Datum
9 september 2021

Ons kenmerk
21.021455

Projectnummer
01.0372/005

Dijkverbeteringsplan

Dorpskern Ouderkerk (A144)



waterschap amstel gooi en vecht

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam

Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

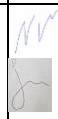
T 0900 93 94
KvK 41216593

agv.nl

Classificatie: Intern

Dijkverbeteringsplan Ouderkerk (versie 1.0)
Dijkvak A144

Opdrachtgever	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Afdeling	Waterinfrastructuur
Team	Waterkeringen
Contactpersoon	N. van den Berg
Projectnummer:	01.0372/005

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	N. Vijn J. van Riel		25-02-2020 09-09-2021
Controle inhoud	W. Tromp E. Wichard		09-09-2021
Vrijgave opdrachtgever	V. Dijkdrenth		10-09-2021
Vrijgave projectleider	N. van den Berg		09-09-2021

AGV/Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
Tel. 0900 93 94

Waterschap Amstel, Gooi een Vecht is verantwoordelijk voor dijken, vaarwegen, waterpeil en kwaliteit van het oppervlaktewater in het stroomgebied van de Amstel en de Vecht, en in het Gooi.

Classificatie: Intern

Classificatie: Intern

Classificatie: Intern

Samenvatting

In de dorpskern van Ouderkerk a/d Amstel ligt een secundaire waterkering*[1], die in beheer is van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (hierna te noemen AGV). De straten Hoger Einde-Zuid en gedeeltelijk de Dorpsstraat zijn door de inrichting van de omgeving als woonkern (centrum voor bedrijvigheid en winkels) niet te herkennen als dijk. De dijk heeft altijd gediend als waterkering tussen de Amstel en de Duivendrechtse polder. In 2012 is de dijk afgekeurd, omdat deze niet hoog genoeg ligt.

In opdracht van waterschap Amstel, Gooi en Vecht gaat Waternet de dijk verbeteren. Waternet heeft verschillende dijkverbeteringsvarianten onderzocht in een variantenanalyse (2019) en deze keuze duidelijker toegelicht in de variantennota (2021). Het aanleggen van een vervangende waterkering, in de vorm van een stalen damwand, langs de kade van de Amstel, is hierin als voorkeursvariant naar voren gekomen.

Waternet is zich bewust van de impact op de omgeving. De kade langs het dijktraject, waarlangs de damwand zou moeten komen, ligt voornamelijk op particuliere terreinen. In de planvormingsfase is op basis van gesprekken met eigenaren, zienswijzen, en onderzoeken naar een passende invulling van deze oplossing gezocht.

De dijkverbeteringswerkzaamheden in Ouderkerk a/d Amstel vallen binnen het dijkverbeteringsprogramma van AGV. Bescherming tegen het water is een van de belangrijkste taken van het waterschap. Het waterschap is verplicht om ervoor te zorgen dat de dijken voldoen aan de wettelijke normen.

[1] De sterretjes* verwijzen naar een begrip zoals opgenomen in bijlage A – begrippenlijst.

Classificatie: Intern

Inhoudsopgave

Voorwoord		**9**
1	**Inleiding**	**10**
1.1	Plaats van de dijk	10
1.2	Doel dijkverbetering	10
1.3	Leeswijzer	11
1.4	Begrippen	11
2	**Waarom moet de dijk verbeterd worden?**	**12**
2.1	Aan welke veiligheidseisen moet de dijk voldoen?	12
2.2	Toetsingsresultaten	13
3	**Dijkverbeteringsmaatregelen**	**15**
3.1	Uitgangspunten	15
3.2	Voorkeursvariant	15
3.3	Afwijkende locaties	17
4	**Omgeving van de dijk**	**18**
4.1	Landschap en Cultuurhistorie	18
4.2	Beschermd dorpsgezicht	20
4.3	Archeologie	21
4.4	Waterhuishouding	22
4.5	Natuur	24
4.6	Infrastructuur	25
4.7	Wie zijn de belanghebbenden?	26
4.8	Betrekken van belanghebbenden	26
5	**Beleid en regelgeving**	**28**
5.1	Planprocedure	28
5.2	Beroepsmogelijkheden en Crisis- en herstelwet	29
5.3	Eigendom derden	30
6	**Planning en kosten**	**33**
7	**Literatuurlijst**	**34**

Bijlagen:

Bijlage A	Begrippenlijst
Bijlage B	Richtlijnen Medegebruik
Bijlage C	Plantekeningen
Bijlage D	Leggertekeningen
Bijlage E	Kaart aanwijzingsbesluit
Bijlage F	Aanmeldnotitie m.e.r.-beoordeling
Bijlage G	Overzicht onderzoeken

Classificatie: Intern

Voorwoord

Voor u ligt het dijkverbeteringsplan van de Dorpskern Ouderkerk.

Alle mensen die in ons gebied wonen, werken en recreëren hebben een gemeenschappelijk belang: ze willen niet verrast worden door water dat polders, huizen en voorzieningen binnenstroomt. Dat we veilig kunnen leven onder zeeniveau, is een van de kerntaken van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Wij houden de staat van de dijken nauwlettend in de gaten, zodat iedereen droge voeten houdt.

Uit toetsing bleek dat de dijk in Dorpskern Ouderkerk op een aantal plekken te laag is en opgehoogd moet worden. Bij deze dijkverbetering is gekozen voor het aanbrengen van een stalen damwand. Deze heeft een minimale ruimtelijke impact, een lange levensduur, en een gunstige Life Cycle Cost.

Het waterschap is zich bewust van de impact van de dijkverbetering op de omgeving. De kade langs het dijktraject, waarlangs de damwand zou moeten komen, ligt voornamelijk op het terrein van particuliere eigenaren. In de planvormingsfase is op basis van gesprekken met eigenaren, zienswijzen, en onderzoeken naar een passende invulling van deze oplossing gezocht. Zo is er extra inspanning geleverd voor het behoud van bomen langs het traject en wordt in het kader van het beschermd dorpsgezicht de damwand voorzien van een houten bekleding.

In dit dijkverbeteringsplan staat hoe we de dijk weer veilig maken. U leest alles over nut en noodzaak van de dijkverbetering en de manier waarop we de dijk gaan verbeteren. Waternet gaat deze werkzaamheden uitvoeren in opdracht van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Uiteraard gebeurt dat in goed overleg met alle betrokkenen en belanghebbenden.

Namens het Dagelijks bestuur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht,

Peter Smit
Dagelijks bestuurder

Classificatie: Intern

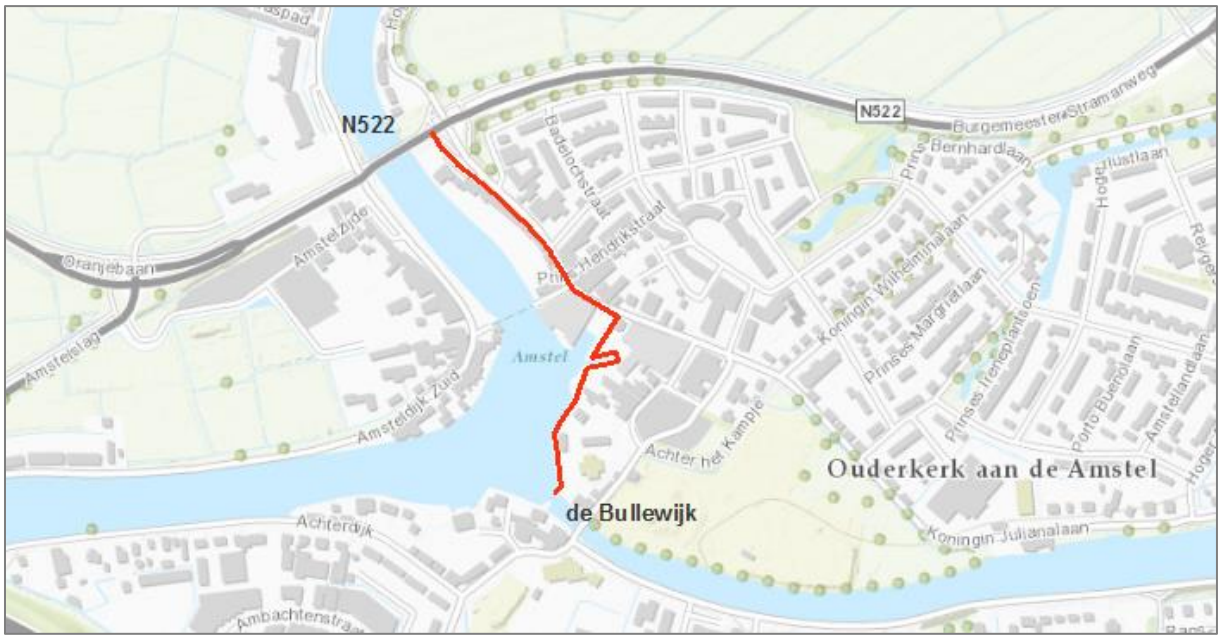
1 Inleiding

In de gemeente Ouder-Amstel ligt een secundaire waterkering* in beheer van Waterschap Amstel Gooi en Vecht die de Duivendrechtse polder* beschermt tegen overstroming. Het deel dijk* dat in op onderstaande figuur 1.1 is aangegeven met een rode lijn voldoet niet meer aan de veiligheidseisen. Dit blijkt uit de toetsing van dit dijktraject, die is uitgevoerd in 2012 [lit. 2].

De dijk die verbeterd moet worden ligt gedeeltelijk in de dorpskern van Ouderkerk a/d Amstel. De straten Hoger Einde-Zuid en gedeeltelijk de Dorpsstraat zijn door de inrichting als woonkern en centrum voor bedrijvigheid en winkels niet te herkennen als dijk. Een traditionele dijkverhoging met grond is daarom niet makkelijk inpasbaar. Een gedegen onderzoek naar verschillende dijkverbeteringsvarianten is daarom noodzakelijk geweest om de meest kansrijke dijkverbeteringsvariant aan te dragen.

1.1 Plaats van de dijk

Deze dijk ligt tussen de provinciale weg (N522) tot aan de afsluitconstructie aan het begin van de Bullewijk, vlak voor de Kerkbrug in de gemeente Ouder-Amstel. De dijk ligt in de provincie Noord-Holland en is circa 550 meter lang.



Figuur 1.1 Ligging huidige dijk dorpskern Ouderkerk

1.2 Doel dijkverbetering

Het doel van de dijkverbetering is om de dijk ter plaatse van de dorpskern Ouderkerk a/d Amstel te verbeteren, zodat de dijk weer voldoet aan de veiligheidseisen. Hierbij wordt rekening gehouden met de bestaande omgeving, functies van de dijk en de bewoners.

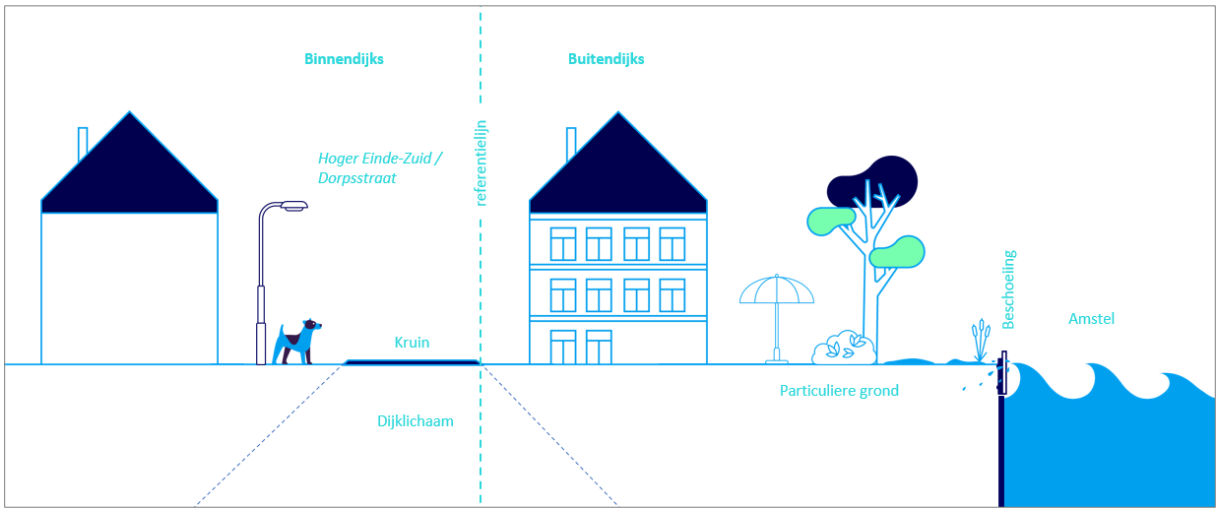
Classificatie: Intern

1.3 Leeswijzer

- Hoofdstuk twee beschrijft waarom de dijk verbeterd moet worden.
- In hoofdstuk drie staat het beleid en de regelgeving beschreven, waaraan de dijkverbetering moet voldoen.
- De bestaande waarden en functies van de dijk zijn geïnventariseerd en staan beschreven in hoofdstuk vier. Daarnaast staat in hoofdstuk vier ook beschreven hoe er met deze waarden wordt omgegaan bij het ontwerp en de uitvoering.
- In hoofdstuk vijf worden de dijkverbeteringsmaatregelen en de gevolgen van deze maatregelen besproken. Het proces en de kosten van het project staan in hoofdstuk zes.

1.4 Begrippen

In het onderstaande figuur 1.2 is een schematische dwarsdoorsnede van de dijk afgebeeld, met daarin de belangrijkste begrippen. In de bijlage A is een begrippenlijst toegevoegd met daarin een uitleg van de belangrijkste begrippen uit dit plan. In het plan zijn deze begrippen met een * weergegeven.



Figuur 1.2 Principeschets dwarsdoorsnede van deel Hoger Einde-Zuid/Dorpsstraat

Classificatie: Intern

2 Waarom moet de dijk verbeterd worden?

In dit hoofdstuk staan de veiligheidseisen waaraan de dijk moet voldoen en waarom het nodig is om de dijk te verbeteren. De belangrijkste functie van een dijk is om veiligheid te bieden tegen overstroming. Daarom moet de dijk voldoende waterkerend vermogen bieden. Dit wordt bepaald door:

- de hoogte van de dijk;
- de sterkte (stabiliteit) van de dijk;
- de aanwezigheid van vreemde elementen in de dijk, zoals woningen, bomen en kabels en leidingen.

2.1 Aan welke veiligheidseisen moet de dijk voldoen?

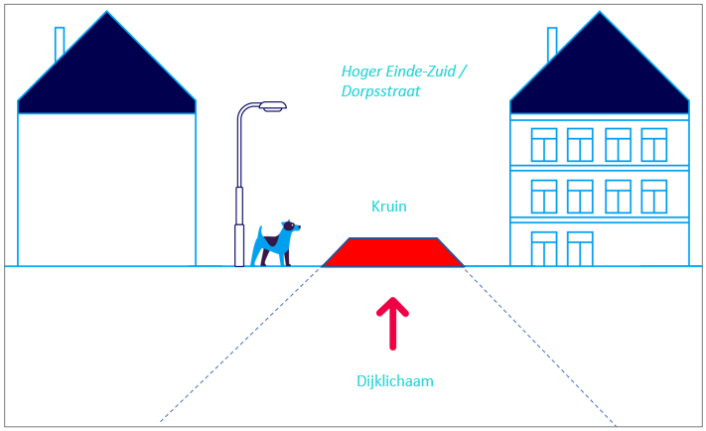
Het waterschap* is de beheerder van de dijk. Daarom moet het waterschap de dijk toetsen op hoogte en stabiliteit. Als de dijk niet voldoet aan de gestelde veiligheidseisen, moet het waterschap de dijk verbeteren. De veiligheidseisen van de dijk worden bepaald door de mogelijke gevolgen van een overstroming of dijkdoorbraak. Hierbij spelen grondgebruik en economische waarde in de polder een belangrijke rol.

De veiligheidseisen staan opgenomen in de ‘Omgevingsverordening NH 2020’ die vastgesteld is door de Provincie Noord Holland. Alle dijken zijn getoetst aan de wettelijk vastgestelde veiligheidsklasse. Bij dit dijktraject hoort een veiligheidsklasse 5 die een hoogwaterstand van 1 keer per 1000 jaar moet kunnen tegen houden.

2.1.1 Welke hoogte moet de dijk hebben?

De minimaal vereiste hoogte van de dijk wordt bepaald door het maximaal te verwachten waterpeil plus tien centimeter extra hoogte tegen opwaaiing en golfslag. In dit geval is dat tien centimeter boven het Normaal Amsterdams Peil (NAP*), in cijfers is dat NAP+0,10m. Wat dat betekent voor de dijk in de Dorpskern Ouderkerk is afgebeeld op figuur 2.1 waarop de benodigde hoogte van de kruin* schematisch is aangeduid.

Bij een dijk, die bestaat uit een grondlagen zoals zand, klei en veen, wordt de hoogte van de dijk beïnvloed door de bodemdaling. Dit is de snelheid waarmee de bodem daalt onder invloed van het eigen gewicht van de dijk en de slappe onderliggende bodem. De dijk zakt gemiddeld één centimeter per jaar. Daarom moet de dijk regelmatig worden opgehoogd.
Bij het bepalen van een nieuwe hoogte wordt rekening gehouden met het gewicht van het ophoogmateriaal, dat een extra zetting* veroorzaakt.



Figuur 2.1 Principeschets hoogtetekort Hoger Einde-Zuid/Dorpsstraat

Classificatie: Intern

2.2 Toetsingsresultaten

De dijk is getoetst volgens de ‘Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen 2007’ [lit. 1]. De resultaten van de toetsing zijn samengevoegd in de onderstaande tabel 2.1. Hierin is te zien dat het hele deel van de dijk van provinciale weg tot de afsluitconstructie de Bullewijk is afgekeurd op hoogte. Op de kaart in figuur 2.2 is het deel van de dijk afgebeeld.

Dijktraject	Lengte in m	Hoogte afgekeurd	Totaal afgekeurd	Totaal goedgekeurd
A144	550	550	550	0

Tabel 2.1 Overzicht toetsingsresultaten (m)



Figuur 2.2 Huidige ligging dijktraject A144 (Bron: ArcGis)

Classificatie: Intern

3 Dijkverbeteringsmaatregelen

3.1 Uitgangspunten

Op basis van de veiligheidsnormen die gelden voor dijken, zijn de dijkverbeteringsmaatregelen uitgewerkt. Daarnaast is rekening gehouden met de belangrijkste landschappelijke, natuurlijke, cultuurhistorische en archeologische omgevingswaarden en het gebruik van het projectgebied door bedrijven, nutsbedrijven, bewoners, recreanten en het verkeer.

De volgende uitgangspunten spelen een rol bij het ontwerp van de dijkverbetering:

- Duurzaam ontwerpen door rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, tegen zo laag mogelijke kosten en ruimtelijke impact.
- Zoveel mogelijk behouden en versterken van de cultuurhistorische omgevingswaarden, de continuïteit en hekenbaarheid van het landschap.
- Behoud en eventuele compensatie van huidige natuurwaarden.
- Rekening houden met toekomstig beheer* en onderhoud* (bereikbaarheid en inspecteerbaarheid).
- Voorkomen van schade aan panden.

3.2 Voorkeursvariant

Op de grens van de tuinen en de Amstel is een stalen damwand als oplossing gekozen. Deze variant is als meest kansrijk beoordeeld in de variantenanalyse (2019) [Lit. 7] voor de dijkverbetering [lit. 1]. In deze variantenanalyse zijn de voor-en nadelen van de kansrijke varianten afgewogen. De variantennota (2021) [Lit. 13] heeft deze keuze bevestigd.
De stalen damwand wordt geplaatst tussen het landhoofd van de Oranjebrug tot aan de hoge gronden in de tuin van de Amstelkerk (zie figuur 3.1). Op dit deel bevinden zich vier locaties die afwijken. Deze staan beschreven in de paragrafen 3.3.1 – 3.3.4.



Figuur 3.1 De oranje lijn is de locatie van de stalen damwand, de blauwe lijn de maatwerklocaties (bron: ArcGIS)

Classificatie: Intern

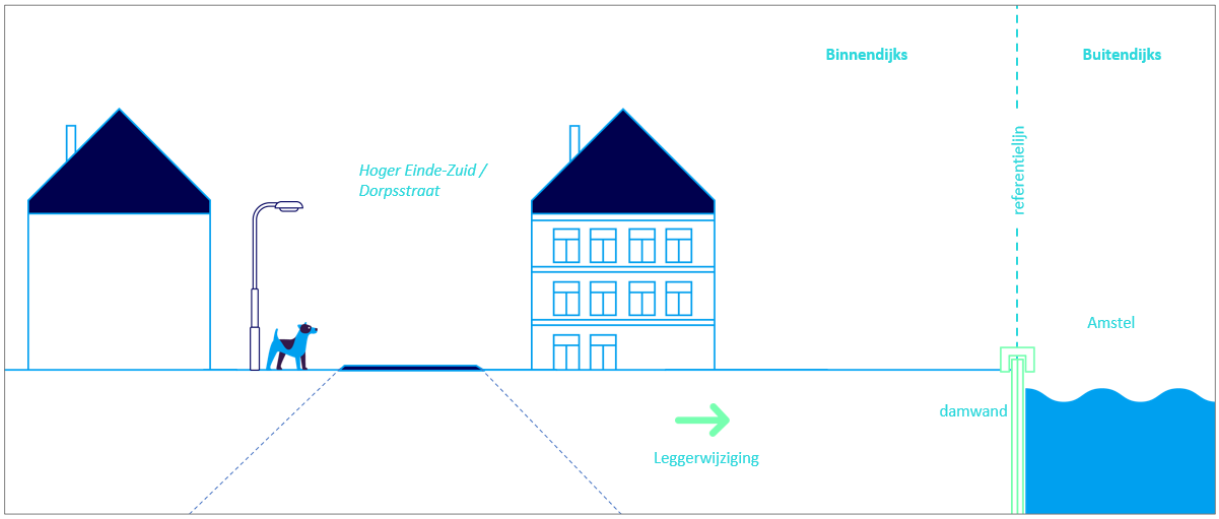
3.2.1 Beschrijving voorkeursvariant

Door het aanbrengen van een stalen damwand aan de kade wordt de waterkering verlegd en vervalt de functie van Hoger Einde-Zuid en de Dorpsstraat als dijk. In figuur 3.3 is een principeschets afgebeeld van de dijk na een leggerwijziging* door plaatsing van een damwand aan de kade van de Amstel. Eigenschappen van de damwand zijn:

- De damwand bestaat uit stalen planken die aan elkaar worden vastgezet na het inbrengen.
- Naderhand wordt de damwand afgedekt met een deksloof.
- De damwand wordt voorzien van houten bekleding (zie figuur 3.2);
- De aaneengesloten damwand kan grond- en waterkerende krachten opnemen.
- De tuinen zijn beschermd tegen hoogwater en tegen afkalving van de kade.
- Om een goede grondwaterstroming te garanderen wordt een grindkoffer van circa 0.80m breed vanaf de damwand tuininwaarts gerealiseerd. De damwand wordt ook voorzien van 4 sleuven per damplank, deze zijn 2cm breed en 50cm hoog.



Figuur 3.2 Visualisatie houten bekleding damwand



Figuur 3.3 Principeschets leggerwijziging Hoger Einde-Zuid/Dorpsstraat

Aanwijzingsbesluit

Dijktraject A144 krijgt de vorm ‘half-verholen’ door een ‘aanwijzingsbesluit’. Daarnaast wordt de damwand hierbij aangewezen als waterkering vervangend werk. Het dagelijks bestuur neemt dit besluit tegelijk met het besluit over dit dijkverbeteringsplan en de leggerwijziging.

De huidige vorm van de dijk is ‘waterkerend dijklichaam’. ‘Half-verholen’ betekent dat de dijk minder duidelijk herkenbaar is in het landschap. Een half-verholen dijklichaam kent een lager beschermingsregime vanuit de Keur. Kort gezegd: nabij een half-verholen kering ‘mag meer’ dan bij een waterkerend dijklichaam.

Classificatie: Intern

3.2.2 Onderbouwing keuze dijkverbeteringsmaatregel

Nadat geconstateerd was dat het ophogen van de dijk in de dorpskern Ouderkerk zeer lastig inpasbaar is door het ruimtegebrek en historische karakter van de omgeving is naar alternatieven gekeken. Een aantal alternatieven is afgewogen, dit leidde tot een voorkeursvariant. In de bewonersgesprekken, die met alle belanghebbenden individueel zijn gevoerd, is deze variant ook voorgelegd en is de input van de eigenaren meegenomen in de verdere ontwikkelingen van de dijkverbetering.
Bij deze dijkverbetering is gekozen als voorkeursvariant ‘aanbrengen stalen damwand’ vanwege de volgende voordelen:

- Een stalen damwand als waterkering langs de Amstel heeft een minimale ruimtelijke impact, waardoor deze beter inpasbaar is dan een ophoging van de dorpskern.
- Het risico op eventuele schade aan omliggende panden is met de juiste maatregelen verwaarloosbaar klein (zie §4.2.1). Dit is een groot voordeel in een cultuurhistorisch centrum als dat van Ouderkerk.
- De Life Cycle Costing* (LCC) is voor de damwand gunstig, omdat onder andere de investeringskosten over een veel langere levensduur kunnen worden afgeschreven.
- De stalen damwand heeft een levensduur van minimaal 75 jaar.
- De dijk voldoet aan de veiligheidseisen door de zeer sterke eigenschappen van een stalen damwand.

3.3 Afwijkende locaties

3.3.1 Brugontwerp Provincie

De brug Oranjebaan (zie figuur 3.1 locatie A) over de Amstel wordt door de provincie Noord-Holland vervangen. In het nieuwe brugontwerp is een damwandconstructie opgenomen die geldt als vervangende waterkering. De damwand van het dijkverbeteringsproject sluit hierop aan. Deze werkzaamheden staan los van dit dijkverbeteringsproject en worden door de provincie uitgevoerd.



Figuur 3.4 Oranjebrug (bron: Google.Maps)

3.3.2 Pontje

In de omgeving van de dijk bevindt zich een veerpont (zie omcirkelde deel B op figuur 3.1) die onderdeel uitmaakt van het cultuurhistorische erfgoed van het dorpsgezicht Ouderkerk aan de Amstel. Het pontje verbindt de Brugstraat met de Amstelzijde. Voor deze situatie is een maatwerkoplossing ontworpen, zodat de functies van het pontje gehandhaafd blijven.
In bijlage C, is de tekening van de maatwerkoplossing opgenomen.

3.3.3 Parkje met dijk in grond

Nabij de haven ligt een lange steiger met daarnaast een park (zie omcirkelde deel C in figuur 3.1). Gezien de ligging van het park is het niet nodig om op deze locatie een damwand aan te leggen. De locatie biedt voldoende ruimte voor een dijkophoging met grond. De uitgangspunten hierbij zijn:

- Met het aanleggen van een grondlichaam wordt een korte verbinding aangebracht tussen de trajecten waar een damwand wordt aangelegd.
- Bomen worden ontzien en de lange steiger vermeden.
- Het grondlichaam sluit aan op de bestaande beschoeiing van de insteekhaven.
- Met de gemeente is nadrukkelijk afgestemd over de ligging van de dijk door het parkje. De gemeente heeft haar voorkeur aangegeven de dijk tegen de erfgrenzen aan te brengen. In bijlage C is het detail van het grondlichaam opgenomen.

Classificatie: Intern

3.3.4 Insteekhaven

De insteekhaven achter de woningen van de Kerkstraat heeft een zeer smalle doorgang (zie figuur 3.1 locatie D en figuur 3.5 foto van de locatie). De breedte van de doorgang wordt smaller als aan beide zijden een damwand geplaatst zou worden. Daarom is voor deze situatie een maatwerkoplossing bedacht. Om zoveel mogelijk de huidige doorvaarbreedte te behouden wordt de bestaande beschoeiing opgewaardeerd, waarbij met relatief kleine aanpassingen de bestaande beschoeiing wordt verhoogd/versterkt. De aanpassing wordt in het definitief ontwerp uitgewerkt. Daarbij wordt rekening gehouden met de volgende eisen:

- Het ontwerp wordt samen met de perceeleigenaren afgestemd;
- De functie van de insteekhaven blijft onveranderd, de vaarweg wordt niet smaller of korter;
- De beschoeiing voldoet aan de veiligheidseisen voor een secundaire dijk;
- De hoogte van de beschoeiing is minimaal NAP+0,10m.



Figuur 3.5 Insteekhaven naast de haven (achter Kerkstraat) (bron: foto 2018)

4 Omgeving van de dijk

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste waarden in de omgeving van de dijk beschreven [lit. 4, 5, 6]. Daarnaast worden de gevolgen genoemd die mogelijk ontstaan door de dijkverbetering. Vervolgens worden oplossingen aangedragen die negatieve effecten kunnen verminderen of wegnemen.

4.1 Landschap en Cultuurhistorie

De dijk ligt in een cultuurhistorisch en landschappelijk waardevol gebied. Vanaf de Middeleeuwen is vanuit een bebouwingslint het omliggende veengebied ontgonnen. Ouderkerk a/d Amstel ligt in het deelgebied De Amstelscheg. Dit is een deelgebied van het nationaal landschap het Groene Hart, dat zich op de Hollands-Utrechtse laagvlakte bevindt.

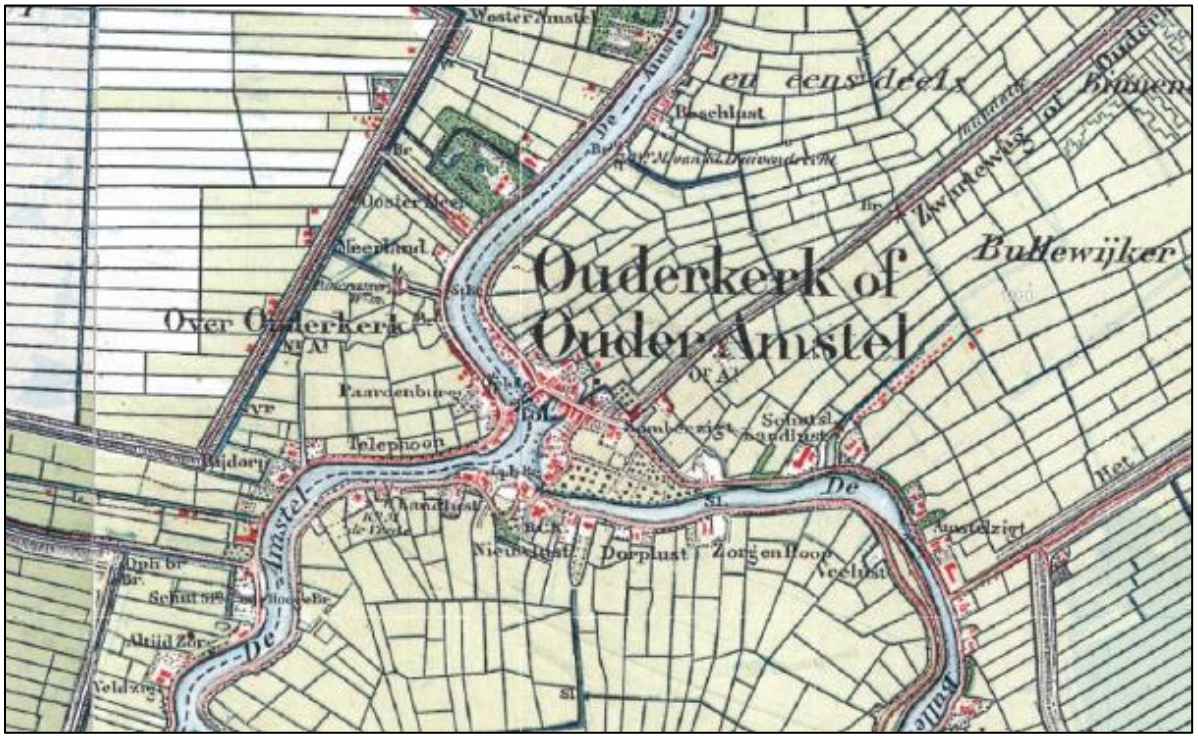
Classificatie: Intern

4.1.1 Ontwikkelingsgeschiedenis

De Hollands-Utrechtse laagvlakte is in de loop van vele eeuwen ontstaan door de groei van een dikke, natte veenlaag. Het gebied rond de dijk behoort tot het landschapstype van het veenrivierenlandschap. Langs de veenrivieren, zoals de Amstel, zijn meer zandige oeverwallen afgezet. Aangrenzend aan de oeverwallen liggen klei- en veengronden. Die manifesteren zich nog altijd als open grasland, de smalle oeverwallen zijn sterk verdicht.

Vanaf de Late Middeleeuwen, circa 1000 na Christus, wordt het veengebied ontgonnen. De veenrivieren zijn lang de belangrijke vervoersaders, en de meeste ontwikkelingen concentreren zich op de zandige oevers. Op de door afzettingen van de veenstroompjes Bullewijk en Amstel ontstane oeverwallen komt in de middeleeuwen bewoning tot stand. Tot de zeventiende eeuw functioneert Ouderkerk a/d Amstel als verzorgingskern voor het omringende gebied. Hier zijn veeteelt en visserij de belangrijkste bestaansmiddelen. Daarna vestigen welgestelde stedelingen zich met buitenplaatsen langs de rivieren.

Door voortdurende inklinking van de veenbodem worden grote delen van de laagvlakte langzaam te nat voor akkerbouw. Ze blijven wel geschikt als weide en hooiland.



Figuur 4.1 Uitsnede Bonnebladen, topografie rond 1900 (Bron: topotijdreis.nl)

4.1.2 Aardkundige en landschappelijke eigenschappen

De eigenschappen van het veenrivierenlandschap staan beschreven in de ‘Leidraad Landschap en Cultuurhistorie’. Deze gelden ook voor het Groene Hart. Rondom het projectgebied zijn vooral de ontginningsgeschiedenis na 1000 n.C. en de elementen en kenmerken daarvan terug te zien in het landschap.

Openheid is met name een kwaliteit van het Groene Hart in contrast met de bebouwde omgeving in de omliggende steden. Openheid in samenhang met de kwaliteiten van het veenweidegebied zorgen voor rust en stilte als belangrijke eigenschap van het Groene Hart. Ook hier geldt een zorgvuldige projectvoorbereiding, vanwege de kwetsbaarheid gezien de omliggende steden.

4.1.3 Cultuurhistorie

Er zijn veel onderdelen bewaard gebleven uit de ontstaansgeschiedenis van Ouderkerk aan de Amstel. Cultuurhistorisch is het gebied daarom zeer waardevol. Het gebied is onderdeel van nationaal landschap het Groene Hart en daarnaast zijn vele historisch-geografische waarden aanwezig, waarin de ontginningsgeschiedenis herkenbaar is. Het projectgebied ligt in het beschermd dorpsgezicht van Ouderkerk aan de Amstel. Hier zijn veel historisch-bouwkundige waarden.

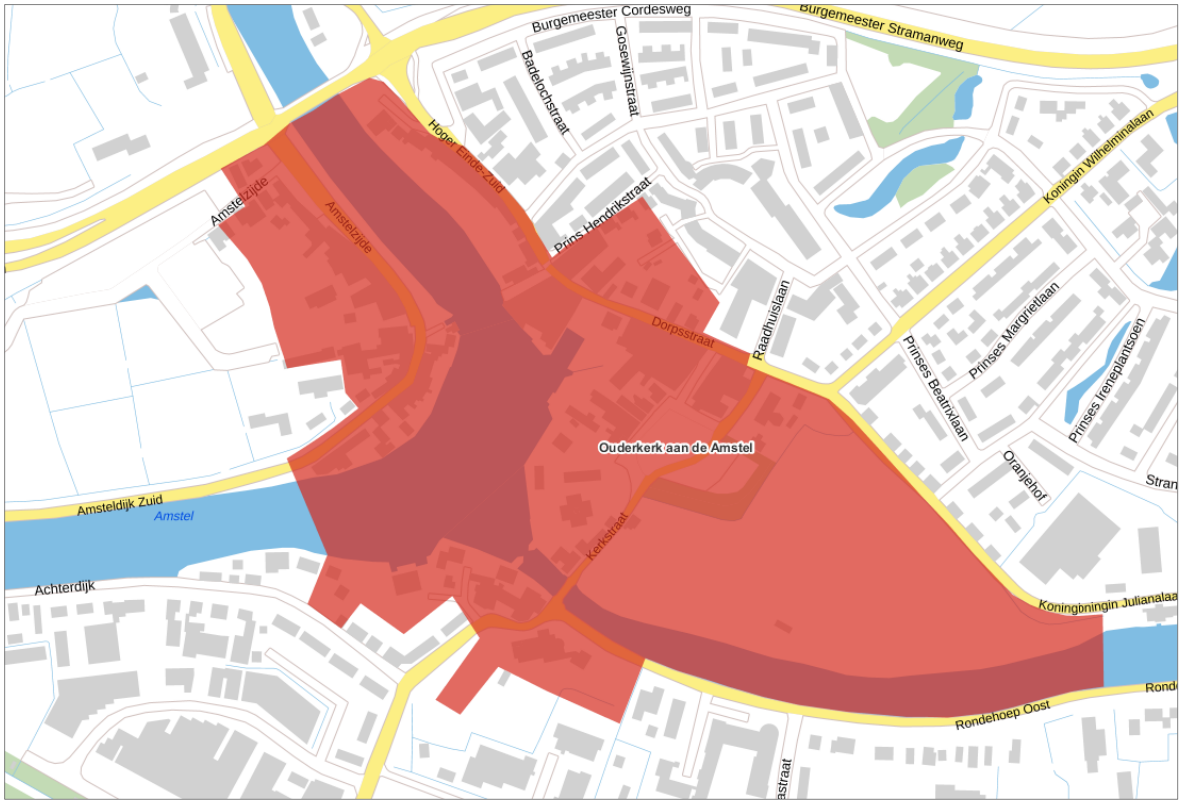
Classificatie: Intern

4.2 Beschermd dorpsgezicht

De bebouwing is op de oeverwallen langs de Amstel ontstaan. Ouderkerk is een dorp waarvan de bebouwing zich als lint heeft ontwikkeld langs het Hoger Einde, de Dorpsstraat en de Kerkstraat. Deze lintbebouwing is over de jaren goed bewaard gebleven.

Het centrum van Ouderkerk aan de Amstel is in 1990 aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Het is een karakteristiek beeld van dorpsbebouwing liggend aan een 'Waterplein', aan de splitsing van de rivieren Amstel en Bullewijk. Nog steeds is de historie van Ouderkerk aan de Amstel als bestuurlijk en kerkelijk centrum van Amstelland herkenbaar in het silhouet met bebouwing, pleisterplaatsen, kerken, aanlegsteigers en groen.

Kenmerkend voor het centrum, is dat de bebouwing georiënteerd is op de straten. Langs de openbare weg staat een vrijwel aaneengesloten straatwand, die bestaat uit een lange rij individuele huizen en winkels. Aan het water ligt de achterzijde van de groene erven met aan de oever een aantal theehuizen en andere kleine bijgebouwen. Daartussen staan enkele bijzondere gebouwen, waaronder drie kerken en de bebouwing van de begraafplaats. Veel van de kenmerkende panden en andere objecten langs de Amstel hebben een (rijks-) monumentale status. In figuur 4.2 staat het beschermde dorpsgezicht gebied weergegeven.



Figuur 4.2 Beschermd dorpsgezicht, rode arcering (bron: cultureelerfgoed.nl)

Cultuurhistorie is als zeer belangrijk criterium aangemerkt. Tijdens de variantenstudie is goed onderzocht welke effecten bijdragen aan het behouden van de cultuurhistorische waarden van de Dorpskern. Daarnaast is rekening gehouden met de regels die gelden voor de panden met een monumentale status.

4.2.1 Registreren en voorkomen van schade

De manier waarop de damwand wordt ingebracht is nog niet vastgesteld. De keuze zal in een volgende fase worden bepaald door de aannemer in overleg met, en onder verantwoordelijkheid van, het waterschap. Het uitgangspunt hierbij is een passende uitvoeringsmethode, met zo beperkt mogelijke impact op de panden langs het traject. Hier wordt onder andere een scan van de bodem in de Amstel (2018), die de puinverharding in beeld heeft gebracht, en een pandenonderzoek (2020) voor gebruikt. Bij de selectie van de aannemer zal naast prijs ook onder andere beoordeeld worden op zijn plan van aanpak (PvA) en op zijn ervaring met soortgelijke projecten en werkzaamheden (past-performance). Deze gegevens worden in een volgende fase gebruikt om een passende uitvoeringsmethode te bepalen, met een zo beperkt mogelijke impact op de panden langs het traject.

Classificatie: Intern

De gekozen uitvoeringsmethode zal aan de hand van een rekenkundige trilling voorspelling (trillingspredictie) getoetst worden aan vastgestelde grenswaarde uit SBR (Stichting Bouw Research) Richtlijn A; Schade aan gebouwen. Alle panden worden beschouwd alsof het ‘waardevolle, monumentale panden’ zijn, waarvoor zwaardere grenswaardes gelden dan reguliere bouw. Op basis van de trillingspredictie, de SBR richtlijn en risico inventarisatie wordt bepaald welke monitoring maatregelen er genomen worden. Denk hierbij aan trillingsmeters, hoogtebouten om zettingen te meten en/of een interne/externe bouwkundige voor- en heropname. Het monitoringsplan wordt bij vaststelling met belanghebbenden gedeeld.

4.2.2 Onafhankelijk advies nadeelcompensatie

Onafhankelijk adviesbureau SAOZ heeft de gevolgen van de uitvoering van het rechtmatig vast te stellen dijkverbeteringsplan beoordeeld [lit. 14]. Dit betekent dat eventuele nadelen, zoals waardevermindering van een onroerende zaak, als gevolg van de uitvoering van het dijkverbeteringsplan beoordeeld zijn op basis van artikel 7.14 Waterwet, het zogenaamde stelsel van nadeelcompensatie. De conclusie van SAOZ is dat de leggerwijziging per saldo geen onevenredig nadeel oplevert voor de bewoners. In bijlage H is de volledige rapportage opgenomen.

Eventuele fysieke bouwschade (scheuren, zettingen) is niet beoordeeld in deze analyse. Dergelijke schade wordt namelijk beoordeeld op basis van artikel 6:162 BW onrechtmatige daad.

4.2.3 Omgevingswaarden

Op de lange termijn zal een damwand als lijnelement meer zichtbaar worden in het landschap, omdat de stalen damwand is gefundeerd op de zandlaag. De omliggende omgeving nabij de damwand zakt na verloop van tijd, terwijl de damwand niet aan zetting onderhevig is.



Figuur 4.3 Kade Amstel achter Hoger Einde-Zuid (bron: Google Maps)

Het aanzicht van de kade vanaf de Amstelzijde verandert door de plaatsing van de damwand. Op figuur 4.3. is de huidige kade langs de Amstel afgebeeld. De damwand steekt een halve meter boven het Amstelpeil (NAP -0,40m) uit. Desondanks zal het aanzien van de huidige oever zoveel mogelijk behouden blijven. Dit wordt gerealiseerd door de toepassing van houten bekleding om de damwand.

4.2.4 Gebruik van ruimte voor plaatsen damwand

Voor het plaatsen van een damwand is veel minder ruimte nodig dan voor een dijkverhoging met grond. Voor de omgeving is dit een voordeel, omdat hierdoor geen conflicten met de bebouwing optreden en deze beter ruimtelijk inpasbaar is.

4.3 Archeologie

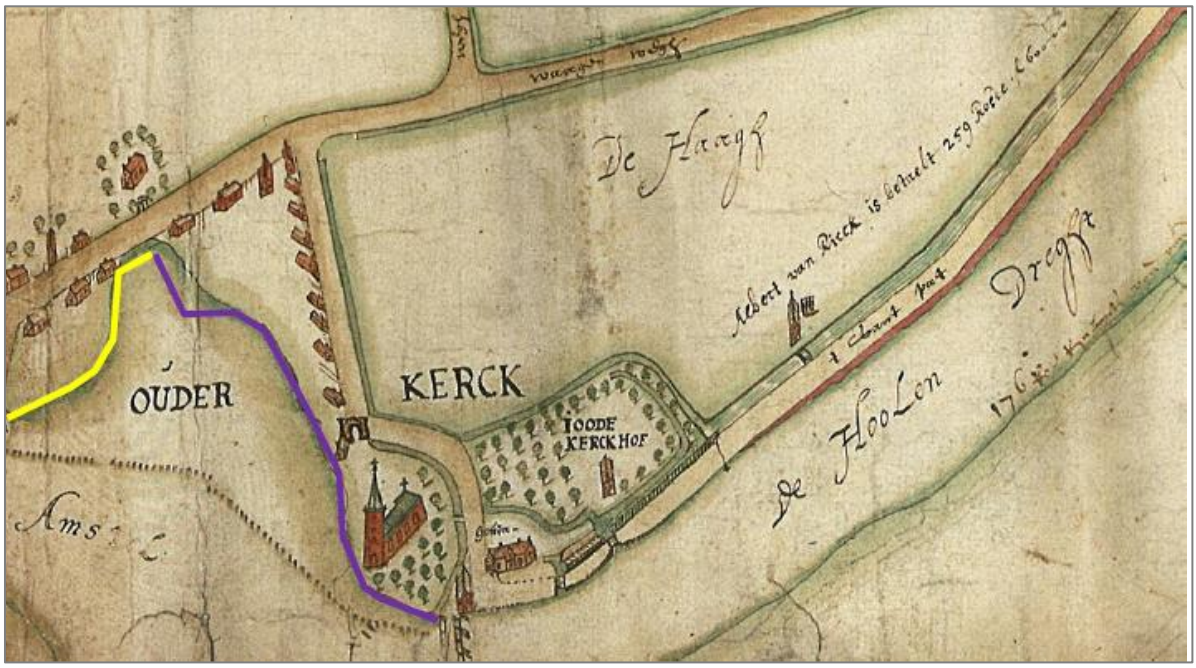
De dijk ligt in een door het Rijk aangewezen beschermd dorpsgezicht en heeft vastgestelde cultuurhistorische en archeologische waarde. De bebouwde strook langs de Amstel ligt in zijn geheel iets hoger dan de weilanden achter Ouderkerk en langs de kade ligt geen dijk. De bebouwing langs de Amstel ligt met de voorzijde aan de straatkant. Aan de Amstelkade bevonden zich dus de achtertuinen. Op de kadastrale kaart uit 1821 zijn aan het

Classificatie: Intern

water meerdere theekoepels, boothuizen en dergelijke bouwwerken te vinden. Er lijkt in de afgelopen twee eeuwen weinig veranderd te zijn aan de ligging van de dijk.

De voorgenomen dijkverbetering leidt mogelijk tot bodemverstoring. De bestaande beschoeiingen worden vervangen door stalen damwanden. Bij deze werkzaamheden zijn bodemroerende activiteiten gemoeid. In deelgebied 1 (Hoger Einde Noord) bevinden zich direct onder het huidige maaiveld en mogelijk ook op grotere diepte archeologische resten. Op grond hiervan adviseert ingenieursbureau Antea group dat de werkzaamheden worden voorzien van archeologische begeleiding, met focus op *in situ* funderingsresten. Ook voor het zuidelijke gebied van deelgebied 2 (Hoger Einde Zuid, ter plaatse van het voormalig kerkelijk domein) wordt archeologische begeleiding bij de werkzaamheden geadviseerd.
Door het uitvoeren van de werkzaamheden onder archeologische begeleiding kan tijdig worden ingegrepen bij mogelijke verdenkingen op archeologische waarden. De werkzaamheden kunnen direct worden stilgelegd wanneer mogelijke resten worden aangetroffen. Door de toepassing van actieve archeologische begeleiding tijdens de graafwerkzaamheden worden negatieve effecten op archeologie zoveel mogelijk gemitigeerd.

Het projectgebied ligt in een AMK (Archeologische Monumenten Kaart)-terrein gewaardeerde vindplaats. Inventariserend veldonderzoek (boringen of proefsleuven) is daarom niet nodig.
Ouderkerk vervulde een bestuurlijk en kerkelijke centrumfunctie voor het Amstelland. Archeologische opgravingen in de jaren ‘50 en ‘60 van de vorige eeuw hebben aangetoond dat op de plaats van de huidige Hervormde Kerk van Ouderkerk middeleeuwse en grotere voorgangers hebben gestaan. Op figuur 4.4 is de globale ligging van het omgeving van de dijk te zien met deelgebied Hoger Einde-Zuid (gele lijn) en de Amstelkade parallel aan de Kerkstraat (paarse lijn). Iets ten oosten van het gebied, onder de Joodse begraafplaats, bevinden zich mogelijk nog de resten van een kasteel van de Heren van Aemstel.



Figuur 4.4 Uitsnede uit de kaart van 1636

4.4 Waterhuishouding

De dijk heeft een belangrijke functie binnen het waterbeheer. Het vormt een scheiding tussen het hoger gelegen water uit de Amstel en de dorpskern van Ouderkerk a/d Amstel en de lagergelegen Duivendrechtsepolder.

De waterhuishouding* van de Amstel, Ouderkerk a/d Amstel en de polders is belangrijk. Via sloten en gemalen wordt overtollig regen- en kwelwater* afgevoerd uit de polder. Voor het gebruik van het watersysteem is een goed werkende waterhuishouding belangrijk. Ook voor de woningen en andere gebouwen is het grondwaterpeil* belangrijk tegen wateroverlast en tegen paalrot van houten funderingen.
In het ontwerp worden maatregelen getroffen om het huidige watersysteem, met name de grondwaterstand, te beheersen zodat natte en zeker geen uitgedroogde gronden voorkomen als gevolg van de dijkverbetering.

Classificatie: Intern

De damwand wordt daarom, zoals in paragraaf 3.2.1 toegelicht, voorzien van sleuven en een grindkoffer, zodat verandering in de grondwaterstand (verdroging en kwel) niet of nauwelijks voorkomt. Dit risico wordt beheerst door een grondwatermonitoring die door Waternet is geplaatst in januari 2019. Deze grondwatermonitoring wordt uitgebreid met extra peilbuizen. De grondwaterstanden worden minimaal 1 jaar voor en 5 jaar na uitvoering gemonitord.

Huidige situatie
De Amstel heeft in de natte seizoenen een drainerende werking op de grondwaterstand en in de droge seizoenen heeft de Amstel een infiltrerende werking. De grondwaterstand communiceert met het waterpeil in de Amstel. Dit zorgt er voor dat de achterliggende tuinen geen grondwaterproblemen kennen.

Toekomstige situatie
Om een beeld te krijgen van het ontwerp van de grondwatermaatregelen zijn er peilbuizen geplaatst die de grondwaterstand nauwkeuring meten en monitoren.
Daarnaast heeft Waternet onderzoek laten doen naar de effecten van een stalen damwand op de grondwaterstand [lit. 10]. Dit onderzoek heeft aangetoond dat het wijzigen van de houten beschoeiing naar een stalen damwand, effect heeft op de grondwaterstanden langs de Amstel. Uit het onderzoek blijkt dat met de juiste maatregelen de effecten op de grondwaterstand grotendeels worden voorkomen.

Uit dit onderzoek en uit aanvullend onderzoek (RHDHV, 2020) is geconcludeerd dat als er maatregelen getroffen worden in het ontwerp van de stalen damwand, de substantiële verandering in de grondwaterstand voorkomen wordt. Daarbij is gesteld dat het ontwerp van de stalen damwand aan de volgende eisen dient te voldoen, naast de eisen vanuit de dijkveiligheid:

- De damwand wordt doorlatend gemaakt, zodat grondwater en Amstelpeil communicerende vaten blijven.
- Aanvullende maatregelen worden getroffen voor draineren en infiltreren van hemelwater; zo wordt er bijvoorbeeld achter de damwand een grindkoffer om een goede grondwaterstroming te garanderen. Op een aantal locaties is uit nader onderzoek gebleken dat deze maatregel niet nodig is om de grondwaterstroming te borgen.
- De grondwaterstanden zullen worden gemonitord gedurende een periode van minimaal 1 jaar voor en maximaal 5 jaar na uitvoering. Hiervoor is een monitoringsplan opgesteld [Lit. 12], waarin het aantal peilbuizen is bepaald. De exacte locatie van de peilbuizen wordt besproken met de omgeving.

Maatwerkbesluit (hemelwaterafvoer)
De afwatering van sommige percelen vindt nu plaats via particuliere systemen. Andere percelen wateren nu zelfstandig af naar de Amstel. De nieuwe damwand doorsnijdt eventuele leidingen of zal de huidige afwatering belemmeren. De bestaande systemen worden op kosten van het waterschap aangepast aan de nieuwe damwandconstructie. Per perceel wordt een doorsteek in de damwand gemaakt. Op deze wijze kan iedere perceeleigenaar zorgdragen voor zijn eigen afvoersysteem.
Beheer, onderhoud en vervanging van het hemelwaterafvoersysteem blijven na de dijkverbetering bij de bewoner. Met elke perceeleigenaar worden individuele afspraken gemaakt over het hemelwaterafvoersysteem.

Voor elke doorsteek wordt een afsluiter aangebracht. Ondanks de (kleine) gaten in de damwand blijven de goede staat en werking van de waterkering voldoende beschermd. Bij calamiteiten houdt een terugslagklep (afsluiter) het water van de Amstel uit de tuin.

Classificatie: Intern

Dit betreft de volgende percelen:

straatnaam	huisnummers
Hoger Einde - Zuid	2-6, 10, 3, 4, 5, 6, 8, 11-12, 15, 17, 18, 19, 21, 22
Brugstraat	11
Dorpsstraat	23-27, 29-35
Kerkstraat	13-15, 20, 22, 29-31, 40, 42, 49

Bovenstaande eisen worden meegenomen bij de verdere uitwerking (technisch ontwerp) van de dijkverbetering.

Het dagelijks bestuur van het waterschap beslist gelijktijdig met de vaststelling van dit dijkverbeteringsplan over een zogenaamd maatwerkbesluit. Hierin staan nadere regels ten aanzien van beheer, onderhoud en vervanging van de afsluiters. Op het ontwerp-maatwerkbesluit is inspraak mogelijk.

4.5 Natuur

De geplande dijkverbetering is onderzocht op een mogelijke strijdigheid met de Wet Natuurbescherming en overig natuurbeleid [lit. 5]. Op basis van dit onderzoek worden de effecten van de dijkverbetering bepaald.
Uit het natuuronderzoek van het plangebied naar de geschiktheid voor beschermde soorten blijkt dat er 1 boom is met potenties voor een vleermuizenverblijf. De boom met potenties voor een vleermuisverblijf blijft behouden. Overige schadelijke effecten op beschermde soorten en beschermde natuurgebieden zijn uitgesloten.

Om zoogdieren, watervogels en amfibieën in staat te stellen veilig vanuit het water aan land te komen, en vice versa, worden er aan de damwand diverse fauna-uittreedplaatsen gerealiseerd.

4.5.1 Bomen

In het gebied groeien bomen. Een aanvullend onderzoek naar nesten in boomholtes is van toepassing zodra bomen verwijderd worden voor de te plaatsen damwand. In de bomeneffectenanalyse [lit. 9, 11] is door een onafhankelijk ingenieursbureau onderzocht wat de gevolgen van de dijkverbetering voor de bomen zijn.
In het onderzoeksrapport Bomen Effecten Analyse (BEA) is uitgewerkt wat er met de bomen moet gebeuren voor de dijkverbetering. Een uitgangspunt hierbij is zoveel mogelijk bomen behouden.

De damwand wordt geplaatst ter plaatse van de bestaande oeverconstructie. De damwand vóór de beschoeiing plaatsen is niet mogelijk, omdat dat leidt tot demping van het boezemwater* van de Amstel.
Dit heeft tot gevolg dat er alsnog bomen verwijderd worden ondanks de eerdere inzichten die zijn gedeeld in de Startnotitie [lit. 3].
Op dit moment is op dit traject in Ouderkerk nog geen hydraulisch knelpunt aangewezen, wel is in de verhangkaarten (openbaar beschikbaar) al te zien dat het verhang in de Amstel hier oploopt. Vooral vanaf het zuiden gezien tot het pontje zijn verhoogde verhangen te zien. Om te voorkomen dat dit traject een hydraulisch knelpunt wordt, kan de damwand niet voor de oude gezet worden. Dat zou leiden tot een minder groot doorstroomprofiel en dus een hoger verhang.

Naar aanleiding van extra onderzoek naar de bomen hebben we zeven bomen extra kunnen behouden waardoor er uiteindelijk nog 14 bomen gekapt moeten worden. Ook worden 2 bomen verplant. Deze bomen staan te dicht op de kade of zijn in slechte conditie. Daarnaast moet een aantal bomen gesnoeid worden. Het snoeien omvat het innemen van de kroon. Tijdens de totstandkoming van het ontwerp zijn er individuele gesprekken met de bewoners geweest waarbij is aangegeven dat de kans groot is dat de bomen zouden moeten wijken.

Het verwijderen van de bomen is niet in strijd met het beschermd dorpsgezicht en de bomen hebben geen monumentale status. Wel is het waterschap zich bewust van de gevoelswaarde van bomen. Er zal dan ook samen met de perceeleigenaren bekeken worden hoe er gezorgd kan worden voor nieuwe, vervangende, aanplant.

Het aanplanten van bomen en planten in de toekomst kan niet overal op de kering. Conform de Keur* worden bomen niet toegestaan op de kruin van een dijk. In het geval van de dorpskern van Ouderkerk, betreft de kruin van de dijk een strook van 1,5 m breed achter de damwand.

Classificatie: Intern

Maatwerkbesluit (regels bomen en struiken)
Vanuit het waterschap geldt (zie Keurbesluit) een zorgplicht voor bomen op alle soorten keringen. In afwijking van de regels van het Keurbesluit mogen straks in de strook van 1,5 meter achter de damwand (kruin/kernzone van de nieuwe legger) bomen en struiken worden (terug)geplant.

Het is geen ideale situatie voor het waterschap, maar omdat de damwand vanaf het water te inspecteren is, is de afwijking wel mogelijk onder voorwaarden. Het belangrijkste bij deze afwijking op de regels is dat in het geval van dijkverbetering dorpskern Ouderkerk de goede staat en werking van de waterkering voldoende beschermd blijven. Door deze afwijking wordt mede recht gedaan aan het bestaande beeld van de dorpskern en grotendeels aan de huidige tuinfunctie van de percelen.

De bomen en struiken moeten wel aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De boom en/of struik mag geen schade toebrengen aan de damwand (vervangende waterkering). Indien dit dreigt zal de boom en/of struik, in opdracht van het waterschap, door de eigenaar moeten worden verwijderd.
- De boom en/of struik mag de inspectie van de waterkering door het waterschap niet hinderen.
- Bij noodzakelijk onderhoud aan en of vervanging van de damwand moeten de bomen en/of struiken door de eigenaar verwijderd worden.
- Beheer en onderhoud van de (terug)geplante bomen en/of struiken zijn de verantwoordelijkheid van de perceeleigenaar.

Het dagelijks bestuur van het waterschap neemt gelijktijdig met de vaststelling van dit dijkverbeteringsplan, een apart besluit (zogenaamd maatwerkbesluit) over de afwijking op de regels van het Keurbesluit. Op het ontwerp-maatwerkbesluit is inspraak mogelijk.

Vergoeding
Het waterschap biedt bij dit dijkverbeteringsproject een vergoeding van de getaxeerde waarde of een nieuwe grote boom aan, bij het verwijderen van bomen die in overeenstemming met de regels van de Keur op de dijk staan (zie de ‘Richtlijnen medegebruik’ in bijlage B) .
Met de eigenaren van bomen maken we tijdens keukentafelgesprekken, die zullen volgen op de vaststelling van het dijkverbeteringsplan afspraken over hoe het verwijderen van de bomen wordt gecompenseerd.

4.6 Infrastructuur

4.6.1 Verkeer
De bestaande dijk ligt van de Hoger Einde-Zuid tot Dorpsstraat in de dorpskern Ouderkerk a/d Amstel. De openbare wegen in het projectgebied dienen ter ontsluiting van (woon-) bestemmingen en winkels. Naast de weg staan veel oude monumentale panden. Er is hier geen ruimte om de dijk op te hogen. De gemeente heeft enkele jaren geleden de beide wegen opnieuw ingericht.

4.6.2 Kabels en leidingen
Op diverse locaties liggen kabels en leidingen. Zo liggen een aantal kabels onder de Amstel door. Deze liggen vrij diep. De kabels en leidingen zijn geïnventariseerd, zodat hier tijdens de uitvoering rekening mee kan worden gehouden.

4.6.3 Steigers
Steigers worden tijdelijk gedemonteerd en hersteld na de werkzaamheden mits de steiger is vergund of vergunningsvrij is. Afhankelijk van de staat van de materialen wordt een kostenverdeling gemaakt tussen de eigenaar en het waterschap.

4.6.4 Uitklimvoorzieningen
De damwand wordt voorzien van zogenaamde uitklimvoorzieningen (trappen) die in de damwand worden geplaatst. Via deze trappen kunnen mensen de Amstel uitklimmen. De trappen worden sober uitgevoerd, zodat ze niet uitnodigen om als zwemvoorziening te worden gebruikt.

Classificatie: Intern

Om zoogdieren, watervogels en amfibieën in staat te stellen veilig vanuit het water aan land te komen, en vice versa, worden er aan de damwand diverse fauna-uittreedplaatsen gerealiseerd.

4.6.5 Beschoeiingen

De damwand wordt op de huidige locatie van de meeste beschoeiingen geplaatst. De bestaande beschoeiingen* komen te vervallen. Tuinen worden in overleg met de perceeleigenaren hersteld tot aan de damwand.

4.7 Wie zijn de belanghebbenden?

Verschillende belanghebbenden krijgen te maken met de dijkverbetering zoals bewoners, ondernemers, belangenverenigingen (waaronder 'Stichting Vrienden van het Pontje' en de kerkenraad van de Amstelkerk), nutsbedrijven, de gemeente Ouder-Amstel en de provincie Noord-Holland.

In het projectgebied bevinden zich diverse bedrijven, winkels, woningen en andere voorzieningen. Daarnaast zijn een haventje en een roeivereniging gevestigd langs de kade. Tuinen liggen langs het water en de Amstel wordt gebruikt door pleziervaart.

4.7.1 Provincie

De provincie Noord-Holland is een belanghebbende partij o.a. op het gebied van ecologie (NNN), milieu, inrichting/gebiedsplannen, vergunningen, vaarwegbeheer en dergelijke. Daarnaast is de provincie toezichthouder op waterschappen.
De provincie is daarnaast bezig met de voorbereiding en uitvoering van de nieuwe Oranjebrug bij Ouderkerk. De werkzaamheden door de provincie en het waterschap zijn op elkaar afgestemd.

4.7.2 Gemeente

De gemeente Ouder-Amstel is een belanghebbende partij voor de openbare ruimte, vergunningen en infrastructuur, zoals wandelpaden, parken, openbare verlichting en verkeersinrichting.

4.7.3 Omwonenden, direct belanghebbenden

Langs de dijk zijn diverse perceeleigenaren, omwonenden en bedrijven die verschillende belangen hebben.
- Particuliere grondeigenaren hebben belang bij het gebruik van de tuin. Het plaatsen van een damwand langs de kade geeft een ander beeld en veroorzaakt juridische beperkingen voor het gebruik van de tuin in een strook net achter de kade. Dit zijn de beschermende zones van de nieuwe dijk.
- Stichting 'Vrienden van het pontje' heeft belang bij het gebruik van het pontje en de originele staat.
- Het kerkbestuur van de Amstelkerk heeft belang bij een passende aansluiting van de damwand op de tuin van de kerk en mogelijk hergebruik van de huidige houten beschoeiing in de tuinen van naastgelegen huizen (eigendom van de kerk).

4.7.4 Nutsbedrijven

Bij het opstellen van het plan en het ontwerp wordt bekeken of de werkzaamheden aan de dijk invloed hebben op de bestaande nutsvoorzieningen en de toekomstige onderhoudswerkzaamheden. In overleg met de nutseigenaren, worden oplossingen gezocht voor eventuele knelpunten.

4.8 Betrekken van belanghebbenden

Belanghebbenden uit de omgeving zijn al in een vroeg stadium betrokken. Via de website www.agv.nl/ouderkerk worden ontwikkelingen gecommuniceerd. Ook is een informatieavond georganiseerd, waarin de informatie met betrekking tot de Startnotitie is gepresenteerd. Verder zijn de wensen die er leven in keukentafelgesprekken geïnventariseerd en de perceeleigenaren ingelicht over de impact van de werkzaamheden op hun perceel.
Tijdens de inzageperiode van het ODVP zijn met belanghebbenden 1-op-1 gesprekken gevoerd om het ODVP toe te lichten. Voordat het ontwerp-dijkverbeteringsplan bekend wordt gemaakt, wordt een tweede informatieavond georganiseerd.
Naar aanleiding van de ingediende zienswijzen is onder andere het variantenonderzoek nogmaals onder de loep genomen, extra onderzoek naar behoud van bomen uitgevoerd en hebben belanghebbenden de gelegenheid gekregen om een zienswijze in te dienen op enkele niet eerder gepubliceerde achtergronddocumenten.

Classificatie: Intern

Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden worden afspraken met bewoners gemaakt over alle werkzaamheden die zullen plaatsvinden op hun perceel.

Classificatie: Intern

5 Beleid en regelgeving

In dit hoofdstuk staat het beleid en de regelgeving beschreven, waaraan de dijkverbetering moet voldoen. Eerst wordt de totstandkoming van het projectplan in stappen behandeld en daarna wordt beschreven hoe het waterschap omgaat met eigendommen van derden.

5.1 Planprocedure

Startnotitie
Op 4 oktober 2016 heeft het bestuur van het waterschap de startnotitie voor de dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk vastgesteld [lit. 3]. De startnotitie geeft onder meer inzicht in de noodzaak van de dijkverbetering, de betrokken belanghebbenden, de belangrijke waarden en functies, de oplossingsrichtingen en de uitgangspunten voor de verdere planvorming.

Dijkverbeteringsplan
Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet, moet er voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk (zoals een dijk) een projectplan (dijkverbeteringsplan) opgesteld worden. Het dijkverbeteringsplan wordt door de beheerder (waterschap) vastgesteld.

Op de voorbereiding van het dijkverbeteringsplan is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing. Binnen Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is het dagelijks bestuur (in mandaat namens het algemeen bestuur) bevoegd om dijkverbeteringsplannen vast te stellen.

Het ontwerp-dijkverbeteringsplan is vastgesteld door het bestuur op 9 juni 2020 en heeft ter inzage gelegen van 24 juni 2020 tot en met 4 augustus 2020. Ook zijn de achterliggende onderzoeken ter inzage gelegd in een aanvullende zienswijzeperiode, van 5 maart 2021 tot 16 april 2021. Belanghebbenden hebben de mogelijkheid gehad mondeling of schriftelijk een zienswijze* in te dienen. Het dagelijks bestuur heeft deze zienswijzen gelezen en behandeld. De zienswijzen hebben aanleiding gegeven om zaken te wijzigen in dit dijkverbeteringsplan.

Daarna stelt het dagelijks bestuur het dijkverbeteringsplan vast. Het plan wordt voor beroep* ter inzage gelegd. Belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend of het niet eens zijn met de wijzigingen in het definitieve plan kunnen binnen de daarvoor gestelde termijn (zes weken) beroep instellen bij de rechtbank, eventueel gevolgd door hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

M.e.r.-beoordeling*
Volgens de Wet milieubeheer dient het bevoegd gezag (het waterschap) na te gaan of een activiteit zoals een dijkverbetering belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Dit is in de aanmeldnotitie m.e.r.-beoordeling onderzocht. Voor de m.e.r.- beoordeling heeft het dagelijks bestuur een apart besluit genomen. Dit besluit is tegelijk met het ontwerp-dijkverbeteringsplan ter inzage gelegd.
In de notitie zijn de milieueffecten als gevolg van de dijkverbetering beschreven. Deze dijkverbetering leidt niet tot belangrijke nadelige milieueffecten. Er is geen aanleiding tot het uitvoeren van een m.e.r.-procedure. De notitie is als bijlage E aan dit plan toegevoegd.

Leggerwijziging
Door het aanbrengen van een damwand* aan de kade vervalt de functie van Hoger Einde-Zuid en de Dorpsstraat als dijk. Hiervoor is een leggerwijziging* nodig. Op figuur 4.3 is de kade afgebeeld, gezien vanaf de Amstelzijde. De dijk wordt als het ware verplaatst naar een andere locatie.

De legger* is een register waarin de vorm, afmeting of constructie van de kering is vastgelegd. Het is een officieel document dat door het bestuur van het waterschap wordt vastgesteld. Ook de kern- en beschermingszones van de dijk staan in de legger. Voor deze zones gelden bepaalde voorschriften om de dijk te beschermen. Deze staan in de Keur* AGV 2019 [lit.8].

Alle leggerprofielen binnen het dijkverbeteringstraject zijn op basis van nieuwe kennis en inzichten opnieuw berekend. De kern- en beschermingszones wijzigen over de lengte van het keringtraject tussen de brug Oranjebaan en de Kerk. Ter hoogte van de Hoger Einde-Zuid en de Dorpsstraat verandert de ligging van de

Classificatie: Intern

kering. Deze komt aan de waterkant te liggen. Hierdoor verschuiven de kern- en beschermingszones, zie bijlage D.

Het besluit om de legger te wijzigen wordt in de planprocedure meegenomen. Deze is samen met het ontwerp-dijkverbeteringsplan ter inzage gelegd. Als het plan definitief vastgesteld is en de werkzaamheden zijn afgerond, worden de nieuwe ligging en afmetingen van de kering opgenomen in de legger van AGV. De nieuwe leggertekeningen zijn als bijlage D aan dit plan toegevoegd.

Een besluit tot vaststelling van de legger is een besluit als bedoeld in de Algemene wet bestuursrecht (Awb) waartegen beroep openstaat. Sinds 1 juli 2014 is beroep tegen de legger niet meer mogelijk. De legger is toegevoegd aan de zogenoemde negatieve lijst in bijlage 2 van de Awb. Echter, wanneer de ligging van een waterbergingsgebied of een beschermingszone in een legger wordt vastgesteld of gewijzigd, is beroep nog wel mogelijk. Belangrijke reden hiervoor is dat er in deze gevallen rechten van derden in het geding kunnen zijn, zoals gebruiksbeperkingen.

Maatwerkbesluit
In de paragrafen 4.4 en 4.5.1. is het maatwerkbesluit al kort aan de orde gekomen.

Doordat de dijk wordt verplaatst van de weg naar de oever, verplaatsen ook de beschermingszones van de dijk. In deze zones gelden bepaalde voorschriften om de dijk te beschermen. In het Keurbesluit AGV 2019 staan vrijstellingen en specifieke zorgplichten. Hieraan zijn regels verbonden. In individuele gevallen kan het waterschap een zogenaamd maatwerkvoorschrift geven op de regels.

In de specifieke situatie van de dorpskern van Ouderkerk is het wenselijk om de werkingsomvang van artikel 2.60, lid 5 sub c van het Keurbesluit te beperken (bomen en struiken) en nadere regels te stellen omtrent de bediening en het onderhoud van de afsluiters in de damwand. Door dit besluit is het straks toch mogelijk om struiken en lage bomen te planten binnen 1,5 meter van de damwand. Ook maakt dit het mogelijk om per perceel een eigen regenwaterafvoer door de damwand heen te hebben. Zo blijft de regenwaterafvoer goed geregeld.

Tegelijk met de definitieve vaststelling van het dijkverbeteringsplan neemt het dagelijks bestuur ook een beslissing over het ontwerp-maatwerkbesluit. Het ontwerp-maatwerkbesluit komt ter inzage te liggen. Zes weken lang is het mogelijk om een zienswijze op dit ontwerp-maatwerkbesluit in te dienen. Hierna volgt definitieve vaststelling van het maatwerkbesluit en is beroep mogelijk. Het maatwerkbesluit treedt in werking op een bij besluit nader te bepalen tijdstip na afloop van de werkzaamheden van de dijkverbetering in Ouderkerk, en gelijktijdig met de inwerkingtreding van de leggerwijziging.

Aanwijzingsbesluit
De Keur AGV 2019 onderscheidt drie vormen van waterkeringen: waterkerend dijklichaam, half-verholen en verholen. Het gehele dijktraject in het plangebied krijgt de vorm ‘half-verholen’ (huidige vorm: waterkerend dijklichaam). De nieuwe damwand is een waterkering vervangend werk. Het dagelijks bestuur wijst bij besluit de ligging aan van onder andere half-verholen keringen en waterkering vervangende werken (zoals damwanden). Dit besluit wordt tegelijk genomen met het besluit over dit dijkverbeteringsplan en de leggerwijziging.

5.2 Beroepsmogelijkheden en Crisis- en herstelwet

Het dijkverbeteringsplan Dorpskern Ouderkerk is een projectplan als bedoeld in artikel 5.4 Waterwet. Afdeling 2 van de Crisis- en herstelwet is van toepassing op het dijkverbeteringsplan en op alle besluiten die nodig zijn voor de uitvoering van het project (zoals de Omgevingsvergunning). Tegen het besluit tot vaststelling van het dijkverbeteringsplan kan, gedurende 6 weken na de dag van bekendmaking, door belanghebbenden beroep worden ingesteld door het indienen van een beroepschrift bij de Rechtbank Amsterdam. Omdat afdeling 2 van hoofdstuk 1 van de Crisis- en herstelwet van toepassing is, geldt voor het indienen van beroep dat:

- de beroepsgronden in het beroepschrift worden opgenomen;
- het beroep niet-ontvankelijk wordt verklaard, indien binnen de beroepstermijn geen gronden zijn ingediend, en
- deze na afloop van de beroepstermijn niet meer kunnen worden aangevuld.

Classificatie: Intern

Het indienen van een beroepschrift schorst niet de werking van het besluit. Als beroep is ingesteld, kan in spoedeisende gevallen de Voorzieningenrechter van de Rechtbank Amsterdam worden gevraagd een voorlopige voorziening te treffen.

Meer informatie vindt u in de bekendmaking van het besluit in het Waterschapsblad.

5.3 Eigendom derden

In deze paragraaf staat hoe het waterschap om gaat met de eigendommen van derden en met de compensatie van eventuele nadelige gevolgen van de dijkverbetering.

Grondeigenaren
De grond waar de huidige dijk ligt, is grotendeels in eigendom van de gemeente Ouder-Amstel, bedrijven en particulieren. De grond waarop de vervangende waterkering wordt aangelegd, ligt voornamelijk op particuliere terreinen. Dit betekent dat de bestaande beschoeiing* wordt vervangen door een stalen damwand, waarvan de hoogte waterkerend moet zijn.

Voordat het waterschap werkzaamheden uitvoert op het terrein van derden, vragen we toestemming. Bij werkzaamheden op percelen van private eigenaren, wordt een privaatrechtelijke overeenkomst afgesloten over de uitvoering van de werkzaamheden op het perceel.

Als het niet lukt om via een minnelijke weg overeenstemming te bereiken, kan een gedoogplicht worden opgelegd (art. 5.24 Waterwet). Dit gaat door middel van een beschikking, die door het dagelijks bestuur van het waterschap wordt opgelegd. Het is mogelijk bezwaar in te dienen tegen een beschikking tot opleggen van een gedoogplicht.

Nutsbedrijven
Op verschillende plaatsen in de dijk liggen kabels en leidingen. Afhankelijk van de situatie kunnen kabels en/of leidingen tijdens of na de verbetering blijven liggen, of moeten ze worden vervangen. Als het tracé langs de dijk ligt, moet deze voldoen aan de veiligheidseisen van de Keur* AGV 2019. Een verzoek om vergoeding van de schade kan worden gedaan op grond van de Keur AGV 2019.

Richtlijnen medegebruik
Dijkverbeteringswerkzaamheden kunnen nadelige gevolgen hebben voor de pachters, grondeigenaren, bewoners en andere belanghebbenden. Daarom wordt door het waterschap bij een dijkverbetering voor veel voorkomende schadegevallen op voorhand compensatie aangeboden. Dit is uitgewerkt in de ‘notitie richtlijnen medegebruik’ (bijlage B). Het waterschap vergoedt alleen onevenredig nadeel als objecten op grond van de Keur AGV op de waterkering vergund kunnen worden of vrijgesteld zijn.

Het uitgangspunt is dat onevenredig nadeel wordt voorkomen. Indien dat redelijkerwijs niet mogelijk is, wordt bekeken of het nadeel tenietgedaan of verminderd kan worden door het treffen van maatregelen of dat het op een andere wijze (in natura) kan worden gecompenseerd, bijvoorbeeld door het verwijderen en herplaatsen van hekwerken en andere objecten of het plaatsen van tijdelijke rasters en andere voorzieningen.

Als voorkomen of compensatie in natura niet mogelijk of zinvol is, kan een financiële vergoeding worden toegekend ter compensatie van het onevenredig nadeel. In een beperkt aantal gevallen is een financiële vergoeding mogelijk, zoals in het geval van een slootvergraving bij verbreding van de dijk en compensatie van gewasschade.

Nadat het dijkverbeteringsplan is vastgesteld, worden met de betreffende grondeigenaren afspraken gemaakt over de details van de uitvoering en worden afspraken gemaakt over het maatwerk, zoals hekwerken en vergoedingen. Het waterschap richt zich tot de grondeigenaren, ook als een perceel wordt gebruikt door huurders of pachters. Tenzij de eigenaar schriftelijk toestemming verleent om de afspraken direct met de gebruiker van de grond te maken.

Schadevergoeding
Bij het uitvoeren van de dijkverbeteringsmaatregelen kan nadeel ontstaan dat redelijkerwijs niet of niet geheel ten laste van de benadeelde(n) behoort te komen, en niet of niet voldoende anderszins is verzekerd. Op grond van

Classificatie: Intern

artikel 7.14 van de Waterwet kan een benadeelde het waterschap verzoeken een schadevergoeding toe te kennen. Een verzoek om vergoeding van de schade kan worden gedaan op grond van de Keur AGV 2019.

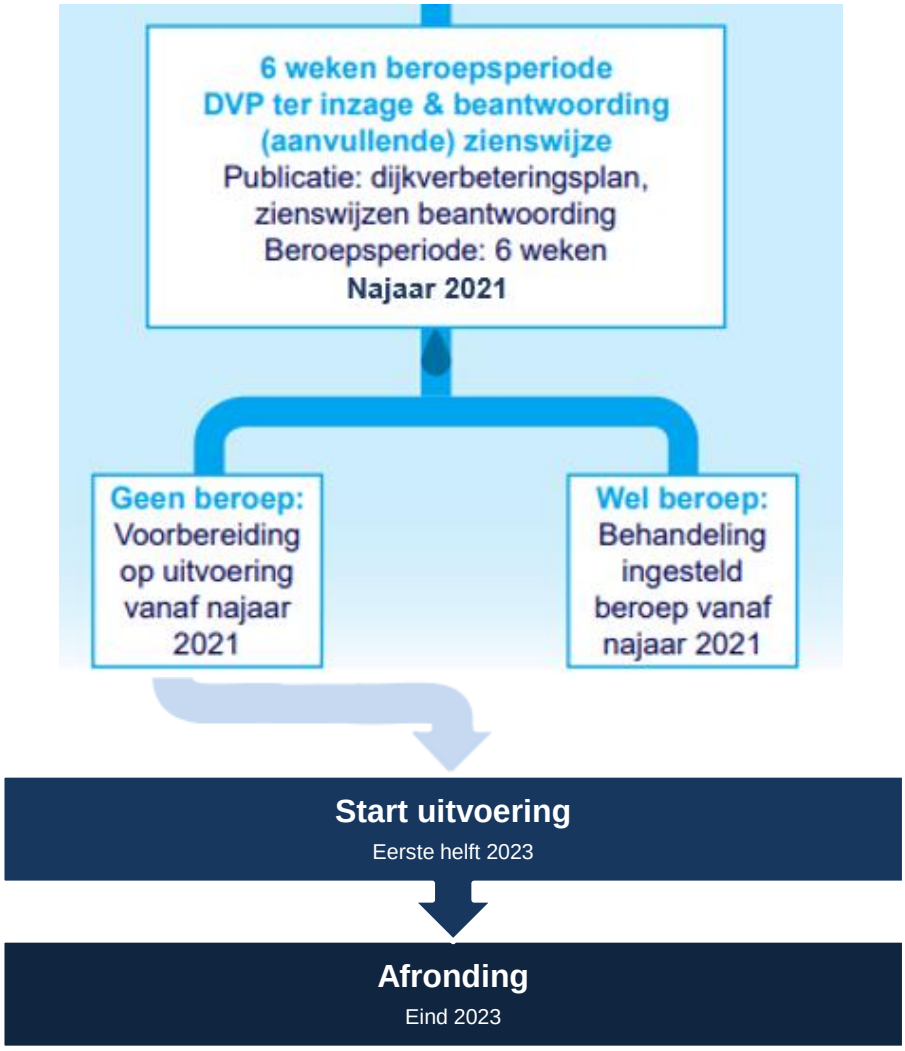
Classificatie: Intern

6 Planning en kosten

In dit hoofdstuk staat schematisch het proces van de dijkverbetering en vanuit welk budget de dijkverbetering betaald wordt.

Planning

In onderstaande figuur 6.1 staan de verschillende stappen van de dijkverbetering. Het technisch ontwerp voor de dijkverbetering wordt met dit plan vastgesteld en ter inzage gelegd. Afhankelijk van of er beroep wordt ingediend, wordt het project na de inzagetermijn óf na beroepsprocedure voorbereid, aanbesteed en uitgevoerd.



Figuur 6.1 Planning Ouderkerk

Kosten

De kosten van de voorbereiding en de uitvoering van de dijkverbeteringsmaatregelen worden door het waterschap betaald. De middelen zijn beschikbaar vanuit het 'dijkverbeteringsprogramma 2016 – 2024'.

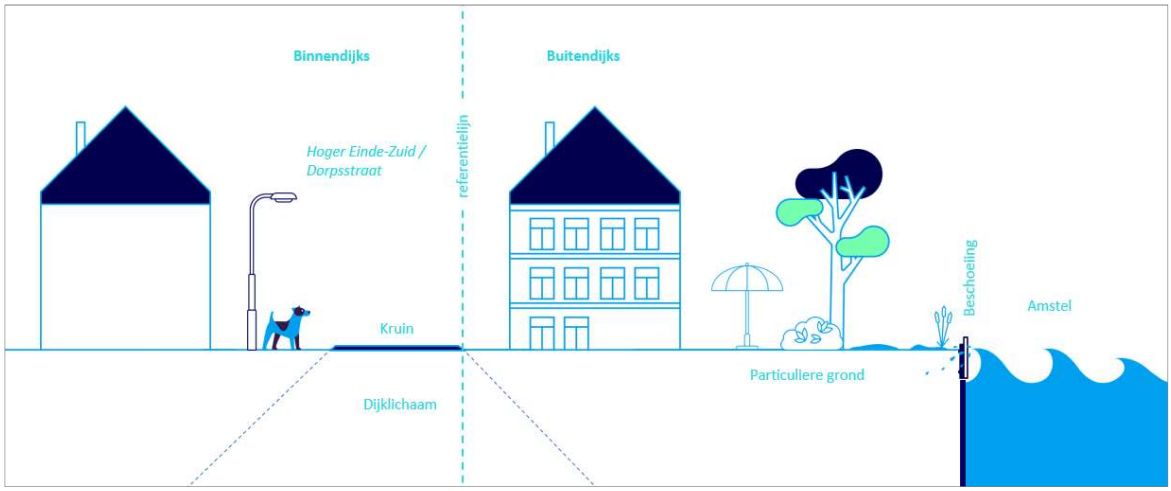
Classificatie: Intern

7 Literatuurlijst

1. Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, Katern Boezemkaden, 2007, STOWA, kenmerk 978.90.5773.382.6, d.d. 2007
2. Rapportage Veiligheidsoordeel Hoger Einde-Zuid – Dorpstraat - Kerkstraat, A144, Waternet, kenmerk 12.010.042, d.d. 04-04-2012
3. Startnotitie dijkverbetering dorpskern Ouderkerk, kenmerk 16.067088, d.d. 11-7-2016,
4. Archeologisch onderzoek, Antea group, kenmerk 19.039848, d.d. 8-8-2016,
5. Inventarisatie Natuurwaarden Hoger Einde, Waternet, kenmerk 16.055063, d.d. 05-09-2016
6. Quickscan Landschap en cultuurhistorie, Antea group, kenmerk 19.039856, d.d. 2-12-2016,
7. Varianten Analyse, Dorpskern Ouderkerk, Waternet, kenmerk 19.039140, d.d. 06-02-2019
8. Keur AGV 2019, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, kenmerk 19.029712, d.d. 1-11-2019
9. Bomen Effecten Analyse, de Bomenwacht, kenmerk 19.045693, d.d. 12-12-2019
10. RAP_20200107_CN02_Geohydrologisch onderzoek Ouderkerk_RoyalDHV_v2_20.003303
11. Herbeoordeling Bomen Effect Analyse, de boominspecteurs, kenmerk 20.036008, d.d. 10-12-2020
12. Grondwatermonitoringsplan Dorpskern Ouderkerk, Waternet, kenmerk 21.007304, d.d. 26-02-2021
13. Variantennota Dorpskern Ouderkerk, Waternet, kenmerk 21.006867, d.d. 01-03-2021
14. Herziening Risicoanalyse Nadeelcompensatie, SAOZ , kenmerk 19.045720, d.d. 12-05-2021

Bijlage A. Begrippenlijst

Bijlage A Begrippenlijst



Figuur 1: Dijkbegrippen

Beheer	Het geheel van activiteiten dat noodzakelijk is om te waarborgen dat de functies van de *waterkering* blijven voldoen aan de daarvoor vastgestelde eisen en normen.
Beroep	Het vragen van een voorziening tegen een besluit: Belanghebbenden kunnen binnen de daarvoor gestelde termijn beroep instellen bij de Rechtbank, eventueel gevolgd door hoger beroep bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.
Beschoeiing	Constructie van hout, beton, kunststof of staal die een oever van bijvoorbeeld een sloot of waterkant beschermt tegen afkalven.
Binnendijks	Lagergelegen land dat beschermd wordt voor water dat vanuit de boezem door de ligging van een de dijk niet kan overstromen
Boezem(water)	Het geheel van (van nature stilstaande) met elkaar verbonden watergangen die van het buitenwater zijn afgesloten, waarop water uit laag gelegen polders wordt uitgeslagen en/of waaruit water op laag gelegen polders wordt afgelaten en van waaruit het water kan worden uitgeslagen of geloosd naar het buitenwater.
Boezempeil	Waterstand in boezem.
Buitendijks	Land tussen de boezem en de dijk dat niet beschermd is voor water door de ligging van een dijk
Damwand	Grondkerende constructie, die bestaat uit een verticaal in de grond geplaatste wand.
Dijk	Waterkerend grondlichaam.
Wet natuurbescherming	Nederlandse wet met als doel de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten- en diersoorten.
Grondwaterpeil	De hoogte van het grondwater ten opzichte van een referentieniveau, bijvoorbeeld NAP.

Bijlage I Begrippenlijst

Inspraak	Het betrekken van burgers bij het voorbereiden, vormen of uitvoeren van beleid van de overheid.
Keur	Verordening van het waterschap, waarin gebods- en verbodsbepalingen zijn opgenomen en waarvan de naleving door sancties kan worden afgedwongen.
Kruin	Het bovenste gedeelte van een dijk. Zie afbeelding bovenaan eerste bladzijde van deze begrippenlijst.
Kruinhoogte	Niveau of hoogte van de waterkering.
Kwelwater	Water dat onder de dijk door terug de polder in loopt.
LCC	Life Cycle Costing is een methodiek die de werkelijke gemaakte kosten waaronder de investering en het dagelijks onderhoud die over de jaren van levensduur worden afgeschreven mogelijk maakt om alternatieven onderling te vergelijken
Legger	Een register of administratiesysteem waar het waterschap de afmetingen en begrenzingen van al haar waterkeringen en watergangen in bijhoudt.
Leggerwijziging	Verplaatsing van de ligging van de legger
Maaiveld	Hoogte van het grondoppervlak, meestal aangegeven ten opzichte van NAP.
m.e.r.	Milieueffectrapportage
m.e.r.-beoordeling	Een m.e.r.-beoordeling is een toets van het bevoegd gezag om te bepalen of er bij een voorgenomen activiteit, zoals bij deze dijkverbetering, mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden.
NAP	Normaal Amsterdams Peil, het nulpunt van hoogtemetingen in Nederland.
Onderhoud	Het in standhouden van waterkeringen in overeenstemming met de oorspronkelijke of in de legger bepaalde richting, vorm, afmeting en constructie en het vrijhouden daarvan van vuil en overmatige plantengroei. Zie ook *buitengewoon* en *gewoon onderhoud*.
Particuliere grond	Kadastraal gebied horend bij één bepaalde zaak of persoon anders dan een overheid of functionaris.
Planperiode	Periode dat het ontwerp van de dijkverbetering voldoet aan de gestelde veiligheidseisen.
Polder	Op de boezem uitslaand of lozend gebied met geregelde waterstand.
Regionale waterkeringen	Niet-primaire *waterkering*. Door Gedeputeerde Staten wordt vastgesteld welke niet-primaire waterkeringen worden aangemerkt als regionale kering en aan welke criteria de regionale keringen dienen te voldoen.
Secundaire waterkering	Waterkering van regionaal belang die beschermt tegen binnenwater.

Bijlage I Begrippenlijst

Waterhuishouding	Natuurlijke of kunstmatige wijze waarop het aan- en afvoer van water in een gebied verloopt.
Waterkering	Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hooggelegen gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben.
Waterschap	Overheidsinstantie die de waterhuishouding regelt in een bepaalde regio in Nederland, bijvoorbeeld een stroomgebied of afwateringsgebied.
Zetting	Verticale vervorming van grondlagen, hoofdzakelijk als gevolg van bovenbelasting, de eigen massa en/of het uittreden van water.
Zienswijze	Formele reactie van een belanghebbende op een ontwerp-dijkverbeteringsplan.

Bijlage B. Richtlijnen Medegebruik

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 1
1 Inleiding 2
1.1 Doelstelling 2
2 Wet- en regelgeving 3
2.1 De Waterwet 3
2.1.1 Het beperken van nadelige gevolgen (art 5.4 Waterwet) 3
2.1.2 Schadevergoeding (art. 7.14 Waterwet) 3
2.1.3 Gedoogplichten 4
2.2 Waterschap AGV 5
2.2.1 De Keur 5
2.2.2 Beleidsuitgangspunten onroerende zaken 5
2.3 Praktijkrichtlijnen 6
2.4 Sloten 6
2.5 Bruggen, dammen, inlaten en stuwen 6
2.6 Vrijkomende grond 7
2.7 Hekwerken, afrasteringen, steigers ea 7
2.8 Opritten en verhardingen 7
2.9 Bomen 7
2.10 Beplanting 8
2.11 Gewassenschade 8
2.12 Bereikbaarheid 8
2.13 Wateroppervlakte 8
2.14 Subsidies en vergoedingen 8
2.15 Deskundigenkosten 8
2.16 Werkwijze in projecten 9

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

1 Inleiding

Bij de uitvoering van dijkverbeteringsplannen krijgt AGV te maken met grondeigenaren en grondgebruikers. Dijken liggen niet altijd op grond in eigendom van AGV. En als AGV grond in eigendom heeft, zijn de gronden vaak in gebruik gegeven aan huurders, pachters of erfpachters. In deze notitie wordt beschreven hoe AGV omgaat met de belangen van grondeigenaren en gebruikers tijdens de uitvoering van dijkverbeteringsprojecten. Daarvoor wordt eerst de relevante wet- en regelgeving toegelicht. Daarna worden een aantal richtlijnen gegeven voor veel voorkomende situaties, de zogenaamde praktijkrichtlijnen.

1.1 Doelstelling

Doelstelling van deze notitie is om medewerkers van Waternet de nodige kennis en informatie te verschaffen om afspraken te kunnen maken die in overeenstemming zijn met de relevante wet- en regelgeving. En om een eenduidig beleid uit te dragen binnen verschillende projecten en zo te voldoen aan het gelijkheidsbeginsel.

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

2 Wet- en regelgeving

2.1 De Waterwet

2.1.1 Het beperken van nadelige gevolgen (art 5.4 Waterwet)

Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet is voor het aanleggen of wijzigen van een waterstaatswerk vereist dat AGV als beheerder een projectplan vaststelt. Er is sprake van wijziging van een waterstaatswerk indien het waterstaatswerk wijzigt qua vorm, afmeting of constructie. Dit wordt beoordeeld aan de hand van de legger. Als het waterstaatswerk niet in de legger is opgenomen, gelden de bepalingen van artikel 1.2 van de keur. Voor gevallen waar blijkt dat de leggergegevens evidente fouten bevatten (de oorspronkelijke dijk heeft nooit gelegen op de locatie die de legger aangeeft) wordt aanbevolen overleg te plegen met de afdeling Juridische Zaken.

Een dijkverbeteringsplan is een projectplan in de zin van artikel 5.4 van de Waterwet. Volgens de Waterwet bevat een projectplan een omschrijving van het werk zelf, de wijze van uitvoering en een beschrijving van de te 'treffen voorzieningen gericht op het ongedaan maken of beperken van nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk'. Het gaat om het inpassen van het plan in de omgeving. Alles waar het plan negatieve invloed op kan hebben moet worden benoemd. Daaronder vallen ook de nadelige gevolgen voor grondeigenaren en grondgebruikers. Vervolgens moet worden beschreven op welke manier die nadelige gevolgen kunnen worden beperkt. Het gaat daarbij zowel om tijdelijk gevolgen die de uitvoering met zich meebrengt, zoals hinder en bereikbaarheid, als om permanente gevolgen, zoals het verlies aan bruikbare grond. Tijdelijke overlast kan bijvoorbeeld worden beperkt door omleidroutes en informatieverschaffing over de uitvoering van de werkzaamheden. Permanente nadelige gevolgen moeten zoveel mogelijk in het ontwerp zelf worden voorkomen. Als permanente nadelige gevolgen niet voorkomen kunnen worden, kan eventueel een financiële compensatie worden aangeboden.

Het voorkomen en beperken van nadelige gevolgen in de zin van artikel 5.4 lid 2 Waterwet ligt ten grondslag aan de richtlijnen medegebruik. Uitgangspunt is dat het perceel na de werkzaamheden wordt ingericht met het bestaande materiaal. Bijvoorbeeld worden de hekwerken teruggeplaatst of een tuinpad opnieuw bestraat. Wanneer werkzaamheden tot permanente nadelige gevolgen leiden, zal een financiële vergoeding worden aangeboden. Bijvoorbeeld als een teensloot wordt verplaatst of de watergang wordt verbreed waardoor de eigenaar (bruikbare) grond verliest.

2.1.2 Schadevergoeding (art. 7.14 Waterwet)

Onevenredig nadeel ten gevolge van een dijkverbetering komt in bepaalde gevallen voor vergoeding in aanmerking. Artikel 7.14 lid 1 van de Waterwet bepaalt dat: 'Aan degene die als gevolg van de rechtmatige uitoefening van een taak of bevoegdheid in het kader van het waterbeheer schade lijdt of zal lijden, wordt op zijn verzoek door het betrokken bestuursorgaan een vergoeding toegekend, voor zover de schade redelijkerwijze niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en voor zover de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd.'

Niet ieder nadeel dat door de uitvoering van een dijkverbeteringsplan ontstaat, hoeft te worden gecompenseerd. Het moet gaan om onevenredige schade die uitstijgt boven het normaal maatschappelijk risico. Vooral schade als gevolg van een overheidshandelen dat voorzienbaar is geweest, valt onder het normaal maatschappelijk risico. De ophoging van een waterkering, bijvoorbeeld, is voorzienbaar dus valt deze schade onder het normaal maatschappelijk risico. Schade die daarmee samenhangt zoals omrijdschade of overlast komen daarom niet direct voor vergoeding in aanmerking. Maar onevenredige schade door bijvoorbeeld een slootverlegging komt wel voor vergoeding in aanmerking.

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

In de Verordening Schadevergoeding AGV is nader uitgewerkt in welke gevallen door AGV een schadevergoeding op grond van artikel 7.14 van de Waterwet wordt toegekend en welke procedure daarbij wordt gevolgd. Om schade vergoed te krijgen moet de betrokkene zelf een verzoek indienen. De bestaande praktijk van AGV is dat bij een dijkverbetering aan grondeigenaren op voorhand compensatie in geld of natura wordt aangeboden en op deze manier wordt geprobeerd om minnelijk overeenstemming te bereiken. Dit gebeurt in het kader van artikel 5.4 Waterwet (beperken nadelige gevolgen project). Het gaat dan om schade waarvan op voorhand duidelijk is dat die zal ontstaan en waarvan duidelijk is dat deze voor vergoeding in aanmerking komt. Bijvoorbeeld bij het verleggen van de teensloot of bij het verbreden van een watergang op grond van een derde is op voorhand al duidelijk dat de eigenaar bruikbare grond verliest en daarvoor gecompenseerd moet worden. In deze richtlijnen wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende schadegevallen en de manier waarop deze schade wordt gecompenseerd. Voor overige schade moet de betrokkene zelf een beroep doen op de Verordening Schadevergoeding AGV.

Normaal gesproken zal Waternet alle nadelige gevolgen van een project in kaart hebben en compenseren binnen het project. Het komt daardoor weinig voor dat na afloop van het project een verzoek om schadevergoeding wordt gedaan. De Verordening Schadevergoeding AGV vormt in feite een vangnet achteraf voor onvoorziene schade of voor mensen die vinden dat ze binnen het project te weinig zijn gecompenseerd.

2.1.3 Gedoogplichten

De Waterwet biedt de mogelijkheid om het werk uit te voeren ook als de grondeigenaar of gebruiker niet bereid is om medewerking te verlenen. Voor de uitvoering van dijkverbeteringsplannen zijn de volgende gedoogplichten van belang:

- Gedoogplicht voor onderzoek en daarmee verband houdende werkzaamheden (art 5.21 Waterwet). Voordat een dijkverbetering uitgevoerd kan worden, moeten er vaak onderzoeken worden verricht, zoals grondonderzoeken. Deze gedoogplicht is bedoeld voor meer ingrijpende onderzoeken waarbij bijvoorbeeld gegraven moet worden of meetmiddelen moeten worden aangebracht.
- Gedoogplicht voor aanleg of wijziging van waterstaatwerken (art. 5.24 Waterwet). Met deze gedoogplicht kan worden afgedwongen dat de werkzaamheden in het kader van een dijkverbeteringsplan op grond van derden kunnen worden uitgevoerd.

2.1.3.1 Beschikking

Beide gedoogplichten worden opgelegd bij beschikking (een besluit t.a.v. één belanghebbende), minimaal twee weken voor aanvang van het onderzoek, met uitzondering van spoedeisende gevallen. Op de beschikking zijn de regels van hoofdstuk 4 van de Algemene Wet Bestuursrecht van toepassing. De werkwijze is als volgt:

- Er wordt een concept beschikking voorgelegd aan het dagelijks bestuur. Deze wordt vervolgens verstuurd aan de rechthebbende.
- De rechthebbende krijgt de kans om mondeling of schriftelijk een zienswijze in te dienen over de concept beschikking.
- Daarna wordt de definitieve beschikking aan het bestuur voorgelegd die vervolgens naar de rechthebbende wordt verzonden.
- Vervolgens staan voor de rechthebbende de rechtsmiddelen open van de algemene wet bestuursrecht. Dat betekent dat de betrokkene de mogelijkheid heeft om in bezwaar en vervolgens in beroep te gaan. Het indienen van bezwaar of beroep schorst het besluit niet. Dat betekent dat de werkzaamheden direct uitgevoerd kunnen worden. Als de betrokkene dit wil tegenhouden kan deze om een voorlopige voorziening vragen bij de rechter.

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

2.1.3.2 Het evenredigheidsbeginsel

Bij het opleggen van één van beide gedoogplichten is het evenredigheidsbeginsel van toepassing. Dat wil zeggen dat het moet gaan om onderzoek of werkzaamheden die redelijkerwijs nodig zijn voor de taakuitoefening van de beheerder.
Wat betreft de gedoogplicht voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk (artikel 5.24 Waterwet) geldt dat de gedoogplicht alleen kan worden opgelegd als de belangen van de rechthebbende onteigening niet vorderen. Volgens de jurisprudentie is dat het geval bij verlies van meer dan 10% van de grond. Dit zal bij een dijkverbetering niet snel aan de orde zijn omdat hooguit een sloot wordt verplaatst.
Het evenredigheidsbeginsel brengt verder met zich mee dat deze verplichting alleen kan worden opgelegd als de rechthebbende geen toestemming verleent voor het onderzoek of het uitvoeren van de werkzaamheden. Een gedoogplicht kan dus pas worden opgelegd als na overleg met de rechthebbende geen overeenstemming is bereikt over de uitvoering van de werkzaamheden. Uit wetgeving en jurisprudentie blijkt niet hoe ver die onderhandelingsplicht moet gaan. Omdat het opleggen van de gedoogplicht een minder ingrijpend middel is dan onteigening hoeft de onderhandelingsplicht in ieder geval niet verder te gaan dan bij onteigening. Bij onteigening is vereist dat er minimaal een aanbod is gedaan. Het minimale vereiste waar de onderhandelingsplicht aan moet voldoen voordat een gedoogplicht kan worden opgelegd is als volgt:

- Er moet minimaal één gesprek zijn gevoerd met de rechthebbende (of er moeten genoeg mogelijkheden voor een gesprek zijn aangeboden).
- Er moet een schriftelijk aanbod zijn gedaan.

Hieronder staan nog paar aandachtspunten:

- Alleen schade die niet anderszins is vergoed komt voor vergoeding in aanmerking. Als er een financiële compensatie is aangeboden wordt niet eveneens een compensatie in natura aangeboden.
- Het is niet verplicht om een volledige schadeloosstelling uit te keren bij het opleggen van een gedoogplicht (bij onteigening is dat wel het geval)
- Er mag bij het uitkeren van schadevergoeding geen sprake zijn van verrijking of staatsteun. De vergoeding van de schade mag daarom niet hoger zijn dan de werkelijk geleden schade. Dit geldt ook voor de vergoeding in natura. Oude zaken mogen bijvoorbeeld niet worden vervangen voor nieuwe.

2.2 Waterschap AGV

In deze paragraaf staat de belangrijkste wet- en regelgeving van het waterschap AGV voor het watersysteem.

2.2.1 De Keur

De belangrijkste verordening voor het watersysteem is ‘De Keur AGV 2011’ met het bijbehorende Keurbesluit Vrijstellingen en beleidsregels. De Keur bevat regels ter bescherming van waterkeringen. Bepaalde handelingen zijn slechts toegestaan indien door AGV een watervergunning is verleend zoals het graven in de dijk, planten van bomen, struiken of afrasteringen, het aanleggen van tuinen. In het Keurbesluit Vrijstellingen staat beschreven onder welke voorwaarden bepaalde activiteiten zijn toegestaan zonder dat een keurvergunning nodig is.
Bij de uitvoering van dijkverbeteringen kan de beheerder zaken tegenkomen die zonder vergunning op de dijk staan. Alle zaken die in strijd met de bepalingen van de keur op de dijk staan en niet zijn vergund, worden niet door AGV teruggeplaatst.

2.2.2 Beleidsuitgangspunten onroerende zaken

In de ‘Beleidsuitgangspunten Onroerende Zaken AGV’ staat op hoofdlijnen hoe AGV omgaat met aankoop, verkoop en beheer van onroerende zaken. In de ‘Praktijkrichtlijnen Onroerende Zaken’ wordt een praktische uitwerking gegeven van de beleidsuitgangspunten.

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

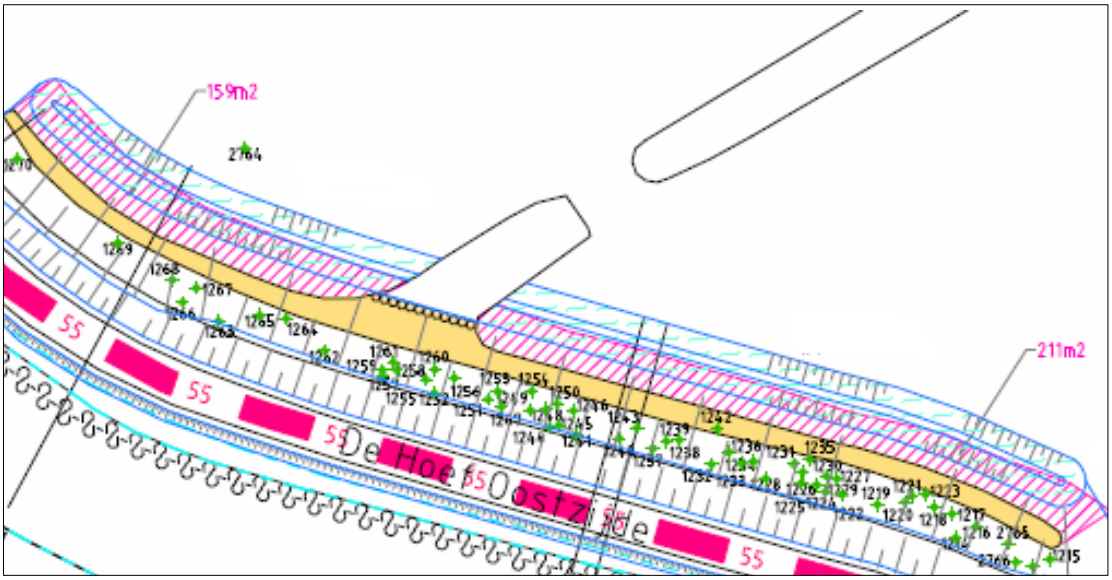
Volgens de beleidsuitgangspunten worden primaire en secundaire waterkeringen niet actief aangekocht. Volgens de praktijkrichtlijnen wordt hierop wordt alleen een uitzondering gemaakt in de situatie dat door het uitvoeren van de dijkverbetering een onduidelijke eigendomsgrens zou ontstaan. Dit kan het geval zijn als AGV eigenaar is van de waterkering terwijl de verbetering op aanliggend particulier terrein plaatsvindt. In dit geval ligt het voor de hand dat de grond van de aangrenzende eigenaar wordt aangekocht zodat AGV ook na de verbetering eigenaar is van de gehele dijk.

2.3 Praktijkrichtlijnen

Voor alle zaken op of langs de dijk geldt dat deze alleen worden teruggeplaatst indien dit in overeenstemming is met de keur of als er een Watervergunning is verleend.

2.4 Sloten

Als een teensloot wordt verplaatst is er vaak sprake van waardevermindering van de grond. Als er sprake is van permanente schade wordt er een financiële vergoeding uitgekeerd. Het gaat om een volledige schadeloosstelling (o.b.v. onteigeningswet en jurisprudentie) waarbij niet alleen vermogensschade maar ook eventuele inkomensschade wordt vergoed. De vergoeding wordt bepaald op basis van een onafhankelijke taxatie. De taxateur stelt een bedrag vast per vierkante meter. AGV berekent aan de hand van het dijkverbeteringsplan het precieze aantal vierkante meters. Als een sloot wordt gedempt die dienst doet als erfafscheiding dan kan een vervangend standaard hekwerk (houten palen met schapengaas) worden aangeboden.



Figuur 1 De oppervlakte wordt berekend vanaf midden oude sloot tot midden nieuwe sloot.

2.5 Bruggen, dammen, inlaten en stuwen

Bestaande waterhuishoudkundige voorzieningen zoals een stuw of inlaat kunnen worden verhoogd, verlengd of anderszins aangepast. Indien de voorziening wordt aangelegd op grond in eigendom van derden en in het belang is van particulieren, is de eigenaar zelf verantwoordelijk voor het onderhoud en eventueel toekomstige vervanging. Als de voorziening tevens of geheel in het belang is van AGV kunnen er nadere afspraken worden gemaakt over wie verantwoordelijk is voor het toekomstige onderhoud.

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

2.6 Vrijkomende grond

De vrijkomende grond wordt verwerkt in het project. Als de grond niet nodig is voor het project en de eigenaar de grond wil gebruiken wordt de grond afgevoerd naar een door de betrokkene aan te wijzen plaats maximaal 500 meter van het projectgebied, op voorwaarde dat deze plaats goed bereikbaar is. De betrokkene dient de grond zelf te verwerken en zorg te dragen voor de benodigde vergunningen.

2.7 Hekwerken, afrasteringen, steigers ea

Hekwerken, afrasteringen, steigers en overige zaken binnen het werkgebied worden indien nodig tijdelijk verwijderd, op het perceel van de eigenaar opgeslagen en na de werkzaamheden teruggeplaatst met inachtneming van de volgende aandachtspunten:

- Zaken die in strijd met de bepalingen van de keur op de dijk staan en niet zijn vergund, worden niet door AGV teruggeplaatst.
- Als een bepaalde zaak zonder de uitvoering van het dijkverbeteringsplan nog geruime tijd zijn functie had kunnen vervullen, neemt AGV de materiaalkosten voor zijn rekening. Het gaat om noodzakelijke aanpassingen om de zaak weer aan zijn functie te laten voldoen.
- Als het terugplaatsen van zaken niet mogelijk is omdat het materiaal aan vervanging toe is, wordt voorafgaand aan de uitvoering samen met de eigenaar een verdeelsleutel vastgelegd voor de vervangingskosten.
- Kostbare constructies op of langs de dijk (bijv. onderheide hekwerken) die niet gemakkelijk te verwijderen en terug te plaatsen zijn door de technische uitvoering en omvang zullen niet zonder meer op kosten van waternet worden verwijderd en teruggeplaatst. Per geval wordt voorafgaand aan de uitvoering samen met de eigenaar een verdeelsleutel voor de kosten vastgesteld.
- AGV kan binnen een project besluiten afrasteringen (palen met schapengaas) geheel te vernieuwen indien dat kostenefficiënter is.

2.8 Opritten en verhardingen

De afmetingen en het verhardingsmateriaal van opritten en bestratingen en toegangspaden worden zoveel mogelijk hersteld met het bestaande materiaal, met inachtneming van de volgende uitgangspunten:

- De helling van de oprit wordt aangepast over een lengte als redelijkerwijs noodzakelijk is, mede gelet op de gebruiksfunctie van de oprit. De bestaande helling van de oprit is daarbij het uitgangspunt.
- Opritten die voor de dijkverbetering geasfalteerd waren, worden opnieuw geasfalteerd. AGV zorgt ervoor dat het nieuwe asfalt goed wordt aangeheeld op het bestaande asfalt.
- Voor de bestrating is terugplaatsen van het bestaande materiaal het uitgangspunt. Eventuele aanpassingen komen voor rekening van het waterschap.
- Als terugplaatsen niet mogelijk is omdat het materiaal aan vervanging toe is, komen de materiaalkosten voor rekening van de eigenaar.
- Eventuele gewenste uitbreidingen en/of verbeteringen, aan de oprit of verhardingen, komen voor rekening van de eigenaar.
- Verhardingen waaronder terrassen en parkeerplaatsen worden aangepast op het nieuwe talud van de dijk waardoor deze onder een helling worden teruggebracht. Het egaliseren en of ophogen van de verhardingen op de nieuwe hoogte van de dijk, komt voor rekening van de eigenaar.

2.9 Bomen

Uitgangspunt is zoveel mogelijk bomen te behouden in het gebied ten behoeve van de LNC-waarden en eventueel als verplichting uit de boswet of kapvergunning van de gemeente. Er worden daarom zoveel mogelijk bomen terug geplant op veilige afstand van de waterkering. Voor te kappen bomen wordt aan de grondeigenaar vervangende jonge aanplant aangeboden. Wat betreft de soort is de te kappen boom het uitgangspunt. In overleg met de grondeigenaar is een andere boomsoort mogelijk.

Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

Als er geen plaats is voor een nieuwe boom wordt er geen financiële compensatie aangeboden aan de grondeigenaar.

2.10 Beplanting

Indien voor uitvoeren van een dijkverbeteringsplan tuinbeplanting moet worden verwijderd, wordt aan de grondeigenaar een financiële tegemoetkoming aangeboden. Het gaat dus niet om een volledige schadevergoeding. De tegemoetkoming is gebaseerd op de kosten van de vervangende jonge aanplant binnen het werkgebied. De vergoeding kan worden bepaald door een hovenier die de beplanting binnen het werkgebied inventariseert en taxeert.
Eventuele kosten voor het opnieuw aanplanten, door de eigenaar zelf of een hovenier, worden niet vergoed. Door AGV worden geen planten verplant of terug geplant als onderdeel van het project. Het staat de eigenaar daarnaast vrij zelf tuinbeplantingen te verplaatsen uit het werkgebied, voor de hoogte van de vergoeding maakt dit niet uit. Voor het hebben van een tuin nabij de dijk kan een Watervergunning vereist zijn.

2.11 Gewassenschade

Agrarische gewassenschade als gevolg van de werkzaamheden wordt gecompenseerd volgens de normbedragen per vierkante meter van de LTO en Gasunie. Entreegeld of andere vergoedingen worden niet toegekend. Bij de berekening van de gewassenschade wordt uitgegaan van het gehele werkgebied, inclusief eventuele werkstroken met uitzondering van het gedeelte grond waarvoor de eigenaar is gecompenseerd in verband met een slootverplaatsing.

2.12 Bereikbaarheid

Voor de overlast door verminderde bereikbaarheid, omrijdschade en overlast Wat betreft deze vormen van nadeel geldt dat AGV probeert door middel van het treffen van maatregelen het nadeel te beperken. Bijvoorbeeld door middel van tijdelijke bebording, fasering van de werkzaamheden, afspraken met bedrijven over de bereikbaarheid voor toeleveranciers en klanten en afspraken met hulpdiensten.
Indien een grondeigenaar van mening is dat desondanks sprake is van onevenredig nadeel, kan een beroep worden gedaan op de Verordening Schadevergoeding AGV. Deze vormen van nadeel worden niet op voorhand financieel gecompenseerd.

2.13 Wateroppervlakte

Toename van wateroppervlakte op een perceel door de aanleg of verbreding van wateren waaronder dijksloten door AGV kan in beginsel niet op een later moment worden opgevoerd als compensatie voor het dempen van water. Dit omdat de gerechtigde financieel gecompenseerd wordt voor de toename van de wateroppervlakte en de toename bevorderlijk is voor de waterhuishouding van het betreffende gebied.

2.14 Subsidies en vergoedingen

De uitvoering van een dijkverbeteringsplan kan tot gevolg hebben dat subsidies of vergoedingen op grond van (natuur)beheerovereenkomsten lager worden vastgesteld. Per geval wordt beoordeeld in hoeverre hiervoor een compensatie passend is en zo ja, of de compensatie op voorhand kan worden voldaan dan wel de grondeigenaar een beroep op Verordening Schadevergoeding AGV moet doen.

2.15 Deskundigenkosten

Er worden in principe geen deskundigenkosten vergoed. De afspraken worden direct met de eigenaar gemaakt zonder tussenkomst van deskundigen. Als er daadwerkelijk een deskundige wordt ingeschakeld voor bemiddeling bij grondaankoop, dan kunnen eventueel de deskundigenkosten worden vergoed. Het moet dan wel gaan om een onafhankelijke deskundige en de vergoeding wordt vooraf bepaald op basis van een offerte.

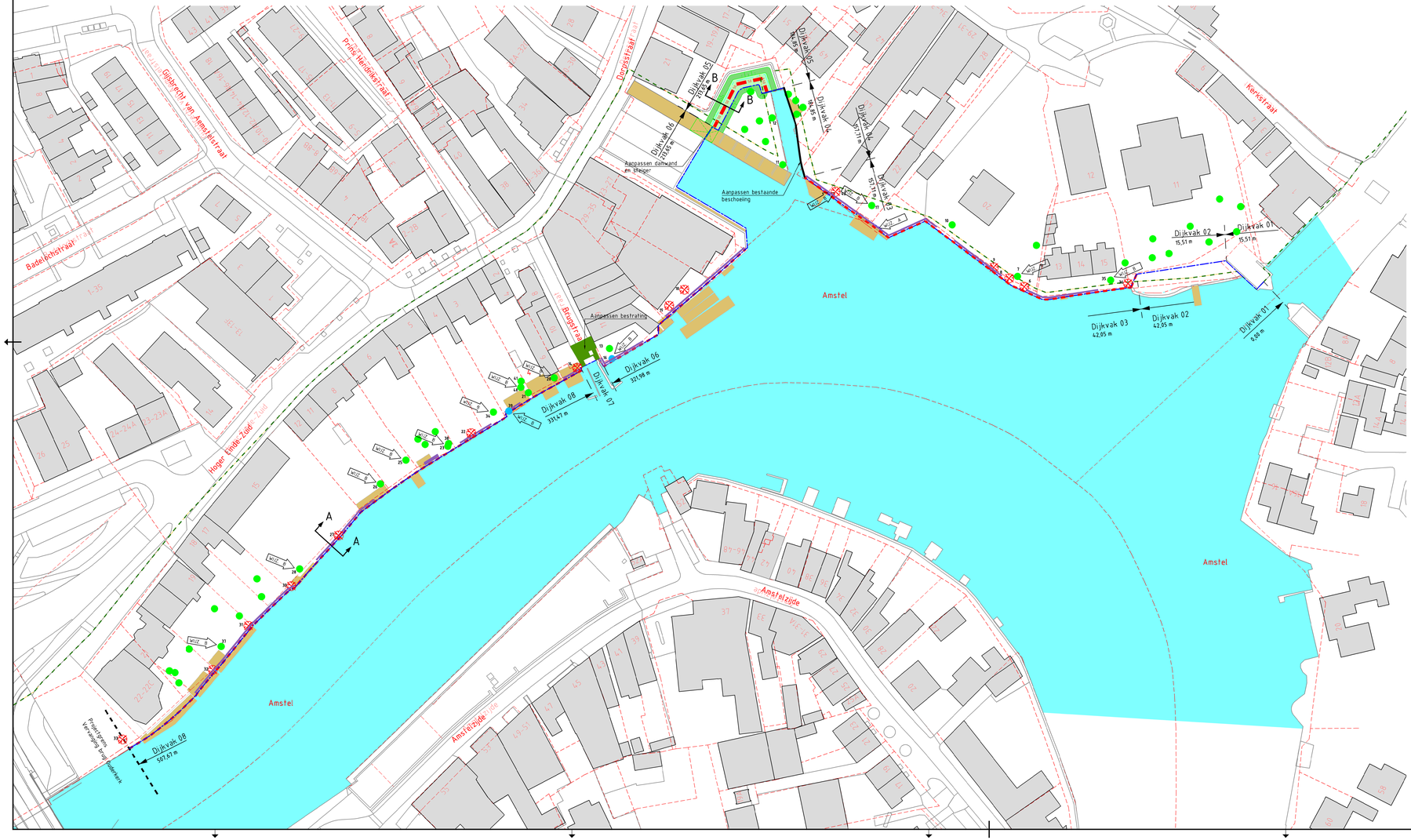
Bijlage B Richtlijnen Medegebruik

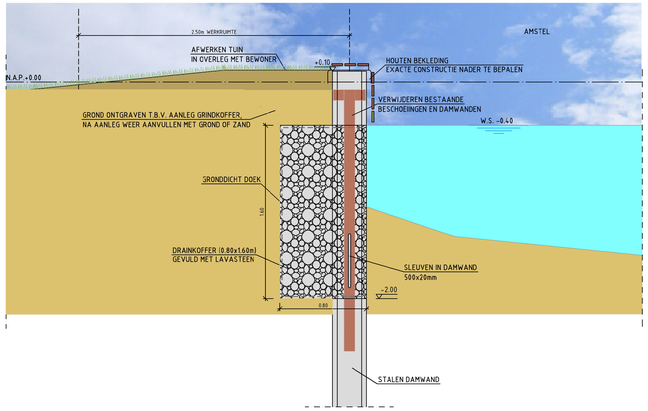
2.16 Werkwijze in projecten

Afspraken over de uitvoering van dijkverbeteringsplannen worden in een overeenkomst vastgelegd, volgens het standaard format van AGV. De grondeigenaar verleent hiermee toestemming aan AGV de werkzaamheden op zijn grond uit te voeren, met inachtneming van de in de overeenkomst opgenomen afspraken. De werkwijze is als volgt:

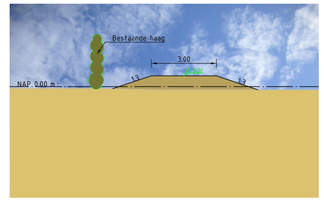
- AGV richt zich in principe tot de grondeigenaren binnen het werkgebied, ook als een perceel wordt gebruikt door huurders of pachters, tenzij de eigenaar schriftelijk toestemming verleent om de afspraken direct met de gebruiker van de grond te maken.
- Nadat het dijkverbeteringsplan is vastgesteld, worden de afspraken met grondeigenaren ingepland.
- Aan de hand van het dijkverbeteringsplan en (voor zover van toepassing) de grondtaxaties en het herplantplan wordt op voorhand de overeenkomst ingevuld. Zie bijlage 1 voor een voorbeeld van de uitvoeringsafspraken. In bijlage 2 is een lijst met bedragen opgenomen voor materiaalkosten.
- Vervolgens wordt een afspraak gemaakt met de grondeigenaren in het werkgebied om ter plaatse de overeenkomst door te nemen. In de overeenkomst is ruimte om specifieke, perceelsgebonden afspraken op te nemen.
- Indien de overeenkomst tijdens het overleg geheel kan worden ingevuld en de grondeigenaar akkoord is met de inhoud daarvan, kan de grondeigenaar de overeenkomst ter plaatse ondertekenen. Indien de overeenkomst niet tijdens het overleg compleet kan worden ingevuld, wordt die later toegezonden aan de grondeigenaar.
- Nadat de grondeigenaar de overeenkomst heeft ondertekend wordt de overeenkomst door de projectleider voor akkoord ondertekend, waarna de grondeigenaar één ondertekend exemplaar retour ontvangt.
- Na afronding van de werkzaamheden vindt een oplevering plaats, waarbij met de grondeigenaar wordt nagelopen of de werkzaamheden conform de gemaakte afspraken zijn uitgevoerd.
- De financiële compensatie wordt uitgekeerd na de oplevering.
- Indien met de grondeigenaar geen overeenstemming wordt bereikt, wordt een gedoogplicht als bedoeld in artikel 5.24 Waterwet opgelegd (zie 2.1.3).

Bijlage C. Plantekeningen





Doorsnede principe A
Schaal 1:20



Doorsnede principe B
Schaal 1:20

LEGENDA NIEUWE SITUATIE

- = OPHOGEN TOT N.A.P. +0.50m
- = AANLEG GROENE KADE
- = AANBRENGEN HOOGTESCHERM
- = AANBRENGEN GRINDKOFFER (LOCATIE INDICATIEF)
- = NIEUWE REFERENTIELIJN

LEGENDA BESTAANDE SITUATIE

- = BESTAANDE BEBOUWING
- = BESTAANDE VLONDER / STEIGER
- = BESTAANDE BESCHOEIING / DAMWAND
- = KADASTRALE GRENS
- = BESTAANDE REFERENTIELIJN

LEGENDA BOMEN

- = HANDHAVEN BOOM
- = VERPLANTEN BOOM
- = KAPPEN BOOM

	Lijst met wijzigingen t.o.v. ontwerp-dijkverbeteringsplan	Aangepast door:
A	Locatie damwand aangepast naar bestaande oeverbescherming	W. Tromp
B	Status (handhaven / kappen) boom aangepast	W. Tromp
C	Locatie grindkoffer toegevoegd	W. Tromp
D	Doorsnede principe A toegevoegd	W. Tromp

Getekend:	Gecontroleerd:	Projectleider:	Datum:	Status:
W. Tromp	E. Wichard	N. v.d. Berg	05-08-2021	**Definitief**

Opdrachtgever:	Projectnummer:	Bestekn:	Formaat:	Schaal:	Tekeningnr.	bladnr.
Watersystemen	01.0372/005	NVT	A0/A1	1:500 / 1:100	1	1

Locatie: Ouderkerk aan de Amstel
Project: A02-144B Dorpskern Ouderkerk
Onderwerp: Toekomstige situatie
Soort tek.: Plantekening

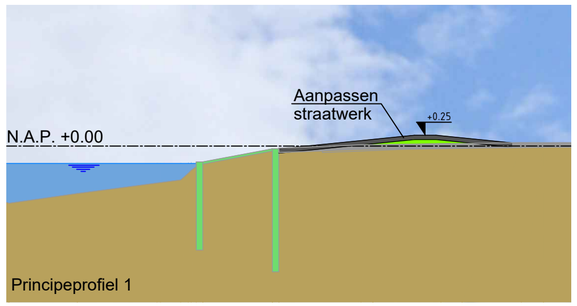
Sector TOP
Techniek/Civiele Techniek & Bouwkunde

Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC Amsterdam
tel. 0909-0394

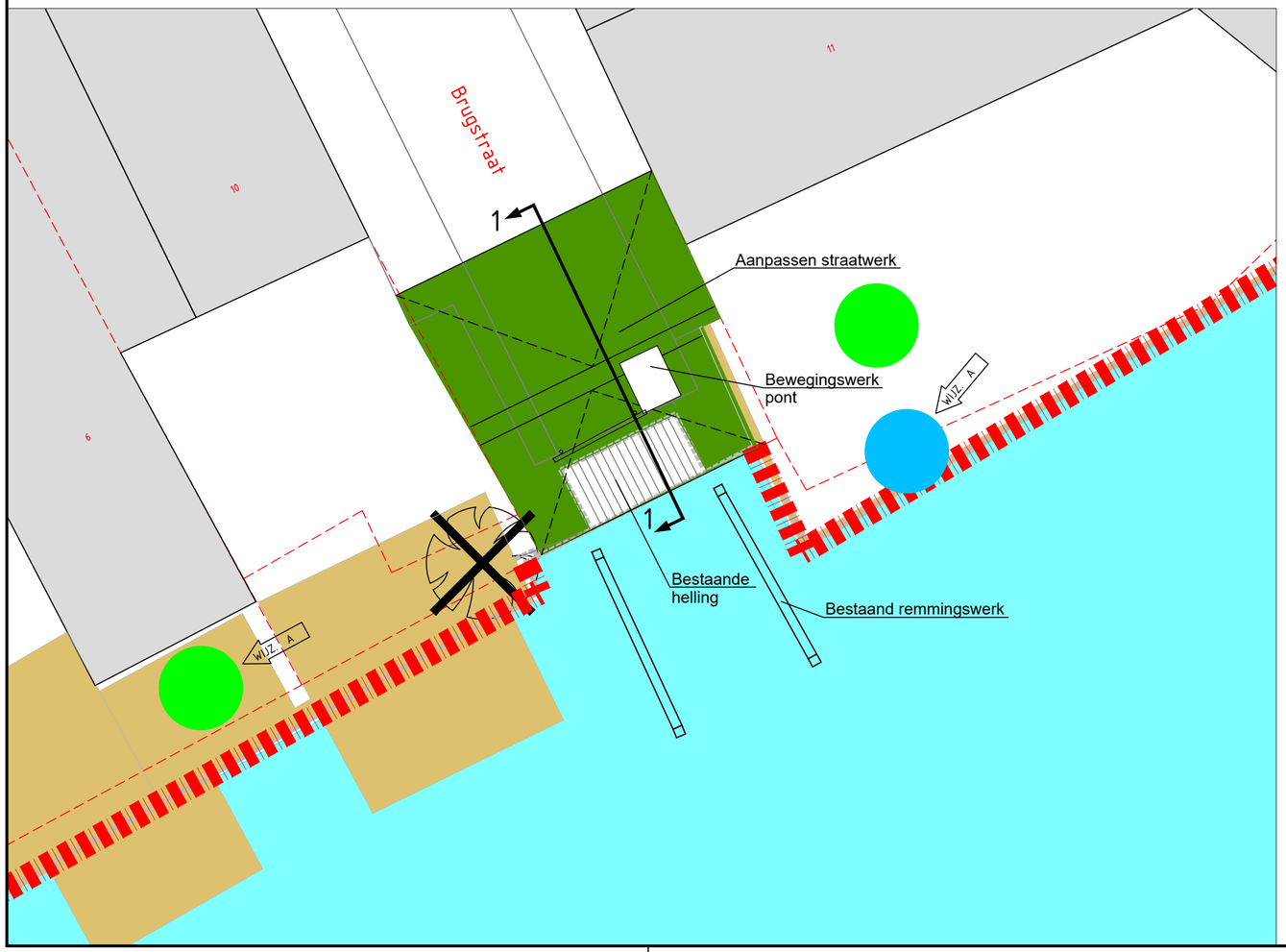
waternet
waterschap amstel gooi en vecht
gemeente amsterdam

P:\210\359151_tekenwerk_waternet_dijken\Hogeeinde Kenstraat\W500-Ontwerp\W503-VO\OD\VP\OW_Plantekening Ouderkerk-DVP.dwg

15 2021



Principeprofiel 1



LEGENDA NIEUWE SITUATIE

= AANBRENGEN HOOGTESCHERM (STALEN DAMWAND)

= AANPASSEN STRAATWERK

LEGENDA BESTAANDE SITUATIE

= BESTAANDE BEBOUWING

= BESTAANDE VLONDER / STEIGER

= BESTAANDE BESCHOEIING / DAMWAND

LEGENDA BOMEN

= HANDHAVEN BOOM

= KAPPEN BOOM

= VERPLANTEN BOOM

WIJZ. A

	Lijst met wijzigingen t.o.v. ontwerp-dijkverbeteringsplan	Aangepast door:
A	Status (handhaven / verplanten) boom aangepast	W. Tromp

wijziging	datum	omschrijving	getek.	gecontr.

Getekend:	Datum:	Projectleider:	Gecontroleerd:	Status:		
W. Tromp	05-08-2021	N.v.d.Berg	E. Wichard	**Definitief**		
Opdrachtgever:	Projectnummer:	Besteknr.	Formaat:	Schaal:	Tekeningnr.	bladnr.
Watersystemen	01.0372/005		A2	1:100	**NTB**	**1**

Locatie: Ouderkerk aan de Amstel

Project: A02-144B Dorpskern Ouderkerk

Onderwerp: Maatwerklocatie pontje

Soort tek.: Plantekening

Sector TOP
Projecten/Civiele Techniek & Bouwkunde

Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC Amsterdam
tel. 0900-9394

waternet
waterschap amstel gooi en vecht
gemeente amsterdam

8-9-2021

P:\210\359151_tekenwerk_waternet_dijken\Hogeeinde Kerkstraat\W500-Ontwerp\W503-VO\WW7.2-102 Maatwerk pontje2.dwg

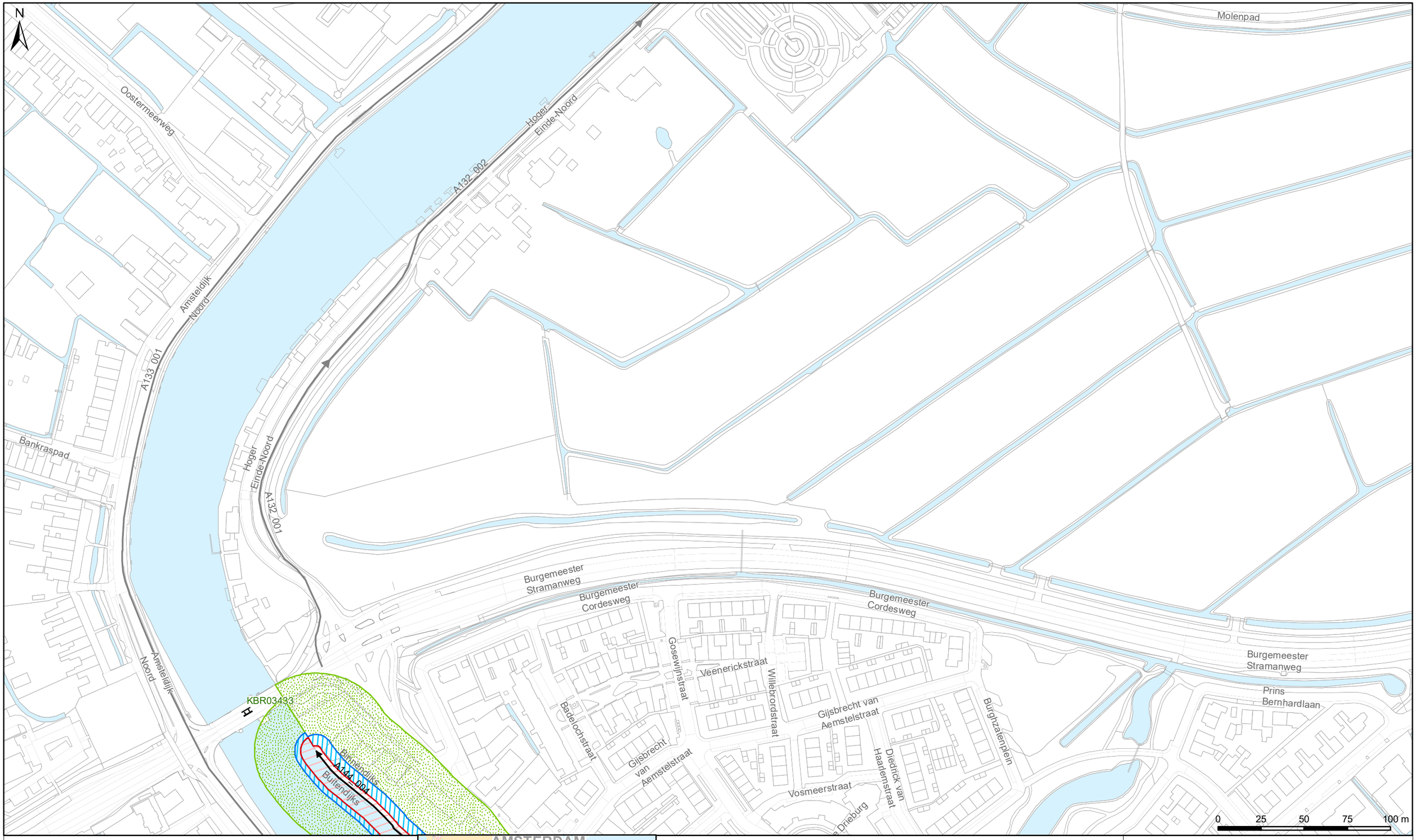
Bijlage D. Leggertekeningen huidig en nieuw

TABEL LEGGERWIJZIGING A144 dorpskern Ouderkerk

leggerboek	dijkvak nieuwe naam	*dijkvak huidige naam*	van/tot metrering	opmerking	status	gewoon onderhoud	buiten-gewoon onderhoud	Maatgevende Hoge Waterstand (m+NAP)	buiten bescher-mingszone buiten	bescher-mingszone buiten	kernzone buiten	dijktafel-hoogte	kruin-breedte	kernzone **binnen**	maaiveld-hoogte binnenteen	bescher-mingszone **binnen**	buiten bescher-mingszone **binnen**
Amsterdam Zuidoost	A144_002	*A144_001*	0 - 15	damwand	half-verholen kering	gerechtigde	AGV	**0,00**	**-35,70**	**-12,36**	**-9,00**	**0,10**	**1,50**	**3,00**	**n.v.t.**	**9,50**	**45,00**
Amsterdam Zuidoost	A144_003	*A144_001*	185 - 218		half-verholen kering	gerechtigde	AGV	**0,00**	**-48,73**	**-5,50**	**-2,30**	**0,10**	**1,50**	**2,30**	**n.v.t.**	**5,50**	**48,73**
Amsterdam Zuidoost	A144_004	*A144_001*	265 - 502	damwand	half-verholen kering	gerechtigde	AGV	**0,00**	**-35,70**	**-12,36**	**-9,00**	**0,10**	**1,50**	**3,00**	**n.v.t.**	**9,50**	**45,00**
Amsterdam Zuidoost	A144_005	*A144_001*	15 - 45		half-verholen kering	gerechtigde	AGV	**0,00**	**-35,80**	**-21,40**	**-6,00**	**0,10**	**3,00**	**3,00**	**n.v.t.**	**12,00**	**n.v.t.**
Amsterdam Zuidoost	A144_006	*A144_001*	45 - 145	damwand	half-verholen kering	gerechtigde	AGV	**0,00**	**-35,70**	**-12,36**	**-9,00**	**0,10**	**1,50**	**3,00**	**n.v.t.**	**9,50**	**45,00**
Amsterdam Zuidoost	A144_007	*A144_001*	145 - 185		half-verholen kering	gerechtigde	AGV	**0,00**	**-43,40**	**-8,37**	**-6,00**	**0,10**	**1,50**	**3,00**	**n.v.t.**	**12,00**	**n.v.t.**
Amsterdam Zuidoost	A144_008	*A144_001*	218 - 265	damwand	half-verholen kering	gerechtigde	gemeente Ouder-Amstel	**0,00**	**-35,70**	**-12,36**	**-9,00**	**0,10**	**1,50**	**3,00**	**n.v.t.**	**9,50**	**45,00**
huidige maten					**waterkerend dijklichaam**			**0,00**	**-33,84**	**-25,84**	**-10,84**	**0,10**	**3,00**	**10,95**	**-2,25**	**25,95**	**33,95**

Omschrijving	**Verklaring**
legger	Openbaar register, als bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet of in artikel 78 tweede lid van de Waterschapswet, waarin ligging, richting, vorm, afmetingen en onderhoudsplichtigen van wateren, waterkeringen en andere waterstaatkundige werken staan aangegeven, alsmede de begrenzingen van kern- en (buiten)beschermingszones van waterkeringen, keurprofiel en profiel van vrije ruimte van waterkeringen, en de beschermingszones van wateren.
dijkvak nieuwe naam	nummer conform leggerwijziging
dijktraject oude naam	dijktrajectnummer van het dijkvak dat (deels) vervangen wordt
maatvoering zoneringen	afstanden zoneringen gerelateerd aan referentielijn (negatief is buitendijks, positief is binnendijks) in meters
maatvoering hoogtes	hoogtematen zijn weergegeven in m t.o.v. NAP
(beschermings)zone	aan een waterstaatswerk grenzende zone, waarin ter bescherming van dat werk voorschriften krachtens de Keur van het waterschap gelden
buitengewoon onderhoud	ook 'groot' onderhoud genaamd: onderhoudswerkzaamheden van constructieve aard, zoals vervanging, reconstructie en ophoging
gewoon onderhoud	maaien, baggeren, snoeien, verwijderen van materiaal en vuil, en herstel van beschadigingen, waaronder herstel van scheuren of gaten

Classificatie: Intern



Legenda

Keringen

- Referentielijn
- Kernzone
- Binnenbeschermingszone
- Buitenbeschermingszone

Overig

- Water
- Overige topografie

Kunstwerken

- Gemalen
- Bruggen
- Stuwen
- Duikers
- Inlaten
- Sifons
- Sluizen



LEGGER VAN SECUNDAIRE KERINGEN IN AMSTERDAM ZUIDOOST MET DE DAARTOE BEHOREN DE KUNSTWERKEN

Vastgesteld bij besluit BBV21.0338 d.d. 28-09-2021

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

Bezoekadres:
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC Amsterdam
Tel. 0900-9394

Kaartblad 39

Tekendatum:	Formaat:	Schaal:	Kaartnummer:
06-11-2019	A3	1:2.000	**IB20180074_39**

N

A144_004
A144_008
A144_009
A144_007
A144_006
A144_005
A144_002
A144_001
KSL00014
A133_001
A148_001
A143_016
A143_015
A143_014
A143_013
A143_012
A145_001

Oranjelaan
Amsteldijk Zuid
Amstelzijde
Binnendijks
Buitendijks
Dorpsstraat
Vondelpad
Vondelstraat
Prins Hendrikstraat
De Drieburg
Willem van Egmontlaan
Prins Bernhardlaan
Koningin Wilhelminalaan
Prinses Margrietlaan
Prinses Beatrixlaan
Prinses Ireneplantsoen
Prinses Marijkelaan
Strandvlietlaan
Oranjehof
Koningin Julianalaan
Korendragerstraat
Kerkstraat
Achter het Kampje
Achterdijk
Ambachtenstraat
Polderweg
Rondehoep Oost
Gezellenplein
Theresiahof

0 25 50 75 100 m

Legenda

Keringen
- Referentielijn
- Kernzone
- Binnenbeschermingszone
- Buitenbeschermingszone

Overig
- Water
- Overige topografie

Kunstwerken
- Gemalen
- Bruggen
- Stuwen
- Duikers
- Inlaten
- Sifons
- Sluizen



LEGGER VAN SECUNDAIRE KERINGEN IN AMSTERDAM ZUIDOOST MET DE DAARTOE BEHORENDE KUNSTWERKEN

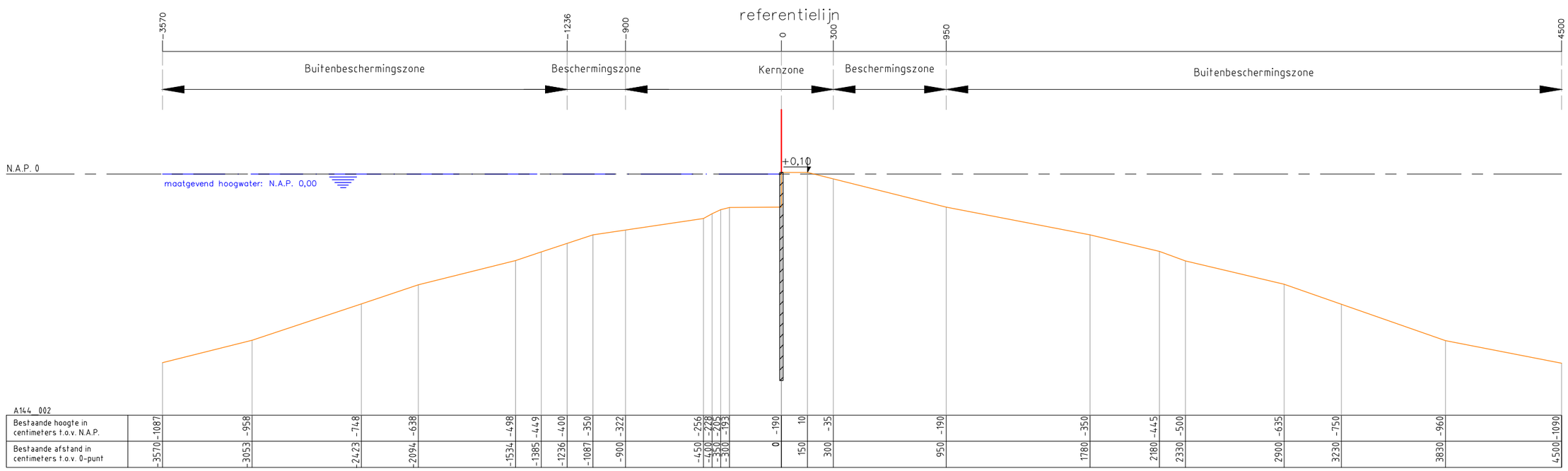
Vastgesteld door het Dagelijks Bestuur van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht bij besluit BBV21.0338 d.d.28-09-2021

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

Bezoekadres:
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC Amsterdam
Tel. 0900-9394

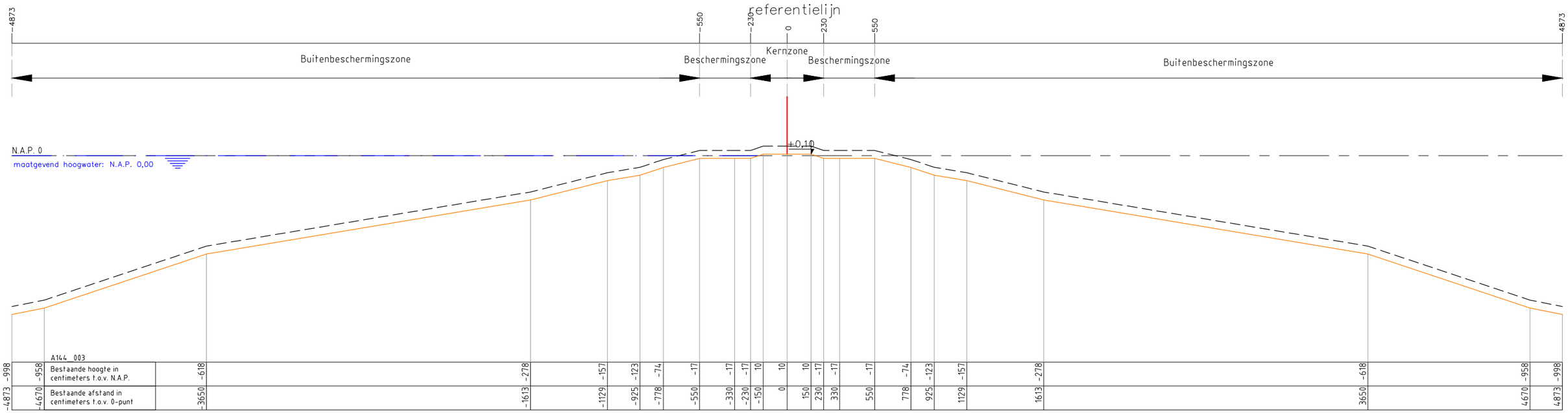
Kaartblad 38

Datum: 06-11-2019	Formaat: A3	Schaal: 1:2.000	Kaartnummer: **IB20180074_38**


referentielijn
-3570
-1236
-900
0
300
950
4500
Buitenbeschermingszone
Beschermingszone
Kernzone
Beschermingszone
Buitenbeschermingszone
N.A.P. 0
maatgevend hoogwater: N.A.P. 0,00
+0,10

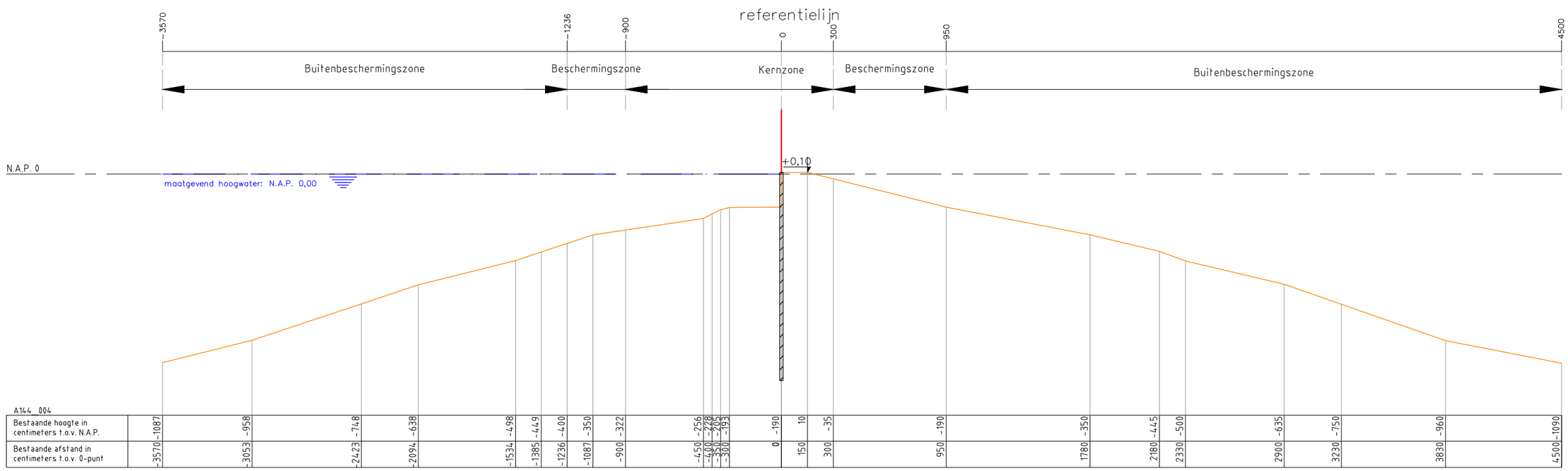
A144_002

| | | |


referentielijn
Buitenbeschermingszone
Beschermingszone
Kernzone
Beschermingszone
Buitenbeschermingszone
N.A.P. 0
maatgevend hoogwater: N.A.P. 0,00
+0,10

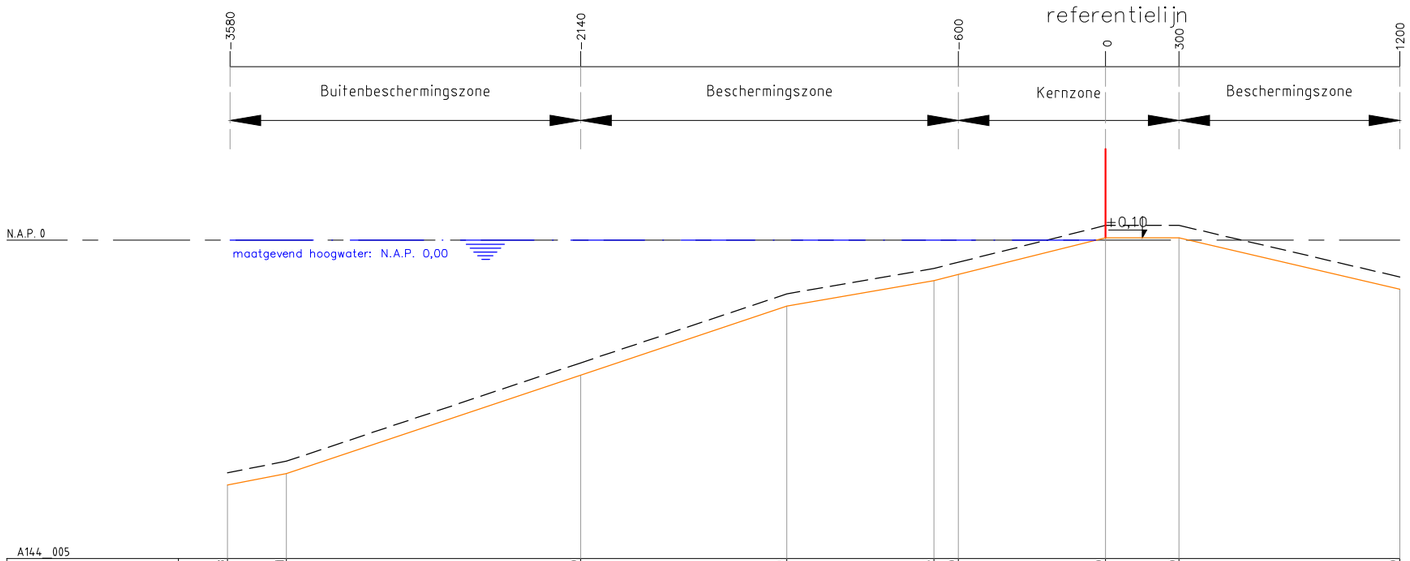
A144_003

| | | |


referentielijn
-3570
-1236
-900
0
300
950
4500
Buitenbeschermingszone
Beschermingszone
Kernzone
Beschermingszone
Buitenbeschermingszone
N.A.P. 0
maatgevend hoogwater: N.A.P. 0,00
+0,10

A144_004

| | | |



A144_005

Leggerhoogte in centimeters t.o.v. N.A.P.	-998	-951	-550	-269	-165	-140	10	10	-200
Leggerafstand in centimeters t.o.v. 0-punt	-3580	-3340	-2140	-1300	-700	-600	0	300	1200

Legenda :

- Waterkering
- Minimaal profiel
- Profiel van vrije ruimte
- Waterlijn
- Referentielijn

Opmerking:

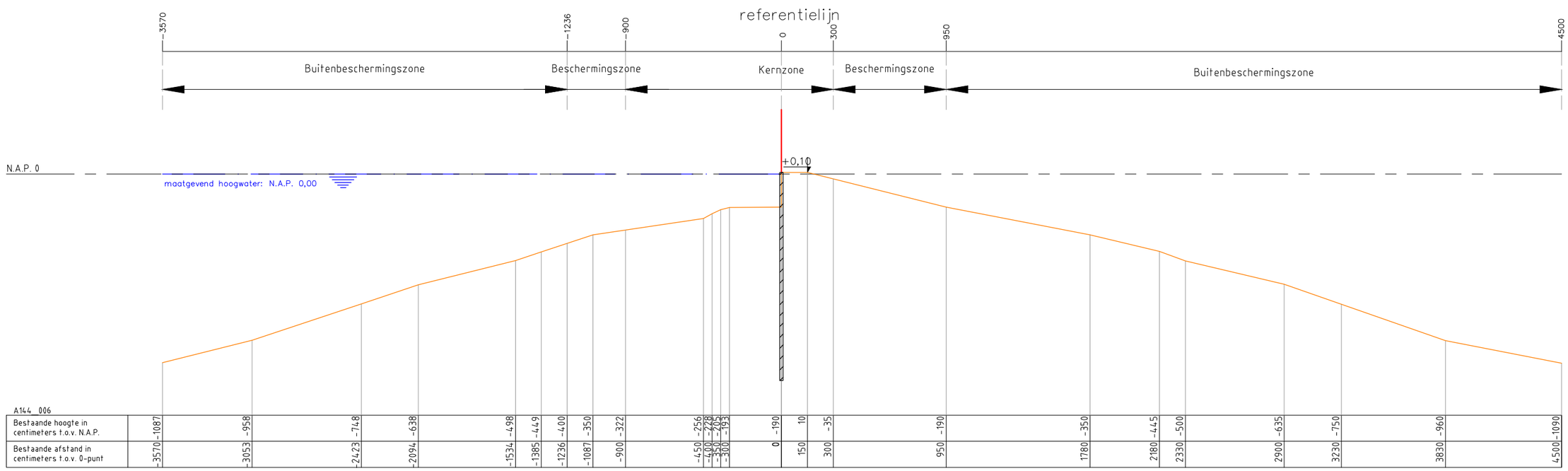
Hoogtematen in meters t.o.v. NAP

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Postbus 94370
1090 GJ AMSTERDAM

Leggerprofiel secundaire waterkering

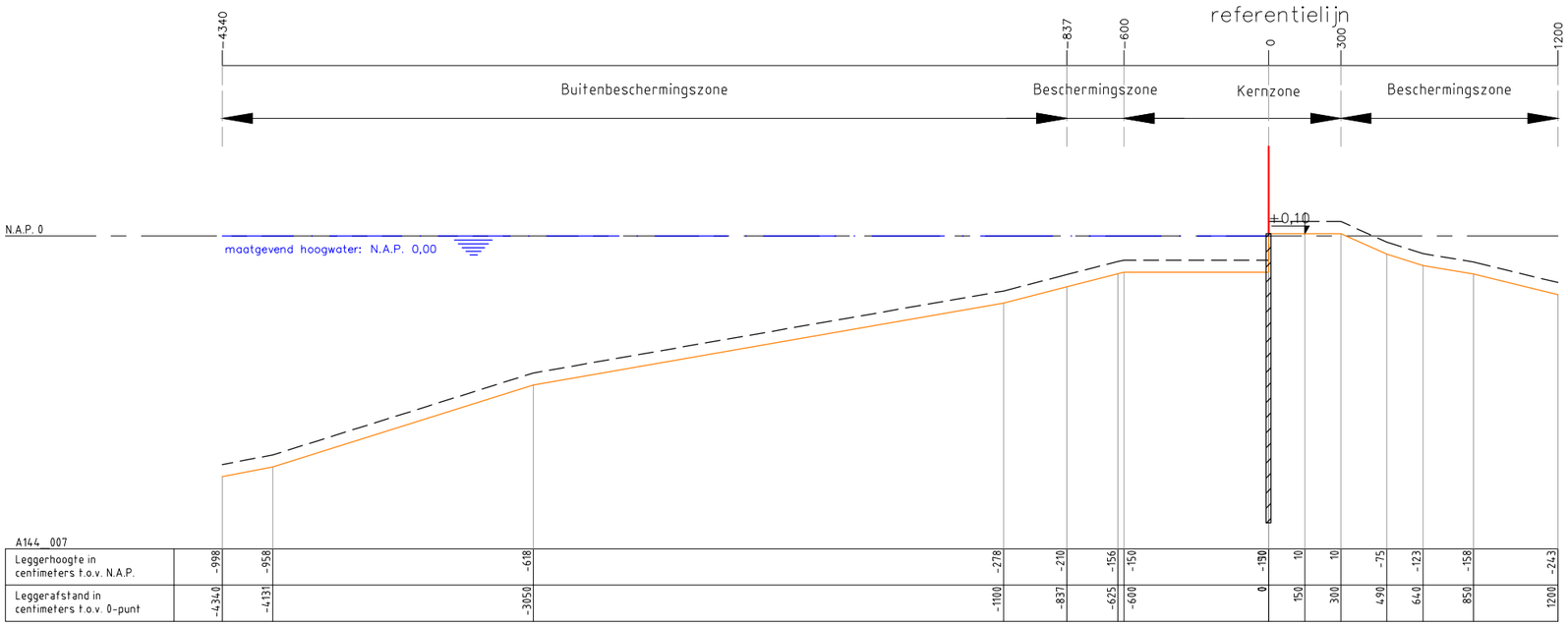
schaal: 1:250 | formaat: A3 | nr. A144_005

datum: 28-09-2021 | code: BBV21.0338


referentielijn
-3570
-1236
-900
0
300
950
4500
Buitenbeschermingszone
Beschermingszone
Kernzone
Beschermingszone
Buitenbeschermingszone
N.A.P. 0
maatgevend hoogwater: N.A.P. 0,00
+0,10

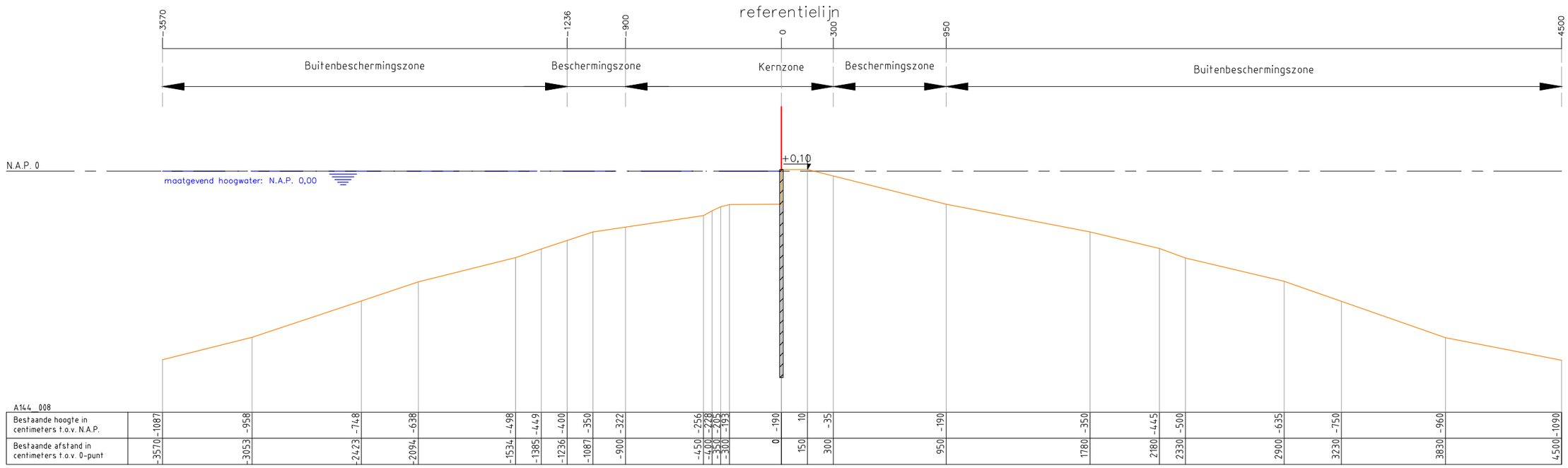
A144_006

| | | |


4340
837
600
referentielijn
0
300
1200
Buitenbeschermingszone
Beschermingszone
Kernzone
Beschermingszone
N.A.P. 0
maatgevend hoogwater: N.A.P. 0,00
+0,10

A144_007

| | | |


referentielijn
-3570
-1236
-900
0
300
950
4500
Buitenbeschermingszone
Beschermingszone
Kernzone
Beschermingszone
Buitenbeschermingszone
N.A.P. 0
maatgevend hoogwater: N.A.P. 0,00
+0,10

A144_008

| | | |

Bijlage E. Kaart bij aanwijzingsbesluit

Keur AGV

Waterkeringen A144

Verklaring

- Waterschap
- Verholen kering
- Half-verholen kering
- Waterkering vervangende werken
- Secundaire kering



Formaat: A3	Schaal: 1:1.500	Datum: ..-..-20..	Status: Vastgesteld	Tekeningnummer: IB20190112 Blad 1

Vastgesteld bij besluit BBV21.0338 d.d.28-09-2021

waterschap amstel gooi en vecht

Bezoekadres:
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC Amsterdam
Tel. 0900-9394

Copyright: 2019 Waternet, Amsterdam

0 25 50 75 100 m

Bijlage F. Aanmeldnotitie MER-beoordeling

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Aanmeldnotitie m.e.r.-beoordeling

projectnummer 0410759.00
definitief
14 april 2020

Understanding today.
Improving tomorrow.

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Aanmeldnotitie m.e.r.-beoordeling

projectnummer 0410759.00

definitief
14 april 2020

Auteurs
J.J.E. Brécheteau, MSc
J.J. Verhoeven, MSc

Opdrachtgever
Stichting Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC AMSTERDAM

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
14-04-2020	definitief	M.G.A. Booijink, Msc	ir. T.M. Bruggema

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Waarom een m.e.r.-beoordeling?	1
1.3	Leeswijzer	2
2	**Plaats van de activiteit**	**3**
2.1	Plaats van het plangebied	3
2.2	Omgeving van het plangebied	5
2.2.1	Archeologisch erfgoed	5
2.2.2	Speciale (ecologische)beschermingszones	6
2.2.3	Aardkundige en landschappelijke waarden	8
2.2.4	Cultuurhistorische waarden	9
3	**Kenmerken van de activiteit**	**10**
4	**Kenmerken van het potentiële effect**	**13**
4.1	Relevante omgevingsaspecten	13
4.2	Archeologie, landschap en cultuurhistorie	13
4.2.1	Archeologie	13
4.2.2	Landschap en cultuurhistorie	14
4.3	Natuur	15
4.3.1	Gebiedsbescherming	15
4.3.2	Soortenbescherming	16
4.3.3	Natuurwaarde van groen	19
4.4	Bodem	19
4.5	Water	20
4.6	Overige effecten	21
5	**Conclusie**	**23**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De dijk langs de oever van de Amstel, ter hoogte van Ouderkerk aan de Amstel, beschermt de Duivendrechtse polder tegen overstroming. De dijk voldoet niet meer aan de veiligheidseisen. Daarom moet deze op sommige plaatsen opgehoogd en/of versterkt worden. De dijk die is aangewezen voor verbetering is loopt door de dorpskern van Ouderkerk. Ten behoeve van deze dijkverbetering wordt een dijkverbeteringsplan opgesteld.

De voorliggende notitie bevat de informatie op basis waarvan het bevoegd gezag kan en moet besluiten of er sprake is van “belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu”, die het doorlopen van de m.e.r.-procedure wenselijk/noodzakelijk maken.

1.2 Waarom een m.e.r.-beoordeling?

De milieueffectrapportage-procedure (m.e.r) is bedoeld om het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in de plan- en besluitvorming in te brengen. Een m.e.r. is altijd gekoppeld aan een plan of besluit, bijvoorbeeld een structuurvisie, bestemmingsplan of vergunning. De wettelijke eisen ten aanzien van m.e.r zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer en in het Besluit m.e.r.. In de Wet milieubeheer en in het Besluit m.e.r. wordt een onderscheid gemaakt in activiteiten die m.e.r.-plichtig zijn (de zogenaamde bijlage C-activiteiten) en activiteiten die m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn (de zogenaamde bijlage D-activiteiten).

De dijkverbetering dorpskern Ouderkerk is in m.e.r.-terminologie een “aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.” Voor deze categorie D3.2 uit de bijlage bij het Besluit m.e.r. geldt geen ondergrens voor een m.e.r.-beoordelingsplicht. Iedere wijziging aan dijken is een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit. De m.e.r.-beoordelingsplicht is gekoppeld aan het projectplan (dijkverbeteringsplan).

M.e.r-beoordelingsplichtige activiteiten zijn activiteiten waarvoor de beslissing of wel of niet de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen, niet bij wet vastligt, maar door het bevoegd gezag (in dit geval het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht) moet worden genomen. Het bevoegd gezag moet bepalen of er sprake is van “belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu”, die het doorlopen van de m.e.r.-procedure wenselijk/noodzakelijk maken. Uitgangspunt (“geest van de wet”) hierbij is dat er in beginsel geen m.e.r.-procedure doorlopen hoeft te worden, tenzij sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Hierbij moet getoetst worden aan de richtlijnen in bijlage III van de Europese Richtlijn milieueffectbeoordeling. In deze bijlage staan drie criteria met uitgangspunten per criterium benoemd: kenmerken van de activiteit, plaats van de activiteit en kenmerken van het potentiële effect (tabel 1.1). Behalve de potentiële effecten op de genoemde aspecten, dient ook rekening gehouden te worden met “gevoelige gebieden”. De gebieden die in het algemeen in het kader van de m.e.r.-beoordeling beschouwd moeten worden, zijn weergeven (uitgesplitst naar niveau, juridisch kader en type gebied). Deze notitie laat zien of er een effect is op de genoemde aspecten en op de verschillende gebieden bij het uitvoeren van de activiteiten van de dijkverbetering.

Tabel 1-1: Overzicht criteria 'belangrijk nadelige gevolgen voor het milieu'

Criteria	Beoordelingscriterium
Kenmerken van de activiteit	• Omvang • Cumulatie met andere projecten • Gebruik van natuurlijke hulpbronnen • Productie van afvalstoffen • Verontreiniging en hinder • Risico van ongevallen

Plaats van de activiteit	• Bestaand bodemgebruik
	• Relatieve rijkdom aan de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied
	• Opnamevermogen van het natuurlijk milieu, met in het bijzonder aandacht voor de volgende typen (gevoelige) gebieden:
	  ○ Wetlands;
	  ○ Kustgebieden;
	  ○ Berg- en bosgebieden;
	  ○ Reservaten en natuurparken;
	  ○ Gebieden die in de wetgeving van de lidstaten zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd;
	  ○ Speciale beschermingszones, door de lidstaten aangewezen krachtens Richtlijn 79/409/EEG en Richtlijn 92/43/EEG;
	  ○ Gebieden waarin de bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden;
	  ○ Gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid;
	  ○ Landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang.

Kenmerken van het potentiële effect	• Het bereik van het effect • Grensoverschrijdend karakter • Orde van grootte en complexiteit van het effect • Waarschijnlijkheid van het effect • Duur, frequentie en omkeerbaarheid van het effect

1.3 Leeswijzer

Het vervolg van het rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: de plaats van de activiteit;
- Hoofdstuk 3: de kenmerken van de activiteit (aard en omvang, de wijze van aanleg);
- Hoofdstuk 4: de kenmerken van het potentiële effect;
- Hoofdstuk 5: samenvatting en conclusies.

2 Plaats van de activiteit

2.1 Plaats van het plangebied

In onderstaande figuur (figuur 2-1) is de locatie van het plangebied, tussen Amstelveen en Amsterdam Zuidoost, weergeven. Het plangebied is gelegen aan de rechterzijde van de Amstel in en aangrenzend aan Ouderkerk aan de Amstel (zie figuur 2-1 en figuur 2-2).



Figuur 2.1: omgeving Ouderkerk aan de Amstel.

Het zuidelijke uiteinde van het te versterken traject is het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk. Noordelijk loopt het traject tot de Brug Oranjebaan (N522). Het dijktraject dat het plangebied vormt, is circa 550 meter lang. Dit traject is in figuur 2-2 ingetekend. De dijk ligt in de boezemring 6 'Amstelland-West' en vormt een scheiding tussen het hoger gelegen water uit de Amstel en de lager gelegen Duivendrechtse Polder.

Het dijktraject is in twee deelgebieden te verdelen:

- Hoger Einde-Zuid (deelgebied 1);
- Dorpsstraat tot compartimenteringswerk (deelgebied 2).

Ten zuiden van de N522 ligt de dijk voor een deel op het Hoger Einde-Zuid. Deze weg loopt door de traditionele woonkern van Ouderkerk aan de Amstel. De weg dient primair ter ontsluiting van (woon) bestemmingen en vooral winkels. Het tweede gedeelte van het dijktraject (Dorpsstraat tot compartimenteringswerk) is gelegen direct langs de Amstel, tussen de Dorpsstraat en het compartimenteringswerk. Dit deel traject loopt door grote particuliere achtertuinen van huizen die grenzen aan de Amstel. In de tuinen staan hier en daar grote en oude bomen. De overgang van het land naar het water is abrupt en steil met een (houten) beschoeiing.



Figuur 2.2: Huidige ligging dijktraject.

Het plangebied voor de dijkverbetering bestaat uit het huidige dijktraject en, ter hoogte van het deelgebied Hoger Einde-Zuid, een strook direct langs de Amstel. Figuur 2-3 weergeeft de dijverbeteringsmaatregel zoals beoogd.



Figuur 2.3: Dijkverbeteringsmaatregel, met damwand langs de Amstel.

2.2 Omgeving van het plangebied

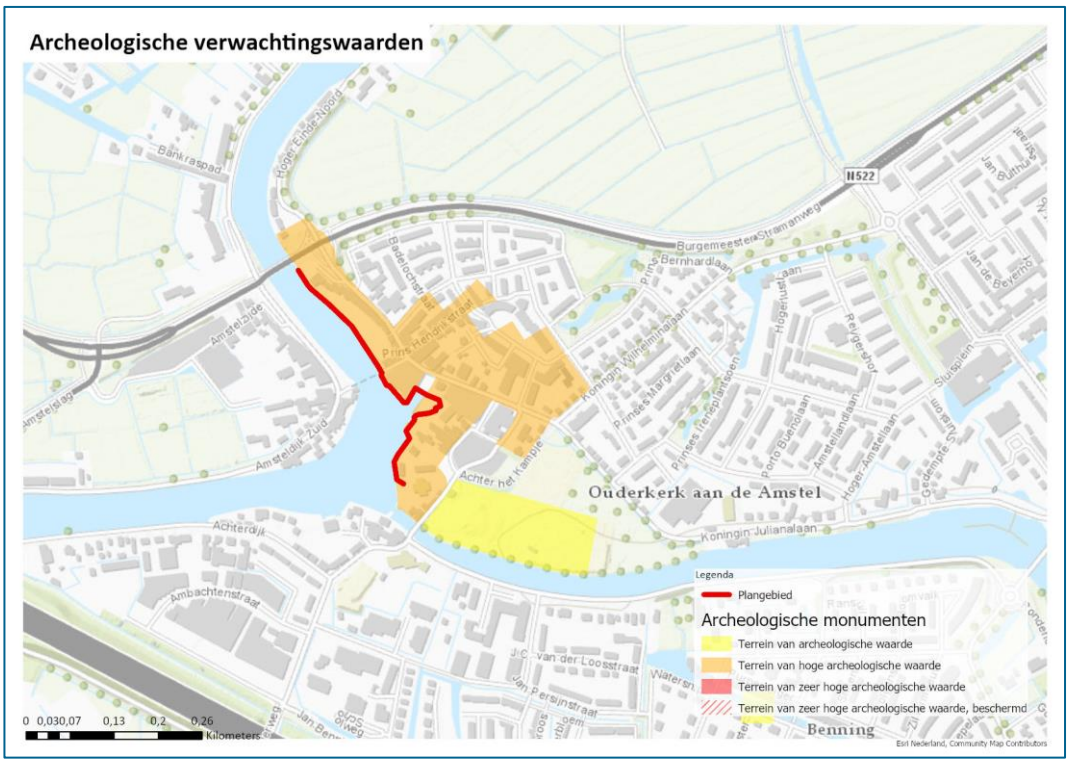
In dit hoofdstuk wordt onderzocht welke 'gevoelige gebieden' er in of rondom het plangebied liggen en/of beïnvloed worden. Zo kan er bij het uitvoeren van de activiteit rekening gehouden worden met de eigenschappen van deze gebieden. Een overzicht van gevoelige gebieden is weergeven in tabel 2-1. In de laatste kolom van deze tabel is aangegeven met een vinkje of dit een gebied is dat in de nabijheid ligt van het plangebied.

Tabel 2-1: Overzicht gevoelige gebieden

Niveau	Juridisch kader	Type gebied	
Internationaal	Conventie van Ramsar	○	Wetlands
	Verdrag van Valletta	√	Archeologisch erfgoed
	Natura 2000 (Habitat- en Vogelrichtlijn)	√	Speciale (ecologische) beschermingszones
Nationaal	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte / ontwerp Nationale Omgevingsvisie	√	Natuur Netwerk Nederland (NNN)
		√	Nationaal Landschap
Provinciaal	Omgevingsvisie NH2040	√	NNN
		○	Bodembeschermingsgebied
		○	Grondwaterbeschermingsgebied
		√	Aardkundig beschermd gebied
		√	Stiltegebied
Gemeentelijk	Bestemmingsplan	√	Bestemming Natuur
		√	Beschermde archeologische en cultuurhistorische monumenten

2.2.1 Archeologisch erfgoed

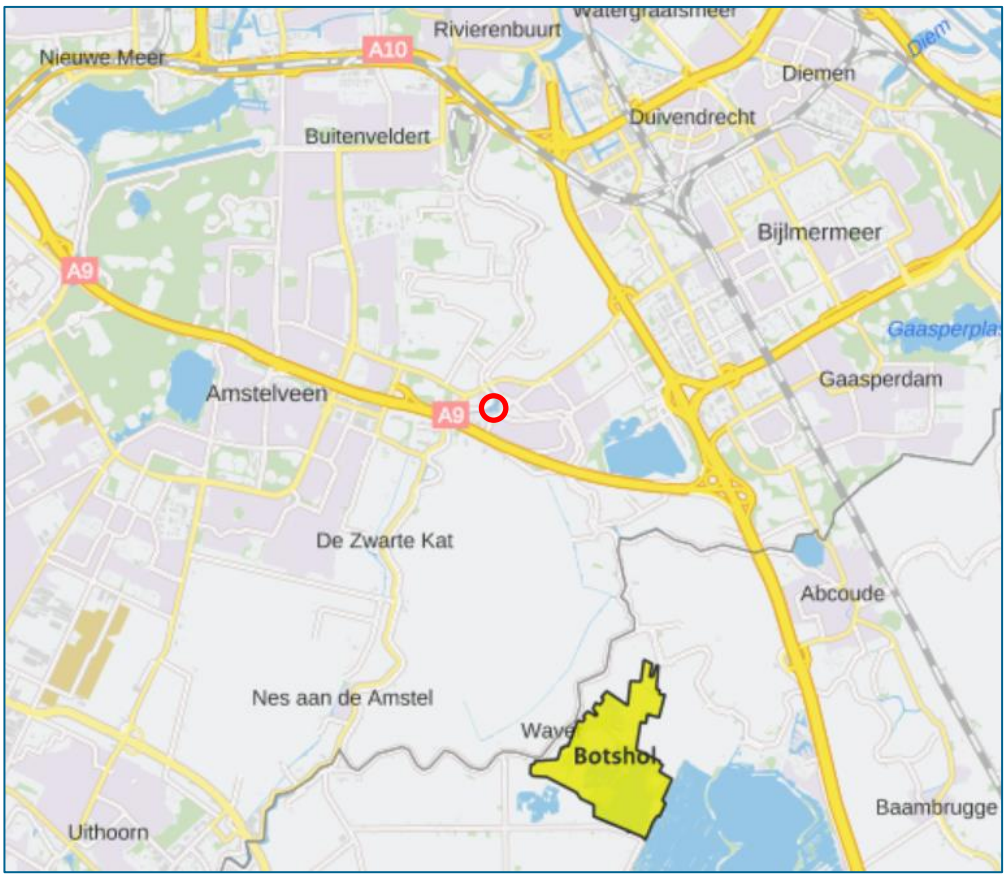
Het onderzoeksgebied behoort tot het landschapstype van het veenrivierenlandschap. De Amstel is één van de rivieren die het veengebied doorsnijdt. Ouderkerk ligt op het samenvloeiingspunt van de veenrivieren Bullewijk en Amstel. Deze veenrivieren met hun bescheiden oeverwallen en oude inversieruggen waren relatief geschikt voor bewoning in een verder moerassig gebied. Vanwege bevolkingstoename werd vanaf de 10^{e} eeuw na Chr. Het veengebied van Utrecht ontgonnen. Vanaf de 11^{e} eeuw ook in Amstelland. Ouderkerk vervulde een bestuurlijk en kerkelijke centrumfunctie voor Amstelland. Er bevinden zich mogelijk nog resten van de vroegere beschaving in de ondergrond van Ouderkerk. Het gebied ten zuiden van de N522 kent dan ook een hoge archeologische waarden (zie figuur 2-4).



Figuur 2.4: Archeologische (verwachtings)waarden.

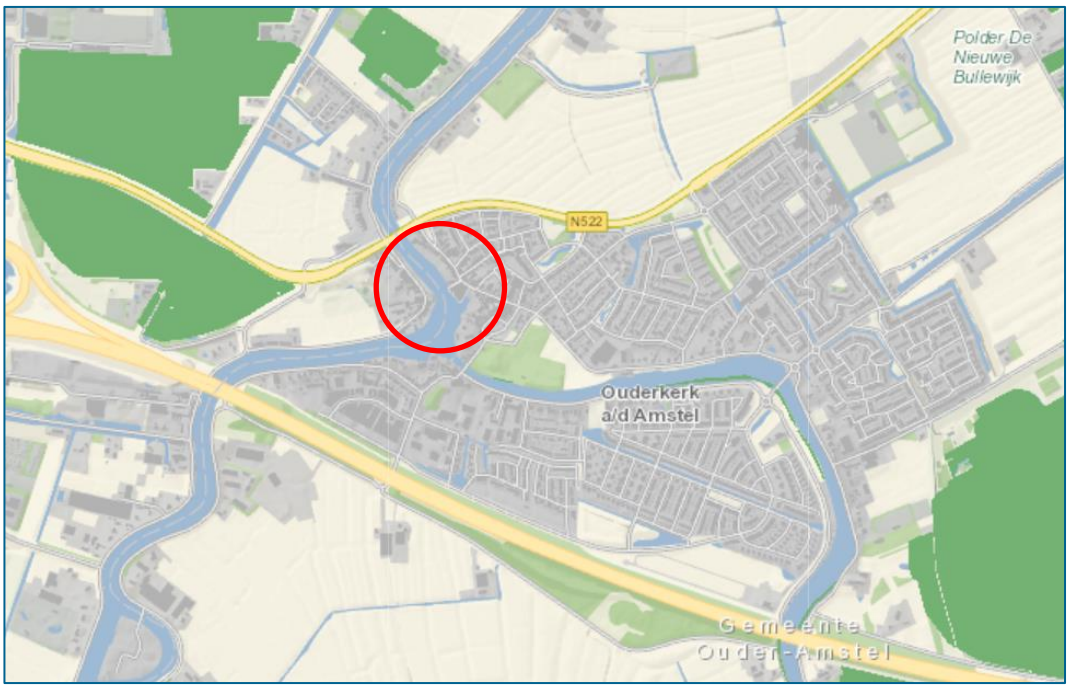
2.2.2 Speciale (ecologische)beschermingszones

In de Wet natuurbescherming wordt de bescherming van Natura 2000-gebieden geregeld. De gebiedsbescherming is gericht op de bescherming van waarden waarvoor het gebied is aangewezen. De bescherming is gebiedsspecifiek, maar kent wel een externe werking. Dit betekent dat ook handelingen buiten het beschermde gebied niet mogen leiden tot verlies aan kwaliteit in het beschermde gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Botshol, gelegen op ca. 4km ten zuidoosten van het plangebied. Botshol is een Habitatrichtlijngebied (figuur 2-5).



Figuur 2.5: Plangebied (rood) en dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Botshol (Bron: AERIUS calculator 2019).

Het 'Natuurnetwerk Nederland' (NNN) is een netwerk van zowel grote als kleine gebieden in Nederland die met elkaar in verbinding staan. Het zijn gebieden waar het behoud van de natuur voorrang heeft. Rondom het plangebied zijn meerdere NNN-gebieden gelegen. De beschermde natuurgebieden zijn in onderstaande figuur weergeven. Het dichtstbijzijnde NNN-gebied is rondom buitenplaats Oostermeer aan de overzijde van de Amstel gelegen, op circa 380 meter van het plangebied. In of in de nabijheid van NNN en Natuurbeschermingswetgebieden geldt het 'Nee, tenzij'- principe. Er zijn geen ontwikkelingen toegestaan als deze ontwikkelingen de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied aantasten.



Figuur 2.6: NNN nabij Ouderkerk aan de Amstel.

2.2.3 Aardkundige en landschappelijke waarden

Het onderzoeksgebied is gelegen in de Amstelscheg. Dit is een deelgebied van het Nationaal landschap het Groene Hart, dat zich op de Hollands-Utrechtse Laagvlakte bevindt en tevens deel uitmaakt van de Rijksbufferzone Amstelland-Vechtstreek. De Amstelscheg is een recreatief uitloopgebied voor Amsterdam en andere nabijgelegen stedelijke gebieden en voorziet in een toegang tot het Groene hart. Toeristen, recreatieve en sportieve fietsers, dagjesmensen uit Amsterdam, et cetera, gebruiken de wegen en terrassen in en rondom Ouderkerk aan de Amstel. De Provincie Noord-Holland is voor het behoud van de landschappelijke kwaliteit en identiteit van de Amstelscheg en zal de mogelijkheden voor dagrecreatie en ontspanning in de toekomst vergroten. (Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, 2018).

De Amstelscheg maakt deel uit van een aardkundig waardevol gebied. Hier zijn aardkundige waarde aanwezig met een relatie tot de Amstel. Deze waarden zijn bijvoorbeeld inversiekreekruggen en oeverwallen met een relatie tot een laaglandrivier. Ter plaatse van het plangebied is een oeverwal aanwezig.

Op de Amstelscheg zijn de kernkwaliteiten van het veenrivierenlandschap van toepassing, die beschreven zijn in de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2018).
Naast de kwaliteiten van het landschapstype heeft het Groene hart als geheel vier kernkwaliteiten:

- Landschappelijke diversiteit
- (Veen-)weidekarakter
- Openheid
- Rust & stilte

Landschappelijke diversiteit is een belangrijke belevingswaarde, die volgt uit zichtbare contrasten. De beleving wordt versterkt door kleinschalige elementen en structuren en door grootschalige structuren, veelal met een cultuurhistorisch karakter. Dit si in de omgeving van het plangebied terug te zien in het contrast tussen dorp en buitengebied, met de Amstel, het Hoger Einde, landgoed Oostermeer, Molen de Zwaan en de verkaveling in de polder als versterkende elementen.

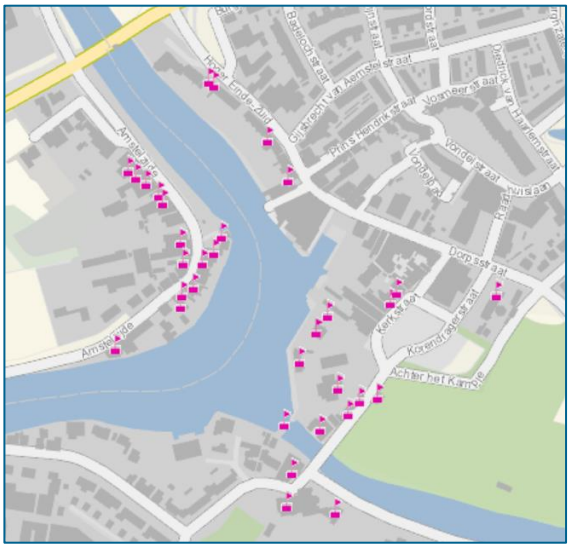
De *veenweidegebieden* kenmerken zich door de verkavelingspatronen met smalle kavels en veel sloten en de aanwezigheid van kades, dijkjes, lintdorpen, oude dorpskernen, kronkelende veenriviertjes, openheid, vee, (weide)vogels, rietlanden en moerassige delen.

Openheid is met name een kwaliteit van het Groene Hart in contrast met de bebouwde omgeving in de omliggende steden. Voor het onderzoeksgebied geldt dat dit ten noorden van Ouderkerk in matig open gebied ligt, maar dat deze openheid vanwege zijn kwetsbaarheid gerespecteerd dient te worden.

Door de samenhang van openheid met de kwaliteiten van het veenweidegebied is een gebied ontstaan met veel *rust & stilte.* Ook hier geldt dat hiermee zorgvuldig moet worden omgegaan vanwege de kwetsbaarheid en gezien de omliggende steden.

2.2.4 Cultuurhistorische waarden

Van de ontstaansgeschiedenis van Ouderkerk aan de Amstel zijn vele aspecten bewaard gebleven. Veel van de kenmerkende panden en andere objecten langs de Amstel hebben een (rijks)monumentale status (zie figuur 2-7). Via het vigerende bestemmingsplan ‘Ouderkerk aan de Amstel’ (d.d. 20-06-2013) wordt de bestaande bebouwing beschermd. Het bestemmingsplan beschermt de belangrijkste cultuurhistorische waarden, namelijk het beschermd dorpsgezicht, de aardkundige waarden.



Figuur 2.7: Rijksmonumenten in de kern Ouderkerk aan de Amstel (bron: Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie, Provincie Noord-Holland).

3 Kenmerken van de activiteit

Het plangebied ligt aan de rechteroever van de Amstel in de dorpskern van Ouderkerk aan de Amstel (gemeente Ouder-Amstel, provincie Noord-Holland). Het betreft het dijktracé met de projectnaam 'Dorpskern-Ouderkerk' dat als project uit twee deelgebieden bestaat. Om de waterkering weer aan de veiligheidsnormen te laten voldoen wordt een dijkverbeteringsmaatregel toegepast.

Variantenanalyse
Aan de keuze voor deze dijkverbeteringsmaatregel heeft een variantenanalyse[1] ten grondslag gelegen, waarin vier alternatieven zijn onderzocht: ophogen van de bestaande dijk(weg), verleggen van de dijk naar de kade, stalen damwanden en een tijdelijke beheersmaatregel. De gekozen maatregel, stalen damwanden, heeft duidelijke voordelen boven de andere alternatieven, ook al scoort deze op het aspect natuur slechter. De negatieve score is het gevolg van het noodzakelijkerwijs verwijderen van bomen en struiken en hinder tijdens de aanleg.

Afwegingstabel				
Criteria	**A. Weg ophogen**	**B. Dijk verleggen**	**C. Stalen damwand**	**D. Tijdelijke beheersmaatregel**
Veiligheid dijk	+	0	+	-
Waterstaatkundig	0	+	+	0
Infrastructuur	-	0	0	-
Wonen, werken en recreatie	-	-	o	-
Landschap	0	-	0	+
Natuur	0	-	-	+
Cultuurhistorie en archeologie	-	0	+	-
Beheer en onderhoud	+	-	+	0
Planperiode	-	0	+	0
Totaal	**-2**	**-3**	**+4**	**-2**

Figuur 3.1: Afwegingstabel variantenanalyse dijkverbetering Ouderkerk (bron: variantenanalyse, Waternet)

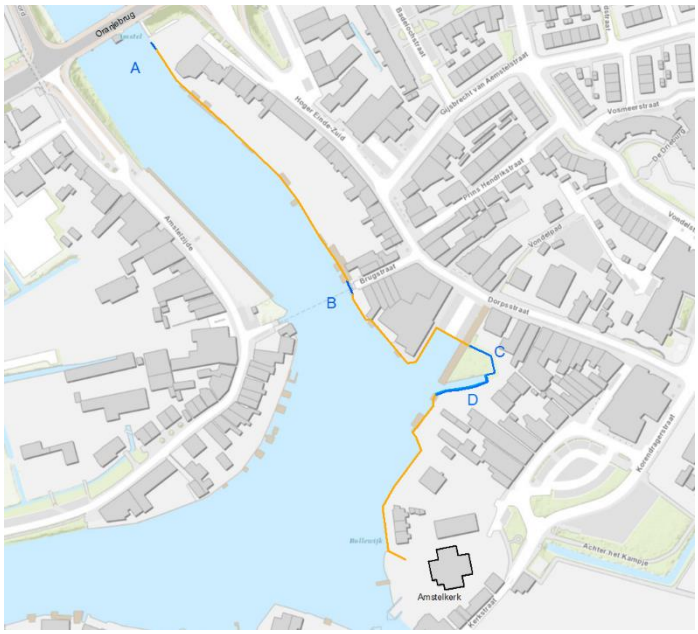
De kenmerken van de dijkverbeteringsmaatregel worden hieronder per deelgebied beschreven. Daarna worden de relevante aspecten van de uitvoering behandeld. Deze beschrijving vormt het uitgangspunt voor het in beeld brengen van effecten.

Deelgebied 1
Het eerste deelgebied van het project loopt vanaf oeververbinding van de Burgemeester Stramanweg (N522) zuidwaarts langs de Amstel en evenwijdig aan het Hoger Einde-Zuid en de Dorpsstraat over een trajectlengte van circa 345 meter. De dijk is op dit tracé te laag. Langs de weg staat veel historische bebouwing, waaronder rijksmonumenten. De bebouwing ligt op zodanige hoogte dat er geen ruimte is om de bestaande weg op te hogen. Daarom zal er een vervangende waterkering langs de Amstel in de vorm van het constructief scherm aangebracht worden langs de Amstel. In plaats van de huidige beschoeiing achter de tuinen wordt een nieuwe kering aangelegd. Gezien de beperkte beschikbare ruimte voor een dijkverhoging wordt gekozen voor het plaatsen van een diep (tot in de pleistocene zandlaag) gefundeerd waterkerend scherm. De hoogte van de nieuwe kering is: NAP +0,10 meter. Dit is ca. 0,50 centimeter boven het beheerpeil van NAP -0,40 meter.

[1] Varianten Analyse, Dorpskern Ouderkerk, Waternet, kenmerk 19.039140, d.d. 06-02-2019

Deelgebied 2

Het tweede deelgebied heeft een lengte van circa 205 meter. Over deze lengte wordt de waterkering verbeterd. In plaats van de huidige kade zal een nieuwe kering worden aangelegd. Gezien de beperkte beschikbare ruimte voor een kadeversterking wordt gekozen voor het plaatsen van een waterkerend scherm zoals in deelgebied 1 tot in de pleistocene zandlaag. Ook hier is de hoogte van de nieuwe kering: NAP +0,10 meter. Bij het park wordt gezien de ligging gekozen om hier geen damwand aan te leggen. Op deze locatie is voldoende ruimte beschikbaar voor het ophogen van de dijk met grond.



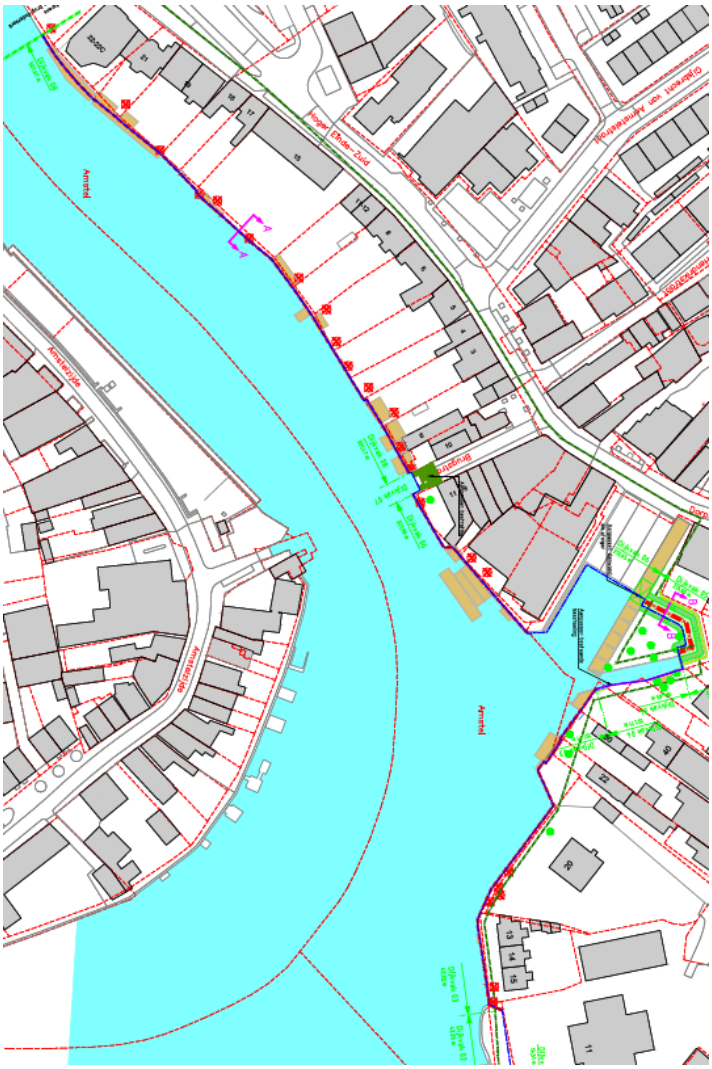
Figuur 3.1 De oranje lijn is de locatie van de stalen damwand, de blauwe lijn de maatwerklocaties (bron: Ontwerp Dijkverbeteringsplan)

Uitvoering

De damwand wordt geplaatst ter plaatse van de bestaande oeverconstructie. De damwand vóór de beschoeiing plaatsen is niet mogelijk, omdat dat leidt tot demping van het boezemwater van de Amstel. Dit gedeelte van de Amstel is aangewezen als knelpunt voor doorstroming in de Amstel. Om die reden is het dempen van boezemwater niet toegestaan.

De dijkverbetering bestaat uit het verwijderen van de bestaande beschoeiingen en het aanbrengen van lange (circa 15m) damplanken. Langs de damwand wordt een strook van 2.5m vrijgemaakt als werkruimte en om een grindkoffer aan te kunnen leggen om de grondwaterstand zo min mogelijk te beïnvloeden. De damwandplanken zullen in de grond wordt geplaatst door middel van een ponton met een kraan. De kraan hijst de planken naar de benodigde locatie en zal ze van daaruit in de grond plaatsen. De kruin van de bomen langs de waterkant staan voor de uitvoering in de weg. Het snoeien van alle overhangende takken is niet haalbaar, omdat de bomen dan uit model zijn en instabiel worden. Om de dijkverbetering uit te kunnen voeren is het

daarom noodzakelijk om een aantal bomen te kappen. Het gaat om 23 bomen die in onderstaande kaart met een rode stip zijn aangegeven.



Figuur 3.2: Te kappen bomen (bron: Plantekening, Waternet)

4 Kenmerken van het potentiële effect

4.1 Relevante omgevingsaspecten

Het karakter van de voorgenomen ontwikkeling in relatie tot de omgeving bepaalt welke omgevingsaspecten relevant zijn. De dijkverbeteringsmaatregel heeft effecten op de situatie ter plaatse en heeft (mogelijk) externe effecten op water- en natuuraspecten. Te verwachte effecten kunnen ook voortkomen uit de uitvoering van de werkzaamheden. In de onderstaande tabel is een overzicht van de beoordelingscriteria opgenomen.

Tabel 4-1: Beoordelingscriteria milieuaspecten

Thema	Aspecten
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Effect op de ruimtelijke-visuele kwaliteit Effect op cultuurhistorische waarden Effect op archeologische waarden
Natuur	Effect op beschermde gebieden (Natuur2000/NNN) Effect op beschermde soorten Effect op natuurwaarde van groen
Bodem en water	Effect op bodemkwaliteit Effect op waterkwaliteit (KRW-doelstellingen) Effect op waterhuishouding/geohydrologie Effect op waterveiligheid
Overige effecten	Effect op verkeer Effect op geluid (tijdens de aanleg) Effect op luchtkwaliteit (tijdens de aanleg) Effect op externe veiligheid

De beoordelingscriteria worden kwalitatief beschouwd op de mogelijkheid dat zich effecten voordoen die moeten leiden tot een m.e.r.-procedure. De genoemde criteria sluiten aan bij bijlage III van de Europese richtlijn milieubeoordeling.

4.2 Archeologie, landschap en cultuurhistorie

4.2.1 Archeologie

Door Antea Group is een archeologisch bureauonderzoek[2] uitgevoerd. Het doel van dit bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden binnen het plangebied. In deze paragraaf wordt het effect op archeologische waarden beschouwd.

Op basis van het bureauonderzoek worden er geen archeologische vondsten verwacht op de locatie waar de damwandconstructie zal worden aangebracht. De ligging van de bestaande kade is in de afgelopen 2 eeuwen niet veranderd. De dijk- en kadeversterkingen veroorzaken geen bodemverstoring. Het effect op archeologische waarden is dus verwaarloosbaar. Indien de

[2] Antea Group, Bureauonderzoek Archeologie Dijktracé dorpskern Ouderkerk aan de Amstel, september 2016a

plannen zodanig wijzigen of indien de uitvoeringswijze bij het plaatsen van de damwanden zodanig zal plaatsvinden dat hierbij toch bodemverstoringen plaatsvinden, zal er alsnog archeologisch vervolgonderzoek moeten worden verricht. Dit onderzoek zou in de vorm van archeologisch begeleiden of archeologische opgraving moeten plaatsvinden.

De potentiële effecten op archeologie vormen geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen.

4.2.2 Landschap en cultuurhistorie

Door Antea Group is in 2016 een cultuurhistorisch onderzoek[3] uitgevoerd waarin de effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden zijn beschouwd. De resultaten uit dit onderzoek zijn, op basis van het huidige beleid, nog steeds van toepassing. In deze paragraaf wordt het effect op de ruimtelijke-visuele kwaliteit en het effect op cultuurhistorische waarden behandeld.

In beide deelgebieden worden damwandconstructies aangebracht. De gevolgen van deze maatregelen zijn:

- Ruimtebeslag

Het ruimtebeslag bij een constructief scherm (damwand) is nihil. Hierdoor kunnen bebouwing en kabels en leidingen gespaard blijven.

- Onderhoud

Door de damwand te ontwerpen voor circa 75jaar, vraagt de damwand in verhouding weinig aandacht.

- Bomenkap

Om de damwandconstructie aan te brengen moeten bomen gekapt worden. Dit heeft een effect op het landschap.

- Omgevingswaarden

Op lange termijn zal een damwand als lijnelement meer zichtbaar kunnen zijn in het landschap, omdat de dijk niet meer behoeft te worden opgehoogd. Het grondlichaam bij de damwand gaat zakken, terwijl de damwand niet aan zetting onderhevig is.

De damwand voorkomt dat cultuurhistorische waarden van en rondom de dijk door Ouderkerk aan de Amstel aangetast worden. De damwand wordt immers langs de Amstel gerealiseerd. Aanwezige rijksmonumenten en overige waardevolle bouwwerken, die deel uitmaken van het beschermde dorpsgezicht, kunnen worden aangetast door de effecten op trillingen en de waterhuishouding die tijdens het realiseren van de damwand optreden. Er worden maatregelen genomen om het optreden van deze effecten te voorkomen. Een mitigerende maatregel kan worden toegepast voor het effect op de waterhuishouding in de vorm van een lavasleuf. Tevens kan het effect van trillingen op historische-bouwkundige en andere cultuurhistorische waarden worden beheerst met mitigerende maatregelen. Een voorbeeld hiervan het drukken van de damwanden. Met name ten behoeve van de rijksmonumenten dienen deze trillingsarme technieken voorgeschreven te worden.

Door het optreden van autonome bodemdaling zal op lange termijn de damwandconstructie meer zichtbaar worden. De damwandconstructie zal vanaf de overzijde van de Amstel in het zicht vallen van het beschermde dorpsgezicht. Daarnaast kan een damwand door zijn uniforme

[3] Antea Group, Quickscan landschap en cultuurhistorie dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel, september 2016d.

uitstraling een eentonig beeld veroorzaken. In de huidige situatie worden deze effecten gemitigeerd door overhangende beplanting en aanlegsteigers. Indien deze particuliere constructies worden hersteld zal aantasting van het beschermd dorpsgezicht minimaal zijn.

Wel zorgt de kap van bomen voor een effect op ruimtelijk-visuele kwaliteit van het landschap. Deze kwaliteiten zijn niet beschermd, vormen geen specifieke landschappelijke waarde en maken geen onderdeel uit van het beschermd dorpsgezicht. Het effect wordt gemitigeerd doordat herplant van de bomen door grondeigenaren/bewoners wordt gestimuleerd. De bewoners krijgen de keuze tussen een financiële vergoeding van de gekapte boom of de herplant van een redelijk formaat nieuwplant van een boom. De herplant kan niet op dezelfde locatie als de gekapte boom plaatsvinden, maar meer naar achter richting de huizen. Dit komt omdat bij de nieuwplant rekening moet worden gehouden met de nieuwe regels van de keur. Na herplant zal na enige jaren de ruimtelijk-visuele kwaliteit hersteld zijn.

Voor vijf bomen geldt een herplantplicht, omdat hiervoor een kapvergunning moet worden aangevraagd. Bij herplant gaat de voorkeur uit naar plaatsing in de achtertuinen, zoals hierboven beschreven. Indien dit niet mogelijk is, worden de bomen in overleg met de gemeente elders geplant. Indien geen herplant van alle bomen plaats vindt, resteert ook op lange termijn een licht negatief effect. Dit effect kan ook ontstaan wanneer grondeigenaren zelf kiezen voor de kap van bomen in hun tuin. Dit effect is niet belangrijk negatief zoals bedoeld in de m.e.r.-regelgeving.

De potentiële effecten op landschap en cultuurhistorie vormen geen aanleiding om de m.e.r.-procedure te doorlopen.

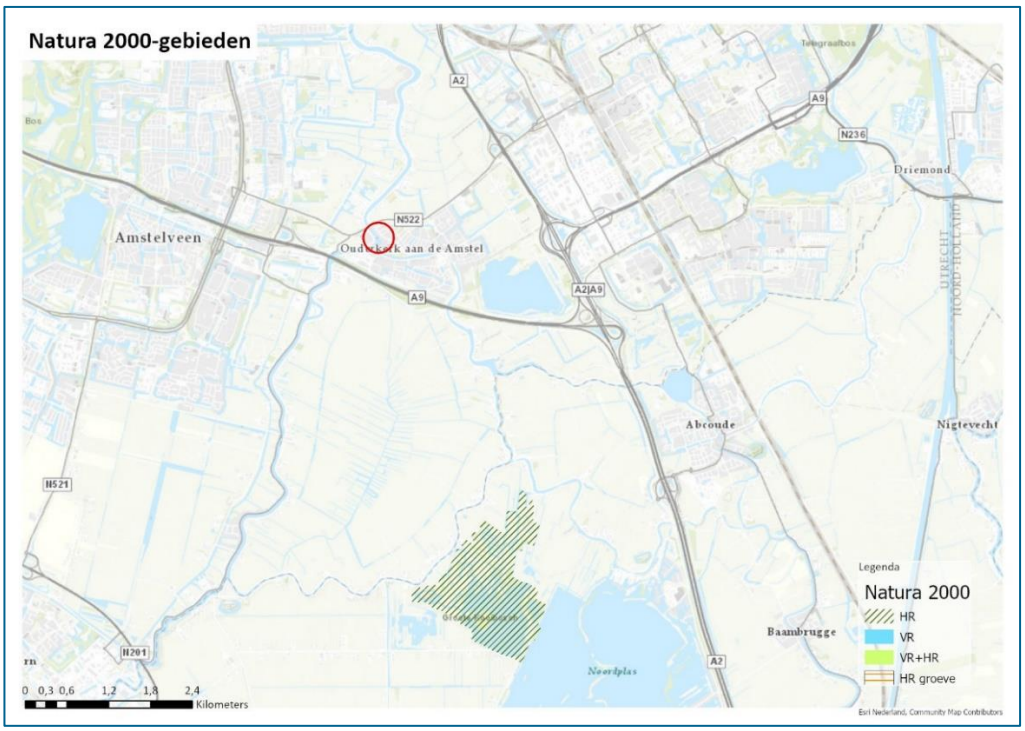
4.3 Natuur

Door Waternet is een natuurtoets dijkverbetering Hoger Einde-Zuid[4] opgesteld. De Wet natuurbescherming (Wnb) zorgt ervoor dat nieuwe ontwikkelingen moeten worden getoetst aan de eisen die ervoor zorgen dat er geen verstoring plaatsvindt van Natura 2000-gebieden, en regelt de soortenbescherming. Naast de Wnb, zijn er ook gebieden die planologische beschermd zijn. Dit betreft het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De bescherming van NNN verloopt via het ruimtelijke ordeningsrecht (Barro). De conclusies ten aanzien van de ecologische wet- en regelgeving (wet natuurbescherming, NNN en overige gebiedsbescherming) wordt in onderstaande paragrafen uiteengezet en samengevat.

4.3.1 Gebiedsbescherming

Natura 2000
In de directe omgeving van het plangebied ligt geen Natura 2000. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied ‘Botshol’ ligt op circa 4 kilometer afstand (zie figuur 4-1).

[4] Waternet, Natuurtoets dijkverbetering Hoger Einde-Zuid, oktober 2019.



Figuur 4.1: Natura 2000-gebieden nabij plangebied

De afstand, de aard van de werkzaamheden en het toekomstig gebruik van de dijk na afronding van de werkzaamheden leiden niet tot een negatief effect op Natura 2000-gebieden. Er is een mogelijkheid dat stikstofemissie tijdens de werkzaamheden wel een effect heeft op omringende Natura 2000-gebieden in de vorm van stikstofdepositie. Daarom is er voor de beoogde ontwikkeling van het plangebied een verkennende stikstofdepositieberekening uitgevoerd met behulp van AERIUS Calculator 2019. Hieruit volgt dat voor de Natura 2000-gebieden geen sprake is van een overschrijding van de huidige drempelwaarde van 0,0050 mol/ha/jr. voor stikstofdepositie. Er zijn dan ook geen significante negatieve effecten ten aanzien van het project te verwachten op Natura 2000-gebieden.

NNN
Het plangebied ligt buiten NNN. Daarmee ligt het NNN buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden. Er is van directe aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN dan ook geen sprake.

Er wordt geconcludeerd dat de potentiële effecten op beschermde gebieden als Natura 2000 en NNN geen aanleiding vormen om een m.e.r.-procedure te doorlopen.

4.3.2 Soortenbescherming

Uit bureauonderzoek zijn zeldzame soorten naar voren gekomen, die in de buurt van het plangebied zijn waargenomen. In tabel 4.3 zijn deze soorten opgenomen.

Tabel 4-2: Mogelijke aanwezige soorten op basis van bureauonderzoek

Soortgroep	Soort
Vogels met jaarrond beschermde nesten	Diverse soorten waaronder: buizerd, sperwer, slechtvalk, ransuil, huismus en gierzwaluw
Vaatplanten	Akkerboterbloem, grote bosaardbei, kartuizer anjer, wilde ridderspoor
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis
Grondgebonden zoogdieren	Boommarter, bunzing, eekhoorn, waterspitsmuis, wezel
Amfibieën	Rugstreeppad
Reptielen	Ringslang

Naast het bureauonderzoek heeft er op 5 juli 2019 en op 22 juli 2019 een veldbezoek plaatsgevonden. Uit het bureauonderzoek en het veldbezoek kan het volgende worden geconcludeerd:

Vogels
Alle in gebruik zijnde nesten van vogelsoorten in Nederland zijn beschermd in het kader van de Wet natuurbescherming. Tijdens het veldbezoek zijn diverse algemene broedvogels waargenomen. Met de meeste broedvogels kan echter in het algemeen relatief eenvoudig rekening worden gehouden door graaf- en snoeiwerkzaamheden niet uit te voeren in de broedtijd (globaal van medio maart tot juli) en indien concrete broedgevallen aanwezig zijn. Op deze wijze zijn geen belemmeringen vanuit de Wet natuurbescherming aan de orde. In het plangebied zijn geen potentiële jaarrond beschermde nesten aangetroffen zoals grote horsten in bomen. De aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten of essentieel leefgebied wordt dan ook uitgesloten. De vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten worden tevens niet bedreigd door de werkzaamheden. Er blijven tijdens en na de werkzaamheden voldoende alternatieve broedlocaties in de omgeving over.

Zoogdieren
Vleermuizen
Alle vleermuissoorten zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming. Vleermuizen verblijven met name in gebouwen of bomen. Tijdens het veldbezoek is in het plangebied een mogelijk vleermuisverblijf aangetroffen in één van de bomen met diverse invliegbare geschikte holten (figuur 4-2). Een jaarrond verblijf van de ruige dwergvleermuis, de gewone dwergvleermuis en/of de rosse vleermuis kan hierdoor niet worden uitgesloten. Het kappen van de mogelijke verblijfplaats leidt tot het verlies van (potentiële) verblijven. Dit is in strijd met de Wet natuurbescherming. Voor gebouw bewonende soorten zijn in het plangebied geen verblijfsmogelijkheden aangetroffen. Deze kunnen echter wel aanwezig zijn in bewoning nabij het plangebied.

Het plangebied – met name de watergang – kan voor vleermuizen een vliegroute vormen. Met name voor de meervleermuis kan de Amstel fungeren als een essentiële en onmisbare vliegroute. Verstoring op deze vliegroute kan optreden indien er sterke verlichting gericht is op de Amstel. Door de uitstraling van sterke verlichting op de Amstel tussen zonsondergang en zonsopkomst in de periode april t/m oktober kan deze verstoring worden gemitigeerd.



Figuur 4.2: Locatie van potentiële verblijfplaats voor vleermuizen.

Overige zoogdieren
Tijdens het veldbezoek zijn geschikte habitats voor de genoemde soorten in tabel 4-2 niet aangetroffen. Bovendien ligt het plangebied zeer geïsoleerd tussen de Amstel en bebouwde terreinen. De aanwezigheid van beschermde grondgebonden zoogdieren in het plangebied worden dan ook uitgesloten.

Reptielen en amfibieën
Het plangebied biedt geen geschikt habitat voor de rugstreeppad. In of nabij het plangebied is geen geschikt voortplantingswater, zoals een snel opwarmende poel, aangetroffen voor deze soort. Ook de geïsoleerde ligging van het plangebied met veelal bebouwing en verharding sluit de aanwezigheid van deze soort uit.

In het plangebied zijn geen geschikte habitats voor de ringslang aangetroffen zoals storingsvrije schuilplekken. Ook de geïsoleerde ligging van het plangebied met veelal bebouwing en verharding sluit de aanwezigheid van deze soort uit.

Negatieve effecten op deze soorten als gevolg van de verbeteringsmaatregel worden dan ook uitgesloten.

Planten
Het plangebied biedt geen geschikte groeiplaatsen voor soorten genoemd in tabel 4-2. Effecten kunnen daarmee worden uitgesloten.

Met inachtneming van de uitvoering van aanbevolen maatregelen worden er geen nadelige milieugevolgen met betrekking tot soortenbescherming verwacht. De potentiële effecten op beschermde soorten vormen geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen.

4.3.3 Natuurwaarde van groen

De kap van 23 bomen langs de kade heeft een effect op het aanwezige groen in Ouderkerk. Deze bomen maken geen deel uit van significante groenstructuren. De negatieve effecten van de bomenkap zijn meegewogen in de variantenanalyse die is uitgevoerd voor de dijkverbeteringsmaatregel. Uit deze variantenanalyse is op basis van andere omgevingsaspecten een duidelijke voorkeur bepaald voor de gekozen variant. Desalniettemin heeft de kap van bomen negatief effect op de natuurwaarde van groen.

Het effect wordt gemitigeerd doordat herplant van de bomen door grondeigenaren/bewoners wordt gestimuleerd. De bewoners krijgen de keuze tussen een financiële vergoeding van de gekapte boom of de herplant van een redelijk formaat nieuwplant van een boom. Voor 5 van de 23 bomen dient een kapvergunning te worden aangevraagd. Voorwaarde voor de kapvergunning is een herplantplicht. Er komen daardoor minimaal 5 en mogelijk meer bomen van een redelijk formaat terug in de achtertuinen. Indien geen van de bewoners hiervoor kiest worden de bomen in overleg met de gemeente elders gecompenseerd.

De herplantplicht (voor 5 bomen) en de stimuleringsregeling (voor de overige bomen) mitigeren het negatieve effect van de bomenkap. Desalniettemin resteert een licht negatief effect. Dit effect kan ook ontstaan wanneer grondeigenaren zelf kiezen voor de kap van een boom in hun tuin. Dit effect is iet belangrijk negatief zoals bedoeld in de m.e.r.-regelgeving.

De potentiële effecten op (de natuurwaarde van) groen vormen geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen.

4.4 Bodem

Door Antea Group is een verkennend (water)bodemonderzoek[5] uitgevoerd om de bodemkwaliteit in het plangebied in beeld te brengen. Het doel van de quickscan is om vast te stellen of voldoende (actuele) informatie aanwezig is om een uitspraak te doen over de kwaliteit van de bodem en zo ja, vast te stellen welke veiligheidsklassen voor het werk gelden en welke vervolgacties vanuit bodemhygiënisch oogpunt noodzakelijk zijn om de werkzaamheden (veilig) te realiseren.

Op basis van de ligging van het tracé langs de oude lintbebouwing en de resultaten van eerder uitgevoerde onderzoeken op en langs het tracé wordt de stelling uit het bodembeheerplan dat een grote kans bestaat op sterke verontreinigingen binnen de heterogene zone bevestigd. Het onderzoek moet worden uitgevoerd conform d NEN 5740 met de onderzoeksstrategie voor een lintvormige verdachte locatie (VED-HE-L).

[5] Antea Group, Quickscan beoordeling (water)bodemkwaliteit dijkverbetering dorpskern Ouderkerk aan de Amstel, september 2016c.

Op basis van de resultaten van in het verleden uitgevoerde waterbodemonderzoek en de datering van dit onderzoek (meer dan 5 jaar oud) wordt aanbevolen om voor de tracédelen waar de huidige beschoeiing of damwanden worden vervangen voor nieuwe damwanden ook waterbodemonderzoek uit te voeren. Het onderzoek moet worden uitgevoerd met de NEN 5720 als leidraad, waarbij de onderzoeksstrategie voor overig, lintvormig water, normale onderzoeksinspanning (OLN) dient te worden aangehouden.

Voornoemde conclusies zijn gebaseerd op de resultaten uit het vooronderzoek, de zintuigelijke waarnemingen en analyseresultaten van voorgaande onderzoeken en de bodemkwaliteitskaart. Hoewel nader onderzoek noodzakelijk is voorafgaand aan het uitvoeren van de werkzaamheden, leiden deze conclusies niet tot de noodzaak een m.e.r.-procedure te doorlopen. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden dient voldaan te worden aan de uitgangspunten van de wet- en regelgeving op het gebied van bodemkwaliteit.

4.5 Water

Waterveiligheid
De dijkverbeteringsmaatregel heeft tot doel de waterkering weer aan de veiligheidsnormen te laten voldoen. Het effect op de waterveiligheid is dan ook positief.

Waterkwaliteit
De activiteit zelf leidt niet tot verslechtering van de waterkwaliteit. Het plangebied ligt ook niet in of nabij een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied waarmee rekening gehouden dient te worden.

Omdat voor de Amstel doelen gesteld zijn vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW), dient getoetst te worden of de dijkverbeteringsmaatregel een negatief effect heeft op het beschermen, verbeteren en herstellen van het oppervlaktewater. Aangezien de maatregel enkel de oever betreft, kunnen negatieve effecten op het oppervlaktewater worden uitgesloten. Oevermaatregelen, zoals het aanleggen van natuurvriendelijke oevers, maken geen deel uit van de KRW-maatregelen voor de Amstel, omdat er voldoende natuurvriendelijke oevers aanwezig zijn.

Waterhuishouding
Door Antea Group is een bureauonderzoek waterhuishouding uitgevoerd[6]. Het doel van dit onderzoek is het verwerven van informatie over de huidige waterhuishoudkundige situatie. Er is gekeken naar het polderpeil, het peil van de Amstel, de huidige beschoeiing, de grondwatersituatie en het mogelijke effect van de nieuwe gestaffelde damwand op de waterhuishouding.

In de huidige situatie is sprake van een “lekke waterkering”. Deze situatie dient behouden te blijven. Naast de eisen vanuit de dijkveiligheid, worden daarom de volgende ontwerpeisen verwerkt in de ontwerpopgave:

- De uitvoering van de dijkverbetering dient zo te worden uitgevoerd dat deze niet leidt tot aanzienlijke wijzigingen in grondwaterstanden;

[6] Antea Group, Bureauonderzoek waterhuishouding, kadeverbetering Ouderkerk aan de Amstel, september 2016b.

- De damwand dient waterdoorlatend te zijn zodat grondwater en het Amstelpeil als communicerende vaten blijven werken;
- Aanvullende maatregelen worden getroffen voor het draineren en infiltreren van hemelwater.

Deze eisen zijn goed toepasbaar, bijvoorbeeld door het treffen van maatregelen in het ontwerp van de stalen damwand.

De toepassing van deze eisen zorgt ervoor dat de dijkverbeteringsmaatregel niet leidt tot aanzienlijke wijzigingen in de grondwaterstand. Daarmee zijn negatieve effecten op het milieuaspect water uit te sluiten. De beschreven potentiële effecten leiden niet tot de noodzaak om een m.e.r.-procedure te doorlopen voor het aspect water.

4.6 Overige effecten

Verkeer
De werkzaamheden vinden op afstand van de weg plaats. De uitvoering van de dijkverbeteringsmaatregel heeft geen significant effect op de verkeersontsluiting in Ouderkerk aan de Amstel.

Geluid
De geluidsituatie zal niet blijvend veranderen door de voorgenomen dijkverbeteringsmaatregel. Wel zal tijdens de aanleg sprake zijn van enige hinder. Er worden geen machines gebruikt met laagfrequent geluid. Wel worden aggregaten ingezet, met een maximale geluidbelasting van 86 dB(A), vanwege gebruik binnen de bebouwde kom. Gezien het tijdelijke karakter van de werkzaamheden is het effect niet significant.

Luchtkwaliteit
De luchtkwaliteit in het plangebied wordt voornamelijk bepaald door de achtergrondconcentratie (zie tabel 4-3). Lokale bronnen voor uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zijn de wegen en agrarische bedrijven. Met behulp van de Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN) zijn de achtergrondconcentraties NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ achterhaald. In onderstaande tabel is te zien dat deze ruim voldoen aan de geldende grenswaarden (40 µg/m^3 voor NO_2 en PM_{10} en 20 µg/m^3 voor $PM_{2,5}$). Verwacht wordt dat de concentratie stikstofdioxide en fijn stof door het landelijke en gemeentelijk beleid in de toekomst zal dalen. De dijkverbeteringsmaatregel zullen slecht zeer beperkt en tijdelijk leiden tot een toename van verontreinigende stoffen in de lucht. Daarbij zullen de grenswaarden zeker niet overschreden worden.

Tabel 4-3: Achtergrondconcentratie rond de dijkversterking Ouderkerk aan de Amstel en wettelijke grenswaarden.

	Achtergrond concentratie	Grens waarde
NO_2	<23 µg/m^3	40 µg/m^3
$PM_{2,5}$	<11 µg/m^3	20 µg/m^3
PM_{10}	<19 µg/m^3	40 µg/m^3

Externe veiligheid

De risicokaart Nederland geeft aan dat een gasleiding op ca. 200 meter van het plangebied ligt. Deze potentiële risicobron vormt geen belemmering voor de dijkverbetering. Het ligt op een te grote afstand om invloed uit te oefenen op de werkzaamheden aan en stabiliteit van de dijk.

5 Conclusie

In dit rapport zijn de verwachte milieueffecten als gevolg van de dijkverbeteringsmaatregel ter hoogte van Ouderkerk aan de Amstel beschreven.

Naast tijdelijke effecten als gevolg van de werkzaamheden voor de aanleg, worden licht negatieve effecten verwacht als gevolg van de kap van bomen. Deze effecten vinden plaats op de aspecten landschap (ruimtelijk-visuele kwaliteit) en natuur (natuurwaarde van groen). De effecten worden gemitigeerd door herplant in de achtertuinen te stimuleren. Voor 5 van de 23 te kappen bomen geldt bovendien een herplantplicht.

De resterende effecten na mitigatie zijn geen belangrijk negatieve gevolgen zoals bedoeld in de m.e.r.-regelgeving. Bovendien zijn deze effecten meegewogen in het bepalen van de voorkeursvariant voor de dijkverbetering en is onderzocht hoe het kappen van bomen zoveel als mogelijk kan worden voorkomen. Een m.e.r.-procedure is daarom niet doelmatig.

Om ongewenste effecten op de waterhuishouding te voorkomen worden de volgende ontwerpeisen te hanteren voor het dijkontwerp:

- De uitvoering van de dijkverbetering dient zo te worden uitgevoerd dat deze niet leidt tot aanzienlijke wijzigingen in grondwaterstanden;
- De damwand dient waterdoorlatend te zijn zodat grondwater en het Amstelpeil als communicerende vaten blijven werken;
- Aanvullende maatregelen worden getroffen voor het draineren en infiltreren van hemelwater.

Deze mitigerende maatregel is goed uitvoerbaar en volstaat om nadelige gevolgen voor het milieu te voorkomen.

Concluderend kan gesteld worden dat de dijkverbeteringsmaatregel niet leidt tot belangrijk nadelige gevolgen voor het milieu. Er is geen nader onderzoek noodzakelijk en er is ook geen reden tot het doorlopen van een m.e.r.-procedure.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE

E. manon.booijink@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

HET DAGELIJKS BESTUUR VAN WATERSCHAP AMSTEL, GOOI EN VECHT

(BBV 20.0067)

Gelezen het voorstel van het dagelijks bestuur van 9 juni 2020 inzake de vaststelling van het m.e.r.-beoordelingsbesluit van dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk en de aanmeldnotitie dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk van ingenieursbureau Anteagroup;

gelet op artikel 6 lid 5 van de Mandaatregeling Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 2017, is het dagelijks bestuur bevoegd namens het algemeen bestuur m.e.r.-beoordelingsbesluiten als bedoeld in artikel 7.19 Wet milieubeheer te nemen;

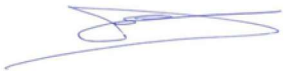
BESLUIT

in te stemmen met de aanmeldingsnotitie en te bepalen dat voor de uitvoering van dijkverbeteringsplan Dorpskern Ouderkerk geen milieueffectrapport behoeft te worden opgesteld, omdat er slechts sprake is van tijdelijke en beperkte effecten zonder ernstige milieugevolgen.

Amsterdam, 9 juni 2020
het algemeen bestuur, namens deze,
het dagelijks bestuur,



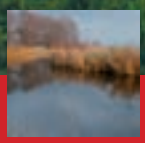
……..
drs. G. Nottelman
secretaris-directeur

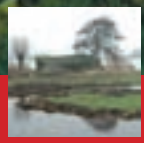
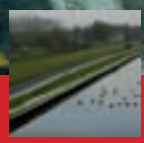
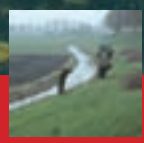


……..
dr. ir. G.M. van den Top
dijkgraaf

Bijlage G. Overzicht onderzoeken

Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen

stowa

LEIDRAAD TOETSEN OP VEILIGHEID REGIONALE WATERKERINGEN

ORK

2007
02

ISBN 978.90.5773.382.6

stowa@stowa.nl WWW.stowa.nl
TEL 030 232 11 99 FAX 030 231 79 80
Arthur van Schendelstraat 816
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen bij:
Hageman Fulfilment POSTBUS 1110, 3330 CC Zwijndrecht,
TEL **078 623 05 00** FAX 078 623 05 48 EMAIL info@hageman.nl
onder vermelding van ISBN of STOWA rapportnummer en een afleveradres.

COLOFON

UITGAVE STOWA, Utrecht 2007

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. Dat zijn alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen en de provincies.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van inventarisaties van de behoefte bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n zes miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: 030 -2321199.
Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.
Email: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl

FOTO'S BESCHIKBAAR GESTELD
mw. E. Reincke (provincie Friesland)
F. Veerman (Hoogheemraadschap Schieland & de Krimpenerwaard)
D.J.F. Lagendijk (provincie Zeeland)
H.N. van Hemert
FUGRO

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau

rapportnummer ORK 2007-02
ISBN 978.90.5773.382.6

TEN GELEIDE

De beveiliging tegen overstroming vormt een wezenlijke vereiste voor de bewoonbaarheid van grote delen van ons land. Die beveiliging wordt niet alleen verzorgd door de primaire waterkeringen, maar ook door de zogenaamde regionale waterkeringen. Ook deze waterkeringen zijn belangrijk, en daarom heeft het Rijk in de Vierde Nota waterhuishouding (1998) het actiepunt opgenomen dat provincies en waterschappen normen ontwikkelen voor de veiligheid van niet-primaire waterkeringen.

Het InterProvinciaal Overleg (IPO) en de Unie van Waterschappen (UvW) hebben gezamenlijk besloten om de aanpak van de regionale keringen stapsgewijs uit te voeren. De eerste stap betreft het aanwijzen van de waterkeringen en vastleggen van het wenselijke veiligheidsniveau voor het gebied dat door de regionale waterkering wordt beschermd. De tweede stap betreft de toetsing of de veiligheid van de regionale waterkering voldoet aan de gestelde norm. Een derde stap betreft het zonodig verbeteren van de veiligheid, indien de veiligheid van de waterkering niet voldoet aan de norm. Tenslotte geldt dat de waterkeringen moeten worden beheerd teneinde de veiligheid van de waterkering te onderhouden.
Om het proces landelijk zoveel mogelijk uniform uit te kunnen voeren, is besloten het proces te ondersteunen met een systematiek voor de uitvoering van de genoemde stappen voor de verschillende typen regionale waterkeringen. Dit geheel van activiteiten en producten is vastgelegd in het zogenaamde Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen. Het programmamanagement van het Ontwikkelingsprogramma is in handen van de STOWA, en staat onder ambtelijk toezicht van het Kernteam Regionale Waterkeringen. De verschillende projecten van dit programma zijn inhoudelijk begeleid door Begeleidingscommissies.

Volgens een schatting van de STOWA bedraagt de totale lengte aan regionale waterkeringen in Nederland ca. 14.000 km, verspreid over nagenoeg alle provincies en waterschappen. Dit betreft verschillende typen regionale waterkeringen, te weten:

- boezemkaden en keringen langs regionale rivieren;
- compartimenteringskeringen of droge keringen, die pas functioneren na het falen van een primaire waterkering;
- voorlandkeringen en zomerkaden, die buitenwater keren maar geen primaire waterkeringen zijn.

Een groot deel hiervan ondergaat de komende jaren het proces van normeren, toetsen, verbeteren en beheren.

Het document dat u thans voor u heeft liggen, betreft de Leidraad Toets op Veiligheid Regionale Waterkeringen. Deze Leidraad vormt een onderdeel van het Ontwikkelingsprogramma.

Drs. G.H.F. Timmermans
Voorzitter Kernteam regionale waterkeringen

VOORWOORD

Het InterProvinciaal Overleg en de Unie van Waterschappen hebben de wens uitgesproken dat het proces van normeren, toetsen, verbeteren en beheren van de verschillende typen regionale waterkeringen landelijk zoveel mogelijk uniform wordt uitgevoerd. Vanuit deze wens is de doelstelling geformuleerd het genoemde proces te ondersteunen met een landelijk toepasbare systematiek voor het uitvoeren van de verschillende stappen. Het Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen beschrijft de verschillende technische rapporten die daartoe benodigd zijn. Tabel 1 presenteert een overzicht van deze rapporten. Tabel 2 beschrijft de overige producten van het Ontwikkelingsprogramma. Omdat tijdens de uitwerking van het programma aanvullende onderdelen kunnen worden gedefinieerd, is tabel 2 niet noodzakelijkerwijs volledig.

TABEL 1 **OVERZICHT RAPPORTEN ONTWIKKELINGSPROGRAMMA**

Normeren
Richtlijn Normeren Keringen langs regionale rivieren
Richtlijn Normeren Compartimenteringskeringen
Richtlijn Normeren Voorlandkeringen
Toetsen
Leidraad Toets op veiligheid – katern Boezemkaden
Leidraad Toets op veiligheid – Regionale Waterkeringen
Ontwerp & Verbeteren
Handreiking Ontwerpen & Verbeteren – Boezemkaden
Handreiking Ontwerpen & Verbeteren – Keringen langs regionale rivieren
Handreiking Ontwerpen & Verbeteren – Compartimenteringskeringen
Beheer & Onderhoud
Handreiking Beheer & Onderhoud Regionale Waterkeringen
Leidraad Waterkerende Kunstwerken in regionale keringen
Leidraad Niet-waterkerende objecten bij regionale keringen

TABEL 2 **OVERIGE RAPPORTEN ONTWIKKELINGSPROGRAMMA**

Achtergrondrapporten
Kwaliteitsindicatoren Toets op veiligheid
Materiaalfactoren Boezemkaden

DEZE LEIDRAAD

Deze Leidraad Toets op Veiligheid Regionale Waterkeringen beschrijft de systematiek voor de toets op veiligheid van verschillende regionale waterkeringen, te weten:

- boezemkaden;
- keringen langs regionale rivieren;
- droge of compartimenteringskering.

Deze Leidraad omvat tevens de katern Boezemkaden, die in 2006 al separaat is uitgebracht. Naar aanleiding van proeftoetsingen en reviews is de beschreven systematiek voor de toets op veiligheid van boezemkaden ten opzichte van de katern Boezemkaden op een aantal punten verduidelijkt.

TOTSTANDKOMING

Deze Leidraad is samengesteld door Fugro Ingenieursbureau BV, met medewerking van GeoDelft en inhoudelijke bijdragen van de STOWA zelf. De ontwikkeling van deze Leidraad is begeleid door de Begeleidingscommissies Keringen langs Regionale Rivieren en Compartimenteringskeringen. De samenstelling van deze commissies is onderstaand weergegeven.

Begeleidingscommissie Keringen langs regionale rivieren
- ir. H. Tienstra (voorzitter) – provincie Overijssel
- ir. B. van den Reek / drs.W. Smid – provincie Noord Brabant
- ir. E. Boere / ing. F.J. Hendriks – provincie Gelderland
- ir. A. van Hal – waterschap Aa & Maas
- H. Jalving – waterschap Groot Salland
- ir. N. Nijmeijer – waterschap Rivierenland

Begeleidingscommissie Compartimenteringskeringen
- drs. D.J.F. Lagendijk (voorzitter) – provincie Zeeland
- ing. J. Eikelenboom – provincie Noord – Holland
- ing. P.-J. Hofman – provincie Zuid – Holland
- ir. R. Maljaars – waterschap Zeeuws Vlaanderen
- ir. M.C.W. Nieuwjaar – provincie Flevoland
- P. Polak – waterschap Brabantse Delta
- ing. M. Trompetter / ing. M. Rademaker – waterschap Rivierenland

Secretaris van beide commissies is ir. H. van Hemert (namens STOWA).

Tijdens de test-fase is een zogenaamde proeftoetsing uitgevoerd op basis van een voorlopige versie van de Leidraad. Aan deze testfase is meegewerkt door de waterschappen Zeeuws Vlaanderen, Zeeuwse Eilanden, Brabantse Delta, Hollandse Delta, Rivierenland, Vallei & Eem, Groot Salland, Rijn & IJssel, Velt & Vecht en het wetterskip Fryslân.

In een eerdere fase hebben vijf waterschappen een proeftoetsing uitgevoerd op basis van de katern Boezemkaden. Dit betrof de hoogheemraadschappen Hollands Noorderkwartier, Rijnland, Amstel, Gooi & Vecht, de Stichtse Rijnlanden en Schieland en de Krimpenerwaard.

ALGEMEEN GEDEELTE

DE VEILIGHEID VAN REGIONALE WATERKERINGEN

BESCHERMING TEGEN OVERSTROMEN

De bescherming tegen overstroming vormt een wezenlijk vereiste voor de bewoonbaarheid van grote delen van ons land. Die bescherming wordt verzorgd door primaire waterkeringen en regionale waterkeringen. De primaire keringen beschermen overwegend tegen overstromingen vanuit buitenwater, zoals de grote rivieren en de Noordzee. Regionale waterkeringen bieden bescherming tegen overstroming vanuit buitenwater (voorlandkeringen), binnenwater (boezems, kanalen en regionale rivieren) of bij doorbraak van andere waterkeringen (droge of compartimenteringskeringen).

De Wet op de waterkering (1996) schrijft een vijfjaarlijkse veiligheidstoetsing van de primaire waterkeringen voor. Na de totstandkoming van de Wet op de waterkering is geconstateerd dat het eveneens wenselijk is om voor de regionale waterkeringen algemene regels op te stellen ter verzekering van de bescherming tegen overstromingen. Vanwege dit belang heeft het Rijk al in de Vierde Nota waterhuishouding (NW4) het actiepunt opgenomen dat provincies en waterschappen normen ontwikkelen voor de veiligheid van niet-primaire waterkeringen.

In deze Leidraad wordt met veiligheid steeds de beveiliging tegen overstroming bedoeld. Deze veiligheid wordt uitgedrukt als de overschrijdingsfrequentie van een waterstand die de waterkering veilig kan keren.

DE BESCHERMING TEGEN OVERSTROMING DOOR REGIONALE WATERKERINGEN

Het waarborgen van de beveiliging tegen overstroming van de regionale waterkeringen geschiedt in vier stappen. De eerste stap betreft het aanwijzen van de waterkeringen en het vastleggen van veiligheidsnormen. Door middel van deze normering wordt het wenselijke veiligheidsniveau aangegeven voor het gebied dat door regionale waterkeringen wordt beschermd. Dit wenselijke veiligheidsniveau is onder andere gerelateerd aan de economische schade en de slachtoffers die bij het falen van de waterkering kunnen optreden. De tweede stap betreft de toetsing of de regionale waterkering voldoet aan de gestelde norm. Een derde stap betreft het verbeteren van de veiligheid, indien de veiligheid van de waterkering niet voldoet aan de norm. Tenslotte geldt dat de waterkeringen moeten worden beheerd om de veiligheid van de waterkering te behouden.

ONTWIKKELINGSPROGRAMMA REGIONALE WATERKERINGEN

Het InterProvinciaal Overleg en de Unie van Waterschappen ondersteunen het proces van normeren, toetsen, verbeteren en beheren van de regionale waterkeringen gezamenlijk met de ontwikkeling van enkele richtlijnen, leidraden en handreikingen voor de genoemde stappen. Deze richtlijnen, leidraden en handreikingen worden in beginsel opgesteld voor alle typen regionale waterkeringen, zoals die in de “Visie op regionale waterkeringen” (2004) zijn onderscheiden:

- boezemwaterkeringen;
- waterkeringen langs regionale rivieren;
- droge of compartimenteringskeringen;
- voorlandkeringen.

Deze voorgenomen ondersteuning is nader gedefinieerd in het Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen, opgesteld door het InterProvinciaal Overleg en de Unie van Waterschappen (februari 2005). De STOWA coördineert de uitwerking van dit Ontwikkelingsprogramma.

TOETSEN OP VEILIGHEID REGIONALE WATERKERINGEN

LEIDRAAD VOOR HET TOETSEN OP VEILIGHEID VAN REGIONALE WATERKERINGEN

Het Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen omvat onder andere de ontwikkeling van een Leidraad Toets op Veiligheid regionale waterkeringen. Doel van deze Leidraad is te komen tot een landelijk uniforme uitwerking van de toetsing van de actuele veiligheid door de verschillende beheerders. Voorliggende Leidraad vormt het resultaat. Op basis van deze Leidraad kan de veiligheid van regionale waterkeringen worden getoetst aan de gestelde veiligheidsnorm. Hiertoe beschrijft de Leidraad de wijze waarop de beoordeling van de veiligheid uitgevoerd dient te worden.

De Leidraad beschrijft tevens enkele aanbevelingen betreffende de wijze waarop de resultaten van de veiligheidstoetsing bij voorkeur gerapporteerd worden. Deze aanbevelingen dienen om op eenvoudige wijze op landelijk niveau een eenduidig beeld te verkrijgen van de beveiliging van gebieden tegen overstromen en de veiligheid van de waterkeringen.

Regionale waterkeringen vervullen soms meerdere functies. De toets op veiligheid betreft uitsluitend de waterkerende functie van de waterkering.

BEOORDELING VAN DE VEILIGHEID

De veiligheid van een regionale waterkering wordt beoordeeld op meerdere faalmechanismen. De beoordeling per faalmechanisme geschiedt op basis van een toetsspoor. De wijze van beoordeling is beschreven in deze Leidraad. De uitwerking van een toetsspoor resulteert in een (technische) waardering van de veiligheid van de waterkering voor het beschouwde faalmechanisme. Het is daarbij denkbaar dat op basis van een toetsspoor niet tot een technische score kan worden gekomen, bijvoorbeeld doordat onvoldoende informatie aanwezig is. Naast het (technische) toetsspoor maakt de eigen inschatting van de waterkeringbeheerder over de veiligheid van de waterkering deel uit van de veiligheidstoetsing, dit oordeel betreft het beheerdersoordeel. Hierbij beoordeelt de beheerder de veiligheid van een dijkvak ten aanzien van een faalmechanisme op grond van praktijkervaringen of kennis die niet wordt gebruikt in de toetssporen. Indien het beheerdersoordeel verschilt van het technisch oordeel, is dit in eerste instantie aanleiding voor nader onderzoek. Hoofdstuk 2 gaat nader in op de afweging tussen het technisch oordeel en het oordeel van de beheerder.

WAARDERING VAN DE VEILIGHEID

Op basis van de scores van alle toetssporen wordt per dijkvak een eindoordeel over de veiligheid opgesteld. Dit eindoordeel betreft de laagste score van één van de toetssporen.
Een dijkvak voldoet aan de toetscriteria indien geen van de toetssporen resulteert in de eindscore “onvoldoende” of ”geen oordeel”. De veiligheid van het dijkvak voldoet dan aan de norm. De veiligheid van het dijkvak voldoet niet aan de norm indien één van de toetssporen, zonodig inclusief het beheerdersoordeel, resulteert in de score “onvoldoende” of “geen oordeel”. De veiligheid van een gehele waterkering, bijvoorbeeld de dijkring om een polder of alle compartimenteringskeringen rondom een compartiment, voldoet geheel aan de norm indien alle dijkvakken voldoen aan de norm. De veiligheid voldoet niet aan de norm indien één van de vakken niet aan de norm voldoet.

STATUS VAN DEZE LEIDRAAD: “GROENE VERSIE”

Deze Leidraad is een zogenoemde “groene” versie. De Leidraad is gebaseerd op de huidige stand der techniek, waarbij vanwege geconstateerde leemten in kennis (gedeelten van) enkele toetssporen op pragmatische wijze zijn uitgewerkt. Dit geldt met name voor de toetsing van de belastingsituatie “langdurige droogte”. Naar de invloed van langdurige droogte op de sterkte van veen en de stabiliteit van veenkaden wordt nog onderzoek verricht. In het kader van het Ontwikkelingsprogramma bestaat het voornemen om een definitieve versie van de Leidraad uit te brengen, wanneer de geconstateerde leemten in kennis voldoende zijn ingevuld. Voorzien wordt dat over enkele jaren een definitieve versie van de Leidraad zal worden uitgebracht. Vooralsnog is daarbij het streven om de definitieve versie voor validatie aan het ENW voor te leggen.

De “rijpheid” van de toetsregels voor de verschillende typen regionale waterkeringen verschilt. Voor de boezemkaden is in de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan. De rijpheid van de beschreven toetssporen in de katern boezemkaden is “donkergroen”. Voor de toetsing van keringen langs regionale rivieren is voornamelijk aangesloten bij de toetsing van primaire rivierkeringen. De verschillen tussen (de toetsing van) beide typen keringen is gering, zodat gesteld wordt dat de rijpheid van de toetssporen in de katern keringen langs regionale rivieren “groen” is. De toetssporen voor compartimenteringskeringen zijn in deze Leidraad pas voor het eerst opgesteld. De rijpheid van de toetsingsmethodiek voor de compartimenteringskering is derhalve “licht groen”. Hier dient men van bewust te zijn bij het gebruiken van deze leidraad.

STATUS VAN DE KENNIS IN DEZE LEIDRAAD

Deze Leidraad is in een hoog tempo samengesteld, waarbij minder tijd is genomen voor kwaliteitsborging dan bijvoorbeeld voor de TAW-leidraden. Ook is, in tegenstelling tot wat gebruikelijk is in diezelfde TAW-leidraden, gekozen om voorlopige (niet gevalideerde) handreikingen te geven. Achtergrond hiervan is de wens dat de beheerders snel in de gelegenheid worden gesteld om de toetsing ter hand te nemen en dat de toetsing een realistisch beeld geeft over de veiligheid van de regionale waterkeringen. Consequentie is wel dat bij het beslissen over vergaande maatregelen op basis van de toetsresultaten het verstandig is om op dat moment te kijken wat de ‘state of the art’ kennis is.

VRIJWARING

Het InterProvinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de STOWA hebben deze Leidraad samengesteld met grote zorgvuldigheid. De inhoud is gebaseerd op de actuele stand van kennis van de beoordeling van de veiligheid van regionale waterkeringen, daarbij zijn ook niet-gevalideerde inzichten gebruikt. Het is niet uitgesloten dat voortgaande kennisontwikkeling leidt tot nieuwe en mogelijk afwijkende inzichten in de beoordeling van de veiligheid. Het InterProvinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de STOWA sluiten, mede ten behoeve van de auteurs van de Leidraad en diegenen die aan de samenstelling hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die voortvloeit uit de toepassing van (kennis uit) deze Leidraad.

PERIODIEKE VEILIGHEIDSTOETSING

Een veiligheidstoetsing dient periodiek te worden uitgevoerd, omdat enerzijds de randvoorwaarden kunnen wijzigen en anderzijds veranderingen aan de waterkering en de directe omgeving de sterkte van de waterkering kunnen aantasten. Ten aanzien van de frequentie bestaat de keuze om de toets bijvoorbeeld:

- met een vaste frequentie uit te voeren;
- na iedere ingreep in het regionale watersysteem of de (omgeving van de) waterkering waardoor de belasting of sterkte kan zijn gewijzigd;
- een combinatie van beide, na iedere ingreep maar tenminste bijvoorbeeld iedere 5 jaar.

De frequentie van de veiligheidstoetsing wordt vastgesteld door de provincie, in overleg met de waterkeringbeheerder, en opgenomen in de provinciale verordening. Deze leidraad geeft geen aanbevelingen voor de frequentie waarmee de toetsing dient te worden uitgevoerd. Bovenstaande overwegingen zijn ook uitsluitend ter illustratie beschreven.

GEFASEERD OPSTARTEN EERSTE VEILIGHEIDSTOETSING REGIONALE WATERKERINGEN

De totale lengte regionale waterkeringen in Nederland bedraagt ca. 14.000 km. De lengte regionale waterkering per waterkeringbeheerders verschilt sterk. Verschillende waterkeringbeheerders beheren grote lengten regionale waterkeringen, zoals het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (ca. 1.000 km) en het Wetterskip Fryslân (ruim 3000 km). Het uitvoeren van de toetsing, inclusief het verzamelen en afleiden van de vereiste informatie, vergt een aanzienlijke inspanning. Het is denkbaar dat de toetsing daarom gefaseerd over enkele jaren zal worden uitgevoerd. Een eventuele fasering van de veiligheidstoetsing, inclusief de volgorde van de verschillende waterkeringen en de totale doorlooptijd, wordt door de provincies en de verschillende waterkeringbeheerders afzonderlijk in overleg vastgesteld. Om snel een beeld te krijgen over de veiligheid tegen overstromingen, verdient het aanbeveling de toetsing te starten met de belangrijkste regionale waterkeringen.

BENODIGDE RANDVOORWAARDEN VOOR UITVOERING VAN DE VEILIGHEIDSTOETSING

NORM EN TYPE REGIONALE WATERKERINGEN

Alvorens de veiligheidstoetsing van een aangewezen regionale waterkering kan worden uitgevoerd, dient allereerst de veiligheidsnorm voor de waterkering te zijn vastgesteld. Deze vaststelling geschiedt door de provincie. Hierbij dient tevens het type regionale waterkering te worden vastgesteld, aangezien voor de verschillende typen regionale waterkeringen specifieke richtlijnen voor het normeren en leidraden voor de veiligheidstoetsing worden opgesteld.

WATERSTANDEN

Voor uitvoering van de toetsing dient de waterkeringbeheerder te beschikken over Toetspeilen. Dit zijn de maatgevende waterstanden behorende bij de veiligheidsnorm, exclusief lokale toeslagen. Het toetspeil kan op verschillende manieren worden bepaald:

- een statistische analyse van opgetreden afvoerdebieten of waterstanden (indien over meetreeksen wordt beschikt);
- een systeemanalyse.

Een combinatie van beide methoden is eveneens denkbaar. Een uniforme methode voor het vaststellen van de maatgevende waterstanden is (nog) niet voorhanden. Veelal is de benodigde informatie beperkt aanwezig of onnauwkeurig, zoals het afvoerdebiet van verschillende regionale rivieren.
Het maatgevend waterpeil wordt vastgesteld door de provincie, voor zowel de hoogwatersituatie als voor de beschouwing van de situatie droogte. De lokale toeslagen dienen te worden vastgesteld door de waterkeringbeheerder. Bij de toetsing wordt tevens het polderpeil beschouwd, zoals dat kan optreden tijdens zowel de hoogwatersituatie als de situatie droogte. Dit peil dient de waterkeringbeheerder zelf te bepalen.

GOLFRANDVOORWAARDEN EN WINDSNELHEDEN

Bij de toets dient tevens over maatgevend hoge windsnelheden te worden beschikt, zoals die kunnen voorkomen tijdens het optreden van maatgevende waterstanden. Op basis van deze windsnelheden dient de waterkeringbeheerder zelf de golfrandvoorwaarden te berekenen. Zonodig kunnen deze windsnelheden tevens dienen voor berekening van de scheefstand van de boezem of rivier door opwaaiing.

AFLEIDING EN VASTSTELLING VAN DE BENODIGDE RANDVOORWAARDEN

In tabel A zijn de benodigde randvoorwaarden voor de veiligheidstoetsing samengevat. Algemeen geldt dat de afleiding van de verschillende randvoorwaarden bij voorkeur gebeurt in overleg tussen de provincies en de waterkeringbeheerders. Daarbij lijkt het verstandig dat de provincie enkele randvoorwaarden formeel vaststelt en vastlegt, bijvoorbeeld in een bijlage bij de provinciale verordening aangaande de waterkeringen. In deze provinciale verordeningen kunnen tevens de verantwoordelijkheden betreffende de afleiding en vaststelling van de benodigde randvoorwaarden worden vastgelegd.

TABEL- A OVERZICHT BENODIGDE RANDVOORWAARDEN

Benodigde randvoorwaarde	Verantwoordelijk voor afleiding en/of vaststelling
Veiligheidsnorm	Vaststellen door provincie
Maatgevend waterpeil *1	Vaststellen door provincie
Lokale toeslagen op maatgevend waterpeil *1	Afleiden door waterkeringbeheerder
Polderpeil *1	Afleiden door waterkeringbeheerder, op basis van aanwijzingen in de Leidraad
Windsnelheid tijdens maatgevende condities	Vaststellen door provincie*2, desgewenst op gebiedsniveau door waterkeringbeheerder
Golfrandvoorwaarden	Afleiden door waterkeringbeheerder, op basis van aanwijzingen in de Leidraad

*1: vaststelling voor zowel de hoogwatersituatie als de situatie “langdurige droogte”
*2: handreikingen worden gegeven in deze Leidraad

Tenslotte geldt dat verschillende kenmerken van de waterkering en de directe omgeving bekend moeten zijn voor de uitvoering van de toetsing, zoals:

- de bodemopbouw, inclusief grondmechanische en geohydrologische eigenschappen van de grondlagen;
- freatische grondwaterstand, stijghoogte in de watervoerende lagen en de verdeling van de waterspanningen op verschillende diepten in het profiel;
- de geometrie van de waterkering en de directe omgeving;
- en zonodig de toekomstverwachting voor enkele kenmerken, zoals zetting van de waterkering en bodemdaling;
- de niet-waterkerende objecten binnen de beschermingszone of invloedsfeer van de waterkering, inclusief gegevens van deze objecten ten behoeve van de toetsing;
- de waterkerende kunstwerken en bijzondere constructies, eveneens inclusief de benodigde gegevens ten behoeve van de toetsing.

PRESENTATIE VAN DE VEILIGHEID

RAPPORTAGE VAN DE VEILIGHEIDSTOETSING

De waterkeringbeheerder dient de resultaten van de veiligheidstoetsing van de regionale keringen, op basis van de Leidraad voor het Toetsen van de Veiligheid van Regionale Keringen, te rapporteren aan Gedeputeerde Staten van de provincie. Gedeputeerde Staten bepalen voor de verschillende regionale waterkeringen het tijdstip waarop het rapport over de veiligheid moet worden ingediend.

De algemene doelstelling van het rapport is het bieden van inzicht in de veiligheid van de regionale waterkeringen en de planning van groot onderhoud en eventuele verbeteringsmaatregelen. Indien de beoordeling van de veiligheid daartoe aanleiding geeft, dient het verslag tevens een omschrijving te bevatten van de voorzieningen die nodig worden geacht, inclusief een termijn waarop deze voorzieningen getroffen zullen zijn. Om de rapportage door de verschillende waterkeringbeheerders te uniformeren, zijn onderstaand enkele wensen ten aanzien van de inhoud van dit rapport geformuleerd:

a) kaarten met het toetsresultaat op dijkvakniveau;
b) kaart met de maatgevende belastingsituatie en het kritieke faalmechanisme;
c) beschrijving van de (geotechnische) schematisering van het profiel;
d) tabel met de dijkvakken (nummer en/of naam), de lengte, het toetsresultaat en toetsjaar, en zonodig de planning van het groot onderhoud, eventuele verbeteringswerken of reden waarom niet tot een eindoordeel is gekomen;
e) voor secties met de technische eindscore “geen oordeel” geeft de beheerder aan om welke redenen niet tot een oordeel kan worden gekomen, en welk onderzoek wordt uitgevoerd om de veiligheid alsnog te kunnen toetsen;
f) het beheerdersoordeel dient goed te zijn onderbouwd, speciaal wanneer dit afwijkt van de technische score;
g) toelichtende tekst.

Een belangrijke meerwaarde van de kaarten is dat een geografisch inzicht wordt verkregen in de veiligheid van de regionale waterkeringen en het kritieke faalmechanisme voor een specifiek dijkvak. Deze meerwaarde geldt tevens voor de (reguliere) inspectie van de waterkeringen, dankzij dit inzicht in kritieke faalmechanismen kan gericht op de bijbehorende faalverschijnselen worden geïnspecteerd.

Het is wenselijk dat het rapport (of een bijlage daarvan) tevens een inzichtelijk overzicht bevat van de beschikbare grondgegevens (bodemopbouw en sterkte-eigenschappen), de waterspanningen inclusief de gehanteerde meetpunten (freatische grondwaterstand, diepere waterspanningen en het verloop van de waterspanning op verschillende diepten in het profiel) en de gehanteerde en afgeleide hydraulische randvoorwaarden (maatgevende waterstand, windsnelheid, golfrandvoorwaarden).

Aanvullend op de rapportage van de veiligheidstoets is het wenselijk dat de beheerder van een regionale waterkering verslag uitbrengt aan Gedeputeerde Staten over de voortgang van het groot onderhoud, verbeteringswerken of ingrepen in het watersysteem die nodig zijn om (voor de eerste maal) te voldoen aan de veiligheidsnorm en de bevindingen van de inspecties van de regionale waterkeringen. Een provincie kan hiertoe afspraken omtrent aanvullende rapportages maken met de waterkeringbeheerders en deze afspraken eventueel vastleggen in de provinciale verordening.

VOORBEELDTABEL: RESULTAAT VEILIGHEIDSTOETSING POLDER.....

Kade (nummer of naam)	Norm	Repr. profiel	Lengte Kade (m)	Resultaat (m)				Resultaat (lengte in m) veiligheidsbeoordeling per toetsingscriterium																NWO			
				totaal				HT				STPH				STBU				STBI	STMI	STBK	STVL	totaal			
				Voldoet aan norm		Voldoet niet	Geen oordeel	Voldoet aan norm		Voldoet niet	Geen oordeel	etc.				etc.				etc.	etc.	etc.	etc.	etc.			
				goed	vol-doende	onvol-doende		goed	vol-doende	onvol-doende																	
1.a			*1000*	*100*	*700*	*100*	*100*	*100*	*800*	*100*	*0*																
1.b			*500*	*100*	*200*	*100*	*100*	*100*	*200*	*200*	*0*																
1.c			*725*	*etc.*				*etc.*																			
2.a			*250*																								
2.b			*300*																								
etc.			…																								
Totaal																											

VOORBEELDTABEL: RESULTAAT VEILIGHEIDSTOETSING KUNSTWERKEN POLDER .....

Kade (nummer of naam)	Norm	Type	Kunstwerk (nummer of naam)	Resultaat				Resultaat veiligheidsbeoordeling per toetsingscriterium																					
				totaal				HT				STCG				STCO				STPH				STVL					
				Voldoet aan norm		Voldoet niet	Geen oordeel	Voldoet aan norm		Voldoet niet	Geen oordeel	Voldoet aan norm		Voldoet niet	Geen oordeel	etc.				etc.				etc.					
				goed	vol-doende	onvol-doende		goed	vol-doende	onvol-doende		goed	vol-doende	onvol-doende															
1.a		Sluis	1		x				x			x																
		Gemaal	2				x		x						x														
1.b		Sluis	1																										
		Gemaal	2																										
		Coupure	3																										
1.c		Sluis	2																										
2.a		etc.																											
etc.																													
Totaal																													

TUSSENTIJDSE RAPPORTAGE TIJDENS DE EERSTE TOETSRONDE

De eerste veiligheidstoetsing zal gedurende meerdere jaren worden uitgevoerd, vanwege de aanzienlijke omvang van de benodigde werkzaamheden. Teneinde snel een eerste indruk te verkrijgen van de beveiliging tegen overstromingen, is het wenselijk om gedurende de uitvoering van de eerste toetsronde het genoemde jaarlijkse verslag over de voortgang van het groot onderhoud of de verbeteringswerken uit te breiden met een stand van zaken betreffende de veiligheidstoetsing. Alle gegevens kunnen bijvoorbeeld worden geïntegreerd in één samenvattende tabel, waarin is aangegeven:

- hoe de veiligheidstoetsing is uitgevoerd, inclusief het eindoordeel;
- de planning van de toetsing, eventueel benodigde verbeteringswerken en/of groot onderhoud.

Een voorbeeld van de tabel is hieronder weergegeven. Uitgangspunt bij dit voorbeeld is dat de keringen (verticaal) zijn gerangschikt op prioriteit van het betreffende dijkvak.

TABEL- B **VOORBEELDTABEL PRESENTATIE "STAND VAN ZAKEN VEILIGHEID REGIONALE WATERKERINGEN 2007"**

dijk-vak	Veiligheidstoetsing		Planning toetsing, verbetering of groot onderhoud				
	Methode	Oordeel	2008	2009	2010	2011	2012
vak A	Toetsing	V		Gr.Oh.			2de Toets
vak B	Toetsing	V		Gr.Oh.			2de Toets
vak C	Toetsing	G					2de Toets
vak D	Toetsing	O	VERB				2de Toets
vak E	Toetsing	G.O.					2de Toets
vak F	Toetsing	G					2de Toets
vak G	Toetsing	V			Gr.Oh.		2de Toets
vak H	Toetsing	O		VERB			2de Toets
vak I	Beheerdersoordeel	V	TOETS			Gr.Oh.	
vak J	Beheerdersoordeel	V	TOETS			Gr.Oh.	
vak K	Beheerdersoordeel	V	TOETS				Gr.Oh.
vak L	Beheerdersoordeel	O	TOETS	VERB			
…							
vak S	Beheerdersoordeel	O	Gr.Oh.	TOETS			
vak T	Beheerdersoordeel	V		TOETS			Gr.Oh
vak U	Beheerdersoordeel	G		TOETS			
vak …							

G = Goed; V = voldoende; O = onvoldoende; G.O. = geen oordeel; Gr.Oh. = Groot Onderhoud; Verb = Verbetering.

ONTWERPEN EN VERBETEREN REGIONALE KERINGEN

LEIDRAAD TOETSEN VERSUS HANDREIKING ONTWERPEN

Op basis van de veiligheidstoetsing zal de komende jaren een beeld ontstaan van de veiligheid van de regionale waterkeringen. Het is denkbaar dat voor een aantal dijkvakken de veiligheid niet voldoet aan de gestelde veiligheidsnorm. Na uitvoering van de toetsing zal gewerkt gaan worden aan de verbetering van de veiligheid van de keringen. Om het proces van ontwerpen & verbeteren te ondersteunen, voorziet het Ontwikkelingsprogramma in de ontwikkeling van een handreiking voor het ontwerpen en verbeteren van regionale waterkeringen. Met nadruk wordt opgemerkt dat de toetsregels en -criteria in deze Leidraad specifiek gelden voor het toetsen van de veiligheid van een regionale waterkering, en dus niet bedoeld zijn voor het ontwerpen van eventuele dijkverbetering of nieuwe waterkeringen.

NAAR VEILIGE REGIONALE WATERKERINGEN

Gedeputeerde Staten bepalen na overleg met de beheerder op welk tijdstip de verschillende regionale waterkeringen aan de gestelde veiligheidsnorm moeten voldoen. Het vaststellen van dat tijdstip is bepalend voor de zorgplicht van het waterschap en geschiedt daarom door het provinciaal bestuur. De uitvoering ligt bij de waterschappen. De bevoegdheid tot het bepalen van het tijdstip waarop de waterkeringen op orde moeten zijn, is in handen van Gedeputeerde Staten gelegd. Hierbij is bepaald dat Gedeputeerde Staten overleg voeren met de beheerder alvorens zij een dergelijk besluit nemen.

NAAR VEILIGE DROOGTEGEVOELIGE WATERKERINGEN

Het is denkbaar dat voor enkele droogtegevoelige keringen een voorlopig veiligheidsoordeel resulteert. Het betreffende toetsspoor is pragmatisch uitgewerkt vanwege het nog onvolledige inzicht in de effecten van droogte op de stabiliteit van een kering. Specifiek voor deze keringen (in het bijzonder wanneer de belastingsituatie droogte maatgevend is) geldt dat het te overwegen is eventuele verbetering uit te stellen tot na afronding van een definitieve versie van de Leidraad. Bedenk daarbij dat het verbeteren van dergelijke keringen op basis van het voorlopige, nog onvolledige inzicht mogelijk resulteert in onvoldoende of juist overdimensionering van de maatregelen. Voor dergelijke keringen dient dan gedurende de periode tot een definitieve veiligheidstoetsing bij voorkeur wel een beheersplan te worden opgesteld, zodanig dat de veiligheid van deze keringen tijdens perioden met langdurige droogte voldoende wordt gewaarborgd. De STOWA rapportage |STOWA 2004| bevat enkele praktische aanbevelingen voor een dergelijk plan.

DIJKVERBETERING VRAAGT OM MAATWERK



LEIDRAAD TOETSEN OP VEILIGHEID REGIONALE WATERKERINGEN

INHOUD

TEN GELEIDE
VOORWOORD
ALGEMEEN GEDEELTE

1		REGIONALE WATERKERINGEN	1
	1.1	Inleiding	1
	1.2	Proces van aanwijzen en normeren tot beheren en onderhouden	5
	1.3	De belastingsituatie langdurige droogte	7
	1.4	Afbakening en uitgangspunten	7
	1.5	Kennisvragen	8
	1.6	Selectie te gebruiken katern type waterkering	10
	1.7	Verwijzingen naar voorschriften, leidraden en technische rapporten	10
	1.8	Ondersteuning tijdens de toetsing	10
	1.9	Leeswijzer	10
2		BEOORDELING VAN DE VEILIGHEID	12
	2.1	Wijze van beoordelen	12
	2.2	Beoordelingssporen	12
	2.3	Beheerdersoordeel	13
	2.4	Waardering van de veiligheid	14
	2.5	Status en waardering van de beoordeling voor de belastingsituatie droogte	15
	2.6	Opzet toetsingsprocedure	16

3		BELASTINGEN	22
	3.1	Inleiding	22
	3.2	Belastingsituaties	22
	3.3	Hydraulische belastingen	23
	3.4	Schematisering waterspanningen	26
	3.5	Overige belastingen	28
4		STERKTE	31
	4.1	Algemeen - faalmechanismen	31
	4.2	Overlopen / overslag	31
	4.3	Piping / Heave	34
	4.4	Macrostabiliteit binnenwaarts	36
	4.5	Macrostabiliteit buitentalud	40
	4.6	Microstabiliteit	41
	4.7	Bekledingen	42
	4.8	Stabiliteit voorland	43
	4.9	Kunstwerken en kerende constructies	43
	4.10	Niet-waterkerende objecten	45
5		BOEZEMKADEN	48
	5.1	Functies en kenmerken boezemkaden / boezemwatersysteem	48
	5.2	Belastingen	49
	5.3	Beoordelingsporen boezemkaden	51
6		KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN	72
	6.1	Functies en kenmerken keringen langs regionale rivieren	72
	6.2	Belastingen	72
	6.3	Beoordelingsporen regionale rivierkeringen	75
7		COMPARTIMENTERINGSKERINGEN	90
	7.1	Functies en kenmerken compartimenteringskeringen	90
	7.2	Belastingen	92
	7.3	Bewezen sterkte	97
	7.4	Beoordelingsporen compartimenteringskeringen waterkerende functie	97
		LITERATUUR	114
		BEGRIPPEN	117

BIJLAGEN

1	BENAMINGEN BOEZEMKADEPROFIEL	B.1.1
2	OVERZICHT MECHANISMEN, BELASTINGSITUATIES EN BELASTINGEN	B.2.1
3	EFFECT DROOGTE OP VOLUMIEK GEWICHT	B.3.1
4	OVERZICHTSKAART GEBIEDEN MET MOGELIJK DROOGTEGEVOELIGE KADEN	B.4.1
5	MAATGEVENDE WINDSNELHEID VOOR VERSCHILLENDE HERHALINGSTIJDEN	B.5.1
6	GRAFIEKEN TER BEPALING VAN DE GOLFOVERSLAGHOOGTE	B.6.1
7	SCHUIFSTERKTE VAN MATERIALEN BIJ DROGE COMPARTIMENTERINGSKERINGEN OF AARDEBANEN	B.7.1
8	MAATGEVEND HOGE WINDSNELHEID KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN	B.8.1

1

REGIONALE WATERKERINGEN

1.1 INLEIDING

De bescherming tegen overstroming vormt een wezenlijk vereiste voor de bewoonbaarheid van grote delen van ons land. Die bescherming wordt verzorgd door waterkeringen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen primaire, regionale en overige waterkeringen. Primaire waterkeringen beschermen tegen overstromingen vanuit buitenwater, zoals de grote rivieren en de Noordzee. Deze waterkeringen zijn aangewezen door het Rijk en beschreven in de bijlagen van de Wet op de waterkering (1996). Regionale waterkeringen bieden overwegend bescherming tegen overstroming vanuit binnenwater. Deze waterkeringen zijn niet-primaire waterkeringen die zijn aangewezen op basis van een provinciale verordening en/of zijn opgenomen in de legger / keur van het waterschap.

Op basis van de waterstaatkundige functie van een regionale waterkering zijn in de "Visie op regionale waterkeringen" [IPO & UvW 2004] door het InterProvinciaal Overleg en de Unie van Waterschappen de volgende groepen onderscheiden:

- boezemkaden;
- keringen langs regionale rivieren en kanalen;
- compartimenteringskeringen;
- voorlandkeringen en zomerkades.

Boezemkaden, keringen langs regionale rivieren en langs kanalen keren binnenwater. Compartimenteringskeringen functioneren na een doorbraak van een primaire of (andere) regionale waterkering, en keren dan resp. buiten- of binnenwater. Voorlandkeringen en zomerkades zijn keringen die buitenwater keren, maar geen primaire waterkering zijn.

Naast de bescherming tegen overstroming hebben regionale keringen vaak additionele functies, zoals die van weg, recreatiegebied, weiland, aanlegplaats voor de (plezier-) scheepvaart of waardevol landschapselement. In sommige gebieden vormen regionale waterkeringen een belangrijk onderdeel van het woon- en leefmilieu en is langs de waterkering veel bebouwing geconcentreerd. Verder kunnen deze keringen een belangrijke rol vervullen tijdens calamiteiten, bijvoorbeeld als vluchtplaats, evacuatieroute of toegangsroute voor redding, noodmaatregelen en reconstructiewerkzaamheden.

Een landelijke overzichtskaart van alle regionale waterkeringen is nog niet opgesteld. Een globale inventarisatie [STOWA 2002] heeft geresulteerd in een voorlopige schatting van ca. 14.000 km regionale waterkeringen. De lengte van de waterkeringen per beheerder verschilt sterk, beheerders in de provincies Drenthe, Limburg en Flevoland beheren een geringe lengte aan regionale waterkeringen terwijl het Wetterskip Fryslân meer dan 3.500 km boezemkaden beheert.

Onderstaand volgt een korte kenschets van 3 typen regionale waterkeringen. Ten aanzien van de voorlandkeringen wordt uitsluitend algemeen opgemerkt dat deze keringen bescherming bieden aan gebieden die zich buiten een dijkringgebied bevinden. Buitendijkse gebieden komen in alle watersystemen voor, dus zowel langs de grote rivieren als het IJsselmeer en in het kustgebied van de Noord- en Waddenzee. Op dit moment werkt het Rijk aan nationaal beleid inzake deze buitendijkse gebieden.

BOEZEMKADEN

Een belangrijk kenmerk van boezemkaden is de vaak geringe variatie in de waterstand in het boezemsysteem. Met name de boezemkaden in het westen van het land keren een nagenoeg constante waterstand, met een relatief geringe waakhoogte. Dit betekent dat voor veel boezemkaden de kruinhoogtemarge bij normaal voorkomende omstandigheden niet veel groter zal zijn dan bij maatgevende omstandigheden. De geringe variatie van de waterstand komt doordat het boezemsysteem grotendeels reguleerbaar is. Indien een te hoge waterstand dreigt, wordt een maalstop afgekondigd en stopt het lozen van water vanuit aanliggende polders op de boezem. Alleen vrij afwaterende oppervlaktes voeren dan nog water aan. De stijging van de waterstand wordt daarmee aanzienlijk beperkt. Deze reguleerbaarheid van het boezemsysteem vormt een groot verschil met het buitenwater langs de primaire waterkeringen en in mindere mate met de waterstand op regionale rivieren.

Boezemkaden en de ondergrond zijn vaker dan primaire waterkeringen opgebouwd uit slappe grondlagen. In het bijzonder wanneer de kade gedeeltelijk van nature is ontstaan door maaivelddaling of vervening in het achterland, is de kade opgebouwd uit slap materiaal zoals veen. Met name in het Utrechts - Hollandse veenweidegebied zijn boezemkaden sterk onderhevig aan zetting vanwege de slappe ondergrond, en dienen de kaden regelmatig te worden opgehoogd.

FOTO 1.1 **BOEZEMKADE IN FRIESLAND**



Ter beoordeling van de veiligheid van de boezemkaden in Nederland is in de periode 1970-1990 het systematisch boezemkadeonderzoek uitgevoerd. De uitvoering van dit onderzoek heeft de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) destijds opgedragen aan het voormalig Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (COW), later ondergebracht bij de hoofdafdeling Waterbouw van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat. De meest belangrijke boezemkaden in Nederland zijn in dit kader beoordeeld. De aanpak en kennis is vastgelegd in het Technisch Rapport voor het Toetsen van Boezemkaden [TRTB 1993].

In sommige boezemsystemen zijn kunstwerken aanwezig die een compartimentering van de boezem tot stand kunnen brengen. Deze kunstwerken zijn bijvoorbeeld aangebracht als onderdeel van een militaire verdedigingstrategie. Door sluiting van deze kunstwerken bij een doorbraak van een boezemkade kunnen de gevolgen van een overstroming worden gereduceerd door beperking van de hoeveelheid instromend water. Compartimentering voorkomt tevens een daling van de waterstand in de overige compartimenten van de boezem.

KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN

Regionale rivieren kenmerken zich evenals de grote rivieren door de vaak grote variatie in de waterstand. Deze grotere variatie in waterstand wordt veroorzaakt door pieken in de afvoer van water, de zogenaamde hoogwatergolven. Het aanbod van de hoeveelheid af te voeren water is afhankelijk van de hoeveelheid neerslag in het afvoergebied. Regionale rivierkeringen worden om die reden veelal slechts incidenteel en dan gedurende een korte periode significant belast. Uitzondering vormen de keringen in de benedenloop van een regionale rivier, waar een gestremde afvoer door hoge waterstanden op de grote rivier wel tot een langdurige hoogwaterperiode kan leiden.

FOTO 1.2 **KERING LANGS EEN REGIONALE RIVIER**



Keringen langs regionale rivieren en primaire rivierkeringen zijn derhalve enigszins vergelijkbaar. De belangrijkste verschillen zijn de kleinere afvoer in de regionale rivieren, de lagere hydraulische belasting en de minder omvangrijke gevolgen bij falen van de kering. Daarnaast is door de kleinere omvang van het afvoergebied van de regionale rivieren het manipuleren van de waterstand in zekere mate mogelijk. In sommige gebieden zijn hiertoe bijvoorbeeld retentiegebieden aangelegd.

De ontstaansgeschiedenis van regionale rivierkeringen is vaak vergelijkbaar met primaire keringen langs de grote rivieren. De keringen zijn beide gevormd door bedijking van de oorspronkelijk natuurlijke loop van de rivieren. Afwateringskanalen worden soms eveneens als regionale rivieren beschouwd. Eventueel aanwezige keringen langs deze gegraven kanalen zijn aangelegd tijdens het graven van het kanaal met de uitkomende grond.

DROGE OF COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

Compartimenteringskeringen zijn keringen die bij een overstroming een dijkringgebied of polder in compartimenten verdelen, zodat het overstroomde gebied wordt beperkt. Een voorbeeld is de Knardijk, deze waterkering scheidt Oostelijk en Zuidelijk Flevoland bij een overstroming. Compartimenteringskeringen betreffen bijvoorbeeld oude zeedijken en binnendijken, maar ook andere verhoogde grondlichamen kunnen dienen als compartimenteringskeringen, zoals spoordijken en weglichamen. Daarnaast kunnen de andere typen regionale waterkeringen dienen als compartimenteringskering. Dit zorgt voor een grote verscheidenheid aan compartimenteringskeringen.

De aard van de hydraulische belasting varieert sterk tussen de verschillende compartimenteringskeringen. Bij keringen in het kustgebied is veelal sprake van een periodiek en/of kortdurend optredende belasting, terwijl een kering in het bovenrivierengebied langdurig een aanzienlijke belasting kan optreden. De maatgevende hydraulische belasting volgt uit overstromingsberekeningen. De berekende belasting is afhankelijk van de uitgangspunten bij deze berekeningen. Invloedrijke uitgangspunten zijn de oorzaak waardoor en omvang waarmee de voorliggende primaire kering faalt en de locatie of locaties waar de kering faalt. Dit maakt de hydraulische omstandigheden bij het compartimenteren van een overstroming onzeker. Overstromingsberekeningen worden uitgevoerd in het kader van het normeren van deze keringen. Een methodiek voor de normering en aanbevelingen voor de overstromingsberekeningen is beschreven in de Richtlijn Normeren Compartimenteringskeringen |IPO & UvW 2007a|

Belangrijk kenmerk van compartimenteringskeringen is dat deze overwegend (de zgn. droge compartimenteringskeringen) niet worden belast, of in ieder geval veel minder frequent dan bijvoorbeeld keringen langs de grote rivieren. Hierdoor ontbreekt recent inzicht in het waterkerend vermogen, zowel wat betreft eventuele waarnemingen van vervormingen van de kering als bijvoorbeeld de variatie van waterspanningen. Het bepalen van het waterkerend vermogen is dan ook relatief complex. Vooraleerst vanwege de grote verscheidenheid aan compartimenteringskeringen en de aard van de hydraulische belasting. Ook het gebrek aan inzicht in het waterkerend vermogen draagt hier aan bij. Tenslotte zijn deze keringen niet altijd goed in kaart gebracht, zodat het waterkerend vermogen soms onbedoeld kan zijn aangetast door het aanbrengen van niet-waterkerende objecten.

FOTO 1.3 **KERING MET EEN COMPARTIMENTERENDE FUNCTIE**



1.2 PROCES VAN AANWIJZEN EN NORMEREN TOT BEHEREN EN ONDERHOUDEN

Het waarborgen van de veiligheid van regionale waterkeringen kent een aantal onderdelen:

1. aanwijzen en normeren;
2. toetsen van de veiligheid;
3. ontwerpen en verbeteren;
4. beheren en onderhouden.

AANWIJZEN EN NORMEREN

Waterkeringen met een belangrijke waterstaatkundige functie kunnen worden aangewezen als regionale waterkering. Deze status verkrijgt de waterkering na aanwijzing in een provinciale verordening en/of opname in een legger of keur van de beheerder. De aanwijzing wordt overwegend uitgevoerd door de provincies. Daarbij wordt tevens het maatschappelijk gewenste beschermingsniveau vastgesteld (de veiligheidsnorm). Belangrijk doel van het aanwijzen en normeren is het scheppen van duidelijkheid voor de bewoners van het beschermde gebied, de beheerder van de waterkering en regionale bestuurders.

TOETSEN

Het toetsen van de veiligheid van een waterkering bestaat uit het bepalen van de sterkte van een waterkering en het vergelijken daarvan met de (hydraulische) belastingen behorende bij de veiligheidsnorm. De toets op veiligheid richt zich uitsluitend op de waterkerende functie. Deze Leidraad Toets op Veiligheid Regionale Waterkeringen beschrijft de wijze waarop de sterkte zo goed mogelijk kan worden bepaald. Belangrijk resultaat van de toetsing is het oordeel of de veiligheid van de waterkering aan de vereiste veiligheidsnorm voldoet. Dit oordeel biedt op gebiedsniveau inzicht in de veiligheid tegen overstromen.

ONTWERPEN EN VERBETEREN

Naast regulier of groot onderhoud kunnen verbeteringswerken aan de kade noodzakelijk zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval indien de toets op veiligheid resulteert in het oordeel dat de veiligheid van de waterkering niet aan de norm voldoet. In de praktijk wordt als onderscheid

tussen onderhoud en verbeteren vaak het al of niet veranderen van het leggerprofiel gehanteerd. Wijziging van het profiel kan ook noodzakelijk zijn door initiatieven door derden, bijvoorbeeld voor een wegverbreding.

BEHEER EN ONDERHOUD

Het is de taak van de waterkeringbeheerder om de waterkeringen blijvend te laten voldoen aan de veiligheidsnorm. Hiertoe beheert en onderhoudt de waterkeringbeheerder de waterkering. Onder het beheer van een waterkering verstaan we het geheel van activiteiten dat erop gericht is de bestaande kering zijn functies duurzaam te laten vervullen. Dit beheer betreft in het algemeen:

- (periodieke) inspectie van de waterkering;
- het zonodig uitvoeren van onderhoud;
- het beschermen door een ontheffingen- of vergunningenbeleid, teneinde uit veiligheidsoogpunt ongewenste situaties of ontwikkelingen te voorkomen.

Ten aanzien van de inspecties worden twee situaties onderscheiden:

- reguliere inspecties, gericht op de verkenning van eventuele schade aan de waterkering of de oevervoorzieningen;
- inspectie tijdens maatgevende situaties, gericht op het vroegtijdig signaleren van aanwijzingen voor een naderend bezwijken van de waterkering teneinde noodmaatregelen te treffen.

Onderhoud betreft veelal het onder (legger-) profiel houden van de waterkering, te verdelen in:

- direct noodzakelijk onderhoud, gericht op het herstel van ontstane schade, zoals het aanvullen van een veepad of een kale plek in het buitentalud na storm;
- groot onderhoud, zoals periodiek noodzakelijke ophogingen van de waterkering in gebieden met een slappe ondergrond.

Periodieke uitwerking van normeren en toetsen

De vereiste veiligheidsnorm kan veranderen door een toename van het beschermde belang, bijvoorbeeld door de aanleg van nieuwe woonwijken. Daarnaast kan de hydraulische belasting veranderen, bijvoorbeeld door wijzigingen in het waterbeheer (zowel binnen- als buitendijks) of het verharde oppervlakte. Tenslotte verandert de sterkte van een kering min of meer continu, door:

- verouderingsmechanismen zoals het optreden van zetting door consolidatie en klink, verwering en irreversibele krimp van veen;
- biologische aantasting van de kade, bijvoorbeeld graverij door muskusratten (foto 1.4);
- spoorvorming door verkeer of vee;
- aanpassingen van de waterkering, bijvoorbeeld versteiling als gevolg van ophoogwerkzaamheden;
- aantasting van het buitentalud en/of onderwatertalud door golfslag en erosie.

Deze veranderingen impliceren dat het normeren van de veiligheid van een waterkering, het bepalen van de hydraulische belasting en vervolgens toetsen periodiek dienen te worden uitgevoerd. De veiligheid van de primaire waterkeringen wordt bijvoorbeeld elke vijf jaar getoetst, waarbij tevens steeds de hydraulische randvoorwaarden worden vastgesteld. Op dit moment wordt het normeren en toetsen van de regionale waterkeringen grotendeels voor de eerste keer uitgevoerd. Afspraken over een periodieke uitvoering van deze werkzaamheden zijn nog niet gemaakt.

FOTO 1.4 **VOORBEELD VAN DE OMVANG VAN SCHADE DOOR GRAVERIJ DOOR MUSKUSRATTEN**



1.3 DE BELASTINGSITUATIE LANGDURIGE DROOGTE

Gedurende de droge zomer van 2003 braken twee veenkaden door en vonden op ca. 50 locaties serieuze vervormingen van veenkaden plaats. De langdurige droogte vormde een belangrijke oorzaak voor deze gebeurtenissen. Hiermee is 'langdurige droogte' als een nieuwe belastingsituatie geïdentificeerd. Identificatie van een nieuwe belastingsituatie heeft tevens gevolgen voor het toetsen van de veiligheid van regionale waterkeringen. Deze Leidraad bevat een voorlopige methodiek voor het beoordelen van de veiligheid van een kade ten aanzien van de situatie langdurige droogte. Deze methodiek is mede gebaseerd op de resultaten van het STOWA onderzoeksprogramma Veenkaden |STOWA 2004| en de voorlopige inzichten in de belastingsituatie en de daarbij denkbare faalmechanismen.

1.4 AFBAKENING EN UITGANGSPUNTEN

Uitgangspunt voor de toetsing volgens deze Leidraad is dat zowel de veiligheidsnorm waaraan de waterkeringen moeten voldoen alsmede de daarbij te hanteren hydraulische randvoorwaarden en andere relevante belastingen zijn vastgesteld. De veiligheidsnormering wordt door de provincie vastgesteld.

Om keringen voor de droge situatie te kunnen toetsen dienen net als voor de hoogwatersituatie ook voor deze situatie (normafhankelijke) randvoorwaarden beschikbaar te worden gesteld. Vervolgens dient het effect van de te hanteren droogterandvoorwaarde te worden vertaald naar een effect op de freatische lijn en het polderpeil, alsmede het volumiek gewicht van de grond daarboven. Onderzoek naar droogte-effecten zal op termijn richtlijnen hiervoor moeten opleveren. In deze leidraad zijn echter al voorlopige handreikingen gegeven waarmee een inschatting van het effect van droogte gemaakt kan worden, en dus een voorlopig toetsresultaat voor de belastingsituatie droogte kan worden verkregen. De onderliggende droogterandvoorwaarde van deze droogte-effecten is daarbij niet expliciet gedefinieerd en daarmee ook niet normafhankelijk.

Uitgangspunt voor de toetsing is dat het beheer en onderhoud van de regionale waterkeringen erop gericht is de veiligheidsituatie op een voldoende niveau te houden. Dit is tevens van belang voor de houdbaarheid van het verkregen toetsresultaat.

Indien een regionale kering niet voldoet aan de gestelde norm zal veelal het initiatief worden genomen om de kering te versterken. Daarbij dient bedacht te worden dat de norm voor de toetsing in het algemeen lager ligt dan het economisch optimale veiligheidsniveau, gegeven de noodzaak van dijkversterking. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de Richtlijnen voor het Normeren van Boezemkaden |IPO 1999|. Dit gegeven sluit aan op de gangbare aanbeveling voor de primaire waterkeringen van scherp toetsen en robuust ontwerpen. Verder geldt dat het watersysteem in meer of mindere mate beheersbaar is. Als alternatief voor verbetering van de veiligheid door kadeverbetering kan worden overwegen de hydraulische belasting te verlagen door ingrepen in het watersysteem.

1.5 KENNISVRAGEN

Belangrijke randvoorwaarde bij de uitwerking van het Ontwikkelingsprogramma is de tijdige samenstelling van de verschillende producten. Vanuit deze randvoorwaarde is ten aanzien van geconstateerde leemten in kennis alleen gekozen voor kennisontwikkeling indien de projectplanning hierdoor niet werd vertraagd. In overige gevallen is gekozen voor een pragmatische benadering, bijvoorbeeld op basis van veronderstellingen en aannamen. Onderstaand volgt een kort overzicht van geconstateerde leemten in kennis. Aangaande deze kennisvragen wordt bezien of in het kader van de beoogde ontwikkeling van een definitieve versie van deze Leidraad nader onderzoek zal worden verricht.

NORMERING BELASTINGSITUATIE DROOGTE

Evenals de belastingsituatie hoogwater kent de ernst van de belastingsituatie droogte een zekere overschrijdingsfrequentie. Een periode van droogte met een herhalingstijd van 1/10 jaar kent een aanzienlijk kleiner (doorlopend) potentieel neerslagtekort dan een droogte met een herhalingstijd van 1/100 jaar. De schematisering van de situatie droogte is niet normafhankelijk, evenals de uitwerking van de toetssporen. Dit houdt in dat kaden met een veiligheidsnorm van zowel 1/10 als bijv. 1/300 jaar een gelijke schematisering en beoordelingswijze kennen. Deze aanpak is mogelijk conservatief voor kaden met een lage veiligheidsnorm, en is wellicht wat optimistisch voor kaden met een hoge norm. Een resterende kennisvraag betreft de mogelijkheid van (of zelfs noodzaak tot) normering van de situatie droogte, inclusief normafhankelijke schematisering en beoordeling van de veiligheid ten aanzien van de relevante faalmechanismen.

MATERIAALFACTOREN

Bij de afleiding van rekenwaarden voor de sterkte-eigenschappen wordt onder andere gebruik gemaakt van materiaalfactoren. Dergelijke factoren zijn vooralsnog uitsluitend afgeleid voor rivierdijken (voor dijken in het bovenrivierengebied en benedenrivierengebied). In het kader van de Leidraad Rivieren |ENW 2007| zijn nieuwe materiaalfactoren voor het ontwerpen van rivierdijken vastgesteld. In deze Leidraad is gekozen om voor de regionale waterkeringen de oorspronkelijke materiaalfactoren te hanteren zoals vastgesteld voor rivierdijken. Dit is mogelijk een voorzichtige aanpak. Voor boezemkaden wordt op dit moment gewerkt aan de afleiding van een specifieke set materiaalfactoren. Een resterende kennisvraag ten aanzien van de overige typen regionale waterkeringen is allereerst of een eigen set materiaalfactoren wenselijk is. Bij een positief oordeel dienen deze vervolgens te worden afgeleid.

SCHADEFACTOREN

Bij de bepaling van de veiligheid ten aanzien van stabiliteit van het binnentalud wordt de berekende stabiliteitsfactor getoetst aan een vereiste schadefactor. De grootte van de schadefactor is afhankelijk van enkele partiele veiligheidsfactoren, waaronder de vereiste betrouwbaarheid (de veiligheidsnorm van de waterkering) en de lengte van de dijkring.
In het verleden zijn alleen voor boezemkaden schadefactoren vastgesteld. In deze Leidraad is gekozen voor:

- de keringen langs regionale rivieren: de schadefactoren voor boezemkaden over te nemen;
- compartimenteringskeringen: een waarde voor de schadefactor van 1,0 te hanteren.

Een resterende vraag betreft de afleiding van specifieke schadefactoren voor de verschillende typen waterkeringen.

MAATGEVENDE WINDSNELHEID VOOR KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN

Voor de keuze van een maatgevende hoge windsnelheid is een conservatieve benadering toepasbaar, waarbij een windsnelheid met een overschrijdingsfrequentie gelijk de veiligheidsnorm van de waterkering wordt gehanteerd. In deze Leidraad is voor de keringen langs regionale rivieren een voorzichtige optimalisatie van deze benadering uitgewerkt. Hierbij is tevens rekening gehouden met zeer recente inzichten in het windklimaat. De uiteindelijk voorgestelde maatgevende windsnelheden zijn betrekkelijk arbitrair afgeleid. Een resterende kennisvraag betreft een meer formele optimalisatie van maatgevend hoge windsnelheden mogelijk is.

Een eventuele beslissing omtrent de uitwerking van deze kennisvraag zal mede afhangen van:

- ontwikkeling van kennis over het windklimaat;
- ervaringen met de toets, met name het resulterende toetsoordeel op basis van de voorgesteld windsnelheden;
- eventuele ervaringen met studies naar lokale optimalisatie van de windsnelheden.

EROSIEBESTENDIGHEID ZANDIGE DEKLAAG WATERKERING

Voor de toets van de erosiebestendigheid van de bekleding wordt in deze Leidraad gebruik gemaakt van een beoordelingspoor wat is opgesteld voor primaire waterkeringen. In tegenstelling tot primaire waterkeringen bestaat de bekleding van regionale keringen vaak uit een toplaag met een hoog gehalte zand en/of organische stof. Uit de proeftoetsingen met deze Leidraad is gebleken dat overwegend de score “onvoldoende” resulteert. De hydraulische belasting van een regionale kering is echter overwegend minder zwaar dan bij primaire keringen. Zodoende lijkt een minder erosiebestendige bekleding niet op voorhand onvoldoende sterk of veilig. Kennis om een zandige of humeuze toplaag te kunnen toetsen ontbreekt op dit moment echter. In de Leidraad is zodoende gekozen om bij de toets van de bekleding de mogelijkheid te bieden het oordeel volledig te baseren op het beheerdersoordeel, indien bij een zandige of humeuze toplaag het beoordelingsspoor resulteert in de score “onvoldoende”. Een resterende kennisvraag betreft de toetsing van de erosiebestendigheid van zandige en/of humeuze toplagen.

VERKEERSBELASTING

Inzake de schematisering van de verkeersbelasting wordt in de verschillende Technische Rapporten [o.a. TRWG 2001] verwezen naar de Handreiking Constructief Ontwerpen [HCO 1994]. Volgens deze handreiking mag bij de schematisering van de verkeersbelasting niet gerekend worden met aanpassing van de korrelspanningen in het met water verzadigde gedeelte van de dijk. Dit heeft een sterk nadelige invloed op de berekende stabiliteit van met name boezemkaden. Een resterende kennisvraag betreft de mogelijkheid tot optimalisatie van de schematisering van de waterspanningen ten gevolge van de verkeersbelasting.

1.6 SELECTIE TE GEBRUIKEN KATERN TYPE WATERKERING

In deze Leidraad wordt onderscheid gemaakt in verschillende typen waterkeringen. Dit onderscheid is gebaseerd op verschillen in de relevante kenmerken van de hydraulische belasting van deze waterkeringen. Zodoende wordt bij de beoordeling per type waterkering soms meer of minder aandacht besteed aan een bepaald faalmechanisme. Deze differentiatie vereist dat voorafgaand aan de toetsing het type waterkering vast staat. Naar verwachting gebeurt de typering als onderdeel van de normering. De wijze van normering van de verschillende waterkeringen is namelijk eveneens afhankelijk van het type waterkering, of eigenlijk ook de kenmerken van het watersysteem. Uitgangspunt bij de toetsing is dus dat het type waterkering voorafgaand aan de toetsing is vastgesteld in het kader van de normering (door de provincies), en dat de provincies de typering vastleggen bij de formele aanwijzing van de regionale waterkeringen. Deze Leidraad bevat dan ook geen nadere toelichting omtrent de typering van de verschillende regionale waterkeringen.

1.7 VERWIJZINGEN NAAR VOORSCHRIFTEN, LEIDRADEN EN TECHNISCHE RAPPORTEN

In deze leidraad wordt op diverse plaatsen verwezen naar andere voorschriften, leidraden en technische rapporten. Deze voorschriften, leidraden en technische rapporten kunnen door voortschrijdende kennis en technieken in de loop van de tijd worden aangepast en verbeterd. Verwijzingen in deze leidraad betreffen steeds de versies van de voorschriften, leidraden of technische rapporten per medio 2007.

1.8 ONDERSTEUNING TIJDENS DE TOETSING

Gedurende de uitvoering van de toetsing kunnen de waterkeringbeheerders of hun adviseurs voor vragen terecht bij de Helpdesk Water (www.helpdeskwater.nl of contact@helpdeskwater.nl). Zonodig wordt periodiek informatie verspreid over veelgestelde vragen en de antwoorden of over eventuele onvolkomenheden in de Leidraad.

1.9 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt in algemene zin ingegaan op de beoordeling van de veiligheid van regionale keringen. Aandacht is er daarbij voor het overzicht van beoordelingssporen, de gefaseerde aanpak van het toetsonderzoek (de invulling van de ‘van grof naar fijn’ benadering), en de wijze waarop de toetsing en het toetsresultaat kan worden gerapporteerd en gepresenteerd.

In hoofdstuk 3 worden de belastingen behandeld die bij het toetsen van regionale keringen een rol kunnen spelen. De belangrijkste daarbij zijn uiteraard de hydraulische belastingen (waterstanden, golven en neerslag) en de doorwerking daarvan in de geohydrologische situatie. Voor wat betreft de schematisering van de geohydrologische situatie is ook de mogelijkheid van het ontstaan en aanwezig zijn van een hydraulische kortsluiting tussen het water en watervoerende lagen onder de kering van belang. Voorts wordt ingegaan op de belastingsituatie 'droogte'.

In hoofdstuk 4 komt de concrete aanpak van de beoordeling van de sterkte van de kering aan de hand van de onderscheiden beoordelingssporen aan de orde.

Ten aanzien van de boezemkaden geldt dat deze beoordeling ten opzichte van het Technisch Rapport voor het Toetsen van Boezemkaden |TRTB 1993| aanmerkelijk uitgebreider is. Niet alleen de hoogte en macrostabiliteit binnenwaarts in de maatgevende hoogwatersituatie moeten worden beschouwd, maar alle mogelijke mechanismen worden behandeld voor zowel de maatgevende hoogwatersituatie als de maatgevende droge situatie. Het is overigens niet zo dat de beoordeling daarmee op voorhand veel bewerkelijker wordt. Bij veel mechanismen zal vaak snel blijken dat deze niet of nauwelijks relevant zijn, maar dit is dan wel expliciet vastgesteld.

In hoofdstukken 5 tot en met 7 wordt dieper ingegaan op de toetsing van de veiligheid van de verschillende regionale keringen. In deze hoofdstukken wordt aandacht besteed aan de voor de betreffende type kering specifieke randvoorwaarden en uitgangspunten, de gestelde eisen en methoden.

De literatuurlijst en een overzicht van gebruikte begrippen zijn aan het einde van dit rapport opgenomen.

DIJK VAN HET JULIANAKANAAL



2

BEOORDELING VAN DE VEILIGHEID

2.1 WIJZE VAN BEOORDELEN

Het beoordelen van de veiligheid betreft het zo goed mogelijk bepalen van de sterkte van een waterkering en het vergelijken daarvan met de belastingen behorende bij de norm. Deze beoordeling beschouwt meerdere faalmechanismen. Enkele faalmechanismen worden getoetst ten aanzien van twee belastingsituaties, te weten de hoogwatersituatie en de situatie langdurige droogte. Per faalmechanisme is een toetsspoor opgesteld. De toetssporen zijn zodanig opgesteld dat zo eenvoudig als redelijkerwijs mogelijk een oordeel over de veiligheid betreffende het beschouwde faalmechanisme kan worden toegekend. Hiertoe is de wijze van beoordeling opgedeeld in drie uitwerkingsniveau's:

- niveau 1: eenvoudige beoordeling;
- niveau 2: gedetailleerde beoordeling;
- niveau 3: geavanceerde beoordeling.

De beoordeling start normaliter met een uitwerking op een eenvoudig niveau. Op dit niveau is de beoordeling vaak in eerste instantie gericht op een controle of het betreffende faalmechanisme wel kan optreden, waarna vervolgens de veiligheid kan worden ingeschat op basis van evident veilige afmetingen. Deze controle en inschatting worden uitgevoerd aan de hand van enkele eenvoudig toe te passen criteria.

Indien op basis van de beoordeling op eenvoudig niveau niet de deelscore “goed” of “voldoende” kan worden toegekend, volgt de beoordeling op een volgend niveau. Ook indien de beoordeling op een eenvoudig niveau niet kan worden uitgewerkt, volgt de uitwerking op het volgende niveau. Mogelijk blijkt uit een eenvoudige beoordeling reeds voldoende duidelijk dat ook een meer gedetailleerde uitwerking niet zal resulteren in de deelscore “voldoende” of “goed”. In dat geval hoeven niet alle niveaus te worden doorlopen, en kan direct voor het betreffende spoor een eindoordeel worden vastgesteld.

Bij een gedetailleerder uitwerkingsniveau neemt de vereiste (onderzoeks-) inspanning en de benodigde informatie toe. De geavanceerde beoordeling is bijvoorbeeld vaak een nadere uitwerking van de gedetailleerde beoordeling, bijvoorbeeld na verzameling van aanvullende gegevens en met toepassing van bijzondere rekenmethodes. Deze beoordeling vraagt vaak om uitvoering door deskundigen.

2.2 BEOORDELINGSSPOREN

De belangrijkste faalmechanismen en bijbehorende beoordelingssporen bij het toetsen van regionale keringen zijn verzameld in Tabel 2.1. Voor al deze beoordelingssporen geldt dat ze in ieder geval voor de situatie hoogwater moeten worden uitgewerkt. Voor de mechanismen piping en macrostabiliteit binnentalud dient in sommige situaties tevens de belastingsituatie langdurige droogte te worden beschouwd. Voor de verschillende type regionale waterkeringen is steeds aangegeven wanneer de situatie droogte beschouwd moet worden.

TABEL 2.1 OVERZICHT BELANGRIJKSTE BEOORDELINGSSPOREN

beoordelingssporen / te beoordelen mechanismen	**Beoordelingsmethode**		
	eenvoudig	**gedetailleerd**	**geavanceerd**
overlopen / overslag (HT)	ruim profiel	methode STOWA criterium IPO	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
Piping (STPI)	ruim profiel uitsluiten opbarsten	methode VTV (piping analyse)	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit binnentalud (STBI - cirkel en hor. afsch.)	ruim profiel	methode VTV criterium IPO	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit buitentalud (STBU)	Criteria t.b.v. bepaling noodzaak beoordeling	methode VTV criterium IPO	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
microstabiliteit (STMI)	controles conform VTV	methode VTV	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
Bekledingen (STBK)	controles conform VTV	methode VTV	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
Stabiliteit voorland (STVL)	controles conform VTV	methode VTV	state of the art kennis (niet gedefinieerd)

In de toekomst moet idealiter voor de eenvoudige beoordeling terug kunnen worden gevallen op de legger. Toetsing is dan vergelijken van het aanwezige profiel met het leggerprofiel, dat dan in een eerder stadium is opgesteld.

De beoordelingssporen resulteren in een (technisch) toetsoordeel, waarbij per faalmechanisme wordt vastgesteld of de veiligheid van de kering voldoende of onvoldoende voldoet aan de norm. Indien onvoldoende informatie beschikbaar is voor een toetsoordeel, kan de aanduiding “geen oordeel” resulteren. In dergelijke gevallen dient de reden (de ontbrekende informatie) te worden gespecificeerd.

2.3 BEHEERDERSOORDEEL

Naast het (technische) toetsspoor maakt de inschatting van de waterkeringbeheerder over de veiligheid van de waterkering deel uit van de veiligheidstoetsing, dit oordeel betreft het beheerdersoordeel. Hierbij beoordeelt de beheerder de veiligheid van een dijkvak ten aanzien van een faalmechanisme op grond van praktijkervaringen of kennis die niet wordt gebruikt in de toetssporen. Belangrijk aandachtspunt ten aanzien van praktijkervaringen is dat de waarnemingen zoveel mogelijk moeten zijn opgedaan tijdens extreme omstandigheden. Het spreekt voor zich dat dit voor boezemkaden met een lage veiligheidsnorm eenvoudiger is dan voor compartimenteringskeringen.

In beginsel dient de beheerder voor ieder dijkvak een oordeel op te stellen ten aanzien van elk faalmechanisme. Indien de beheerder instemt met het technische oordeel, kan eenvoudig worden volstaan met de vastlegging van deze constatering. Het is ook mogelijk dat de beheerder niet instemt met de technische score, bijvoorbeeld doordat:

1. waargenomen gedrag van de kering niet overeenstemt met de technische score;
2. nieuwe inzichten of kennis ten aanzien de faalmechanismen en uitwerking van de beoordelingssporen zijn ontwikkeld.

Ad.1: indien het gedrag niet overeenstemt, is dit in eerste instantie aanleiding voor nader onderzoek. Dit geldt zowel indien de beheerder de veiligheid gunstiger als ongunstiger dan de technische score beoordeeld. Als ook na nader onderzoek verschil bestaat tussen de tech-

nische score en het oordeel van de beheerder, dient het beheerdersoordeel goed te worden onderbouwd. Onderbouwing kan bijvoorbeeld door beschrijving van:

- de vermoedelijke oorzaak van het verschil; en:
- zo kwantitatief als redelijkerwijs mogelijk de waarneming waarop het oordeel is gebaseerd, inclusief een indicatie van de omvang van de belastingsituatie waarbij de waarneming is gedaan.

Ad.2: In een situatie met nieuw ontwikkelde kennis of inzichten dient de resulterende score te zijn gerapporteerd als beheerdersoordeel, ook als de beoordeling is uitgevoerd na aanpassing (door de beheerder of ingeschakelde adviseur) van het beoordelingsspoor op basis van de nieuwe kennis of inzichten. Een situatie met nieuw ontwikkelde kennis is met name denkbaar ten aanzien van de beoordeling van de belastingsituatie droogte.

Tenslotte is het denkbaar dat op basis van een toetsspoor niet tot een technische score kan worden gekomen, bijvoorbeeld doordat onvoldoende informatie aanwezig is en/of het beoordelingsspoor onvoldoende aansluit op de betreffende situatie. In een dergelijke situatie is het nuttig te beschikken over een beheerdersoordeel.

Opgemerkt wordt dat het opstellen van een beheerdersoordeel primair de verantwoordelijkheid van de beheerder zelf is. Het staat de beheerder dan ook vrij dit oordeel naar eigen inzicht op te stellen.

Belangrijk nut van het beheerdersoordeel is tenslotte het opsporen van mogelijke tekortkomingen in de verschillende beoordelingssporen, zowel ten aanzien van de toepasbaarheid als de uitkomsten.

2.4 WAARDERING VAN DE VEILIGHEID

2.4.1 AFWEGING TECHNISCHE SCORE EN BEHEERDERSOORDEEL

De beoordeling van de veiligheid resulteert per dijkvak en per faalmechanisme in een technische score en het oordeel van de beheerder. De eindscore wordt opgesteld door een combinatie van beide oordelen. Hierbij zijn de volgende situaties denkbaar:

1. een technische score is niet toegekend;
2. de oordelen komen overeen;
3. de oordelen komen niet overeen.

Ad.1: indien op basis van een toetsspoor niet tot een technische score kan worden gekomen doordat onvoldoende informatie aanwezig is (de technische score “geen oordeel”) wordt de eindscore opgesteld op basis van het beheerdersoordeel.

Ad.2: idealiter komen de oordelen overeen, zonodig nadat eerst nader onderzoek is uitgevoerd vanwege een aanvankelijk verschil tussen beide oordelen. De eindscore is dan gelijk aan het gezamenlijke oordeel.

Ad.3: indien de oordelen niet overeenkomen dient een afweging te worden gemaakt. Deze afweging is complex. Uitgangspunt bij de afweging is een voorzichtige benadering, dit houdt in dat in eerste instantie:

- de technische score als eindoordeel wordt toegekend indien geen onvolkomenheden in het toetsspoor worden aangetoond;
- het beheerdersoordeel als eindoordeel wordt toegekend indien waarnemingen, nieuwe inzichten of ontwikkelde kennis duiden op een ongunstiger beeld van de veiligheid dan de technische score.

Indien het beheerdersoordeel een betere score kent dan de technische score, is toekenning van het beheerdersoordeel als eindscore niet onmogelijk. Dit kan bijvoorbeeld indien het gunstiger oordeel op basis van waarnemingen, nieuwe inzichten of ontwikkelde kennis kan worden onderbouwd.

De afweging wordt uitgevoerd door de waterkeringbeheerder zelf. Bij keuze voor een gunstiger beheerdersoordeel is het van belang dat de oorzaak van het verschil en de afweging voldoende worden onderbouwd en inzichtelijk worden gerapporteerd. Als onderdeel van de integrale beoordeling van de rapportage van de toets op veiligheid beoordeelt de provincie tevens deze afweging. Het staat de provincie daarbij vrij, al of niet na overleg, een afwijkende conclusie te trekken.

2.4.2 VEILIGHEID OP GEBIEDSNIVEAU

Op basis van de scores van alle toetssporen wordt per dijkvak een eindoordeel over de veiligheid opgesteld. Dit eindoordeel betreft de laagste score van één van de toetssporen. Een dijkvak voldoet aan de toetscriteria indien geen van de toetssporen resulteert in de eindscore “onvoldoende” of ”geen oordeel”. De veiligheid van het dijkvak voldoet dan aan de norm. Indien één van de toetssporen, zonodig inclusief het beheerdersoordeel, resulteert in de score “onvoldoende” of “geen oordeel”, dan voldoet de veiligheid van het dijkvak niet aan de norm. De veiligheid van een gebied (bijvoorbeeld een polder of een compartiment) voldoet geheel aan de norm indien alle dijkvakken rondom het gebied (= alle boezemkaden of alle compartimenteringskeringen) voldoen aan de norm. De veiligheid van het gebied voldoet niet aan de norm indien één van de dijkvakken niet aan de norm voldoet.

2.5 STATUS EN WAARDERING VAN DE BEOORDELING VOOR DE BELASTINGSITUATIE DROOGTE

Zoals eerder al aangegeven bestaat nog geen volledig inzicht volgens welke processen of mechanismen droogte de stabiliteit van een kade aantast. Nader onderzoek hiernaar wordt nog uitgevoerd. Het duurt naar verwachting ten minste enkele jaren voordat een definitieve, gevalideerde methodiek of rekenregel voor de beoordeling van de stabiliteit van (veen-)kaden tijdens droogte is vastgesteld. Uiteraard kan niet worden uitgesloten dat gedurende deze periode opnieuw een zomer met langdurige droogte optreedt. Teneinde toch een (voorlopig) beeld te verkrijgen over de veiligheid van kaden ten aanzien van de situatie droogte, is besloten deze belastingsituatie in deze versie van de Leidraad op te nemen. De uitwerking van dit toetsspoor is daarbij gebaseerd op voorlopige inzichten en een pragmatische uitwerking van de geconstateerde kennisleemten.

De pragmatische uitwerking is gebaseerd op enkele realistische uitgangspunten ten aanzien van de schematisering van enkele relevante kenmerken. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de uitwerking van de waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting, op basis van enkele criteria. Voor realistische uitgangspunten is gekozen omdat het hanteren van conservatieve uitgangspunten (het alternatief) resulteert in een sterke overschatting van het aantal potentieel droogtegevoelige kaden en sterke onderschatting van de veiligheid van

die kaden. Dit resulteert in een onrealistisch negatief beeld over de veiligheid van de kaden, dat als onwenselijk wordt beschouwd.

Een belangrijke consequentie van deze pragmatische uitwerking van de toetssporen op basis van realistische uitgangspunten is dat:

- de beoordeling voor de droge situatie in een voorlopig toetsoordeel resulteert: de kade voldoet 'waarschijnlijk wel' of 'waarschijnlijk niet' aan de norm;
- een toekomstige toetsing mogelijk resulteert in een verandering van het oordeel, waarbij het dus niet is uitgesloten dat een kade waarvan de veiligheid volgens het voorlopige toetsspoor waarschijnlijk wel voldoet aan de norm, uiteindelijk niet aan de norm kan blijken te voldoen.

Ondanks deze onzekerheid van het toetsoordeel heeft een realistische uitwerking de voorkeur boven een conservatieve uitwerking.

2.6 OPZET TOETSINGSPROCEDURE

Aanbevolen wordt om bij het onderzoek uit te gaan van een gefaseerde werkwijze, bestaande uit de volgende onderdelen:

1. vooronderzoek, en desgewenst al een eenvoudige beoordeling;
2. nader onderzoek en gedetailleerde beoordeling;
3. zonodig en desgewenst een geavanceerd onderzoek en een geavanceerde beoordeling.

De inhoudelijke behandeling van beoordelingsmethoden komt aan de orde in hoofdstuk 4. Voor de beoordeling van de regionale waterkeringen zal het niet altijd nodig zijn om voor ieder dijkvak alle fasen van het onderzoek geheel te doorlopen. Na iedere fase kan worden beschouwd of het zinvol is om een volgende fase te doorlopen.

Bij aanvang van de toetsronde zal veelal om praktische redenen niet direct gestart kunnen worden met de toets van alle waterkeringen in het beheersgebied. Bij een gefaseerde uitwerking verdient het aanbeveling te starten met de naar verwachting meest risicovolle keringen, uit oogpunt van zowel doorbraakkans als gevolgschade. Een recept voor het vaststellen van een prioriteitenlijst wordt in deze Leidraad niet gegeven, maar algemeen kan worden gesteld dat belangrijke factoren daarbij zijn:

- de geometrie van het dwarsprofiel;
- algemene kennis van samenstelling van kering en ondergrond;
- ervaring met het ‘gedrag’ van de kering;
- de beschermde waarde achter de kering.

2.6.1 VOORONDERZOEK EN EENVOUDIGE BEOORDELING

ALGEMENE GEGEVENS

Het is nuttig om bij aanvang van het onderzoek allereerst de volgende gegevens te verzamelen:

- de maaiveldhoogte en waterstanden in het beschermde gebied;
- de (keur-) afmetingen van de waterkeringen, indien bepaald;
- gegevens van eventueel eerder verricht onderzoek (bijvoorbeeld dwarsprofielen, grondparameters, geohydrologische gegevens);

- gegevens betreffende freatische peilen en stijghoogten in de watervoerende laag (of lagen);
- de aanwezigheid en afmetingen van beschoeiingen of damwanden;
- de ontstaansgeschiedenis van de kade, inclusief historische informatie omtrent het eventueel ontwerp, de aanleg en het gedrag van de waterkering;
- opbouw waterkering (klei-, zand of veen, aanwezigheid van puin) en bodemopbouw;
- eventuele ophoog- of verbeteringswerkzaamheden en eventueel resultaten van berekeningen dienaangaand;
- de aanwezigheid en ligging van kabels, leidingen en overige niet waterkerende objecten (NWO's) alsmede enkele belangrijkste kenmerkende gegevens daarvan;
- kunstwerken;
- weg op de kering;
- bijzondere omstandigheden / bedreigingen in de omgeving van de kering (bijvoorbeeld munitieopslag).

GRONDMECHANISCHE EN GEOHYDROLOGISCHE ASPECTEN

Het is aan te bevelen een geologische gebiedsbeschrijving te maken, inclusief een voorlopig globaal geotechnisch lengteprofiel [zie ook TRWG 2001]. Het geotechnisch lengteprofiel geeft een eerste indruk van de opbouw van de ondergrond van de kering en de daarin voorkomende variaties. Dit is nuttig bij de indeling van de waterkering in dijkvakken en de vaststelling van de plaats en de diepte van eventueel te verrichten grondonderzoek. Ook is het aan te bevelen om een eerste indruk te krijgen van de geohydrologische kenmerken van de waterkering en de ondergrond, zoals:

- de ligging en variatie van de freatische lijn in de kering en de invloed van variaties in waterstanden en neerslaghoeveelheden hierop;
- de aanwezigheid en diepte van watervoerende zandlagen onder de kering, de (variatie van de) stijghoogte daarin en de eventuele invloed daarop van variaties in waterstanden en neerslaghoeveelheden.

VISUELE VERKENNING

Voor het leren kennen van de waterkering is het nuttig een visuele verkenning van de waterkering uit te voeren. Hierbij kan aandacht worden besteed aan bijvoorbeeld de volgende aspecten:

- Dijkprofielen:
  - vorm en afmetingen van het dwarsprofiel, met taludhellingen, tussenbermen, teen- of kwelsloot, kopsloten etc.;
  - kruinhoogte en hoogteligging achterland;
  - afstanden tot sloten, watergangen, etc..

- Oeververdedigingen:
  - algemene toestand oeververdediging;
  - rietkraag, bestorting.
  - harde oevervoorzieningen, bijvoorbeeld beschoeiing, damwand, keermuur.

- Constructies en niet waterkerende objecten (NWO's), zoals de volgende:
  - coupures;
  - kunstwerken in het watersysteem, bijvoorbeeld sluizen, stuwen, bruggen, noodkeringen;
  - verharding (open of gesloten, op kruin of op binnenberm);

- bebouwing, bomen en struiken, woonboten;
- kabels en leidingen, zowel loodrecht op de waterkering (vaak in het terrein herkenbaar aan de hand van zinkerborden) als in de lengterichting van de kering.

- Schadebeelden:
  - kwelverschijnselen, bijvoorbeeld vochtige tot drassige bodem, moerasachtige vegetatie in het binnentalud, zichtbaar uittredend water c.q. welvorming, drijvend / ontoegankelijk maaiveld achter de kering;
  - beschadigingen van het dijkprofiel;
  - kenmerken van instabiliteit, bijvoorbeeld verzakking, uitspoeling, scheuren in het vegetatiedek of in de weg op de kruin, enigszins dichtgedrukte teensloot.

Het is aan te bevelen de resultaten van de visuele verkenning vast te leggen, bijvoorbeeld door een algemene beschrijving van de waarnemingen, schetsen van aangetroffen profielvormen, etc. Het is nuttig de aantekeningen tevens op een situatietekening aan te geven. Ter verduidelijking kunnen foto's van de waarnemingen worden toegevoegd aan de beschrijving.

TOETSING

Dijk- of kadegedeelten waarvan het evident lijkt dat deze ruim aan de waterstaatkundige eisen voldoen, kunnen op een eenvoudig niveau mogelijk al als voldoende veiligheid worden beoordeeld. Deze dijkvakken behoeven verder geen gedetailleerde toetsing op basis van nader onderzoek. Indien op grond van de eenvoudige methode geen score kan worden bereikt of indien het waargenomen gedrag niet in overeenstemming is met het toetsresultaat, dan gaat de beoordeling verder met nader onderzoek en een meer gedetailleerde beoordeling.

2.6.2 NADER ONDERZOEK

Indeling in dijkvakken en vaststellen representatieve dwarsprofielen

Het is aan te bevelen om eerst een indeling in dijk- of kadevakken te maken op basis van de algemene gegevens van de dijk of kade, het voorlopig geotechnisch lengteprofiel en de resultaten van de visuele verkenning. Een dijkvak wordt gekarakteriseerd door de volgende kenmerken:

- min of meer gelijke hydraulische belastingen;
- uniformiteit ten aanzien van de opbouw van de waterkering en de ondergrond;
- een min of meer uniform dwarsprofiel, dat wil zeggen min of meer gelijke:
  - profielvorm;
  - oevervoorzieningen, voorzover van invloed op de ligging van de freatische lijn, en daardoor op stabiliteit van het binnentalud;
  - constructies en vreemde objecten (verharding en/of bebouwing).

Vervolgens dient per dijkvak één of een beperkt aantal representatieve dwarsprofielen te worden vastgesteld. Indien meerdere representatieve dwarsprofielen worden vastgesteld, vertegenwoordigt elk profiel een gedeelte van het dijkvak. Dijkvakken en representatieve dwarsprofielen die onderling maar weinig verschillen kunnen worden samengevoegd. Dit betekent dat één dwarsprofiel representatief kan zijn voor meerdere, niet noodzakelijk aansluitende, dijkvakken. Dit beperkt de benodigde inspanning bij de uitwerking van de toetsing. Uiteindelijk dient op basis van de aanwezige variatie binnen een dijkvak steeds per faalmechanismen een naar verwachting maatgevend dwarsprofielen te worden geschematiseerd.

Lokaal zullen afwijkingen binnen een dijkvak voorkomen. Afgewogen zal moeten worden of deze afwijkingen een zodanige invloed op het waterkerend vermogen van de kering hebben dat hier een additioneel profiel moet worden geselecteerd. Voorbeelden van lokale afwijkingen zijn:

- plaatsen waar een kopsloot in de binnenteen van de kering eindigt (een kopsloot is een poldersloot die dwars op het dijklichaam is gesitueerd);
- op- en afritten naar het achterland, bijvoorbeeld naar woningen;
- onderbrekingen in de teen- of kwelsloot, zoals dammetjes die al dan niet van duikers zijn voorzien;
- verschil in oeverbeschermingsconstructies, zoals damwanden, steenglooiingen, aanlegsteigers etc. , een damwand kan bijvoorbeeld een afwijkend freatisch vlak tot gevolg hebben.
- een smallere of bredere strook boezem- of voorland voor de kering.

PEIIBUISWAARNEMINGEN

Via peilbuiswaarnemingen kan de ligging van de freatische lijn worden vastgesteld en kan de variatie door neerslag of juist langdurige droogte worden ingeschat. Aan de hand van deze gegevens kan de maatgevende ligging van de freatische lijn ter plaatse van de peilbuizen worden bepaald. De peilbuizen dienen regelmatig te worden afgelezen, speciaal gedurende een periode waarbinnen de maatgevende situaties kunnen worden verwacht (natte winter of juist droge zomer). Gelijktijdig met het aflezen van de peilbuizen dient de waterstand en het peil van de teen- of kwelsloot (indien aanwezig) van het betreffende profiel te worden gemeten.

Voor de geohydrologische schematisering zijn ook de waterspanningen in de watervoerende laag (of lagen) onder de kering van belang. Ook deze kunnen worden gemeten met peilbuizen. Deze gegevens dienen bij voorkeur te worden aangevuld met langjarige gegevens afkomstig uit historische meetreeksen (bijvoorbeeld uit DINO) om zicht te krijgen op de mogelijke mate van variatie van de waterspanningen in de omgeving.

Indien de te onderzoeken keringen lange tijd in rust zijn (dat wil zeggen het consolidatieproces als praktisch beëindigd kan worden beschouwd), zal het waterspanningsverloop in de kering meestal geleidelijk verlopen tussen de freatisch peil bovenin en de waterspanning in de watervoerende laag onderin. Indien nadere informatie over het verloop van de waterspanningen in het dijklichaam gewenst is, bijvoorbeeld indien er sprake kan zijn van resterende wateroverspanningen, kan het nodig zijn om waterspanningsmeters te plaatsen.

GRONDONDERZOEK

Grondonderzoek dient om het (preciezer) vaststellen van de opbouw van de waterkering en de ondergrond. Grondonderzoek bestaat in de praktijk veelal uit handboringen aangevuld met sonderingen waarvan de diepte tenminste tot enkele meters in het watervoerende pakket dient te reiken. Sonderingen (met meting van de kleef) geven in combinatie met boringen een betrouwbaar inzicht in de aard, ligging en de dikte van verschillende bodemlagen.

De benodigde intensiteit van het grondonderzoek is afhankelijk van de variatie in dikte en diepteligging van aanwezige grondlagen en het voorkomen van lokale verstoringen. Daarnaast is de intensiteit afhankelijk van de noodzaak om gedetailleerd en nauwkeurig te rekenen. Voor een beoordeling van evident robuuste keringen kan veelal worden volstaan met een globale bepaling van de laagopbouw en classificatie van de onderscheiden grondlagen.

Veel regionale waterkeringen hebben geringe afmetingen en zijn vaak van een kwetsbare grasmat voorzien. Zwaar materieel kan daarom vaak niet worden ingezet. Het grondonderzoek moet dan worden uitgevoerd met voor dergelijke omstandigheden aangepast materieel (materieel met kleinere afmetingen en een geringer gewicht).

LABORATORIUMONDERZOEK

Door middel van laboratoriumonderzoek kunnen de (sterkte-) eigenschappen van onderscheiden grondlagen worden vastgesteld. Dergelijk onderzoek wordt meestal pas uitgevoerd indien een beoordeling op een eenvoudig niveau met conservatieve waarden voor de grondeigenschappen (bijvoorbeeld een regionale proevenverzameling of waarden volgens de NEN) niet een voldoende resultaat opleveren.

Bijzondere aandacht verdient de beproeving van veen met een laag volumiek gewicht (< 11 kN/m^3) bij lage spanningsniveaus. De CU-triaxiaalproef is in dat geval minder geschikt, en kan, wanneer bij hogere spanningsniveaus verkregen resultaten lineair worden geëxtrapoleerd naar lagere spanningsniveaus, resulteren in een overschatting van de schuifsterkte-eigenschappen. Voor nadere informatie over de classificatie en beproeving van veen wordt verwezen naar het Technisch Rapport Geotechnische classificatie van Veen |TRV 1996|.

Bij veenkaden kan het van belang zijn om variaties in het volumiek gewicht over de diepte in rekening te brengen. Zo is bekend dat de toplaag achter een veenkade over bijvoorbeeld de bovenste 30 cm een hoger volumiek gewicht kan hebben dan het onderliggende veen.

De uitvoering van grond- en laboratoriumonderzoek is onder andere nader beschreven in het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies |TRWG 2001|.Voor de classificatie van veen wordt tevens verwezen naar het Technisch Rapport Geotechnische classificatie van Veen |TRV 1996|.

TOETSING

Op basis van de resultaten van het gedetailleerde onderzoek kunnen de benodigde berekeningen volgens het gedetailleerde beoordelingsniveau worden uitgevoerd. Indien, met inachtneming van het waargenomen gedrag, niet tot een score of niet tot de score “voldoende” kan worden gekomen, dan kan worden overgegaan tot geavanceerd onderzoek.

2.6.3 GEAVANCEERD ONDERZOEK

In bijzondere gevallen kan gekozen worden voor een geavanceerd onderzoek. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de voor de primaire keringen ontwikkelde methoden. Een aantal daarvan zijn beschreven in het Technisch Rapport Actuele Sterkte van Dijken |TRAS 2007|. Daarnaast wordt ook verwezen naar de recente ontwikkelingen in het lopend onderzoek naar boezemkaden, dat in gang is gezet naar aanleiding van de droogteproblematiek (afschuiving veenkade bij Wilnis), zie met name de resultaten van het droogte-onderzoek dat in STOWA-verband is uitgevoerd |STOWA 2004|.

In het geval van primaire waterkeringen is de geavanceerde toetsing in de regel gericht op het aanscherpen van de aanwezige sterkte die in rekening kan worden gebracht. In het geval van regionale waterkeringen kan een geavanceerde toetsing ook worden ingevuld door het aanscherpen (= verlagen) van de in rekening te brengen maatgevende belasting.

De hydraulische belasting kan worden verlaagd door ingrepen in het watersysteem, zoals:

- compartimentering van de boezem;
- het afleiden of overlaten van afvoergolven;
- een wijziging van het peil van de maalstop;
- het vergroten van de bergingscapaciteit;
- het vergroten van de bemalingscapaciteit.

Het beschouwen van de mogelijkheid tot aanpassing van de maatgevende hydraulische belasting kan ook al tijdens de eenvoudige en gedetailleerde beoordeling worden overwogen, bijvoorbeeld wanneer het evident is dat de veiligheid van de waterkering niet aan vereiste norm voldoet.

BOEZEMKADEN IN STEDELIJK GEBIED



3

BELASTINGEN

3.1 INLEIDING

De te hanteren toetsnorm en -periode voor de regionale waterkeringen worden vastgesteld door de provincie. De uitgangspunten voor wat betreft de te hanteren belastingen, welke in meer of mindere mate afhangen van de gehanteerde toetsnorm en -periode, worden bepaald door het waterschap en dienen te worden vastgesteld door de provincie.

Voor wat betreft de hydraulische belastingrandvoorwaarden en de daarmee samenhangende geohydrologische schematisering wordt het onderscheid gemaakt tussen de belastingsituatie 'hoogwater' en de belastingsituatie 'droogte' (zie §3.2).

Een overzicht van de belangrijkste randvoorwaarden voor de hydraulische belasting en de daarmee samenhangende geohydrologische schematisering bij verschillende combinaties van mechanismen en belastingsituaties is gegeven in bijlage 2. In de §3.3 tot en met §3.5 wordt nader inhoudelijk op deze belastingrandvoorwaarden en de geohydrologische schematisering ingegaan.

3.2 BELASTINGSITUATIES

3.2.1 BELASTINGSITUATIE 'HOOGWATER'

Met de belastingsituatie 'hoogwater' wordt de situatie bedoeld waarvan in de bestaande gangbare praktijk bij het beoordelen van de waterkerende veiligheid van waterkeringen wordt uitgegaan: een combinatie van hoge waterstand, hoge windgolven en veel neerslag.

3.2.2 BELASTINGSITUATIE 'DROOGTE'

Gedurende de warme en langdurig droge zomer van 2003 is geconstateerd dat voor bepaalde faalmechanismen de situatie droogte mogelijk maatgevend is ten opzichte van de hoogwatersituatie. Volgens welke processen of mechanismen een periode van droogte de stabiliteit van een (veen-)kade aantast is nog niet volledig duidelijk. Een eerste stap om inzicht te verkrijgen is inmiddels al wel gezet met het onderzoek dat is uitgevoerd in het kader van beide kadeverschuivingen in Wilnis en Terbregge (in zomer 2003) en het 'Droogte onderzoek veenkaden' [STOWA 2004]. Uit het genoemde onderzoek is gebleken dat de krimp en gewichtsafname van de (veen-)grond in de kering en het achterland, als gevolg van de droogte, een belangrijke (deel-)oorzaak is van de aantasting van de stabiliteit. In het bijzonder de gewichtsafname leidt in belangrijke mate tot een mogelijk maatgevende belastingsituatie ten aanzien van de beoordeling van opdrijven / opbarsten en daarmee ook van de mechanismen piping en binnenwaarts afschuiven.

Op basis van het voorlopige inzicht in de belastingsituatie is droogtegevoeligheid te definiëren als de mate waarin het volumiek gewicht van de grond in een kade ten gevolge van droogte kan afnemen. Veen is bij uitstek droogtegevoelig: het poriënvolume is vaak hoog, soms meer dan 90%, en het volumiek gewicht van de vaste delen is laag. Dit betekent dat het volumiek gewicht van veen zeer sterk wordt gedomineerd door het in het veen aanwezige water (zie ook bijlage 3).

In het kader van het STOWA-onderzoek zijn overzichtskaarten ontwikkeld aan de hand waarvan gebieden met in potentie droogtegevoelige kaden kunnen worden afgeleid. Een recente aanpassing van deze kaart (door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat) is gepresenteerd in bijlage 4.

Beschouwing van de belastingsituatie 'droogte' is uitsluitend relevant indien tijdens of tot korte tijd na een periode met langdurige droogte een betrekkelijk hoge waterstand kan optreden. Deze situatie is dus met name relevant voor boezemkaden en kanaaldijken. Droogte behoeft niet te worden beschouwd indien:

- geen veen of sterk humeuze klei in, onder of achter de kering aanwezig is; of:
- de buitenwaterstand tijdens en korte tijd na droogte lager is dan het maaiveld in het achterland.

In hoofdstukken 5 tot en met 7 is per type waterkering aangegeven wanneer de situatie droogte moet worden beschouwd binnen de toetsing van de veiligheid.

3.3 HYDRAULISCHE BELASTINGEN

3.3.1 WATERPEIL

In deze paragraaf wordt ingegaan op het in rekening te brengen waterpeil voor zowel de situatie 'hoogwater' als de situatie 'droogte'. Daarnaast wordt ook ingegaan op de te hanteren peilen in geval van een val van de waterstand.

SITUATIE HOOGWATER

Het maatgevend hoogwaterpeil wordt vastgesteld op basis van de overschrijdingsfrequentie van de waterstand en de veiligheidsnorm van de waterkering. De hoogte van het peil hangt dus af van de vastgestelde norm. Voor keringen langs regionale rivieren en compartimenteringskeringen kan het maatgevend hoogwaterpeil en verloop van de hoogwaterstand worden afgeleid op basis van de resultaten van overstromingsberekeningen die onderdeel vormen van de normeringstudies.

Voor de toetsing dient per dijkvak het toetspeil te zijn vastgesteld op basis van het maatgevend hoogwaterpeil. In dit vastgestelde toetspeil dient voldoende compensatie aanwezig te zijn voor onzekerheden in de berekening daarvan. Lokale toeslagen dienen bepaald te worden voor met name:

- een stijging van de waterstand door scheefstand van de boezem, rivier of het compartiment (door wind en eventueel bemaling);
- de onzekerheid over het waterpeil op basis van de mate van beheersbaarheid van het waterpeil tijdens maatgevende condities;
- onzekerheden in de modellen en invoergegevens (eventueel).

Eventuele scheefstand van het water (veroorzaakt door wind en eventueel bemaling) kan reeds zijn meegenomen bij de afleiding van het maatgevend hoogwaterpeil. Dit is afhankelijk van de wijze van afleiding. Men dient hierop bedacht te zijn. Bij afleiding van het maatgevend hoogwaterpeil op basis van een statistische analyse van meetgegevens van hoge waterpeilen, dient speciaal aandacht te worden besteed aan de eventuele noodzaak bij dit peil nog een lokale toeslag voor eventuele scheefstand in rekening te brengen.

SITUATIE DROOGTE

Voor de situatie droogte hoeft niet met het maatgevend hoogwaterpeil te worden gerekend, het optreden van het maatgevend hoogwaterpeil tijdens een periode van droogte wordt als onrealistisch beschouwd. Het volledig herstel van een verdroogde kade of dijk kan echter enkele maanden duren |STOWA 2004|. Binnen deze periode kan een situatie met veel neerslag optreden, zodat wordt aanbevolen om veiligheidshalve als maatgevende waterstand een waterstand met een overschrijdingsfrequentie van eens per jaar te hanteren.

Voor dijkvakken waar de maatgevende waterstand voor de situatie droogte lager is dan het niveau van het achterland is het beschouwen van de situatie ‘droogte’ niet relevant.

VAL VAN DE WATERSTAND

De bijzondere belastingsituatie na een relatief abrupte ‘val’ van de waterstand is mogelijk van belang voor de beoordeling van de veiligheid tegen het optreden van macro-instabiliteit buitenwaarts. Deze situatie kan bijvoorbeeld relevant zijn bij:

- keringen langs een regionale rivier waar een snelle daling van de waterstand mogelijk is;
- een doorbraak van een kering elders langs dezelfde boezem (in hoogwater en/of droge periode), rivier of compartiment.

In hoofdstukken 5 tot en met 7 zijn per type keringen enkele opmerkingen gemaakt ten aanzien van de inschatting van de waarschijnlijkheid van dit fenomeen en noodzaak om dit toetsspoor te beschouwen in de toetsing.

3.3.2 WATERSTANDEN BINNENDIJKS

Indien het waterpeil binnendijks wordt beheerd, is vaak sprake van een polderpeil. Dit peil varieert normaal gesproken rond het vastgestelde streefpeil dat veelal is vastgelegd in het peilbesluit. Dit streefpeil kan voor het winterhalfjaar en het zomerhalfjaar verschillend zijn. In het peilbesluit zijn mogelijk door de beheerder ‘gegarandeerde’ hoogste en laagste polderpeilen vastgelegd, die als maatgevende peilen kunnen worden gehanteerd. Eventueel kunnen maatgevende hoogste en laagste polderpeilen worden afgeleid uit meetdata (op basis van een statistische analyse hiervan, bijvoorbeeld de 5% overschrijdings- en onderschrijdingswaterstand).

Bij het gebruik van oudere gegevens dient rekening gehouden te worden met daling van het maaiveld in de loop der tijd. Dit is voornamelijk het geval in veengebieden. Het dalen van het maaiveld heeft mogelijk tot gevolg dat ook het polderpeil is verlaagd in verband met het behoud van een voldoende drooglegging.

Wordt de waterstand binnendijks niet beheerd, dan kunnen de maatgevende hoogste en laagste waterstanden binnendijks worden afgeleid uit meetdata (zonodig na een statistische

analyse hiervan).
Hieronder wordt ingegaan op de in rekening te brengen binnenwaterstand in de verschillende situaties. Benadrukt wordt dat voor het mechanisme piping ongeacht de belastingsituatie bij afwezigheid van een kwelsloot een grondwaterstand gelijk aan het maaiveldniveau maatgevend is. Bij aanwezigheid van een kwelsloot achter de kering is een laag slootpeil maatgevend of, als het een droge sloot betreft, een grondwaterstand gelijk aan de slootbodem.

SITUATIE HOOGWATER

Voor de situatie hoogwater kan worden uitgegaan van een door beheerder aan te geven maximum waterstand in de eventueel aanwezige kwelsloot. Meest conservatieve maar bij een hoogwatersituatie ook niet onwaarschijnlijke uitgangspunt is dat de sloot geheel gevuld is (ofwel slootpeil gelijk aan maaiveld).

SITUATIE DROOGTE

Bij droogte is een lage inschatting van de waterstand binnendijks conservatief. Let op: indien sprake is van een kwelsloot achter de dijk is het uitgangspunt van een drooggevallen sloot niet noodzakelijkerwijs een 'altijd veilige keuze', de grondwaterstand kan immers dalen tot beneden het niveau van de slootbodem.

3.3.3 WINDGOLVEN

Golven vormen een directe belasting op het buitentalud, erosie door golfslag kan de veiligheid van een waterkering aantasten. Voorts kunnen tijdens hoge waterstanden bij hogere windsnelheden de op het buitentalud brekende golven overslag van water veroorzaken. Door overslaand water kan erosie van de kruin of het binnentalud optreden en de freatische lijn worden verhoogd door infiltratie van het water in de kruin en het binnentalud. Beide processen kunnen leiden tot een afname van de stabiliteit. Bij enkele toetssporen zijn zodoende tevens de golfrandvoorwaarden inbegrepen. De benodigde golfrandvoorwaarden dienen per dijkvak te worden bepaald door de waterkeringbeheerder. Deze bepaling kan bijvoorbeeld met golfgroeiberekeningen, zoals beschreven in Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 2: Benedenrivierengebied [LOR2 1989].

De grootte van windgolven is vooral afhankelijk van:
- de windsnelheid en windrichting in relatie tot de ligging van de kering;
- de correlatie met de oorzaak van het hoogwater;
- eventuele reductie van de windsnelheid door bomen en hoge bebouwing / eventuele verhoging in open gebied (open water);
- de geometrie van het water (boezem, rivier of overstroomd compartiment), met name de strijklengte en waterdiepte.

Voor de berekening van de golfrandvoorwaarden is informatie over de statistiek van extreem hoge windsnelheden benodigd, aangezien de maatgevende windsnelheden zijn gekoppeld aan de normering. Dergelijke informatie is beschreven in "Windklimaat van Nederland" [Wieringa en Rijkoort 1983] en binnen het Hydra – project uitgevoerd door het KNMI in samenwerking met het RIZA, in opdracht van het RIKZ. Bijlage 5 presenteert enkele voorbeelden van gegevens over extreem hoge windsnelheden. In eerste instantie dient de provincie de maatgevende windsnelheden normafhankelijk vast te stellen. Zonodig kan een waterkeringbeheerder besluiten om op gebiedsniveau een studie naar maatgevende windsnelheden uit te (laten) voeren. In een dergelijke studie kunnen bijvoorbeeld de effecten van de lokale

ruwheid van het landschap (in het bijzonder in stedelijk gebied) worden meegenomen.
Het verdient aanbeveling dat de waterkeringbeheerder over het gebruik van de resultaten van een dergelijke studie bij de veiligheidstoetsing overlegt met de provincie.

De verschillende katernen beschrijven per type waterkering specifieke aanbevelingen inzake de windsnelheid.

3.4 SCHEMATISERING WATERSPANNINGEN

3.4.1 ALGEMEEN

Waterspanningen in dijklichaam en ondergrond vormen een belangrijke belasting van de waterkering [TRW 2004]. Inzicht in de waterspanningen is daarom essentieel bij het toetsen van keringen. Voor elke belastingsituatie dient in eerste instantie een veilige schematisering van waterspanningen door grondwaterstroming te worden gemaakt. Voor de bepaling van de waterspanningen bestaan verschillende methoden:

1. Metingen: het verloop van de stijghoogte in de ondergrond kan worden gebaseerd op metingen met peilbuizen en/of waterspanningsmeters als de maatgevende conditie voldoende wordt benaderd;
2. Rekenmodellen: indien bepaling van de stijghoogte onder maatgevende condities door metingen niet mogelijk is, kan de stijghoogte ook worden berekend met rekenmodellen op basis van de bodemopbouw en de laageigenschappen;
3. Een combinatie van metingen en rekenmodellen.

Voor nadere informatie over de schematisering van waterspanningen in de ondergrond wordt verwezen naar het Technisch Rapport Waterspanningen [TRW 2004]. In verband met nieuwe inzichten wordt hieronder aanvullend op het genoemde rapport nader ingegaan op hydraulische kortsluiting.

3.4.2 HYDRAULISCHE KORTSLUITING

Hydraulische kortsluiting is het ontstaan van een min of meer weerstandsvrije waterstroom tussen het oppervlaktewater en één of meer relatief horizontaal doorlatende grondlagen in of onder de kering. Het ontstaan van hydraulische kortsluiting kan leiden tot een toename van de waterspanningen in die lagen. Dit kan een zeer ongunstige invloed hebben op de veiligheid tegen het optreden van verschillende mechanismen, met name de veiligheid tegen piping en tegen afschuiven van het binnentalud als gevolg van het wegvallen van de schuifsterkte langs een horizontaal grensvlak (in dit geval bovenzijde van de beschouwde watervoerende laag).
Denkbare oorzaken van het ontstaan van hydraulische kortsluiting zijn:

1. afwezigheid van slecht doorlatende lagen onder de waterbodem;
2. baggerwerkzaamheden;
3. opdrijven van veenpakketten uit de waterbodem;
4. horizontaal vervormen van de waterkering en ontstaan van grondbreuk in de waterbodem.

Laatstgenoemde oorzaak heeft een sterke samenhang met verdroging en daarmee gewichtsafname en krimp van de op zichzelf al lichte en krimpgevoelige veenkaden. Gewichtsafname gaat gepaard met vermindering van de schuifweerstand langs potentiële horizontale afschuifvlakken in en onder de kade. Dit kan leiden tot een meer of minder grote horizontale

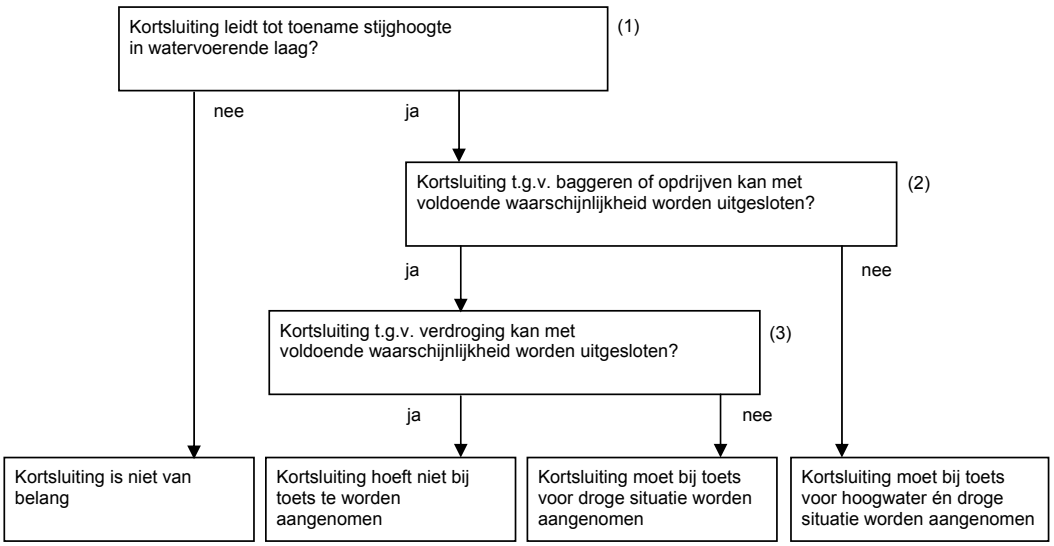
vervorming onder invloed van de altijd aanwezige horizontale vervaldruk. Volumeafname van het grondmassief ten gevolge van krimp werkt eveneens horizontale vervorming onder invloed van de horizontale vervaldruk in de hand. Indien de grond ter plaatse van de waterbodem deze vervorming niet kan opnemen zal dit leiden tot het ontstaan van een scheur, en daarmee mogelijk kortsluiting tussen het oppervlaktewater en waterdoorlatende lagen in de ondergrond.

De aanwezigheid van een hydraulisch dichte beschoeiing kan een zeer ongunstige invloed hebben op de weerstand tegen het ontstaan van kortsluiting. Een (dichte) beschoeiing bevordert verdroging van de kade doordat de infiltratie vanuit het oppervlaktewater wordt belemmerd. Bovendien verbreekt een beschoeiing, over de gehele diepte waarover deze aanwezig is, de samenhang in de ondergrond. Een en ander is overigens afhankelijk van het type beschoeiing en de laagopbouw van de ondergrond.

Op het moment van schrijven van deze leidraad was het onderzoek naar de voorwaarden waaronder het mogelijke optreden van hydraulische kortsluiting met voldoende zekerheid kan worden uitgesloten nog niet uitgevoerd. Om die reden is in het kader van de ontwikkeling van deze leidraad een set voorlopige criteria opgesteld waaronder het ontstaan van een kortsluiting niet waarschijnlijk wordt geacht.

In figuur 3.1 is het stroomschema voor de beoordeling van de relevantie van het optreden van hydraulische kortsluiting weergegeven.

FIGUUR 3.1 **BEOORDELING RELEVANTIE OPTREDEN VAN HYDRAULISCHE KORTSLUITING**



In de volgende toelichting zijn de voorlopige criteria geformuleerd waarbij de stappen (2) en (3) positief kunnen worden beantwoord, en dus het ontstaan van een kortsluiting niet waarschijnlijk wordt geacht.

(1) Kortsluiting leidt tot een toename van de stijghoogte indien het toetspeil hoger is dan de oorspronkelijke stijghoogte in het watervoerende pakket.

(2) Kortsluiting ten gevolge van baggerwerkzaamheden of opdrijven van de waterbodem kan met voldoende waarschijnlijkheid worden uitgesloten zolang ter plaatse van de waterbodem sprake is van een voldoende dikke en zware waterremmende laag. Vereist is dat deze laag (beneden een eventueel onderhouds- of baggerprofiel) ten minste 2 m dik is en een gemiddeld volumiek gewicht heeft van ten minste 12 kN/m^3.

(3) Aangenomen mag worden dat verdroging van de waterkering door ingrepen in of achter de kering (zoals installatie van een beschoeiing of maatregelen ter verlaging van de freatische waterstand in de kade) door de beheerder wordt voorkomen of in voldoende mate wordt gecompenseerd. Deze oorzaken worden daarmee onder uitgangspunt van 'goed beheer' uitgesloten. Kortsluiting ten gevolge van verdroging door 'extreme droogte' kan met voldoende waarschijnlijkheid worden uitgesloten als:

a. verdroging van de kade slechts in beperkte mate kan optreden; of:
b. sprake is van voldoende weerstand tegen scheurvorming in de wate-bodem tot aan het niveau van de bovenste watervoerende laag.

Aangenomen mag worden dat horizontale vervorming van de kade beperkt zal blijven indien:

- sprake is van een beperkt verval over de kade van kleiner dan 1 m; of:
- geen sprake is van een veenkade (conform de definitie in de begrippenlijst); of:
- veen in de kade tegen uitdroging wordt beschermd door een kleilaag van ten minste 1 m dikte en bovendien geen hydraulisch dichte beschoeiing aanwezig is; of:
- de opdrijfveiligheid in de situatie zonder kortsluiting overal onder de verdroogde kade ten minste 1,2 bedraagt.

Indien horizontale vervorming op basis van bovenstaande niet kan worden uitgesloten, dient de mogelijkheid van het ontstaan van een scheur in de waterbodem te worden bepaald. Voorgesteld wordt ervan uit te gaan dat scheurvorming niet optreedt indien:

- de dikte van een waterremmende laag onder de waterbodem of onder de onderkant van de beschoeiing ten minste 5 m bedraagt; of:
- zich in de waterremmende laag een kleilaag bevindt met een minimale dikte van 2 m.

Indien het optreden van kortsluiting bij de toetsing moet worden aangenomen, moet in eerste instantie veiligheidshalve worden aangenomen dat de stijghoogte in de bovenste watervoerende laag toeneemt tot het toetspeil. Als bij deze eenvoudige conservatieve benadering een voldoende veiligheid wordt gevonden is geen verdere beoordeling nodig. Indien geen voldoende veiligheid wordt gevonden, kan de beoordeling als volgt worden aangescherpt:

1. nader onderzoek naar het met voldoende waarschijnlijkheid kunnen uitsluiten van het optreden van kortsluiting;
2. nauwkeuriger berekenen van de respons van de stijghoogte in de bovenste watervoerende laag op het ontstaan van kortsluiting.

De geohydrologische respons op een kortsluiting is afhankelijk van de geohydrologische uitgangssituatie, de plaats en afmetingen van de kortsluiting en van de dikte en doorlatendheid van de watervoerende laag waarmee de kortsluiting is ontstaan. Door middel van een geohydrologische effectanalyse kan inzicht worden verkregen op gevoeligheden en kan de optredende stijghoogte mogelijk worden aangescherpt ten opzichte van het conservatieve uitgangspunt dat deze gelijk is aan toetspeil.

3.5 OVERIGE BELASTINGEN

3.5.1 WIND

Wind levert geen significante directe belasting op regionale waterkeringen. Indirect kan wind via opgewekte windgolven wel leiden tot een belasting op de kering. Dit is reeds behandeld

in §3.3.3. Ook kan wind via bomen of constructies (bijvoorbeeld windmolens) een belasting uitoefenen op het grondmassief waarin deze wortelen of staan. De beoordeling van het effect van niet-waterkerende objecten op de veiligheid van de keringen vormt het onderwerp van §4.10.

3.5.2 IJS

Belasting door ijs hoeft niet expliciet bij toetsing van regionale keringen in rekening te worden gebracht, omdat de kans op een combinatie van ijs met een hoge waterstand te klein is. Uitgangspunt is dat door ijs veroorzaakte schade tijdig (voor het optreden van een maatgevende situatie) wordt opgemerkt tijdens inspecties en wordt hersteld. IJsgang kan vooral bij keringen grenzend aan open water leiden tot beschadiging van het buitentalud.

3.5.3 VERKEER

Verkeersbelasting dient in rekening te worden gebracht bij beoordeling van de stabiliteit van een waterkering. Dit geldt ook indien geen rijweg op de kruin van de kering aanwezig is, aangezien de kans bestaat dat in een dreigende calamiteit transport van zwaar materiaal en materieel over de kruin van de waterkering noodzakelijk is. De toetsing van de stabiliteit kan uitsluitend worden uitgevoerd zonder verkeersbelasting als de beheerder heeft aangegeven dat verkeersbelasting ter plaatse van de kruin is uitgesloten (ook tijdens de maatgevende situatie).

Verkeersbelasting is vrijwel altijd een kortdurende belasting, waarop de grond vrijwel ongedraineerd zal reageren. De grootte van de verkeersbelasting bedraagt 13 kN/m^2 over een strookbreedte van 2,5 m [TRWG 2001]. Indien zich op de kering een verkeersweg bevindt waarop zwaar verkeer is toegestaan (verkeersklasse 60) dient een belasting van 15 kN/m^2 over een strookbreedte van 2,5 m te worden gehanteerd [HCO 1994]. Indien dergelijk zwaar verkeer tijdens de maatgevende hoogwatersituatie niet is toegestaan, volstaat een verkeersbelasting van 13 kN/m^2.

3.5.4 BIOLOGISCHE AANTASTING

Biologische aantasting is niet zozeer een belasting die door waterkeringen moet kunnen worden opgenomen, maar kan wel schade veroorzaken waardoor een kering in sterkte kan afnemen of vatbaarder is voor andere belastingen. Om die reden is biologische aantasting relevant voor de veiligheid van een waterkering. Verondersteld wordt dat de beheerder de waterkering goed beheert en eventuele aantasting adequaat herstelt. Bij de toets kan daarom worden uitgegaan van een situatie zonder aantasting, tenzij de beheerder zelf aangeeft dat op bepaalde dijkvakken moet worden uitgegaan van aantasting, bijvoorbeeld vanwege achterstallig onderhoud.

Waterplanten en dieren kunnen zich op en tussen de bekleding van waterkeringen hechten, maar richten hier in het algemeen weinig schade aan. Wel kunnen de fysische eigenschappen veranderen. De doorlatendheid van open bekledingen kan verminderen. Aangroei op een gladde bekleding kan de ruwheid vergroten. Bitumineuze bekledingen zijn licht gevoelig voor aantasting door uitwerpselen van schapen en runderen. Dieren die gangen en holen graven, zoals ratten, muskusratten en mollen, kunnen een talud ondermijnen of een afdekkende kleibekleding aantasten of doorgraven. Dit laatste kan tot gevolg hebben dat de freatische lijn in het grondlichaam hoger komt te liggen. Ook is het niet ondenkbaar dat zand uit de kern zal wegspoelen. Gevaar voor ondermijnende graverij door de muskusrat komt vooral voor bij langs de kering gelegen waterpartijen, zoals wielen en strangen, en bij schaardijken. Overbeweiding kan schade aan grastaluds veroorzaken.

3.5.5 SCHEPEN EN DRIJVENDE VOORWERPEN

Met aanvaringen door schepen hoeft alleen rekening te worden gehouden in buitenbochten met voldoende waterdiepte voor beladen vrachtschepen van bijvoorbeeld meer dan 1.000 ton, en dan alleen indien sprake is van een weinig robuuste kering. Voor een praktische interpretatie hiervan wordt voorgesteld uit te gaan van keringen met een breedte van minder dan 5 m op het niveau van de waterstand.

Drijvend vuil en wrakhout zijn in het algemeen te klein om serieuze schade te veroorzaken. Uitgangspunt is dat eventueel optredende schade voldoende snel wordt hersteld.

3.5.6 AARDBEVINGEN EN AARDSCHOKKEN

De kans op falen van de kering ten gevolge van aardbevingen en aardschokken is te verwaarlozen. Deze belasting hoeft zodoende niet te worden beschouwd.

3.5.7 BODEMONDERZOEK

Onder het uitgangspunt van goed beheer kan de kans op falen van de kering ten gevolge van bodemonderzoek worden verwaarloosd. Onder goed beheer wordt verstaan dat voor activiteiten in of in de directe nabijheid van waterkeringen een keurontheffing nodig is, en dat handhaving voldoende aandacht krijgt.

3.5.8 BELASTING DOOR EIGEN GEWICHT

Belastingen door eigen gewicht van de kering treden langdurend op, en zullen daarom leiden tot zettingen en vervormingen van de kering. Ook opslag van grond op of naast de kering kan leiden tot ongewenste vervormingen of zelfs stabiliteitsverlies van het dijklichaam.

Onder het eerder genoemde uitgangspunt van goed beheer kan de kans op falen van de kering ten gevolge van laatstgenoemde oorzaak worden verwaarloosd.

Eigen gewicht van de kering kan, afhankelijk van het beschouwde mechanisme, soms ook als sterkte opgevat worden. Dit is met name het geval waar het de opbarstveiligheid betreft in verband met de weerstand tegen piping, alsook waar het de veiligheid tegen (horizontaal) binnenwaarts afschuiven betreft (zie ook §4.3 en §4.4). De mogelijke gewichtsreductie die het gevolg kan zijn van langdurige droogte is daarmee voor die mechanismen als sterktereductie op te vatten. In §3.2.2 is dit al nader behandeld.

Uitgangspunt bij de toetsing is dat de te onderzoeken keringen (nagenoeg) de eindstabiliteit bezitten. Afhankelijk van de bodemopbouw betekent dit dat gedurende een lange periode geen ophoog- of verbeteringswerkzaamheden van betekenis mogen zijn uitgevoerd. Indien dit wel het geval is, dient bij het vastleggen van de actuele situatie rekening te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van wateroverspanningen en restzettingen. Onder een lange periode verstaan we een periode waarbinnen het consolidatieproces als praktisch beëindigd kan worden beschouwd. Deze periode kan variëren van 1 tot 15 jaar, afhankelijk van onder andere de consolidatie-eigenschappen, de dikte van de samendrukbare laag en de grootte van de aangebrachte belasting (dat wil zeggen de dikte van de ophoogslag).

4

STERKTE

4.1 ALGEMEEN - FAALMECHANISMEN

De sterkte van de waterkerende functie van een waterkering wordt bepaald door de hoogte en stabiliteit van de waterkering. Bij een te lage kruinhoogte kan door overloop of golfoverslag te veel water in de polder komen, of kunnen kruin en binnentalud door erosie of verweking worden aangetast, mogelijk leidend tot doorbraak. Verder kan de stabiliteit van een kering worden aangetast door:

- het optreden van zandmeevoerende wellen (piping) of heave;
- het afschuiven van het binnentalud en/of het buitentalud;
- het uitspoelen van gronddeeltjes uit de kering op het binnentalud of het afdrukken van deze toplaag (micro-instabiliteit);
- aantasting van de bekleding;
- het optreden van een afschuiving of een zettingsvloeiing van de vooroever;
- nadelig gedrag van niet-waterkerende objecten in, op of langs de kering.

Deze verschillende faalmechanismen worden in de volgende paragraaf behandeld.

4.2 OVERLOPEN / OVERSLAG

4.2.1 ALGEMEEN

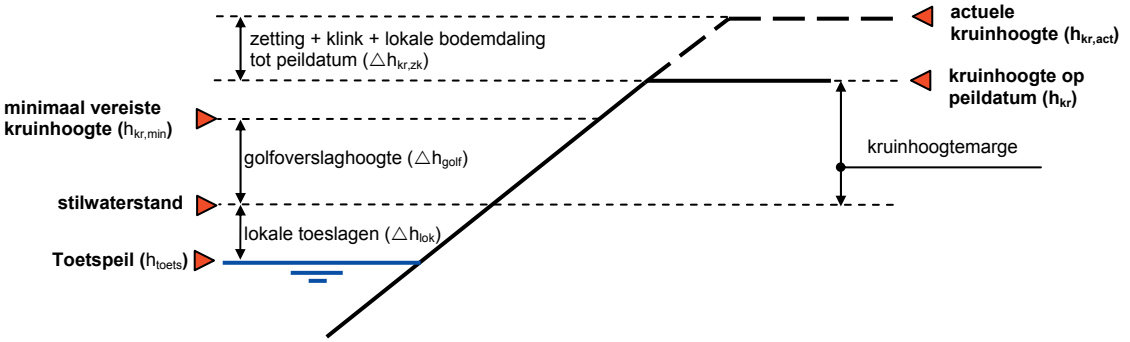
De toets op hoogte betreft het toetsen van de verwachte kruinhoogte op de peildatum aan de minimaal vereiste kruinhoogte, eveneens op peildatum. De kans op het bezwijken van de waterkering door het optreden van overlopen en overslag is voldoende klein, indien de verwachte kruinhoogte op de peildatum groter is dan de minimaal vereiste kruinhoogte.

De verwachte kruinhoogte is meestal de actuele kruinhoogte gereduceerd met de daling die gedurende de toetsperiode wordt verwacht ten gevolge van zetting en klink. De minimaal vereiste kruinhoogte is gelijk aan het toetspeil (maatgevende hoog waterstand) vermeerderd met lokale toeslagen en de golfoverslaghoogte. Voor de vaststelling van de minimaal vereiste kruinhoogte is een aanvullend kenmerk van de sterkte van de waterkering vereist. Dit betreft de weerstand tegen erosie van de kruin en het binnentalud. Deze weerstand bepaalt het toelaatbare overslagdebiet, en daarmee de vereiste waakhoogte om golfoverslag tot het toelaatbare overslagdebiet te beperken. Een schematisch overzicht van de belangrijkste begrippen die een rol spelen bij de beoordeling van de kerende hoogte, is weergegeven in Figuur 4.1.

In aanvulling geldt dat het overslagdebiet geen onaanvaardbare wateroverlast in het beschermde gebied mag veroorzaken. Een lokale aanvullende eis kan zijn dat de waterkering voldoende begaanbaar moet zijn, bijvoorbeeld voor transport van materiaal / materieel ten behoeve van noodmaatregelen of als vluchtweg in geval van evacuatie. Een criterium hiervoor, bijvoorbeeld in termen van een maximaal overslagdebiet per type kruinverharding is

echter niet aanwezig. De eventueel benodigde toetsing van de begaanbaarheid is daardoor kwalitatief. Aangezien deze aanvullende eisen niet de waterkerende functie betreffen zijn deze niet verder uitgewerkt.

FIGUUR 4.1 **DEFINITIE BEGRIPPEN BIJ HOOGTEBEOORDELING**



Er geldt:

$$h_{kr} = h_{kr,act} - \Delta h_{kr,zk}$$
$$h_{kr,min} = h_{toets} + \Delta h_{lok} + \Delta h_{golf}$$

De eis waaraan moet worden voldaan luidt:

$$h_{kr} \geq h_{kr,min}$$

Waarin:

h_{kr}	:	verwachte kruinhoogte op peildatum (§4.2.2)
$h_{kr,act}$	:	actuele kruinhoogte (met datum van meting)
Δh_{zk}	:	hoogteafname t.g.v. zetting en klink, inclusief momentane verlaging t.g.v. extreme droogte (met name relevant in geval van veen aan of nabij het oppervlak)
$h_{kr,min}$	:	minimaal vereiste kruinhoogte
h_{toets}	:	toetspeil (§3.3.1)
Δh_{lok}	:	lokale toeslagen in verband met scheefstand door opwaaiing en stromingsweerstand
Δh_{golf}	:	golfoverslaghoogte (§4.2.3)

Aanbevolen wordt voor de kruinhoogtemarge een minimale waarde van 0,10 m aan te houden. Tijdens extreme omstandigheden zal de kruinhoogte dan op enkele kritieke locaties waar van weinig golfbeweging sprake is minimaal 0,10 m boven de stilwaterstand zijn gelegen.

4.2.2 KRUINHOOGTE

Voor de vaststelling van de verwachte kruinhoogte op de peildatum dienen allereerst de maatgevende (= laagste) locaties van de kruin op het beschouwde dijkvak te worden vastgesteld op basis van kruinhoogtemetingen op een voldoende kleine onderlinge afstand in langsrichting. Hierbij moet ter indicatie gedacht worden aan een tussenafstand van ordegrootte 25 m, afhankelijk van de aanwezige variatie in kruinhoogte. In de bepaling van de hoogte van de maatgevende punten dient voldoende compensatie aanwezig te zijn voor onzekerheden in de meetmethode. De hoogte van deze punten dient vervolgens te worden verminderd met (een bovengrensschatting van) de verwachte zetting en klink in de toetsperiode. Tevens dient rekening te worden gehouden met eventuele bodemdaling tot aan de peildatum.

Opgemerkt wordt dat perioden van extreme droogte kunnen leiden tot versnelde, deels tijdelijke kruindaling als gevolg van omkeerbare krimp van organisch materiaal. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het vaststellen van verwachte kruinhoogte op de peildatum. Aanbevolen wordt om bij aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei op geringe diepte beneden maaiveld (1à 2 m) een extra 'droogtemarge' in rekening te brengen (bijvoorbeeld 0,3 m). Ervaringen tijdens eerdere droge perioden kunnen een belangrijke informatiebron zijn om de noodzaak van een dergelijke marge vast te stellen, alsmede de grootte daarvan.

Bij het vaststellen van de kruinhoogte van een dijkvak dienen hoogtegegevens ter plaatse van de buitenkruinlijn te worden gebruikt of eventueel de middenkruinlijn. De hoogte ter plaatse van de binnenkruinlijn mag alleen worden gebruikt indien zeker is dat dit gedeelte van de kruin niet (lokaal) afschuift tijdens maatgevende condities.

Vereist is dat de vastgestelde kruinhoogte over een breedte van ten minste 1,5 m aanwezig is.

4.2.3 GOLFOVERSLAGHOOGTE

Voor de beoordeling van de kruinhoogte van een dijkvak moet de vastgestelde golfhoogte, veelal gekarakteriseerd met de significante golfhoogte, nog worden vertaald naar een minimaal benodigde golfoverslaghoogte. Dit is de waakhoogte die bovenop het toetspeil, exclusief toeslagen, onder maatgevende omstandigheden in rekening moet worden gebracht om bij gegeven golfrandvoorwaarden het toelaatbare overslagdebiet niet te overschrijden. Deze golfoverslaghoogte hangt naast de golfhoogte onder maatgevende omstandigheden ook af van de eigenschappen van het buitentalud van de kering, met name de begroeiing / bekleding en de taludhelling. De golfoverslaghoogte kan worden berekend volgens het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken [TRGG 2002]. Ook kan hiervoor het spreadsheet worden gebruikt, zoals is ontwikkeld en beschikbaar gesteld door het Wetterskip Fryslân (via de website van de STOWA).

Ten behoeve van de berekening van de golfrandvoorwaarden zijn gegevens van maatgevende windsnelheden benodigd. Deze worden vastgesteld door de provincies. Desgewenst kan een waterkeringbeheerder kiezen om de maatgevende windsnelheden nauwkeurig vast te stellen, door een gedetailleerde studie uit te (laten) voeren (zie §3.3.3 en bijlage 5).

Teneinde de inspanning voor de toetsing enigszins te beperken zijn een aantal grafieken ontwikkeld waarvan de benodigde golfoverslaghoogte eenvoudig kan worden afgeleid. Deze grafieken gelden voor onderstaande variatie van de relevante kenmerken:

1. het overslagdebiet: 0,1 en 1,0 l/m/s;
2. de maatgevende windsnelheid: 16, 22, 24, 26, 28, 30 en 32 m/s;
3. de waterdiepte: variërend van 2 tot 10 m;
4. de helling van het buitentalud: helling 1:2 en 1:3 (V:H);
5. de breedte van het water: variërend van 10 tot 5000 m.

De grafieken zijn gepresenteerd in bijlage 6. Deze bijlage presenteert tevens de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de samenstelling van de grafieken, alsmede de voorwaarden bij het gebruik van de grafieken. In het kader van deze berekeningen zijn tevens golfhoogten berekend voor de genoemde combinaties. Deze golfhoogten zijn eveneens gepresenteerd in bijlage 6.

4.3 PIPING / HEAVE

4.3.1 ALGEMEEN

Stabiliteitsverlies door piping kan ontstaan wanneer teveel gronddeeltjes uit de onderliggende grondlagen worden meegevoerd door een kwelstroom bij (langdurige) hoge waterstanden, zie [TRZW 1999]. Het optreden van deze interne erosie is aan de binnenzijde van de kering zichtbaar, doordat in sloten of op het maaiveld met het opwellende kwelwater zand wordt meegevoerd.

Onder heave wordt het ontstaan van drijfzand bij verticaal uittredend grondwater verstaan. Heave kan optreden in situaties waarbij een geconcentreerde verticale kwelstroming optreedt, bijvoorbeeld achter een kwelscherm aan de binnenzijde van de waterkering.

Voor de aanpak van deze controles wordt verwezen naar de methoden beschreven in het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [VTV 2006] en het Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen [TRZW 1999]. Het onderliggende veiligheidsniveau van deze methoden wordt voldoende geacht voor primaire waterkeringen. De methoden kunnen daarmee als voldoende veilig voor de beoordeling van regionale keringen worden beschouwd, ongeacht de veiligheidsnorm van de beschouwde kering.

Indien binnendijks van de waterkering sprake is van een deklaag met zekere dikte, dan is een voorwaarde voor het kunnen optreden van piping en heave dat deze deklaag opbarst. Een logische eerste stap in de controle op piping en heave is daarom een controle op de veiligheid tegen opbarsten. Is deze voldoende, dan is ook de weerstand tegen optreden van piping en heave voldoende. In de volgende paragraaf wordt hier nader op ingegaan.

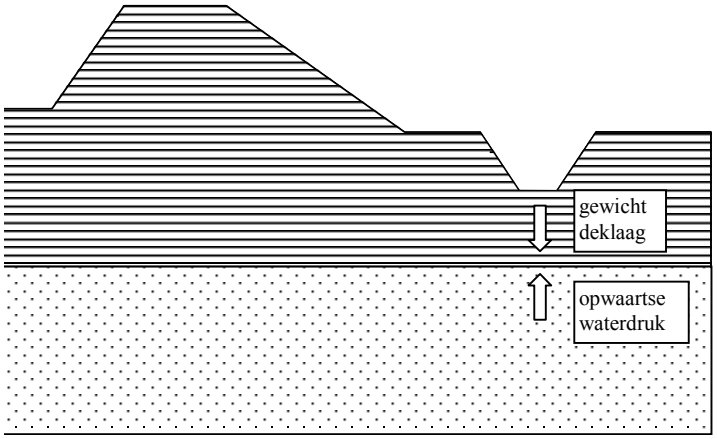
4.3.2 OPDRIJVEN EN OPBARSTEN

Het mechanisme opdrijven of opbarsten is geen bezwijkmechanisme, maar kan wel aanleiding zijn voor het optreden van vooral de bezwijkmechanismen piping en heave. Daarnaast heeft het mechanisme opdrijven of opbarsten ook invloed op de binnenwaartse macrostabiliteit. Opbarsten treedt op indien het gewicht van het afdekkende pakket gelijk of kleiner is dan de opwaartse waterdruk tegen de onderkant van het afdekkende pakket, zie Figuur 4.2. In dat geval is de verhouding tussen het gewicht van het afdekkende pakket en de opwaartse waterdruk, zogenaamd de opbarstveiligheid, gelijk of kleiner dan 1,0. Als deze verhouding tussen 1,0 en 1,2 ligt wordt gesproken van opdrijven.

De minimaal vereiste opbarstveiligheid bedraagt:
1,0 indien de stijghoogte gelijk wordt gesteld aan het toetspeil;
1,2 indien de stijghoogte uitsluitend is bepaald op basis van modellen;
1,1 indien de stijghoogte is bepaald op basis van responsmetingen en modellen en de onzekerheid in de stijghoogte klein is of indien de onzekerheid is afgedekt met veilige parameters en modelrandvoorwaarden.

Als de veiligheid tegen opbarsten onvoldoende is, dan moet getoetst worden op het gevaar voor het optreden van piping of heave. Voor nadere informatie wordt verwezen naar het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [VTV 2006].

FIGUUR 4.2 **PRINCIPESCHETS OPBARST- / OPDRIJFVEILIGHEID**



De veiligheid tegen opdrijven / opbarsten verandert door de tijd heen voortdurend omdat het gewicht van de deklaag in de loop der tijd varieert, afhankelijk van met name de weersomstandigheden (nat of droog) alsmede eventuele menselijke ingrepen. Aan de andere kant varieert ook de waterdruk tegen de onderkant van de deklaag in de tijd, in het bijzonder als hydraulische kortsluiting optreedt.

Bij de berekening van de opbarstveiligheid voorafgaand aan de pipinganalyse dient voor zowel de belastingsituatie 'hoogwater' als de belastingsituatie 'droogte' te worden uitgegaan van dezelfde hydraulische randvoorwaarden en geohydrologische schematisering als welke worden aangenomen bij de controle van het mechanisme piping / heave zelf, zie ook bijlage 2.

OPMERKINGEN

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat in geval van extreme droogte de freatische waterstand in kering en achterland daalt, en het gewicht van de grond boven de (verlaagde) freatische lijn ten gevolge van verdroging afneemt, en in geval van veen mogelijk zelfs sterk afneemt.

- Onderscheid dient te worden gemaakt tussen niet of wel optreden van hydraulische kortsluiting tussen watervoerende laag onder de kering en het te keren buitenwater (zie §3.4.2).

- Voor de berekening van de veiligheid tegen opdrijven / opbarsten ter plaatse van een binnendijkse sloot dient te worden uitgegaan van het gewicht van de deklaag ter plaatse van de slootbodem vermeerderd met het gewicht van het water in de sloot. Voor zowel voor de situatie hoogwater als de situatie droogte moet een lage (conservatieve) inschatting worden gemaakt van de waterstand in de sloot die redelijkerwijze nog gegarandeerd kan worden. Verder kan voor de berekening onderscheid worden gemaakt tussen een berekening zonder 2D-effect van het deklaaggewicht en een scherpere berekening met 2D-effect van het deklaaggewicht. Voor dit laatste wordt, conform het voorschrift in het VTV 2006 voor primaire waterkeringen, verwezen naar het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies (blz. 138) [TRWG 2001].

- Omdat opbarsten leidt tot een beperking van de opwaartse waterdruk tegen de onderkant van de deklaag is het optreden hiervan voor de macrostabiliteit binnenwaarts mogelijk juist gunstig. Bij controle op macrostabiliteit moet bedacht worden dat vanwege de

samenhang van de grond in de deklaag opbarsten mogelijk pas optreedt bij een opbarstveiligheid kleiner is dan 1,0. Dit resulteert in een hogere waarde van de grenspotentiaal. Een conservatieve benadering wordt gevolgd door in dit geval juist uit te gaan van een hoge schatting van het deklaaggewicht. Tevens moet het 2D-effect van het deklaaggewicht in geval van een sloot altijd in rekening moet worden gebracht, eveneens omdat dit leidt tot een hoge (conservatieve) inschatting van de grenspotentiaal.

- Opmerkzaamheid is geboden ten aanzien van de eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen in of achter de kering. Deze liggen meestal in een zandaanvulling in de deklaag, waarmee ter plaatse sprake kan zijn van een lokaal verlaagde opbarstveiligheid of een kortgesloten kwelweg. Aandachtspunten vormen ook de aanwezigheid van een weg (in verband met de aanwezigheid van zand en/of puin in de wegfundering) al dan niet in combinatie met de aanwezigheid van puin in de vooroever waardoor de intreeweerstand wordt verlaagd.

4.4 MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS

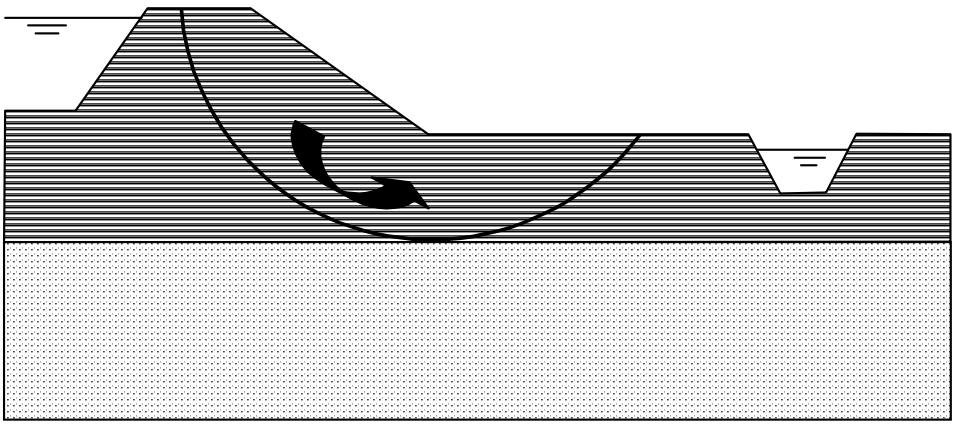
4.4.1 ALGEMEEN

Met macro-instabiliteit wordt het afschuiven van grote delen van een grondlichaam bedoeld. Dit afschuiven treedt op langs rechte of gebogen glijvlakken, door plastische zones, waarin door overbelasting geen krachtenevenwicht meer aanwezig is. Voor de analyse van de macrostabiliteit zijn de volgende gegevens nodig:

- Geometrie, dat wil zeggen het ingemeten dwarsprofiel van de waterkering;
- Laagopbouw van de ondergrond en het dijklichaam;
- Volumiek gewicht en de (representatieve) sterkte-eigenschappen voor elke laag;
- Belasting: maatgevende ligging van de freatische lijn en waterspanningsverloop in de ondergrond.

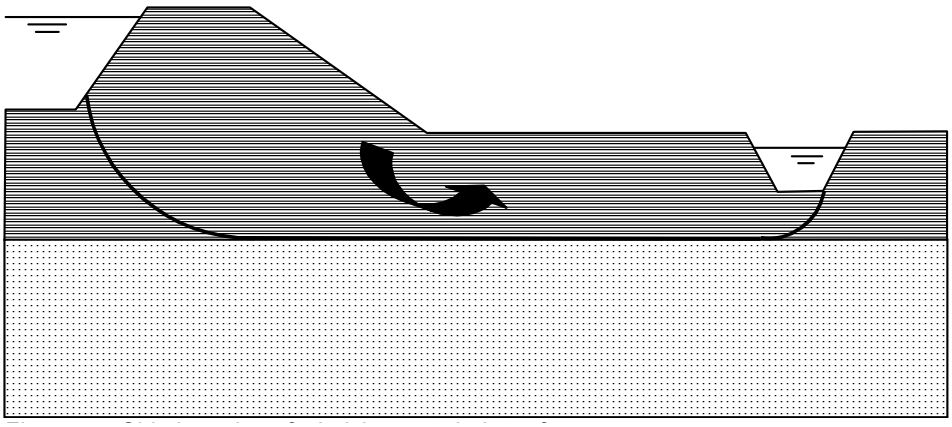
Voor de meeste gevallen zal een glijvlakberekening op basis van cirkelvormige glijvlakken (methode Bishop) volstaan (zie Figuur 4.3).

FIGUUR 4.3 **CIRKELVORMIGE AFSCHUIVING**



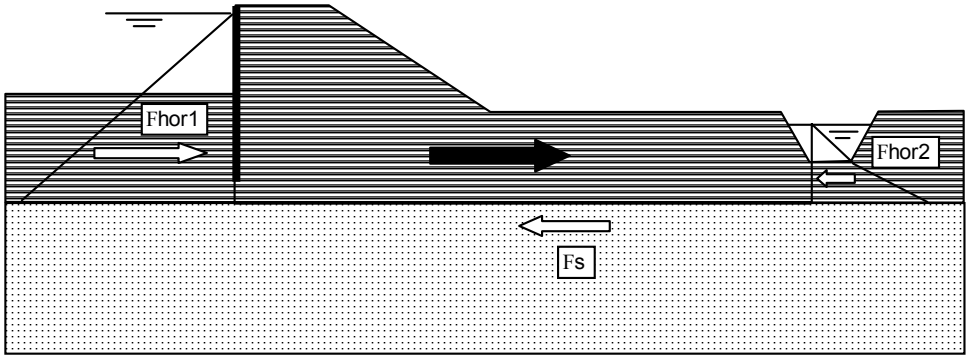
Er zijn echter ook situaties waarbij het afschuiven langs cirkelvormige glijvlakken niet maatgevend is voor de macrostabiliteit van de kering. Hierbij moet worden gedacht aan in de ondergrond aanwezige zeer slappe lagen of aan de invloed van veenlagen. In dergelijke gevallen wordt aangeraden om de stabiliteit ook op basis van niet-cirkelvormige glijvlakken te toetsen (bijvoorbeeld met methode Spencer, zie Figuur 4.4).

FIGUUR 4.4 **CIRKELVORMIGE AFSCHUIVING MET DRUKSTAAF**



Indien sprake is van een droogtegevoelige kering dient voor de beoordeling van stabiliteit tijdens de droge situatie ook een controle op horizontaal evenwicht te worden gemaakt (zie Figuur 4.5).

FIGUUR 4.5 **CONTROLE HORIZONTAAL AFSCHUIVEN**



Ter toelichting op de controle op horizontaal evenwicht worden de volgende opmerkingen gemaakt en aanvullende handreikingen gegeven:

- Voor horizontaal afschuiven is de droge situatie altijd maatgevend.
- Het criterium voor de beoordeling van de veiligheid tegen horizontaal afschuiven is dezelfde als voor de beoordeling van de glijcirkelstabiliteit (zie §4.4.2), de eis luidt dus: $F / (\gamma_m \cdot \gamma_n \cdot \gamma_d) \geq 1{,}0$. Hierin is de stabiliteitsfactor F gedefinieerd als F = Fs / (Fhor1-Fhor2).
- Verkeersbelasting werkt gunstig op de veiligheid tegen horizontaal afschuiven, en dient in dit geval van de conservatieve aanname te worden uitgegaan dat geen verkeersbelasting aanwezig is.

4.4.2 STABILITEITSEISEN

Voor de stabiliteitsanalyses wordt aanbevolen een semi-probabilistische methode te hanteren. De stabiliteit van een grondlichaam wordt onderzocht door vergelijking van de sterkte en de belasting.

De variabele die de sterkte vertegenwoordigt wordt door γR gedeeld, zodat een veilige rekenwaarde voor de sterkte wordt verkregen. Daarentegen wordt de variabele die representatief is voor de belasting met γ_S vermenigvuldigd.

$\gamma_S = 1$ en $\gamma_R = \gamma_m \gamma_n \gamma_d$

Bij toetsing op macrostabiliteit wordt expliciet getoetst aan een vereiste stabiliteitsfactor. De stabiliteitseis bij gebruik van rekenwaarden voor de sterkte luidt:

$F / \gamma_m \gamma_n \gamma_d \geq 1{,}0$

waarin

- F = stabiliteitsfactor berekend bij rekenwaarden van de sterkte [-]
- γ_n = schadefactor [-]
- γ_d = modelfactor [-] (waarde 1,0 in geval van glijcirkelanalyse met model Bishop)
- γ_m = materiaalfactor [-]

De schadefactor γ_n is het "sluitstuk" in de set van partiële factoren om aan te sluiten op het gewenste veiligheidsniveau, rekening houdend met:

- de overschrijdingsfrequentie van het ontwerppeil;
- de oorzaak van grondmechanische instabiliteit;
- de lengte van de waterkeringen rond een dijkring.

Bij het beoordelen van de macrostabiliteit van het binnentalud is een nuancering mogelijk in de te hanteren schadefactor. Niet iedere instabiliteit hoeft direct te leiden tot aantasting van het waterkerend vermogen van de kering. Dit heeft geleid tot een differentiatie van de schadefactor afhankelijk van de ligging van het intredepunt van het glijvlak. Voor nadere informatie wordt verwezen naar het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies [TRWG 2001].

BOEZEMKADEN

De schadefactor γ_n is afhankelijk van de veiligheidsnorm van de kade, en varieert van 0,8 tot 1,0 bij een overschrijdingsfrequentie van 1/10 tot 1/1.000. Vanwege de afhankelijkheid dient de schadefactor zodoende per polder en/of per kadevak te worden vastgesteld. Tabel 4.1 geeft de relatie tussen de 'oude' COW-eis, de latere eis volgens het Technisch Rapport voor het Toetsen van Boezemkaden en de gedifferentieerde stabiliteitseisen behorende bij de IPO-veiligheidsklassen. Bedacht moet worden dat ook de IPO-methode is gebaseerd op minimale trendbreuk, en dus feitelijk nog steeds volgens de filosofie van het systematisch boezemkade-onderzoek is opgezet. In de IPO-methode is gesteld dat de normen moeten worden beschouwd als afkeurgrens, en dat de beheerder zelf moet nagaan of bij dijkverbetering niet direct moet worden overgestapt naar een hoger veiligheidsniveau (dus hogere vereiste stabiliteitsfactor).

TABEL 4.1 **RELATIE STABILITEITSEISEN EN SCHADEFACTOR - BOEZEMKADEN**

COW-stabiliteitseis	Stabiliteitseis TRTB	Stabiliteitseisen behorende bij IPO-veiligheidsklassen		
		IPO-veiligheidklasse	Veiligheidsnorm [1/jr]	Schadefactor γ_n [-]
$F_{COW} \geq 1{,}3$	$F_{TRTB} \geq 1{,}0$ bij $\gamma_n = 0{,}9$	I	1/10	0,80
		II	1/30	0,85
		III	1/100	0,90
		IV	1/300	0,95
		V	1/1.000	1,00

Toelichting:
In de lijst met IPO-veiligheidsklassen is klasse III de gemiddelde klasse. Deze sluit aan op de COW-stabiliteitseis (de stabiliteitsfactor F_{COW} berekend met gemiddelde waarden van de sterkte-eigenschappen, dient ten minste 1,3 te bedragen) alsook de stabiliteitseis uit het TRTB (de stabiliteitsfactor F_{TRTB} berekend met rekenwaarden van de sterkte-eigenschappen dient ten minste 1,0 te bedragen bij een gehanteerde waarde van de schadefactor van $\gamma_n = 0{,}9$). IPO-veiligheidsklassen IV en V zijn afgedekt is de COW-stabilteitseis en de stabiliteitseis van het TRTB.

KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN

Voor keringen langs regionale rivieren zijn in het verleden nog geen schadefactoren bepaald. Zodoende zijn voor deze toetsronde voor het eerst schadefactoren afgeleid. Bij de overwegingen tijdens de afleiding van de schadefactoren waren speciaal van belang:

- de schadefactor voor primaire rivierdijken, speciaal:
  - de waarde 1,1 voor rivierdijken in het bovenrivierengebied, met een normfrequentie van 1/1250;
  - de differentiatie van de factor naar (o.a.) de veiligheidsnorm voor rivierdijken in het benedenrivierengebied;
- de waarde van de schadefactor voor boezemkaden, inclusief de differentiatie daarvan naar de veiligheidsnorm.

Uiteindelijk is besloten een schadefactor te hanteren gelijk de waarde voor de boezemkaden. Volledigheidshalve is dit resultaat weergegeven in onderstaande tabel. Indien in heel bijzondere situaties een norm van 1/1250 is toegekend, dient een schadefactor van 1,1 te worden gebruikt.

TABEL 4.2 **MINIMAAL VEREISTE SCHADEFACTOR STABILITEIT BINNENTALUD - KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN**

Normfrequentie waterkering [1/jaar]	Schadefactor [-]
1/10	0,80
1/30	0,85
1/100	0,90
1/300	0,95
1/1000	1,00

COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

Ook voor de compartimenteringskeringen geldt dat niet wordt beschikt over formeel vastgestelde schadefactoren. Voor deze toetsronde wordt de schadefactor voor compartimenteringskeringen gelijkgesteld aan de hoogste schadefactor voor boezemkaden en regionale rivierkeringen. Dit betreft de waarde 1,0, welke gelijk staat aan een normfrequentie van 1/1000 voor boezemkaden en keringen langs regionale rivierkeringen. Deze waarde is daarbij niet afhankelijk van de norm van de compartimenteringskering. Voor de waarde 1,0 is gekozen vanwege het betrekkelijk grote belang wat een compartimenteringskering mogelijk beschermd, in combinatie met de aard van het overstromingswater (buitenwater).

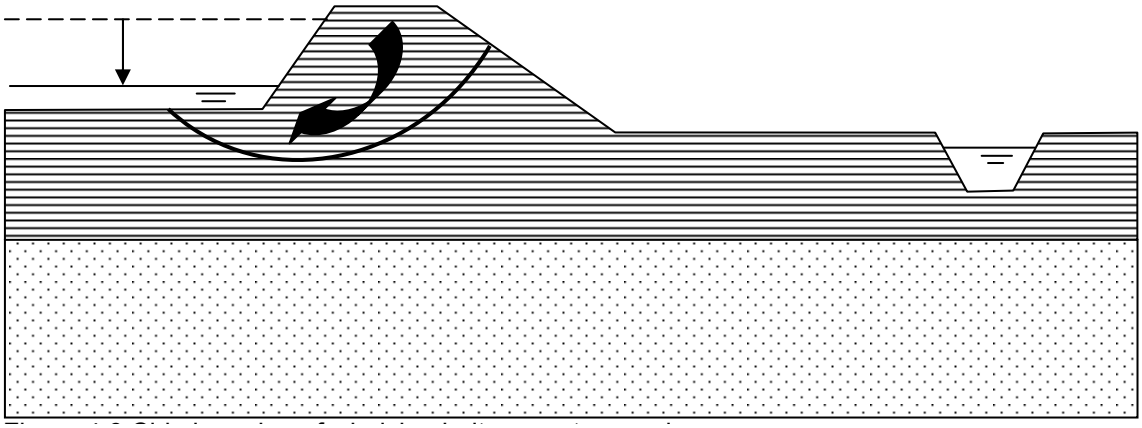
4.5 MACROSTABILITEIT BUITENTALUD

Met macro-instabiliteit wordt het afschuiven van grote delen van een grondlichaam bedoeld, zoals beschreven in §4.4.1. Voor de analyse van de macro-instabiliteit van het buitentalud zijn dezelfde gegevens van belang als bij macro-instabiliteit van het binnentalud (zie §4.4.1).

Macro-instabiliteit van het buitentalud kan verschillende oorzaken hebben, die overwegend gerelateerd zijn aan een snelle daling van de waterstand, zoals:

1. extreem laagwater door natuurlijke variatie (bij boezemkaden en rivierkeringen);
2. val van het waterpeil door een calamiteit elders;
3. verdieping van waterbodem (baggeren) of vooroever door erosie (stroming of scheepvaart) en schade aan beschoeiing;
4. extreme belastingen, bijvoorbeeld door zwaar verkeer;
5. extreem laagwater door (tijdelijke) verlaging van de waterstand door menselijke activiteiten.

FIGUUR 4.6 **CIRKELVORMIGE AFSCHUIVING BUITENWAARTS NA VAL**



Ad.1: Een extreem laagwater door natuurlijke variatie kan voorkomen in perioden met geringe neerslag of droogte, in combinatie met extreme afwaaiing. Omdat dan de steundruk van het water tegen het buitentalud minimaal is kan deze situatie mogelijk maatgevend zijn voor de buitenwaartse macrostabiliteit. Hierbij wordt opgemerkt dat extreme droogte juist ook weer een gunstig effect kan hebben op de macrostabiliteit omdat dit normaal gesproken leidt tot een lagere ligging van de freatische lijn in de waterkering. Aanbevolen wordt om voor de bepaling van het laagwater uit te gaan van een laag waterpeil, met een onderschrijdingsfrequentie van eens per jaar, verminderd met een toeslag voor extreme afwaaiing.

Ad.2: Met een calamiteit elders wordt voornamelijk gedoeld op een dijkbreuk elders. Om de controle van de stabiliteit van het buitentalud na een val door dijkbreuk elders te kunnen maken dient een inschatting te worden gemaakt van de mate waarin het waterpeil na een dergelijke gebeurtenis kan dalen. Indien deze situatie relevant is, zal de waterstandsdaling door deze oorzaak veelal maatgevend zijn boven die door natuurlijke waterstandsvariatie. Dit is bijvoorbeeld bij boezemkaden het geval als aan dezelfde boezem polders grenzen met een lagere IPO-klasse en als niet of onvoldoende op mogelijkheden tot compartimentering van de boezem kan worden gerekend.

Ad.3: Aangenomen mag worden dat significante verdieping van de vooroever en/of schade aan de beschoeiing (in de regel door verrotting) oorzaken van mogelijke ondermijning van de buitenwaartse macrostabiliteit zijn die met een voldoende adequaat beheer voorkomen kunnen worden. Hierop hoeft dan niet gerekend te worden. Bij een eerste toetsing is het wel van belang hier aandacht aan te besteden. Ook dient monitoring van het onderwatertalud onderdeel uit te maken van de reguliere inspectie van de waterkering, in het bijzonder op die trajecten waarvan bekend is dat erosie van het onderwatertalud plaatsvindt, bijvoorbeeld door stroming of scheepvaart.

Ad.4: Voor extreme belastingen door zwaar verkeer geldt bij controle van de stabiliteit van het buitentalud hetzelfde als voor de controle van de stabiliteit van het binnentalud. Conform het gestelde in §4.4 dient derhalve ook bij de beoordeling van de buitenwaartse stabiliteit deze belasting altijd in rekening wordt gebracht, tenzij door de beheerder wordt aangegeven dat verkeersbelasting ter plaatse uitgesloten kan worden.

Ad.5: Voor bijvoorbeeld onderhoud of kadeverbetering komt het voor dat de waterstand in een boezem of een kanaal tijdelijk wordt verlaagd. Uitgangspunt is dat de eventuele gevolgen van dergelijke ingrepen voor de waterkering worden beoordeeld op basis van het ontheffingen en vergunningenbeleid van de beheerder, en dat potentieel schadelijke ingrepen worden voorkomen. Het optreden van een dergelijke situatie hoeft daarom niet bij de toets op veiligheid te worden beschouwd.

Het optreden van deze verschillende oorzaken is niet bij alle kadevakken of type waterkeringen realistisch. Ook hoeft het eventuele optreden van de oorzaak en het vervolgens bezwijken van de kaden niet altijd te resulteren in een doorbraak van de betreffende kering. Het is zodoende niet noodzakelijk dit faalmechanisme bij alle dijkvakken te beschouwen. In de hoofdstukken 5 tot en met 7 zijn per type kering criteria uitgewerkt op basis waarvan kan worden vastgesteld of dit faalmechanisme voor het betreffende dijkvak beschouwd dient te worden.

Opgemerkt wordt dat voor de beoordeling van de buitenwaartse stabiliteit de hoogwatersituatie in beginsel altijd maatgevend zal zijn ten opzichte van de droge situatie. Dit houdt in dat dit faalmechanisme niet voor de situatie droogte getoetst hoeft te worden.

4.6 MICROSTABILITEIT

Onder micro-instabiliteit wordt verstaan het uitspoelen van zand uit het binnentalud van de kering door uittredend grondwater. Hierdoor wordt het profiel van de kering aangetast. Bij microstabiliteit komt de bedreiging voor de stabiliteit van binnenuit, veroorzaakt door een hoge freatische lijn in het grondlichaam. Bij dit mechanisme wordt gelet op zeer plaatselijke instabiliteit die echter ook een inleiding tot bezwijken van de gehele waterkering vormt. Ten gevolge van grondwaterstroming kunnen de volgende micro-instabiliteiten optreden:

- Afdrukken van binnentaludbekleding door waterdrukken in de kern van het dijklichaam bij een minder doorlatende toplaag op een doorlatende kern, bijvoorbeeld een toplaag van klei op een kern van zand;
- Afschuiven van de binnentaludbekleding als gevolg van het stijgen van de freatische lijn in de kering. Uitgegaan wordt van een uniforme opbouw van het dijklichaam (zandkern met een zandige toplaag) en horizontaal uittredend grondwater bij taluds boven water en loodrecht uittredend grondwater bij taluds onder water.

- Uitspoelen van gronddeeltjes uit het binnentalud door uittredend grondwater bij een toplaag van ongeveer dezelfde doorlatendheid als de kern van het dijklichaam, bijvoorbeeld bij een zandige toplaag op een zandkern.

Bij keringen met een kleikern speelt microstabiliteit geen rol.

Voor de invulling van deze controle wordt verwezen naar het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [VTV 2006]. Daarbij dient te worden uitgegaan van het toetspeil voor het beschouwde dijkvak, in combinatie met een hoge ligging van de freatische lijn, zie ook bijlage 2.

4.7 BEKLEDINGEN

4.7.1 BUITENTALUD

Voorkomende bekledingstypen van het buitentalud van regionale waterkeringen betreft overwegend grasbekleding, begroeiing (riet) en beschoeiing. Daarnaast komen op strekkingen waarop grotere golfaanval voorkomt (windgolven op grotere wateroppervlakten en/of zwaardere golfaanval door passerende scheepvaart) ook wel steenbestortingen of steenzettingen voor. Voor nadere informatie hierover wordt verwezen naar het Technisch Rapport Steenzettingen [TRS 2003]. Op enkele regionale wateren komt zware scheepvaart voor (containerklasse 5A). Verondersteld wordt dat dit, onder reguliere omstandigheden, niet tot aantasting van de bekleding leidt (goed onderhoud). Bij de toetsing van de bekleding tijdens maatgevende omstandigheden dient alleen rekening te worden gehouden met de golfslag door zware scheepvaart indien tijdens deze omstandigheden geen scheepvaartverbod geldt.

De bekleding van het buitentalud kan worden getoetst conform de beoordeling weergegeven in het VTV 2006.

4.7.2 KRUIN EN BINNENTALUD

De erosiebestendigheid van de bekleding van kruin en binnentalud zijn bepalend voor het toelaatbaar overslagdebiet over de waterkering. Uitgangspunt is dat de bekleding van kruin en het binnentalud in ‘goede staat van onderhoud’ worden gehouden. Is dit niet het geval dan moet apart bekeken worden of deze aanleiding geeft het vastgestelde toelaatbare overslagdebiet te verlagen. Indien het overslagdebiet kleiner of gelijk is aan 0,1 l/m/s, hoeft de bekleding niet te worden getoetst omdat het geringe debiet geen gevaar vormt voor de bekleding. Bij een hoger overslagdebiet dient de bekleding te worden getoetst conform de beoordeling weergegeven in het VTV 2006.

De uiteindelijke score dient te zijn afgestemd met de gehanteerde uitgangspunten bij de toetsing van de hoogte van de kering.

4.7.3 EROSIEBESTENDIGHEID ZANDIGE BEKLEDINGSLAAG

De bekleding van regionale keringen bestaat vaak uit een toplaag met een hoog gehalte zand en/of organische stof. Dit in tegenstelling tot primaire waterkeringen waar de toplaag veelal bestaat uit een afdekkende kleilaag. Kennis over het toetsen van de bekleding is gebaseerd op de primaire keringen. Uitgangspunt daarbij is een afdekkende kleibekleding, een toplaag met een hoog gehalte zand en/of organische stof resulteert in een slechte beoordeling.

Uit de proeftoetsingen met deze Leidraad is gebleken dat een beoordeling volgens de methode die is opgesteld voor primaire keringen overwegend resulteert in de score “onvoldoende”. De hydraulische belasting van regionale kering is vaak aanzienlijk minder zwaar dan bij primaire keringen, zodat een minder erosiebestendige bekleding niet op voorhand onvoldoende sterk lijkt. Kennis om een meer zandige of humeuze toplaag te kunnen toetsen ontbreekt echter op dit moment.

Bij een zandige of humeuze toplaag kan de toetsing worden uitgevoerd zoals beschreven in de verschillende katernen van deze Leidraad, waarbij veelal wordt verwezen naar de beoordelingswijze voor primaire keringen (inclusief de methodes voor de beoordeling ‘Kwaliteit graszode’). Indien de toetsing niet kan worden uitgevoerd vanwege een hoog gehalte zand en/of organische stof, dan kan de eindscore volledig worden gebaseerd op het beheerdersoordeel. Uitgangspunt voor het beheerdersoordeel “voldoende” is dat op de kruin en het binnen- en buitentalud een redelijk tot goed gesloten grasmat aanwezig is. Verder dient bij boezemkaden het buitentalud te zijn voorzien van een oeververdediging op de waterlijn.

Deze uitgangspunten zijn gebaseerd op het STOWA-rapport ‘Grond voor kaden’. Volgens dit rapport is, op basis van een inventarisatie van de schade bij boezemkaden, gebleken dat in bovenstaande situatie geen schade aan de kade optreedt die een gevaar zou vormen voor het waterkerend vermogen.

Indien de kwaliteit van de grasmat onvoldoende is, dient de beheerder in de rapportage van de toetsing aan te geven welke beheersmaatregelen genomen worden om toch in te kunnen staan voor de veiligheid. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het toepassen van een folie als noodmaatregel tijdens maatgevende omstandigheden.

4.8 STABILITEIT VOORLAND

De stabiliteit van het voorland is voor de beoordeling van regionale waterkeringen in de meeste gevallen geen relevant beoordelingsaspect, eenvoudigweg omdat:

- de breedte en diepte van de boezem of een regionale rivier beperkte afmetingen hebben;
- geen diepe geul of ontgraving aanwezig is.

Op voorhand kan de relevantie van dit faalmechanisme echter niet worden uitgesloten. Zo kan lokaal bijvoorbeeld een diepe zandwinput aanwezig zijn. Zodoende is dit faalmechanisme toch een onderdeel van de toets op veiligheid. In veel gevallen zal voor de beoordeling met een korte opmerking over de afwezigheid van geulen kunnen worden volstaan. Uitsluitend indien een geul aanwezig is met een diepte die groter is dan 9 m dient de stabiliteit van het voorland te worden getoetst. Ontbreekt het voorland, dan dient het buitentalud te worden getoetst. De bepaling van de geuldiepte en de eventuele toetsing kan worden uitgevoerd volgens de beschrijving in het VTV 2006.

4.9 KUNSTWERKEN EN KERENDE CONSTRUCTIES

4.9.1 ALGEMEEN

Bij het door de TAW uitgevoerde systematisch boezemkade-onderzoek is de aanwezigheid van constructies in de kade niet in de toetsing betrokken. Ook in het naar aanleiding daarvan opgestelde Technisch Rapport voor het Toetsen van Boezemkaden [TRTB 1993], is slechts in algemene zin op deze problematiek ingegaan.

In deze leidraad wordt meer uitvoerig op de problematiek met betrekking tot het beoordelen van de invloed van kunstwerken en kerende constructies op de veiligheid van de regionale waterkeringen ingegaan. Daarbij wordt wel, zoveel als mogelijk, gebruik gemaakt van verwijzingen naar reeds beschikbare relevante rapporten.

Aanvullend wordt opgemerkt dat het Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen [IPO & UvW 2005] tevens de ontwikkeling beoogt van een Leidraad Waterkerende Kunstwerken voor regionale waterkeringen. In deze Leidraad zal specifiek worden ingegaan op de situatie van de regionale waterkeringen, inclusief de beoordeling van de dergelijke kunstwerken in het kader van de veiligheidstoetsing. Bij de toetsing van waterkerende kunstwerken wordt daarom aanbevolen de vorderingen van het genoemde Ontwikkelingsprogramma na te gaan.

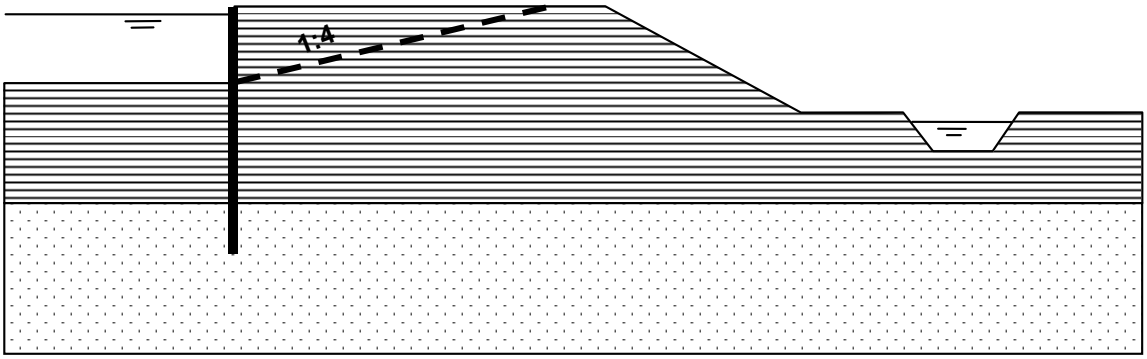
4.9.2 KUNSTWERKEN

Voor de toets van kunstwerken in de regionale waterkering wordt algemeen verwezen naar het VTV 2006 alsmede de daarin veel aangehaalde Leidraad Waterkerende Kunstwerken [LK 2003].

4.9.3 KERENDE CONSTRUCTIES

Kerende constructies, met name houten of stalen damwandconstructies, komen in regionale keringen veelal langs de buitenkant van de waterkering voor, en vormen dan de verticale begrenzing tussen water en kering. Het falen van dergelijke constructies zal normaal gesproken niet tot een overstroming vanuit het buitenwater leiden indien, uitgaande van een buitenwaartse afschuiving onder een helling 1:4 vanuit het niveau van de waterbodem ter plaatse van de constructie, er geen sprake zal zijn van een zodanige kruinverlaging dat deze onder het ter plaatse geldende toetspeil terecht komt, zie Figuur 4.7.

FIGUUR 4.7 **GEOMETRISCHE CONTROLE WATERKERENDE VEILIGHEID NA FALEN DAMWANDCONSTRUCTIE**



Is er na een dergelijke afschuiving wel sprake van een zodanige kruinverlaging dat de kruinhoogte onder het toetspeil terechtkomt, dan dient de constructie op sterkte en stabiliteit te worden getoetst. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van het CUR handboek damwanden [CUR166 2005]. Daarbij dient uit te worden gegaan van veiligheidsklasse 2, tenzij een hogere veiligheidsklasse wordt geëist.

4.10 NIET-WATERKERENDE OBJECTEN

4.10.1 ALGEMEEN

Net als bij kunstwerken en kerende constructies zijn de niet-kerende objecten in de kaden bij het door de TAW uitgevoerde systematisch boezemkade-onderzoek niet in de toetsing betrokkenen, en is in het Technisch Rapport voor het Toetsen van Boezemkaden [TRTB 1993] slechts in algemene zin op deze problematiek ingegaan.

In deze leidraad wordt meer uitvoerig op de problematiek met betrekking tot het beoordelen van de invloed van niet-waterkerende objecten op de veiligheid van de regionale waterkeringen ingegaan. Daarbij wordt wel, zoveel als mogelijk, gebruik gemaakt van verwijzingen naar reeds beschikbare relevante rapporten.

Aanvullend wordt opgemerkt dat het Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen [IPO & UvW 2005] tevens de ontwikkeling beoogt van een Leidraad Niet-waterkerende objecten voor regionale waterkeringen. In deze Leidraad zal specifiek worden ingegaan op de situatie van de regionale waterkeringen, inclusief de beoordeling van de dergelijke objecten in het kader van de veiligheidstoetsing. Bij de toetsing van niet-waterkerende objecten wordt daarom aanbevolen de vorderingen van het genoemde Ontwikkelingsprogramma na te gaan.

4.10.2 KABELS EN LEIDINGEN

Kabels en leidingen kunnen een bedreiging vormen voor het waterkerend vermogen van de kering, doordat:

- graafwerk leidt tot een geroerde zone in de waterkering, zowel bij het leggen als bij het onderhoud (bijvoorbeeld als gevolg van het opsporen van storingen) en eventuele vervanging. Kabels en leidingen kunnen aanleiding hebben gegeven tot de aanwezigheid van met zand gevulde sleuven in de kering. Deze kunnen een ongunstige invloed hebben op de ligging van de freatische lijn in de kering;
- lekkage van leidingen kan de freatische lijn of waterspanningen op grote dijk-/ kadestrekkingen beïnvloeden.
- ongelijke zakking van leiding en grondlichaam of lekkage van leidingen kunnen leiden tot ruimte onder en/of naast de leiding.
- vervormingen van de kering, bijvoorbeeld na ophoogwerken, leiden tot verhoogde belastingen op de leidingen en daardoor mogelijk tot lekkage of leidingbreuk. Met name wordt hier gewezen op de grote schade die kan ontstaan aan de kering als gevolg van wegstromende vloeistof of ontsnappend gas;
- in langsrichting van de kering gelegen buisleidingen kunnen een vermindering van de passieve weerstand tegen afschuiven van de kering inhouden, aangezien er dan plaatselijk sprake is van een verminderd grondgewicht.

In waterkeringen komen soms zeer veel kabels en leidingen voor. Aanbevolen wordt te beginnen met het maken van een inventarisatie van aanwezige kabels en leidingen, en vervolgens eerst de meest risicovolle leidingen te toetsen. Hiermee worden de grote diameter leidingen ($D \geq 0{,}30$ m) en de hogedrukleidingen ($p \geq 10$ bar) bedoeld. Voor deze toets wordt verwezen naar het VTV 2006, en via dit voorschrift naar de normen NEN 3650 en NEN 3651 (2003).

4.10.3 BEBOUWING

Bebouwing in of nabij de waterkering maakt vaak deel uit van lintbebouwing langs de dijk. In stedelijk gebied komt ook wel aaneengesloten bebouwing voor. Om het effect van bebouwing op het waterkerend vermogen te kunnen bepalen, dient bekend te zijn op welke wijze de bebouwing is gefundeerd en ook hoe de toestand van deze fundering is. Bij een fundering op palen kan ruimte onder de fundering optreden, waardoor piping kan ontstaan. Een op staal gefundeerd gebouw draagt de belasting direct af naar de ondergrond en kan daardoor grotere zettingen of een verandering van de stabiliteit bewerkstelligen.
In veel gevallen zijn keringen met bebouwing zonder nader onderzoek niet te beoordelen. Een uitzondering vormt een kering met een zeer ruim profiel, waarbij eenvoudig kan worden uitgesloten dat de bebouwing het waterkerend vermogen significant kan aantasten.

De algemene aanpak van de beoordeling van bebouwing komt erop neer dat eerst wordt gecontroleerd of de bebouwing in het beoordelingsprofiel van de kering staat. Is dit niet het geval, dan mag ervan uit worden gegaan dat de bebouwing niet tot een significante aantasting van het waterkerend vermogen leidt. Staat de bebouwing wel voor ten minste een deel in het beoordelingsprofiel, dan is een gedetailleerde beoordeling nodig.

Voor nadere informatie aangaande de toetsing van bebouwing wordt verwezen naar het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [VTV 2006], (Katern 10, §4.3).

4.10.4 BOMEN EN BEPLANTING

Bomen en hakhout kunnen naast een positieve invloed op de dijkstabiliteit (de wortels kunnen werken als wapening en daarmee de samenhang in de kering vergroten) ook een nadelige invloed hebben op het waterkerend vermogen van de kering. Oorzaken hiervan zijn:

- extra verdroging van de kering, en daardoor kruindaling en/of stabiliteitsverlies;
- het ontstaan van grote gaten in het dijklichaam door het omwaaien van bomen (windworp);
- het ontstaan van doorgaande holle ruimten door het afsterven van wortels;
- het verweken van de bodem door beweging van de stam;
- aantasting van de kering door dieren in beschutting van ontoegankelijke begroeiing;
- erosie van het dijkoppervlak door het ontbreken van een beschermende grasmat in geval van een dichte begroeiing.

Regionale waterkeringen met bomen en hakhout zijn zonder nader onderzoek niet goed te beoordelen. Een uitzondering vormt een kering met een zeer ruim (beoordelings-)profiel, waarbij het niet goed denkbaar is dat bovengenoemde effecten het waterkerend vermogen significant kunnen aantasten.

FOTO 4.1 **BOMEN IN HET BINNENTALUD VAN DE BOEZEMKADE LANGS DE PIJNACKERSE VAART**



Per geval zal beoordeeld moeten worden of de beplanting een negatief effect kan hebben op de stabiliteit van de kering. Is dit het geval dan zal nader onderzoek moeten worden uitgevoerd.

Voor nadere informatie ten aanzien van de concrete toetsing van begroeiing op de waterkerende veiligheid van de kering wordt verwezen naar het VTV 2006 (Katern 10, §4.2), alsmede naar de STOWA-publicaties over dit onderwerp [STOWA 2000-04] en [STOWA 2000-05].

4.10.5 WEGEN

Wegen op de kering kunnen vanwege de daarmee samenhangende aanwezigheid van een wegfundering een mogelijk ongunstige invloed hebben de waterhuishouding in de kering.

5

BOEZEMKADEN

5.1 FUNCTIES EN KENMERKEN BOEZEMKADEN / BOEZEMWATERSYSTEEM

In het laaggelegen gedeelte van ons land behoren de meeste grote binnenwateren tot een boezemwatersysteem. Dit betreft veelal voormalige afgedamde riviertjes en getijdenstroompjes, die onder andere als gevolg van de voortschrijdende bodemdaling moesten worden bedijkt. Een andere oorsprong hebben de boezemwateren rond de droogmakerijen, of de kanalen die ten behoeve van scheepvaart of afwatering werden gegraven en bedijkt. Boezemkaden zijn dus zowel aangelegd als gedeeltelijk van nature ontstaan door daling van het maaiveld in het achterland. Boezemkaden komen voor in laag Nederland: vooral in de provincies Zuid Holland, Utrecht, Noord Holland en Friesland.

Onder een boezem verstaan we het geheel van (van nature stilstaande) watergangen dat met elkaar is verbonden maar van het buitenwater is afgesloten, waarop het water uit lager gelegen polders wordt uitgeslagen en/of waaruit het water op lager gelegen polders wordt afgelaten en van waaruit water kan worden uitgeslagen of geloosd naar het buitenwater. De hoofdfunctie van de boezem is het beheersen van de waterhuishouding in het hoger gelegen boezemland en in de aangrenzende poldergebieden. Onder een boezemkade verstaan we een langs een boezem gelegen grondlichaam. De twee waterstaatkundige hoofdfuncties van boezemkaden, corresponderend met de zogenaamde taakbelangen van het waterschap, zijn derhalve:

- de bescherming van het achterliggende gebied tegen overstroming;
- de instandhouding van de boezem ten behoeve van de waterhuishouding (en eventueel als vaarweg).

In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de onderdelen waaruit een boezemkade kan zijn opgebouwd, met daarbij de meest gebruikte benamingen.

FOTO 5.1 **BOEZEMKADE LANGS DE HOOGMADESE POLDER NABIJ DE JACHTHAVEN VAN HOOGMADE**



Het belang van veel boezemkaden is in de loop der tijd steeds groter geworden. Hiervoor worden onderstaand enkele oorzaken genoemd.

- Het hoogteverschil tussen het boezempeil en het polderpeil neemt steeds toe, en daarmee de kerende hoogte. Dit wordt veroorzaakt door de voortschrijdende maaivelddaling van de polder en het feit dat de peilen in de boezems veelal niet kunnen worden verlaagd, onder meer met het oog op landbouwbelangen, het behoud van houten funderingen, de scheepvaartfunctie van de boezem en dergelijke.
- Door het toenemende hoogteverschil tussen boezempeil en polderpeil kan bij een eventuele overstroming tevens de overstromingsdiepte in het te beschermen gebied toenemen.
- Voorts is op veel plaatsen het belang van het door de boezemkade beschermde gebied gestegen.
- Het belang van de boezem kan zijn toegenomen als vaarweg (met name voor de recreatievaart) en als aan- en afvoerkanaal.
- Tenslotte kan het belang van de kade zelf zijn toegenomen, bijvoorbeeld door gebruik van de kade als weglichaam, voor recreatie, of als landschappelijk waardevol element.

VEILIGHEID VERSUS ANDERE EISEN AAN HET SYSTEEM (WATEROVERLAST)

Een belangrijk kenmerk van boezemkaden is dat de beheerder bij de inrichting van zijn systeem, maar ook bij het nemen van operationele beslissingen, invloed heeft op de hydraulische belastingen. Het gaat hier met name om het voorkomen van ongewenste verhoging van het boezempeil door het kunnen stopzetten van aanvoer van water vanuit aanliggende polders op het boezemsysteem. Het stopzetten van de lozingen van water op de boezem kan wel resulteren in wateroverlast in de betreffende polders, indien daar onvoldoende bergingscapaciteit aanwezig is. Ten aanzien van dergelijke wateroverlast gelden eveneens normen. In de normstelling en dimensionering van het boezemwatersysteem dient een afweging te worden gemaakt tussen enerzijds de veiligheid van de kaden en anderzijds het voldoende binnen de perken houden van wateroverlast in de polders. Het is van belang dat de uitgangspunten die worden gehanteerd bij de toetsing van beide systemen voldoende zijn afgestemd. Dit houdt ook in dat bij voorkeur afspraken zijn gemaakt voor denkbare extreme situaties waarin moet worden gekozen tussen het overschrijden van de veiligheidsnorm door overschrijding van het maatgevend peil of de norm voor wateroverlast in de polder door het afkondigen van een maalstop.

5.2 BELASTINGEN

Voor de belastingen op de boezemkade wordt verwezen naar hoofdstuk 3. Hieronder worden specifieke aspecten voor boezemkaden met betrekking tot belastingen behandeld.

5.2.1 HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

De hydraulische randvoorwaarden kunnen worden bepaald volgens §3.3. Aanvullend op §3.3 wordt in de rest van deze paragraaf nader ingegaan op specifieke aspecten voor het bepalen van de maatgevende waterstanden in boezems.

TOETSPEIL

Een uniforme methode voor het vaststellen van de maatgevende waterstanden op de boezem is (nog) niet voorhanden. Het toetspeil kan worden afgeleid door een statistische analyse van opgetreden waterstanden (indien over meetreeksen kan worden beschikt). Ook kan het toets-

peil worden vastgesteld door een systeemanalyse, waarbij het Maatgevend Boezem Peil en de scheefstand van de boezem door opwaaiing worden berekend. Een combinatie van beide methoden is eveneens denkbaar.

MAATGEVEND BOEZEM PEIL

Voor de toets bij hoogwater omstandigheden wordt het Maatgevend Boezem Peil (MBP) vastgesteld. Het MBP is te beschouwen als het gemiddelde van de maatgevende hoge waterstanden in de boezem. In het MBP zijn dan ook geen effecten van scheefstand van de boezem (veroorzaakt door wind en bemaling) terug te vinden. In het vastgestelde MBP dient rekening te zijn gehouden met de toelaatbare overschrijdingsfrequentie van dit peil, afhankelijk van de geldende IPO-veiligheidsklasse [IPO 1999].

LOKALE TOESLAGEN

Voor wat betreft het effect van wind op de in rekening te brengen lokale toeslagen wordt opgemerkt dat ook bij een noord – zuid georiënteerd boezemvak, wind uit een westelijke richting een opstuwing van de waterstand kan veroorzaken. Dit betreft een situatie waarbij het betreffende boezemvak zich aan de oostzijde van het boezemsysteem bevindt. Bij het bepalen van de door wind veroorzaakte lokale toeslagen dient dus niet alleen rekening te worden gehouden met de positie van het boezemvak ten opzichte van de windrichtingen, maar tevens met de ligging in het beheersgebied.

Voor de bepaling van de bijdrage van wind aan de in rekening te brengen lokale toeslagen, dient (per normfrequentie) de maatgevende windsnelheid voor het beheergebied of verschillende delen daarvan te worden vastgesteld. Het optreden van een maatgevende windsnelheid is in het algemeen niet volledig gecorreleerd aan het optreden van een maatgevend hoge boezemwaterstand. Eenvoudigheidshalve kan hiervan in eerste instantie wel worden uitgegaan, waarmee een conservatieve benadering wordt gevolgd. Wel wordt opgemerkt dat door de provincie Zuid Holland een methode is ontwikkeld ter bepaling van de opwaaiingsstatistiek voor boezemsystemen [Prov. ZH, 2004].

Bij gegeven maatgevende windsnelheid en windrichting kan een door de wind veroorzaakte bijdrage aan de scheefstand van de boezem onder maatgevende omstandigheden worden berekend.
Meer algemeen wordt voor de berekening van de lokale waterstandsverhoging door opwaaiing en stromingsweerstand (in verband met bemaling) verwezen naar hiervoor geëigende computermodellen.

5.2.2 SCHEMATISERING WATERSPANNINGEN

Voor het schematiseren van de waterspanningen wordt verwezen naar §3.4. Aanvullend op §3.4 wordt in de rest van deze paragraaf nader ingegaan op specifieke aspecten voor het bepalen van de freatische lijn in de boezemkade in de situatie ‘hoogwater’ en ‘droogte’.

SITUATIE ‘HOOGWATER’

Het goed inschatten van de maatgevende ligging van de freatische lijn heeft veel invloed op het resultaat van de stabiliteitsberekening en kan soms lastig zijn. Bijvoorbeeld bij veenkaden kan een kleine verhoging van de freatische lijn al een grote invloed hebben op de stabiliteit, in verband met het lage volumiek gewicht van veen. Daarnaast hebben veenkaden een flauwere taludhelling dan kleikaden, waardoor grotere fluctuaties van de freatische lijn kunnen

optreden ten gevolge van inzijgend regenwater. Om deze gevoeligheid te kunnen inschatten, wordt aanbevolen om de stabiliteit zowel bij de maatgevende als bij de hoogst gemeten ligging van de freatische lijn te berekenen.

SITUATIE 'DROOGTE'

Uit een zevental metingen van de freatische lijn na een periode van extreme droogte (zomer 2003) |STOWA 2004, rapport 38| is gebleken dat de freatische lijn in veenkaden ter plaatse van de buitenkruinlijn kan zijn gedaald tot ca. 1,5 m beneden het boezempeil. Daarnaast is gebleken dat ter plaatse van de kruin in sommige gevallen de freatische lijn zelfs beduidend lager ligt dan ter plaatse van het binnentalud (waar de freatische lijn dus weer wat omhoog komt). De maximaal gemeten diepte van deze kuil in de grondwaterstand bedraagt ca. 70 cm.

Mogelijke oorzaak van dit geconstateerde verloop van de freatische lijn is dat door periodieke ophoogwerkzaamheden de kruin van veenkaden vaak minder doorlatend is dan het binnentalud. Dit heeft tot gevolg dat infiltratie van neerslag ter plaatse van de kruin veel minder gemakkelijk verloopt dan ter plaatse van het (in geval van veenkaden veelal zeer flauwe) binnentalud. Daar komt bij dat in het binnentalud van veenkaden, juist doordat deze vaak minder goed tegen uitdroging zijn beschermd, ten gevolge van droogte krimpscheuren kunnen zijn ontstaan. Dit maakt dat de freatische lijn onder het binnentalud mogelijk extra sterk reageert op neerslag.

Hoewel gebaseerd op een slechts magere set waarnemingen, wordt op grond hiervan aanbevolen om voor veenkaden zonder afdekkende kleilaag (welke de kade enigszins tegen uitdroging kan beschermen) van ten minste 0,5 m dikte over ten minste het gehele kadeprofiel voor de schematisering van de maatgevend lage ligging van de freatische lijn in de situatie droogte uit te gaan van genoemde verlaging tot 1,5 m beneden boezempeil ter plaatse van de buitenkruinlijn. Voor het verdere verloop van de freatische lijn kan worden uitgegaan van een verloop evenwijdig aan het binnentalud tot aan het niveau van het polderpeil. Hierbij moet bedacht worden dat in de droge situatie dit polderpeil mogelijk ook kan zijn verlaagd.

Aanbevolen wordt om voor kaden die mogelijk droogtegevoelig zijn, door middel van monitoring meer zicht te krijgen op het effect van langdurige droogte op de ligging van de freatische lijn.

5.3 BEOORDELINGSPOREN BOEZEMKADEN

5.3.1 ALGEMEEN

De belangrijkste te volgen beoordelingssporen bij het toetsen van boezemkaden zijn verzameld in Tabel 5.1. Voor al deze beoordelingssporen geldt dat ze in ieder geval voor de hoogwatersituatie moeten worden uitgewerkt. Voor de mechanismen piping en macro-instabiliteit binnentalud dient daarnaast ook de belastingsituatie van extreme droogte te worden beschouwd.

TABEL 5.1 OVERZICHT BELANGRIJKSTE BEOORDELINGSSPOREN BOEZEMKADEN

beoordelingssporen / te beoordelen mechanismen	**beoordelingsmethode**		
	eenvoudig	**gedetailleerd**	**geavanceerd**
overlopen / overslag (HT)	ruim profiel	methode STOWA criterium IPO	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
piping (STPI)	uitsluiten opbarsten	methode VTV (piping analyse)	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit binnentalud (STBI - cirkel en hor. afsch.)	ruim profiel	methode VTV criterium IPO	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit buitentalud (STBU)	geen eis of ruim boezemland	methode VTV criterium IPO	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
microstabiliteit (STMI)	controles conform VTV	methode VTV	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
bekleding (STBK)	methode VTV	methode VTV	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit voorland (STVL)	methode VTV	methode VTV	state of the art kennis (niet gedefinieerd)

1) In de toekomst moet idealiter voor de eenvoudige beoordeling terug kunnen worden gevallen op de legger. Toetsing is dan vergelijken van het aanwezige profiel met het leggerprofiel.

De beoordelingssporen resulteren in een (technisch) toetsoordeel, waarbij per faalmechanisme wordt vastgesteld of de veiligheid van de kering voldoende of onvoldoende voldoet aan de norm. Indien onvoldoende informatie beschikbaar is voor een toetsoordeel, kan de aanduiding “geen oordeel” resulteren. In dergelijke gevallen dient de reden (de ontbrekende informatie) te worden gespecificeerd.

BIJZONDERE AANDACHTSPUNTEN BIJ GEAVANCEERD ONDERZOEK

Systeemwerking boezem - boezemkaden

In geval van een extreem hoog boezempeil zal de boezemkade op de zwakste plek als eerste falen. Veelal leidt dit tot een daling van het boezempeil, waarmee de kans op nieuwe doorbraken kleiner wordt. De hydraulische randvoorwaarden hangen dus mogelijk sterk samen met de verdeling van de sterkte van de boezemkaden, en zal veelal sterk bepaald worden door de zwakste plek in het stelsel van boezemkaden. Let op: andersom zal in geval tot versterking is besloten het verhogen van relatief lage / onbelangrijke kaden leiden tot hogere boezempeilen, en dus een grotere faalkans voor andere (wellicht belangrijker) kaden.

De bruikbaarheid van bewezen sterkte

Aangezien het maatgevende peil op de boezem vaak niet heel veel hoger is dan het dagelijks voorkomende peil lijkt bewezen sterkte op het eerste gezicht een effectieve toetsmethode. Er moet echter bedacht worden dat toepassing van de methode bewezen sterkte de nodige haken en ogen heeft, aangezien de standzekerheid van de kaden niet alleen wordt bepaald door de te keren waterstand, maar ook door het effect van mogelijk bijkomende overige belastingen, zoals de waterspanningen in de watervoerende laag onder de kade. Ook de mogelijke variatie van de sterkte in de loop der tijd, bijvoorbeeld door bodemdaling en periodieke kruinverhoging, ondermijnt de effectiviteit van bewezen sterkte. Voor nadere informatie met betrekking tot bewezen sterkte wordt verwezen naar het Technisch Rapport Actuele Sterkte van Dijken [TRAS 2007]. In veel gevallen zal bewezen sterkte vooral bruikbaar zijn voor het objectiveren van het beheerdersoordeel.

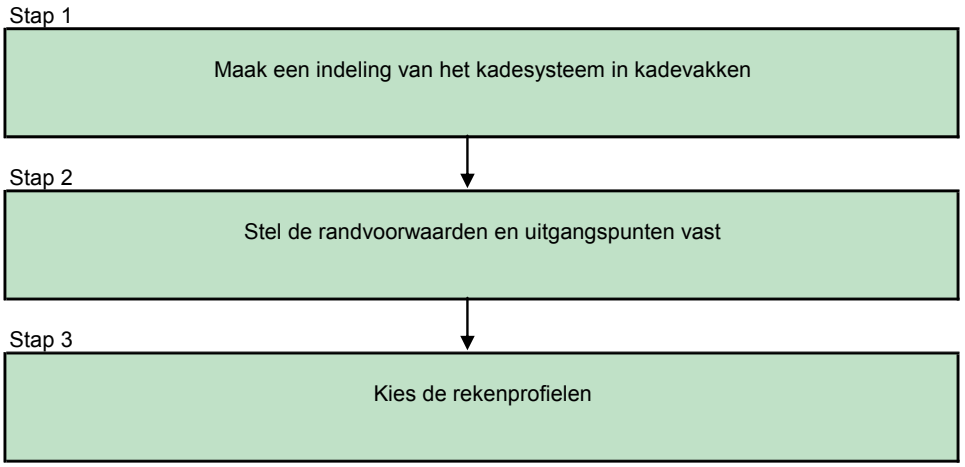
De betrekkelijke kleinschaligheid van het boezemwatersysteem

De beoordeling van de veiligheid van een waterkering in het algemeen hangt af van de gestelde norm, de bijbehorende hydraulische belasting en de sterkte van de waterkering. Een belangrijk verschil tussen een boezemkade en een primaire waterkering is de betrekkelijke kleinschaligheid van het boezemwatersysteem. In tegenstelling tot een primaire kering kan bij een boezemkade binnen bepaalde grenzen de grootte van de belasting (binnen bepaalde grenzen) worden aangepast, door ingrepen in het boezemwatersysteem. Het verdient aanbeveling rekening te houden met deze mogelijkheid bij de uitvoering van de toetsing. De toetsing van de veiligheid van een kade hoeft dus niet noodzakelijkerwijs te worden uitgevoerd tot op een geavanceerd niveau, alvorens denkbare alternatieve maatregelen, zoals aanpassing van de belasting, worden beschouwd.

5.3.2 SCHEMATISERING (KADE)SYSTEEM

De beoordeling van het kadesysteem start in het algemeen met het uitvoeren van de volgende inventariserende werkzaamheden volgens Figuur 5.1.

FIGUUR 5.1 **INVENTARISERENDE WERKZAAMHEDEN**



Stap 1: Maak een indeling van het kadesysteem in kadevakken

Het indelen van het kadesysteem in kadevakken is vooral afhankelijk van:

- typering boezemwater, meer, diepe vaarweg of ringvaart, compartimentering, etc.
- typering kade: grondopbouw, vorm en afmetingen, NWO's, etc.

Stap 2: Stel de randvoorwaarden en uitgangspunten vast

Het vaststellen van de randvoorwaarden en uitgangspunten betreffen onder andere:

- IPO-kadeklasse [IPO 1999]
- maatgevend boezempeil conform §5.2.1
- peilstijging en bodemdaling (afhankelijk van de gekozen toetsperiode) conform §4.2
- polderpeil conform §3.3.2
- freatische lijn door kade (situaties hoogwater en droogte) conform §5.2.2
- verkeersbelasting conform §3.5.3

Stap 3: Kies de rekenprofielen

Het kiezen van de rekenprofielen dient vergezeld te zijn van motivering.

In hoofdstuk 3 en 4 is reeds ingegaan op de diverse hier genoemde aspecten die een rol spelen bij de schematisering van het (kade)systeem. De indeling en belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten kunnen bijvoorbeeld worden samengevat in een tabel als hieronder.

TABEL 5.2 **OVERZICHT KADESYSTEEM**

kade	(kade)-vak	reken-profiel	IPO-klasse	HBP / MBP	stijg-hoogte	polderpeil		boezem-peil na val	zetting+klink		NWO's, beschoeiing
						min.	max.		kruin	teen	
A	1	1									
	2	1									
		2									
	3	1									
	4	1									
B	1	2									
		1									
		2									
	2	1									
	3	1									

N.B. (kade)vak kan ook kunstwerk betreffen, deze dient ook mee te worden genomen in de inventarisatie.

5.3.3 AANPAK BEOORDELINGEN

De resultaten van de beoordelingen kunnen uiteindelijk per kadevak worden samengevat in een resultatentabel van de volgende vorm:

TABEL 5.3 **RESULTATENTABEL BEOORDELING KADEVAK**

belastingsituatie	kortsluiting	HT	STPI	STBI		STBU	STMI
				F-cirkel	F-hor.		
hoogwater	nee	a	c	a	-	c	c
droogte	ja	a	b	b	-	b	b
	nee	a	c	c	c	-	-
	ja	a	b	b	b	-	-
Eindoordeel							

In de tabel is met coderingen a, b, en c een aanbevolen efficiënte volgorde voor de beoordeling van de diverse mechanismen bij de onderscheiden combinaties van belastingsituatie en al dan niet optreden van kortsluiting aangegeven:

a	altijd te beoordelen
b	aanvullend te beoordelen indien kortsluiting niet kan worden uitgesloten
c	aanvullend te beoordelen indien kortsluiting wel kan worden uitgesloten
-	hoeft niet, nooit maatgevend

Afhankelijk van het beschouwde mechanisme en de te onderscheiden belastingsituatie (hoogwater of droogte) dient van een zekere set maatgevende belastingrandvoorwaarden te worden uitgegaan, en dient in samenhang daarmee de maatgevende geohydrologische schematisering te worden vastgesteld. Een overzicht hiervan op hoofdlijnen is weergegeven in bijlage 2.

Bij het uitvoeren van de beoordelingen wordt onderscheid gemaakt tussen eenvoudige, gedetailleerde en geavanceerde methoden van beoordeling. Uit oogpunt van efficiëntie zal normaal gesproken worden begonnen met de eenvoudige beoordelingsmethode. Levert dit geen bevredigend resultaat op, maar bestaat wel de verwachting dat met een meer precieze beoordeling wel een positief beoordelingsresultaat zal worden behaald, dan wordt een gedetailleerde of zonodig zelfs een geavanceerde beoordeling uitgevoerd. De benodigde inspanning om tot een oordeel te komen kan sterk toenemen met een toenemend detailniveau van de beoordeling. Het ligt daarom voor de hand om voor de gedetailleerder te beoordelen kadevakken een prioriteitenlijst vast te stellen aan de hand waarvan de fasering van deze beoordelingen ingevuld kan worden. Leidraad bij het vaststellen van een dergelijke prioriteitenlijst zijn de inschatting van het risico in de bestaande situatie alsmede de inschatting van de verwachte kosten die gemoeid zijn met de eventueel benodigde maatregelen om dit risico met een zekere maat te verkleinen.

Het eindoordeel, ofwel het samenvattend toetsoordeel per mechanisme, zal in belangrijke mate worden bepaald door de verwachting of kortsluiting wel of niet zal optreden. Voor de beoordeling hiervan wordt verwezen naar §3.4.2.

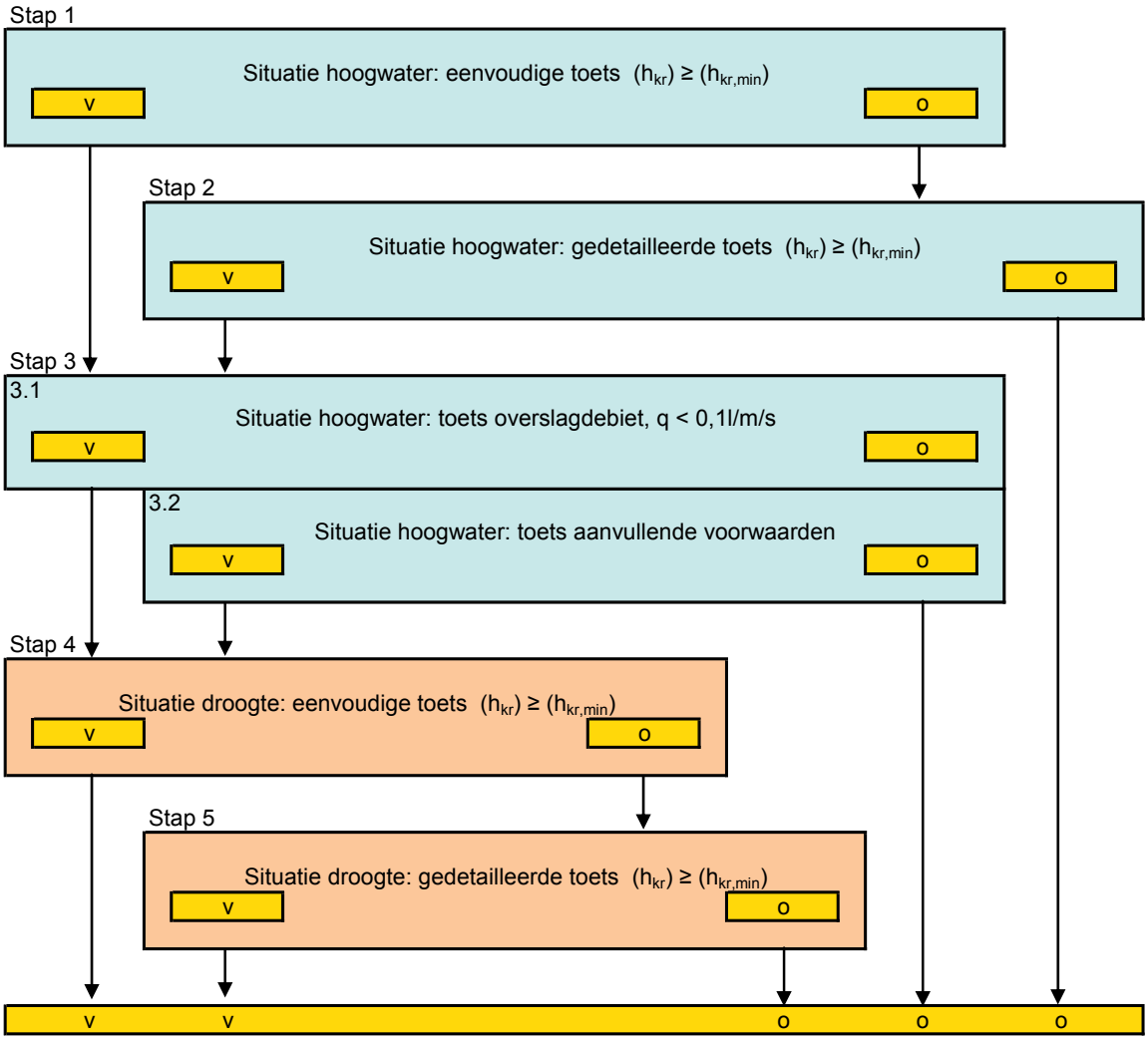
5.3.4 OVERLOPEN / OVERSLAG

Voor een beschrijving van het faalmechanisme overloop / overslag en toetscriteria wordt verwezen naar §4.2. Beoordeling van de kans op het bezwijken van de kade door het optreden van overlopen en overslag dient te worden uitgevoerd volgens het stroomschema in Figuur 5.2.

FOTO 5.2 **GOLFSLAG TEGEN EEN FRIESE BOEZEMKADE (FOTO VAN E. REINEKE)**



FIGUUR 5.2 BEOORDELING OVERSLAG / OVERLOOP



Stap 1: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie hoogwater met eenvoudige toets

Bij de uitwerking op het eenvoudige niveau wordt de benodigde golfoverslaghoogte afgeleid van de grafieken. Deze methode verwaarloost enkele gunstige aspecten, en is daarmee conservatief.

De kruinhoogte op peildatum (h_{kr}) voor deze stap kan worden bepaald volgens §4.2 en §5.2.1, rekening houdend met zetting (ondergrond) maar exclusief momentane krimp (dit laatste is alleen van belang bij droogtegevoelige kaden). De minimaal benodigde kruinhoogte ($h_{kr,min}$) worden volgens §4.2 en §5.2.1 vastgesteld als het toetspeil vermeerderd met de benodigde golfoverslaghoogte, waarbij de benodigde golfoverslaghoogte grafisch kan worden afgeleid van de grafieken in bijlage 6 (zie ook §4.2.3). De beoordeling bestaat uit het toetsen aan de eis $h_{kr} \geq h_{kr,min}$.

Indien de eenvoudige methode niet resulteert in een voldoende, kan een gedetailleerde methode worden uitgevoerd (stap 2). Stap 2 kan overgeslagen worden als de beoordeling van de kruinhoogte wel voldoende is.

Stap 2: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie hoogwater met gedetailleerde toets
Het gedetailleerde niveau vergt berekening van de golfrandvoorwaarden, waarbij nauwkeurig rekening kan worden gehouden met specifieke kenmerken van de locatie.
Mogelijkheden voor het gedetailleerde toetsen zijn:

- gedetailleerde bepaling van de verwachte kruindaling;
- gedetailleerde berekening van de golfoverslaghoogte, door het in rekening brengen van:
  - de verdeling van de wind over de verschillende windrichtingen, in combinatie met de ligging
  - van de kade ten opzichte van de wind;
  - eventueel aanwezige gunstige kenmerken, zoals riet, een vooroever of een ruwe bekleding van het buitentalud;
- gedetailleerd vaststellen van de maatgevende windsnelheid, door rekening te houden met de lokale ruwheid van het landschap.

Voor wat betreft de aanwezigheid van een rietkraag wordt opgemerkt dat deze de grootte van de golven en daarmee de benodigde golfoverslaghoogte vermindert. Uit een globale analyse blijkt dat het effect voor de winterperiode echter gering is. Indien het gunstige effect van een rietkraag bij de toetsing in rekening wordt gebracht moet zekerheid bestaan dat de betreffende rietkraag met de aangenomen kwaliteit over het gehele kadevak aanwezig is tijdens de maatgevende condities. Bijvoorbeeld doordat een rietkraag af en toe wordt gemaaid hoeft dit niet vanzelfsprekend te zijn.

Dit toetsspoor veronderstelt het samenvallen van een maatgevend hoogwaterpeil met een extreem hoge windsnelheid. Een hoog peil wordt overwegend ook bepaald door de hoge windsnelheid en windrichting, aangezien de belangrijkste oorzaak van een toename van het toetspeil bij hogere veiligheidsniveaus de toename van de scheefstand van de boezem door opwaaiing is. Het is denkbaar dat in bijzondere situaties het optreden van MBP minder sterk gecorreleerd is met de windsnelheid / windrichting. In dat specifieke geval kan worden overwogen de belastingsituatie te splitsen in:

- een situatie met toetspeil en met een lagere windsnelheid;
- een situatie met een maatgevende windsnelheid en met een ‘gemiddeld’ hoog boezempeil.

De toetsing dient dan beide situaties te bevatten. De specifieke randvoorwaarden die bij de toetsing voor beide situaties gehanteerd worden (combinatie waterstand en windsnelheid / windrichting) dienen met de provincie te worden overlegd.

De beoordeling voor de gedetailleerde toets is gelijk aan de eenvoudige toets en bestaat uit het toetsen aan de eis $h_{kr} \geq h_{kr,min}$.

Stap 3.1: Beoordeling overslagdebiet tijdens situatie hoogwater
Het overslagdebiet wordt bepaald aan de hand van §4.2. Is het overslagdebiet kleiner dan 0,1 l/m/s, dan voldoet de kering in situatie hoogwater aan het mechanisme overlopen en overslag en kan de toets vervolgd worden in stap 4 voor de situatie droogte.
Is het overslagdebiet groter of gelijk aan 0,1 l/m/s dan wordt de beoordeling vervolgd in stap 3.2.

Stap 3.2: Beoordeling aanvullende voorwaarden bij overslagdebiet ≥ 0,1 l/m/s tijdens situatie hoogwater
Indien een overslagdebiet gelijk of groter dan 0,1 l/m/s optreedt, gelden als aanvullende voorwaarden dat:

- de bekleding van de kruin en het binnentalud als voldoende erosiebestendig moeten zijn beoordeeld;

geen onaanvaardbare wateroverlast ontstaat in de polder;

- de kruin voldoende begaanbaar is, indien deze voorwaarde (lokaal) vereist is.

Stap 4: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie droogte met eenvoudige toets
Voer de toets uit conform situatie hoogwater (stap 1) met HBP (= hoge boezempeil) in plaats van MBP. Bij bepaling van hkr moet bovendien rekening gehouden moet worden met momentane krimp voor droogtegevoelige kaden volgens §4.2 en §5.2.1.

Stap 5: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie droogte met gedetailleerde toets
Voer de toets uit conform situatie hoogwater (stap 2) met HBP (= hoge boezempeil) in plaats van MBP. Bij bepaling van hkr moet bovendien rekening gehouden worden met momentane krimp voor droogtegevoelige kaden volgens §4.2 en §5.2.1.

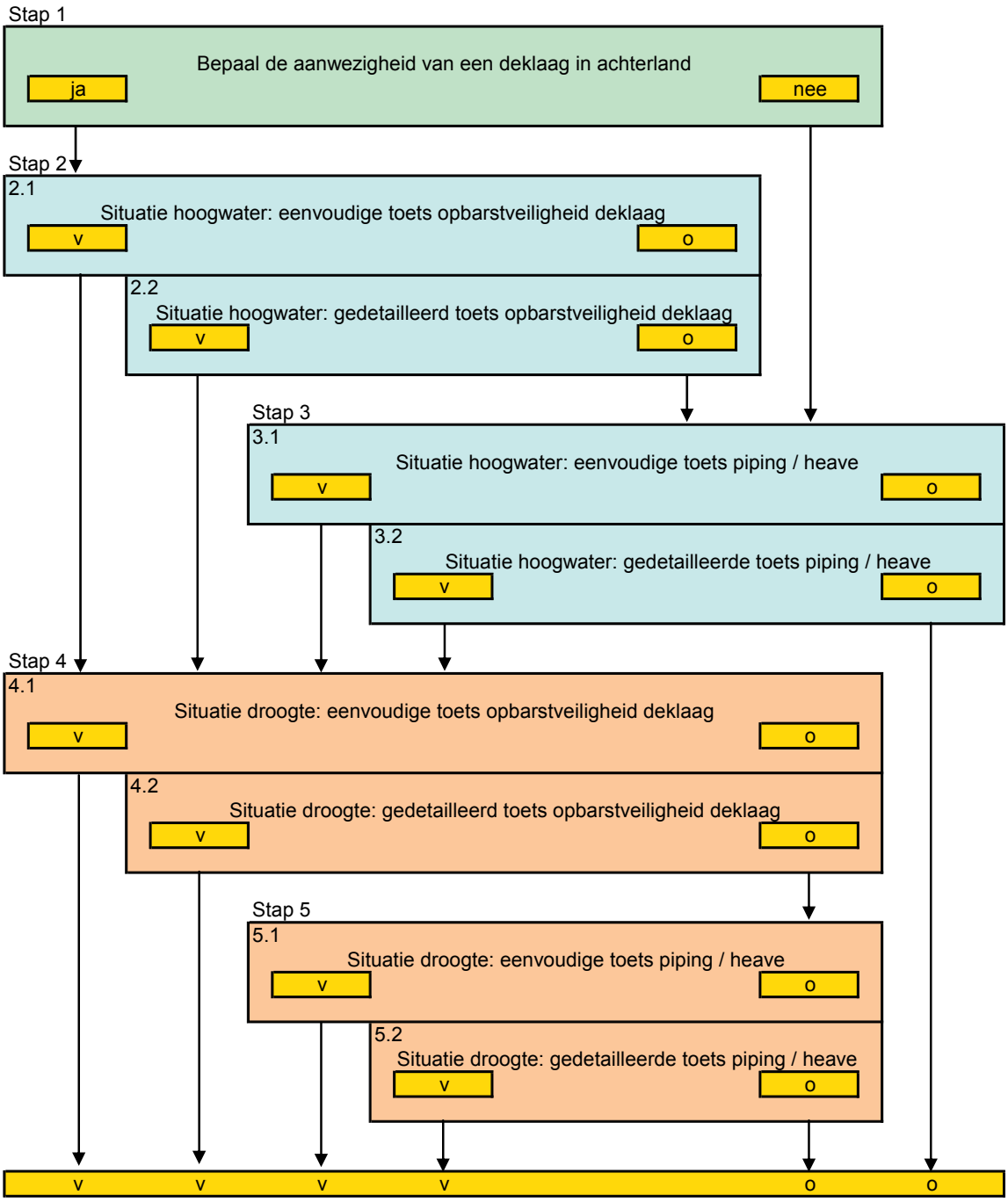
5.3.5 PIPING / HEAVE

Beoordeling van de piping / heave kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 5.3 worden uitgevoerd. Voor de wijze van berekenen van de opbarstveiligheid en de veiligheid tegen piping / heave wordt verwezen naar §4.3.

FOTO 5.3 **BOEZEMKADE LANGS DE BEEMSTERINGSVAART**



FIGUUR 5.3 **BEOORDELING PIPING / HEAVE**



Stap 1. Bepaling van de aanwezigheid van een deklaag in het achterland

Bij aanwezigheid van een deklaag dient de opbarstveiligheid van deze deklaag te worden gecontroleerd in stap 2. In de overige gevallen is het bepalen van de opbarstveiligheid niet nodig en kan verder worden gegaan met stap 3.

Stap 2.1 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie hoogwater eenvoudige methode

Bij toepassing van de eenvoudige methode wordt het gewicht van de deklaag vastgesteld conform §4.3.2. De stijghoogte in de eerste watervoerende laag wordt gelijk verondersteld aan het toetspeil, uitgaande van optreden van kortsluiting (conservatieve benadering) en volledige respons van de stijghoogtepotentiaal in de gehele watervoerende laag. Er dient een opdrukveiligheid van 1,0 te worden gehanteerd.

Stap 2.2 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie hoogwater gedetailleerde methode
Toepassing van de gedetailleerde methode komt neer op met name aanscherping van de veronderstelde maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk in de watervoerende laag onder het slappe lagenpakket. Hierbij is het van belang onderscheid te maken tussen de situatie zonder en met optreden van een hydraulische kortsluiting.

- Indien het optreden van hydraulische kortsluiting met voldoende waarschijnlijkheid kan worden uitgesloten, vormt vaststelling van de hydrologische uitgangssituatie de basis voor vaststelling van de maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk. Op basis van statistische analyse van gemeten stijghoogten (afkomstige van grondwaterkaarten en/of directe metingen) kan dan deze maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk worden bepaald. Hierbij dient overigens nog wel rekening te worden gehouden met onzekerheden aangaande mogelijke toekomstige veranderingen in de geohydrologische situatie, bijvoorbeeld door wegvallen van een 'permanente' diepe grondwateronttrekking, of door aanleg van een zandwinput. Uitgangspunten aangaande dergelijke onzekerheden moeten in overleg met de beheerder worden vastgesteld.
- Indien het optreden van hydraulische kortsluiting niet uitgesloten kan worden neemt de stijghoogte toe tot maximaal het heersende peil op de boezem. De in dat geval daadwerkelijk te verwachten stijghoogte kan veelal nog aanzienlijk worden aangescherpt op basis van een geohydrologische analyse.

Daarnaast kan ter plaatse van de sloot de opbarstveiligheid worden aangescherpt door 2D-effecten mee te nemen (zie ook §4.3.2).

Het overzicht van de berekende veiligheid tegen opdrijven / opbarsten kan worden samengevat in Tabel 5.4. Hierin kunnen ook resultaten voor de situatie droogte worden samengevat. Daarbij wordt opgemerkt dat de waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting sterk bepalend is voor het uiteindelijke resultaat en daarmee dus de relevantie van de verschillende regels in de tabel.

TABEL 5.4 **BEOORDELING OPDRIJF- / OPBARSTVEILIGHEID**

situatie	**kortsluiting**	**n (gewicht deklaag / opwaartse druk tegen onderkant deklaag)**		
		maaiveld	**sloot**	**sloot + 2D**
hoogwater	nee			
	ja			
droogte	nee			
	ja			

Voor de criteria waaronder het optreden van kortsluiting weinig waarschijnlijk mag worden verondersteld, wordt verwezen naar §3.4.2.

Stap 3.1 Beoordeling piping / heave tijdens situatie hoogwater eenvoudige methode
Voor de beoordeling van de veiligheid tegen het optreden van piping wordt de volgende getrapte aanpak aanbevolen:

1. De aanwezige kwelweglengte uitgaande van intreepunt ter plaatse van buitenteen (kortsluiting) is voldoende. Uitgaande van de pipingregel van Bligh moet gelden: $L > C_{creep}$ (ΔH-0,3d) |zie TRZW 1999|. Daarbij wordt uitgegaan van geen intreeweerstand langs het kortsluitkanaal.
2. Aantonen dat er geen intreepunt zal ontstaan, ofwel dat kortsluiting kan worden uitgesloten. Hiervoor wordt verwezen naar §3.4.2.

Let op: het terugvallen op een reeds eerder uitgevoerde toetsing conform TRTB is dus niet voldoende. Controle op veiligheid tegen piping is hierin niet expliciet beschouwd.

Stap 3.2 Beoordeling piping / heave tijdens situatie hoogwater gedetailleerde methode
De gedetailleerde methode omvat de volgende aanvulling van de getrapte aanpak:

1. Bepalen van de korrelverdeling van het zand onder de deklaag en aanpassen van de waarde van C_{creep} of toepassen van de rekenregel van Sellmeijer.
   Controle, door middel van een grondwaterstromingsberekening, of onder maatgevende omstandigheden het uittreeverhang kleiner is dan het kritieke verhang (waarbij voor verticale uittreding in beginsel kan worden uitgegaan van een waarde van het kritieke verhang $i_{cr} = 0,5$). Van verticale uitstroming in een kwelsloot kan bijvoorbeeld worden uitgegaan als hier een (korte) damwand / beschoeiing is toegepast.

Stap 4.1 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie droogte eenvoudige methode
De eenvoudige methode voor de beoordeling van de veiligheid tegen opdrijven / opbarsten onder droge omstandigheden is identiek aan die voor de beoordeling onder hoogwater omstandigheden (stap 2.1), met dien verstande dat onder droge omstandigheden sprake kan zijn van een verlaagd polderpeil, en samenhangend daarmee van een lager gewicht van de deklaag. Als hiervan sprake is zal mogelijk de situatie droogte maatgevend zijn ten opzichte van de hoogwatersituatie waar het de weerstand tegen opdrijven / opbarsten betreft. Voor aanwijzingen aangaande het mogelijke gewichtsverlies van de deklaag ten gevolge van droogte wordt verwezen naar §3.2.2 en §4.3.2. Daarnaast dient uit te worden gegaan van HBP (= hoge boezempeil) in plaats van het toetspeil.

Stap 4.2 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie droogte gedetailleerde methode
Ook de gedetailleerde methode voor de beoordeling van de veiligheid tegen opdrijven / opbarsten onder droge omstandigheden is identiek aan die voor de beoordeling onder hoogwater omstandigheden (stap 2.2). Wederom wordt hierbij opgemerkt dat onder droge omstandigheden sprake kan zijn van een lager polderpeil en daarmee ook van een lager gewicht van de deklaag en een lager boezempeil (HBP in plaats van het toetspeil).

Net als voor de hoogwatersituatie zal het verondersteld al dan niet optreden van hydraulische kortsluiting in het algemeen sterk bepalend zijn voor de gevonden veiligheid tegen opdrijven / opbarsten. Daarnaast zal de situatie droogte maatgevend zijn ten opzichte van de situatie hoogwater indien er sprake is van droogtegevoeligheid van het deklaaggewicht. Omdat de veiligheid tegen optreden van opdrijven / opbarsten ook van invloed is op de binnenwaartse macrostabiliteit, en hiervoor weer veelal de hoogwatersituatie maatgevend is, wordt aanbevolen om toch altijd ook de hoogwatersituatie te beschouwen.

Resultaten van de beoordeling van de opbarstveiligheid in stap 4 kan uiteraard ook in Tabel 5.4 worden samengevat.

Stap 5.1 Beoordeling piping / heave tijdens situatie droogte eenvoudige methode
De beoordeling van de mate van voldoen van de veiligheid tegen piping aan de norm, is voor droge omstandigheden identiek aan die voor hoogwater omstandigheden (stap 3.1), met dien verstande dat in dit geval aanvullend rekening moet worden gehouden met gewichtsverlies van de deklaag ten gevolge van droogte (zie aanwijzingen §4.3.2) en de daardoor veroorzaakte toegevoegde bijdrage aan de kans op het ontstaan van hydraulische kortsluiting. Daarnaast moet worden uitgegaan van een lager boezempeil (HBP in plaats van het toetspeil).

Stap 5.2 Beoordeling piping / heave tijdens situatie droogte gedetailleerde methode
Ook de gedetailleerde methode voor de beoordeling van de veiligheid tegen piping onder droge omstandigheden is identiek aan die voor de beoordeling onder hoogwater omstandigheden (stap 3.2). Wederom wordt hierbij opgemerkt dat onder droge omstandigheden sprake kan zijn van een lager polderpeil en daarmee ook van een lager gewicht van de deklaag en een lager boezempeil (HBP in plaats van het toetspeil).

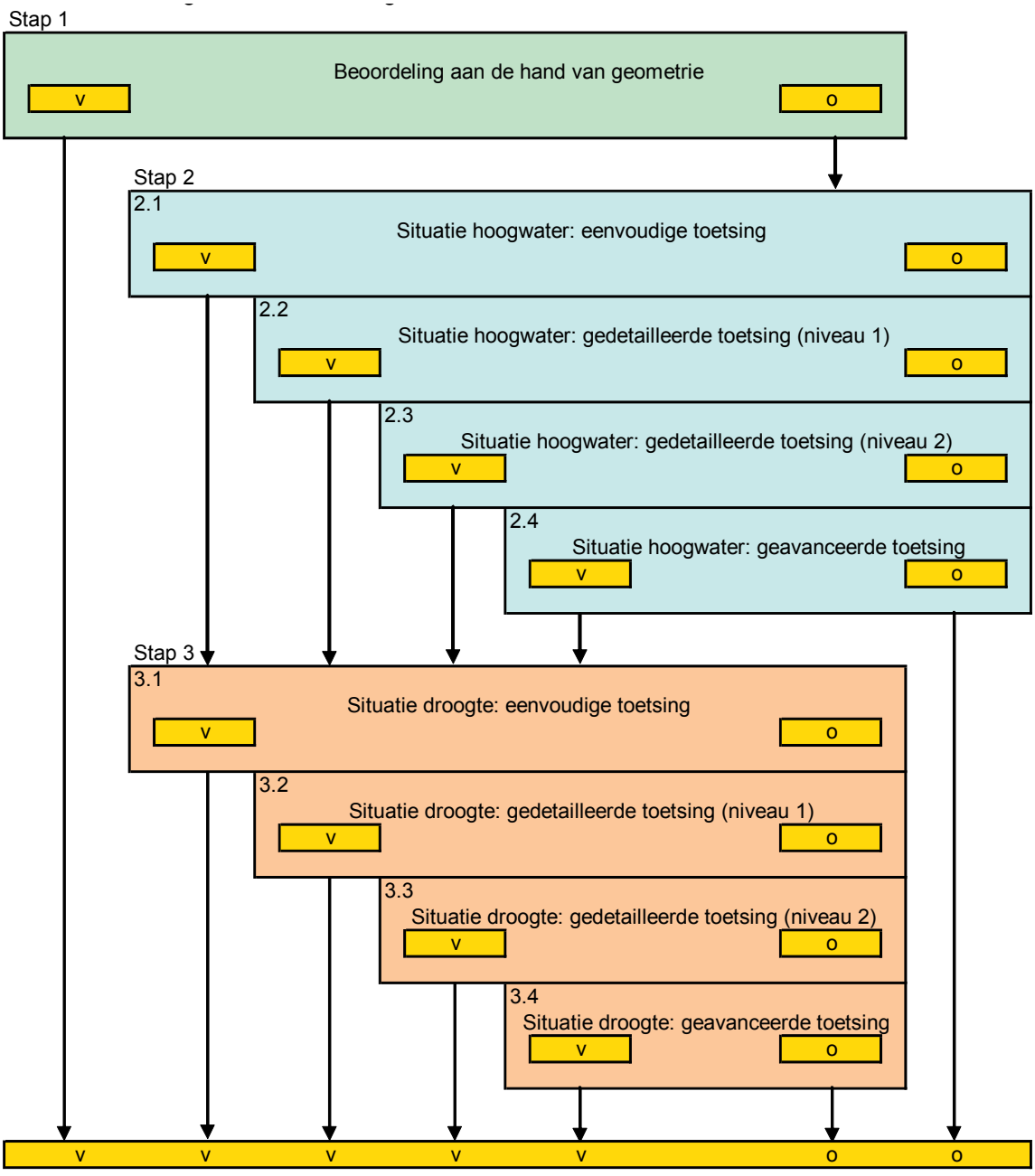
FOTO 5.4 **BOEZEMKADE LANGS DE WAVER**



5.3.6 MACROSTABILITEIT BINNENTALUD

Beoordeling van de macrostabiliteit van het binnentalud kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 5.4 worden uitgevoerd.

FIGUUR 5.4 BEOORDELING MACROSTABILITEIT BINNENTALUD



Stap 1: Beoordeling aan de hand van geometrie

Kaden kunnen in sommige gevallen op basis van uitsluitend een beoordeling van de geometrische situatie een voldoende toetsoordeel krijgen. Dit is het geval indien wordt voldaan aan ten minste één van de volgende criteria die een evident veilige situatie inhouden:

- Geen verval over de kade, de achterliggende polder ligt op minimaal het niveau van het maatgevend toetspeil;
- Geen wateroverlast bij doorbraak (afhankelijk van bergend vermogen polder in relatie tot beschikbare hoeveelheid water vanuit de boezem).

Wordt aan één van de bovenstaande criteria voldaan, dan kan direct de score voldoende worden gegeven. In alle andere gevallen zal doorgegaan moeten worden met stap 2.

N.B. Deze vakken kunnen er in de normering al uitgefilterd zijn.

Stap 2: Beoordeling hoogwatersituatie
In stap 2 wordt de hoogwatersituatie beschouwd. In de beoordeling zijn vier niveaus onderscheiden. Er wordt begonnen bij stap 2.1, eenvoudige toetsing. Als wordt voldaan aan het gestelde criterium kan door worden gegaan naar stap 3. Wordt niet voldaan aan het gestelde criterium, dan wordt doorgegaan met het volgende niveau van stap 2. Wordt op geen enkel niveau voldaan aan de gestelde criteria, dan kan direct de score onvoldoende worden gegeven zonder stap 3 te doorlopen. In alle andere gevallen wordt doorgegaan met stap 3.

Stap 2.1: Eenvoudige toetsing
Voor de eenvoudige toetsing wordt verwezen naar het VTV 2006, katern 5, §4.2.3 (macrostabiliteit binnenwaarts STBI). In stap 1 van deze paragraaf is een eenvoudige geometrische toets opgenomen. In het kort komt deze toets erop neer, dat bij de beoordeling de taludhelling wordt beschouwd waarbij:

- moet worden voldaan aan een opbarstveiligheid > 1,2 (zie ook §4.3.2);
- bij taludhellingen flauwer dan 1:4 er alleen eisen aan het achterland worden gesteld;
- bij steilere taluds dan 1:4 er tevens eisen aan de kruinbreedte worden gesteld.

Wordt aan de gestelde criteria voldaan, dan voldoet de kade aan veiligheidsklasse IPO V (met verkeersbelasting). Deze eenvoudige geometrische toets is niet geschikt voor veenkaden. Veenkaden kunnen niet met deze eenvoudige toetsing worden beoordeeld. Voer hiervoor de beoordeling uit volgens stap 2.2.

Stap 2.2: Gedetailleerde toetsing (niveau 1)
Bij gedetailleerde toetsing op niveau 1 wordt de stabiliteitsanalyse uitgevoerd met veilige waarden voor grondeigenschappen (bijv. op basis van de NEN) of parameters afgeleid uit reeds beschikbaar onderzoek (bijvoorbeeld het COW-onderzoek). Bij gebruikmaking van de veilige waarden dient voor de berekening van rekenwaarden van de schuifsterkteparameters de set materiaalfactoren in rekening te worden gebracht die is vastgesteld voor de spanningsafhankelijke benadering, zie tabel 5.3.2 uit het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies [TRWG 2001].

Specifiek voor veen wordt voor veilige waarden van het onverzadigd volumiek gewicht verwezen naar het rapport “Grondonderzoek veenkaden” [STOWA 2004].

In het COW-onderzoek zijn in de regel gemiddelde waarden van de sterkte-eigenschappen vastgesteld. Bij gebruikmaking van deze gegevens betreffende de sterkteparameters moet de gestelde norm behorende bij de betreffende IPO veiligheidsklasse worden omgerekend. Hiertoe kan de in rekening te brengen schadefactor worden vermenigvuldigd met de factor 1,45 (= 1,3 / 0,9).

Bij eenvoudige toetsing moet worden uitgegaan van volledige verzadiging van het kadelichaam. Van belang is voorts dat wordt nagegaan of moet worden gerekend met het optreden van hydraulische kortsluiting, en daarmee met een stijghoogte onder de kade gelijk aan het toetspeil, of dat dit kan worden uitgesloten. Voor de vaststelling hiervan wordt verwezen naar §5.3.5.

Toetsing komt neer op het vullen van de regels achter de situatie hoogwater in de volgende tabel (situatie droogte wordt beschreven in stap 3). Daarbij zal afhankelijk van de (on)waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting, en daarmee sterk samenhangend de (on)waarschijnlijkheid van het optreden van opdrijven of opbarsten, in beginsel maar een deel van de cellen ingevuld hoeven te worden.

TABEL 5.5 **VOORBEELD TABEL RESULTATEN TOETSING MACROSTABILITEIT BINNENTALUD BOEZEMKADEN**

situatie	kortsluiting	Stabiliteitsfactor F, γ					
		Bishop (glijcirkel)		Drukstaafmethode		Hor. afschuiven	
		met verkeer	zonder verkeer	met verkeer	zonder verkeer	met verkeer	zonder verkeer
hoogwater	nee						
	ja						
droogte	nee						
	ja						

OPMERKINGEN

- Bij de schematisering van het dwarsprofiel ten behoeve van de stabiliteitsberekeningen moet rekening worden gehouden met het volgende:
  Eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen. Deze liggen meestal in een zandaanvulling.
- Eventuele aanwezigheid van een wegfundering. Deze bevat vaak zand / puin en heeft daarmee invloed op freatische lijn.
- Verwachte zakking van kade en binnendijks maaiveld in toetsperiode, dit heeft immers invloed op de stabiliteit binnenwaarts en opdrijven. Pas op met misbruik van ‘bewezen sterkte’. De sterkte van de kade kan in de tijd afnemen.
- De hoogwatersituaties bij HBP of MBP voor de situatie zonder kortsluiting en exclusief verkeersbelasting zijn mogelijk al eerder bekeken (COW of TRTB onderzoek). Deze oude resultaten zijn beperkt bruikbaar: indien nodig moet gecorrigeerd worden voor veranderd profiel, zakking maaiveld en verlaging van het polderpeil. Tevens nog aan te vullen met effect verkeersbelasting en effect kortsluiting.

- Naast de 'gewone' glijcirkelanalyse (zie Figuur 4.3) moet ook een drukstaafsom worden gemaakt (zie Figuur 4.4) als de opdrijfveiligheid ergens in het profiel lager wordt dan 1,2.

- Indien kortsluiting onder hoogwater omstandigheden mogelijk is (zie §3.4.2) dient ook getoetst te worden op horizontaal afschuiven. Voor de methode van toetsing op horizontaal afschuiven wordt verwezen naar stap 3.2, eenvoudige toetsing in de droge situatie.

- In situaties met een opdrukveiligheid van kleiner dan 1,0 is het rekenen met de grenspotentiaal (opdrukveiligheid = 1,0) niet op voorhand een voldoende veilige benadering. Treedt er als gevolg van de samenhang van de grond in de deklaag bij deze opdrukveiligheid nog geen opbarsten op, dan kan de potentiaal immers verder toenemen, wat ongunstig is voor de stabiliteit. Naar een voldoende conservatieve waarde voor de opdrukveiligheid

waarbij wel opbarsten aangenomen mag worden moet nog onderzoek worden verricht. Aanbevolen wordt om op dit punt vooralsnog voorzichtigheid in acht te nemen, en in ieder geval uit te gaan van een conservatieve, hoge schatting van het deklaaggewicht.

- Een stabiliteitsberekening bij HBP, aanvullend op de berekening bij MBP, levert uiteraard geen maatgevend resultaat op. Het beschouwen van deze belastingsituatie is echter wel min of meer goede adviespraktijk (zie bijvoorbeeld het systematisch boezemkadeonderzoek) en te beschouwen als een vorm van gevoeligheidsanalyse en controle op de resultaten die worden berekend bij MBP.

- Aanbevolen wordt de stabiliteitsberekening een keer te maken voor zowel de situatie zonder als met verkeersbelasting. Waarmee uiteindelijk rekening moet worden gehouden is een beslissing die door de beheerder moet worden genomen. Voor de waarde van de in rekening te brengen verkeersbelasting wordt verwezen naar §3.5.3.

- Indien sprake is van een kade met ruime afmetingen, die echter niet voldoet volgens de eenvoudige beoordeling volgens stap 2.1, en waarvoor bovendien een te lage stabiliteitsfactor wordt berekend, dan kan mogelijk op basis van een analyse van de restbreedte na afschuiven alsnog een voldoende toetsoordeel worden vastgesteld. Voor nadere informatie over de toepassing van deze methode wordt verwezen naar het Technisch Rapport Actuele Sterkte van dijken [TRAS 2007]. Daarbij dient voor boezemkaden te worden uitgegaan van een minimaal vereiste kruinbreedte van 1,5 m.

Stap 2.3: Gedetailleerde toetsing (niveau 2)
Getailleerde toetsing op niveau 2 omvat het uitvoeren van gedetailleerdere stabiliteitsanalyses. De beoordeling verloopt volgens dezelfde procedure als beschreven in stap 2.2, maar dan met aanscherping op één van de of beide volgende onderdelen:

- Bepaling van de schuifsterkte parameters conform [TRWG 2001]: rekenwaarden uit lokaal onderzoek of proevenverzamelingen. Eventueel inclusief de verfijningsmogelijkheden zoals zijn aangegeven in [TRAS 2007].
- Schematisering van de waterspanningen conform [TRW 2004] (onderdeel boezemkaden). Er zijn meerdere definities van het begrip 'veenkade' in omloop. Vooralsnog is in deze leidraad gekozen voor de door het Hoogheemraadschap van Delfland gehanteerde omschrijving.

> *Kade waarbinnen zich materiaal met een dikte van minimaal 0,5 m bevindt dat kan worden geclassificeerd als veen of als klei met bijbestanddeel 'matig humeus' of 'sterk humeus' (vastgesteld conform NEN 5104 op basis van de organische stof-lutum-silt+zand-driehoek), of kade waarbinnen zich materiaal bevindt met een verzadigd volumegewicht kleiner dan of gelijk aan 16 kN/m^3 (conform NEN 5110) en waarvan de plasticiteitsindex groter is dan of gelijk aan 18 %.*
>
> *In deze definitie omvat de kade het grondmassief dat aan de onderzijde wordt begrensd door het niveau 'polderpeil minus 1 m', aan buitenzijde wordt begrensd door de buitenteen, en aan de binnenzijde wordt begrensd door een kwelsloot of bij ontbreken daarvan door een verticale lijn op een afstand van vier maal de kerende hoogte uit de binnenteen.*

Stap 2.4: Geavanceerde toetsing

Bij geavanceerde toetsing kan gedacht worden aan het toepassen van andere, aanvullende of geavanceerder, laboratoriumproeven ter bepaling van de grondeigenschappen (bijvoorbeeld direct shear) en andere berekeningsmethoden ter bepaling van de weerstand tegen afschuiven (bijvoorbeeld eindige elementen berekening, probabilistische analyses, etc.).

Stap 3: Beoordeling droge situatie

In stap 3 wordt de droge situatie beschouwd. In de beoordeling zijn vier niveaus onderscheiden. Er wordt begonnen bij stap 3.1, eenvoudige beoordeling. Als wordt voldaan aan het gestelde criterium kan direct de score voldoende worden gegeven. Wordt niet voldaan, dan wordt doorgegaan met het volgende niveau van stap 3. Wordt op geen enkel niveau voldaan aan de gestelde criteria, dan kan direct de score onvoldoende worden gegeven. In alle andere gevallen zal de score voldoende zijn.

Stap 3.1: Eenvoudige toetsing

De droge situatie mag vooralsnog als niet maatgevend boven de hoogwatersituatie worden verondersteld indien wordt voldaan aan de beide volgende criteria:

- Hydraulische kortsluiting kan worden uitgesloten (zie §3.4.2);
- De kade is geen veenkade (volgens de omschrijving in de begrippenlijst).

Stap 3.2: Gedetailleerde toetsing (niveau 1)

De toepassing van de gedetailleerde toetsing op niveau 1 komt neer op het uitvoeren van een eenvoudig onderzoek en het maken van een oriënterende stabiliteitsberekening.

De toetsing verloopt volgens stap 2.2, waarbij de volgende toegevoegde opmerkingen gemaakt worden:

- Als kortsluiting niet mag worden uitgesloten is deze altijd maatgevend boven de situatie zonder kortsluiting. De berekening van de situatie zonder kortsluiting geeft dan alleen een goede indruk van de gevoeligheid van de afschuifveiligheid voor het al dan niet ontstaan van een kortsluiting, maar is gen verplicht onderdeel van de toetsing.
- In de schematisering ten behoeve van de stabiliteitsberekeningen wordt uitgegaan van hoog boezempeil (HBP = boezempeil met een overschrijdingsfrequentie van eens per jaar) en laag polderpeil (LPP = gegarandeerd minimaal polderpeil, of anders conservatieve lage schatting van het polderpeil dat in extreem droge omstandigheden kan voorkomen). De stabiliteitsberekeningen worden verder uitgevoerd conform de stabiliteitsberekeningen voor de hoogwatersituatie, rekening houdend met gewichtsafname van de deklaag (zie Tabel B3.1).
- Voor de schematisering van de ligging van de freatische lijn in de situatie van extreme droogte wordt verwezen naar de aanwijzingen die zijn gegeven in §5.2.2.
- Bij beoordeling van de droge situatie dient, indien er sprake is van een droogtegevoelige kade, ook een controle op horizontaal evenwicht te worden gemaakt, zie principeschets in Figuur 4.5. Een kade is droogtegevoelig indien wordt voldaan aan ten minste één van de volgende voorwaarden:

- de situatie droogte kan leiden tot het ontstaan van een hydraulische kortsluiting (zie §3.4.2);
- er is sprake van een veenkade (conform de beschrijving in de begrippenlijst), die niet tegen uitdroging wordt beschermd door een kleilaag van ten minste 0,5 m dikte. Indien dit wel het geval is (er is wel een kleilaag van ten minste 0,5 m dikte aanwezig over het gehele profiel), dan dient in een langdurige droogteperiode nog wel door middel van monitoring te worden vastgesteld dat de kade daadwerkelijk niet teveel verdroogt.

Ter toelichting op de controle op horizontaal evenwicht worden de volgende opmerkingen gemaakt en aanvullende handreikingen gegeven:

- Voor horizontaal afschuiven is de droge situatie altijd maatgevend.
- Het criterium voor de beoordeling van de veiligheid tegen horizontaal afschuiven is dezelfde als voor de beoordeling van de glijcirkelstabiliteit, derhalve luidt de eis: $F / (\gamma_n.\gamma_d) \geq 1,0$. Hierin is de stabiliteitsfactor F gedefinieerd als $F = (Fhor1-Fhor2) / F_s$.
- Voor de schadefactor γn wordt verwezen naar Tabel 4.1.
- Verkeersbelasting werkt gunstig op de veiligheid tegen horizontaal afschuiven, en daarom dient in dit geval van de conservatieve aanname te worden uitgegaan dat er geen verkeersbelasting aanwezig is.

Voor de controle op de aanwezige veiligheid tegen horizontaal afschuiven in de droge situatie kan gebruik worden gemaakt van een drukstaafberekening. Dit is een voor deze situatie benaderende berekening, waarbij het veronderstelde glijvlak van de vorm is als weergegeven in Figuur 4.4. De in Figuur 4.5 weergegeven situatie met beschoeiing (geen schuifsterkte langs de cirkel aan de actieve zijde) kan met de in Figuur 4.4 weergegeven schematisering worden benaderd door aan de deklaag links van het scherm geen sterkte toe te kennen.
De controle op veiligheid tegen horizontaal afschuiven is uitgaande van deze benadering met een drukstaafberekening voor de droge situatie verder feitelijk niet principieel anders dan voor de hoogwatersituatie. Omdat deze benadering voor dit mechanisme nog niet in voldoende mate is geverifieerd moet bij toepassing hiervan een modelfactor γ_d van 1,2 moet worden gehanteerd.
Horizontaal afschuiven is in principe langs glijvlakken op meerdere niveaus (hoogten) mogelijk en hoeft niet specifiek op de overgang boven een watervoerend pakket plaats te vinden. Ook een horizontaal vlak ter hoogte van bijvoorbeeld de teen van een eventueel aanwezige damwand zou maatgevend kunnen zijn als juist op dat niveau sprake is van een laag met een relatief grote horizontale doorlatendheid. Extreme droogte kan in een dergelijk geval mogelijk tot een zodanige gewichtsafname van het bovenliggende grondmassief leiden, dat de vervaldruk op een zeker moment groter wordt dan de wrijvingsweerstand langs de bovenkant van die laag. Het optreden van hydraulische kortsluiting is in dat geval dus niet een noodzakelijke voorwaarde voor het optreden van een horizontale afschuiving. De wijze waarop een dergelijke afschuiving gemodelleerd en getoetst moet worden is nog in ontwikkeling. Ten behoeve van de toetsing wordt daarom aanbevolen om regelmatig de stand van het onderzoek te verifiëren.

Stap 3.3: Gedetailleerde toetsing (niveau 2)
De getailleerde toetsing op niveau 2 voor de situatie droogte omvat het uitvoeren van gedetailleerder stabiliteitsanalyses. Aanscherping kan vooral worden gezocht in de schematisering van de geohydrologische situatie (freatische lijn en spanningswater in doorlatende lagen in of onder de kade).

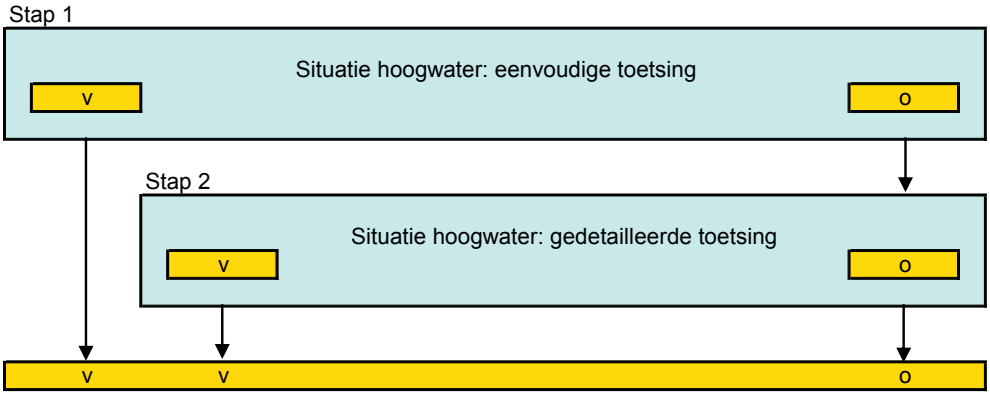
Stap 3.4: Geavanceerde toetsing
Naast de in stap 2.4 reeds genoemde punten, kan gebruik worden gemaakt van de resultaten van het droogte-onderzoek [STOWA 2004].

Met de resultaten van uitvoering van stap 3 kunnen nu ook de relevante resultaten voor de stabiliteit van het binnentalud (STBI) in de situatie droogte in de onderste twee rijen van Tabel 5.3 worden ingevuld. Daarnaast is ook, indien relevant, de veiligheid tegen optreden van een horizontale afschuiving in deze situatie vastgesteld.

5.3.7 MACROSTABILITEIT BUITENTALUD

Beoordeling van de macrostabiliteit van het buitentalud kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 5.5 worden uitgevoerd.

FIGUUR 5.5 BEOORDELING MACROSTABILITEIT BUITENTALUD



Stap 1: Eenvoudige toetsing

Beoordeling van de macro-instabiliteit buitentalud kan achterwege blijven indien alle oorzaken zoals toegelicht in §4.5 uitgesloten kunnen worden, dan wel indien sprake is van een hoog voorland (hoger dan het ter plaatse geldende toetspeil).

Stap 2: Gedetailleerde toetsing

Voor de gedetailleerde beoordeling van de buitenwaartse macrostabiliteit kan gebruik worden gemaakt van de beschreven aanpak in de VTV 2006 (Katern 5, §4.2.4). In geval van een beoordeling aan de hand van het resultaat van een stabiliteitsberekening kan in eerste instantie worden getoetst aan dezelfde stabiliteitsnorm als bij macro-instabiliteit binnentalud (zie Tabel 4.1). In veel gevallen zullen de gevolgen beperkt blijven en kan wellicht ook een lagere (afhankelijk van de verwachte schade nader te bepalen) norm worden gehanteerd.

De beoordeling van de veiligheid tegen afschuiven buitentalud komt dan neer op het vullen van de volgende tabel.

TABEL 5.6 BEOORDELING MACROSTABILITEIT BUITENWAARTS

situatie	kortsluiting	Stabiliteitsfactor F
hoogwater	nee	
	ja	

Opgemerkt wordt dat voor de beoordeling van de buitenwaartse stabiliteit de hoogwatersituatie in beginsel altijd maatgevend zal zijn ten opzichte van de droge situatie. De situatie droogte hoeft niet te worden beschouwd en komt dus niet voor in het bovenstaande tabel.

5.3.8 MICROSTABILITEIT

Beoordeling van de microstabiliteit kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 5.6 worden uitgevoerd.

FIGUUR 5.6 BEOORDELING MICROSTABILITEIT



Stap 1: Controle op zand in boezemkade

In veel boezemkaden komt geen zand voor. Het beoordelen van het optreden van micro-instabiliteit is dan in al die gevallen niet relevant. Indien wel sprake is van het voorkomen van zand in de kade dient op veiligheid tegen optreden van micro-instabiliteit te worden gecontroleerd in stap 2.

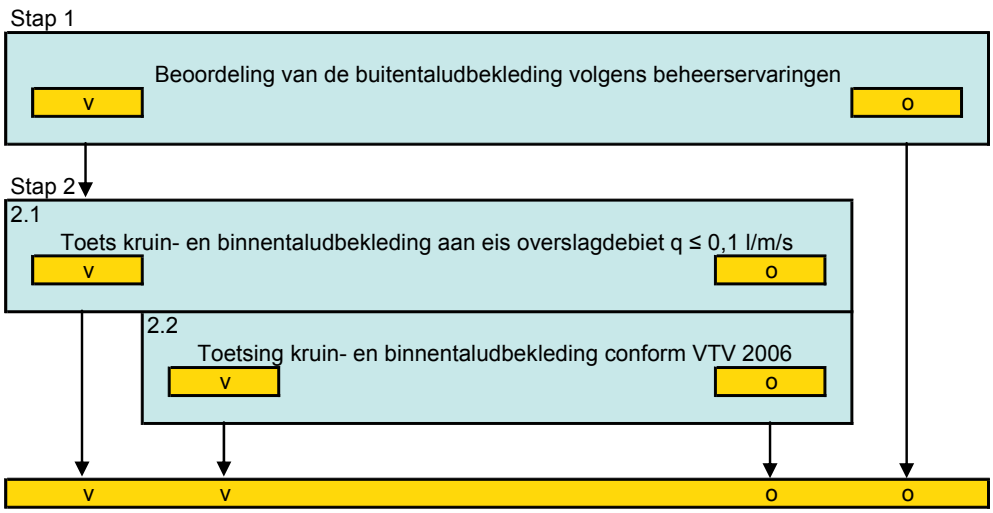
Stap 2: Toetsing conform VTV 2006

Voor de invulling van deze controle wordt verwezen naar het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [VTV 2006] (Katern 5, §4.2.5). Daarbij dient te worden uitgegaan van het toetspeil voor het be-schouwde kadevak, in combinatie met een hoge ligging van de freatische lijn, zie ook bijlage 2.

5.3.9 BEKLEDINGEN

Beoordeling van de bekledingen kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 5.7 worden uitgevoerd.

FIGUUR 5.7 BEOORDELING BEKLEDINGEN



Stap 1: Beoordeling van buitentalud

Uitgangspunt voor de beoordeling van de bekleding van het buitentalud is dat deze goedgekeurd kan worden indien de beheerervaringen goed zijn (geen overmatig optreden van erosie), en het beheer erop gericht is een goede staat van de bekleding in stand te houden. Indien wel met enige regelmaat erosie of andere schade aan de bekleding wordt geconstateerd, dan voldoet deze niet.

Stap 2: Beoordeling van kruin en binnentalud

De erosiebestendigheid van de bekleding van kruin en binnentalud zijn bepalend voor het toelaatbaar overslagdebiet over de boezemkade. Uitgangspunt is dat de bekleding van kruin en het binnentalud in 'goede staat van onderhoud' worden gehouden. Is dit niet het geval dan moet apart bekeken worden of deze aanleiding geeft het vastgestelde toelaatbare overslagdebiet te verlagen.

Indien het overslagdebiet kleiner of gelijk is aan 0,1 l/m/s, hoeft de bekleding niet te worden getoetst omdat het geringe debiet geen gevaar vormt voor de bekleding. Bij een hoger overslagdebiet dient de bekleding te worden getoetst conform de beoordeling weergegeven in het VTV 2006 (katern 8). Indien de toplaag uit teelaarde bestaat, kan hierbij ook de aanwijzingen uit §4.7.3 worden opgevolgd.

De uiteindelijke score dient te zijn afgestemd met de gehanteerde uitgangspunten bij de toetsing van de hoogte van de kade.

5.3.10 STABILITEIT VOORLAND

Beoordeling van het voorland kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 5.8 worden uitgevoerd.

FIGUUR 5.8 BEOORDELING VOORLAND



Stap 1: Controle op geul in voorland

De stabiliteit van het voorland dient uitsluitend te worden getoetst indien zich een geul bevindt met een diepte van ten minste 9 m. Dit zal voor veel boezemkaden niet het geval zijn. Mocht er in het voorland wel een geul van meer dan 9 m diepte aanwezig zijn, dan dient stap 2 te worden uitgevoerd.

Stap 2: Toetsing conform VTV 2006

Indien uit stap 1 blijkt dat er een geul van 9 m diepte in het voorland aanwezig is, dient de toetsing te worden uitgevoerd volgens de beschrijving in het VTV 2006 (Katern 9).

6

KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN

6.1 FUNCTIES EN KENMERKEN KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN

Regionale rivierkeringen zijn de keringen langs regionale wateren waarvan de afvoer van water één van de hoofdfuncties is, en die niet behoren tot de boezem (met daarlangs de boezemkaden) of de hoofdwateren (met daarlangs de primaire waterkeringen). De omvang van de regionale rivieren is in het algemeen beperkt in vergelijking tot die van de 'grote rivieren'. Regionale rivieren maken vaak deel uit een groter stelsel van watergangen of zijn zijtakken van grote rivieren. Om praktische redenen worden ook de keringen langs (afvoer-) kanalen aangewezen als keringen met de status van regionale rivierkeringen.

Regionale rivierkeringen hebben als waterstaatkundige hoofdfunctie het beschermen van het achterliggende gebied tegen de afvoer van water. Daarnaast kunnen regionale rivierkeringen ook andere functies hebben, zoals infrastructuur of recreatiegebied.

Belangrijk kenmerk van een regionale rivier is de vaak grote variatie in waterstand, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de waterstand in boezemstelsels waarin de fluctuaties van de waterstand beperkt zijn. Oorzaak van dit kenmerkende verschil is de mate waarin het aanbod van water en de afvoer daarvan door menselijk handelen, kan worden gemanipuleerd. Op de boezem is dit groot, op regionale rivieren (afvoerkanalen) veelal veel minder.

De grote variatie in de waterstand op regionale rivieren wordt veroorzaakt door pieken in de afvoer van water, de zogenaamde hoogwatergolven. Het aanbod van de hoeveelheid af te voeren water is afhankelijk van de hoeveelheid neerslag en/of smeltwater in het afvoergebied. Regionale rivierkeringen worden om die reden veelal slechts incidenteel en dan gedurende een korte periode significant belast. De maatgevende situaties uit oogpunt van de bescherming tegen overstromingen hebben allemaal een relatie met deze hoogwatergolven.

6.2 BELASTINGEN

Voor de belastingen op de regionale rivierkeringen wordt verwezen naar hoofdstuk 3. Hieronder worden specifieke aspecten voor regionale rivierkeringen met betrekking tot belastingen behandeld.

6.2.1 BELASTINGSITUATIES

De belastingsituaties zijn beschreven in §3.2. Aanvullend op §3.2 wordt in de rest van deze paragraaf nader ingegaan op specifieke aspecten met betrekking tot de belastingsituaties bij regionale rivierkeringen.

BELASTINGSITUATIES 'HOOGWATER' EN 'VAL VAN DE WATERSTAND'

De belastingsituatie 'hoogwater' dient bij rivieren ook de situatie direct na de hoge buitenwaterstand te worden beschouwd.

BELASTINGSITUATIE 'DROOGTE'

Een belangrijk verschil tussen de belastingsituatie 'droogte' bij regionale rivierkeringen en de belastingsituatie 'droogte' bij boezemkaden is dat bij boezemkaden ook in de in de droge situatie de hoogwaterbelasting nog relatief groot is. Het optreden van piping of instabiliteit wordt dan niet zozeer veroorzaakt door de toegenomen belasting, maar door de afgenomen sterkte. In geval van regionale rivierkeringen is het gelijktijdig optreden van langdurige droogte en het optreden van een hoge rivierwaterstand doorgaans uit te sluiten. Regionale rivieren worden immers voornamelijk gevoed met (regionaal gevallen) neerslag. Tijdens een extreem droge periode zal de waterstand van een dergelijke neerslagrivier derhalve laag zijn. De belastingsituatie 'droogte' kan wel maatgevend zijn als een hoge rivierwaterstand tijdens of na droogte niet kan worden uitgesloten.

De situatie droogte dient uitsluitend te worden beschouwd indien:

- het optreden van een maatgevend hoge rivierwaterstand tijdens of tot enkele maanden na een periode van droogte niet kan worden uitgesloten; en:
- zich in of onder de kering veen of sterk humeuze klei bevindt.

6.2.2 HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

De hydraulische randvoorwaarden kunnen worden bepaald volgens §3.3. Aanvullend op §3.3 wordt in de rest van deze paragraaf nader ingegaan op specifieke aspecten voor het bepalen van de maatgevende waterstanden in regionale rivieren en andere hydraulische randvoorwaarden.

RIVIERPEIL

De waterstanden op regionale rivieren variëren naargelang het aanbod van het af te voeren water. Net als op de grote rivieren is er op de regionale rivieren sprake van hoogwatergolven als het wateraanbod groot is. Een verschil tussen hoogwatergolven op de grote rivieren en op de regionale rivieren is dat op de regionale rivieren het wateraanbod in de regel veel sterker bepaald wordt door de regionaal vallende neerslaghoeveelheden, maar ook door hoogwater op de grote rivieren vanwege de afvoermogelijkheden.

De maatgevende hoogwaterstand is afhankelijk van de normfrequentie van de waterkering. De MHW kan op verschillende wijzen worden vastgesteld, bijvoorbeeld door statistische analyse van de frequenties van voorkomen van hoge afvoeren of door berekening op basis van maatgevende neerslaggebeurtenissen en -hoeveelheden. Enkele methoden zijn beschreven in de Richtlijn Normeren Keringen langs regionale rivieren |IPO & UvW 2007b|. De maatgevende hoogwaterstand volgt veelal uit de studie betreffende de normering van de waterkeringen, en zal overwegend door de provincie worden vastgesteld.

Conform het gestelde voor de primaire waterkeringen in het bovenrivierengebied in tabel 4 - 2.1 van de VTV 2006 (§2.2.1 katern 4), hoeven boven op de MHW geen toeslagen in rekening te worden gebracht. Het toetspeil is dus gelijk aan de MHW.

Na het optreden van de MHW zal een daling of zgn. val van de waterstand plaats vinden. Het verloop van deze daling volgt mogelijk eveneens uit de studie behorende tot de normering van de waterkering, mits de normering op een gedetailleerd niveau is uitgewerkt. Indien dit niet het geval is kan gerekend worden met een daling tot een gemiddeld hoge waterstand. Dit kan praktisch worden vertaald als de waterstand met een overschrijdingsfrequentie van 1 per jaar.

Regionale rivierdijken hoeven in beginsel niet te worden getoetst ten aanzien van de situatie tijdens langdurige droge omstandigheden. Een eerste reden hiervoor is het naar verwachting weinig voorkomen van regionale rivierdijken die voor een belangrijk deel uit veen bestaan. Een tweede reden is de in het algemeen sterke samenhang tussen het optreden van hoogwater en het optreden van veel neerslag, waarmee het gelijktijdig optreden van hoogwater en het uitgedroogd zijn van de kering weinig waarschijnlijk is. Indien het toch wenselijk lijkt om de stabiliteit in de situatie van langdurige droogte te beschouwen, kan er worden gerekend met het gemiddeld hoogwater (GHW). GHW kan worden geïnterpreteerd als de waterstand met een overschrijdingsfrequentie van 1 per jaar. Zie ook bijlage 2.2 'Overzicht mechanismen, belastingsituaties en belastingen voor regionale keringen'.

PEIL ACHTERLAND

Het waterpeil in het achterland varieert afhankelijk van verschillende factoren. Als het peil in het achterland wordt gereguleerd dan kan sprake zijn van een streefpeil. Het werkelijke peil zal dan veelal binnen een relatief beperkte bandbreedte variëren tussen een maatgevend laag peil en een maatgevend hoogpeil. Het peil is zonder regulering veelal afhankelijk van natuurlijke omstandigheden, en zal vaak binnen een grotere bandbreedte variëren.

Het in rekening te brengen maatgevende peil in het achterland verschilt afhankelijk van de beschouwde belastingsituatie (hoogwater of droogte) en van het beschouwde mechanisme. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2.2 'Overzicht mechanismen, belastingsituaties en belastingen voor regionale keringen'.

GOLVEN

Golven vormen een directe belasting op het buitentalud. Daarnaast kunnen golven overslag van water veroorzaken. De waterkeringbeheerder moet de golfrandvoorwaarden zelf bepalen. Handreikingen zijn gegeven in §3.3.3.

Voor de bepaling van de golfrandvoorwaarden is een maatgevende hoge windsnelheid benodigd. Een veilige benadering voor de afleiding van een maatgevende hoge windsnelheid is de keuze voor een hoge windsnelheid met een overschrijdingsfrequentie gelijk aan de veiligheidsnorm van de kering. Bij deze aanpak worden de golfrandvoorwaarden voor een kering met een veiligheidsnorm van 1/100 berekend op basis van een hoge windsnelheid met een frequentie van 1/100. Deze benadering veronderstelt het samenvallen van een 1/100 jaar afvoergolf met een 1/100 storm. Voor keringen langs regionale rivieren is dit conservatief, aangezien het optreden van een hoogwatergolf niet is gecorreleerd aan het optreden van hoge windsnelheden. Als optimalisatie is voor de toetsing van keringen langs regionale rivieren een maatgevend hoge windsnelheid afgeleid. De maatgevend hoge windsnelheid is onafhankelijk van de veiligheidsnorm van de kering. De windsnelheid bedraagt:

- 12 m/s: uit de hoek van N (360°) tot ZO (135°);
- 15 m/s: uit de hoek van ZW (225°) tot W (270°);

In de tussenliggende windrichtingen verloopt de windsnelheid gelijkmatig:

- van 12 tot 15 m/s: hoek ZO (135°) tot ZW (225°);
- van 15 tot 12 m/s: hoek van W (270°) tot N (360°).

Indien geen rekening wordt gehouden met de verdeling van de wind over de verschillende windrichtingen dient een maximale windsnelheid van 16 m/s te worden gehanteerd.

Een belangrijke voorwaarde bij de (maatgevende) snelheden is dat ze alleen gebruikt mogen worden ingeval de afvoer dominant is boven de wind, wat er ruwweg gezegd op neerkomt dat een hoge waterstand meer bepalend is voor de benodigde kruinhoogte dan de windsnelheid. Praktisch gezien kan voor regionale rivieren als vuistregel worden aangehouden dat de decimeringswaarde van de waterstand ten gevolge van de afvoer minstens 0,5 m bedraagt (dus: een afvoer met een factor 10 kleinere overschrijdingsfrequentie moet een waterstandsverhoging van minstens 0,5 m opleveren). Indien niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, dient toch de windsnelheid met een overschrijdingsfrequentie gelijk de norm van de waterkering te worden gebruikt. Voor deze situaties kan als optimalisatie ook een probabilistische benadering voor afleiding van de maatgevende combinatie van beide belastingen worden uitgevoerd.

Een toelichting op deze afleiding van de maatgevend hoge windsnelheid is beschreven in bijlage 8.

Op sommige locaties kunnen golven door zware scheepvaart een maatgevende conditie vormen. In deze gevallen hoeven scheepvaartgolven alleen bij de toetsing te worden beschouwd indien tijdens maatgevende hoogwaterperiode geen vaarverbod geldt.

6.3 BEOORDELINGSPOREN REGIONALE RIVIERKERINGEN

6.3.1 ALGEMEEN

De belangrijkste te volgen beoordelingssporen bij het toetsen van regionale rivierkeringen zijn verzameld in Tabel 6.1. Voor al deze beoordelingssporen geldt dat ze in ieder geval voor de hoogwatersituatie moeten worden uitgewerkt. Uitsluitend in specifieke situaties (zie §6.3.5 en §6.3.6) dient voor de mechanismen piping en macro-instabiliteit binnentalud ook de belastingsituatie van extreme droogte te worden beschouwd.

TABEL 6.1 OVERZICHT BELANGRIJKSTE BEOORDELINGSSPOREN REGIONALE RIVIERKERINGEN

beoordelingssporen / te beoordelen mechanismen	**beoordelingsmethode**		
	eenvoudig	**gedetailleerd**	**geavanceerd**
overlopen / overslag (HT)	analoog aan §4.2 en methode VTV katern 5 §4.1 stap 2 en 3	-	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
piping (STPI)	hoogwater: methode VTV katern 5 §4.2.2 droogte: analoog aan §4.3	hoogwater: methode VTV katern 5 §4.2.2 droogte: analoog aan §4.3	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit binnentalud (STBI – cirkel en hor. afsch.)	hoogwater: methode VTV katern 5 §4.2.3 droogte: analoog aan VTV rekening houdend met §6.2.1	hoogwater: methode VTV katern 5 §4.2.3 droogte: analoog aan VTV rekening houdend met §6.2.1	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit buitentalud (STBU)	methode VTV katern 5 §4.2.4	methode VTV katern 5 §4.2.4	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
microstabiliteit (STMI)	methode VTV katern 5 §4.2.5	methode VTV katern 5 §4.2.5	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
bekleding (STBK)	methode VTV katern 8	methode VTV katern 8	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit voorland (STVL)	methode VTV katern 9	methode VTV katern 9	state of the art kennis (niet gedefinieerd)

De beoordelingssporen resulteren in een (technisch) toetsoordeel, waarbij per faalmechanisme wordt vastgesteld of de veiligheid van de kering voldoet aan de norm. Indien onvoldoende informatie beschikbaar is voor een toetsoordeel, kan de aanduiding "geen oordeel" resulteren. In dergelijke gevallen dient de reden (de ontbrekende informatie) te worden gespecificeerd.

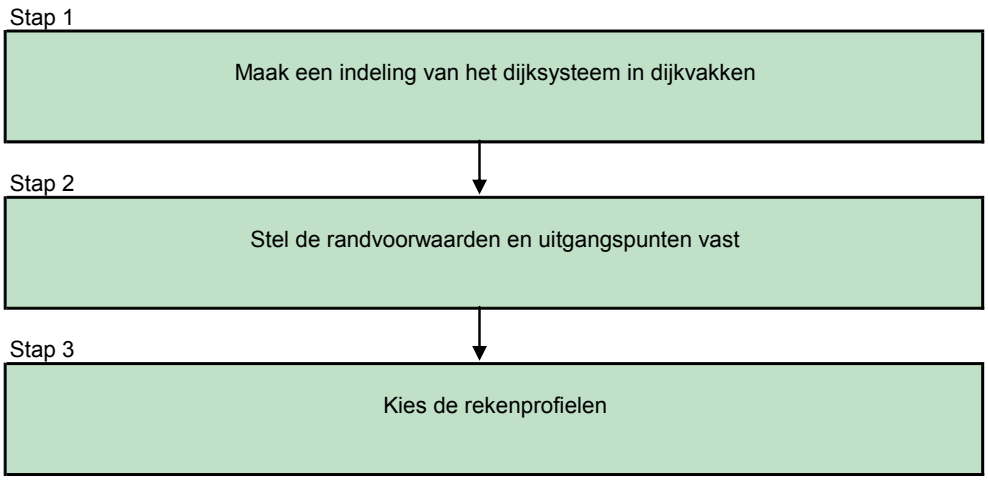
ALGEMENE OPMERKING TEN AANZIEN VAN DE TOETSING

Mocht een toetsing volgens de bovengenoemde methode, bijvoorbeeld door het ontbreken van benodigde informatie, (nog) niet mogelijk zijn, dan wordt aanbevolen een voorlopig eerste oordeel te geven op basis van bewezen sterkte. Dit komt neer op het bepalen van de hoogst bekende waterstand en grootte van golven (en inschatting van de overschrijdingsfrequentie daarvan) die succesvol zijn gekeerd, dus zonder de constatering van (beginnend) optreden van falen. Indien geen voorlopig oordeel kan worden gegeven met behulp van bewezen sterkte, dan dient ten minste een beheerdersoordeel te worden gegeven.

6.3.2 SCHEMATISERING (DIJK)SYSTEEM

De beoordeling van het dijksysteem start in het algemeen met het uitvoeren van de volgende inventariserende werkzaamheden volgens Figuur 6.1.

FIGUUR 6.1 **INVENTARISERENDE WERKZAAMHEDEN**



Stap 1: Maak een indeling van het dijksysteem in dijkvakken

Het indelen van het dijksysteem in dijkvakken is met name afhankelijk van:

- typering te keren water;
- typering dijk: grondopbouw, vorm en afmetingen, NWO's, etc.

Stap 2: Stel de randvoorwaarden en uitgangspunten vast

Het vaststellen van de randvoorwaarden en uitgangspunten betreffen onder andere:

- norm
- maatgevend hoogwaterpeil conform §6.2.2
- windgolven conform §3.3.3 en bijlage 6
- waterpeil in het achterland conform §4.2
- freatische lijn door dijk conform §3.4
- verkeersbelasting conform §3.5.3

Stap 3: Kies de rekenprofielen

Het kiezen van de rekenprofielen dient vergezeld te zijn van motivering.

In hoofdstuk 3 en 4 is reeds ingegaan op de diverse hier genoemde aspecten die een rol spelen bij de schematisering van het (dijk)systeem. De indeling en belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten kunnen bijvoorbeeld worden samengevat in een tabel als hieronder.

TABEL 6.2 OVERZICHT DIJKSYSTEEM

dijk	(dijk)-vak	reken-profiel	norm	GHW / MHW	stijg-hoogte	peil achterland		rivier-peil na val	zetting+klink		NWO's, beschoei-ing
						min.	max.		kruin	teen	
A	1	1									
	2	1									
	3	2									
		1									
B	1	2									
		1									
		2									
	2	1									
	3	1									

N.B. (dijk)vak kan ook kunstwerk betreffen, deze dient ook mee te worden genomen in de inventarisatie.

6.3.3 AANPAK BEOORDELINGEN

De resultaten van de beoordelingen kunnen uiteindelijk per dijkvak worden samengevat in een resultatentabel van de volgende vorm:

TABEL 6.3 RESULTATENTABEL BEOORDELING DIJKVAK

belastingsituatie	kortsluiting	HT	STPI	STBI		STBU	STMI
				F-cirkel	F-hor.		
hoogwater	nee	a	c	a	-	c	c
	ja	a	b	b	-	b	b
droogte	nee	a	c	c	c	-	-
	ja	a	b	b	b	-	-
Eindoordeel							

In de tabel is met coderingen a, b, en c een aanbevolen efficiënte volgorde voor de beoordeling van de diverse mechanismen bij de onderscheiden combinaties van belastingsituatie en al dan niet optreden van kortsluiting aangegeven:

a	altijd te beoordelen
b	aanvullend te beoordelen indien kortsluiting niet kan worden uitgesloten
c	aanvullend te beoordelen indien kortsluiting wel kan worden uitgesloten
-	hoeft niet, nooit maatgevend

Afhankelijk van het beschouwde mechanisme en de te onderscheiden belastingsituatie (hoogwater of droogte) dient van een zekere set maatgevende belastingrandvoorwaarden te worden uitgegaan, en dient in samenhang daarmee de maatgevende geohydrologische schematisering te worden vastgesteld. Een overzicht hiervan op hoofdlijnen is weergegeven in bijlage 2.

Bij het uitvoeren van de beoordelingen wordt onderscheid gemaakt tussen eenvoudige, gedetailleerde en geavanceerde methoden van beoordeling. Uit oogpunt van efficiëntie zal normaal gesproken worden begonnen met de eenvoudige beoordelingsmethode. Levert dit geen bevredigend resultaat op, maar bestaat wel de verwachting dat met een meer precieze beoordeling wel een positief beoordelingsresultaat zal worden behaald, dan wordt een gedetailleerde of zonodig zelfs een geavanceerde beoordeling uitgevoerd.
De benodigde inspanning om tot een oordeel te komen kan toenemen sterk met een toenemend detailniveau van de beoordeling. Het ligt daarom voor de hand om voor de gedetailleerder te beoordelen kadevakken een prioriteitenlijst vast te stellen aan de hand waarvan de fasering van deze beoordelingen ingevuld kan worden. Leidraad bij het vaststellen van een dergelijke prioriteitenlijst zijn de inschatting van het risico in de bestaande situatie alsmede de inschatting van de verwachte kosten die gemoeid zijn met de eventueel benodigde maatregelen om dit risico met een zekere maat te verkleinen.

Het eindoordeel, ofwel het samenvattend toetsoordeel per mechanisme, in de onderste regel van Tabel 6.3 in te vullen, zal in belangrijke mate worden bepaald door de verwachting of kortsluiting wel of niet zal optreden. Voor de beoordeling hiervan wordt verwezen naar §3.4.2.

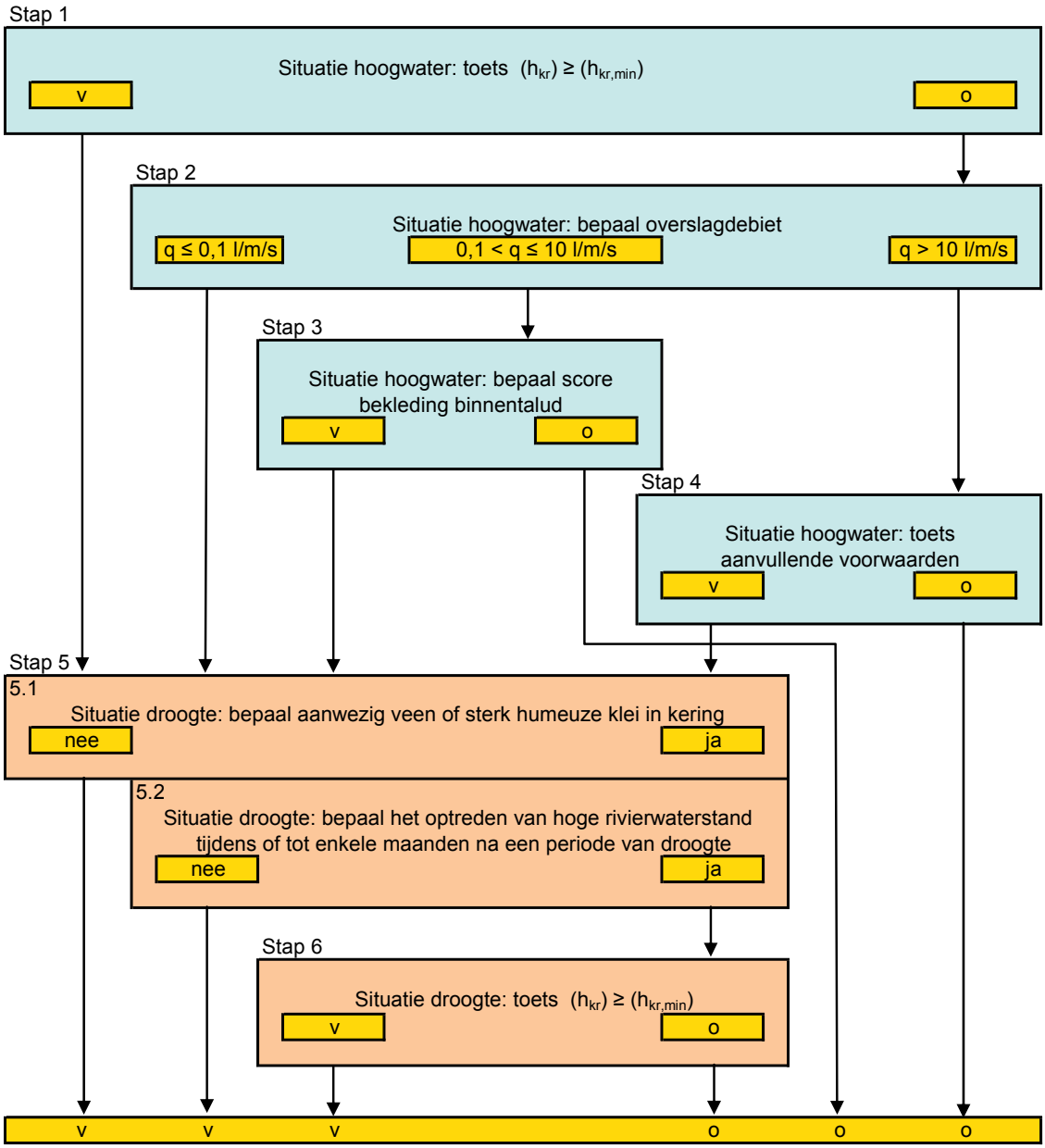
FOTO 6.1 **KERING LANGS DE DOMMEL**



6.3.4 OVERLOPEN / OVERSLAG

Voor een beschrijving van het faalmechanisme overloop / overslag en toetscriteria wordt verwezen naar §4.2. Beoordeling van de kans op het bezwijken van de kade door het optreden van overlopen en overslag dient te worden uitgevoerd volgens het stroomschema in Figuur 6.2.

FIGUUR 6.2 BEOORDELING OVERSLAG / OVERLOOP



Stap 1: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie hoogwater

De kruinhoogte op peildatum (h_{kr}) voor deze stap kan worden bepaald volgens §4.2 en §5.2.1, rekening houdend met zetting (ondergrond) maar exclusief momentane krimp (dit laatste is alleen van belang bij droogtegevoelige dijken). De minimaal benodigde kruinhoogte ($h_{kr,min}$) worden volgens §4.2 en §6.2.2 vastgesteld als het toetspeil vermeerderd met de benodigde golfoverslaghoogte, waarbij de benodigde golfoverslaghoogte grafisch kan worden afgeleid van de grafieken in bijlage 6 (zie ook §4.2.3). Lokale toeslagen worden niet meegenomen, zie §6.2.2 en VTV 2006. De beoordeling bestaat uit het toetsen aan de eis $h_{kr} \geq h_{kr,min}$.

Als de kering voldoet aan de eis, kan direct naar stap 5 worden gegaan. Voldoet de kering niet, dan vervolgt de toetsing met stap 2.

Stap 2: Bepaal overslagdebiet tijdens situatie hoogwater
Het overslagdebiet wordt bepaald aan de hand van §4.2. Is het overslagdebiet kleiner of gelijk aan 0,1 l/m/s en de kruinhoogtemarge > 0,3 m, dan voldoet de kering in situatie hoogwater aan het mechanisme overlopen en overslag en kan de toets vervolgd worden in stap 5.
Is het overslagdebiet groter is dan 0,1 l/m/s, maar kleiner of gelijk aan 10 l/m/s, dan gaat de toets verder bij stap 3. Bij een overslagdebiet groter dan 10 l/m/s wordt de beoordeling vervolgd in stap 4.

Stap 3: Bepaal score bekleding binnentalud tijdens situatie hoogwater
Voor de beoordeling van de bekleding op het binnentalud wordt verwezen naar §6.3.9. Voldoet de bekleding op het binnentalud en is de kruinhoogtemarge groter dan 0,3 m, dan krijgt de kering een score 'voldoende'. Voldoet de kering niet aan deze eisen dan scoort deze 'onvoldoende' en moet de maximaal toelaatbare condities worden bepaald voor het vaststellen van de bijbehorende overschrijdingsfrequentie.

Stap 4: Toets aanvullende voorwaarden tijdens situatie hoogwater
Indien het overslagdebiet groter is dan 10 l/m/s, gelden als aanvullende voorwaarden dat:
- de bekleding van de kruin en het binnentalud als voldoende erosiebestendig moeten zijn beoordeeld;
- geen onaanvaardbare wateroverlast ontstaat in de polder;
- de kruin voldoende begaanbaar is, indien deze voorwaarde (lokaal) vereist is.

Voldoet de kering aan deze voorwaarden, dan kan de beoordeling worden vervolgd met stap 5.
Wordt er niet voldaan aan de bovenstaande aanvullende voorwaarden, dan dient de maximaal toelaatbare condities worden bepaald voor het vaststellen van de bijbehorende overschrijdingsfrequentie.

Stap 5.1: Bepaal de aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei in de kering
Als de aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei in of onder de keringkan worden uitgesloten, is de kering niet droogtegevoelig en voldoet de kering voor dit toetsspoor.

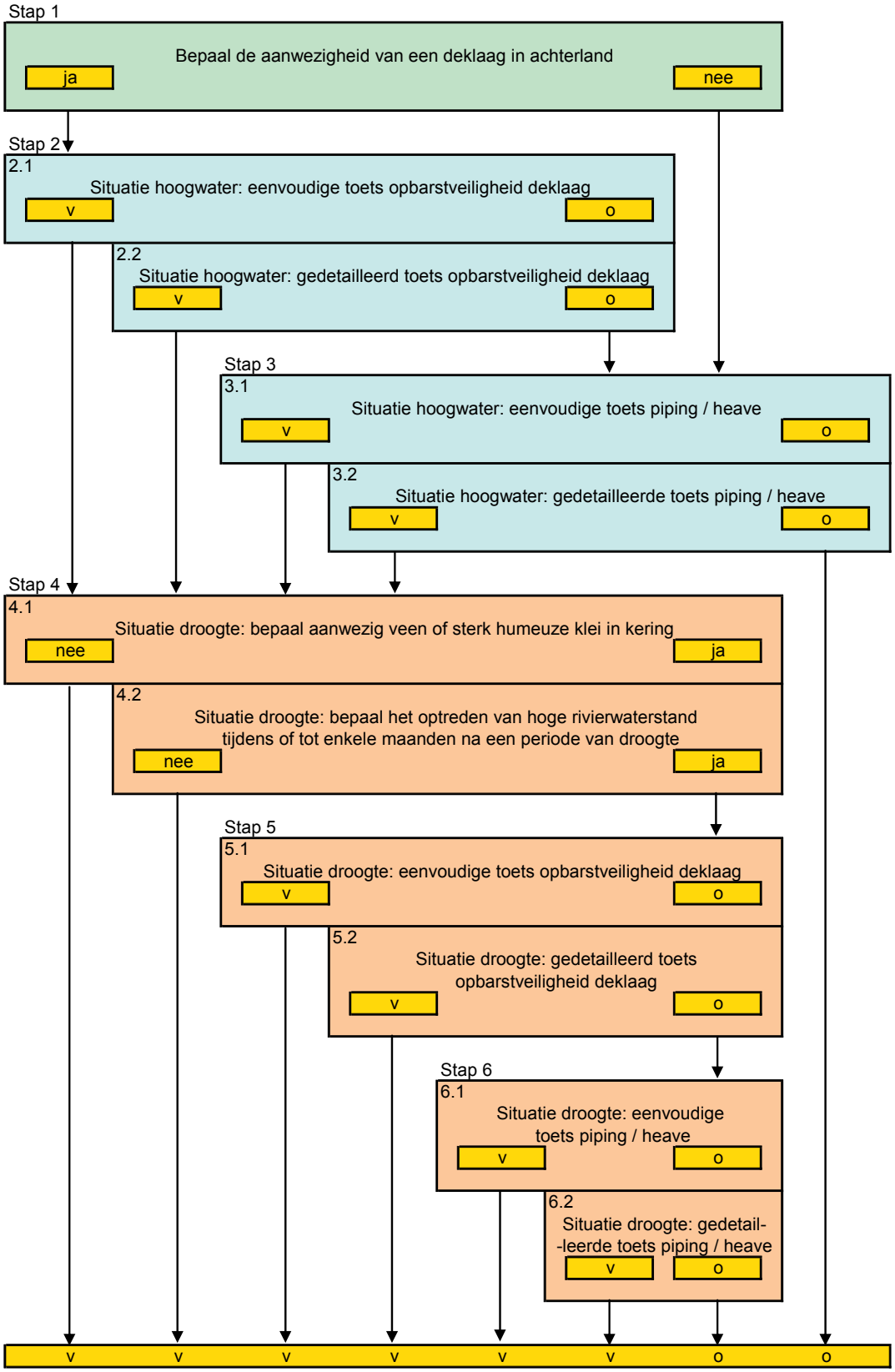
Stap 5.2: Bepaal de mogelijkheid op een combinatie van hoogwater en droogte
Als het optreden van een hoge rivierwaterstand tijdens of tot enkele maanden na een periode van droogte kan worden uitgesloten conform §6.2.1, §4.2 en bijlage 2.2, volgt het oordeel "voldoende"; anders moet worden doorgegaan met stap 6.

Stap 6: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie droogte
Voer de toets uit conform situatie hoogwater (stap 1) met GHW (= gemiddeld hoogwater, overschrijdingsfrequentie 1/1 per jaar) in plaats van MHW. Bij bepaling van h_{kr} moet bovendien rekening gehouden moet worden met momentane krimp voor droogtegevoelige dijken volgens §4.2 en §5.2.1.

6.3.5 PIPING / HEAVE

Beoordeling van de piping / heave kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 6.3 worden uitgevoerd. Voor de wijze van berekenen van de opbarstveiligheid en de veiligheid tegen piping / heave wordt verwezen naar §4.3.

FIGUUR 6.3 BEOORDELING PIPING / HEAVE



Stap 1. Bepaling van de aanwezigheid van een deklaag in het achterland
Bij aanwezigheid van een deklaag dient de opbarstveiligheid van deze deklaag te worden gecontroleerd in stap 2. In de overige gevallen is het bepalen van de opbarstveiligheid niet nodig en kan verder worden gegaan met stap 3.

Stap 2.1 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie hoogwater eenvoudige methode
Bij toepassing van de eenvoudige methode wordt het gewicht van de deklaag vastgesteld conform §4.3.2. De stijghoogte in de eerste watervoerende laag wordt gelijk verondersteld aan het toetspeil, uitgaande van optreden van kortsluiting (conservatieve benadering) en volledige respons van de stijghoogtepotentiaal in de gehele watervoerende laag. Er dient een opdrukveiligheid van 1,0 te worden gehanteerd.

Stap 2.2 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie hoogwater gedetailleerde methode
Toepassing van de gedetailleerde methode komt neer op met name aanscherping van de veronderstelde maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk in de watervoerende laag onder het slappe lagenpakket. Hierbij is het van belang onderscheid te maken tussen de situatie zonder en met optreden van een hydraulische kortsluiting.

- Indien het optreden van hydraulische kortsluiting met voldoende waarschijnlijkheid kan worden uitgesloten, vormt vaststelling van de hydrologische uitgangssituatie de basis voor vaststelling van de maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk. Op basis van statistische analyse van gemeten stijghoogten (afkomstige van grondwaterkaarten en/of directe metingen) kan dan deze maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk worden bepaald. Hierbij dient overigens nog wel rekening te worden gehouden met onzekerheden aangaande mogelijke toekomstige veranderingen in de geohydrologische situatie, bijvoorbeeld door wegvallen van een 'permanente' diepe grondwateronttrekking, of door aanleg van een zandwinput. Uitgangspunten aangaande dergelijke onzekerheden moeten in overleg met de beheerder worden vastgesteld.
- Indien het optreden van hydraulische kortsluiting niet uitgesloten kan worden neemt de stijghoogte toe tot maximaal het heersende peil op de rivier. De in dat geval daadwerkelijk te verwachten stijghoogte kan veelal nog aanzienlijk worden aangescherpt op basis van een geohydrologische analyse.

Het overzicht van de berekende veiligheid tegen opdrijven / opbarsten kan worden samengevat in Tabel 6.4. Hierin kunnen ook resultaten voor de situatie droogte worden samengevat. Daarbij wordt opgemerkt dat de waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting sterk bepalend is voor het uiteindelijke resultaat en daarmee dus de relevantie van de verschillende regels in de tabel.

TABEL 6.4 **BEOORDELING OPDRIJF- / OPBARSTVEILIGHEID**

situatie	kortsluiting	n (gewicht deklaag / opwaartse druk tegen onderkant deklaag)		
		maaiveld	sloot	sloot + 2D
hoogwater	nee			
	ja			
droogte	nee			
	ja			

Voor de criteria waaronder het optreden van kortsluiting weinig waarschijnlijk mag worden verondersteld wordt verwezen naar §3.4.2.

Stap 3.1 Beoordeling piping / heave tijdens situatie hoogwater eenvoudige methode
Voor de beoordeling van de veiligheid tegen het optreden van piping wordt de volgende getrapte aanpak aanbevolen:

1. De aanwezige kwelweglengte uitgaande van intreepunt ter plaatse van buitenteen (kortsluiting) is voldoende. Uitgaande van de pipingregel van Bligh moet gelden: $L > C_{creep}$ (ΔH-0,3d), zie Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen [TRZW 1999]. Daarbij wordt uitgegaan van geen intreeweerstand langs het kortsluitkanaal.
2. Aantonen dat er geen intreepunt zal ontstaan, ofwel dat kortsluiting kan worden uitgesloten. Hiervoor wordt verwezen naar §3.4.2.

Stap 3.2 Beoordeling piping / heave tijdens situatie hoogwater gedetailleerde methode
De gedetailleerde methode omvat de volgende aanvulling van de getrapte aanpak:

2. Bepalen van de korrelverdeling van het zand onder de deklaag en aanpassen van de waarde van C_{creep} of toepassen van de rekenregel van Sellmeijer.
   Controle, door middel van een grondwaterstromingsberekening, of onder maatgevende omstandigheden het uittreeverhang kleiner is dan het kritieke verhang (waarbij voor verticale uittreding in beginsel kan worden uitgegaan van een waarde van het kritieke verhang i_{cr} = 0,5). Van verticale uitstroming in een kwelsloot kan bijvoorbeeld worden uitgegaan als hier een (korte) damwand / beschoeiing is toegepast.

Stap 4.1: Bepaal de aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei in de kering
Als de aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei in of onder de keringkan worden uitgesloten, is de kering niet droogtegevoelig en voldoet de kering voor dit toetsspoor.

Stap 4.2: Bepaal de mogelijkheid op een combinatie van hoogwater en droogte
Als het optreden van een hoge rivierwaterstand tijdens of tot enkele maanden na een periode van droogte kan worden uitgesloten conform §6.2.1, §4.2 en bijlage 2.2, volgt het oordeel “voldoende”; anders moet worden doorgegaan met stap 5.

Stap 5.1 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie droogte eenvoudige methode
De eenvoudige methode voor de beoordeling van de veiligheid tegen opdrijven / opbarsten onder droge omstandigheden is identiek aan die voor de beoordeling onder hoogwater omstandigheden (stap 2.1), met dien verstande dat onder droge omstandigheden sprake kan zijn van een verlaagd peil in het achterland, en samenhangend daarmee van een lager gewicht

van de deklaag. Als hiervan sprake is zal mogelijk de situatie droogte maatgevend zijn ten opzichte van de hoogwatersituatie waar het de weerstand tegen opdrijven / opbarsten betreft. Voor aanwijzingen aangaande het mogelijke gewichtsverlies van de deklaag ten gevolge van droogte wordt verwezen naar §3.2.2 en §4.3.2. Daarnaast dient uit te worden gegaan van GHW (gemiddeld hoogwater) in plaats van het toetspeil.

Stap 5.2 Beoordeling opbarstveiligheid tijdens situatie droogte gedetailleerde methode
Ook de gedetailleerde methode voor de beoordeling van de veiligheid tegen opdrijven / opbarsten onder droge omstandigheden is identiek aan die voor de beoordeling onder hoogwater omstandigheden (stap 2.2). Wederom wordt hierbij opgemerkt dat onder droge omstandigheden sprake kan zijn van een lager polderpeil en daarmee ook van een lager gewicht van de deklaag en een lager rivierpeil, namelijk GHW in plaats van het toetspeil.

Net als voor de hoogwatersituatie zal het verondersteld al dan niet optreden van hydraulische kortsluiting in het algemeen sterk bepalend zijn voor de gevonden veiligheid tegen opdrijven / opbarsten. Daarnaast zal de situatie droogte maatgevend zijn ten opzichte van de situatie hoogwater indien er sprake is van droogtegevoeligheid van het deklaaggewicht. Omdat de veiligheid tegen optreden van opdrijven / opbarsten ook van invloed is op de binnenwaartse macrostabiliteit, en hiervoor weer veelal de hoogwatersituatie maatgevend is, wordt aanbevolen om toch altijd ook de hoogwatersituatie te beschouwen.

Resultaten van de beoordeling van de opbarstveiligheid in stap 5 kan uiteraard ook in Tabel 6.4 worden samengevat.

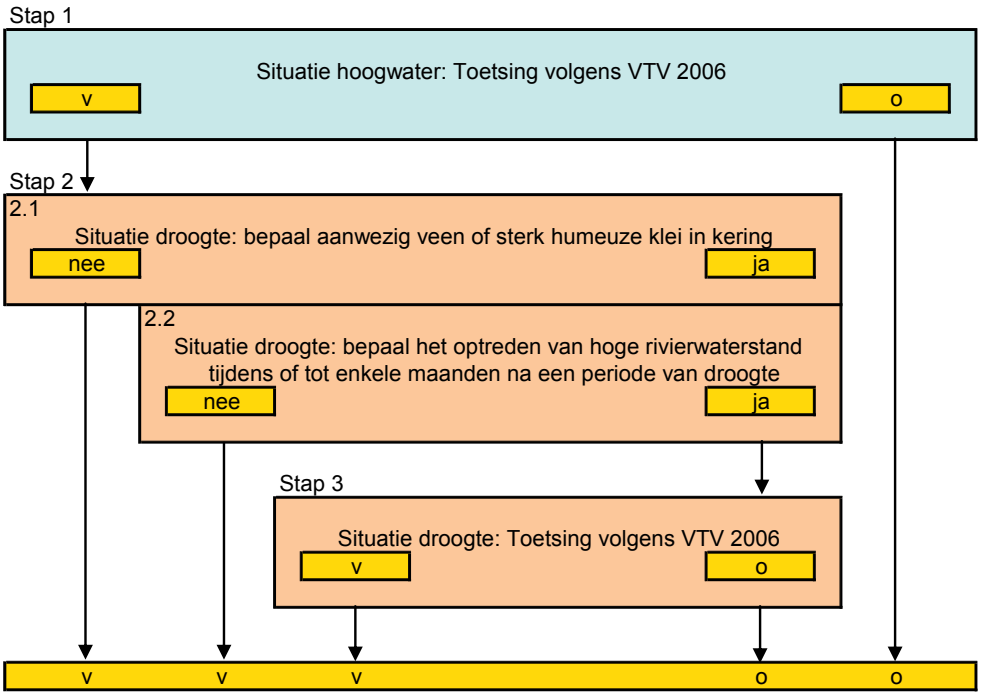
Stap 6.1 Beoordeling piping / heave tijdens situatie droogte eenvoudige methode
De beoordeling van de mate van voldoen van de veiligheid tegen piping aan de norm, is voor droge omstandigheden identiek aan die voor hoogwater omstandigheden (stap 3.1), met dien verstande dat in dit geval aanvullend rekening moet worden gehouden met gewichtsverlies van de deklaag ten gevolge van droogte (zie aanwijzingen §4.3.2) en de daardoor veroorzaakte toegevoegde bijdrage aan de kans op het ontstaan van hydraulische kortsluiting. Daarnaast moet worden uitgegaan van een lager rivierpeil, namelijk GHW in plaats van het toetspeil.

Stap 6.2 Beoordeling piping / heave tijdens situatie droogte gedetailleerde methode
Ook de gedetailleerde methode voor de beoordeling van de veiligheid tegen piping onder droge omstandigheden is identiek aan die voor de beoordeling onder hoogwater omstandigheden (stap 3.2). Wederom wordt hierbij opgemerkt dat onder droge omstandigheden sprake kan zijn van een lager polderpeil en daarmee ook van een lager gewicht van de deklaag en een lager rivierpeil, namelijk GHW in plaats van het toetspeil.

6.3.6 MACROSTABILITEIT BINNENTALUD

Beoordeling van de macrostabiliteit van het binnentalud kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 6.4 worden uitgevoerd.

FIGUUR 6.4 BEOORDELING MACROSTABILITEIT BINNENTALUD



Stap 1: Beoordeling hoogwatersituatie

Voor de controle op macro-instabiliteit van het binnentalud in de hoogwatersituatie wordt verwezen naar het VTV 2006, katern 5 §4.2.3. Bij het gedetailleerd toetsen dient minimaal de waarde voor de schadefactor te worden aangehouden zoals aangegeven in §4.4.2. Deze schadefactor is afhankelijk van de veiligheidsnorm van de waterkering.

Stap 2.1: Bepaal de aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei in de kering

Als de aanwezigheid van veen of sterk humeuze klei in of onder de keringkan worden uitgesloten, is de kering niet droogtegevoelig en voldoet de kering voor dit toetsspoor.

Stap 2.2: Bepaal de mogelijkheid op een combinatie van hoogwater en droogte

Als het optreden van een hoge rivierwaterstand tijdens of tot enkele maanden na een periode van droogte kan worden uitgesloten conform §6.2.1, §4.2 en bijlage 2.2, volgt het oordeel “voldoende”; anders moet worden doorgegaan met stap 3.

Stap 3: Beoordeling situatie droogte

Indien een hoog rivierpeil in combinatie met of direct na een droge situatie niet kan worden uitgesloten, moeten droogtegevoelige keringen ook worden getoetst op macro-instabiliteit van het binnentalud bij droge situaties. De toetsing kan worden uitgevoerd volgens de VTV 2006, katern 5, §4.2.3 en conform de aanwijzingen in §3.2.2. Voor de vereiste stabiliteit dient dan te worden uitgegaan van dezelfde eis als voor de hoogwatersituatie.

Mocht een toetsing volgens de bovengenoemde methoden, bijvoorbeeld door het ontbreken van benodigde informatie, (nog) niet mogelijk zijn, dan wordt aanbevolen een voorlopig eerste oordeel te geven op basis van bewezen sterkte. Dit komt neer op het bepalen van de hoogst bekende waterstand (en inschatting van de overschrijdingsfrequentie daarvan) die succesvol is gekeerd, dus zonder de constatering van (beginnend) optreden van instabiliteit. Met name indien (delen van) de kering in het verleden al waterstanden hebben weerstaan waarbij sprake was van overlopen, dan kan op basis van bewezen sterkte van uit worden gegaan dat deze voldoende stabiel zijn (aangenomen wordt dat de stabiliteitsfactor F van de maatgevende glijcirkel een waarde heeft van minimaal 1,0), ook onder maatgevende omstandigheden. Dit voorlopige eerste oordeel heeft tot doel om een prioritering mogelijk te maken tussen de keringen die eveneens op een dergelijk wijze zijn beoordeeld. Hierdoor kan er toch een totaal beeld worden verkregen van de keringen, ondanks dat sommige keringen niet getoetst zijn.

Bedacht moet worden dat toepassing van de methode bewezen sterkte de nodige haken en ogen heeft, aangezien de standzekerheid van de dijken niet alleen wordt bepaald door de te keren waterstand, maar ook door het effect van mogelijk bijkomende overige belastingen, zoals de waterspanningen in de watervoerende laag onder de dijk. Ook de mogelijke variatie van de sterkte in de loop der tijd, bijvoorbeeld door bodemdaling en periodieke kruinverhoging, ondermijnt de effectiviteit van bewezen sterkte. Daarnaast kan de belastingduur van de belasting van belang zijn, deze is mogelijk korter dan nu als norm wordt gehanteerd. Voor nadere informatie met betrekking tot bewezen sterkte wordt verwezen naar het Technisch Rapport Actuele Sterkte van Dijken [TRAS 2007]. In veel gevallen zal bewezen sterkte vooral bruikbaar zijn voor het objectiveren van het beheerdersoordeel.

Kan geen oordeel worden gegeven met behulp van bewezen sterkte, dan dient ten minste een beheerdersoordeel te worden gegeven voor de weerstand tegen het optreden van instabiliteit van het binnentalud.

Na toetsing kunnen de lege vakken in de volgende tabel worden ingevuld. Daarbij zal afhankelijk van de (on)waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting, en daarmee sterk samenhangend de (on)waarschijnlijkheid van het optreden van opdrijven of opbarsten, in beginsel maar een deel van de cellen ingevuld hoeven te worden.

TABEL 6.5 **VOORBEELD TABEL RESULTATEN TOETSING MACROSTABILITEIT BINNENTALUD REGIONALE RIVIEREN**

situatie	kortsluiting	Stabiliteitsfactor F					
		Bishop (glijcirkel)		Drukstaafmethode		Hor. afschruiven	
		met verkeer	zonder verkeer	met verkeer	zonder verkeer	met verkeer	zonder verkeer
hoogwater	nee						
	ja						
droogte	nee						
	ja						

6.3.7 MACROSTABILITEIT BUITENTALUD

ALGEMEEN

Macro - instabiliteit van het buitentalud kan ontstaan door:

- een snelle val van de waterstand na of tijdens het optreden van de maatgevend hoogwaterstand;
- extreme belastingen, bijvoorbeeld door zwaar verkeer;
- erosie van de oever of onderwaterbodem.

Een snelle val van de waterstand kan verschillende oorzaken hebben. Een eventueel resulterende instabiliteit van het buitentalud vormt uitsluitend een gevaar voor de veiligheid indien:

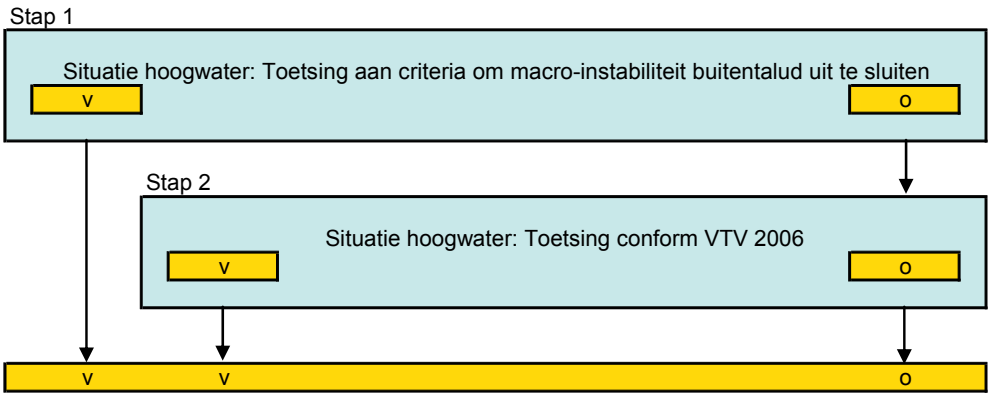
1. de waterstand en het afvoerdebiet van de rivier respectievelijk nog voldoende hoog en groot zijn voor een doorbraak van de kering en overstroming van het achterliggende gebied;
2. zich een nieuwe hoogwatergolf kan voordoen voordat de schade is hersteld.

Situatie 1 zal alleen plaatsvinden indien de instabiliteit optreedt tijdens de maatgevende afvoergolf. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door een doorbraak van een kering elders langs de rivier (bijvoorbeeld met een lagere veiligheidsnorm). Instabiliteit van de kering zonder kans op een doorbraak wordt hierbij beschouwd als een onderhoudskwestie, en behoeft niet te worden beschouwd binnen de toets op veiligheid.

BEOORDELING

Beoordeling van de macrostabiliteit van het buitentalud kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 6.5 worden uitgevoerd.

FIGUUR 6.5 BEOORDELING MACROSTABILITEIT BUITENTALUD



Stap 1: Toetsing aan criteria om macro-instabiliteit buitenwaarts uit te sluiten

Ten behoeve van de toetsing zijn enkele criteria gedefinieerd waarmee kan worden vastgesteld of een instabiliteit van het buitentalud daadwerkelijk een bedreiging voor de veiligheid vormt en daarmee beschouwd moet worden binnen de veiligheidstoetsing. De beoordeling van de macrostabiliteit van het buitentalud kan achterwege blijven indien:

1. tijdens de maatgevende afvoergolf een doorbraak van een kering elders langs de rivier kan worden uitgesloten, doordat de verschillende keringen een gelijke of hogere veiligheidsnorm hebben;
2. het optreden van een 2de hoogwatergolf kort na het optreden van de maatgevende afvoergolf kan worden uitgesloten.
3. erosie van oever of onderwaterbodem kan worden uitgesloten.

Betreffende situatie 2 dient de kwalificatie “kort” te worden beoordeeld in relatie tot de benodigde periode voor het (al of niet provisorisch) herstel van eventuele schade aan het buitentalud. Dit hangt mede af of sprake is van een beschermd buitentalud (harde bekleding).

Stap 2: Toetsing conform VTV 2006
Voor de controle op macro-instabiliteit van het buitentalud wordt verwezen naar §4.5 en het VTV 2006, katern 5 §4.2.4. Hierbij dient te worden uitgegaan van de toetsingsmethode voor bovenrivierdijken. Bij het gedetailleerd toetsen is de vereiste schadefactor afhankelijk van de normfrequentie van de waterkering. De waarden van de schadefactor γ_n zoals deze geldt voor de stabiliteit van het binnentalud (zie Tabel 4.2) dient te worden aangehouden als minimaal benodigde stabiliteitsfactor.

Om de controle van de stabiliteit van het buitentalud na een val te kunnen maken, dient een inschatting te worden gemaakt van de mate waarin de waterstand kan dalen. De grootte van daling hangt uiteraard sterk af van de reden waarom deze situatie moet worden beschouwd. Indien de noodzaak volgt uit het:

1. denkbaar bezwijken van een kering elders langs de rivier kan de resulterende val snel en aanzienlijk zijn (afhankelijk van de afstand van de doorbraak tot het beschouwde dijkvak);
2. kunnen optreden van een 2de hoogwatergolf zal de grootte en snelheid van de daling geringer zijn, en kan deze mogelijk worden afgeleid uit de studie behorende bij de normering van de waterkering.

Per situatie dient te worden vastgesteld om welke reden dit faalmechanisme dient te worden beschouwd, waarna vervolgens de bijbehorende grootte en snelheid van de daling van de waterstand dient te worden afgeleid.

6.3.8 MICROSTABILITEIT

De beoordeling kan worden uitgevoerd volgens het toetsspoor voor primaire keringen in de VTV 2006. Voor de controle op micro-instabiliteit wordt verwezen naar hoofdstuk 4.6 en het VTV 2006, katern 5 §4.2.5.

6.3.9 BEKLEDING

Voor de controle op de bekleding wordt verwezen naar het VTV katern 8. Voor de duur van de storm kan worden uitgegaan van 12 uur.

6.3.10 STABILITEIT VOORLAND

Beoordeling van het voorland kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 6.6 worden uitgevoerd.

FIGUUR 6.6 BEOORDELING VOORLAND



Stap 1: Controle op geul in voorland

De stabiliteit van het voorland dient uitsluitend te worden getoetst indien zich een geul bevindt met een diepte van ten minste 9 m. Dit zal voor veel regionale rivieren niet het geval zijn. Mocht er in het voorland wel een geul van meer dan 9 m diepte aanwezig zijn, dan dient stap 2 te worden uitgevoerd.

Stap 2: Toetsing conform VTV 2006

Indien uit stap 1 blijkt dat er een geul van 9 m diepte in het voorland aanwezig is, dient de toetsing te worden uitgevoerd volgens de beschrijving in het VTV 2006 (Katern 9).

FOTO 6.2 REGIONALE RIVIER



7

COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

7.1 FUNCTIES EN KENMERKEN COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

7.1.1 FUNCTIES

Compartimenteringskeringen hebben als waterstaatkundige hoofdfunctie het beschermen van het achterliggend gebied tegen overstroming nadat het voorliggende gebied is overstroomd, danwel het beperken van de gevolgen van een overstroming na het falen van de hoofdwaterkering. Daarnaast kunnen compartimenteringskeringen ook andere functies hebben, zoals het afleiden van overstromingswater of vertragen van de overstroming, als (vlucht-) weg of recreatiegebied.

De compartimenteringskeringen kunnen in de volgende categorieën worden verdeeld.

- “Droge” compartimenteringskeringen
  ”Droge” compartimenteringskeringen zijn keringen die niet langs een watergang of oppervlaktewater zijn gelegen. Onder normale omstandigheden keren deze keringen geen water. Het betreft veelal oude zeedijken (in het kustgebied). De compartimenterende functie is vaak ontstaan doordat voor een zeedijk of rivierdijk een nieuwe kering is gebouwd. Soms ook zijn compartimenteringskeringen gebouwd om een bepaald gebied (bijvoorbeeld een stad) te beschermen of een gebied te verdelen zodat niet het gehele gebied overstroomt bij een overstroming.
- “Natte” compartimenteringskeringen
  Deze categorie compartimenteringskeringen vormen de keringen die wel water keren. Deze “natte” compartimenteringskeringen bestaan over het algemeen uit twee keringen met daartussen water, zoals kanaaldijken, boezemkaden of regionale rivierdijken, die tevens zijn aangewezen als compartimenteringskeringen. Door deze dubbelfunctie kan een bijzondere situatie ontstaan waarbij de natte compartimenteringskering aan twee zijden water keert of aan één zijde zowel het “reguliere” water als het water door overstroming van het voorliggende gebied. Daarnaast kan het zijn dat bij inundatie van een compartiment één van beide keringen bezwijkt, maar dat de tweede kering nog intact blijft, waardoor de functie als compartimenteringskering nog voldoet. Met de eerste kering wordt de kering aan de zijde van de inundatie bedoeld, de tweede kering is de kering die grenst aan het tegenovergelegen te beschermen compartiment. Hierdoor ontstaat er een grote verscheidenheid aan mogelijke belastingcombinaties. De belastingcombinaties van deze “natte” compartimenteringskeringen verschillen enigszins ten opzichte van de “enkele” keringen.
- Grondlichamen
  Naast de bovenstaande waterkeringen is het denkbaar dat de grondlichamen van auto- of spoorwegen worden aangewezen als compartimenteringskering. Het waterkerend vermogen van dergelijke constructies zal normaal gesproken vaak beduidend minder zijn, omdat ze niet zijn ontworpen voor een waterkerende functie. Daarnaast kunnen zich in aardebanen coupures, onderdoorgangen, enz. bevinden.

In deze Leidraad wordt uitsluitend de waterkerende functie van een compartimenteringskering (het keren van water door een overstroming van het voorliggend gebied) getoetst. Het is daarbij denkbaar dat het in de praktijk wenselijk is de veiligheid van een kering tevens te beoordelen ten aanzien van de overige functies. Belangrijke beperking daarbij is dat sommige functies mogelijke strengere eisen stellen of bepaalde benaderingen niet toestaan. Zo zal bijvoorbeeld voor een evacuatiefunctie waarschijnlijk strengere eisen worden gesteld aan de optredende vervorming van een kering en lijkt een reststerkte benadering bij een gedeeltelijke afschuiving van de kering niet acceptabel. Vanwege de mogelijk afwijkende eisen bij de toetsing van de veiligheid bij de overige functies, wordt benadrukt dat de beoordelingssporen in deze Leidraad zich uitsluitend richten op de waterkerende functie. Voor de natte compartimenteringskeringen die een dubbelfunctie hebben geldt ook dat deze uitsluitend wordt getoetst als compartimenteringskering.

7.1.2 KENMERKEN COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

Compartimenteringskeringen worden vrijwel nooit als compartimenteringskering belast, zodat ervaring met het werkelijk waterkerend vermogen ontbreekt. In de verschillende paragrafen zijn zodoende specifieke aandachtspunten voor het toetsen van de waterkerende functie van droge of compartimenteringskeringen beschreven. Hierbij is onder andere ingegaan op aandachtspunten ten aanzien van de sterkte van droge of verdroogde waterkeringen en het ontbreken van gegevens over de werkelijke (bewezen) sterkte van de keringen. Bij het formuleren van de aandachtspunten is de huidige stand van de kennis benut. Per aandachtspunt is een algemene paragraaf opgesteld. Zonodig is ook per toetsspoor aangegeven hoe de aandachtspunten in rekening kunnen worden gebracht bij het uitvoeren van de toetsing. Tevens zijn enkele kennisleemten aangegeven.

Verder is het mogelijk dat een compartimenteringskering, afhankelijk van de doorbraaklocatie, water van beide zijde moet kunnen keren (in verschillende situaties).

7.1.3 OPBOUW AARDEBANEN VAN WEGEN EN SPOORWEGEN

Aardebanen van wegen en spoorwegen worden in het algemeen opgebouwd met zand. Het zand wordt laagsgewijs aangebracht totdat de gewenste hoogte is bereikt. Als eerste laag wordt vaak een drainzandlaag aangebracht. Deze drainzandlaag wordt aangebracht om grondwater dat uit de samendrukbare ondergrond wordt geperst als gevolg van de belasting van de aardebaan op de ondergrond, af te voeren naar de sloten. De drainzandlaag bestaat uit grof goed doorlatend zand. De taluds van aardebanen worden afgewerkt met teelaarde om verstuiven van zand te voorkomen en begroeiing op de aardebanen te bevorderen. Deze teelaarde is vaak locaal aanwezige grond van het betreffende project. De teelaardelaag is vaak circa 0,5 m dik. Aan de teelaarde worden geen eisen ten aanzien van de waterkerende functie (o.a. erosiebestendigheid) gesteld.

Bij grotere infrastructuurprojecten worden aardebanen vaak gerealiseerd door zand op te spuiten. Ook dan wordt het zand laagsgewijs aangebracht totdat de gewenste hoogte is bereikt. In zandlichamen waarvan het zand is opgespoten, kunnen stoorlaagjes voorkomen. Deze stoorlaagjes bestaan uit fijner materiaal. Door de stoorlaagjes kan de verticale doorlatendheid van het zandlichaam relatief laag zijn (lager dan de horizontale doorlatendheid). Als gevolg van de stoorlaagjes kunnen zich schijngrondwaterspiegels vormen in het zandlichaam.

In zandlichamen van (spoor-) wegen kan zand met een losse pakking voorkomen. De losse pakking van het zand kan het gevolg zijn van een niet optimale verdichting van het zand tijdens de realisatie van het project. De losse pakking kan ook het gevolg zijn van vervorming van het zandlichaam en de ondergrond. Zand met een losse pakking heeft een lagere mobiliseerbare schuifsterkte dan vastgepakt zand. De pakking van het zand van aardebanen van wegen en spoorwegen is dus een belangrijk gegeven voor het uitvoeren van stabiliteitsanalyses.

Soms worden aardebanen van wegen of spoorwegen of delen van aardebanen uitgevoerd in EPS (polystyreenschuim). EPS-constructies worden toegepast om de zetting van de aardebaan te verminderen. Vooral in zettingsgevoelige gebieden (veenweidegebieden) wordt deze techniek toegepast. EPS-constructies kunnen niet zonder meer fungeren als compartimenteringskeringen, omdat EPS-constructies kunnen gaan drijven.

7.2 BELASTINGEN

Voor de belastingen op compartimenteringskeringen wordt verwezen naar hoofdstuk 3. Hieronder worden specifieke aspecten voor compartimenteringskeringen met betrekking tot belastingen behandeld.

7.2.1 BELASTINGSITUATIES

De belastingsituaties zijn algemeen beschreven in §3.2. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op specifieke aspecten met betrekking tot de belastingsituaties bij compartimenteringskeringen.

BELASTINGSITUATIE 'HOOGWATER'

De belastingsituatie 'hoogwater' is de situatie in de bestaande gangbare praktijk bij het beoordelen van de waterkerende veiligheid van waterkeringen. Hierbij wordt uitgegaan van een combinatie van hoge waterstand, hoge windgolven, windopzet en veel neerslag, maar ook de situatie direct na de hoge buitenwaterstand.

Tijdens een hoogwatersituatie kan wel sprake zijn van een sterk onverzadigd dijklichaam en onverzadigde bovengrond in het voor- en achterland, met name wanneer de waterstand tijdens de overstroming snel stijgt. Deze situatie treedt dan op bij aanvang van de overstroming (zie ook 7.2.3). Klei in deze onverzadigde zone is dan sterk verbrokkeld, wat nadelig is voor de sterkte – eigenschappen. Het kan zodoende verstandig zijn om (steekproefsgewijs) voor de hoogwatersituatie een onverzadigd dijklichaam te beschouwen. Voor specifieke uitgangspunten ten aanzien van de beschouwing van de schematisering van een onverzadigd of verdroogd dijklichaam en het effect van droogte op het volumiek gewicht wordt verwezen naar §3.1 en bijlage 3. Benadrukt wordt dat deze situatie niet de situatie droogte betreft, maar een aanvullende situatie binnen de belasting hoogwater. Hieronder wordt verstaan:

- maatgevend hoogwater in het overstroomde compartiment;
- een onverzadigd / verdroogd dijklichaam (lage freatische grondwaterstand);
- gereduceerde sterkte – eigenschappen van de grondlagen in de onverzadigde zone (laag / droog volumiek gewicht en eventueel aanpassing van de cohesie en hoek van inwendige wrijving).

BELASTINGSITUATIE 'DROOGTE'

Een compartimenteringskering functioneert alleen wanneer sprake is van een overstroming. In het betreffende compartiment is dan sprake van een hoogwatersituatie. Deze situatie treedt uitsluitend op na het bezwijken van een primaire waterkering. Het lijkt uitgesloten dat een primaire kering bezwijkt ten gevolge van een periode met langdurige droogte, omdat algemeen wordt aangenomen dat dit type waterkering niet is opgebouwd uit veen.

Theoretisch is het niet ondenkbaar dat een overstroming optreedt kort na of juist voorafgaand aan een periode van langdurige droogte. In dat geval kan sprake zijn van een overstroomd compartiment (= hoogwatersituatie) in combinatie met een verdroogd dijklichaam en achterland door droogte. De kans op deze combinatie is echter zeer klein, en kan gezien worden als een boven – normatieve situatie.

Zodoende vormt de belastingsituatie droogte geen bedreiging voor compartimenterings-keringen.

7.2.2 HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

De hydraulische randvoorwaarden kunnen worden bepaald volgens §3.3. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op specifieke aspecten voor het bepalen van de maatgevende waterstanden in de inundatiegebieden, de hydraulische randvoorwaarden en het schematiseren van de waterspanningen.

INUNDATIENIVEAU

Het optredende inundatieniveau volgt uit overstromingsberekeningen die normaliter worden uitgevoerd in het kader van de normering van de betreffende compartimenteringskering. De maatgevende waterstand hangt direct af van een gekozen overschrijdings- of normfrequentie. Bij de afleiding van de hydraulische randvoorwaarden dient tevens rekening te worden gehouden met de windopzet. Soms maakt deze verhoging van de waterstand door opwaaiing (windopzet) onderdeel uit van de overstromingsberekening. In de overige situaties dient de waterkeringbeheerder deze lokale toeslag te bepalen.

Het inundatieniveau is mogelijk afhankelijk van eb en vloed bij doorbraak van een zeedijk. Bij de beoordeling op piping kan hier rekening mee gehouden worden door uit te gaan van gemiddeld hoogwater in plaats van het maximale inundatieniveau.

PEIL ACHTERLAND

Het peil in het achterland varieert afhankelijk van verschillende factoren. Als het peil in het achterland wordt gereguleerd dan kan sprake zijn van een streefpeil. Het werkelijke peil zal dan veelal binnen een relatief beperkte bandbreedte variëren tussen een maatgevend laag peil en een maatgevend hoogpeil. Indien geen sprake is van regulering van het peil in het achterland zal het peil afhankelijk zijn van natuurlijke omstandigheden en vaak binnen een grotere bandbreedte variëren.

Bij beoordeling van piping in de hoogwatersituatie kan worden uitgegaan van het streefpeil of van het gemiddelde peil indien geen sprake is van peilregulatie. Bij macrostabiliteit van het binnentalud in de hoogwatersituatie is een hoog peil in het achterland maatgevend.

GOLVEN

Golven vormen een directe belasting op het buitentalud. Daarnaast kunnen golven overslag van water veroorzaken. De waterkeringbeheerder moet de golfrandvoorwaarden bepalen. Handreikingen zijn gegeven in de §3.3.3 en bijlage 5. Ten aanzien van de te hanteren windsnelheid gelden voor compartimenteringskeringen onderstaande aanbevelingen.

Indien de normering gebaseerd is op een overstroming door een hoogwatersituatie die gecorreleerd is aan het optreden van een storm, dan dient voor de maatgevend hoge windsnelheid te worden uitgegaan van:

- een windsnelheid overeenkomend met de normfrequentie van de voorliggende hoofdwaterkering, indien in het compartiment binnen een korte tijd (< 18 uur) de maatgevende waterstand ontstaat;
- een maatgevende windsnelheid overeenkomend met de normfrequentie van de compartimenteringskering, indien in het compartiment niet binnen een korte tijd (dus na 18 uur) de maatgevende waterstand ontstaat.

Indien de normering *niet* is gebaseerd op een overstroming door een hoogwatersituatie die gecorreleerd is aan het optreden van een storm, dan dient te worden uitgegaan van een windsnelheid behorende bij normfrequentie van compartimenteringskering.

De eerste situatie betreft met name keringen in het kust-, benedenrivieren- en grote merengebied.

WINDOPZET

Bij inundatie van een gebied kan de wind zorgen voor windopzet. Een ongunstige richting van de wind zorgt voor een hogere waterstand voor de compartimenteringskering. Bij het beoordelen van de compartimenteringskering dient zonodig rekening gehouden te worden met een maatgevende windopzet. Voor de berekening van de lokale waterstandverhoging door opwaaiing wordt verwezen naar hiervoor geëigende rekenmodellen [o.a. LOR2 1989]. Soms is de berekende windopzet onderdeel van de overstromingsberekeningen. Ten aanzien van de te hanteren windsnelheid gelden de aanbevelingen zoals bovenstaand beschreven bij het onderdeel windgolven.

7.2.3 SCHEMATISERING WATERSPANNINGEN

Voor een gedetailleerde of geavanceerde toetsing is een goede inschatting van het freatisch vlak en de stijghoogten noodzakelijk. Vooral bij droge compartimenteringskeringen en aardebanen als compartimenteringskering kunnen de waterspanningen een grote variatie in de resultaten opleveren.

FREATISCHE LIJN

De freatische lijn van natte compartimenteringskeringen kan bepaald worden aan de hand van §3.4. Bij droge compartimenteringskeringen is het verloop van de freatische lijn vaak minder duidelijk te bepalen. Dit wordt hieronder uiteengezet.

Onder normale omstandigheden keren (droge) compartimenteringskeringen geen water. Zodoende zal overwegend sprake zijn van een droog dijklichaam, aangezien de kering beschouwd kan worden als een plaatselijke verhoging in het landschap waarbij de freatische lijn niet wordt gevoed door open water dat tegen de kering staat. Dit geldt tevens voor veel primaire keringen. Voor sommige dijken geldt echter dat het freatisch vlak onder gemiddel-

de omstandigheden al heel hoog ligt. Dit betreft overwegend slecht doorlatende klei- of veendijken, of dijken met een breed grondlichaam. Het is daarbij mogelijk dat het freatisch vlak in normale omstandigheden al hoger ligt dan dat het freatisch vlak bij een eventuele inundatie zou kunnen worden. Het niveau van het freatisch vlak wordt bepaald door de breedte van de dijk, materiaaleigenschappen van de dijk en van de ondergrond en de aanwezigheid van sloten. Het niveau van het freatisch vlak kan op eenvoudige wijze worden bepaald met de formule van Dupuit. De formule van Dupuit is een eenvoudige formule, waarmee op basis van de gemiddelde waterstanden ter weerszijden van de kering, het gemiddelde neerslagdebiet, de doorlatendheid van het materiaal van de kering en het niveau van de ondoorlatende bodem de gemiddelde hoogteligging van het freatisch vlak kan worden geschat. Uitgangspunt hierbij is dat het volledige neerslagdebiet infiltreert. Wanneer het niveau van het freatisch vlak wordt bepaald, kan meteen een uitspraak worden gedaan over de omvang van de gestructureerde zone in de dijk (zie bijlage 7).

De freatische lijn tijdens het keren van water is moeilijk vast te stellen. Een dergelijke situatie treedt zelden of nooit op, metingen zullen normaliter niet beschikbaar zijn. Bijkomend probleem is dat slechts met beperkte nauwkeurigheid te voorspellen is hoe de freatische lijn in een droge kering zich zal ontwikkelen als er water tegen de kering staat. Door scheuren of doorlopende poriën in de grond kan de kering in korte tijd geheel verzadigd raken. Een conservatieve aanname van de ligging van de freatische lijn bij compartimenteringskeringen tijdens de belastingsituatie ‘hoogwater’ is uitgaan van een volledig verzadigde dijk tot op inundatieniveau.

Gedurende de langdurige overstroming treedt een verzadiging van het aanvankelijk droge dijklichaam op. Zowel de droge als verzadigde situatie kan maatgevend zijn, dit is afhankelijk van de lokale situatie en bijvoorbeeld de aanwezigheid van veen in de kering of de ondiepe ondergrond. Teneinde de veiligheid van de kering gedurende de gehele overstroming juist te beoordelen, dienen zowel een situatie met een droog als verzadigd dijklichaam te worden beschouwd bij de relevante faalmechanismen (piping en macrostabiliteit binnenwaarts).

Het freatisch vlak in aardebanen van wegen en spoorwegen bereikt bij een situatie met een hoge waterstand tegen de aardebaan zeer snel een stationaire toestand, omdat deze aardebanen vaak uit zand bestaan. De veilige schematisaties uit de VTV kunnen hiervoor worden toegepast [Delft Cluster 2003a]. Het is hierbij verstandig niet te vertrouwen op het functioneren van drainageconstructies in de aardebaan. De drainageconstructies worden vooral aangelegd voor het afvoeren van water tijdens de bouwfase. In de gebruiksfase worden drainageconstructies meestal niet onderhouden.

Voor het freatisch vlak van een binnendijk die is opgebouwd in klei of veen wordt bij een situatie met een hoge waterstand tegen de dijk de stationaire toestand ook snel bereikt. De structuurvorming in de klei boven het gemiddelde niveau van het freatisch vlak zorgt ervoor dat de doorlatendheid van de klei hoog is. In de kluiten zelf past de waterspanning zich niet snel aan de verandering van de waterspanning in de scheuren tussen de kluiten aan. Voor stabiliteitsanalyses waarin grotere glijvlakken worden beschouwd, is dit echter minder relevant. De ontwikkeling van de waterspanning in de dijk als gevolg van een hoge waterstand tegen de dijk is afhankelijk van de geometrie en de materiaaleigenschappen van de klei of het veen in de dijk.

Indien in de kering of de ondergrond veen of sterk humeuze klei aanwezig is, dient bij de beschouwing van een droog dijklichaam uit te worden gegaan van een verdroogde situatie: een lage grondwaterstand in de kering (zie §3.2.2). Hoofdstuk 3 bevat enkele aanwijzingen voor de schematisering van de freatische grondwaterstand voor een verdroogde situatie.

OPWAARTSE WATERDRUK ONDERKANT DEKLAAG

Inundatie van het voorgelegen gebied kan leiden tot een hogere stijghoogte in de zandlagen in de ondergrond ter plaatse van de kering en het achterland. De schematisering van de stijghoogte in de watervoerende zandlaag is bij compartimenteringskeringen niet anders dan bij primaire en regionale waterkeringen.

Belangrijke vraag bij de schematisering is of zandlagen en/of het watervoerende pakket onder het voorgelegen geïnundeerd gebied kortsluiting maken met het inundatiewater en of deze zandlagen onder de compartimenteringskering doorlopen naar het achterland. Deze vraag is vaak moeilijk te beantwoorden door middel van metingen, een dergelijke situatie treedt immers onder normale omstandigheden niet op. Een conservatieve aanname is dat er sprake is van een hydraulische kortsluiting tijdens inundatie van het voorliggend gebied.

Een punt van aandacht is de aanpassing van de stijghoogte in de watervoerende zandlaag bij een inundatie van een gebied waar een ondoorlatende deklaag aanwezig is. Door het gewicht van het water dat in een gebied instroomt bij een inundatie neemt de stijghoogte in de watervoerende zandlaag toe. Deze toename van de stijghoogte in de watervoerende zandlaag is gelijk aan de waterstand in het geïnundeerde gebied. De verhoging van de stijghoogte in de watervoerende zandlaag in een geïnundeerd gebied leidt aan de rand van het geïnundeerde gebied (dus bij de compartimenteringskering) tot dissipatie van waterdruk in de watervoerende zandlaag. Als gevolg hiervan neemt de stijghoogte in de watervoerende zandlaag achter de compartimenteringskering ook toe. In deze situatie is er geen direct contact tussen het water in het geïnundeerde gebied en de watervoerende zandlaag en toch wordt de stijghoogte in de watervoerende zandlaag beïnvloedt door het water in het geïnundeerde gebied. De grootte van de verhoging is afhankelijk van enerzijds de snelheid van de stijging van het waterpeil in het overstroomde compartiment en anderzijds de weerstand van afdekkende klei- en veenlagen in het voor- en achterland en de transmassiviteit van de zandlagen cq. het watervoerende pakket. De theorie van de ontwikkeling van de stijghoogte in een watervoerende zandlaag in situaties met een slecht doorlatende deklaag aan de buitenzijde van een waterkering wordt beschreven in [TRW 2004].

De stijghoogte in deze zandlagen kan dusdanig hoog zijn, dat de opwaartse waterdruk vanuit het zand de deklaag aan de achterzijde van de kering doet opdrijven of opbarsten. Door opdrijven of opbarsten kan er piping ontstaan. Daarnaast heeft opdrijven of opbarsten een negatief effect op de macrostabiliteit van de dijk.

SCHEMATISATIE WATERSPANNINGEN BIJ STERK TIJDSAFHANKELIJKE WATERSTANDEN

Bij de eenvoudige toetsing wordt voor de schematisering van waterspanning in en rondom waterkeringen uitgegaan van een stationaire waterstand voor de dijk. Dit leidt ertoe dat waterspanningen worden overschat als een waterkering slechts tijdelijk water keert. Dit is in sommige situaties het geval bij compartimenteringskeringen, met name in het kustgebied door de getijbeweging van het buitenwater.

In dergelijke gevallen wordt verwezen naar §4.5.2 van het Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen [TRZW 1999]. Hierin wordt het volgende aanbevolen:
"Hoewel theoretisch goed onderbouwde rekenmodellen ontbreken om de invloed van fluctuaties op het erosieproces af te schatten, kan bij sterke demping nabij het uittreepunt overwogen worden om slechts een deel van de getij-amplitude in rekening te brengen bij de berekening van het aanwezige verval over de waterkering. Aanbevolen wordt om hierbij deskundigen te raadplegen."

7.3 BEWEZEN STERKTE

Bij veel waterkeringen die permanent of zo nu en dan water keren, hebben zich gedurende de levensduur van deze waterkeringen al meerdere hoge waterstanden voorgedaan. Voor sommige waterkeringen geldt zelfs dat in het verleden een hogere buitenwaterstand is opgetreden dan de huidige maatgevende waterstand (toetspeil). Voor veel andere waterkeringen geldt dat de maatgevende waterstand nog niet is opgetreden, maar wel waterstanden die bijvoorbeeld 1 m lager zijn dan de maatgevende waterstand. Wanneer hoge waterstanden optreden, levert het gedrag van de waterkering onder die omstandigheden informatie op, die voor de beheerder van belang is bij de beoordeling van deze waterkeringen. Op basis van deze informatie kan een beheerder zich een oordeel vormen over mogelijke zwakke plekken in de dijkring. Bij de toetsing op veiligheid van primaire waterkeringen volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [VTV 2006] wordt de informatie over hoge waterstanden, die door waterkeringen zijn gekeerd, gebruikt voor de toetsing. Bij alle toetssporen wordt in het VTV de vraag gesteld hoe het gedrag van de waterkering is. Het oordeel over een waterkering dat een beheerder geeft op basis van zijn ervaring met een waterkering (beheerdersoordeel) kan zelfs afwijken van het oordeel dat is verkregen door middel van onderzoek (metingen en berekeningen). Voor de geavanceerde toetsing van de verschillende faalmechanismen bestaan rekenmethoden waarmee de faalkans van een waterkering kan worden berekend, gegeven het feit dat een bepaalde hoge waterstand door een waterkering is overleefd.

Deze ervaring met bewezen sterkte ontbreekt meestal voor compartimenteringskeringen. Voor binnendijken kan soms worden teruggegaan naar gegevens van watersnoodrampen (onder andere van 1916 en 1953). Uit archiefgegevens (bijvoorbeeld verslagen en luchtfoto's) kan worden afgeleid welke infrastructuur destijds aanwezig was en welke gebieden ondergelopen zijn. Hieruit kan iets geleerd worden van het functioneren van aardebanen. Voor aardebanen van wegen en spoorwegen die in de laatste 50 jaar zijn aangelegd is deze informatie niet aanwezig. Bij de beoordeling van de waterkerende functie van deze categorie infrastructuur moet daarom enige voorzichtigheid in acht worden genomen.

7.4 BEOORDELINGSPOREN COMPARTIMENTERINGSKERINGEN WATERKERENDE FUNCTIE

7.4.1 ALGEMEEN

De belangrijkste te volgen beoordelingssporen bij het toetsen van compartimenteringskeringen zijn verzameld in Tabel 7.1. Deze beoordelingssporen dienen voor de situatie hoogwater te worden uitgewerkt. Verder geldt dat de stabiliteit van het buitentalud in veel situaties niet relevant is.
De belastingcombinaties van "natte" compartimenteringskeringen verschillen enigszins ten opzichte van de "enkele" keringen. Deze worden daarom apart behandeld in §7.4.12.

TABEL 7.1 **OVERZICHT BELANGRIJKSTE BEOORDELINGSSPOREN COMPARTIMENTERINGSKERINGEN**

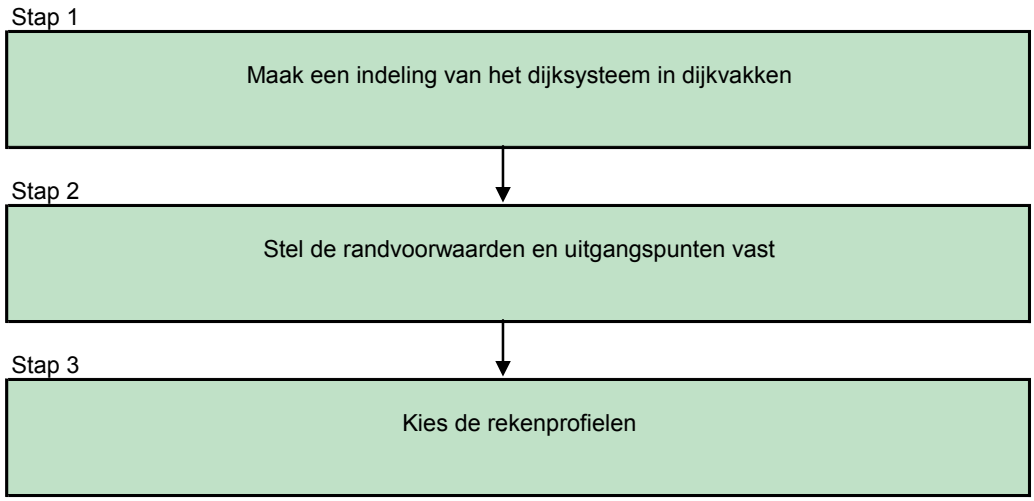
beoordelingssporen / te beoordelen mechanismen	**beoordelingsmethode**		
	Eenvoudig	**gedetailleerd**	**geavanceerd**
overlopen / overslag (HT)	analoog aan §4.2	methode VTV katern 5 §4.1 stap 2 en 3	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
Piping (STPI)	methode VTV katern 5 §4.2.2	methode VTV katern 5 §4.2.2	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit binnentalud (STBI - cirkel en hor. afsch.)	methode VTV katern 5 §4.2.3	methode VTV katern 5 §4.2.3	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit buitentalud (STBU)	Filter: noodzaak beoordeling; methode: VTV katern 5 §4.2.4	methode VTV katern 5 §4.2.4	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
microstabiliteit (STMI)	methode VTV katern 5 §4.2.5	methode VTV katern 5 §4.2.5	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
Bekleding (STBK)	methode VTV katern 8	methode VTV katern 8	state of the art kennis (niet gedefinieerd)
stabiliteit voorland (STVL)	methode VTV katern 9	methode VTV katern 9	state of the art kennis (niet gedefinieerd)

De beoordelingssporen resulteren in een (technisch) toetsoordeel, waarbij per faalmechanisme wordt vastgesteld of de veiligheid van de kering voldoende of onvoldoende voldoet aan de norm. Indien onvoldoende informatie beschikbaar is voor een toetsoordeel, kan de aanduiding “geen oordeel” resulteren. In dergelijke gevallen dient de reden (de ontbrekende informatie) te worden gespecificeerd.

7.4.2 SCHEMATISERING DIJKSYSTEEM

De beoordeling van het dijksysteem start in het algemeen met het uitvoeren van de volgende inventariserende werkzaamheden volgens Figuur 7.1.

FIGUUR 7.1 **INVENTARISERENDE WERKZAAMHEDEN**



Stap 1: Maak een indeling van het dijksysteem in dijkvakken
Het indelen van het dijksysteem in dijkvakken is met name afhankelijk van:
- typering te keren water;
- typering dijk: grondopbouw, vorm en afmetingen, NWO's, etc.

Stap 2: Stel de randvoorwaarden en uitgangspunten vast
Het vaststellen van de randvoorwaarden en uitgangspunten betreffen onder andere:
- Overschrijdingsfrequentie
- Toetspeil op basis van het optredende inundatieniveau volgt uit de faalkans- en gevolg-analyses van de voorliggende (primaire) waterkeringen
- windgolven en windopzet conform §7.2.3 en §7.2.4
- peilstijging en bodemdaling (afhankelijk van de gekozen toetsperiode) conform §4.2
- polderpeil conform §3.3.2 en §7.2.2
- freatische lijn door dijk conform §5.2.2 en 7.4.2.
- opwaartse waterdruk onderkant deklaag conform §7.4.
- overige belastingen zoals verkeer conform §3.5

Stap 3: Kies de rekenprofielen
Het kiezen van de rekenprofielen dient vergezeld te zijn van motivering.

In hoofdstuk 3 en 4 is reeds ingegaan op de diverse hier genoemde aspecten die een rol spelen bij de schematisering van het (dijk)systeem. De indeling en belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten kunnen bijvoorbeeld worden samengevat in een tabel als hieronder.

TABEL 7.2 OVERZICHT DIJKSYSTEEM

dijk	(dijk)-vak	reken-profiel	norm	Toets-peil	stijg-hoogte	peil achterland		peil na val	zetting+klink		NWO's, beschoei-ing
						min.	max.		kruin	teen	
A	1	1									
	2	1									
		2									
	3	1									
	4	1									
		2									
		3									
B	1	1									
	2	2									
	3	1									

N.B. (dijk-) vak kan ook kunstwerk betreffen, deze dient ook mee te worden genomen in de inventarisatie.

7.4.3 AANPAK BEOORDELINGEN

De resultaten van de beoordelingen kunnen uiteindelijk per dijkvak worden samengevat in een resultatentabel van de volgende vorm:

TABEL 7.3 **RESULTATENTABEL BEOORDELING DIJKVAK**

belasting-situatie	kortsluiting	HT	STPI	STBI		STBU	STMI
				F-cirkel	F-hor.		
hoogwater	nee	a	c	a	-	c	c
	ja	a	b	b	-	b	b
Eindoordeel							

In de tabel is met coderingen a, b, en c een aanbevolen efficiënte volgorde voor de beoordeling van de diverse mechanismen bij de onderscheiden combinaties van belastingsituatie en al dan niet optreden van kortsluiting aangegeven:

a	altijd te beoordelen
b	aanvullend te beoordelen indien kortsluiting niet kan worden uitgesloten
c	aanvullend te beoordelen indien kortsluiting wel kan worden uitgesloten
-	hoeft niet, nooit maatgevend

Afhankelijk van het beschouwde mechanisme dient van een zekere set maatgevende belastingrandvoorwaarden te worden uitgegaan, en dient in samenhang daarmee de maatgevende geohydrologische schematisering te worden vastgesteld. Een overzicht hiervan op hoofdlijnen is weergegeven in bijlage 2.

Bij het uitvoeren van de beoordelingen wordt onderscheid gemaakt tussen eenvoudige, gedetailleerde en geavanceerde methoden van beoordeling. Uit oogpunt van efficiëntie zal normaal gesproken worden begonnen met de eenvoudige beoordelingsmethode. Levert dit geen bevredigend resultaat op, maar bestaat wel de verwachting dat met een meer precieze beoordeling wel een positief beoordelingsresultaat zal worden behaald, dan wordt een gedetailleerde of zonodig zelfs een geavanceerde beoordeling uitgevoerd.
Aangezien de benodigde inspanning om tot een oordeel te komen sterk kan toenemen met een toenemend detailniveau van de beoordeling, ligt het voor de hand om voor de gedetailleerder te beoordelen kadevakken een prioriteitenlijst vast te stellen aan de hand waarvan de fasering van deze beoordelingen ingevuld kan worden. Leidraad bij het vaststellen van een dergelijke prioriteitenlijst zijn de inschatting van het risico in de bestaande situatie alsmede de inschatting van de verwachte kosten die gemoeid zijn met de eventueel benodigde maatregelen om dit risico met een zekere maat te verkleinen.

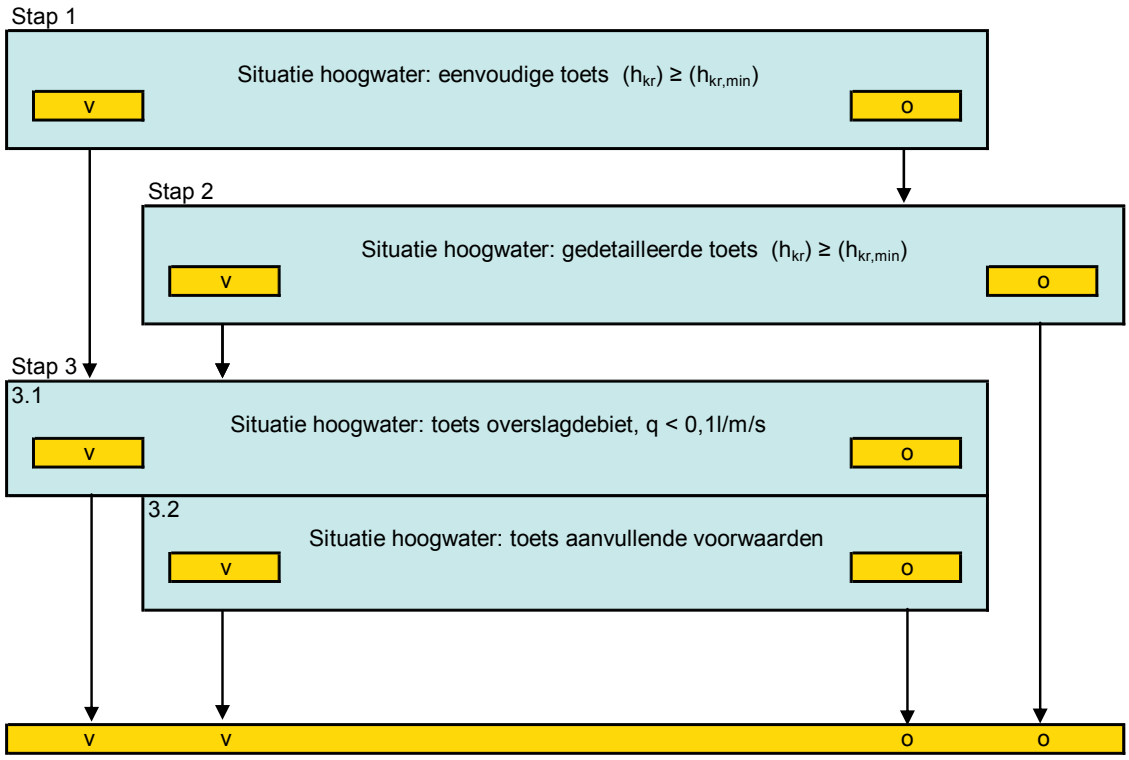
Het eindoordeel, ofwel het samenvattend toetsoordeel per mechanisme, in de onderste regel van Tabel 7.3 in te vullen, zal in belangrijke mate worden bepaald door de verwachting of kortsluiting wel of niet zal optreden. Voor de beoordeling hiervan wordt verwezen naar §3.4.2.

De beoordeling volgens het in dit hoofdstuk beschreven recept levert het technisch oordeel over de mate waarin de veiligheid tegen het optreden van de beschouwde mechanismen voldoet aan de norm. Conform de aanpak voor de toetsing van de primaire waterkeringen moet dit oordeel naast het beheerdersoordeel worden gelegd. In het geval dat beide oordelen onderling strijdig zijn, dient zonodig nader onderzoek te worden verricht.

7.4.4 OVERLOPEN / OVERSLAG

Voor een beschrijving van het faalmechanisme overloop / overslag en toetscriteria wordt verwezen naar §4.2. Beoordeling van de kans op het bezwijken van de kade door het optreden van overlopen en overslag dient te worden uitgevoerd volgens het stroomschema in Figuur 7.2.

FIGUUR 7.2 BEOORDELING OVERSLAG / OVERLOOP



Stap 1: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie hoogwater met eenvoudige toets

Na inundatie van een gebied kunnen de waterdiepte (inundatiediepte) en in het bijzonder de strijklengte groot zijn. Hierdoor moet bij de beoordeling van de kruinhoogte van compartimenteringskeringen rekening worden gehouden met aanzienlijke golfoploop. Bij de uitwerking op het eenvoudige niveau wordt de benodigde golfoverslaghoogte afgeleid uit de grafieken van bijlage 6 (zie ook §4.2.3). Deze methode verwaarloost enkele gunstige aspecten, en is daarmee conservatief.

De kruinhoogte op peildatum (h_{kr}) voor deze stap kan worden bepaald volgens §4.2 en §7.2.2, rekening houdend met zetting en klink (van de ondergrond). De minimaal benodigde kruinhoogte ($h_{kr,min}$) worden volgens §4.2 en §7.2.2 vastgesteld als het toetspeil vermeerderd met de benodigde golfoverslaghoogte, waarbij de benodigde golfoverslaghoogte grafisch kan worden afgeleid van de grafieken in bijlage 6 (zie ook §4.2.3). De beoordeling bestaat uit het toetsen aan de eis $h_{kr} \geq h_{kr,min}$.

Indien de eenvoudige methode niet resulteert in een voldoende, kan een gedetailleerde methode worden uitgevoerd (stap 2). Stap 2 kan overgeslagen worden als de beoordeling van de kruinhoogte wel voldoende is.

Stap 2: Beoordeling kruinhoogte tijdens situatie hoogwater met gedetailleerde toets
Het gedetailleerde niveau vergt berekening van de golfrandvoorwaarden, waarbij nauwkeurig rekening kan worden gehouden met specifieke kenmerken van de locatie.

Mogelijkheden voor het gedetailleerde toetsen zijn:
- gedetailleerde bepaling van de verwachte kruindaling;
- gedetailleerde berekening van de golfoverslaghoogte, door het in rekening brengen van:
  - de verdeling van de wind over de verschillende windrichtingen, in combinatie met de ligging
  - van de dijk ten opzichte van de wind;
  - eventueel aanwezige gunstige kenmerken, zoals riet, een vooroever of een ruwe bekleding van het buitentalud;
- gedetailleerd vaststellen van de maatgevende windsnelheid, door rekening te houden met de lokale ruwheid van het landschap.

Voor wat betreft de aanwezigheid van een rietkraag wordt opgemerkt dat deze de grootte van de golven en daarmee de benodigde golfoverslaghoogte vermindert. Uit een globale analyse blijkt dat het effect voor de winterperiode echter gering is. Indien het gunstige effect van een rietkraag bij de toetsing in rekening wordt gebracht moet zekerheid bestaan dat de betreffende rietkraag met de aangenomen kwaliteit over het gehele kadevak aanwezig is tijdens de maatgevende condities. Bijvoorbeeld doordat een rietkraag af en toe wordt gemaaid hoeft dit niet vanzelfsprekend te zijn.

Dit toetsspoor veronderstelt het samenvallen van een maatgevend hoogwaterpeil met een extreem hoge windsnelheid. Een hoog peil wordt overwegend ook bepaald door de hoge windsnelheid en windrichting, aangezien de belangrijkste oorzaak van een toename van het toetspeil bij hogere veiligheidsniveaus de toename van de scheefstand van de boezem door opwaaiing is. Het is denkbaar dat in bijzondere situaties het optreden van toetspeil minder sterk gecorreleerd is met de windsnelheid / windrichting. In dat specifieke geval kan worden overwogen de belastingsituatie te splitsen in:
- een situatie met toetspeil en met een lagere windsnelheid;
- een situatie met een maatgevende windsnelheid en met een ‘gemiddeld’ hoog boezempeil.

De toetsing dient dan beide situaties te bevatten. De specifieke randvoorwaarden die bij de toetsing voor beide situaties gehanteerd worden (combinatie waterstand en windsnelheid / windrichting) dienen met de provincie te worden overlegd.

De beoordeling voor de gedetailleerde toets is gelijk aan de eenvoudige toets en bestaat uit het toetsen aan de eis $h_{kr} \geq h_{kr,min}$.

Stap 3.1: Beoordeling overslagdebiet tijdens situatie hoogwater
Het overslagdebiet wordt bepaald aan de hand van §4.2. Is het overslagdebiet kleiner dan 0,1 l/m/s, dan voldoet de kering in situatie hoogwater aan het mechanisme overlopen en overslag. Is het overslagdebiet groter of gelijk aan 0,1 l/m/s dan wordt de beoordeling vervolgd in stap 3.2.

Stap 3.2: Beoordeling aanvullende voorwaarden bij overslagdebiet ≥ 0,1 l/m/s tijdens situatie hoogwater
Indien een overslagdebiet gelijk of groter dan 0,1 l/m/s optreedt, gelden als aanvullende voorwaarden dat:

- de bekleding van de kruin en het binnentalud als voldoende erosiebestendig moeten zijn beoordeeld;

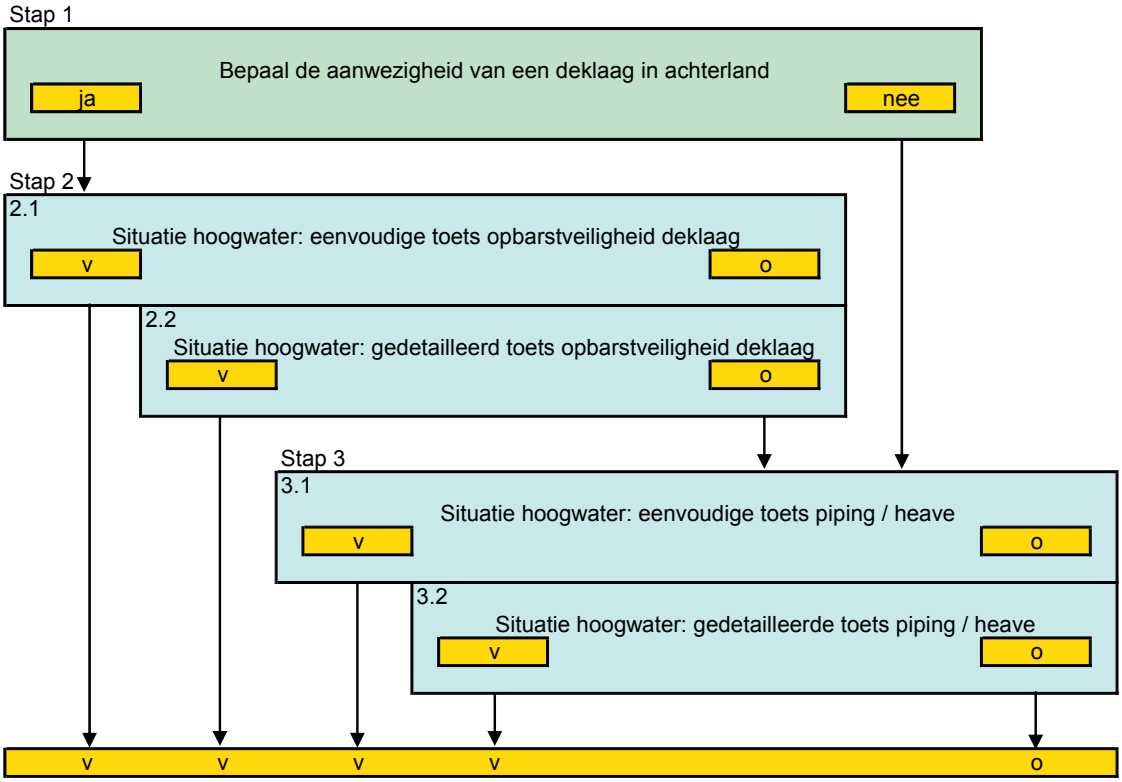
geen onaanvaardbare wateroverlast ontstaat in de polder;

- de kruin voldoende begaanbaar is, indien deze voorwaarde (lokaal) vereist is.

7.4.5 PIPING /HEAVE

Beoordeling van de piping / heave kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 7.3 worden uitgevoerd. Voor de wijze van berekenen van de opbarstveiligheid en de veiligheid tegen piping / heave wordt verwezen naar §4.3.

FIGUUR 7.3 **BEOORDELING PIPING / HEAVE**



Stap 1. Bepaling van de aanwezigheid van een deklaag in het achterland
Bij aanwezigheid van een deklaag dient de opbarstveiligheid van deze deklaag te worden gecontroleerd in stap 2. In de overige gevallen is het bepalen van de opbarstveiligheid niet nodig en kan verder worden gegaan met stap 3.

Stap 2.1 Beoordeling opbarstveiligheid eenvoudige methode
Bij toepassing van de eenvoudige methode wordt het gewicht van de deklaag vastgesteld conform §4.3.2. De stijghoogte in de eerste watervoerende laag wordt gelijk verondersteld aan het toetspeil, uitgaande van optreden van kortsluiting (conservatieve benadering) en volledige respons van de stijghoogtepotentiaal in de gehele watervoerende laag. Er dient een opdrukveiligheid van 1,0 te worden gehanteerd.

Stap 2.2 Beoordeling opbarstveiligheid gedetailleerde methode

Toepassing van de gedetailleerde methode komt neer op met name aanscherping van de veronderstelde maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk in de watervoerende laag onder het slappe lagenpakket. Hierbij is het van belang onderscheid te maken tussen de situatie zonder en met optreden van een hydraulische kortsluiting.

- Indien het optreden van hydraulische kortsluiting met voldoende waarschijnlijkheid kan worden uitgesloten, vormt vaststelling van de hydrologische uitgangssituatie de basis voor vaststelling van de maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk. Op basis van statistische analyse van gemeten stijghoogten (afkomstige van grondwaterkaarten en/of directe metingen) kan dan deze maatgevende waarde van de opwaartse waterdruk worden bepaald. Hierbij dient overigens nog wel rekening te worden gehouden met onzekerheden aangaande mogelijke toekomstige veranderingen in de geohydrologische situatie, bijvoorbeeld door wegvallen van een 'permanente' diepe grondwateronttrekking, of door aanleg van een zandwinput. Uitgangspunten aangaande dergelijke onzekerheden moeten in overleg met de beheerder worden vastgesteld.
- Indien het optreden van hydraulische kortsluiting niet uitgesloten kan worden neemt de stijghoogte toe tot maximaal het heersende peil op de rivier. De in dat geval daadwerkelijk te verwachten stijghoogte kan veelal nog aanzienlijk worden aangescherpt op basis van een geohydrologische analyse.

Het overzicht van de berekende veiligheid tegen opdrijven / opbarsten kan worden samengevat in Tabel 7.4. Daarbij wordt opgemerkt dat de waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting sterk bepalend is voor het uiteindelijke resultaat en daarmee dus de relevantie van de verschillende regels in de tabel.

TABEL 7.4 **BEOORDELING OPDRIJF- / OPBARSTVEILIGHEID**

situatie	**kortsluiting**	**n (gewicht deklaag / opwaartse druk tegen onderkant deklaag)**		
		maaiveld	**sloot**	**sloot + 2D**
hoogwater	nee			
	ja			

Voor de criteria waaronder het optreden van kortsluiting weinig waarschijnlijk mag worden verondersteld wordt verwezen naar §3.4.2.

Stap 3.1 Beoordeling piping / heave eenvoudige methode

Voor de beoordeling van de veiligheid tegen het optreden van piping wordt de volgende getrapte aanpak aanbevolen:

1. De aanwezige kwelweglengte uitgaande van intreepunt ter plaatse van buitenteen (kortsluiting) is voldoende. Uitgaande van de pipingregel van Bligh moet gelden: $L > C_{creep}$ (ΔH-0,3d), zie Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen [TRZW 1999]. Daarbij wordt uitgegaan van geen intreeweerstand langs het kortsluitkanaal.
2. Aantonen dat er geen intreepunt zal ontstaan, ofwel dat kortsluiting kan worden uitgesloten. Hiervoor wordt verwezen naar §3.4.2.

Stap 3.2 Beoordeling piping / heave gedetailleerde methode

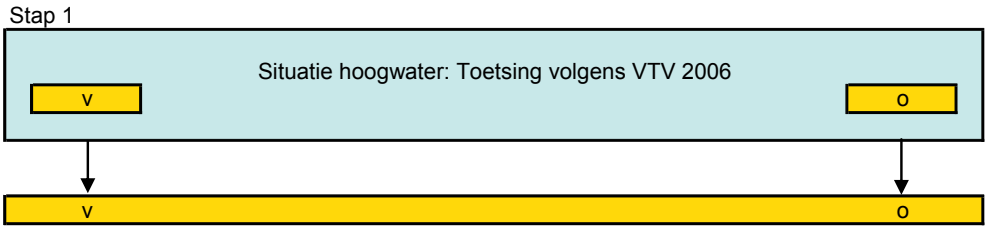
De gedetailleerde methode omvat de volgende aanvulling van de getrapte aanpak:

1. Bepalen van de korrelverdeling van het zand onder de deklaag en aanpassen van de waarde van C_{creep} of toepassen van de rekenregel van Sellmeijer.
   Controle, door middel van een grondwaterstromingsberekening, of onder maatgevende omstandigheden het uittreeverhang kleiner is dan het kritieke verhang (waarbij voor verticale uittreding in beginsel kan worden uitgegaan van een waarde van het kritieke verhang icr = 0,5). Van verticale uitstroming in een kwelsloot kan bijvoorbeeld worden uitgegaan als hier een (korte) damwand / beschoeiing is toegepast.

7.4.6 MACROSTABILITEIT BINNENTALUD

Beoordeling van de macrostabiliteit van het binnentalud kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 7.4 worden uitgevoerd.

FIGUUR 7.4 BEOORDELING MACROSTABILITEIT BINNENTALUD



Stap 1: Beoordeling hoogwatersituatie

Voor de controle op macro-instabiliteit van het binnentalud in de hoogwatersituatie wordt verwezen naar het VTV 2006 katern 5 §4.2.3.

Conform de VTV 2006 kan voor de beoordeling van het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts een geometrische toetsing worden uitgevoerd. Deze geometrische toetsing is bedoeld voor waterkeringen die in hoogte of breedte zijn overgedimensioneerd. Met behulp van een aantal grafieken kan worden beoordeeld of de resterende kruinbreedte na een binnenwaartse afschuiving voldoende is. Deze aanpak is voor compartimenteringskeringen ook toepasbaar.

Bij het gedetailleerd toetsen dient voor de schadefactor voorlopig een waarde van 1,0 te worden aangehouden (zie ook §4.4.2).

Daarnaast is in bijlage 7 meer informatie verzameld over de schuifsterkte-eigenschappen van verschillende uitgedroogde materialen.

Na toetsing kunnen de lege vakken in de volgende tabel worden ingevuld. Daarbij zal afhankelijk van de (on)waarschijnlijkheid van het optreden van hydraulische kortsluiting, en daarmee sterk samenhangend de (on)waarschijnlijkheid van het optreden van opdrijven of opbarsten, in beginsel maar een deel van de cellen ingevuld hoeven te worden.

TABEL 7.5 **VOORBEELD TABEL RESULTATEN TOETSING MACROSTABILITEIT BINNENTALUD COMPARTIMENTERINGSKERINGEN**

situatie	kortsluiting	Stabiliteitsfactor F, γ					
		Bishop (glijcirkel)		Drukstaafmethode		Hor. afschuiven	
		met verkeer	zonder verkeer	met verkeer	zonder verkeer	met verkeer	zonder verkeer
hoogwater	nee						
	ja						

7.4.7 MACROSTABILITEIT BUITENTALUD

Algemeen

Macro-instabiliteit van het buitentalud kan ontstaan door een snelle val van de buitenwaterstand en een relatief hoog freatisch vlak in de kering. Een snelle val van de waterstand kan verschillende oorzaken hebben:

1. getijdenwerking door eb en vloed;
2. snelle afname van de windopzet door veranderende windsnelheid en/of –richting.

Daarnaast kan macro-instabiliteit van het buitentalud worden veroorzaakt door extreme belastingen, bijvoorbeeld door zwaar verkeer.

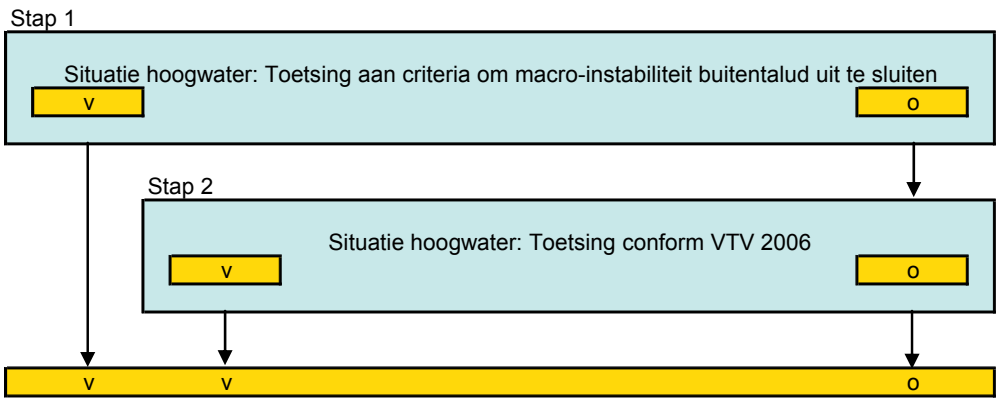
Ad.1: In het kust gebied kan door getijdenwerking steeds een betrekkelijke snelle fluctuatie in de waterstand optreden. De grootte van de fluctuatie is afhankelijk van de verhouding van de grootte van de bres / het stroomgat en de oppervlakte van het overstroomde compartiment.

Ad.2: Bij grote compartimenten met een forse strijklengte kan een aanzienlijke windopzet optreden. Bij een verandering van de windrichting of het snel afnemen van de windsnelheid, kan de windopzet in korte tijd verdwijnen.

Beoordeling

Beoordeling van de macrostabiliteit van het binnentalud kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 7.5 worden uitgevoerd.

FIGUUR 7.5 **BEOORDELING MACROSTABILITEIT BUITENTALUD**



Stap 1: Toetsing aan criteria om macro-instabiliteit buitenwaarts uit te sluiten
Een snelle val van de waterstand is voor compartimenteringskeringen buiten het kustgebied overwegend weinig waarschijnlijk. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het water in korte tijd uit het overstroomde compartiment verdwijnt.

Beoordeling van de macrostabiliteit buitentalud kan achterwege blijven indien:
- bij een doorbraak van een compartimenteringskering elders langs het compartiment een snelle daling van de waterstand onwerkelijk is, bijvoorbeeld doordat:
  - het achterliggende compartiment een kleine berging heeft ten opzichte van het overstroomde compartiment;
  - voldoende aanvoer van water kan optreden;
- in het compartiment geen sprake is van een fluctuatie van de waterstand door getijdenwerking, of de fluctuatie is gering (< 1,5 m);
- de eventuele maximale windopzet gering is, vooralsnog bijv. minder dan 1,5 m.
- De beoordeling behoeft evenmin te worden uitgevoerd indien sprake is van een hoog voorland of hoog achterland (= maaiveldniveau hoger dan het toetspeil).

Stap 2: Toetsing conform VTV 2006
Voor de controle op macro-instabiliteit van het buitentalud wordt (voorlopig) verwezen naar het VTV katern 5 §4.2.4. Ga hierbij uit van de toetsingsmethode voor bovenrivierdijken. Bij het gedetailleerd toetsen dient voorlopig een schadefactor van 1,0 te worden aangehouden zoals ook bij stabiliteit binnentalud (§7.4.6), tenzij de provincie een andere schadefactor voor de betreffende compartimenteringskering heeft bepaald.

Om de controle van de stabiliteit van het buitentalud na een val te kunnen maken, dient een inschatting te worden gemaakt van de mate waarin de waterstand kan dalen. De grootte van daling hangt uiteraard sterk af met de veronderstelde oorzaak:
- een doorbraak van een kering elders
- getijdenwerking;
- afname van de windopzet.

Per situatie dient te worden vastgesteld om welke reden dit faalmechanisme dient te worden beschouwd, waarna de bijbehorende grootte van de daling van de waterstand kan worden afgeleid.

7.4.8 MICROSTABILITEIT
Het faalmechanisme microstabiliteit kan alleen optreden als er in de kering zand aanwezig is. Bij keringen bestaande uit klei of veen is microstabiliteit niet relevant. Microstabiliteit is daarom vooral van belang bij de beoordeling van aardebanen van wegen en spoorwegen, die veelal uit zand bestaan.

Het freatisch vlak in aardebanen van wegen en spoorwegen bereikt zeer snel een stationaire toestand, omdat deze aardebanen vaak uit zand bestaan. De veilige schematisaties uit de VTV [VTV 2006] kunnen hiervoor worden toegepast. Het uittredepunt volgens de veilige schematisaties kan ook als uitgangspunt voor de beoordeling van microstabiliteit worden gehanteerd. Omdat aardebanen van (spoor-) wegen vaak breed zijn, is het verhang van het freatisch vlak klein. Hierdoor treedt niet of nauwelijks erosie op. Gevaar voor micro-instabiliteit is daarom over het algemeen gering. Indien toch erosie zou optreden, zijn de aardebanen vaak zo breed, dat de erosie niet tot falen van de waterkerende functie leidt. Bij smalle aardebanen van zand

kan micro-instabiliteit dus wel een gevaar vormen |Delft Cluster 2003a|. Het schadeprofiel dat ontstaat als gevolg van erosie bij een talud kan worden bepaald volgens de VTV 2006.

Bij de aanleg van aardebanen van wegen en spoorwegen wordt als eerste laag vaak een drainzandlaag aangebracht. Wanneer een aardebaan bij een inundatie een waterkerende functie moet vervullen, kan de opbouw van waterspanning in de aardebaan zeer snel verlopen als gevolg van de hoge doorlatendheid van deze drainzandlaag. Mogelijk zijn de debieten en stroomsnelheden in de drainzandlaag zelfs zo groot, dat uitspoeling van deeltjes plaats vindt (interne erosie).

De beschouwde drainageconstructies worden vooral aangelegd voor het afvoeren van water tijdens de bouwfase. In de gebruiksfase worden drainageconstructies niet altijd onderhouden of geïnspecteerd. Zodoende ontbreekt vaak inzicht in het functioneren van een drainageconstructie. Daartegenover geldt echter dat sommige drainageconstructies gedurende tientallen jaren goed zijn blijven functioneren zonder enige vorm van onderhoud.

Indien informatie over het functioneren van de drainageconstructie ontbreekt, is het bij de toetsing van aardebanen op microstabiliteit verstandig om:

- niet te vertrouwen op het goed functioneren van de drainageconstructie, indien dit functioneren een gunstige invloed heeft op de toetsing, bijvoorbeeld een veronderstelde verlaging van de freatische lijn in het grondlichaam;
- niet te vertrouwen op het niet meer functioneren van de drainageconstructie, indien dit functioneren een ongunstige invloed heeft op de toetsing, bijvoorbeeld de snelle opbouw van waterspanningen binnen het grondlichaam.

BEOORDELING

Voor de controle op micro-instabiliteit wordt (voorlopig) verwezen naar §4.6.

7.4.9 BEKLEDING

ALGEMEEN

De belasting op de bekleding van compartimenteringskeringen kan zeer hoog zijn. Bij een eventuele inundatie van een gebied kan de waterdiepte (inundatiediepte) en de wateroppervlakte (strijklengte) groot zijn. Hierdoor kan een aanzienlijke golfbelasting op het buitentalud van een compartimenteringskering optreden. Bij een eventuele inundatie van een gebied kan bij een compartimenteringskering ook sprake zijn van een groot debiet door overslag of overlopen van de kering. Door dit grote debiet wordt de bekleding op de kruin en op het binnentalud van de kering zwaar belast.

De bekleding zelf zal vaak van matige of slechte kwaliteit zijn. Het beoordelen van de kwaliteit van de bekleding van compartimenteringskeringen is daarom een van de belangrijkste onderdelen van de toetsing van deze keringen. Bij buitentaluds gaat het om de toetsing op erosie door golfbelasting. Bij binnentaluds gaat het om de toetsing van erosie en afschuiven van de bekleding door overslag of overloop.

GRASBEKLEDING

Bij de beoordeling van de grasbekledingen van aardebanen van wegen- en spoorwegen op erosie zal vaak blijken, dat deze bekledingen een matig tot slechte erosiebestendigheid hebben |Delft Cluster 2003b|. Het zandgehalte van het talud bedraagt vaak meer dan 50%. Daarnaast is het beheer van het gras niet gericht op het verkrijgen van een sterke graszode.

Bij aardebanen van wegen- en spoorwegen is geen bescherming bij de teen van de taluds aanwezig. Als sprake is van langsstromend water kan juist bij de teen van taluds veel erosie optreden.

Ten aanzien van de bekleding van taluds van aardebanen moet ook rekening worden gehouden met afschuiven van de bekleding. De taluds van aardebanen van wegen- en spoorwegen worden afgewerkt met teelaarde om verstuiven van zand te voorkomen en begroeiing op de aardebanen te bevorderen. Deze teelaarde is vaak locaal aanwezige grond van het betreffende project. De teelaardelaag is vaak circa 0,5 m dik. Aan de teelaarde worden geen eisen ten aanzien van de waterkerende functie gesteld. Wanneer de taludbekleding afschuift, kan het zand van de aardebaan gemakkelijk eroderen.

Binnendijken kunnen eveneens een matig tot slechte kwaliteit graszode hebben. Het materiaal van de dijk zal over het algemeen waarschijnlijk behoorlijk kleiig zijn. De erosiebestendigheid van de taluds zelf is dus redelijk. Echter ook voor binnendijken geldt vaak dat het beheer van het gras niet gericht is op het verkrijgen van een sterke graszode.

Zowel bij wegen en spoorwegen als bij binnendijken kunnen er kale plekken in de grasbekleding zijn door schadelijke activiteiten van dieren. Dit gaat om gaten van muizen en mollen en slechte plekken in de grasmat als gevolg van beweiding en begrazing. Bij beweiding en begrazing kan het ook gaan om groot vee (koeien en paarden).

BEOORDELING

Voor de controle op de bekleding wordt (voorlopig) verwezen naar hoofdstuk 4 en VTV katern 8. Onderstaand volgen enkele aanbevelingen voor de beoordeling die specifiek gelden voor compartimenteringskeringen.

Ten aanzien van de te hanteren windsnelheid wordt verwezen naar §7.2.3. De duur van de storm is afhankelijk van het gebied waar de compartimenteringskering zich bevindt. Onderstaand is voor de verschillende gebieden aangegeven van welke stormduur kan worden uitgegaan.

Locatie compartimenteringskering	Stormduur [uur]
merengebied	35
Noordzee / estuaria	35
Waddenzee	45
bovenrivierengebied	12
benedenrivierengebied	12

7.4.10 STABILITEIT VOORLAND

Beoordeling van het voorland kan aan de hand van het stroomschema in Figuur 7.6 worden uitgevoerd.

FIGUUR 7.6 BEOORDELING VOORLAND



Stap 1: Controle op geul in voorland

De stabiliteit van het voorland dient uitsluitend te worden getoetst indien zich een geul bevindt met een diepte van ten minste 9 m. Dit zal voor veel compartimenteringskeringen niet het geval zijn. Mocht er in het voorland wel een geul van meer dan 9 m diepte aanwezig zijn (zandwinput, kanaal, enz.), dan dient stap 2 te worden uitgevoerd.

Stap 2: Toetsing conform VTV 2006

Indien uit stap 1 blijkt dat er een geul van 9 m diepte in het voorland aanwezig is, dient de toetsing te worden uitgevoerd volgens de beschrijving in het VTV 2006 (Katern 9).

7.4.11 NIET-WATERKERENDE OBJECTEN

Niet-waterkerende objecten komen in grote aantallen voor bij binnendijken en aardebanen van wegen en spoorwegen. Hierbij kan worden gedacht aan:

- Bebouwing (vaak lintbebouwing);
- Bomen (of bomenrijen), struiken, volkstuinen;
- Pijpleidingen en kabels (o.a. riolering en open mantelbuizen).

Locaties met niet-waterkerende objecten moeten worden aangemerkt als potentieel zwakke plekken in de compartimenteringskeringen. Voor niet-waterkerende objecten bij aardebanen en binnendijken geldt waarschijnlijk vrijwel altijd dat bij het ontwerp van deze objecten geen rekening is gehouden met de waterkerende functie van de compartimenteringskeringen. Op locaties met bebouwing of bomen zijn geen erosieschermen aanwezig, die de waterkerende functie verzorgen. Bij pijpleidingen en kabels die de compartimenteringskeringen kruisen, zullen meestal geen erosieschermen of kleikisten zijn aangebracht. Mantelbuizen die de compartimenteringskeringen kruisen, zullen vaak een ruime diameter hebben, zodat deze mantelbuizen capaciteit hebben voor het doorvoeren van extra kabels in de toekomst. Deze mantelbuizen zullen meestal niet afgesloten zijn aan beide einden. Calamiteitenplannen voor het afsluiten van gas- en waterleidingen die compartimenteringskeringen kruisen zullen meestal ook niet beschikbaar zijn. Deze zaken zullen dus eerst geregeld moeten zijn, voordat de binnendijken, grondlichamen, enz. als compartimenteringskering dienst kunnen doen.

7.4.12 BELASTINGCOMBINATIES NATTE COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

De belastingcombinaties van de “natte” compartimenteringskeringen verschillen enigszins ten opzichte van de “droge” keringen, omdat twee keringen en twee te keren wateren aanwezig zijn. Daarnaast kan één van de twee keringen of beide keringen als compartimenteringskering zijn aangewezen.

Bij natte compartimenteringskeringen kunnen zich de onderstaande drie scenario’s voordoen met betrekking tot de aanwijzing:

6. Een enkele directe kering aangewezen als compartimenteringskering.
7. Een enkele indirecte kering aangewezen als compartimenteringskering.
8. Een dubbele kering aangewezen als compartimenteringskering.

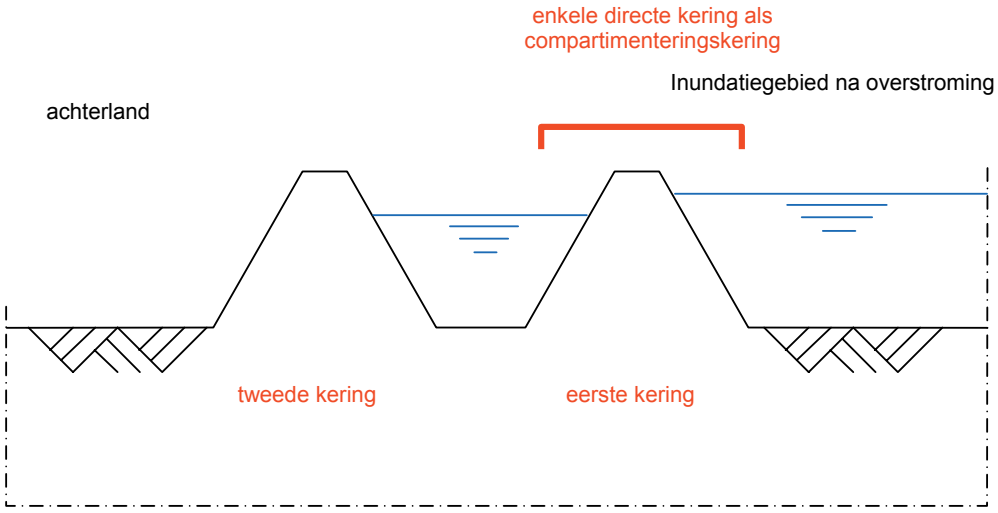
De belastingcombinaties van deze “natte” compartimenteringskeringen worden hieronder nader toegelicht.

In het algemeen geldt dat de aangewezen kering moet voldoen aan de toetsing als waterkering voor het aanwezige water (boezem, rivier, kanaal) tussen de keringen. Voldoet deze niet als waterkering voor het tussenliggende water, dan voldoet de kering ook niet als compartimenteringskering.

EEN ENKELE DIRECTE KERING AANGEWEZEN ALS COMPARTIMENTERINGSKERING

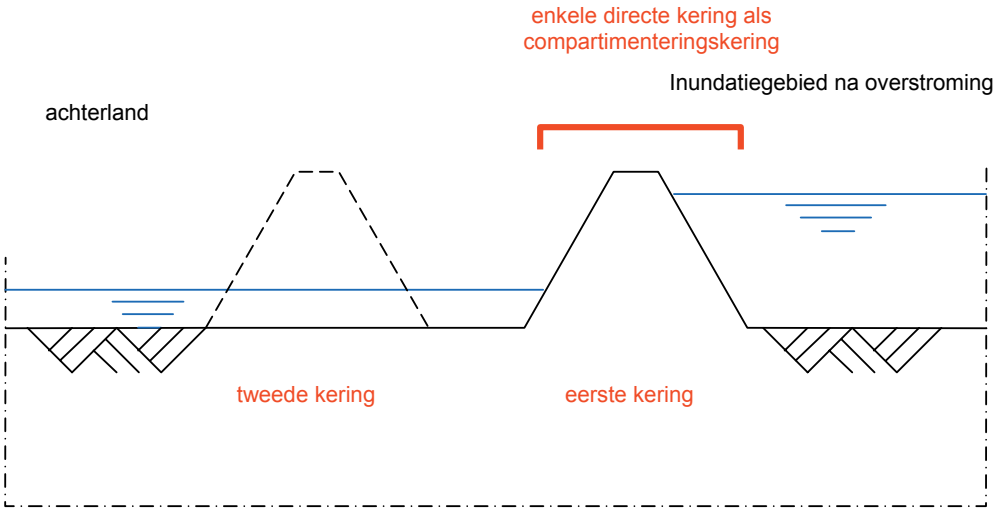
Deze enkele directe kering moet het water ten opzichte van de normale situatie uit de tegenovergestelde richting keren (zie Figuur 7.7).

FIGUUR 7.7 DEFINITIE VAN EEN ENKELE DIRECTE KERING ALS COMPARTIMENTERINGSKERING



De tweede kering in dit scenario hoeft niet als compartimenteringskering te worden getoetst, maar heeft wel invloed op de hydraulische randvoorwaarden bij toetsing van de enkele directe kering als compartimenteringskering. Bij de beoordeling van de eerste kering dient de tweede kering veiligheidshalve als afwezig te worden beschouwd, omdat niet kan worden uitgesloten dat deze kering faalt door de gewijzigde (geohydrologische) situatie tijdens de overstroming. De tweede kering is immers niet aangewezen als compartimenteringskering, zodat ook geen rekening gehouden kan worden met deze tweede kering bij de voor de compartimenteringskering te beschouwen veiligheidniveau. Het waterpeil in de binnenwaartse zijde van de eerste kering is dan lager. Zie ook Figuur 7.8.

FIGUUR 7.8 BEOORDELING VAN EEN ENKELE DIRECTE KERING ALS COMPARTIMENTERINGSKERING WAARBIJ DE TWEEDE KERING ALS NIET AANWEZIG WORDT BESCHOUWD

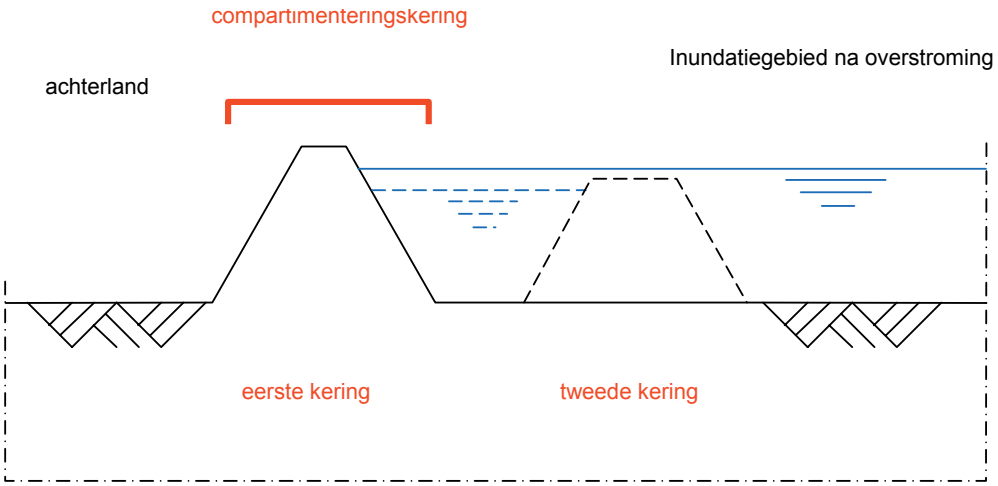


De beoordeling van deze enkele directe kering is verder conform §7.4 met dien verstande dat de te hanteren waterstand aan de binnenzijde gelijk is aan het bodemniveau van de boezem, rivier of kanaal of als aangetoond kan worden dat bij afwezigheid van de tweede kering (na falen van de tweede kering) het water hoger zal staan, dit hogere peil.

EEN ENKELE DIRECTE KERING AANGEWEZEN ALS COMPARTIMENTERINGSKERING

De enkele indirecte kering keert het water uit dezelfde richting als de normale situatie (zie Figuur 7.9).

FIGUUR 7.9 DEFINITIE VAN EEN ENKELE INDIRECTE KERING ALS COMPARTIMENTERINGSKERING

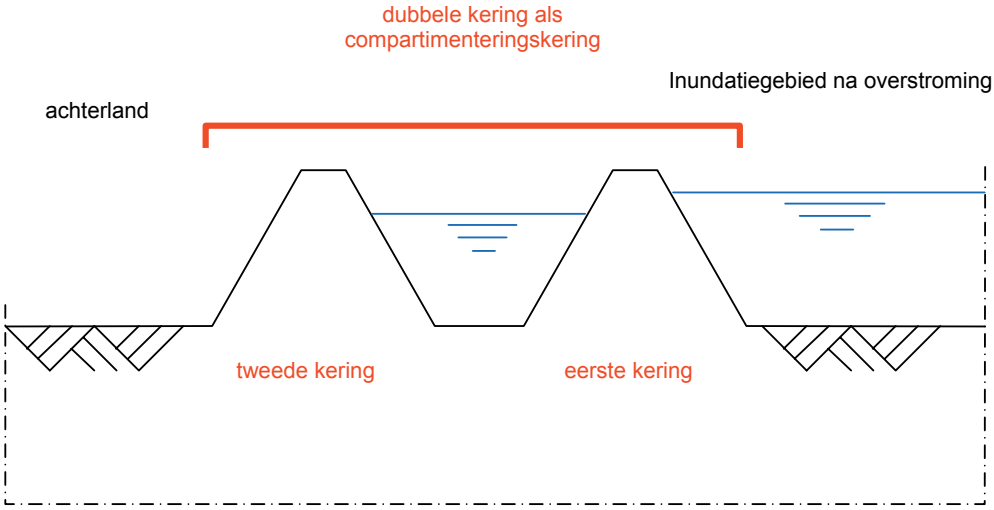


De tweede kering, die niet is aangewezen als compartimenteringskering, moet als afwezig worden beschouwd. Deze tweede kering hoeft ook niet te worden getoetst. De beoordeling van deze enkele indirecte kering is verder conform §7.4. Let hierbij op dat de stijghoogte mogelijk ongunstiger kan zijn door hydraulische kortsluiting ter plaatse van het geinundeerde gebied. Indien de hydraulische belasting voor de compartimenterende functie geringer is dan de belasting als “natte” kering, dan kan de veiligheid direct als voldoende worden beoordeeld.

EEN DUBBELE KERING AANGEWEZEN ALS COMPARTIMENTERINGSKERING

Als beide keringen zijn aangewezen als compartimenteringskering (zie Figuur 7.10), dienen beide keringen als geheel te worden getoetst als compartimenteringskering. Hierbij is de eerste kering de kering die direct het inundatiewater moet keren en de tweede kering de kering die indirect het inundatiewater moet keren.

FIGUUR 7.10 **DEFINITIE VAN EEN DUBBELE KERING ALS COMPARTIMENTERINGSKERING**



Bij de beoordeling dient expliciet rekening gehouden te worden met het water tussen de beide keringen. Bij de toetsing wordt uitgegaan van het lage waterpeil van het water tussen beide keringen of een lagere peil dat door het boezem- /kanaalsysteem gegarandeerd kan worden. De beoordeling van deze dubbele kering is verder conform §7.4 met dien verstande dat de tweede kering niet getoetst hoeft te worden voor de mechanismen Overslag / Overloop (HT), Macrostabiliteit buitentalud (STBU), Microstabiliteit (STMI) en Bekleding (STBK). Let hierbij op dat de stijghoogte zowel onder de eerst kering als onder de tweede kering mogelijk ongunstiger kan zijn door hydraulische kortsluiting ter plaatse van het geinundeerde gebied.

FOTO 7.1 **COMPARTIMENTERINGSKERING IN ZEELAND**



LITERATUUR

[Barends 1995]
Barends, F.B.J., Syllabus Grondwatermechanica, collegedictaat b90, Technische Universiteit Delft, september 1995.

[CUR162 1993]
Handboek Construeren met grond. Grondconstructies op en in weinig draagkrachtige en sterk samendrukbare ondergrond, CUR-rapport 162, 1993

[CUR166 2005]
Handboek Damwanden, CUR-rapport 166, 2005

[Delft Cluster 2001]
Proefvak Actuele Sterkte, Analyse bestaande meetgegevens waterspanning in dijken, Fase 4, GeoDelft, rapport CO-710301/201, april 2001.

[Delft Cluster 2003a]
Effectiviteit tweede waterkeringen, Fase 5.1: Toetsen waterkerend vermogen van (spoor) wegen en slaperdijken, Delft Cluster, Rapportnummer 02.03.01-40, Mei 2003.

[Delft Cluster 2003b]
Effectiviteit tweede waterkeringen, Fase 5.2: Verbeterde beoordelingssystematiek, Delft Cluster, Rapportnummer 02.03.01-50, Mei 2003.

[ENW 2007]
Leidraad Rivieren, ENW, juli 2007

[GeoDelft 2001]
Onderzoek problematiek voorland, GeoDelft, rapportnummer CO-386930/20, december 2001.

[HCO 1994]
Handreiking Constructief Ontwerpen, TAW, april 1994

[IPO 1999]
Richtlijn ter bepaling van het veiligheidsniveau van boezemkaden, IPO, 1999

[IPO & UvW 2004]
Visie op regionale waterkeringen, IPO & Unie van Waterschappen, 2004

[IPO & UvW 2005]
Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen, IPO & Unie van Waterschappen, 2005

[IPO & UvW 2007a]
Richtlijn Normeren Compartimenteringskeringen, 2007

[IPO & UvW 2007b]
Richtlijn Normeren Keringen langs Regionale Rivieren

[Lefebvre 1987]
Lefebvre, G., Paré, J.J., & Dascal, O. Undrained shear strength in the surficial weathered crust. Canadian Geotechnical Journal, Vol. 24(1), pp. 23-24, 1987.

[Leroueil e.a. 1990]
Leroueil, S., J.-P. Magnan, F. Tavenas, Embankments on soft clays, 1990.

[Lubking 1997]
Lubking, P., Soft Soil correlaties, Bagt 569, november 1997.

[LK 2003]
Leidraad Kunstwerken, TAW, 2003

[LOR2 1989]
Leidraad voor het Ontwerpen van Rivierdijken, deel 2, Benedenrivierengebied, TAW, september 1989

[Prov. ZH, 2004]
Methode ter bepaling van opwaaiingsstatistiek voor boezemsystemen

[Smits et.al. 2001]
Geographical presentation of annual return levels, based on the conditional Weibull distribution, I. Smits, et.al., 2001

[STOWA 2000-04]
Bomen op en nabij boezemkaden, Stowa, rapportnummer 2000-04, 2000

[STOWA 2000-05]
Handreiking bomen op en nabij boezemkaden, Stowa, rapportnummer 2000-05, 2000

[STOWA 2002]
Quick-scan niet-primaire keringen, Stowa, rapportnummer 2002-34, 2002

[STOWA 2004]
STOWA-cassette Droogteonderzoek Veenkaden, STOWA, 2004

[TRAS 2007]
Technisch Rapport Actuele Sterkte van Dijken, ENW, 2007

[TRGG 2002]
Technisch rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken, TAW, mei 2002

[TRS 2003]
Technisch Rapport Steenzettingen, TAW, 2003

[TRTB 1993]
Technisch Rapport voor het toetsen van boezemkaden, TAW, juni 1993

[TRV 1996]
Technisch Rapport Geotechnische Classificatie van Veen, TAW, juni 1996

[TRW 2004]
Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, september 2004

[TRWG 2001]
Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies, TAW, juni 2001

[TRZW 1999]
Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen, TAW, 1999

[USACE 2003]
U.S. Army Corps of Engineers (2003). Engineering and Design - SLOPE STABILITY.
Washington, DC 20314-1000. Manual No. 1110-2-1902 31. October 2003.

[VTV 2004]
De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland - Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001 – 2006 (VTV), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, januari 2004

[VTV 2006]
Voorschrift Toetsen op Veiligheid primaire waterkeringen voor de derde toetsronde 2006 – 2011 (VTV), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, augustus 2007

[Wieringa en Rijkoort 1983]
Windklimaat van Nederland, Staatsuitgeverij, Den Haag

BEGRIPPEN

Aanleghoogte	Kruinhoogte van de waterkering onmiddellijk na het gereedkomen ervan.
Aansluitconstructie	Constructieve aansluiting op de overgang van het ene type waterkering op het andere type waterkering (dijk, duin, hoge gronden of een kunstwerk).
Achterland	Het gebied aansluitend aan de landzijde van de waterkering.
Achterloopsheid	Lekstroom achter een constructie om.
Actuele sterkte	Huidige werkelijke sterkte.
Afschuiving	Verplaatsen van een deel van een grondlichaam door overschrijding van het evenwichtsdraagvermogen.
Aquifer	Watervoerende zandlaag.
Artesisch water	(Grond)water met een wateroverspanning ten opzichte van een hydrostatische waterspanningsverdeling, waarbij de wateroverspanning het gevolg is van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket.
Beheer	Het geheel van activiteiten dat erop gericht is de bestaande boezemkade zijn functies duurzaam te laten vervullen.
Beheerder	Overheid waarbij de waterkering in beheer is.
Beheersgebied	In de legger gespecificeerd areaal, dat als waterkering wordt aangemerkt en door de waterkeringbeheerder wordt beheerd.
Beheersregister	Document met de beschrijving van de feitelijke toestand van de waterkering, met de voor het behoud van het waterkerend vermogen kenmerkende gegevens van de constructie.
Bekleding	Zie 'taludbekleding'.
Belasting	Op een constructie (een waterkering) uitgeoefende in- en uitwendige krachten, ofwel de mate waarin een constructie door in- en uitwendige krachten wordt aangesproken, uitgedrukt in een fysische grootheid.
Beoordelingsprofiel	Denkbeeldig minimum profiel van gedefinieerde afmetingen dat binnen het werkelijk aanwezige profiel van een waterkering moet passen. Dit profiel wordt gebruikt ten behoeve van het beoordelen van de veiligheid van bestaande waterkeringen op de aanwezigheid van niet-waterkerende objecten. Het mag in het algemeen niet worden doorsneden door verstoringszones van niet-waterkerende objecten.
Beschermingszone	In de legger aangegeven beheerszone ter weerszijde van de waterkering.
Betrekkingslijn	Lijn die weergeeft welke waterstanden met gelijke overschrijdingsfrequentie aan twee peilstations met elkaar overeenkomen.
Bezwijken	Optreden van verlies van inwendig evenwicht (b.v. afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (b.v. verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen.
Bezwijkmechanisme	Wijze waarop een constructie bezwijkt (bijvoorbeeld afschuiven, piping, verweken).
Binnenberm	Extra verbreding aan de binnendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden en/of om zandmeevoerende wellen te voorkomen.
Binnendijks	Aan de kant van het land of het binnenwater.
Binnentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk.
Binnenteen	Onderrand van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld).
Bres	Gat in de waterkering.
Buitenberm	Extra verbreding aan de buitendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden, om zandmeevoerende wellen te voorkomen en/of om de golfoploop te reduceren.
Buitendijks	Aan de kant van het te keren water of buitenwater.
Buitenkruinlijn	Lijn die de overgang markeert tussen de kruin en het buitentalud, waarlangs de toetsing op hoogte plaatsvindt.

Buitentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de kerende zijde.
Buitenteen	Onderrand van het dijklichaam aan de buitendijkse zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld en/of voorland).
Bijzondere water-kerende constructie	Constructie om, in combinatie met een grondlichaam (dijk) of in plaats van een grondlichaam, water te keren, zoals muralt- of dijkmuren, damwanden, kistdammen, keermuren en kwelschermen.
Boezem	Het geheel van (van nature stilstaande) met elkaar verbonden watergangen die van het buitenwater zijn afgesloten, waarop water uit lager gelegen polders wordt uitgeslagen en/of waaruit water op lager gelegen polders wordt afgelaten en van waaruit het water kan worden uitgeslagen of geloosd naar het buitenwater.
Boezemkade	Een langs een boezem gelegen grondlichaam, dat enerzijds de lager gelegen poldergebieden beschermt tegen hoger liggend boezemwater en anderzijds de boezem in stand houdt.
Boezemland	Direct op de boezem afwaterend gebied.
Boezempeil	Waterstand in de boezem.
Coupure	Onderbreking in de waterkering voor de doorvoer van een (water)weg of spoorweg die bij hoge buitenwaterstanden afsluitbaar is.
Dijk	Waterkerend grondlichaam.
Dijktafelhoogte	Minimaal vereiste kruinhoogte, zoals aangegeven in de legger.
Drukstaaf-methode	Methode om de stabiliteit van de dijk te benaderen onder inachtneming van de vervorming van het slappe grondpakket achter de dijk, dat hiertoe als een door druk belaste staaf wordt opgevat (opdrijven).
Filter	Tussenlaag in de taludbekleding die uitspoeling van fijnkorrelig materiaal uit de ondergrond door de bovenliggende laag van de bekleding voorkomt.
Freatisch vlak	Vrije grondwaterspiegel.
Golfhoogte	De verticale afstand tussen dal en top van een golf.
Golfoploop	De verticaal gemeten maximale hoogte boven het stilwaterniveau, die door een tegen het talud oplopende watertong bereikt wordt.
Golfoploop	Hoogte boven toetspeil met lokale toeslagen voor opwaaiing en buistoten, bui-oscillaties, seiches of slingeringen tot waar een tegen het talud oplopende golf reikt (de 2% golfoploop wordt door 2% van de golven overschreden).
Golfoverslag	Hoeveelheid water die door golven per strekkende meter gemiddeld per tijdseenheid over de waterkering slaat.
Golfperiode	Tijdsduur tussen twee opeenvolgende neergaande passages van de middenstand van een golf.
Golfspectrum	Verdeling van de golfenergiedichtheid als functie van de periode (bij een breed spectrum zijn de golfperioden van de windgolven onderling sterk verschillend).
Golfsteilheid	Verhouding tussen de hoogte en de lengte van een golf.
Grenspotentiaal	Stijghoogte in de aquifer die in evenwicht is met het gewicht van het afdekkende pakket.
Grensprofiel	Profiel dat na duinafslag tijdens maatgevende omstandigheden nog minimaal als waterkering aanwezig moet zijn.
Grenstoestand	Toestand waarin de sterkte van een constructie of een onderdeel daarvan nog juist evenwicht maakt met de daarop werkende belastingen.
Grondbreuk	Zie 'hydraulische grondbreuk'.
Heave	Situatie waarbij verticale korrelspanningen in een zandlaag wegvallen onder invloed van een verticale grondwaterstroming; ook fluïdisatie of de vorming van drijfzand genoemd.
Herstel	Maatregelen, noodzakelijk om de kwaliteit van de boezemkade, met name met betrekking tot het waterkerend vermogen, op het vereiste peil te brengen.
Hydraulische grondbreuk	Verlies van korrelcontact in de grond als gevolg van te hoge wateroverspanningen; in geval van een cohesieve afdekkende grondlaag leidt dit tot opdrijven en opbarsten, in geval van een niet cohesieve grondlaag tot heave.
Hydraulische kortsluiting	Min of meer weerstandsvrije waterstroom tussen de boezem en één of meer grondlagen in of onder de dijk met een relatief grote horizontale doorlatendheid.

Hydrostatische waterspanning	(Grond)waterspanning in een punt in de (onder)grond die overeenkomt met de waterspanning als gevolg van een kolom water vanaf dat punt tot aan de vrije grondwaterspiegel.
Infiltratie	Indringen van water in de bodem of het grondlichaam van bovenaf.
Inspectie	Het inwinnen, verwerken en interpreteren van informatie met het doel om de momentane toestand van de boezemkade vast te stellen.
Intreepunt	(Theoretisch) punt waar het buitenwater tot de aquifer toetreedt, als gevolg van het verval over de waterkering.
Invloedsgebied	Gebied waarbinnen het bezwijken of falen van een waterkerend kunstwerk, bijzondere constructie of niet-waterkerend object merkbaar is. Denk hierbij aan de ontgrondingskuil rond een bezweken leiding of een ontwortelde boom.
Invloedslijn	Begrenzing van de invloedszone.
Invloedszone	Tot de waterkering behorende gronden, die daadwerkelijk bijdragen aan het waarborgen van de stabiliteit, zowel aan de binnen als aan de buitenzijde van de waterkering.
Kade	Een kleine dijk.
Kadevak	Een deel van de kade dat kan worden gekarakteriseerd door uniformiteit ten aanzien van de ondergrond en een min of meer eenduidig dwarsprofiel.
Karakteristieke belasting	Belasting met een voorgeschreven onder- of overschrijdingskans, bepaald op grond van een statistische analyse van beschikbare gegevens.
Karakteristieke sterkte	Sterkte met een voorgeschreven onder- of overschrijdingskans, bepaald op grond van een statistische analyse van beschikbare gegevens.
Karakteristieke waarde	Waarde met een voorgeschreven onder- of overschrijdingskans, bepaald op grond van een statistische analyse van beschikbare gegevens.
Kernzone	Waterkering en een gebied dat zich uitstrekt tot waar bezwijkmechanismen van de waterkering reiken. Denk hierbij aan het uittreepunt in het maaiveld van een glijcirkel.
Keur	Verordening van het waterschap, waarin gebods- en verbodsbepalingen zijn opgenomen en waarvan de naleving door sancties kan worden afgedwongen.
Keurgebied	Gebied waarop de keur van toepassing is.
Keurzone	Zie 'keurgebied'.
Kopsloot	(Polder)sloot die dwars op de dijk of kade is gesitueerd.
Kritiek verval	Waarde van het verval, c.q. de lengte van de maatgevende kwelweg, waarbij juist geen piping of heave optreedt.
Kritieke dichtheid	Grenswaarde van de dichtheid van zand tussen losse- en vaste pakking.
Kruin	1. Strook tussen buitenkruinlijn en binnenkruinlijn; 2. Hoogste punt in het dwarsprofiel van het dijklichaam; 3. Buitenkruinlijn.
Kruinhoogte	Hoogte van de waterkering.
Kruinhoogtemarge	Het verschil tussen de kruinhoogte op de peildatum en toetspeil met lokale toeslagen voor opwaaiing en buistoten, bui-oscillaties, seiches of slingeringen.
Kruip	Als functie van de tijd doorgaande verticale vervorming van grondlagen, bij gelijkblijvende korrelspanning.
Kwel	Uittreden van grondwater onder invloed van grotere stijghoogte buiten het beschouwde gebied.
Kwelscherm	Ondoorlatende, in de regel verticale, constructie voor verlenging van de kwelweg.
Kwelsloot	Sloot aan de binnenzijde van de dijk die tot doel heeft kwelwater op te vangen en af te voeren.
Kwelweg	Mogelijk pad in de grond dat het kwelwater aflegt, van het intreepunt naar het uittreepunt.
Kwelweglengte	Lengte van de kwelweg.
Legger	Document, waarin de beschrijving is opgenomen van de minimale eisen waaraan de (primaire) waterkering moet voldoen naar richting, vorm, afmeting en constructie en waarin de keurbegrenzingen worden aangegeven.
Lokale opwaaiing	Opwaaiing tussen de locatie waarvoor de hydraulische randvoorwaarde wordt gegeven en de waterkering.

Maatgevend boezempeil	Gemiddelde waterstand in de boezem tijdens maatgevende omstandigheden.
Maatgevende waterstand	Waterstand tijdens maatgevende omstandigheden, exclusief het effect van stroming en/of opwaaiing en eventueel andere waterstandsverhogende oorzaken.
Macrostabiliteit	Weerstand tegen het optreden van een glijvlak in het talud en de ondergrond.
Materiaalfactoren	Partiële factoren, die op de karakteristieke materiaalparameters worden toegepast om onzekerheden in de grondeigenschappen te verdisconteren.
Microstabiliteit	Weerstand tegen erosie van het talud als gevolg van uittredend water.
Modelfactor	Partiële factor waarin onzekerheden in de berekeningsmethodes zijn verdisconteerd.
NAP-daling	Daling van het NAP-vlak als gevolg van onderlinge bewegingen in de aardkorst. Wegens het ontbreken van een meetbaar referentiepunt kan deze daling niet zelfstandig, maar alleen in combinatie met de getijhoogwaterstijging gekwantificeerd worden.
Niet-primaire (water)kering	Zie 'regionale (water)kering'.
Niet-waterkerend object	Object op of in de dijk dat geen waterkerende functie heeft, zoals leidingen, woningen en bomen.
Normaal onderhoud	Vast en variabel onderhoud dat tijdig uitgevoerd wordt door de beheerder, waardoor het kwaliteitsniveau van de onderdelen van de kering boven het vastgestelde minimum blijft.
Oeverconstructie	De grondkerende constructies ter instandhouding van de gronden gelegen aan een waterloop.
Onderhoud	Technische activiteiten om functievervulling van de boezemkade gedurende de levensduur mogelijk te maken.
Onderloopsheid	Lekstroom onder een constructie door.
Ontgronding	Erosie van de waterbodem als gevolg van stroming en golfbeweging.
Ontwerpkwaliteit	Het voldoen aan ontwerpcriteria bij gebruik van vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden. Ontwerpkwaliteit bij toetsen: de waterkering voldoet aan ontwerpcriteria met gebruikmaking van toetsuitgangspunten en toetsrandvoorwaarden.
Ontwerplevensduur	Zie 'planperiode'.
Ontwerppeil	Toetspeil vermeerderd met de verwachte waterstandstijging (inclusief NAP-daling) tot aan het eind van de ontwerplevensduur (planperiode).
Ontwerpwaarde	In het ontwerp te hanteren waarde van een belastings- of sterkteparameter (rekenwaarde).
Opbarsten	Bezwijken van de grond, door het ontbreken van verticaal evenwicht in de grond, onder invloed van wateroverdrukken.
Opdrijfzone	Zone achter de dijk waar de grenspotentiaal wordt bereikt bij maatgevende omstandigheden.
Opdrijven	Opdrukken van het afdekkend pakket door het bereiken van de grenspotentiaal.
Opdrukveiligheid	Verhouding tussen het gewicht van het afdekkend pakket slecht doorlatende lagen (klei / veen) en de opwaartse waterdruk direct er onder, uitgedrukt in de parameter 'n'.
Open keerhoogte	1. De kerende hoogte van een waterkering met beweegbare afsluitmiddelen bij open afsluitmiddel; 2. De kerende hoogte van de kaden langs het achterliggende (binnen)watersysteem wanneer dit bij open afsluitmiddel in directe verbinding staat met het buitenwater.
Open keerpeil	Buitenwaterstand welke bij open afsluitmiddel nog juist niet tot een ontoelaatbaar instromend volume buitenwater leidt.
Overbelasting	Overschrijden van het vastgestelde overslagcriterium.
Overhoogte	Extra hoeveelheid grond die wordt aangebracht met het doel om na zetting van de ondergrond en klink van de aangebrachte grond het gewenste profiel te bereiken.
Overlopen	Verschijnsel waarbij water over de kruin van de dijk het achterland in loopt omdat de te keren waterstand hoger is dan de kruin.
Overschrijdingsfrequentie	Gemiddeld aantal keren dat in een bepaalde tijd een verschijnsel een zekere waarde bereikt of overschrijdt.
Partiële factor	Factor waarmee een representatieve waarde vermenigvuldigd (of gedeeld) wordt ter verkrijging van de rekenwaarde. De partiële factoren dienen om onzekerheden in belastingen, materiaaleigenschappen, rekenmethodes, gevolgen van falen en de overschrijdingskans van grenstoestanden in rekening te brengen.

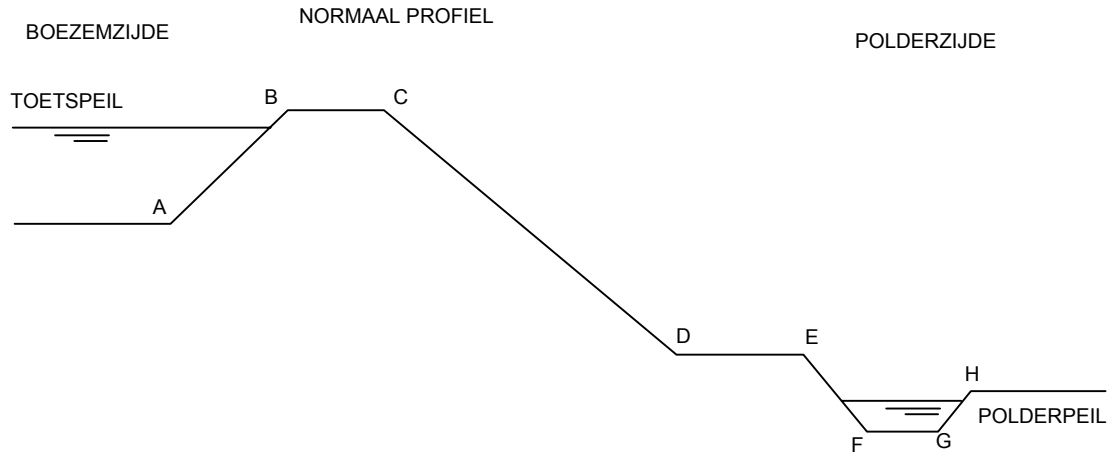
Piping	Verschijnsel dat onder een waterkering een holle pijpvormige ruimte ontstaat doordat het erosieproces van een zandmeevoerende wel niet stopt.
Planperiode	Periode waarvoor de voorziene wijzigingen in omstandigheden worden meegenomen in het ontwerp van een waterkering (voor dijken meestal 50 jaar; voor kunstwerken meestal 100 of 200 jaar).
Polder	Op de boezem uitslaand of lozend gebied met geregelde waterstand.
Polderpeil	Peil van het oppervlaktewater binnen een beheersgebied.
Potentiaal	Stijghoogte in een aquifer.
Primaire waterkering	Waterkering, zoals aangegeven op Bijlage I bij de Wet op de waterkering, die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze ofwel behoort tot het stelsel dat een dijkringgebied - al dan niet met hoge gronden - omsluit, ofwel vóór een dijkringgebied is gelegen.
Primaire zetting	Verticale vervorming van grondlagen tijdens de hydrodynamische periode, hoofdzakelijk als gevolg van een bovenbelasting.
Proevenverzameling	Verzameling / steekproef van in het terrein gemeten of in het laboratorium bepaalde waarden van grondeigenschappen, ingedeeld naar geologische / geotechnische formatie.
Profiel van vrije ruimte	Vrij te houden ruimte voor het blijvend kunnen realiseren van de waterkerende functie van een kering, ook in de toekomst.
Randvoorwaarde-locatie	Locatie waarvoor de hydraulische randvoorwaarden worden gegeven.
Regionale (water)kering	Niet-primaire waterkering. Door Gedeputeerde Staten wordt vastgesteld welke niet-primaire waterkeringen worden aangemerkt als regionale kering en aan welke criteria de regionale keringen dienen te voldoen.
Rekenprofiel	Geselecteerd dwarsprofiel waarvoor een stabiliteitsberekening moet worden uitgevoerd.
Rietschoot	Moerassig land, begroeid met riet.
Representatieve waarde	Waarde die de werkelijke waarde van een parameter met voldoende zekerheid representeert. In veel gevallen wordt de karakteristieke waarde gebruikt als representatieve waarde.
Risicoanalyse	Het nagaan van de kans op een ongewenste gebeurtenis en de gevolgen daarvan.
Rivierdijk	Dijk langs een rivier.
Schaardijk	Rivierdijk die onmiddellijk aan het zomerbed grenst.
Schadefactor	Partiële factor waarin de gevolgen van bezwijken zijn betrokken.
Seculaire zetting	Zie 'secundaire zetting'.
Secundaire zetting	Verticale vervorming van grondlagen na de hydrodynamische periode. Ook wel 'seculaire zetting' genoemd.
Signaleringspeil	Verwachte of geconstateerde waterstand, waarbij beheerders worden gewaarschuwd en inlichtingen wordt verschaft, opdat tijdig maatregelen kunnen worden genomen.
Significante golfhoogte	Gemiddelde golfhoogte van het hoogste 1/3 deel van de golven.
Sluitpeil	Waterstand waarbij de kering wordt gesloten.
Spectrum	Zie 'golfspectrum'.
Squeezing	Plotseling optredende grote horizontale, van de as van de grondconstructie af gerichte, verplaatsingen in de ondergrond onder de grondconstructie.
Stabiliteitsfactor	Factor waarin het verschil tussen sterkte en belasting wordt uitgedrukt.
Stijghoogte	Niveau tot waar het water zou stijgen in een peilbuis met filter ter plaatse van het punt; wordt uitgedrukt in meters waterkolom ten opzichte van een referentievlak.
Stilwaterstand	Waterstand zonder golfbeweging.
Stoppeil	Vastgestelde waterstand in de boezem waarbij het lozen op de boezem door de inliggende polders moet worden gestaakt.
Strijklengte	Lengte waarover de wind over het wateroppervlak strijkt.
Talud	Gedeelte van een dijkprofiel met een helling tussen 1:1 en 1:10.

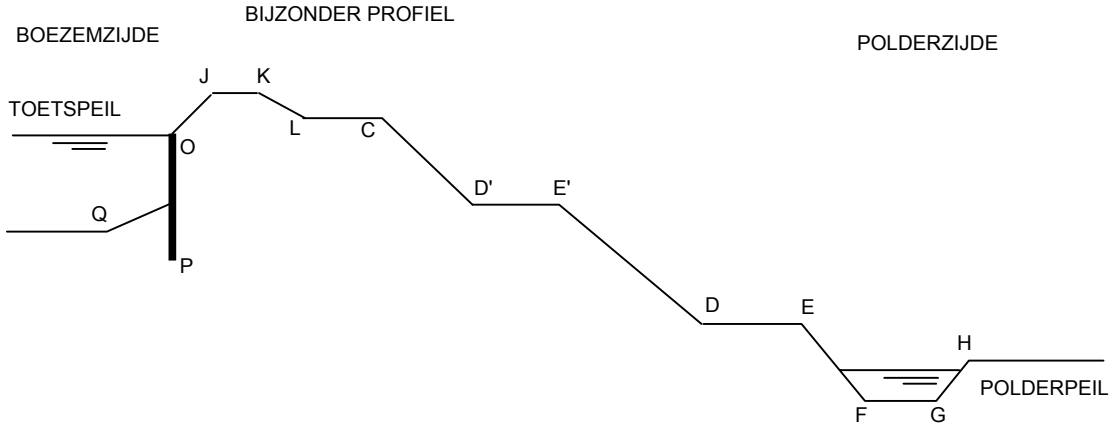
Taludbekleding	Afdekking van de kern van een dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. De taludbekleding bestaat uit een erosiebestendige toplaag, inclusief de onderliggende vlijlaag, filterlaag, kleilaag en/of geotextiel.
Toetspeil	Waterstand (exclusief locale toeslagen) met een zekere overschrijdingsfrequentie die gebruikt wordt voor het beoordelen van de toestand van de waterkeringen.
Uittreepunt	Locatie aan de landzijde waar kwelwater het eerst aan het oppervlak treedt.
Uittreeverhang	Verhang in het grondwater ter plaatse van het uittreepunt.
Veenkade (ook andere beschrijvingen komen voor).	Kade waarbinnen zich materiaal met een dikte van minimaal 0,5 m bevindt dat kan worden geclassificeerd als veen of als klei met bijbestanddeel 'matig humeus' of 'sterk humeus' (vastgesteld conform NEN 5104 op basis van de organische stof-lutum-silt+zand-driehoek), of Kade waarbinnen zich materiaal bevindt met een verzadigd volumegewicht kleiner dan of gelijk aan 16 kN/m^3 (conform NEN 5110) en waarvan de plasticiteitsindex groter is dan of gelijk aan 18 %. In deze definitie omvat de kade het grondmassief dat aan de onderzijde wordt begrensd door het niveau 'polderpeil minus 1 m', aan buitenzijde wordt begrensd door de buitenteen, en aan de binnenzijde wordt begrensd door een kwelsloot danwel bij ontbreken daarvan door een verticale lijn op een afstand van vier maal de kerende hoogte uit de binnenteen.
Veiligheidsnorm	Eis waaraan een waterkering moet voldoen, aangegeven als de gemiddelde overschrijdingskans - per jaar - van de hoogste hoogwaterstand waarop de tot directe kering van het buitenwater bestemde primaire waterkering moet zijn berekend, mede gelet op overige het waterkerend vermogen bepalende factoren.
Veiligheidszone	Tot de waterkering behorende gronden, die daadwerkelijk bijdragen aan het waarborgen van de stabiliteit, zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde van de waterkering.
Verhang	Verhouding tussen het verschil in stijghoogte tussen twee punten en de afstand tussen die punten; wordt ook gradiënt genoemd.
Verval	Verschil in stijghoogte tussen twee punten, bijvoorbeeld de twee zijden van een waterkering.
Verweking	Verlies aan samenhang van het korrelskelet als gevolg van toename van de waterspanning (in de poriën).
Voorland	Het gebied aansluitend aan de buitenzijde van de waterkering. Dit gebied wordt ook wel vooroever genoemd. Ook een diepe steile stroomgeul bij een schaardijk valt onder de definitie van voorland. Het voorland kan zowel onder als boven water liggen, en zelfs boven toetspeil.
Vooroever	Waterbodem in de zone vlak voor de teen van een dijk.
Waakhoogte	Hoogte van de kruin boven de maatgevende waterstand.
Waterkerende kunstwerk	Constructie die onderdeel uitmaakt van een waterkering of de waterkering vervangt, maar is aangelegd ten behoeve van een andere functie, die de waterkering kruist (b.v. schutten, spuien).
Waterkering	Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hooggelegen gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben, en die als zodanig in de legger zijn aangegeven.
Waterkeringszone	Zie 'keurgebied'.
Waterover- / onderspanning	Verschil tussen de aanwezige waterspanning en de hydrostatische waterspanning.
Waterspanning	Druk in het grondwater.
Waterstandsnorm	Zie 'veiligheidsnorm'.
Wel	Geconcentreerde uitstroming van kwelwater.
Windgolven	Golven, ontstaan door de wrijving van de lucht over het water.
Windopzet	Lokale waterstandverhoging als gevolg van de door de wind op een watermassa uitgeoefende kracht.
Zandmeevoerende wel	Wel die zand meevoert uit de ondergrond.
Zetting	Verticale vervorming van grondlagen, hoofdzakelijk als gevolg van een bovenbelasting, de eigen massa en/of het uittreden van water.
Zettingsvloeiing	Verschijnsel dat een verzadigde zandmassa zich gedraagt als een vloeistof als gevolg van het wegvallen van de korrelspanning.

BIJLAGE 1

BENAMINGEN BOEZEMKADEPROFIEL

In deze bijlage is de meest voorkomende vorm van het dwarsprofiel van de boezemkade weergegeven, met daarbij de gebruikelijke benamingen van de daarin voorkomende elementen.





AB	= buitentalud
BC	= kruin
CD	= binnentalud
DE	= binnenberm
D'E'	= tussenberm
EFGH	= teen- of kwelsloot
OJKL	= tuimelkade
OPQ	= oeverconstructie
A	= buitenteen
B	= buitenkruinlijn
C	= binnenkruinlijn
D	= hiel

BIJLAGE 2

OVERZICHT MECHANISMEN, BELASTINGSITUATIES EN BELASTINGEN

BIJLAGE 2.1: BELASTINGRANDVOORWAARDEN EN GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISERING BIJ VERSCHILLENDE COMBINATIES VAN MECHNISME EN BELASTINGSITUATIE VOOR BOEZEMKADEN

Mechanisme	**Belastingsituatie**	**Hydraulische belastingrandvoorwaarden**			**Geohydrologische schematisering**		Verkeersbelasting
		Boezempeil	**Polderpeil**	**Windgolven**	**Freatische lijn**	Opwaartse druk onderkant deklaag	
Overlopen / overslag Piping	hoogwater	Toetspeil (MBP [3])+ lokale toeslagen)	niet relevant	bij norm-windsnelheid	niet relevant	niet relevant	niet relevant
	hoogwater	Toetspeil (MBP [3])+ lokale toeslagen)	streefpeil	niet relevant	niet relevant	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet relevant
Macro-instabiliteit binnentalud	droogte [1]	Hoog Boezempeil (HBP) [2]	laag polderpeil	niet relevant	niet relevant	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet relevant
	hoogwater	Toetspeil (MBP [3])+ lokale toeslagen)	hoog polderpeil	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	meenemen tenzij uit te sluiten
	droogte [1]	Hoog Boezempeil (HBP) [2]	laag polderpeil	niet relevant	lage ligging	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet meenemen
Macro-instabiliteit buitentalud	hoogwater	Laag boezempeil of peil na val	niet relevant	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	meenemen tenzij uit te sluiten
Micro-instabiliteit	hoogwater	Toetspeil (MBP [3])+ lokale toeslagen)	niet relevant	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	niet relevant	niet relevant

(1) De belastingsituatie droogte kan voor de mechanismen Piping en Macro-instabiliteit binnentalud ook een sterktereductie inhouden als gevolg van vermindering van het volumiek gewicht van de grond in de onverzadigde zone.
(2) Hoog Boezempeil (HBP) mag worden geïnterpreteerd als het peil met een overschrijdingsfrequentie van eens per jaar.
(3) MBP = Maatgevend Boezem Peil

BIJLAGE 2.2: OVERZICHT MECHANISMEN, BELASTINGSITUATIES EN BELASTINGEN REGIONALE RIVIERKERINGEN

BELASTINGRANDVOORWAARDEN EN GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISERING BIJ VERSCHILLENDE COMBINATIES VAN MECHANISME EN BELASTINGSITUATIE VOOR REGIONALE RIVIERKERINGEN

Mechanisme	**Belastingsituatie**	**Hydraulische belastingrandvoorwaarden**			**Geohydrologische schematisering**		**Verkeersbelasting**
		Rivierpeil	**Peil achterland**	**Windgolven**	**Freatische lijn**	**Opwaartse druk onderkant deklaag**	
Overlopen / overslag	hoogwater	Toetspeil (MHW [3])	niet relevant	bij norm-windsnelheid	niet relevant	niet relevant	niet relevant
Piping	hoogwater	Toetspeil (MHW [3])	streefpeil / gemiddeld peil	niet relevant	niet relevant	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet relevant
	droogte [1]	Gemiddeld hoogwater (GHW)	laag peil	niet relevant	niet relevant	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet relevant
Macro-instabiliteit binnentalud	hoogwater	Toetspeil (MHW [3])	streefpeil / gemiddeld peil	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	meenemen tenzij uit te sluiten
	droogte [1]	Gemiddeld hoogwater (GHW)	laag peil	niet relevant	lage ligging	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet meenemen
Macro-instabiliteit buitentalud	hoogwater	Gemiddeld laag water (GLW) of val na MHW [3]	niet relevant	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	meenemen tenzij uit te sluiten
Micro-instabiliteit	hoogwater	Toetspeil (MHW [3])	niet relevant	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	niet relevant	niet relevant

(1) De belastingsituatie droogte kan voor de mechanismen Piping en Macro-instabiliteit binnentalud ook een sterktereductie inhouden als gevolg van vermindering van het volumiek gewicht van de grond in de onverzadigde zone.
(2) Gemiddeld Hoog Water (GHW) en Gemiddeld Laag Water (GLW) mag worden geïnterpreteerd als het peil met respectievelijk een overschrijdingsfrequentie en onderschrijdingsfrequentie van eens per jaar.
(3) MHW = Maatgevend Hoog Water

BIJLAGE 2.3: OVERZICHT MECHANISMEN, BELASTINGSITUATIES EN BELASTINGEN COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

BELASTINGRANDVOORWAARDEN EN GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISERING BIJ VERSCHILLENDE COMBINATIES VAN MECHANISME EN BELASTINGSITUATIE VOOR COMPARTIMENTERINGSKERINGEN

Mechanisme	**Belastingsituatie**	**Hydraulische belastingrandvoorwaarden**			**Geohydrologische schematisering**		**Verkeersbelasting**
		Waterstand	**Peil achterland**	**Windgolven**	**Freatische lijn**	**Opwaartse druk onderkant deklaag**	
Overlopen / overslag	hoogwater	Toetspeil	niet relevant	bij norm-windsnelheid	niet relevant	niet relevant	niet relevant
Piping (1)	hoogwater	Toetspeil	gemiddeld peil of streefpeil	niet relevant	niet relevant	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	niet relevant
Macro-instabiliteit binnentalud (1)	hoogwater	Toetspeil	hoog peil	niet relevant	geheel verzadigd (1)	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	meenemen tenzij uit te sluiten
Macro-instabiliteit buitentalud	hoogwater	val na Toetspeil	niet relevant	niet relevant	hoge ligging (incl. neerslageffect)	hoog (kortsluiting evt. aannemen)	meenemen tenzij uit te sluiten
Micro-instabiliteit	hoogwater	Toetspeil	niet relevant	niet relevant	geheel verzadigd	niet relevant	niet relevant
Bekleding	hoogwater	Toetspeil	niet relevant	Norm: primaire of com-partimenteringskering	hoge ligging (incl. neerslageffect)	niet relevant	niet relevant

(1) Voor de mechanismen Piping en Macro-instabiliteit binnentalud dient ook het onverzadigd of verdroogd dijklichaam te worden beschouwd als een dergelijke situatie van toepassing is. Dat houdt o.a. in een sterktereductie als gevolg van vermindering van het volumiek gewicht van de grond in de onverzadigde zone (zie verder §7.2).

BIJLAGE 3

EFFECT DROOGTE OP VOLUMIEK GEWICHT

EFFECT DROOGTE OP VOLUMIEK GEWICHT (STERKTE EIGENSCHAP)

In hoofdstuk 3 is reeds opgemerkt dat met name veen droogtegevoelig is, wat zich uit in een relatief sterke afhankelijkheid van het volumiek gewicht van veen in het kadeprofiel van de heersende belastingsituatie ('hoogwater' of 'droogte'). Voor de beoordeling van de veiligheid tegen piping en de beoordeling van de veiligheid tegen binnenwaartse macro-instabiliteit is een laag volumiek gewicht, zoals in de belastingsituatie 'droogte' kan ontstaan, mogelijk maatgevend. In deze paragraaf zijn handreikingen gegeven voor het te hanteren effect van langdurige droogte op het volumiek gewicht van veen in het kadeprofiel. Dit volumiek gewicht kan in de onverzadigde zone, afhankelijk van de positie ten opzichte van het maaiveld en de freatische waterstand mogelijk afnemen tot waarden van 2 à 5 kN/m^3.

In Tabel B3.1is een algemene indicatie gegeven van de variatie van de volumieke gewichten van veen tijdens droge omstandigheden. Deze afleiding is gebaseerd op:

- grondonderzoek veenkaden, incl. bepaling volumiek gewicht;
- monitoring vochtigheid veenkaden;
- algemene gegevens over het vochtgehalte in (veen-)grond.

Aan de hand van de resultaten van het grondonderzoek, wat door STOWA in september 2003 op enkele veenkaden is uitgevoerd, is het (oven-)droog en verzadigd volumiek gewicht voor de verschillende veensoorten afgeleid. Het verloop van het vochtgehalte over de diepte tijdens zowel droge als hoogwatersituaties is afgeleid van de monitoring van het vochtgehalte, zoals dat vanaf najaar 2003 tot eind augustus 2004 ter plaatse van 7 kaden is uitgevoerd. Door combinatie van deze representatieve vochtgehalten op de verschillende diepten en algemene gegevens over het verloop van het vochtgehalte bij verschillende zuigspanningen (pF-curve; Staringreeks) is vervolgens het volumiek gewicht van enkele veensoorten voor verschillende niveaus in de onverzadigde zone bepaald. De resultaten zijn vermeld in de volgende tabel.

TABEL B3.1 **VOLUMIEK GEWICHT VEEN**

VEEN soort	Verzadigd	Onverzadigd: situatie DROOGTE			Onverzadigd: situatie HOOGWATER		
	[kN/m^3]	GWS-zone [kN/m^3]	Overgangszone [kN/m^3]	Maaiveld [kN/m^3]	GWS-zone [kN/m^3]	Overgangszone [kN/m^3]	Maaiveld [kN/m^3]
Mineraalarm - slap	10,5	8,0	4,5	2,0	10,0	9,0	8,5
Mineraalarm - matig vast	11,5	8,5	5,5	3,0	10,5	10,0	9,0
Zandig	13,0	9,0	7,0	4,0	12,0	11,0	10,0
Kleiig	13,0	10,0	7,5	4,0	12,0	11,0	10,0

- GWS-zone: Capillaire zone boven grondwater, tot een hoogte van 0,5 m boven grondwater;
- Overgangzone: Zone tussen maaiveldzone en GWS-zone (dikte afhankelijk van niveau grondwaterstand);
- Maaiveldzone: Zone van bovenste 0,4 m onder het maaiveld.

Ten aanzien van het gebruik van de waarden uit deze tabel wordt opgemerkt dat voor de berekening in eerste instantie dient te worden uitgegaan van aanwezige informatie, met name betreffende het verzadigd volumiek gewicht. Indien deze waarden sterk afwijken van de waarden in de tabel, wordt aanbevolen de waarden verhoudingsgewijs aan te passen.

Indien de grondwaterstand zich op een diepte van minder dan 0,4 m beneden maaiveld bevindt, dient voor de onverzadigde zone een volumiek gewicht corresponderend met de zone 'maaiveld' te worden gehanteerd. Volledigheidshalve wordt aanvullend opgemerkt dat de overgangszone uitsluitend aanwezig is bij een minimale diepte van de grondwaterstand van 0,9 m minus maaiveld.

BIJLAGE 4

OVERZICHTSKAART GEBIEDEN MET MOGELIJK DROOGTEGEVOELIGE KADEN

OVERZICHTSKAART DROOGTEGEVOELIGE GEBIEDEN

De “Globale aandachtsgebiedenkaart” is door GeoDelft samengesteld uit diverse basisgegevens en hieruit afgeleide gegevens. Als basisgegevens zijn de kaart met Geo-provincies in Nederland van TNO, de bodemkaart van Nederland (1:250.000), globale gegevens omtrent boezempeilen en de algemene hoogtekaart van Nederland gebruikt. Uit de basisgegevens is een kaart met het potentiële veenkade verspreidingsgebied afgeleid. De veenkaden in dit gebied zijn geclassificeerd naar globale grondopbouw van de kade en de ondergrond. Tevens is een kaart van de kerende hoogte over de potentiële veenkade gemaakt. Door de gegevens van de grondopbouw te combineren met de kerende hoogtekaart zijn gebieden gedefinieerd waar een wateroverdruk in een zandlaag onder de kade kan ontstaan na het optreden van kortsluiting tussen de boezem en deze zandlaag. Vervolgens is door de afgeleide gegevens te combineren de globale aandachtsgebiedenkaart ontstaan. Gezien het grove schaalniveau waarop de bepaling van de aandachtgebieden is uitgevoerd, mag deze informatie in geen geval worden gebruikt om de grondopbouw op bepaalde locaties te definiëren.

In deze aandachtsgebiedenkaart zijn op basis van risicobepalende factoren verschillende veengebieden gedefinieerd. Deze risicobepalende factoren zijn; samenstelling toplaag en afdeklaag, kerende hoogte en vorming van een wateroverdruk bij het optreden van kortsluiting tussen boezem en de onderliggende zandlaag. Bij veenkaden met een toplaag van veen is uitdroging en gewichtsreductie een risico. Het uitdrogingsrisico is kleiner bij veenkaden met een toplaag bestaande uit klei. De aanwezigheid van zandlagen onder de kade die gevoelig zijn voor vorming van wateroverdruk bij het optreden van kortsluiting vormt een risico voor de stabiliteit van de veenkade. In het algemeen is bij een grote kerende hoogte het risico van instabiliteit groter.

In de aandachtsgebiedenkaart zijn de wateroverdruk bij kortsluiting en de kerende hoogte geclassificeerd in klassen met een hoge en een lage waarde. Voor wat betreft de waterkerende hoogte van eventueel aanwezige kaden, is de grens tussen hoog en laag gelegd op 3 m en voor de wateroverdruk na kortsluiting op 30 kPa. In de grijs getinte gebieden met veen of klei in de toplaag, worden geen hoogtekerende boezem- of polderkaden en geen wateroverdruk na kortsluiting van enige betekenis verwacht.

Gebieden waaraan een *hoge prioriteit* moet worden toegekend zijn;

- De rode *gebieden*, waarin de toplaag uit veen bestaat en waar kaden met een hoge kerende hoogte kunnen voorkomen alsmede waar een hoge wateroverdruk na optreden van kortsluiting kan ontstaan.
- De oranje *gebieden*, waarin de toplaag eveneens uit veen bestaat en kaden met een hoge kerende hoogte kunnen voorkomen, maar waar een lage wateroverdruk na optreden van kortsluiting wordt verwacht.

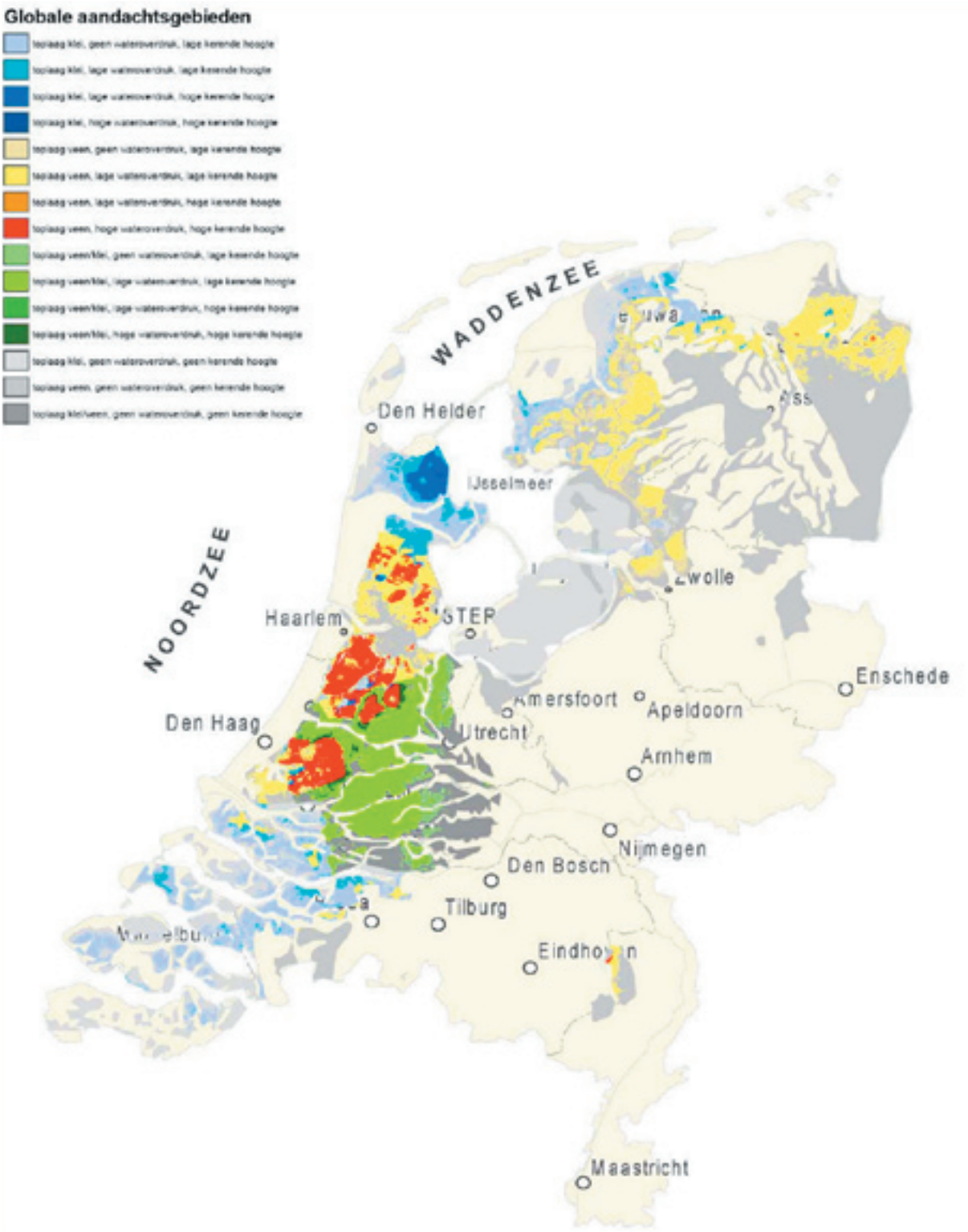
- De gebieden aangemerkt met de *donkerste kleur* groen grenzen direct aan de rode gebieden en hebben een toplaag van veen of klei. In deze gebieden kunnen kaden voorkomen met een hoge kerende hoogte en waar na optreden van kortsluiting een hoge wateroverdruk kan ontstaan.
- De gebieden met een *donkere kleur* groen komt slechts sporadisch voor (enkele pixels op de kaart) en grenzen aan de donkerste kleur groen. De toplaag bestaat hier uit veen of klei, de waterkerende hoogte van eventuele kaden in dit gebied is groot, maar daarentegen wordt een lage wateroverdruk na optreden van kortsluiting verwacht.
- Het gebied welke met de *donkerste kleur* blauw is aangegeven, betreft een klein gebied met klei in de toplaag gelegen midden in de Wieringermeer. Het overgrote deel van de Wieringermeer heeft een donkere kleur blauw, waar wel kaden met een hoge kerende hoogte kunnen voorkomen, maar waar de wateroverdruk na optreden van kortsluiting laag zal zijn.

Aan de gebieden met een lage wateroverdruk en lage kerende hoogte, zoals het grote groene gebied behorende tot het westelijk deel van de geologische provincie riviervlakten, alsmede de gele en blauwe gebieden welke tot de geologische provincie kustvlakten behoren, kan een lagere prioriteit worden toegekend.

Opgemerkt moet worden dat de verschillende kleuren niet altijd even duidelijk op de kaart zijn terug te vinden. Zoals uit het voorgaande blijkt zijn in de legenda ook die gebieden opgenomen welke als enkele pixels (kleine gebieden) voorkomen. Daarnaast komen door mogelijk onnauwkeurigheden in hoogteverschillen een aantal aandachtgebieden voor (Oost-Groningen, de Peel) welke mogelijk ten onrechte als risicovol zijn aangegeven. In Oost Groningen ligt bijvoorbeeld een klein rood gebied, waar het maaiveld plaatselijk op ongeveer NAP-3 m ligt en het omringende land op ongeveer NAP+0 m. Boezem- of polderkaden komen echter in dit rode gebied niet voor.

Op de kaart is aangegeven dat de aandachtsgebiedenkaart een globaal beeld geeft van mogelijke risicovolle gebieden en dus ook alleen op globale schaal kan worden toegepast. Bij gedetailleerde risicobeschouwingen op lokaal niveau is vanzelfsprekend ook gedetailleerde kennis van de grondopbouw en het verloop van de waterspanningen over de betreffende veenkadetrajecten noodzakelijk. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld gegevens worden gebruikt uit in het verleden uitgevoerd onderzoek door het v.m. Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (COW) en het v.m. Laboratorium voor Grondmechanica (LGM). Van veel boezemkaden in de risicovolle gebieden is informatie over de grondopbouw in en onder de kade bekend. Uit deze gegevens blijkt dat in de gebieden met hoge prioriteit ook veenkadetrajecten voorkomen waarvan de prioriteit op basis van lokale gegevens kan worden verlaagd.

Voor informatie over de aandachtsgebiedenkaart kunt u contact opnemen met de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat.


Globale aandachtsgebieden
WADDENZEE
NOORDZEE
Den Helder
IJsselmeer
Haarlem
Den Haag
Utrecht
Apeldoorn
Enschede
Arnhem
Nijmegen
Den Bosch
Tilburg
Maastricht

BIJLAGE 5

MAATGEVENDE WINDSNELHEID VOOR VERSCHILLENDE HERHALINGSTIJDEN

Voor veel watersystemen is de wind de drijvende kracht achter verhogingen van waterstanden en de opwekking van golven. De verwachte toeslag voor scheefstand van de boezem en de golfhoogten zijn dan ook nauw gerelateerd aan de verwachte extreme windcondities. Voor het bepalen van de hydraulische belastingen is de statistiek van extreem hoge windsnelheden essentieel. Bij uitvoering van de veiligheidstoetsing bestaan twee mogelijkheden ten aanzien van de maatgevende windsnelheid:

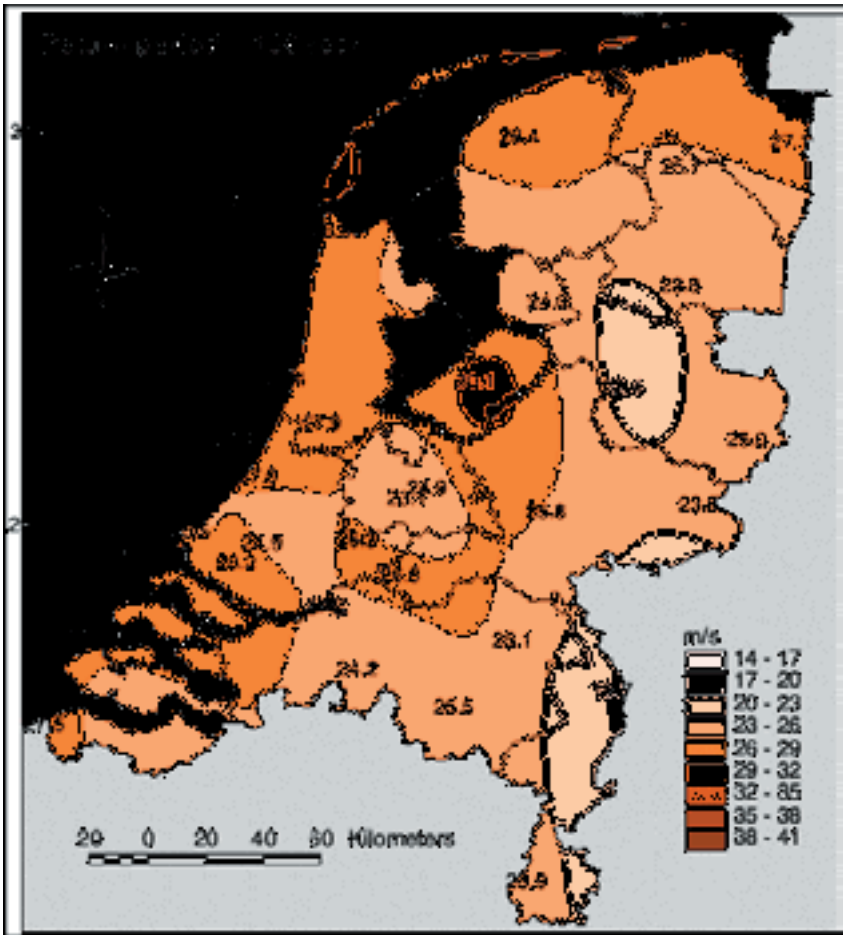
1. het hanteren van één maatgevende windsnelheid zonder onderscheid naar windrichting;
2. het hanteren van een maatgevende windsnelheid per windrichting.

Uitsluitend ter informatie worden in deze bijlage enkele voorbeelden van bovengenoemde windsnelheden gepresenteerd. Deze informatie dient tevens om het verschil in grootte tussen beide windsnelheden aan te duiden. De informatie is afkomstig van het KNMI (verkrijgbaar via de website van het KNMI -HYDRA project: www.knmi.nl/samenw/hydra).

Ten aanzien van de veiligheidstoetsing wordt nog opgemerkt dat de maatgevende windsnelheid dient te worden vastgesteld door de provincie. Desgewenst kan een waterkeringbeheerder de maatgevende windsnelheid gedetailleerd (laten) vaststellen door een studie op gebiedsniveau.

Figuur B5.1 geeft een voorbeeld van de presentatie van een frequentieafhankelijke maatgevende windsnelheid zonder onderscheid naar windrichting.

FIGUUR B5.1 **FREQUENTIEAFHANKELIJKE MAATGEVENDE WINDSNELHEDEN IN NEDERLAND (KNMI)**



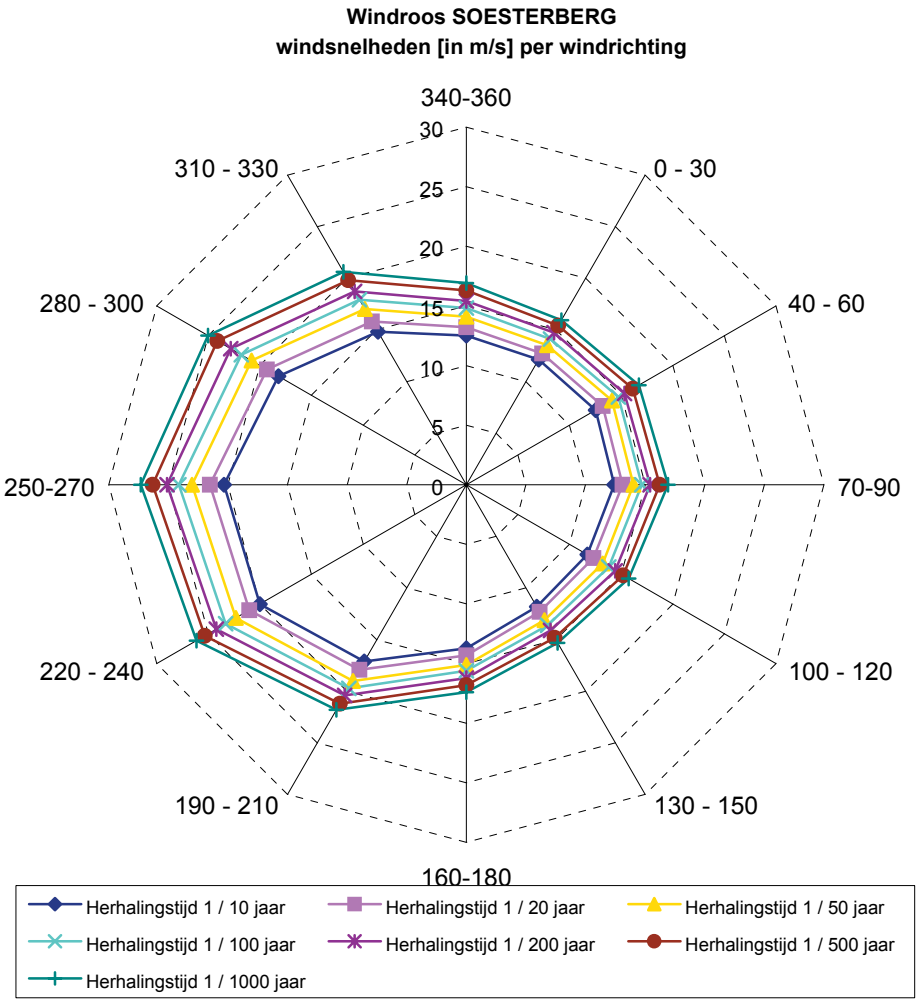
Ad.1: Eén maatgevende windsnelheid

Indien één maatgevende windsnelheid wordt gehanteerd, wordt geen rekening gehouden met de windrichting waaruit de wind waait. Bij de statistische afleiding van extreem hoge windsnelheden zijn alle gemeten windsnelheden gehanteerd, ongeacht de windrichting. Dit is een erg ongunstig uitgangspunt en derhalve conservatief. Een geografisch overzicht van de maatgevende windsnelheid is weergegeven in figuur B5.1 |figuur afkomstig uit I. Smits, et.al. 2001|.

Ad.2: Maatgevende windsnelheid per windrichting

In werkelijkheid is de wind verdeeld over verschillende windrichtingen. De optredende windsnelheden zijn daarbij niet gelijk verdeeld over de windrichtingen. Indien bij de statistische afleiding van extreem hoge windsnelheden wel rekening wordt gehouden met de verdeling over de windrichtingen, wordt per windrichting een maatgevende windsnelheid vastgesteld. Ook een dergelijke verdeling van maatgevende van de windsnelheid is locatiespecifiek. In onderstaande figuur is een voorbeeld gegeven van de verdeling van de maatgevende windsnelheid over windrichtingen voor de locatie Soesterberg, gepresenteerd in de vorm van een windroos.

FIGUUR B5.2 **WINDROOS SOESTERBERG (KNMI)**



TABEL B5.1 **DATA BIJ WINDROOS SOESTERBERG (KNMI)**

Windrichting	Windsnelheden [in m/s] bij verschillende herhalingstijd [1 / X jaar]						
[in ° tov Noord]	10	20	50	100	200	500	1000
0 - 30	12,1	12,7	13,5	14,1	14,7	15,4	15,9
40 - 60	12,5	13,2	14,1	14,7	15,3	16,1	16,7
70 - 90	12,4	13,1	14,0	14,7	15,4	16,2	16,9
100 - 120	11,7	12,3	13,2	13,8	14,4	15,2	**15,7**
130 - 150	11,8	12,3	13,1	13,6	14,1	14,8	**15,3**
160 - 180	13,7	14,3	15,1	15,6	16,2	16,8	17,4
190 - 210	17,1	17,9	19,0	19,7	20,4	21,2	21,8
220 - 240	20,0	21,0	22,3	23,3	24,2	25,3	26,1
250 - 270	20,3	21,5	23,0	24,1	25,1	26,3	**27,3**
280 - 300	18,2	19,3	20,8	21,8	22,8	24,1	25,0
310 - 330	14,8	15,8	17,0	17,9	18,7	19,8	20,6
340 - 360	12,5	13,2	14,1	14,8	15,4	16,3	16,9
OMNI	21,1	22,2	23,5	24,5	25,5	26,7	**27,5**

VERSCHIL ONDERSCHEID NAAR WINDRICHTING

Algemeen resulteert een lagere maatgevende windsnelheid indien rekening wordt gehouden met de verdeling van de wind over de windrichtingen. Uit de windroos voor Soesterberg blijkt bijvoorbeeld bij een norm van 1/1000 een maatgevende windsnelheid van 27,3 m/s uit een (zuid-)westelijk richting, terwijl de maatgevende windsnelheid vanuit het (zuid-)oosten ca. 15 m/s bedraagt. Indien geen onderscheid wordt gemaakt naar windrichting (omni-directional) bedraagt de maatgevende windsnelheid 27,5 m/s. Ook uit de resultaten van stations in IJmuiden en Schiphol blijkt een dergelijk verschil: maximale waarden van respectievelijk 28,3 en 31,1 m/s bij de frequentie 1/1000 indien geen onderscheid wordt gemaakt naar windrichting, terwijl de windsnelheid varieert respectievelijk van 17,1 tot 27,5 m/s (voor IJmuiden) en van 19,3 m/s tot 30,5 m/s (voor Schiphol) indien wel rekening wordt gehouden met de verdeling over de windrichtingen.

Ten aanzien van de veiligheidstoetsing resulteert dus een gunstigere randvoorwaarde indien rekening wordt gehouden met de verdeling van de wind over de windrichtingen in combinatie met de ligging van de kade ten opzichte van de wind.

BIJLAGE 6

GRAFIEKEN TER BEPALING VAN DE GOLFOVERSLAGHOOGTE

B6.1 INTRODUCTIE

Ten behoeve van de toetsing is een aantal grafieken ontwikkeld waaruit de benodigde golfoverslaghoogte eenvoudig kan worden afgeleid. De grafieken zijn samengesteld voor een aantal realistische combinaties van de relevante kenmerken, zoals weergegeven in onderstaande tabel. Deze bijlage presenteert de grafieken, alsmede de gehanteerde uitgangspunten bij de samenstelling en enkele voorwaarden bij het gebruik daarvan.

TABEL B6.1 **PARAMETERS IN GRAFIEKEN VOOR DE BEPALING VAN DE OVERSLAGHOOGTE**

Variabele	Aanduiding	Beschouwde variatie
het overslagdebiet	Q	0,1 en 1,0 l/m/s
de maatgevende windsnelheid	u	16, 22, 24, 26, 28, 30 en 32 m/s
de waterdiepte	D	2, 3, 4, 5 7,5 en 10 m
de helling van het buitentalud	T	helling 1:2 en 1:3 (V:H);
de breedte van de boezem	B	variërend van 10 tot 5000 m

Iedere grafiek presenteert steeds de golfoverslaghoogte voor één combinatie van een overslagdebiet en windsnelheid, aldus zijn in totaal 8 grafieken samengesteld. In de grafiek is de benodigde golfoverslaghoogte uitgezet tegen de breedte van de boezem, voor verschillende combinaties van de waterdiepte en helling van het buitentalud. De verschillende lijnen in de grafiek betreffen steeds één combinatie van waterdiepte (D) en helling van het buitentalud (T), waarbij de toevoeging in de legenda overeenkomt met de gehanteerde waarde van de variabele. Zo staat bijvoorbeeld:

- T2D4 voor de combinatie van een 1:2 helling van het buitentalud en 4 m waterdiepte;
- T3D7,5 voor de combinatie van een 1:3 helling van het buitentalud en 7,5 m waterdiepte.

B6.2 UITGANGSPUNTEN

Bij de ontwikkeling van de grafieken zijn ten aanzien van de beschouwde variabelen de onderstaande uitgangspunten gehanteerd.

OVERSLAGDEBIET

Beschouwd is een toelaatbaar overslagdebiet van 0,1 en 1 l/m/s. Voor een groter overslagdebiet is een geavanceerde beoordeling benodigd, waarbij rekening wordt gehouden met de veiligheid van het binnentalud, eventuele toegankelijkheid van de kade voor (nood-) maatregelen en de overlast voor de polder.

WINDSNELHEID

De grafieken houden geen rekening met de ligging van de kade ten opzichte van de windrichtingen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een maatgevende windsnelheid, die waait vanuit alle windrichtingen. Met de specifieke verdeling van de maatgevende windsnelheden over de verschillende windrichtingen is geen rekening gehouden.

WATERDIEPTE

De waterdiepte betreft de waterdiepte, zoals die tijdens de toetssituatie optreedt. Met totale waterdiepte wordt bedoeld het verschil tussen de waterbodem en het toetspeil, dus inclusief de lokale toeslagen.

HELLING VAN BUITENTALUD

In de gehanteerde schematisering heeft het buitentalud een uniforme taludhelling van kruinniveau tot op de waterbodem. Eventueel aanwezige elementen die een gunstige invloed hebben op de hoogte van golven (zoals een rietkraag, een onderwater dam of een ondiepe vooroever) zijn niet beschouwd.

STRIJKLENGTE EN BREEDTE VAN HET WATER

Bij de berekeningen is een breedte van het water beschouwd variërend van 10 tot 5000 m. De bijbehorende strijklengte vanuit verschillende invalshoeken is berekend op basis van het uitgangspunt van een rechtlijnige boezem, kanaal of regionale rivier, waarbij de keringen evenwijdig aan elkaar lopen.

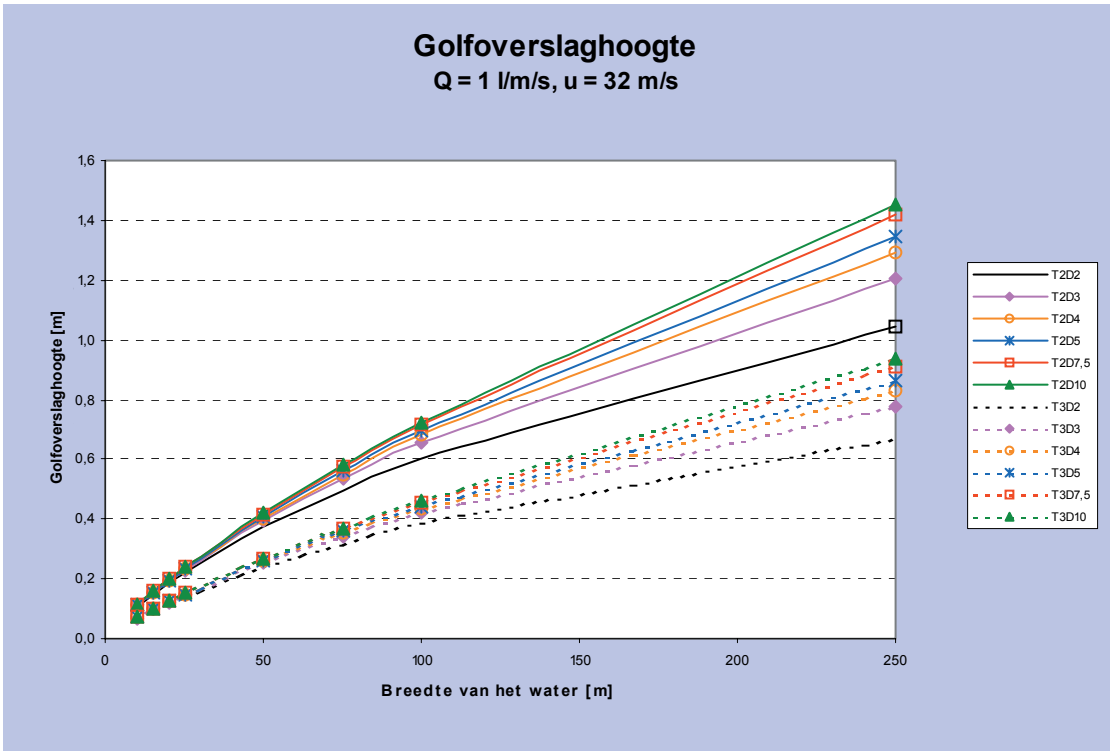
BEKLEDING BUITENTALUD

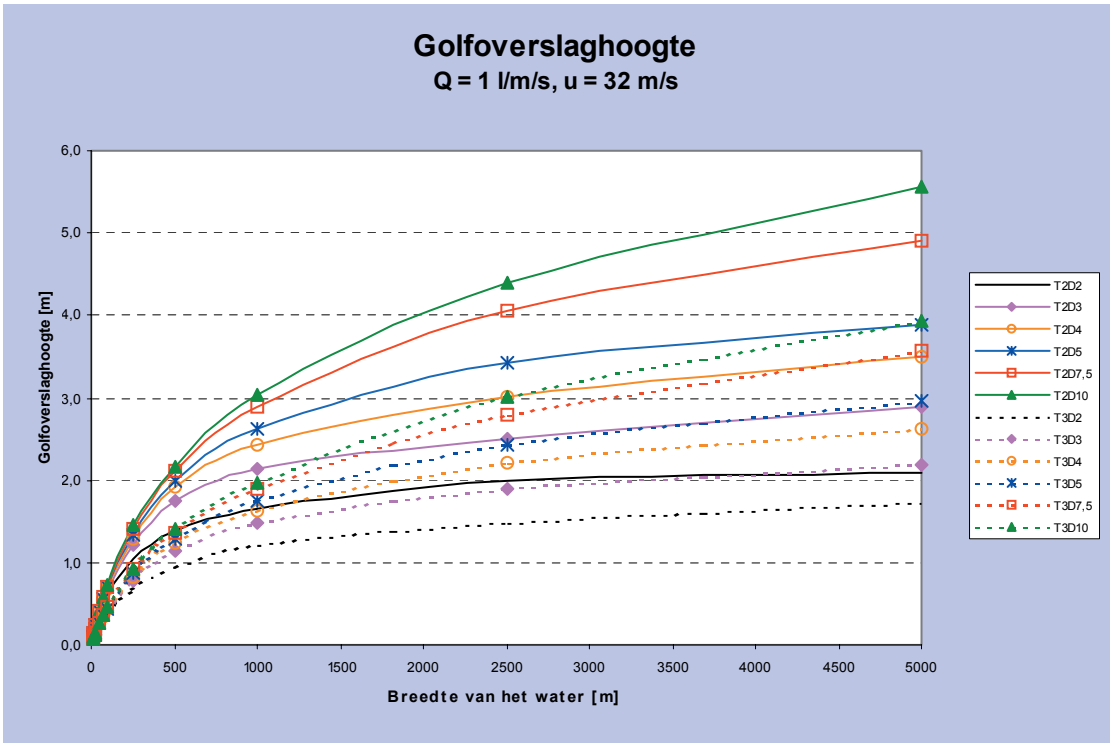
Gehanteerd uitgangspunt is daarnaast dat de bekleding van het talud wordt gevormd door een goed ontwikkelde grasmat. De gehanteerde invloedsfactor voor de ruwheid van het gras is afhankelijk gesteld van de golfhoogte, en neemt met afnemende golfhoogte af van ca. 1,0 tot 0,51 [-]. Ook voor sommige soorten harde bekleding geldt dat in werkelijkheid de invloedsfactor afhankelijk is van de golfhoogte, maar dit effect is sterk afhankelijk van de aard van de bekleding. Bij breuksteen speelt dit effect bijvoorbeeld in veel sterkere mate dan bij asfalt (als er al enig effect is). Hierdoor kan niet worden aangenomen dat een harde bekleding in alle situaties een lagere invloedsfactor heeft dan de gehanteerde factor voor gras. De grafieken kunnen zodoende niet worden toegepast indien het buitentalud een harde (steen)bekleding heeft. Naar verwachting is dit slechts een geringe beperking voor de praktijk, aangezien harde bekleding met name wordt toegepast indien hoge golfhoogten kunnen optreden.

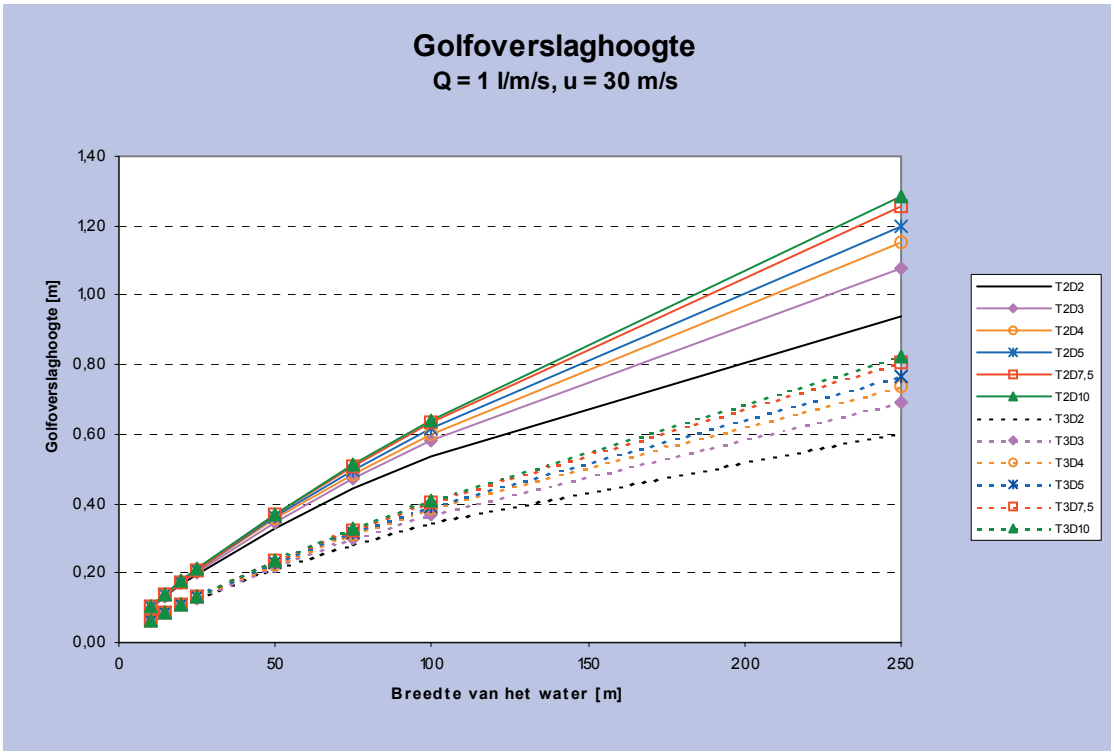
B6.3 GRAFIEKEN

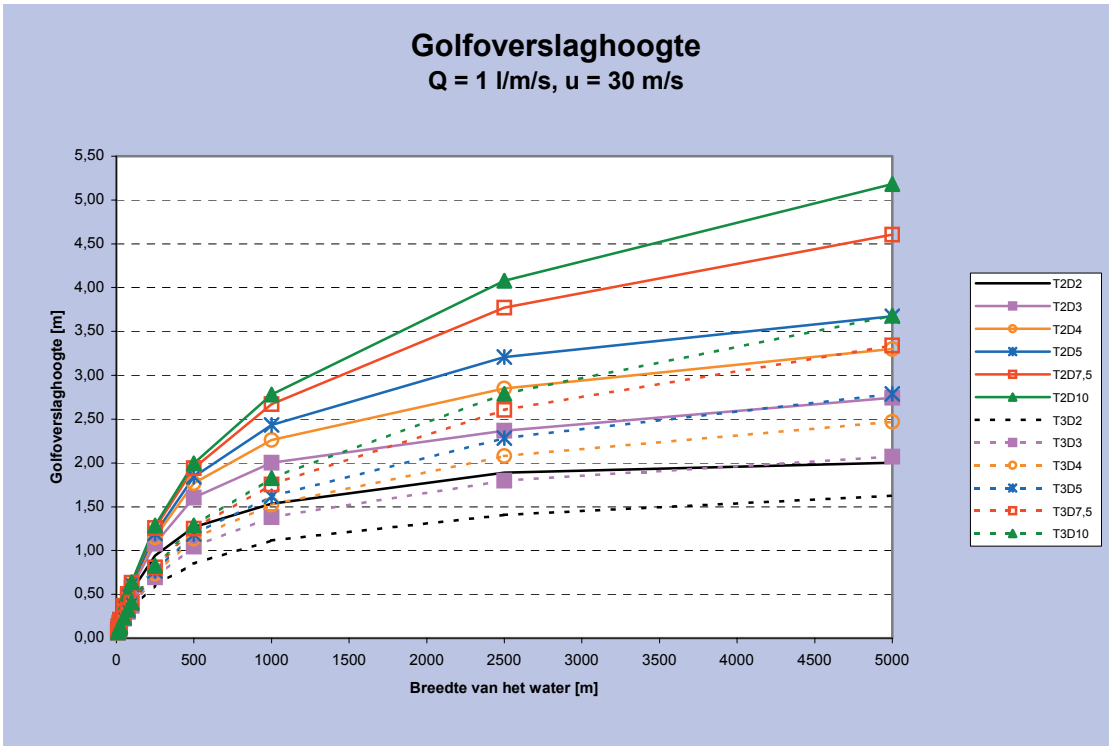
In deze paragraaf zijn de grafieken verzameld waaruit de in rekening te brengen golfoverslaghoogte kan worden afgelezen. De numerieke resultaten van de berekeningen die aan deze grafieken ten grondslag liggen zijn verzameld in paragraaf B6.5.

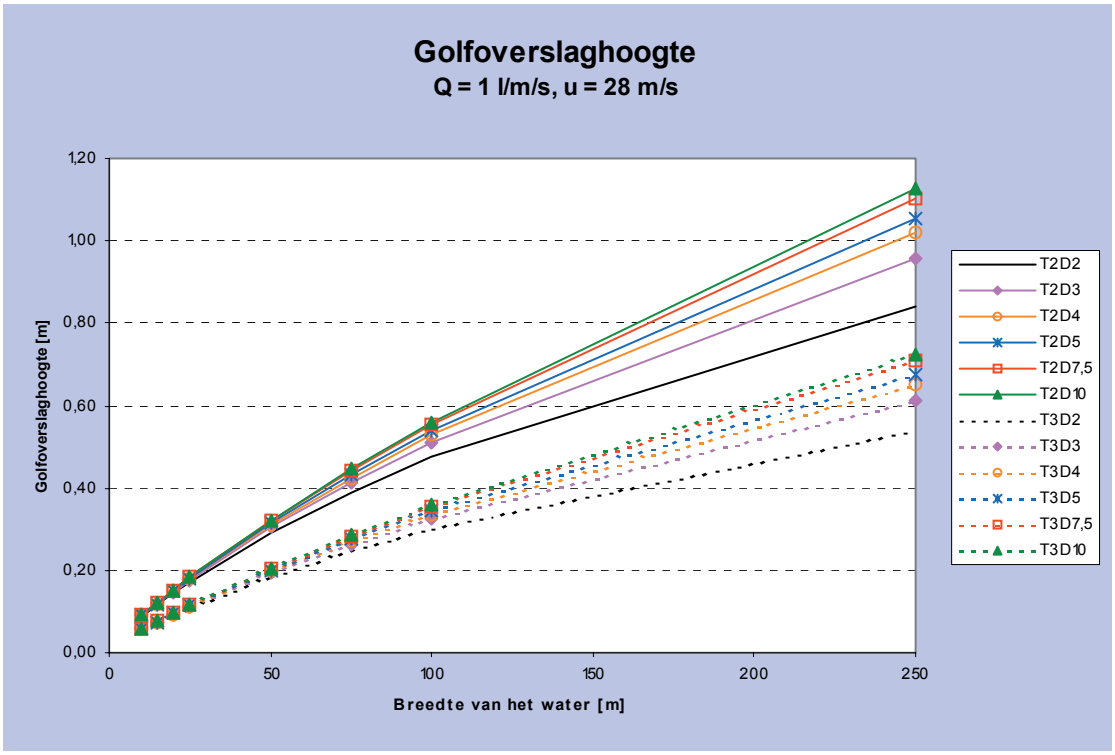
FIGUREN B6.3 **GOLFOVERSLAGHOOGTE ALS FUNCTIE VAN DE PARAMETERS Q, U, D, T EN B**

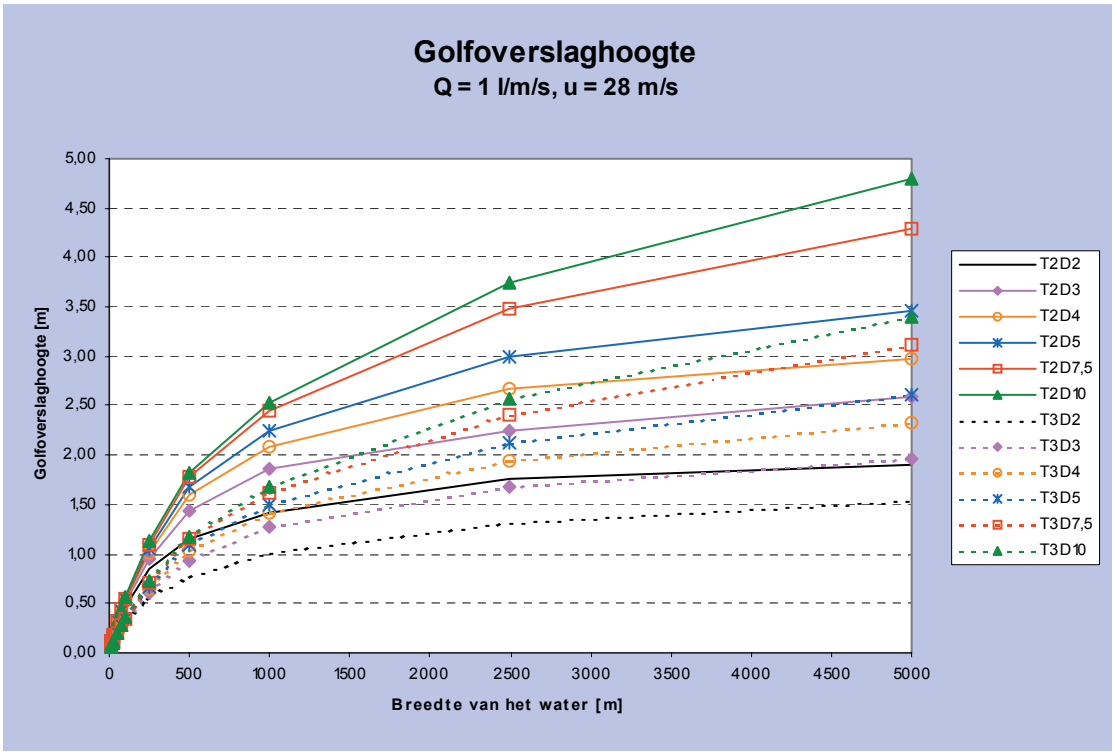


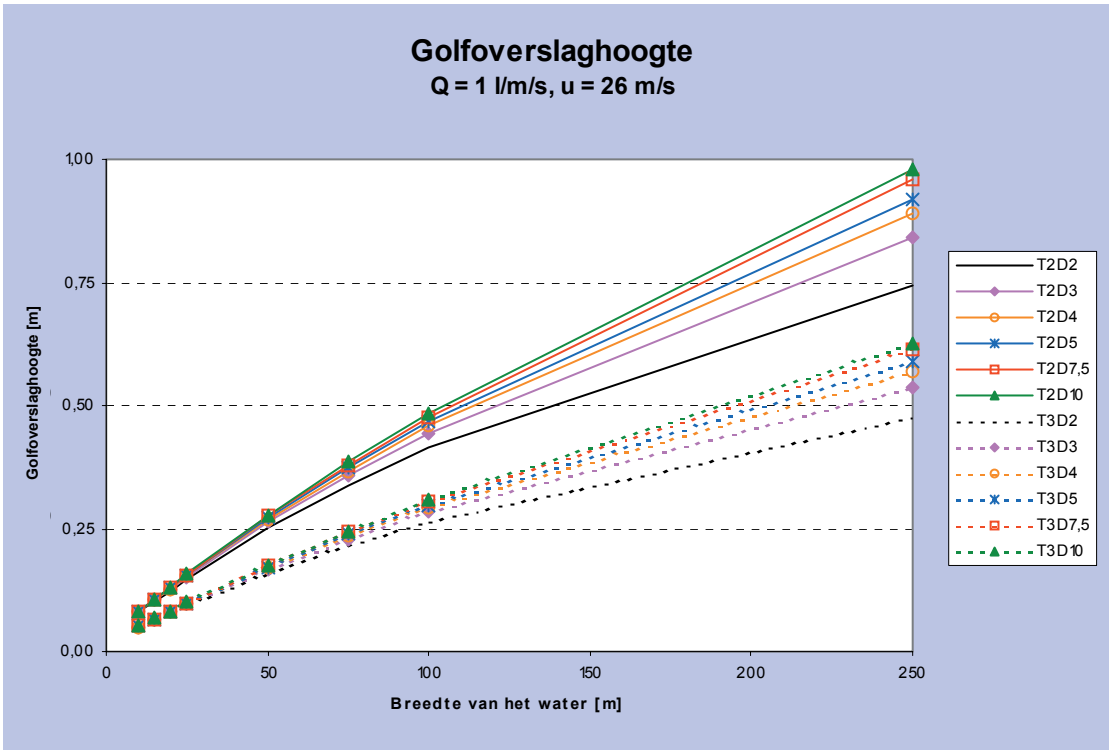


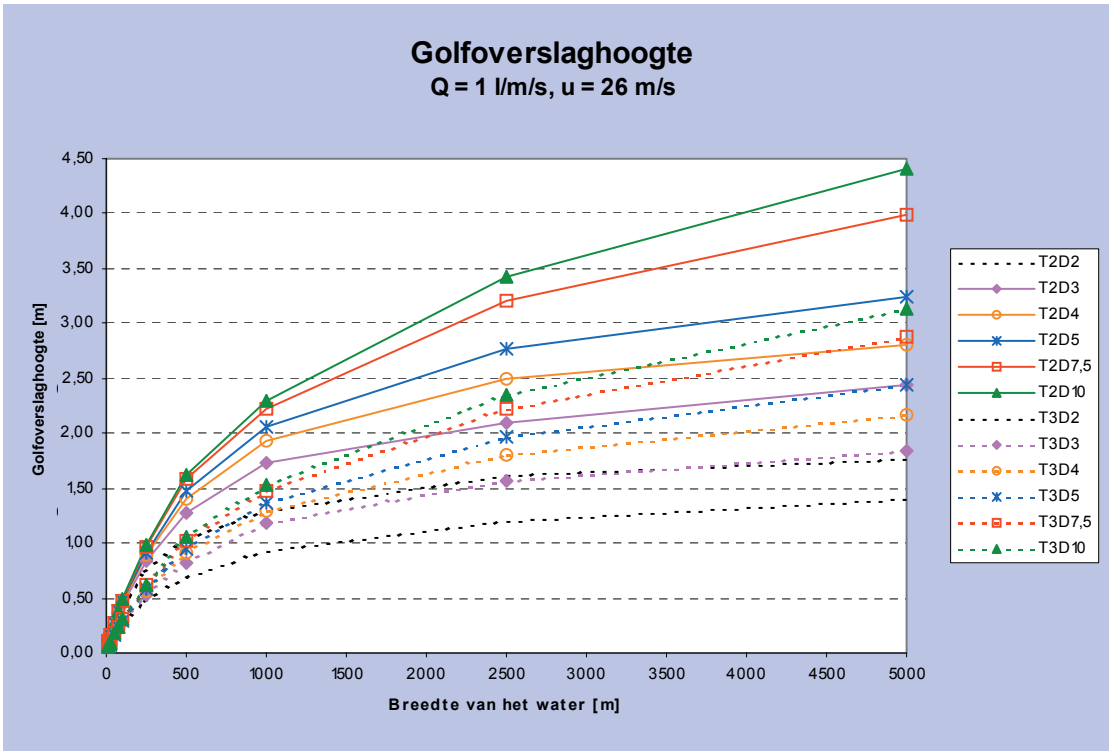

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 30 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

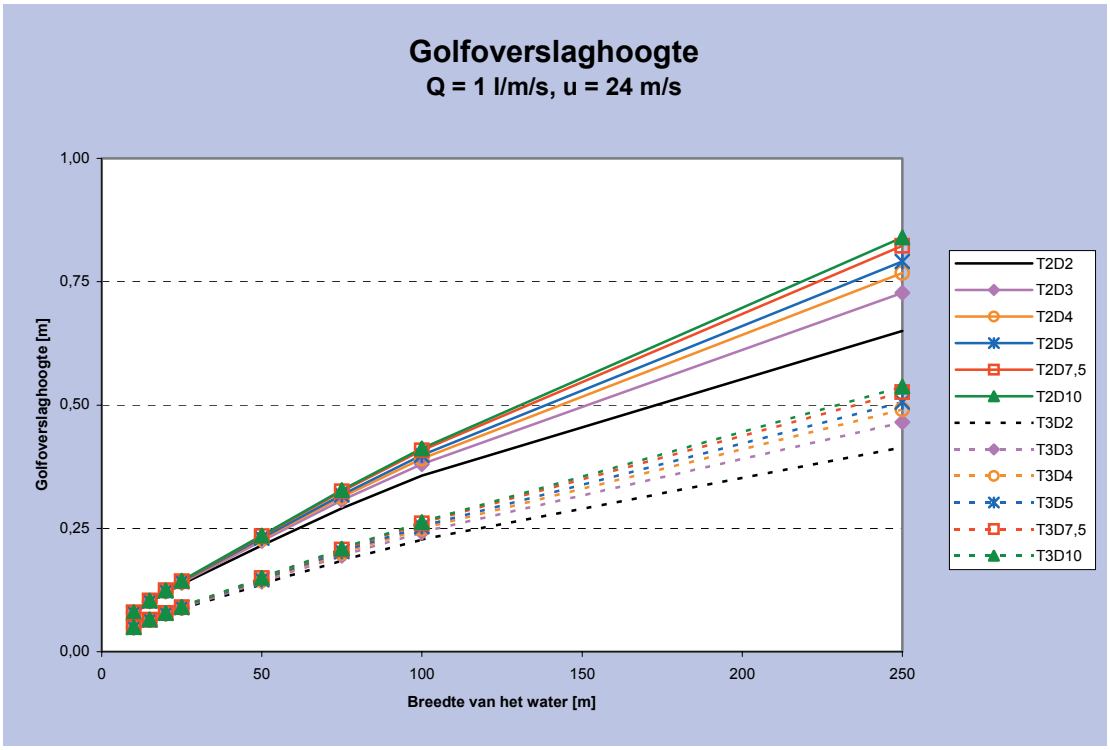

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 30 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
5,50
5,00
4,50
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

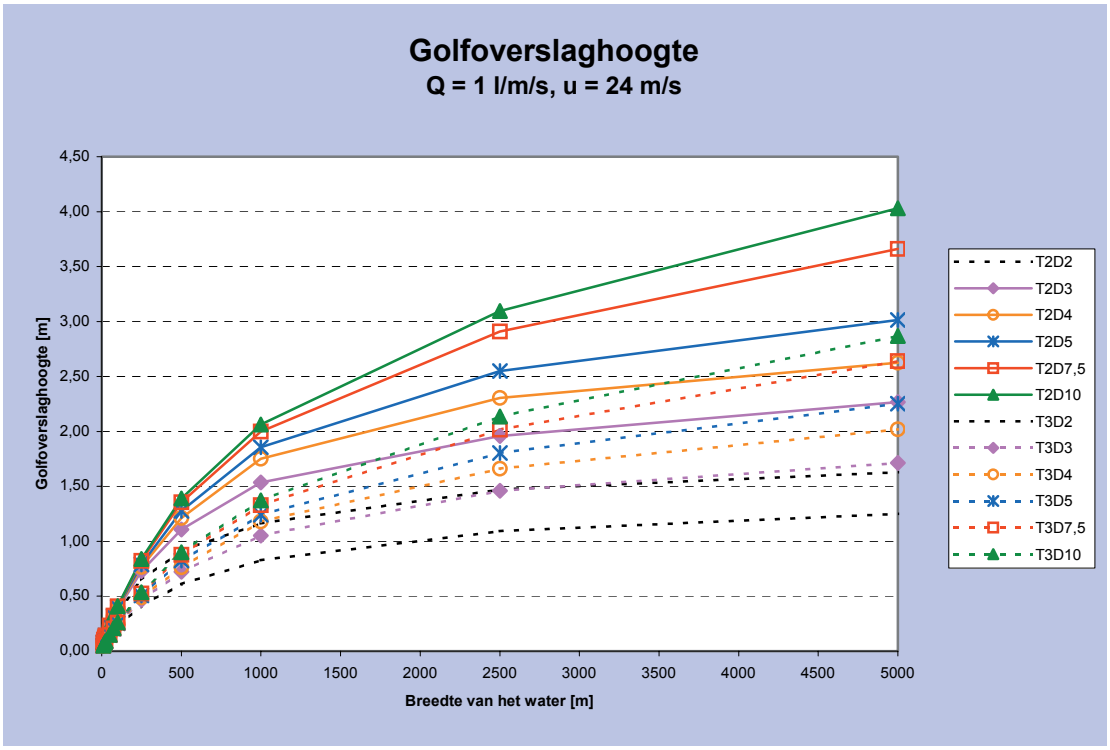

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 28 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

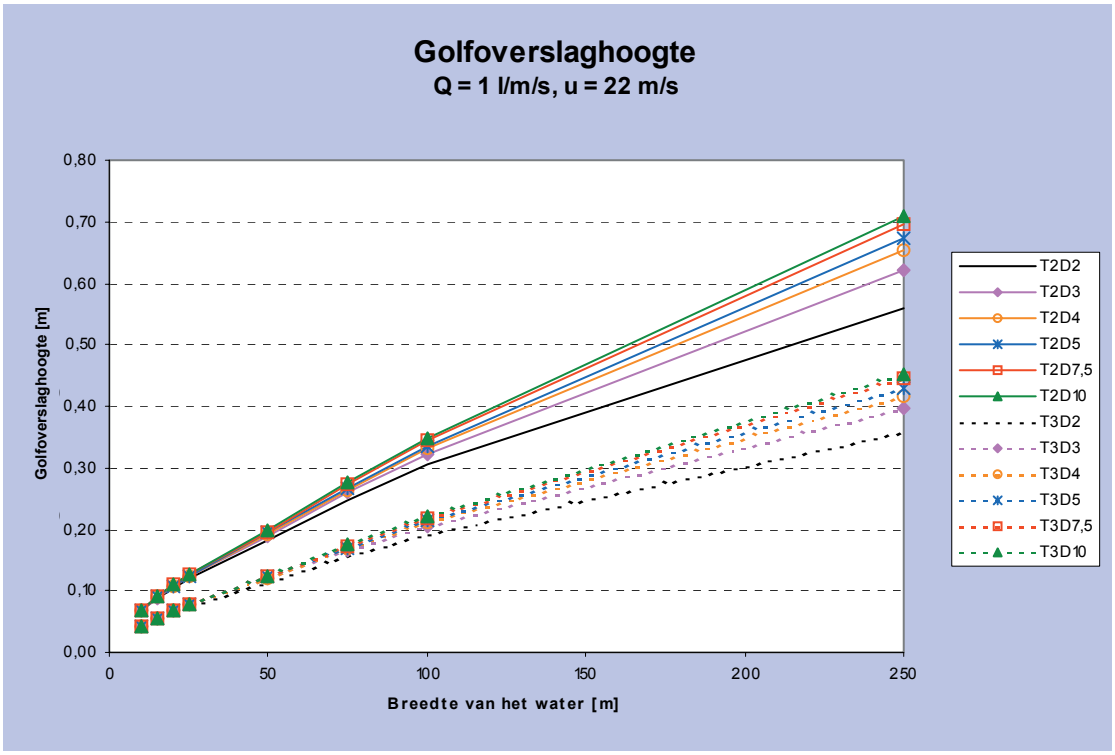

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 28 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
5,00
4,50
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

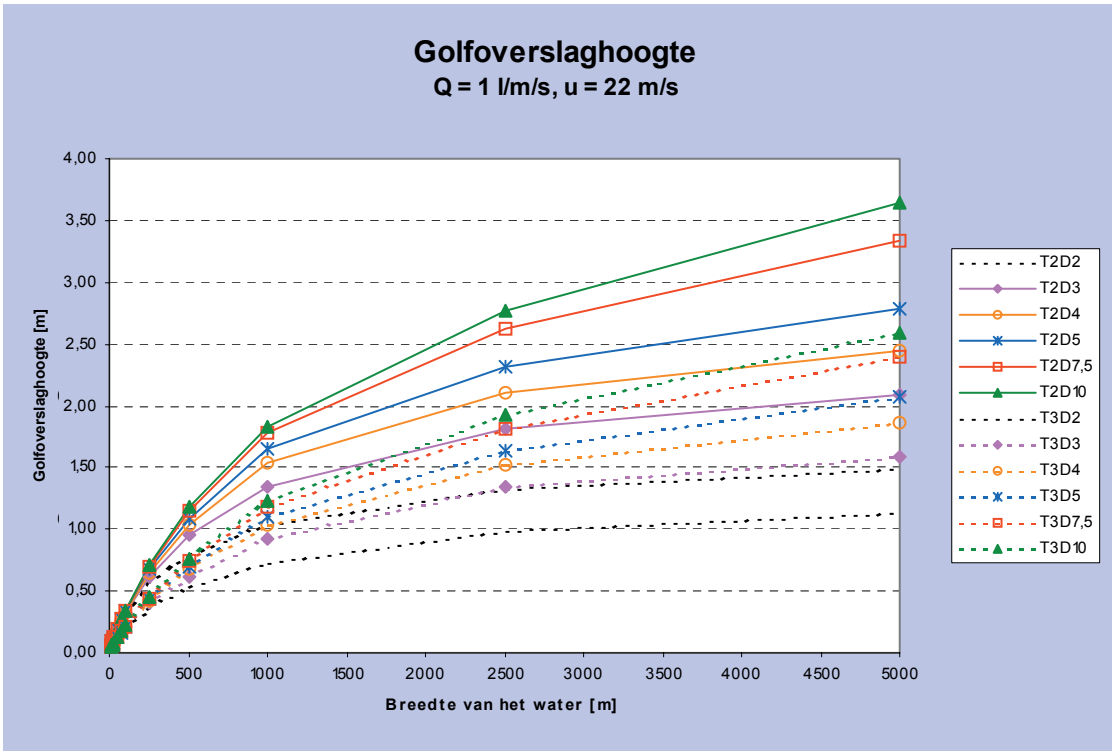

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 26 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

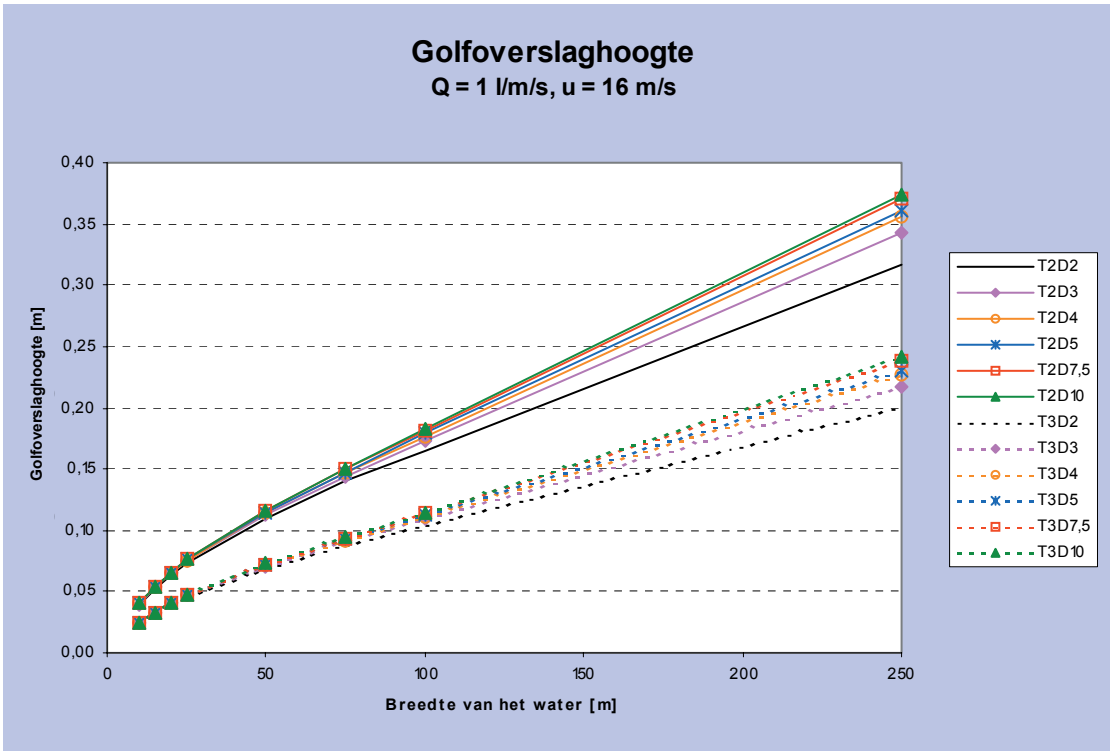

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 26 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
4,50
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

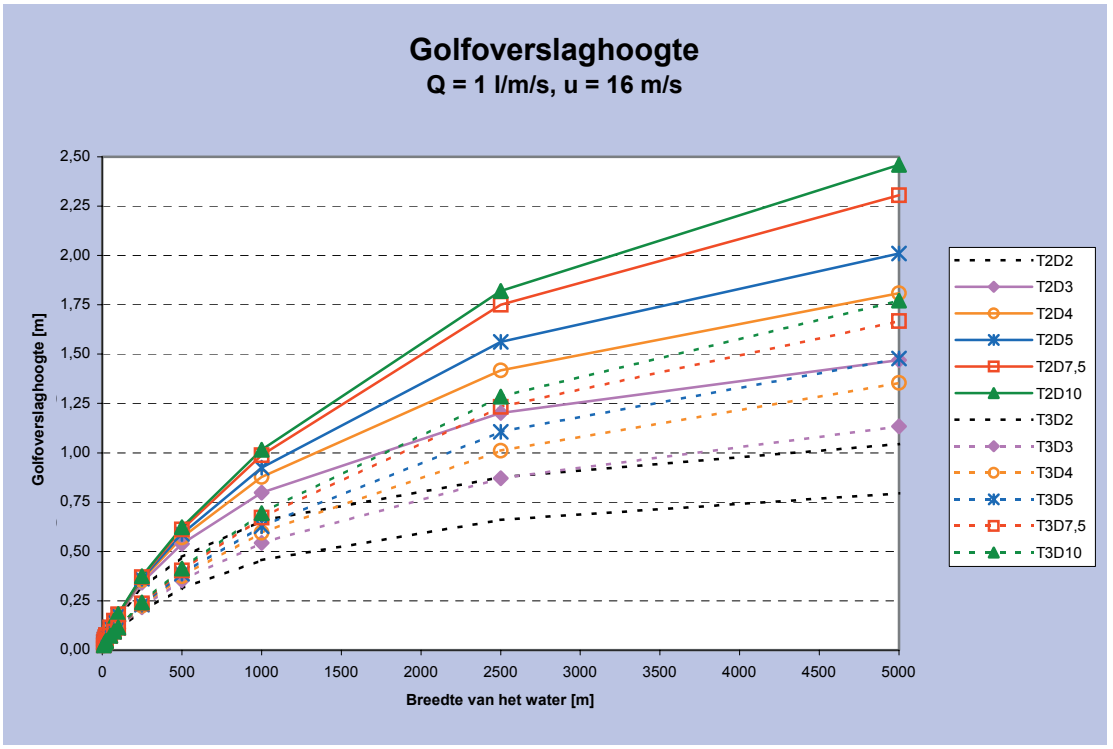

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 24 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

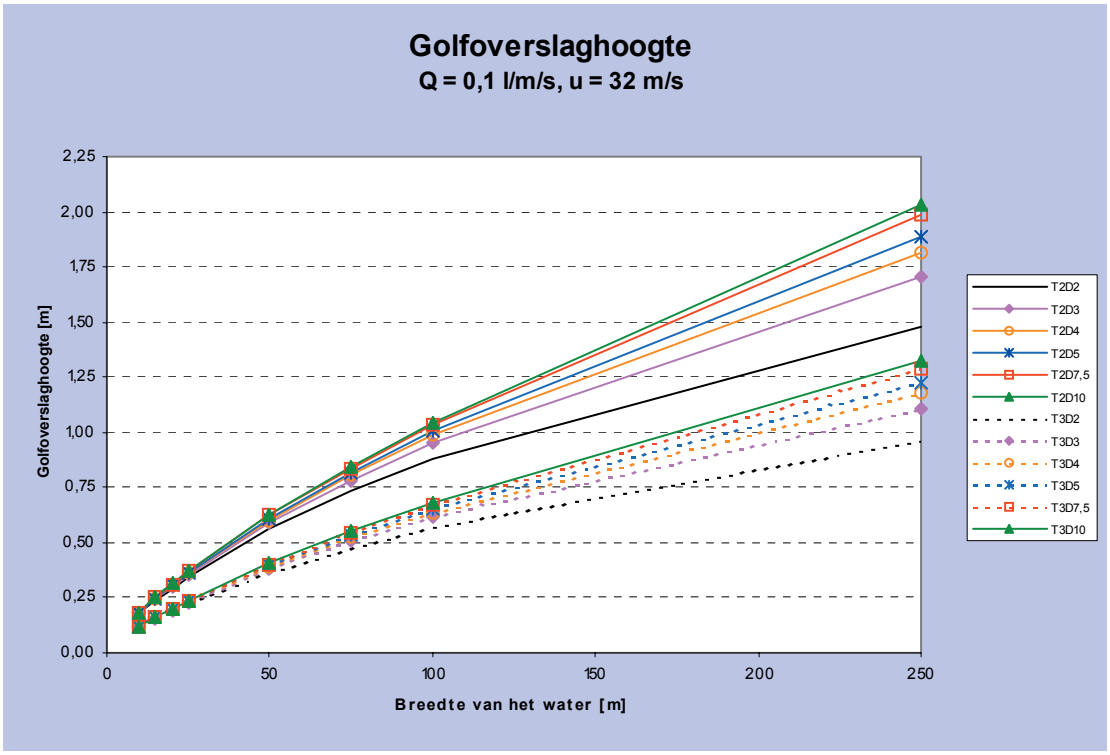

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 24 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
4,50
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

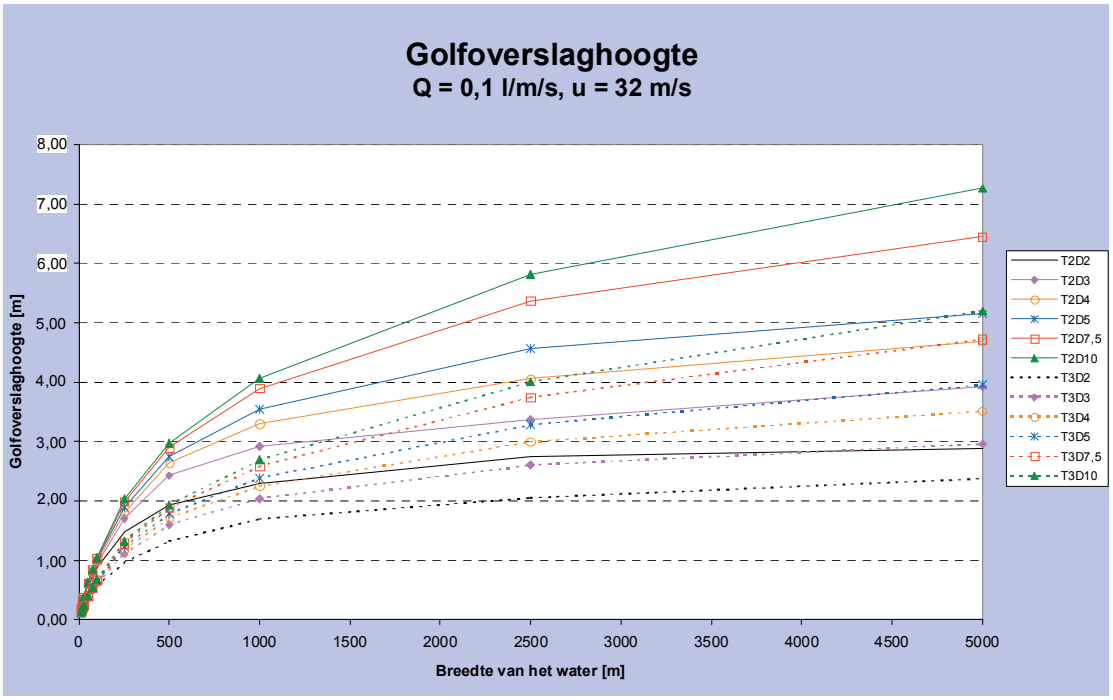

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 22 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

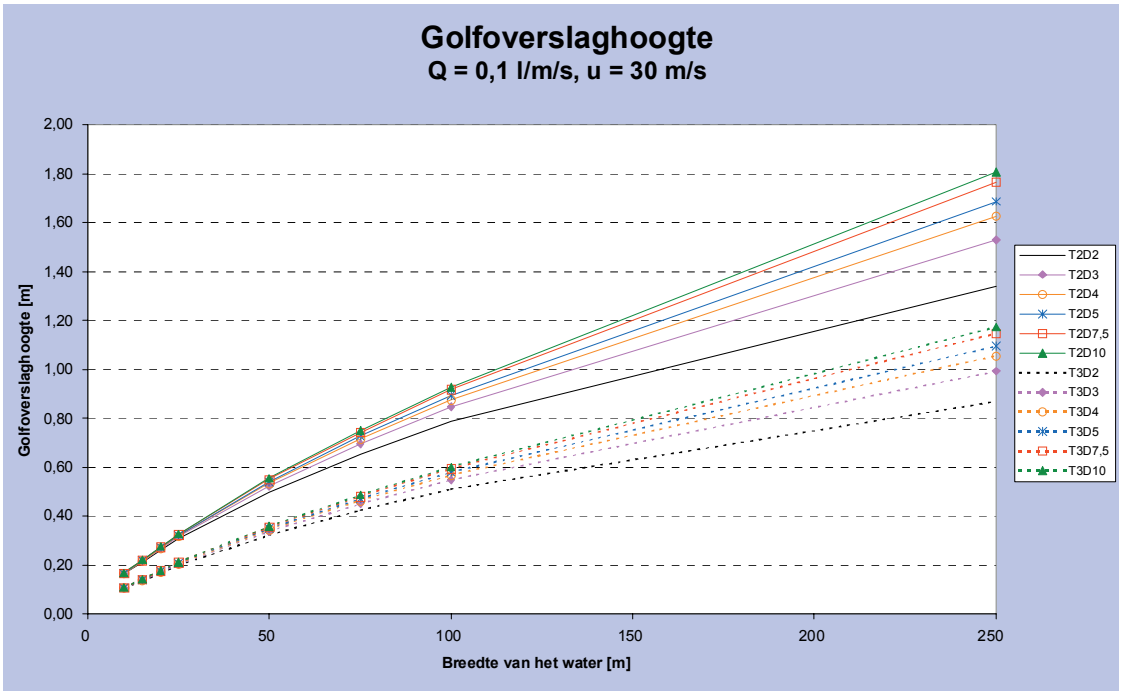

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 22 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

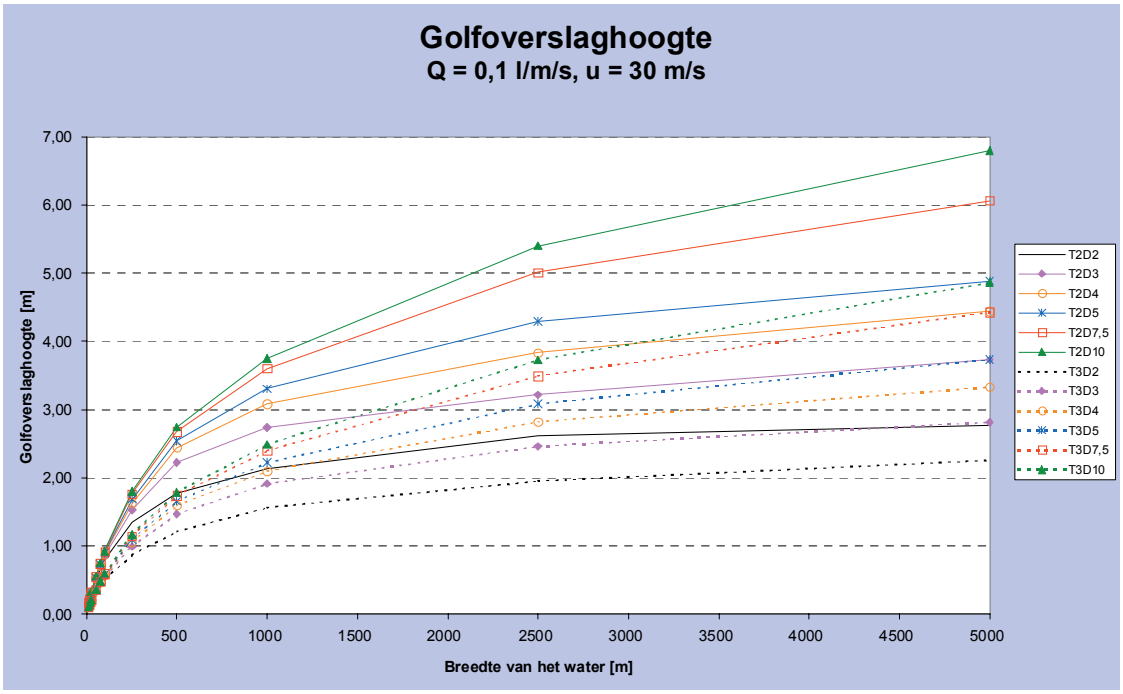

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 16 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

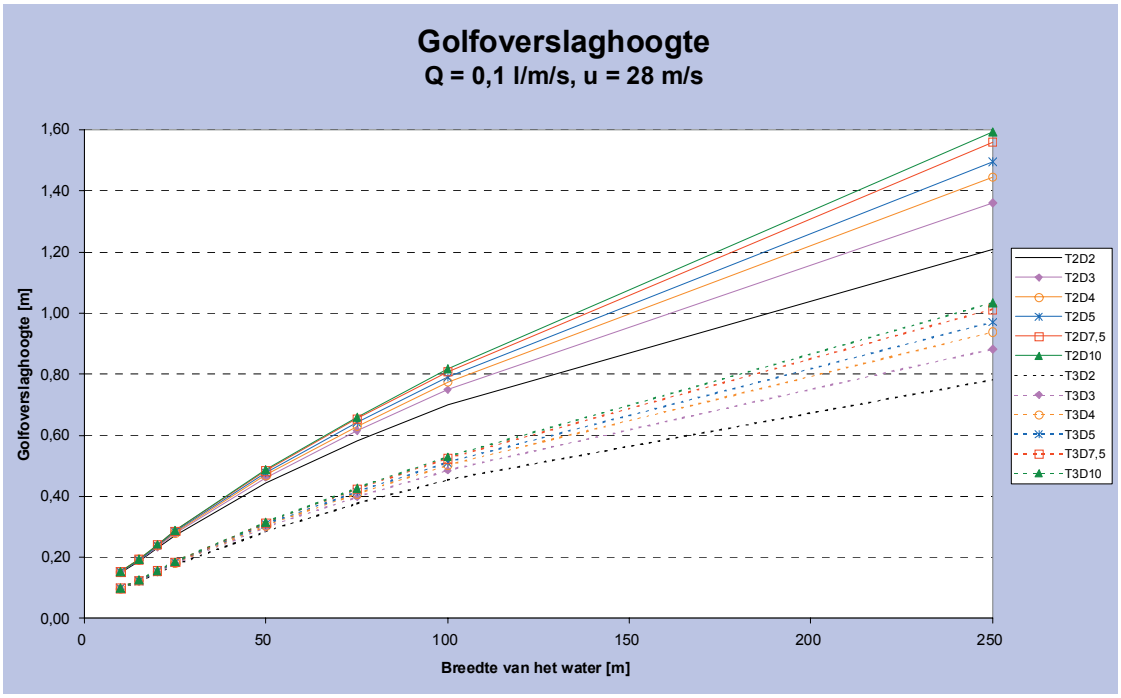

Golfoverslaghoogte
Q = 1 l/m/s, u = 16 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
2,50
2,25
2,00
1,75
1,50
1,25
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

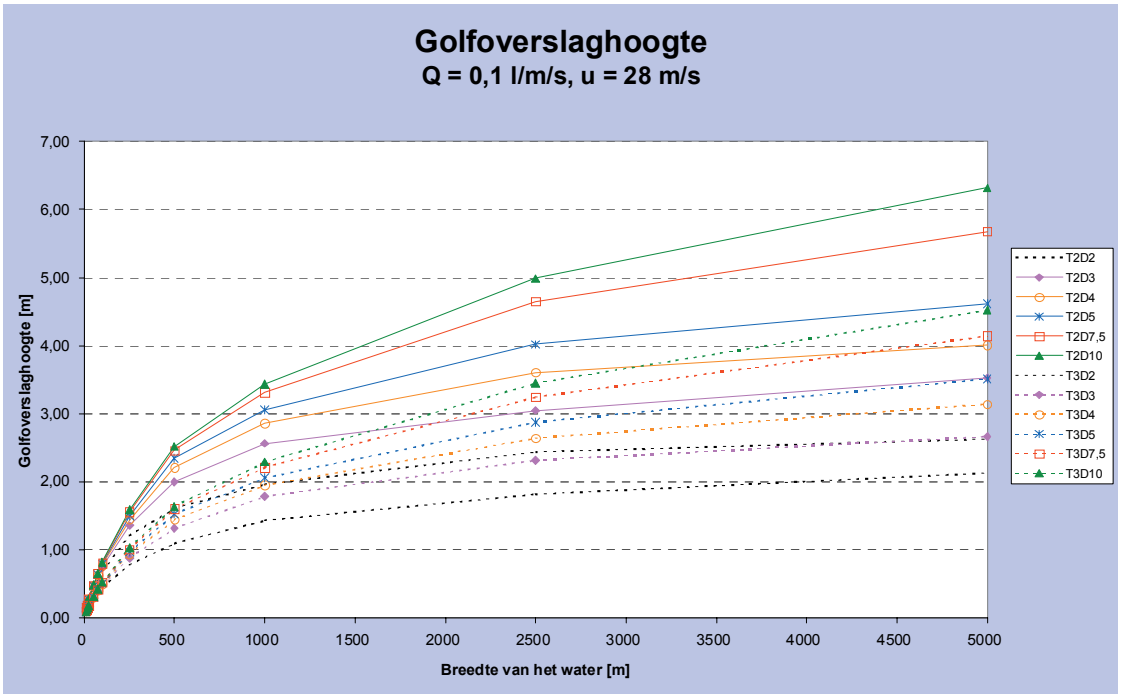

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 32 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
2,25
2,00
1,75
1,50
1,25
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

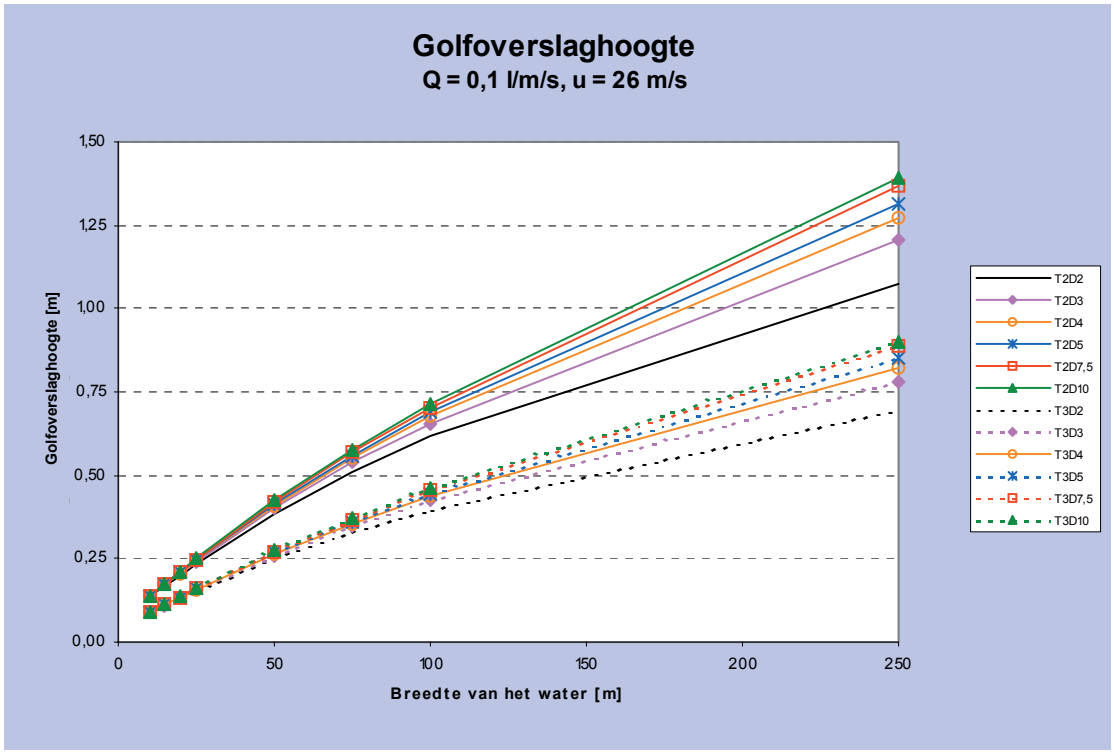

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 32 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
8,00
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

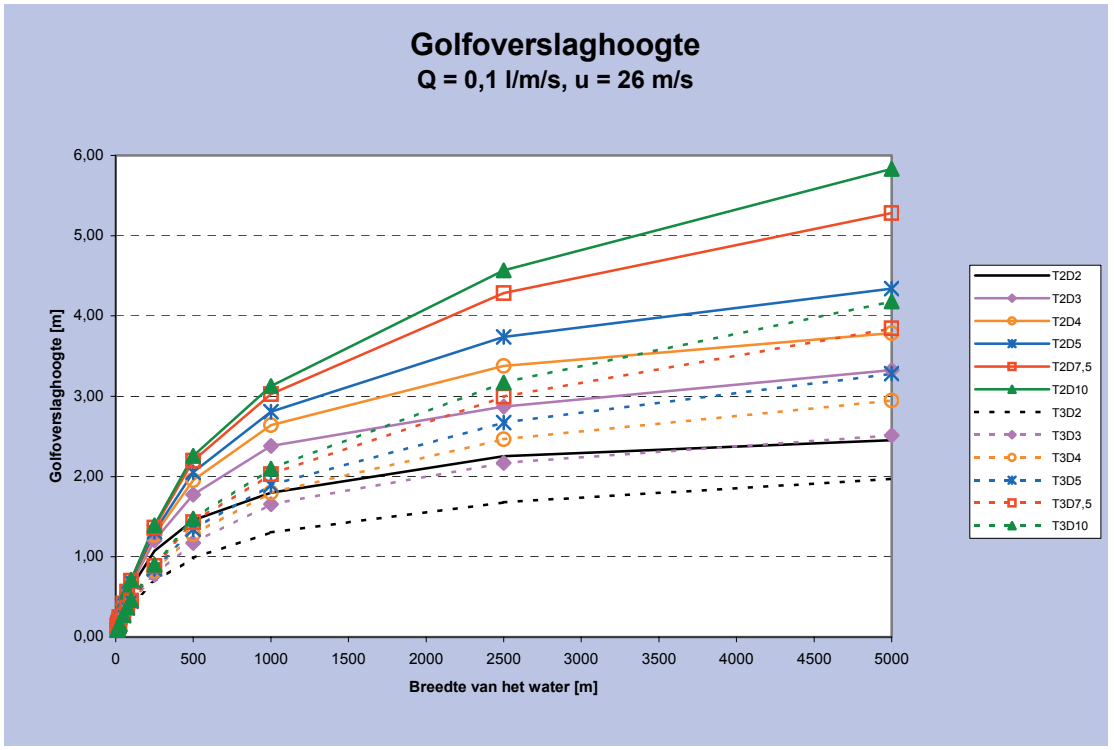

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 30 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
2,00
1,80
1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

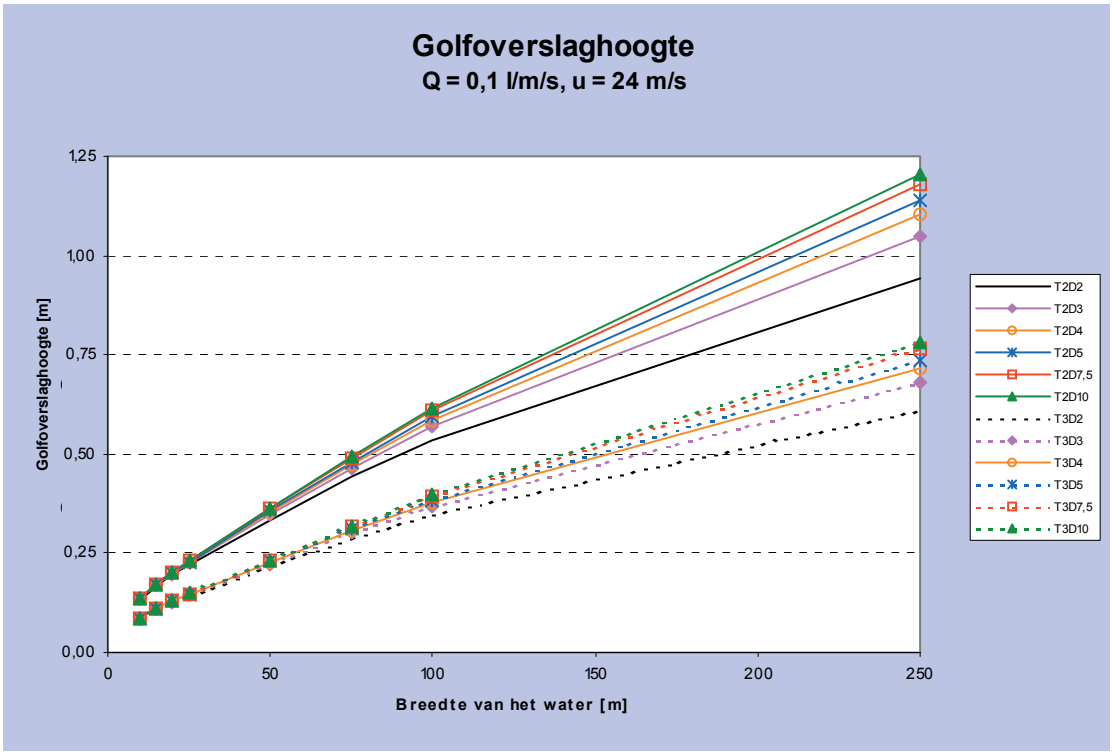

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 30 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

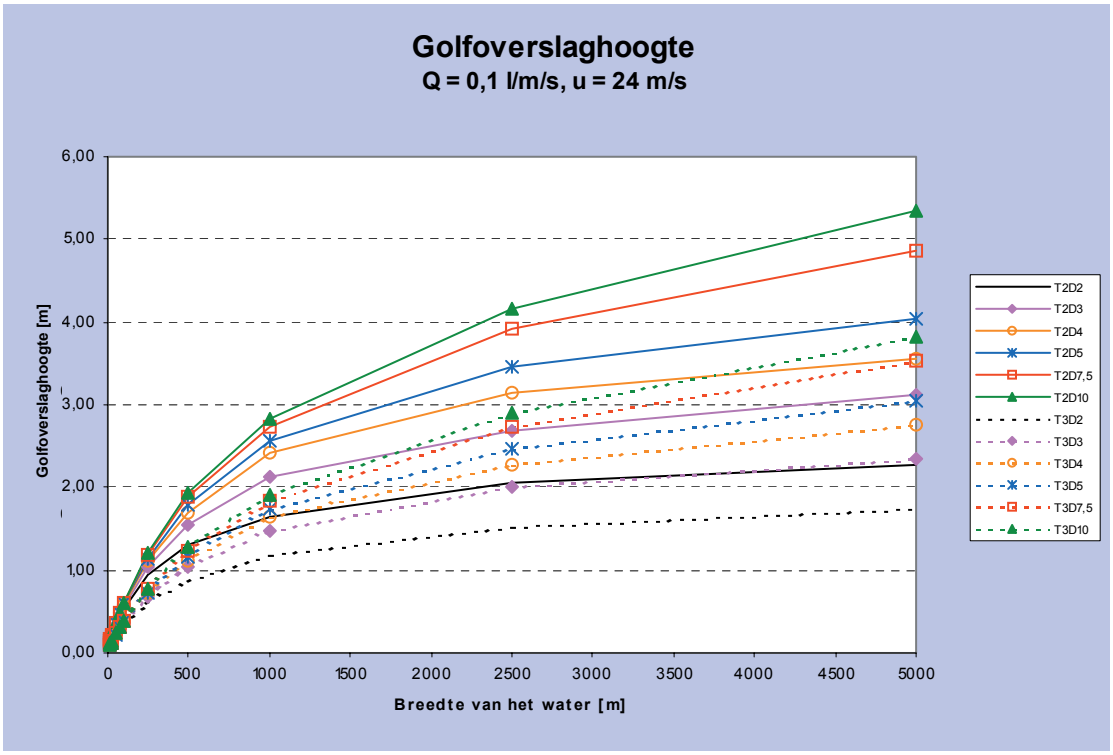

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 28 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

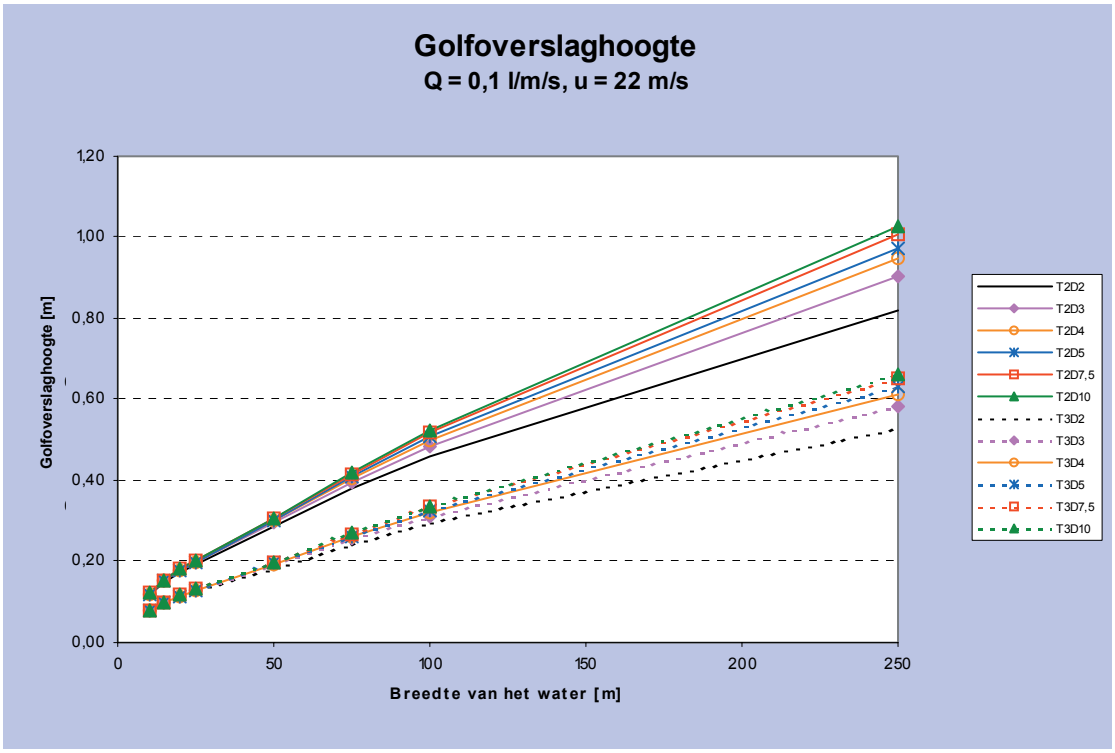

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 28 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
7,00
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

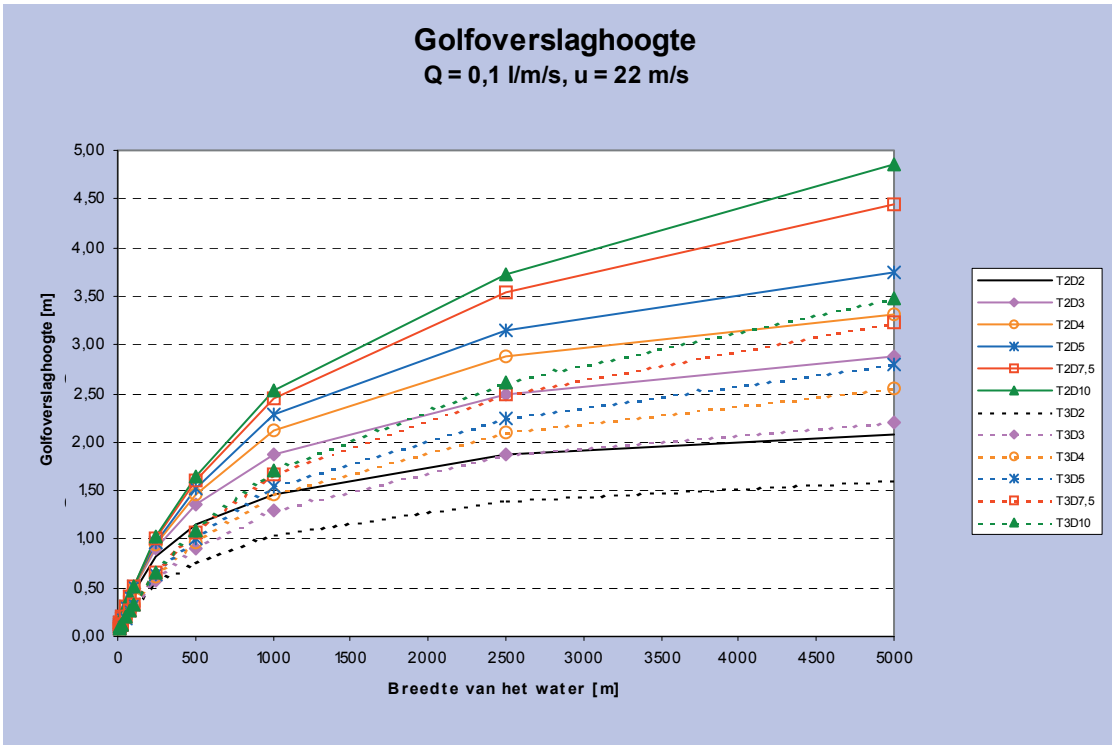

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 26 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,50
1,25
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

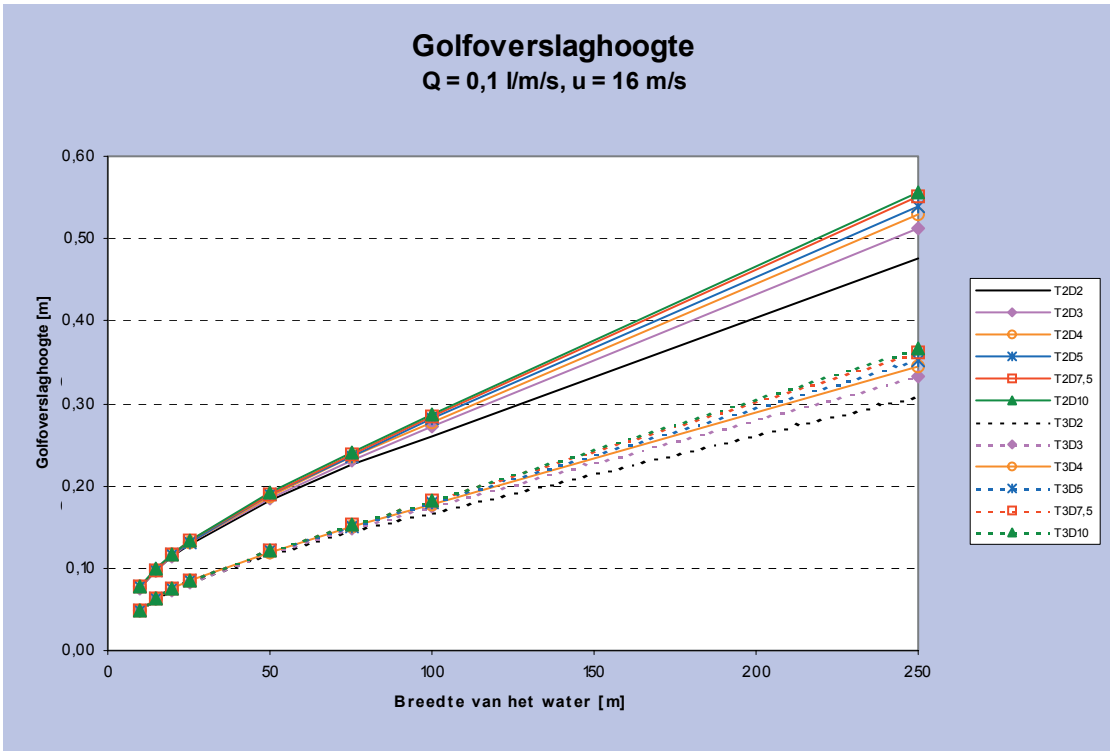

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 26 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

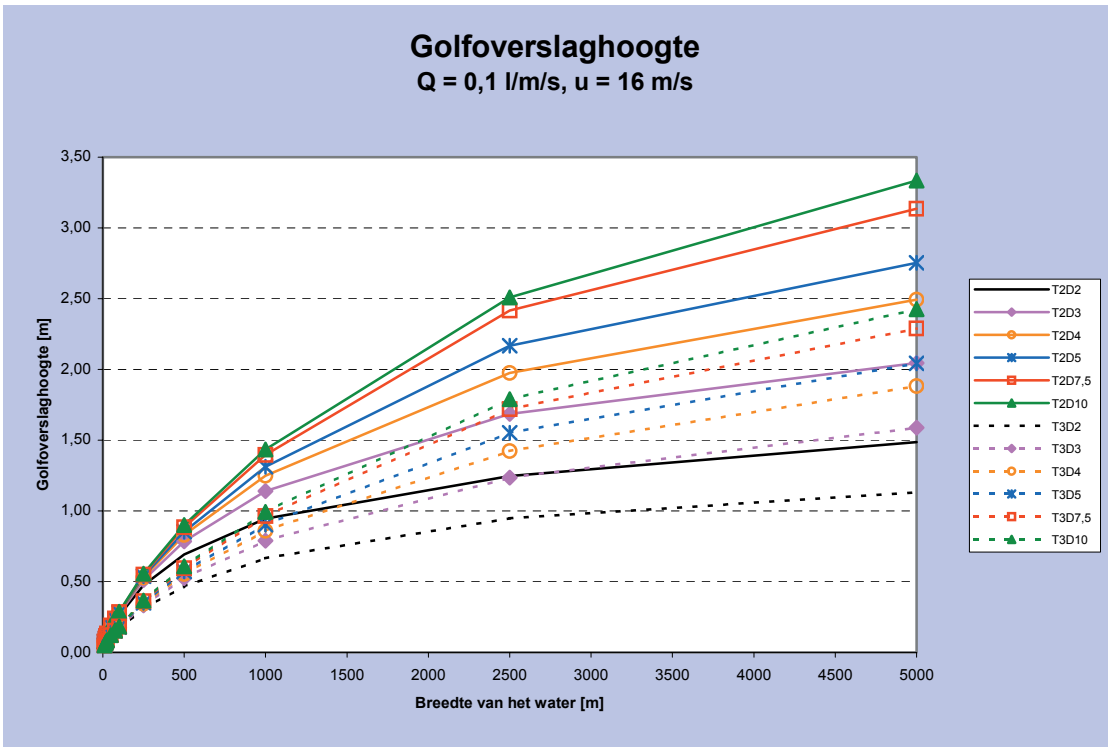

Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 24 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,25
1,00
0,75
0,50
0,25
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10


Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 24 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10


Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 22 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10


Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 22 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
5,00
4,50
4,00
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10


Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 16 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
0
50
100
150
200
250
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10


Golfoverslaghoogte
Q = 0,1 l/m/s, u = 16 m/s
Golfoverslaghoogte [m]
3,50
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
Breedte van het water [m]
T2D2
T2D3
T2D4
T2D5
T2D7,5
T2D10
T3D2
T3D3
T3D4
T3D5
T3D7,5
T3D10

B6.4 TOELICHTING BIJ HET GEBRUIK VAN DE GRAFIEKEN

TOELAATBAAR OVERSLAGDEBIET

Een overslagdebiet van maximaal 0,1 l/m/s vormt een verwaarloosbaar overslagdebiet. Dit vormt geen bedreiging voor de stabiliteit van de kade. Indien een toelaatbaar overslagdebiet van 1,0 l/m/s of hoger wordt gehanteerd dient tevens de stabiliteit van de bekleding op de kruin en het binnentalud te worden getoetst. Hiervoor wordt verwezen naar §4.8.2 en de VTV 2006.

MAXIMALE WINDSNELHEID

Voor de te hanteren maatgevende windsnelheid worden de volgende drie mogelijkheden genoemd:

- Het hanteren van één maatgevende windsnelheid, desgewenst per deel van het beheersgebied (zie bijlage 5). In dit geval dient voor de afleiding van de golfoverslaghoogte de grafiek te worden gekozen die behoort bij deze maximale windsnelheid. Deze aanpak is het meest eenvoudig, maar conservatief in twee opzichten: de windsnelheid is (iets) hoger dan wanneer rekening wordt gehouden met de verdeling over de windrichtingen en waait bovendien uit alle richtingen.
- Desgewenst kan bij de berekening van de golfoverslaghoogte wel rekening worden gehouden met de ligging van de kade ten opzichte van de windrichting en de verdeling van de wind over de verschillende richtingen. Hierbij resulteert een gunstigere windsnelheid. In dit geval kan de benodigde golfoverslaghoogte echter niet grafisch worden afgeleid maar is een gedetailleerde berekening van de golfrandvoorwaarden en de golfoverslaghoogte nodig, bijvoorbeeld op basis van de Leidraad voor het Ontwerpen van Rivierdijken, deel 2 [LOR2 1989], het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij dijken [TRGG 2002] of het spreadsheet van het Wetterskip Fryslân. Deze benadering wordt beschouwd als onderdeel van de gedetailleerde methode.
- Als alternatief kan een semi-gedetailleerde methode worden toegepast waarbij gedeeltelijk rekening wordt gehouden met de ligging van de kade ten opzichte van de wind en toch gebruik kan worden gemaakt van de grafieken. Hierbij wordt de maximale maatgevende windsnelheid geselecteerd vanuit alle denkbare hoeken van inval op de kade, en wordt op basis van deze maatgevende windsnelheid de golfoverslaghoogte grafisch afgeleid.

Een voorbeeld van deze derde mogelijkheid is verderop in deze bijlage gegeven.

WATERDIEPTE

De waterdiepte betreft de totale waterdiepte, zoals die tijdens de toetssituatie optreedt. In beginsel dient de golfoverslaghoogte te worden bepaald op basis van de maximale waterdiepte. Indien deze waterdiepte slechts op een zeer gering gedeelte over de totale strijklengte voorkomt, kan worden overwogen een geringere waterdiepte te hanteren. Een dergelijke optimalisatie dient in voldoende mate te worden onderbouwd.

HELLING BUITENTALUD

Bij het gebruik van de grafieken dient de taludhelling te worden gehanteerd zoals die voorkomt op het buitentalud, over een hoogte op het talud van ca. $1{,}5 * H_s$ beneden het toetspeil tot ca. $1{,}0 * H_s$ boven het toetspeil. Indien een flauwer talud dan 1:3 aanwezig is, kan desgewenst gebruik worden gemaakt van 1:3. Dit is een conservatief uitgangspunt en overschat de benodigde golfoverslaghoogte en dus de vereiste kruinhoogte.

STRIJKLENGTE

Bij de grafische afleiding van de golfoverslaghoogte dient voor een kadevak de maatgevende breedte van de boezem tijdens maatgevende condities te worden geselecteerd. De bijbehorende strijklengte vanuit de verschillende hoeken van inval is berekend met als uitgangspunt een rechte boezem. Het is aannemelijk dat de vorm van een boezem lokaal afwijkt van de gehanteerde rechte boezem. Bij geringe afwijkingen kan de maatgevende breedte worden bepaald aan de hand van figuur B6.2. Bij grote variatie binnen het kadevak kan deze worden ingedeeld in kleinere subvakken.
Een denkbare methode om de grafieken bij sterk onregelmatige vorm van de boezem toch te kunnen toepassen is door middel van het afleiden van een equivalente breedte van de boezem. Hierbij dient voor de verschillende hoeken van inval de strijklengte te worden bepaald, welke vervolgens dient te worden omgerekend naar een equivalente breedte van de boezem. Uit de verschillende resulterende breedten dient vervolgens de grootste of maatgevende breedte te worden geselecteerd.

De equivalente breedte kan worden berekend volgens:

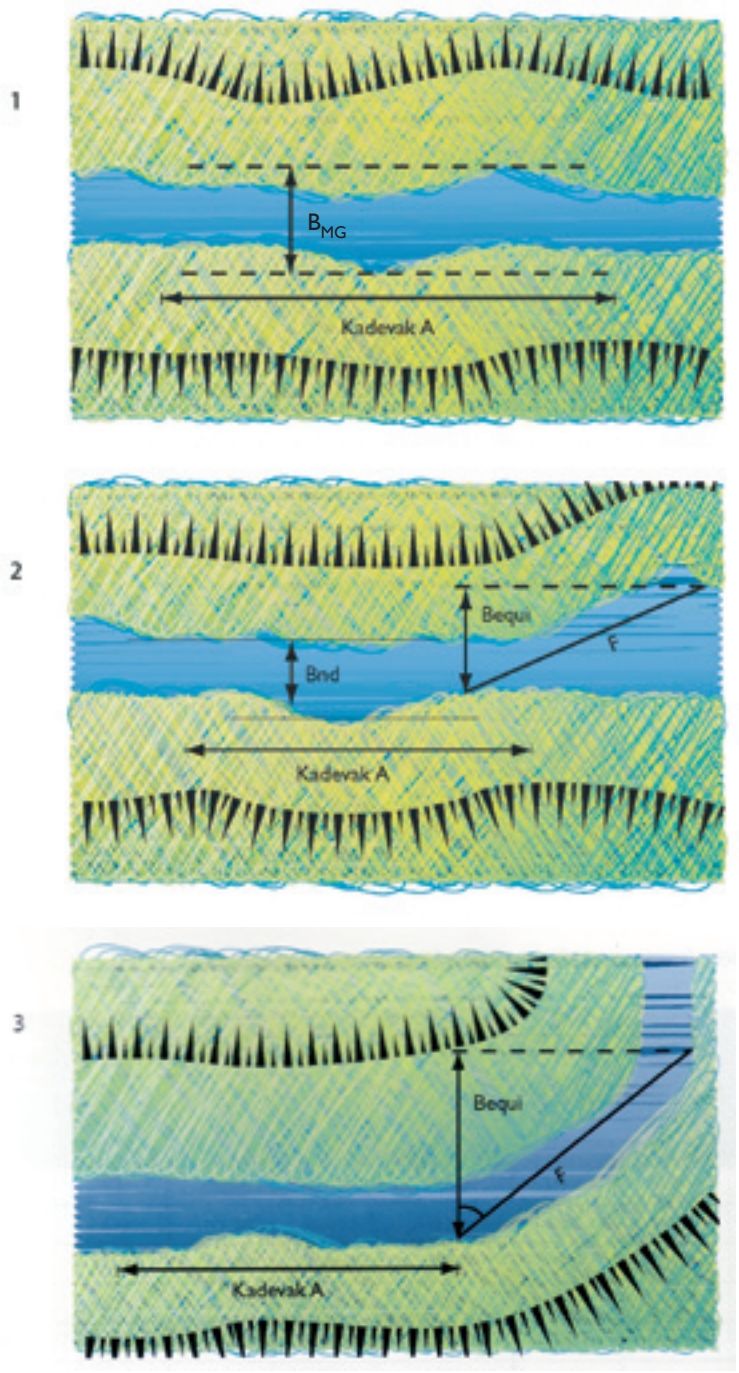
$B_{equivalent} = F * \cos \alpha$

Waarin:

$B_{equivalent}$ = breedte boezem loodrecht op kade [m]
F = strijklengte [m]
α = invalshoek ten opzichte van normaal op de kade [°]

Een toelichting is gegeven in figuur B6.2

FIGUUR B6.2 **AFLEIDING MAATGEVENDE STRIJKLENGTE**



Deze werkwijze is conservatief en resulteert in een overschatting van de golfoverslaghoogte. Veelal zal dit alleen resulteren in het toetsoordeel 'voldoende' indien sprake is van een ruime overdimensionering van de kruinhoogte.

EEN VOORBEELD

Beschouwd zij een regionale waterkering in Soesterberg (IPO-klasse V: 1/1000 jaar) die is gericht op het (oost-) zuidoosten (de hoek van de normaal van de kering t.o.v. Noord is 120 graden). De kering heeft een buitentalud met een helling van 1:2 en een goede grasmat met een toelaatbaar overslag debiet van 1 l/m/s. Het water heeft een maximale waterdiepte van 3 m en een maximale breedte van 50 m.

Voor dit gebied is door de provincie een maatgevende windsnelheid vastgesteld van 28,5 m/s. Op basis van het toelaatbare overslagdebiet en de windsnelheid dient de grafiek met Q = 1 en u = 30 te worden gehanteerd voor de afleiding van de golfoverslaghoogte. Uit deze grafiek kan voor de beschouwde kade (de lijn 'T2D3') bij een breedte van 50 m een benodigde golfoverslaghoogte worden afgelezen van 0,35 m (zie ook tabel B5.5).

Uitgaand van een toetspeil van NAP +0,1 m (op basis van een Maatgevende Boezempeil van NAP −0,2 m en lokale toeslagen bij deze normfrequentie ter grootte van 0,3 m) kan op basis van de afgelezen golfoverslaghoogte een minimaal benodigde kruinhoogte worden vastgesteld van NAP +0,45 m. Bij een verwachte daling van de kruinhoogte door zetting en bodemdaling gedurende de toetsperiode van 0,05 m, kan de hoogte van de kade als goed worden beoordeeld bij een actuele kruinhoogte van minimaal NAP +0,50 m.

Indien de aanwezige kruinhoogte lager is, kan worden gekozen 'eenvoudig' rekening te houden met de ligging van de kade ten opzichte van de wind. Hierbij wordt als maatgevende windsnelheid de maximale wind uit de verschillende invalshoeken op de kade geselecteerd. Uitgaand van een ligging van de kade op het (oost-) zuidoosten (hoek t.o.v. noord = 120º) wordt de maximale windsnelheid geselecteerd vanuit de range invalshoeken van 30 tot 210º (= 120 ± 90º). Op basis van de windroos die is weergegeven in bijlage 4 kan een maatgevende windsnelheid van 21,8 m/s worden vastgesteld. Aldus resulteert uit de grafiek met Q = 1 en u = 26 (de grafiek met de eerst hogere windsnelheid) een benodigde overslaghoogte van 0,26 m en daarmee een benodigde kruinhoogte van NAP +0,36 m (exclusief zetting). Indien de actuele kruinhoogte lager is, kan vervolgens de overslaghoogte gedetailleerd worden berekend door vanuit iedere hoek van inval de werkelijke strijklengte en bijbehorende maatgevende windsnelheid te beschouwen.

B6.5 NUMERIEKE RESULTATEN VAN DE BEREKENDE GOLFOVERSLAGHOOGTEN

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
32	2	2	10	0,18	0,11	0,24	21	0,18	1,12	42
32	2	2	15	0,24	0,15	0,31	31	0,22	1,23	42
32	2	2	20	0,30	0,19	0,37	41	0,24	1,32	42
32	2	2	25	0,35	0,22	0,42	52	0,27	1,39	42
32	2	2	50	0,56	0,37	0,64	104	0,34	1,63	42
32	2	2	75	0,73	0,50	0,81	155	0,40	1,78	42
32	2	2	100	0,88	0,60	0,94	207	0,44	1,89	42
32	2	2	250	1,48	1,04	1,43	518	0,58	2,29	42
32	2	2	500	1,94	1,39	1,82	1036	0,67	2,61	42
32	2	2	1000	2,30	1,66	2,15	2071	0,74	2,93	42
32	2	2	2500	2,75	1,99	2,44	2549	0,76	3,02	0
32	2	2	5000	2,89	2,09	2,57	5097	0,79	3,33	0
32	2	3	10	0,18	0,11	0,24	21	0,19	1,13	42
32	2	3	15	0,24	0,15	0,31	31	0,22	1,24	42
32	2	3	20	0,30	0,19	0,37	41	0,25	1,33	42
32	2	3	25	0,36	0,23	0,43	52	0,27	1,40	42
32	2	3	50	0,59	0,40	0,67	104	0,36	1,65	42
32	2	3	75	0,78	0,53	0,86	155	0,42	1,81	42
32	2	3	100	0,95	0,66	1,02	207	0,46	1,93	42
32	2	3	250	1,70	1,21	1,65	518	0,63	2,35	42
32	2	3	500	2,43	1,76	2,21	1036	0,78	2,71	42
32	2	3	1000	2,92	2,13	2,61	2071	0,91	3,08	42
32	2	3	2500	3,38	2,49	3,00	5178	1,03	3,57	42
32	2	3	5000	3,92	2,89	3,30	5097	1,03	3,56	0
32	2	4	10	0,18	0,11	0,24	21	0,19	1,13	42
32	2	4	15	0,25	0,16	0,31	31	0,22	1,25	42
32	2	4	20	0,31	0,20	0,38	41	0,25	1,34	42
32	2	4	25	0,36	0,23	0,44	52	0,27	1,41	42
32	2	4	50	0,60	0,40	0,68	104	0,36	1,66	42
32	2	4	75	0,81	0,55	0,88	155	0,42	1,83	42
32	2	4	100	0,99	0,68	1,05	207	0,47	1,95	42
32	2	4	250	1,82	1,29	1,75	518	0,66	2,39	42
32	2	4	500	2,63	1,91	2,37	1036	0,83	2,76	42
32	2	4	1000	3,30	2,43	2,89	2071	1,01	3,17	42
32	2	4	2500	4,06	3,02	3,49	5178	1,20	3,71	42
32	2	4	5000	4,70	3,50	3,83	5097	1,20	3,71	0
32	2	5	10	0,18	0,11	0,24	21	0,19	1,13	42
32	2	5	15	0,25	0,16	0,32	31	0,22	1,25	42
32	2	5	20	0,31	0,20	0,38	41	0,25	1,34	42
32	2	5	25	0,36	0,24	0,44	52	0,27	1,42	42
32	2	5	50	0,61	0,41	0,69	104	0,36	1,67	42
32	2	5	75	0,82	0,56	0,89	155	0,43	1,84	42
32	2	5	100	1,01	0,70	1,07	207	0,48	1,96	42
32	2	5	250	1,89	1,35	1,82	518	0,68	2,41	42
32	2	5	500	2,74	1,99	2,46	1036	0,87	2,80	42
32	2	5	1000	3,55	2,62	3,07	2071	1,07	3,23	42
32	2	5	2500	4,56	3,42	3,84	5178	1,33	3,82	42
32	2	5	5000	5,15	3,88	4,31	10357	1,47	4,26	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
32	2	7,5	10	0,18	0,11	0,24	21	0,19	1,14	42
32	2	7,5	15	0,25	0,16	0,32	31	0,22	1,26	42
32	2	7,5	20	0,31	0,20	0,38	41	0,25	1,35	42
32	2	7,5	25	0,37	0,24	0,44	52	0,27	1,42	42
32	2	7,5	50	0,62	0,42	0,70	104	0,37	1,68	42
32	2	7,5	75	0,84	0,57	0,91	155	0,43	1,85	42
32	2	7,5	100	1,03	0,72	1,09	207	0,48	1,98	42
32	2	7,5	250	1,99	1,42	1,90	518	0,70	2,45	42
32	2	7,5	500	2,90	2,11	2,58	1036	0,91	2,86	42
32	2	7,5	1000	3,90	2,89	3,31	2071	1,16	3,32	42
32	2	7,5	2500	5,37	4,05	4,40	5178	1,53	3,98	42
32	2	7,5	5000	6,45	4,91	5,19	10357	1,79	4,50	42
32	2	10	10	0,18	0,11	0,24	21	0,19	1,14	42
32	2	10	15	0,25	0,16	0,32	31	0,22	1,26	42
32	2	10	20	0,31	0,20	0,39	41	0,25	1,35	42
32	2	10	25	0,37	0,24	0,45	52	0,27	1,43	42
32	2	10	50	0,63	0,42	0,71	104	0,37	1,69	42
32	2	10	75	0,85	0,58	0,92	155	0,43	1,86	42
32	2	10	100	1,05	0,73	1,10	207	0,49	1,99	42
32	2	10	250	2,03	1,45	1,94	518	0,71	2,47	42
32	2	10	500	2,97	2,17	2,64	1036	0,93	2,89	42
32	2	10	1000	4,06	3,03	3,43	2071	1,20	3,37	42
32	2	10	2500	5,82	4,40	4,70	5178	1,64	4,07	42
32	2	10	5000	7,26	5,55	5,74	10357	1,99	4,64	42
32	3	2	10	0,12	0,07	0,16	21	0,18	1,12	42
32	3	2	15	0,15	0,10	0,20	31	0,22	1,23	42
32	3	2	20	0,19	0,12	0,24	41	0,24	1,32	42
32	3	2	25	0,22	0,14	0,28	52	0,27	1,39	42
32	3	2	50	0,36	0,24	0,43	104	0,34	1,63	42
32	3	2	75	0,47	0,32	0,54	155	0,40	1,78	42
32	3	2	100	0,57	0,39	0,63	207	0,44	1,89	42
32	3	2	250	0,96	0,67	1,00	518	0,58	2,29	42
32	3	2	500	1,33	0,94	1,33	1036	0,67	2,61	42
32	3	2	1000	1,69	1,21	1,66	2071	0,74	2,93	42
32	3	2	2500	2,05	1,48	1,96	5178	0,79	3,33	42
32	3	2	5000	2,38	1,72	2,16	5097	0,79	3,33	0
32	3	3	10	0,12	0,07	0,16	21	0,19	1,13	42
32	3	3	15	0,16	0,10	0,21	31	0,22	1,24	42
32	3	3	20	0,20	0,12	0,25	41	0,25	1,33	42
32	3	3	25	0,23	0,15	0,29	52	0,27	1,40	42
32	3	3	50	0,38	0,25	0,45	104	0,36	1,65	42
32	3	3	75	0,51	0,34	0,57	155	0,42	1,81	42
32	3	3	100	0,62	0,42	0,68	207	0,46	1,93	42
32	3	3	250	1,11	0,78	1,13	518	0,63	2,35	42
32	3	3	500	1,60	1,14	1,58	1036	0,78	2,71	42
32	3	3	1000	2,04	1,48	1,94	2071	0,91	3,08	42
32	3	3	2500	2,60	1,91	2,39	5178	1,03	3,57	42
32	3	3	5000	2,96	2,18	2,68	10357	1,07	3,91	42
32	3	4	10	0,12	0,07	0,16	21	0,19	1,13	42
32	3	4	15	0,16	0,10	0,21	31	0,22	1,25	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
32	3	4	20	0,20	0,12	0,25	41	0,25	1,34	42
32	3	4	25	0,23	0,15	0,29	52	0,27	1,41	42
32	3	4	50	0,39	0,26	0,45	104	0,36	1,66	42
32	3	4	75	0,52	0,35	0,59	155	0,42	1,83	42
32	3	4	100	0,64	0,44	0,70	207	0,47	1,95	42
32	3	4	250	1,18	0,83	1,20	518	0,66	2,39	42
32	3	4	500	1,71	1,23	1,67	1036	0,83	2,76	42
32	3	4	1000	2,25	1,64	2,10	2071	1,01	3,17	42
32	3	4	2500	2,99	2,21	2,69	5178	1,20	3,71	42
32	3	4	5000	3,51	2,61	3,10	10357	1,29	4,12	42
32	3	5	10	0,12	0,07	0,16	21	0,19	1,13	42
32	3	5	15	0,16	0,10	0,21	31	0,22	1,25	42
32	3	5	20	0,20	0,13	0,25	41	0,25	1,34	42
32	3	5	25	0,24	0,15	0,29	52	0,27	1,42	42
32	3	5	50	0,40	0,26	0,46	104	0,36	1,67	42
32	3	5	75	0,53	0,36	0,60	155	0,43	1,84	42
32	3	5	100	0,65	0,45	0,71	207	0,48	1,96	42
32	3	5	250	1,23	0,87	1,25	518	0,68	2,41	42
32	3	5	500	1,79	1,28	1,72	1036	0,87	2,80	42
32	3	5	1000	2,38	1,74	2,21	2071	1,07	3,23	42
32	3	5	2500	3,28	2,44	2,91	5178	1,33	3,82	42
32	3	5	5000	3,96	2,96	3,42	10357	1,47	4,26	42
32	3	7,5	10	0,12	0,07	0,16	21	0,19	1,14	42
32	3	7,5	15	0,16	0,10	0,21	31	0,22	1,26	42
32	3	7,5	20	0,20	0,13	0,26	41	0,25	1,35	42
32	3	7,5	25	0,24	0,15	0,30	52	0,27	1,42	42
32	3	7,5	50	0,40	0,27	0,47	104	0,37	1,68	42
32	3	7,5	75	0,54	0,37	0,61	155	0,43	1,85	42
32	3	7,5	100	0,67	0,46	0,73	207	0,48	1,98	42
32	3	7,5	250	1,29	0,91	1,30	518	0,70	2,45	42
32	3	7,5	500	1,88	1,36	1,80	1036	0,91	2,86	42
32	3	7,5	1000	2,58	1,90	2,36	2071	1,16	3,32	42
32	3	7,5	2500	3,74	2,80	3,25	5178	1,53	3,98	42
32	3	7,5	5000	4,72	3,57	3,98	10357	1,79	4,50	42
32	3	10	10	0,12	0,07	0,16	21	0,19	1,14	42
32	3	10	15	0,16	0,10	0,21	31	0,22	1,26	42
32	3	10	20	0,20	0,13	0,26	41	0,25	1,35	42
32	3	10	25	0,24	0,15	0,30	52	0,27	1,43	42
32	3	10	50	0,41	0,27	0,47	104	0,37	1,69	42
32	3	10	75	0,55	0,37	0,61	155	0,43	1,86	42
32	3	10	100	0,68	0,46	0,74	207	0,49	1,99	42
32	3	10	250	1,32	0,94	1,33	518	0,71	2,47	42
32	3	10	500	1,93	1,40	1,84	1036	0,93	2,89	42
32	3	10	1000	2,69	1,98	2,44	2071	1,20	3,37	42
32	3	10	2500	4,01	3,01	3,44	5178	1,64	4,07	42
32	3	10	5000	5,20	3,94	4,32	10357	1,99	4,64	42
30	2	2	10	0,16	0,10	0,22	21	0,17	1,09	42
30	2	2	15	0,21	0,13	0,27	31	0,20	1,20	42
30	2	2	20	0,26	0,17	0,33	41	0,23	1,28	42
30	2	2	25	0,31	0,20	0,38	52	0,25	1,35	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
30	2	2	50	0,50	0,33	0,58	104	0,32	1,58	42
30	2	2	75	0,66	0,44	0,73	155	0,37	1,73	42
30	2	2	100	0,79	0,54	0,85	207	0,41	1,84	42
30	2	2	250	1,34	0,94	1,31	518	0,54	2,22	42
30	2	2	500	1,77	1,27	1,69	1036	0,64	2,53	42
30	2	2	1000	2,13	1,54	2,01	2071	0,71	2,85	42
30	2	2	2500	2,62	1,89	2,34	2549	0,73	2,95	0
30	2	2	5000	2,77	2,00	2,48	5097	0,76	3,25	0
30	2	3	10	0,17	0,10	0,22	21	0,17	1,09	42
30	2	3	15	0,22	0,13	0,28	31	0,20	1,20	42
30	2	3	20	0,27	0,17	0,34	41	0,23	1,29	42
30	2	3	25	0,32	0,20	0,39	52	0,25	1,36	42
30	2	3	50	0,52	0,35	0,60	104	0,33	1,60	42
30	2	3	75	0,70	0,47	0,77	155	0,39	1,75	42
30	2	3	100	0,85	0,58	0,91	207	0,43	1,87	42
30	2	3	250	1,53	1,08	1,49	518	0,59	2,28	42
30	2	3	500	2,22	1,60	2,05	1036	0,73	2,63	42
30	2	3	1000	2,74	2,00	2,48	2071	0,86	2,99	42
30	2	3	2500	3,22	2,37	2,88	5178	0,99	3,48	42
30	2	3	5000	3,73	2,74	3,17	5097	0,98	3,47	0
30	2	4	10	0,17	0,10	0,23	21	0,17	1,10	42
30	2	4	15	0,22	0,14	0,28	31	0,20	1,21	42
30	2	4	20	0,27	0,17	0,34	41	0,23	1,30	42
30	2	4	25	0,32	0,21	0,39	52	0,25	1,37	42
30	2	4	50	0,54	0,36	0,61	104	0,33	1,61	42
30	2	4	75	0,72	0,49	0,79	155	0,39	1,77	42
30	2	4	100	0,88	0,60	0,94	207	0,44	1,89	42
30	2	4	250	1,63	1,15	1,58	518	0,62	2,32	42
30	2	4	500	2,45	1,77	2,22	1036	0,78	2,68	42
30	2	4	1000	3,08	2,26	2,72	2071	0,95	3,08	42
30	2	4	2500	3,84	2,85	3,32	5178	1,15	3,61	42
30	2	4	5000	4,44	3,30	3,65	5097	1,14	3,61	0
30	2	5	10	0,17	0,10	0,23	21	0,17	1,10	42
30	2	5	15	0,22	0,14	0,28	31	0,21	1,21	42
30	2	5	20	0,27	0,17	0,34	41	0,23	1,30	42
30	2	5	25	0,32	0,21	0,40	52	0,25	1,37	42
30	2	5	50	0,54	0,36	0,62	104	0,34	1,62	42
30	2	5	75	0,73	0,49	0,80	155	0,40	1,78	42
30	2	5	100	0,90	0,61	0,96	207	0,44	1,90	42
30	2	5	250	1,69	1,20	1,64	518	0,63	2,34	42
30	2	5	500	2,55	1,84	2,31	1036	0,81	2,72	42
30	2	5	1000	3,31	2,44	2,89	2071	1,01	3,13	42
30	2	5	2500	4,30	3,21	3,65	5178	1,26	3,71	42
30	2	5	5000	4,89	3,67	4,12	10357	1,41	4,15	42
30	2	7,5	10	0,17	0,10	0,23	21	0,17	1,10	42
30	2	7,5	15	0,22	0,14	0,28	31	0,21	1,22	42
30	2	7,5	20	0,28	0,17	0,34	41	0,23	1,31	42
30	2	7,5	25	0,33	0,21	0,40	52	0,25	1,38	42
30	2	7,5	50	0,55	0,37	0,63	104	0,34	1,63	42
30	2	7,5	75	0,74	0,51	0,82	155	0,40	1,79	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
30	2	7,5	100	0,92	0,63	0,98	207	0,45	1,92	42
30	2	7,5	250	1,77	1,26	1,70	518	0,65	2,38	42
30	2	7,5	500	2,68	1,94	2,41	1036	0,85	2,77	42
30	2	7,5	1000	3,61	2,67	3,10	2071	1,09	3,22	42
30	2	7,5	2500	5,01	3,77	4,15	5178	1,44	3,86	42
30	2	7,5	5000	6,07	4,60	4,93	10357	1,70	4,37	42
30	2	10	10	0,17	0,10	0,23	21	0,17	1,10	42
30	2	10	15	0,22	0,14	0,29	31	0,21	1,22	42
30	2	10	20	0,28	0,18	0,35	41	0,23	1,31	42
30	2	10	25	0,33	0,21	0,40	52	0,25	1,38	42
30	2	10	50	0,56	0,37	0,63	104	0,34	1,64	42
30	2	10	75	0,75	0,51	0,82	155	0,40	1,80	42
30	2	10	100	0,93	0,64	0,99	207	0,45	1,93	42
30	2	10	250	1,81	1,29	1,74	518	0,66	2,40	42
30	2	10	500	2,75	1,99	2,46	1036	0,86	2,81	42
30	2	10	1000	3,75	2,78	3,21	2071	1,12	3,27	42
30	2	10	2500	5,40	4,08	4,42	5178	1,54	3,95	42
30	2	10	5000	6,80	5,18	5,42	10357	1,87	4,50	42
30	3	2	10	0,11	0,06	0,15	21	0,17	1,09	42
30	3	2	15	0,14	0,08	0,18	31	0,20	1,20	42
30	3	2	20	0,17	0,10	0,22	41	0,23	1,28	42
30	3	2	25	0,20	0,13	0,25	52	0,25	1,35	42
30	3	2	50	0,32	0,21	0,39	104	0,32	1,58	42
30	3	2	75	0,42	0,28	0,49	155	0,37	1,73	42
30	3	2	100	0,51	0,34	0,57	207	0,41	1,84	42
30	3	2	250	0,87	0,60	0,92	518	0,54	2,22	42
30	3	2	500	1,21	0,85	1,23	1036	0,64	2,53	42
30	3	2	1000	1,56	1,12	1,54	2071	0,71	2,85	42
30	3	2	2500	1,95	1,41	1,88	5178	0,76	3,25	42
30	3	2	5000	2,26	1,63	2,07	5097	0,76	3,25	0
30	3	3	10	0,11	0,06	0,15	21	0,17	1,09	42
30	3	3	15	0,14	0,08	0,19	31	0,20	1,20	42
30	3	3	20	0,17	0,11	0,22	41	0,23	1,29	42
30	3	3	25	0,20	0,13	0,26	52	0,25	1,36	42
30	3	3	50	0,34	0,22	0,40	104	0,33	1,60	42
30	3	3	75	0,45	0,30	0,52	155	0,39	1,75	42
30	3	3	100	0,55	0,37	0,61	207	0,43	1,87	42
30	3	3	250	0,99	0,69	1,03	518	0,59	2,28	42
30	3	3	500	1,47	1,04	1,46	1036	0,73	2,63	42
30	3	3	1000	1,91	1,38	1,84	2071	0,86	2,99	42
30	3	3	2500	2,46	1,80	2,28	5178	0,99	3,48	42
30	3	3	5000	2,82	2,07	2,57	10357	1,03	3,82	42
30	3	4	10	0,11	0,06	0,15	21	0,17	1,10	42
30	3	4	15	0,14	0,09	0,19	31	0,20	1,21	42
30	3	4	20	0,18	0,11	0,23	41	0,23	1,30	42
30	3	4	25	0,21	0,13	0,26	52	0,25	1,37	42
30	3	4	50	0,35	0,23	0,41	104	0,33	1,61	42
30	3	4	75	0,46	0,31	0,53	155	0,39	1,77	42
30	3	4	100	0,57	0,38	0,63	207	0,44	1,89	42
30	3	4	250	1,06	0,74	1,09	518	0,62	2,32	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
30	3	4	500	1,59	1,14	1,57	1036	0,78	2,68	42
30	3	4	1000	2,10	1,52	1,98	2071	0,95	3,08	42
30	3	4	2500	2,82	2,08	2,56	5178	1,15	3,61	42
30	3	4	5000	3,33	2,47	2,96	10357	1,24	4,01	42
30	3	5	10	0,11	0,06	0,15	21	0,17	1,10	42
30	3	5	15	0,14	0,09	0,19	31	0,21	1,21	42
30	3	5	20	0,18	0,11	0,23	41	0,23	1,30	42
30	3	5	25	0,21	0,13	0,26	52	0,25	1,37	42
30	3	5	50	0,35	0,23	0,41	104	0,34	1,62	42
30	3	5	75	0,47	0,32	0,54	155	0,40	1,78	42
30	3	5	100	0,58	0,39	0,64	207	0,44	1,90	42
30	3	5	250	1,10	0,77	1,13	518	0,63	2,34	42
30	3	5	500	1,66	1,19	1,62	1036	0,81	2,72	42
30	3	5	1000	2,22	1,62	2,08	2071	1,01	3,13	42
30	3	5	2500	3,08	2,28	2,76	5178	1,26	3,71	42
30	3	5	5000	3,74	2,79	3,26	10357	1,41	4,15	42
30	3	7,5	10	0,11	0,06	0,15	21	0,17	1,10	42
30	3	7,5	15	0,14	0,09	0,19	31	0,21	1,22	42
30	3	7,5	20	0,18	0,11	0,23	41	0,23	1,31	42
30	3	7,5	25	0,21	0,13	0,27	52	0,25	1,38	42
30	3	7,5	50	0,36	0,23	0,42	104	0,34	1,63	42
30	3	7,5	75	0,48	0,32	0,55	155	0,40	1,79	42
30	3	7,5	100	0,60	0,40	0,66	207	0,45	1,92	42
30	3	7,5	250	1,15	0,81	1,17	518	0,65	2,38	42
30	3	7,5	500	1,74	1,25	1,69	1036	0,85	2,77	42
30	3	7,5	1000	2,40	1,75	2,22	2071	1,09	3,22	42
30	3	7,5	2500	3,50	2,60	3,07	5178	1,44	3,86	42
30	3	7,5	5000	4,43	3,34	3,77	10357	1,70	4,37	42
30	3	10	10	0,11	0,06	0,15	21	0,17	1,10	42
30	3	10	15	0,14	0,09	0,19	31	0,21	1,22	42
30	3	10	20	0,18	0,11	0,23	41	0,23	1,31	42
30	3	10	25	0,21	0,13	0,27	52	0,25	1,38	42
30	3	10	50	0,36	0,24	0,42	104	0,34	1,64	42
30	3	10	75	0,49	0,33	0,55	155	0,40	1,80	42
30	3	10	100	0,60	0,41	0,66	207	0,45	1,93	42
30	3	10	250	1,17	0,83	1,20	518	0,66	2,40	42
30	3	10	500	1,79	1,28	1,73	1036	0,86	2,81	42
30	3	10	1000	2,49	1,83	2,29	2071	1,12	3,27	42
30	3	10	2500	3,73	2,79	3,24	5178	1,54	3,95	42
30	3	10	5000	4,86	3,68	4,08	10357	1,87	4,50	42
28	2	2	10	0,15	0,09	0,21	21	0,16	1,05	42
28	2	2	15	0,19	0,11	0,25	31	0,19	1,16	42
28	2	2	20	0,23	0,14	0,29	41	0,21	1,24	42
28	2	2	25	0,27	0,17	0,34	52	0,23	1,30	42
28	2	2	50	0,44	0,29	0,52	104	0,30	1,53	42
28	2	2	75	0,58	0,39	0,66	155	0,35	1,67	42
28	2	2	100	0,70	0,47	0,77	207	0,38	1,78	42
28	2	2	250	1,21	0,84	1,19	518	0,51	2,15	42
28	2	2	500	1,61	1,15	1,55	1036	0,60	2,46	42
28	2	2	1000	1,97	1,41	1,87	2071	0,68	2,77	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
28	2	2	2500	2,44	1,76	2,20	2549	0,70	2,86	0
28	2	2	5000	2,63	1,90	2,37	5097	0,73	3,16	0
28	2	3	10	0,15	0,09	0,21	21	0,16	1,06	42
28	2	3	15	0,19	0,12	0,25	32	0,19	1,17	42
28	2	3	20	0,23	0,15	0,30	41	0,21	1,25	42
28	2	3	25	0,28	0,18	0,35	52	0,23	1,32	42
28	2	3	50	0,46	0,30	0,54	104	0,31	1,55	42
28	2	3	75	0,61	0,41	0,69	155	0,36	1,70	42
28	2	3	100	0,75	0,51	0,82	207	0,40	1,81	42
28	2	3	250	1,36	0,96	1,34	518	0,55	2,21	42
28	2	3	500	2,00	1,43	1,86	1036	0,69	2,55	42
28	2	3	1000	2,57	1,87	2,34	2071	0,81	2,90	42
28	2	3	2500	3,05	2,24	2,75	5178	0,94	3,38	42
28	2	3	5000	3,53	2,59	3,02	5097	0,94	3,37	0
28	2	4	10	0,15	0,09	0,21	21	0,16	1,06	42
28	2	4	15	0,19	0,12	0,25	31	0,19	1,17	42
28	2	4	20	0,24	0,15	0,30	41	0,21	1,25	42
28	2	4	25	0,28	0,18	0,35	52	0,23	1,32	42
28	2	4	50	0,47	0,31	0,55	104	0,31	1,56	42
28	2	4	75	0,63	0,42	0,71	155	0,36	1,71	42
28	2	4	100	0,77	0,53	0,84	207	0,41	1,83	42
28	2	4	250	1,45	1,02	1,42	518	0,58	2,24	42
28	2	4	500	2,21	1,60	2,04	1036	0,73	2,60	42
28	2	4	1000	2,86	2,09	2,56	2071	0,89	2,98	42
28	2	4	2500	3,61	2,67	3,15	5178	1,09	3,51	42
28	2	4	5000	4,01	2,98	3,49	10357	1,19	3,90	42
28	2	5	10	0,15	0,09	0,21	21	0,16	1,06	42
28	2	5	15	0,19	0,12	0,25	31	0,19	1,17	42
28	2	5	20	0,24	0,15	0,31	41	0,21	1,26	42
28	2	5	25	0,28	0,18	0,35	52	0,23	1,33	42
28	2	5	50	0,48	0,32	0,56	104	0,31	1,56	42
28	2	5	75	0,64	0,43	0,72	155	0,37	1,72	42
28	2	5	100	0,79	0,54	0,85	207	0,41	1,84	42
28	2	5	250	1,50	1,06	1,47	518	0,59	2,27	42
28	2	5	500	2,35	1,69	2,14	1036	0,75	2,63	42
28	2	5	1000	3,06	2,24	2,70	2071	0,94	3,04	42
28	2	5	2500	4,02	2,99	3,45	5178	1,19	3,60	42
28	2	5	5000	4,62	3,46	3,92	10357	1,34	4,03	42
28	2	7,5	10	0,15	0,09	0,21	21	0,16	1,07	42
28	2	7,5	15	0,19	0,12	0,25	31	0,19	1,18	42
28	2	7,5	20	0,24	0,15	0,31	41	0,21	1,26	42
28	2	7,5	25	0,29	0,18	0,36	52	0,24	1,33	42
28	2	7,5	50	0,48	0,32	0,56	104	0,31	1,57	42
28	2	7,5	75	0,65	0,44	0,73	155	0,37	1,74	42
28	2	7,5	100	0,81	0,55	0,87	207	0,42	1,86	42
28	2	7,5	250	1,56	1,10	1,52	518	0,60	2,30	42
28	2	7,5	500	2,46	1,78	2,24	1036	0,79	2,69	42
28	2	7,5	1000	3,31	2,44	2,89	2071	1,01	3,12	42
28	2	7,5	2500	4,65	3,49	3,89	5178	1,35	3,74	42
28	2	7,5	5000	5,68	4,30	4,65	10357	1,61	4,24	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
28	2	10	10	0,15	0,09	0,21	21	0,16	1,07	42
28	2	10	15	0,19	0,12	0,26	31	0,19	1,18	42
28	2	10	20	0,24	0,15	0,31	41	0,21	1,26	42
28	2	10	25	0,29	0,18	0,36	52	0,24	1,34	42
28	2	10	50	0,49	0,32	0,57	104	0,31	1,58	42
28	2	10	75	0,66	0,45	0,73	155	0,37	1,74	42
28	2	10	100	0,82	0,56	0,88	207	0,42	1,87	42
28	2	10	250	1,59	1,13	1,54	518	0,61	2,32	42
28	2	10	500	2,52	1,82	2,28	1036	0,80	2,71	42
28	2	10	1000	3,44	2,54	2,98	2071	1,04	3,16	42
28	2	10	2500	4,99	3,75	4,12	5178	1,43	3,83	42
28	2	10	5000	6,32	4,80	5,08	10357	1,76	4,37	42
28	3	2	10	0,10	0,06	0,14	21	0,16	1,05	42
28	3	2	15	0,12	0,07	0,16	31	0,19	1,16	42
28	3	2	20	0,15	0,09	0,20	41	0,21	1,24	42
28	3	2	25	0,17	0,11	0,23	52	0,23	1,30	42
28	3	2	50	0,29	0,18	0,35	104	0,30	1,53	42
28	3	2	75	0,38	0,25	0,44	155	0,35	1,67	42
28	3	2	100	0,45	0,30	0,52	207	0,38	1,78	42
28	3	2	250	0,78	0,54	0,84	518	0,51	2,15	42
28	3	2	500	1,10	0,77	1,13	1036	0,60	2,46	42
28	3	2	1000	1,43	1,02	1,43	2071	0,68	2,77	42
28	3	2	2500	1,82	1,31	1,77	5178	0,73	3,17	42
28	3	2	5000	2,13	1,53	1,96	5097	0,73	3,16	0
28	3	3	10	0,10	0,06	0,14	21	0,16	1,06	42
28	3	3	15	0,12	0,07	0,17	31	0,19	1,16	42
28	3	3	20	0,15	0,09	0,20	41	0,21	1,25	42
28	3	3	25	0,18	0,11	0,23	52	0,23	1,32	42
28	3	3	50	0,30	0,19	0,36	104	0,31	1,55	42
28	3	3	75	0,40	0,26	0,46	155	0,36	1,70	42
28	3	3	100	0,49	0,33	0,55	207	0,40	1,81	42
28	3	3	250	0,88	0,61	0,93	518	0,55	2,21	42
28	3	3	500	1,32	0,93	1,33	1036	0,69	2,55	42
28	3	3	1000	1,79	1,28	1,73	2071	0,81	2,90	42
28	3	3	2500	2,32	1,69	2,17	5178	0,94	3,38	42
28	3	3	5000	2,67	1,95	2,45	10357	0,99	3,72	42
28	3	4	10	0,10	0,06	0,14	21	0,16	1,06	42
28	3	4	15	0,12	0,08	0,17	32	0,19	1,17	42
28	3	4	20	0,15	0,09	0,20	41	0,21	1,25	42
28	3	4	25	0,18	0,11	0,23	52	0,23	1,32	42
28	3	4	50	0,30	0,20	0,37	104	0,31	1,56	42
28	3	4	75	0,41	0,27	0,47	155	0,36	1,71	42
28	3	4	100	0,50	0,34	0,57	207	0,41	1,83	42
28	3	4	250	0,94	0,65	0,98	518	0,58	2,24	42
28	3	4	500	1,45	1,03	1,44	1036	0,73	2,60	42
28	3	4	1000	1,95	1,41	1,86	2071	0,89	2,98	42
28	3	4	2500	2,64	1,94	2,42	5178	1,09	3,51	42
28	3	4	5000	3,14	2,33	2,81	10357	1,19	3,90	42
28	3	5	10	0,10	0,06	0,14	21	0,16	1,06	42
28	3	5	15	0,12	0,07	0,17	31	0,19	1,17	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
28	3	5	20	0,15	0,10	0,20	41	0,21	1,26	42
28	3	5	25	0,18	0,11	0,24	52	0,23	1,33	42
28	3	5	50	0,31	0,20	0,37	104	0,31	1,56	42
28	3	5	75	0,42	0,28	0,48	155	0,37	1,72	42
28	3	5	100	0,51	0,34	0,58	207	0,41	1,84	42
28	3	5	250	0,97	0,68	1,01	518	0,59	2,27	42
28	3	5	500	1,53	1,09	1,51	1036	0,75	2,63	42
28	3	5	1000	2,06	1,49	1,95	2071	0,94	3,04	42
28	3	5	2500	2,88	2,12	2,60	5178	1,19	3,60	42
28	3	5	5000	3,51	2,62	3,09	10357	1,34	4,03	42
28	3	7,5	10	0,10	0,06	0,14	21	0,16	1,07	42
28	3	7,5	15	0,13	0,08	0,17	31	0,19	1,18	42
28	3	7,5	20	0,16	0,10	0,21	41	0,21	1,26	42
28	3	7,5	25	0,19	0,12	0,24	52	0,24	1,33	42
28	3	7,5	50	0,31	0,20	0,37	104	0,31	1,57	42
28	3	7,5	75	0,42	0,28	0,49	155	0,37	1,74	42
28	3	7,5	100	0,52	0,35	0,59	207	0,42	1,86	42
28	3	7,5	250	1,01	0,71	1,05	518	0,60	2,30	42
28	3	7,5	500	1,60	1,15	1,57	1036	0,79	2,69	42
28	3	7,5	1000	2,21	1,61	2,07	2071	1,01	3,12	42
28	3	7,5	2500	3,25	2,41	2,88	5178	1,35	3,74	42
28	3	7,5	5000	4,14	3,11	3,55	10357	1,61	4,24	42
28	3	10	10	0,10	0,06	0,14	21	0,16	1,07	42
28	3	10	15	0,13	0,08	0,17	31	0,19	1,18	42
28	3	10	20	0,16	0,10	0,21	41	0,21	1,26	42
28	3	10	25	0,19	0,12	0,24	52	0,24	1,34	42
28	3	10	50	0,32	0,21	0,38	104	0,31	1,58	42
28	3	10	75	0,43	0,28	0,49	155	0,37	1,74	42
28	3	10	100	0,53	0,36	0,59	207	0,42	1,87	42
28	3	10	250	1,03	0,72	1,07	518	0,61	2,32	42
28	3	10	500	1,64	1,17	1,61	1036	0,80	2,71	42
28	3	10	1000	2,29	1,67	2,14	2071	1,04	3,16	42
28	3	10	2500	3,45	2,57	3,03	5178	1,43	3,83	42
28	3	10	5000	4,52	3,41	3,83	10357	1,76	4,37	42
26	2	2	10	0,14	0,08	0,19	21	0,15	1,01	42
26	2	2	15	0,17	0,10	0,23	31	0,17	1,12	42
26	2	2	20	0,20	0,12	0,26	41	0,19	1,19	42
26	2	2	25	0,24	0,15	0,30	52	0,21	1,26	42
26	2	2	50	0,39	0,25	0,46	104	0,28	1,47	42
26	2	2	75	0,51	0,34	0,59	155	0,32	1,61	42
26	2	2	100	0,62	0,41	0,68	207	0,35	1,72	42
26	2	2	250	1,07	0,74	1,07	518	0,48	2,08	42
26	2	2	500	1,46	1,03	1,41	1036	0,57	2,38	42
26	2	2	1000	1,80	1,29	1,72	2071	0,64	2,69	42
26	2	2	2500	2,25	1,61	2,05	2549	0,66	2,78	0
26	2	2	5000	2,46	1,77	2,23	5097	0,70	3,07	0
26	2	3	10	0,14	0,08	0,19	21	0,15	1,02	42
26	2	3	15	0,17	0,10	0,23	31	0,17	1,12	42
26	2	3	20	0,20	0,13	0,27	41	0,19	1,20	42
26	2	3	25	0,24	0,15	0,31	52	0,21	1,27	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
26	2	3	50	0,40	0,26	0,48	104	0,28	1,49	42
26	2	3	75	0,54	0,36	0,61	155	0,33	1,64	42
26	2	3	100	0,66	0,44	0,72	207	0,37	1,75	42
26	2	3	250	1,20	0,84	1,20	518	0,51	2,14	42
26	2	3	500	1,77	1,27	1,68	1036	0,64	2,46	42
26	2	3	1000	2,38	1,72	2,20	2071	0,76	2,81	42
26	2	3	2500	2,87	2,10	2,61	5178	0,89	3,28	42
26	2	3	5000	3,33	2,43	2,87	5097	0,89	3,27	0
26	2	4	10	0,14	0,08	0,19	21	0,15	1,02	42
26	2	4	15	0,17	0,11	0,23	31	0,17	1,13	42
26	2	4	20	0,21	0,13	0,27	41	0,20	1,21	42
26	2	4	25	0,24	0,15	0,31	52	0,21	1,27	42
26	2	4	50	0,41	0,27	0,49	104	0,28	1,50	42
26	2	4	75	0,55	0,37	0,63	155	0,33	1,65	42
26	2	4	100	0,68	0,46	0,74	207	0,38	1,76	42
26	2	4	250	1,27	0,89	1,26	518	0,53	2,17	42
26	2	4	500	1,95	1,40	1,82	1036	0,68	2,51	42
26	2	4	1000	2,64	1,92	2,39	2071	0,83	2,88	42
26	2	4	2500	3,38	2,49	2,98	5178	1,03	3,40	42
26	2	4	5000	3,79	2,81	3,32	10357	1,13	3,79	42
26	2	5	10	0,14	0,08	0,19	21	0,15	1,02	42
26	2	5	15	0,17	0,11	0,23	31	0,17	1,13	42
26	2	5	20	0,21	0,13	0,27	41	0,20	1,21	42
26	2	5	25	0,25	0,16	0,31	52	0,22	1,28	42
26	2	5	50	0,41	0,27	0,49	104	0,29	1,51	42
26	2	5	75	0,56	0,37	0,63	155	0,34	1,66	42
26	2	5	100	0,69	0,47	0,75	207	0,38	1,78	42
26	2	5	250	1,31	0,92	1,30	518	0,54	2,19	42
26	2	5	500	2,06	1,48	1,91	1036	0,70	2,54	42
26	2	5	1000	2,81	2,05	2,51	2071	0,88	2,93	42
26	2	5	2500	3,74	2,77	3,24	5178	1,12	3,49	42
26	2	5	5000	4,34	3,24	3,71	10357	1,27	3,91	42
26	2	7,5	10	0,14	0,08	0,20	21	0,15	1,03	42
26	2	7,5	15	0,18	0,11	0,23	31	0,17	1,13	42
26	2	7,5	20	0,21	0,13	0,27	41	0,20	1,22	42
26	2	7,5	25	0,25	0,16	0,32	52	0,22	1,28	42
26	2	7,5	50	0,42	0,28	0,50	104	0,29	1,52	42
26	2	7,5	75	0,57	0,38	0,64	155	0,34	1,67	42
26	2	7,5	100	0,70	0,48	0,77	207	0,38	1,79	42
26	2	7,5	250	1,37	0,96	1,34	518	0,55	2,22	42
26	2	7,5	500	2,20	1,58	2,02	1036	0,73	2,59	42
26	2	7,5	1000	3,03	2,22	2,68	2071	0,94	3,01	42
26	2	7,5	2500	4,29	3,20	3,63	5178	1,26	3,62	42
26	2	7,5	5000	5,28	3,98	4,37	10357	1,51	4,11	42
26	2	10	10	0,14	0,08	0,20	21	0,15	1,03	42
26	2	10	15	0,18	0,11	0,24	31	0,17	1,14	42
26	2	10	20	0,21	0,13	0,27	41	0,20	1,22	42
26	2	10	25	0,25	0,16	0,32	52	0,22	1,29	42
26	2	10	50	0,42	0,28	0,50	104	0,29	1,52	42
26	2	10	75	0,58	0,38	0,65	155	0,34	1,68	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
26	2	10	100	0,71	0,48	0,77	207	0,38	1,80	42
26	2	10	250	1,39	0,98	1,36	518	0,56	2,23	42
26	2	10	500	2,26	1,63	2,07	1036	0,74	2,62	42
26	2	10	1000	3,13	2,30	2,75	2071	0,96	3,05	42
26	2	10	2500	4,57	3,42	3,83	5178	1,33	3,70	42
26	2	10	5000	5,83	4,42	4,75	10357	1,64	4,22	42
26	3	2	10	0,09	0,05	0,13	21	0,15	1,01	42
26	3	2	15	0,11	0,06	0,15	31	0,17	1,12	42
26	3	2	20	0,13	0,08	0,17	41	0,19	1,19	42
26	3	2	25	0,15	0,09	0,20	52	0,21	1,26	42
26	3	2	50	0,25	0,16	0,31	104	0,28	1,47	42
26	3	2	75	0,33	0,22	0,39	155	0,32	1,61	42
26	3	2	100	0,40	0,26	0,46	207	0,35	1,72	42
26	3	2	250	0,69	0,48	0,75	518	0,48	2,08	42
26	3	2	500	0,99	0,69	1,03	1036	0,57	2,38	42
26	3	2	1000	1,30	0,92	1,31	2071	0,64	2,69	42
26	3	2	2500	1,68	1,20	1,65	5178	0,70	3,08	42
26	3	2	5000	1,97	1,41	1,83	5097	0,70	3,07	0
26	3	3	10	0,09	0,05	0,13	21	0,15	1,02	42
26	3	3	15	0,11	0,07	0,15	31	0,17	1,12	42
26	3	3	20	0,13	0,08	0,18	41	0,19	1,20	42
26	3	3	25	0,16	0,10	0,21	52	0,21	1,27	42
26	3	3	50	0,26	0,17	0,32	104	0,28	1,49	42
26	3	3	75	0,35	0,23	0,41	155	0,33	1,64	42
26	3	3	100	0,43	0,28	0,49	207	0,37	1,75	42
26	3	3	250	0,78	0,54	0,83	518	0,51	2,14	42
26	3	3	500	1,17	0,82	1,20	1036	0,64	2,46	42
26	3	3	1000	1,66	1,18	1,62	2071	0,76	2,81	42
26	3	3	2500	2,17	1,58	2,05	5178	0,89	3,28	42
26	3	3	5000	2,51	1,84	2,33	10357	0,95	3,61	42
26	3	4	10	0,09	0,05	0,13	21	0,15	1,02	42
26	3	4	15	0,11	0,07	0,16	31	0,17	1,13	42
26	3	4	20	0,13	0,08	0,18	41	0,20	1,21	42
26	3	4	25	0,16	0,10	0,21	52	0,21	1,27	42
26	3	4	50	0,27	0,17	0,32	104	0,28	1,50	42
26	3	4	75	0,36	0,23	0,42	155	0,33	1,65	42
26	3	4	100	0,44	0,29	0,50	207	0,38	1,76	42
26	3	4	250	0,82	0,57	0,88	518	0,53	2,17	42
26	3	4	500	1,28	0,90	1,29	1036	0,68	2,51	42
26	3	4	1000	1,80	1,29	1,74	2071	0,83	2,88	42
26	3	4	2500	2,47	1,80	2,28	5178	1,03	3,40	42
26	3	4	5000	2,95	2,18	2,66	10357	1,13	3,79	42
26	3	5	10	0,09	0,05	0,13	21	0,15	1,02	42
26	3	5	15	0,11	0,07	0,16	31	0,17	1,13	42
26	3	5	20	0,13	0,08	0,18	41	0,20	1,21	42
26	3	5	25	0,16	0,10	0,21	52	0,22	1,28	42
26	3	5	50	0,27	0,17	0,33	104	0,29	1,51	42
26	3	5	75	0,36	0,24	0,43	155	0,34	1,66	42
26	3	5	100	0,45	0,30	0,51	207	0,38	1,78	42
26	3	5	250	0,85	0,59	0,90	518	0,54	2,19	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
26	3	5	500	1,34	0,95	1,35	1036	0,70	2,54	42
26	3	5	1000	1,90	1,37	1,82	2071	0,88	2,93	42
26	3	5	2500	2,67	1,96	2,44	5178	1,12	3,49	42
26	3	5	5000	3,29	2,44	2,92	10357	1,27	3,91	42
26	3	7,5	10	0,09	0,05	0,13	21	0,15	1,03	42
26	3	7,5	15	0,11	0,07	0,16	31	0,17	1,13	42
26	3	7,5	20	0,14	0,08	0,18	41	0,20	1,22	42
26	3	7,5	25	0,16	0,10	0,21	52	0,22	1,28	42
26	3	7,5	50	0,27	0,18	0,33	104	0,29	1,52	42
26	3	7,5	75	0,37	0,24	0,43	155	0,34	1,67	42
26	3	7,5	100	0,46	0,30	0,52	207	0,38	1,79	42
26	3	7,5	250	0,89	0,61	0,93	518	0,55	2,22	42
26	3	7,5	500	1,43	1,02	1,43	1036	0,73	2,59	42
26	3	7,5	1000	2,03	1,47	1,93	2071	0,94	3,01	42
26	3	7,5	2500	2,99	2,21	2,69	5178	1,26	3,62	42
26	3	7,5	5000	3,85	2,88	3,33	10357	1,51	4,11	42
26	3	10	10	0,09	0,05	0,13	21	0,15	1,03	42
26	3	10	15	0,11	0,07	0,16	31	0,17	1,14	42
26	3	10	20	0,14	0,08	0,18	41	0,20	1,22	42
26	3	10	25	0,16	0,10	0,21	52	0,22	1,29	42
26	3	10	50	0,27	0,18	0,33	104	0,29	1,52	42
26	3	10	75	0,37	0,25	0,44	155	0,34	1,68	42
26	3	10	100	0,46	0,31	0,53	207	0,38	1,80	42
26	3	10	250	0,90	0,63	0,95	518	0,56	2,23	42
26	3	10	500	1,48	1,05	1,47	1036	0,74	2,62	42
26	3	10	1000	2,10	1,52	1,98	2071	0,96	3,05	42
26	3	10	2500	3,17	2,35	2,82	5178	1,33	3,70	42
26	3	10	5000	4,18	3,14	3,58	10357	1,64	4,22	42
24	2	2	10	0,13	0,08	0,19	21	0,13	0,97	42
24	2	2	15	0,17	0,10	0,23	31	0,16	1,07	42
24	2	2	20	0,20	0,12	0,26	41	0,18	1,15	42
24	2	2	25	0,22	0,14	0,29	52	0,19	1,21	42
24	2	2	50	0,33	0,22	0,41	104	0,25	1,42	42
24	2	2	75	0,44	0,29	0,51	155	0,29	1,55	42
24	2	2	100	0,54	0,36	0,60	207	0,33	1,66	42
24	2	2	250	0,94	0,65	0,96	518	0,44	2,01	42
24	2	2	500	1,30	0,92	1,28	1036	0,53	2,30	42
24	2	2	1000	1,64	1,16	1,58	2071	0,61	2,60	42
24	2	2	2500	2,06	1,47	1,89	2549	0,63	2,69	0
24	2	2	5000	2,27	1,63	2,08	5097	0,67	2,97	0
24	2	3	10	0,14	0,08	0,19	21	0,13	0,98	42
24	2	3	15	0,17	0,10	0,23	31	0,16	1,08	42
24	2	3	20	0,20	0,12	0,27	41	0,18	1,16	42
24	2	3	25	0,23	0,14	0,29	52	0,19	1,22	42
24	2	3	50	0,35	0,22	0,42	104	0,26	1,44	42
24	2	3	75	0,47	0,31	0,54	155	0,30	1,58	42
24	2	3	100	0,57	0,38	0,64	207	0,34	1,68	42
24	2	3	250	1,05	0,73	1,06	518	0,47	2,06	42
24	2	3	500	1,56	1,11	1,50	1036	0,59	2,37	42
24	2	3	1000	2,13	1,54	1,99	2071	0,71	2,71	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
24	2	3	2500	2,69	1,96	2,46	5178	0,85	3,17	42
24	2	3	5000	3,11	2,27	2,71	5097	0,84	3,16	0
24	2	4	10	0,14	0,08	0,20	21	0,13	0,98	42
24	2	4	15	0,17	0,10	0,24	31	0,16	1,08	42
24	2	4	20	0,20	0,12	0,27	41	0,18	1,16	42
24	2	4	25	0,23	0,14	0,30	52	0,20	1,23	42
24	2	4	50	0,35	0,23	0,43	104	0,26	1,44	42
24	2	4	75	0,47	0,31	0,55	155	0,31	1,59	42
24	2	4	100	0,58	0,39	0,65	207	0,34	1,70	42
24	2	4	250	1,11	0,77	1,11	518	0,49	2,09	42
24	2	4	500	1,70	1,21	1,61	1036	0,62	2,42	42
24	2	4	1000	2,42	1,75	2,22	2071	0,77	2,78	42
24	2	4	2500	3,14	2,31	2,79	5178	0,96	3,29	42
24	2	4	5000	3,55	2,63	3,14	10357	1,07	3,66	42
24	2	5	10	0,14	0,08	0,20	21	0,13	0,98	42
24	2	5	15	0,17	0,10	0,24	31	0,16	1,09	42
24	2	5	20	0,20	0,12	0,27	41	0,18	1,16	42
24	2	5	25	0,23	0,14	0,30	52	0,20	1,23	42
24	2	5	50	0,36	0,23	0,43	104	0,26	1,45	42
24	2	5	75	0,48	0,32	0,55	155	0,31	1,60	42
24	2	5	100	0,59	0,40	0,66	207	0,35	1,71	42
24	2	5	250	1,14	0,79	1,14	518	0,50	2,11	42
24	2	5	500	1,79	1,28	1,69	1036	0,64	2,45	42
24	2	5	1000	2,56	1,86	2,32	2071	0,81	2,83	42
24	2	5	2500	3,45	2,55	3,02	5178	1,05	3,37	42
24	2	5	5000	4,05	3,01	3,49	10357	1,20	3,78	42
24	2	7,5	10	0,14	0,08	0,20	21	0,13	0,99	42
24	2	7,5	15	0,17	0,10	0,24	31	0,16	1,09	42
24	2	7,5	20	0,20	0,12	0,27	41	0,18	1,17	42
24	2	7,5	25	0,23	0,14	0,30	52	0,20	1,23	42
24	2	7,5	50	0,36	0,23	0,43	104	0,26	1,46	42
24	2	7,5	75	0,49	0,32	0,56	155	0,31	1,61	42
24	2	7,5	100	0,61	0,41	0,67	207	0,35	1,72	42
24	2	7,5	250	1,18	0,82	1,18	518	0,51	2,13	42
24	2	7,5	500	1,89	1,36	1,77	1036	0,66	2,49	42
24	2	7,5	1000	2,74	2,00	2,46	2071	0,86	2,90	42
24	2	7,5	2500	3,91	2,91	3,36	5178	1,17	3,49	42
24	2	7,5	5000	4,87	3,66	4,07	10357	1,41	3,96	42
24	2	10	10	0,14	0,08	0,20	21	0,13	0,99	42
24	2	10	15	0,17	0,10	0,24	31	0,16	1,09	42
24	2	10	20	0,20	0,12	0,27	41	0,18	1,17	42
24	2	10	25	0,23	0,14	0,30	52	0,20	1,24	42
24	2	10	50	0,36	0,24	0,43	104	0,26	1,46	42
24	2	10	75	0,49	0,33	0,56	155	0,31	1,62	42
24	2	10	100	0,61	0,41	0,67	207	0,35	1,73	42
24	2	10	250	1,20	0,84	1,19	518	0,51	2,15	42
24	2	10	500	1,94	1,39	1,81	1036	0,67	2,52	42
24	2	10	1000	2,82	2,06	2,52	2071	0,88	2,94	42
24	2	10	2500	4,15	3,09	3,53	5178	1,23	3,56	42
24	2	10	5000	5,34	4,03	4,40	10357	1,52	4,07	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
24	3	2	10	0,09	0,05	0,13	21	0,13	0,97	42
24	3	2	15	0,11	0,06	0,15	31	0,16	1,07	42
24	3	2	20	0,13	0,08	0,18	41	0,18	1,15	42
24	3	2	25	0,14	0,09	0,19	52	0,19	1,21	42
24	3	2	50	0,22	0,14	0,27	104	0,25	1,42	42
24	3	2	75	0,29	0,18	0,35	155	0,29	1,55	42
24	3	2	100	0,35	0,23	0,41	207	0,33	1,66	42
24	3	2	250	0,61	0,41	0,67	518	0,44	2,01	42
24	3	2	500	0,88	0,61	0,93	1036	0,53	2,30	42
24	3	2	1000	1,18	0,83	1,20	2071	0,61	2,60	42
24	3	2	2500	1,54	1,09	1,52	5178	0,67	2,98	42
24	3	2	5000	1,74	1,25	1,70	10357	0,69	3,24	42
24	3	3	10	0,09	0,05	0,13	21	0,13	0,98	42
24	3	3	15	0,11	0,06	0,16	31	0,16	1,08	42
24	3	3	20	0,13	0,08	0,18	41	0,18	1,16	42
24	3	3	25	0,15	0,09	0,20	52	0,19	1,22	42
24	3	3	50	0,22	0,14	0,28	104	0,26	1,44	42
24	3	3	75	0,30	0,20	0,36	155	0,30	1,58	42
24	3	3	100	0,37	0,24	0,43	207	0,34	1,68	42
24	3	3	250	0,68	0,47	0,74	518	0,47	2,06	42
24	3	3	500	1,03	0,72	1,07	1036	0,59	2,37	42
24	3	3	1000	1,48	1,05	1,47	2071	0,71	2,71	42
24	3	3	2500	2,02	1,46	1,93	5178	0,85	3,17	42
24	3	3	5000	2,36	1,72	2,20	10357	0,91	3,50	42
24	3	4	10	0,09	0,05	0,13	21	0,13	0,98	42
24	3	4	15	0,11	0,06	0,16	31	0,16	1,08	42
24	3	4	20	0,13	0,08	0,18	41	0,18	1,16	42
24	3	4	25	0,15	0,09	0,20	52	0,20	1,23	42
24	3	4	50	0,23	0,15	0,28	104	0,26	1,44	42
24	3	4	75	0,31	0,20	0,37	155	0,31	1,59	42
24	3	4	100	0,38	0,25	0,44	207	0,34	1,70	42
24	3	4	250	0,72	0,49	0,77	518	0,49	2,09	42
24	3	4	500	1,12	0,76	1,14	1036	0,62	2,42	42
24	3	4	1000	1,65	1,18	1,62	2071	0,77	2,78	42
24	3	4	2500	2,28	1,66	2,13	5178	0,96	3,29	42
24	3	4	5000	2,75	2,02	2,51	10357	1,07	3,66	42
24	3	5	10	0,09	0,05	0,13	21	0,13	0,98	42
24	3	5	15	0,11	0,06	0,16	31	0,16	1,09	42
24	3	5	20	0,13	0,08	0,18	41	0,18	1,16	42
24	3	5	25	0,15	0,09	0,20	52	0,20	1,23	42
24	3	5	50	0,23	0,15	0,29	104	0,26	1,45	42
24	3	5	75	0,31	0,20	0,37	155	0,31	1,60	42
24	3	5	100	0,38	0,25	0,45	207	0,35	1,71	42
24	3	5	250	0,74	0,51	0,79	518	0,50	2,11	42
24	3	5	500	1,17	0,82	1,19	1036	0,64	2,45	42
24	3	5	1000	1,73	1,24	1,68	2071	0,81	2,83	42
24	3	5	2500	2,46	1,80	2,28	5178	1,05	3,37	42
24	3	5	5000	3,05	2,25	2,74	10357	1,20	3,78	42
24	3	7,5	10	0,09	0,05	0,13	21	0,13	0,99	42
24	3	7,5	15	0,11	0,07	0,16	31	0,16	1,09	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
24	3	7,5	20	0,13	0,08	0,18	41	0,18	1,17	42
24	3	7,5	25	0,15	0,09	0,20	52	0,20	1,23	42
24	3	7,5	50	0,23	0,15	0,29	104	0,26	1,46	42
24	3	7,5	75	0,32	0,21	0,38	155	0,31	1,61	42
24	3	7,5	100	0,39	0,26	0,46	207	0,35	1,72	42
24	3	7,5	250	0,76	0,53	0,82	518	0,51	2,13	42
24	3	7,5	500	1,24	0,88	1,26	1036	0,66	2,49	42
24	3	7,5	1000	1,85	1,33	1,78	2071	0,86	2,90	42
24	3	7,5	2500	2,74	2,02	2,49	5178	1,17	3,49	42
24	3	7,5	5000	3,54	2,64	3,11	10357	1,41	3,96	42
24	3	10	10	0,09	0,05	0,13	21	0,13	0,99	42
24	3	10	15	0,11	0,07	0,16	31	0,16	1,09	42
24	3	10	20	0,13	0,08	0,18	41	0,18	1,17	42
24	3	10	25	0,15	0,09	0,20	52	0,20	1,24	42
24	3	10	50	0,23	0,15	0,29	104	0,26	1,46	42
24	3	10	75	0,32	0,21	0,38	155	0,31	1,62	42
24	3	10	100	0,40	0,26	0,46	207	0,35	1,73	42
24	3	10	250	0,78	0,54	0,83	518	0,51	2,15	42
24	3	10	500	1,28	0,90	1,29	1036	0,67	2,52	42
24	3	10	1000	1,90	1,37	1,82	2071	0,88	2,94	42
24	3	10	2500	2,89	2,14	2,61	5178	1,23	3,56	42
24	3	10	5000	3,83	2,87	3,32	10357	1,52	4,07	42
22	2	2	10	0,12	0,07	0,18	21	0,12	0,93	42
22	2	2	15	0,15	0,09	0,21	31	0,14	1,03	42
22	2	2	20	0,18	0,11	0,24	41	0,16	1,10	42
22	2	2	25	0,19	0,12	0,26	52	0,17	1,16	42
22	2	2	50	0,29	0,18	0,35	104	0,23	1,36	42
22	2	2	75	0,38	0,25	0,45	155	0,27	1,49	42
22	2	2	100	0,46	0,30	0,53	207	0,30	1,59	42
22	2	2	250	0,82	0,56	0,84	518	0,40	1,93	42
22	2	2	500	1,14	0,80	1,14	1036	0,49	2,21	42
22	2	2	1000	1,46	1,04	1,43	2071	0,57	2,50	42
22	2	2	2500	1,86	1,32	1,73	2549	0,59	2,59	0
22	2	2	5000	2,09	1,49	1,92	5097	0,64	2,87	0
22	2	3	10	0,12	0,07	0,18	21	0,12	0,94	42
22	2	3	15	0,15	0,09	0,21	31	0,14	1,03	42
22	2	3	20	0,18	0,11	0,24	41	0,16	1,11	42
22	2	3	25	0,20	0,12	0,27	52	0,18	1,17	42
22	2	3	50	0,30	0,19	0,36	104	0,23	1,38	42
22	2	3	75	0,40	0,26	0,47	155	0,27	1,51	42
22	2	3	100	0,49	0,32	0,55	207	0,31	1,61	42
22	2	3	250	0,91	0,62	0,93	518	0,43	1,98	42
22	2	3	500	1,35	0,95	1,32	1036	0,54	2,28	42
22	2	3	1000	1,88	1,35	1,78	2071	0,66	2,61	42
22	2	3	2500	2,49	1,81	2,31	5178	0,79	3,06	42
22	2	3	5000	2,89	2,10	2,54	5097	0,79	3,05	0
22	2	4	10	0,12	0,07	0,18	21	0,12	0,94	42
22	2	4	15	0,15	0,09	0,21	31	0,14	1,04	42
22	2	4	20	0,18	0,11	0,24	41	0,16	1,11	42
22	2	4	25	0,20	0,12	0,27	52	0,18	1,17	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
22	2	4	50	0,30	0,19	0,37	104	0,24	1,38	42
22	2	4	75	0,41	0,26	0,47	155	0,28	1,52	42
22	2	4	100	0,50	0,33	0,56	207	0,31	1,63	42
22	2	4	250	0,95	0,65	0,97	518	0,44	2,00	42
22	2	4	500	1,46	1,04	1,41	1036	0,57	2,32	42
22	2	4	1000	2,13	1,53	1,98	2071	0,71	2,67	42
22	2	4	2500	2,88	2,11	2,60	5178	0,90	3,16	42
22	2	4	5000	3,31	2,44	2,95	10357	1,01	3,53	42
22	2	5	10	0,12	0,07	0,18	21	0,12	0,94	42
22	2	5	15	0,15	0,09	0,21	31	0,14	1,04	42
22	2	5	20	0,18	0,11	0,24	41	0,16	1,12	42
22	2	5	25	0,20	0,12	0,27	52	0,18	1,18	42
22	2	5	50	0,30	0,19	0,37	104	0,24	1,39	42
22	2	5	75	0,41	0,27	0,48	155	0,28	1,53	42
22	2	5	100	0,51	0,34	0,57	207	0,31	1,64	42
22	2	5	250	0,97	0,67	0,99	518	0,45	2,02	42
22	2	5	500	1,53	1,08	1,47	1036	0,58	2,35	42
22	2	5	1000	2,28	1,65	2,11	2071	0,74	2,72	42
22	2	5	2500	3,15	2,32	2,80	5178	0,97	3,24	42
22	2	5	5000	3,75	2,78	3,27	10357	1,12	3,64	42
22	2	7,5	10	0,12	0,07	0,18	21	0,12	0,94	42
22	2	7,5	15	0,15	0,09	0,22	31	0,14	1,04	42
22	2	7,5	20	0,18	0,11	0,25	41	0,16	1,12	42
22	2	7,5	25	0,20	0,13	0,27	52	0,18	1,18	42
22	2	7,5	50	0,31	0,20	0,37	104	0,24	1,40	42
22	2	7,5	75	0,42	0,27	0,48	155	0,28	1,54	42
22	2	7,5	100	0,52	0,34	0,58	207	0,32	1,65	42
22	2	7,5	250	1,01	0,70	1,02	518	0,46	2,04	42
22	2	7,5	500	1,61	1,14	1,54	1036	0,60	2,39	42
22	2	7,5	1000	2,45	1,78	2,24	2071	0,78	2,78	42
22	2	7,5	2500	3,54	2,62	3,08	5178	1,07	3,35	42
22	2	7,5	5000	4,45	3,33	3,77	10357	1,30	3,81	42
22	2	10	10	0,12	0,07	0,18	21	0,12	0,95	42
22	2	10	15	0,15	0,09	0,22	31	0,14	1,05	42
22	2	10	20	0,18	0,11	0,25	41	0,16	1,12	42
22	2	10	25	0,20	0,13	0,27	52	0,18	1,19	42
22	2	10	50	0,31	0,20	0,37	104	0,24	1,40	42
22	2	10	75	0,42	0,28	0,49	155	0,28	1,55	42
22	2	10	100	0,52	0,35	0,58	207	0,32	1,66	42
22	2	10	250	1,03	0,71	1,03	518	0,46	2,06	42
22	2	10	500	1,65	1,17	1,57	1036	0,61	2,42	42
22	2	10	1000	2,52	1,83	2,30	2071	0,80	2,82	42
22	2	10	2500	3,74	2,77	3,22	5178	1,12	3,42	42
22	2	10	5000	4,85	3,64	4,05	10357	1,40	3,91	42
22	3	2	10	0,08	0,04	0,12	21	0,12	0,93	42
22	3	2	15	0,10	0,05	0,14	31	0,14	1,03	42
22	3	2	20	0,11	0,07	0,16	41	0,16	1,10	42
22	3	2	25	0,13	0,08	0,18	52	0,17	1,16	42
22	3	2	50	0,18	0,12	0,24	104	0,23	1,36	42
22	3	2	75	0,24	0,16	0,30	155	0,27	1,49	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
22	3	2	100	0,30	0,19	0,36	207	0,30	1,59	42
22	3	2	250	0,53	0,36	0,59	518	0,40	1,93	42
22	3	2	500	0,77	0,53	0,83	1036	0,49	2,21	42
22	3	2	1000	1,05	0,73	1,08	2071	0,57	2,50	42
22	3	2	2500	1,39	0,99	1,39	5178	0,64	2,88	42
22	3	2	5000	1,60	1,14	1,57	10357	0,66	3,14	42
22	3	3	10	0,08	0,04	0,12	21	0,12	0,94	42
22	3	3	15	0,10	0,06	0,14	31	0,14	1,03	42
22	3	3	20	0,11	0,07	0,16	41	0,16	1,11	42
22	3	3	25	0,13	0,08	0,18	52	0,18	1,17	42
22	3	3	50	0,19	0,12	0,24	104	0,23	1,38	42
22	3	3	75	0,26	0,16	0,31	155	0,27	1,51	42
22	3	3	100	0,31	0,20	0,38	207	0,31	1,61	42
22	3	3	250	0,59	0,40	0,65	518	0,43	1,98	42
22	3	3	500	0,90	0,62	0,94	1036	0,54	2,28	42
22	3	3	1000	1,30	0,92	1,31	2071	0,66	2,61	42
22	3	3	2500	1,86	1,34	1,80	5178	0,79	3,06	42
22	3	3	5000	2,19	1,59	2,07	10357	0,86	3,38	42
22	3	4	10	0,08	0,04	0,12	21	0,12	0,94	42
22	3	4	15	0,10	0,06	0,14	31	0,14	1,04	42
22	3	4	20	0,12	0,07	0,16	41	0,16	1,11	42
22	3	4	25	0,13	0,08	0,18	52	0,18	1,17	42
22	3	4	50	0,19	0,12	0,25	104	0,24	1,38	42
22	3	4	75	0,26	0,17	0,32	155	0,28	1,52	42
22	3	4	100	0,32	0,21	0,39	207	0,31	1,63	42
22	3	4	250	0,61	0,42	0,67	518	0,44	2,00	42
22	3	4	500	0,96	0,67	1,01	1036	0,57	2,32	42
22	3	4	1000	1,45	1,03	1,45	2071	0,71	2,67	42
22	3	4	2500	2,09	1,52	1,98	5178	0,90	3,16	42
22	3	4	5000	2,54	1,86	2,35	10357	1,01	3,53	42
22	3	5	10	0,08	0,04	0,12	21	0,12	0,94	42
22	3	5	15	0,10	0,06	0,14	31	0,14	1,04	42
22	3	5	20	0,12	0,07	0,16	41	0,16	1,12	42
22	3	5	25	0,13	0,08	0,18	52	0,18	1,18	42
22	3	5	50	0,20	0,12	0,25	104	0,24	1,39	42
22	3	5	75	0,26	0,17	0,32	155	0,28	1,53	42
22	3	5	100	0,33	0,21	0,39	207	0,31	1,64	42
22	3	5	250	0,63	0,43	0,69	518	0,45	2,02	42
22	3	5	500	1,01	0,70	1,04	1036	0,58	2,35	42
22	3	5	1000	1,55	1,11	1,53	2071	0,74	2,72	42
22	3	5	2500	2,25	1,64	2,11	5178	0,97	3,24	42
22	3	5	5000	2,81	2,07	2,55	10357	1,12	3,64	42
22	3	7,5	10	0,08	0,04	0,12	21	0,12	0,94	42
22	3	7,5	15	0,10	0,06	0,14	31	0,14	1,04	42
22	3	7,5	20	0,12	0,07	0,16	41	0,16	1,12	42
22	3	7,5	25	0,13	0,08	0,18	52	0,18	1,18	42
22	3	7,5	50	0,20	0,12	0,25	104	0,24	1,40	42
22	3	7,5	75	0,27	0,17	0,33	155	0,28	1,54	42
22	3	7,5	100	0,33	0,22	0,40	207	0,32	1,65	42
22	3	7,5	250	0,65	0,45	0,71	518	0,46	2,04	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
22	3	7,5	500	1,06	0,74	1,10	1036	0,60	2,39	42
22	3	7,5	1000	1,66	1,19	1,63	2071	0,78	2,78	42
22	3	7,5	2500	2,49	1,82	2,29	5178	1,07	3,35	42
22	3	7,5	5000	3,24	2,40	2,88	10357	1,30	3,81	42
22	3	10	10	0,08	0,04	0,12	21	0,12	0,95	42
22	3	10	15	0,10	0,06	0,14	31	0,14	1,05	42
22	3	10	20	0,12	0,07	0,16	41	0,16	1,12	42
22	3	10	25	0,13	0,08	0,18	52	0,18	1,19	42
22	3	10	50	0,20	0,12	0,25	104	0,24	1,40	42
22	3	10	75	0,27	0,17	0,33	155	0,28	1,55	42
22	3	10	100	0,34	0,22	0,40	207	0,32	1,66	42
22	3	10	250	0,66	0,45	0,72	518	0,46	2,06	42
22	3	10	500	1,09	0,77	1,12	1036	0,61	2,42	42
22	3	10	1000	1,71	1,23	1,67	2071	0,80	2,82	42
22	3	10	2500	2,61	1,92	2,39	5178	1,12	3,42	42
22	3	10	5000	3,49	2,60	3,06	10357	1,40	3,91	42
16	2	2	10	0,08	0,04	0,13	21	0,08	0,80	42
16	2	2	15	0,10	0,05	0,15	31	0,10	0,88	42
16	2	2	20	0,11	0,06	0,17	41	0,11	0,94	42
16	2	2	25	0,13	0,07	0,19	52	0,12	0,99	42
16	2	2	50	0,18	0,11	0,24	104	0,16	1,17	42
16	2	2	75	0,23	0,14	0,28	155	0,19	1,28	42
16	2	2	100	0,26	0,17	0,32	207	0,21	1,37	42
16	2	2	250	0,48	0,32	0,53	518	0,29	1,66	42
16	2	2	500	0,69	0,47	0,74	1036	0,37	1,92	42
16	2	2	1000	0,95	0,66	0,97	2071	0,44	2,18	42
16	2	2	2500	1,25	0,88	1,26	5178	0,52	2,53	42
16	2	2	5000	1,49	1,04	1,42	5097	0,51	2,52	0
16	2	3	10	0,08	0,04	0,13	21	0,08	0,80	42
16	2	3	15	0,10	0,05	0,15	31	0,10	0,88	42
16	2	3	20	0,12	0,06	0,17	41	0,11	0,95	42
16	2	3	25	0,13	0,07	0,19	52	0,12	1,00	42
16	2	3	50	0,19	0,11	0,24	104	0,16	1,18	42
16	2	3	75	0,23	0,14	0,29	155	0,19	1,30	42
16	2	3	100	0,27	0,17	0,33	207	0,22	1,38	42
16	2	3	250	0,51	0,34	0,56	518	0,31	1,70	42
16	2	3	500	0,79	0,54	0,82	1036	0,39	1,97	42
16	2	3	1000	1,14	0,80	1,14	2071	0,49	2,26	42
16	2	3	2500	1,69	1,20	1,63	5178	0,62	2,66	42
16	2	3	5000	2,05	1,47	1,95	10357	0,69	2,96	42
16	2	4	10	0,08	0,04	0,13	21	0,08	0,80	42
16	2	4	15	0,10	0,05	0,15	31	0,10	0,89	42
16	2	4	20	0,12	0,07	0,17	41	0,11	0,95	42
16	2	4	25	0,13	0,08	0,19	52	0,12	1,00	42
16	2	4	50	0,19	0,11	0,25	104	0,16	1,18	42
16	2	4	75	0,24	0,15	0,29	155	0,19	1,30	42
16	2	4	100	0,28	0,18	0,33	207	0,22	1,39	42
16	2	4	250	0,53	0,36	0,58	518	0,31	1,72	42
16	2	4	500	0,83	0,57	0,86	1036	0,41	2,00	42
16	2	4	1000	1,25	0,88	1,24	2071	0,52	2,31	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
16	2	4	2500	1,98	1,42	1,87	5178	0,68	2,75	42
16	2	4	5000	2,49	1,81	2,31	10357	0,79	3,08	42
16	2	5	10	0,08	0,04	0,13	21	0,08	0,80	42
16	2	5	15	0,10	0,05	0,15	31	0,10	0,89	42
16	2	5	20	0,12	0,07	0,17	41	0,11	0,95	42
16	2	5	25	0,13	0,08	0,19	52	0,12	1,01	42
16	2	5	50	0,19	0,11	0,25	104	0,16	1,19	42
16	2	5	75	0,24	0,15	0,29	155	0,19	1,31	42
16	2	5	100	0,28	0,18	0,34	207	0,22	1,40	42
16	2	5	250	0,54	0,36	0,59	518	0,32	1,73	42
16	2	5	500	0,85	0,59	0,88	1036	0,41	2,02	42
16	2	5	1000	1,31	0,93	1,29	2071	0,53	2,34	42
16	2	5	2500	2,17	1,56	2,03	5178	0,72	2,80	42
16	2	5	5000	2,75	2,01	2,51	10357	0,86	3,17	42
16	2	7,5	10	0,08	0,04	0,13	21	0,08	0,81	42
16	2	7,5	15	0,10	0,05	0,15	31	0,10	0,89	42
16	2	7,5	20	0,12	0,07	0,17	41	0,11	0,96	42
16	2	7,5	25	0,13	0,08	0,19	52	0,12	1,01	42
16	2	7,5	50	0,19	0,12	0,25	104	0,16	1,19	42
16	2	7,5	75	0,24	0,15	0,29	155	0,19	1,32	42
16	2	7,5	100	0,29	0,18	0,34	207	0,22	1,41	42
16	2	7,5	250	0,55	0,37	0,60	518	0,32	1,75	42
16	2	7,5	500	0,89	0,61	0,91	1036	0,42	2,05	42
16	2	7,5	1000	1,40	0,99	1,37	2071	0,55	2,39	42
16	2	7,5	2500	2,42	1,75	2,23	5178	0,77	2,89	42
16	2	7,5	5000	3,14	2,31	2,80	10357	0,96	3,30	42
16	2	10	10	0,08	0,04	0,13	21	0,08	0,81	42
16	2	10	15	0,10	0,05	0,15	31	0,10	0,89	42
16	2	10	20	0,12	0,07	0,17	41	0,11	0,96	42
16	2	10	25	0,13	0,08	0,19	52	0,12	1,01	42
16	2	10	50	0,19	0,12	0,25	104	0,16	1,20	42
16	2	10	75	0,24	0,15	0,30	155	0,20	1,32	42
16	2	10	100	0,29	0,18	0,34	207	0,22	1,42	42
16	2	10	250	0,56	0,37	0,60	518	0,32	1,76	42
16	2	10	500	0,90	0,62	0,92	1036	0,43	2,07	42
16	2	10	1000	1,44	1,02	1,40	2071	0,56	2,42	42
16	2	10	2500	2,51	1,82	2,30	5178	0,80	2,94	42
16	2	10	5000	3,34	2,46	2,94	10357	1,02	3,37	42
16	3	2	10	0,05	0,02	0,08	21	0,08	0,80	42
16	3	2	15	0,06	0,03	0,10	31	0,10	0,88	42
16	3	2	20	0,07	0,04	0,11	41	0,11	0,94	42
16	3	2	25	0,08	0,05	0,13	52	0,12	0,99	42
16	3	2	50	0,12	0,07	0,16	104	0,16	1,17	42
16	3	2	75	0,15	0,09	0,19	155	0,19	1,28	42
16	3	2	100	0,17	0,10	0,22	207	0,21	1,37	42
16	3	2	250	0,31	0,20	0,37	518	0,29	1,66	42
16	3	2	500	0,47	0,31	0,53	1036	0,37	1,92	42
16	3	2	1000	0,67	0,46	0,73	2071	0,44	2,18	42
16	3	2	2500	0,95	0,66	0,99	5178	0,52	2,53	42
16	3	2	5000	1,13	0,79	1,16	10357	0,55	2,77	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
16	3	3	10	0,05	0,02	0,08	21	0,08	0,80	42
16	3	3	15	0,06	0,03	0,10	31	0,10	0,88	42
16	3	3	20	0,07	0,04	0,11	41	0,11	0,95	42
16	3	3	25	0,08	0,05	0,13	52	0,12	1,00	42
16	3	3	50	0,12	0,07	0,17	104	0,16	1,18	42
16	3	3	75	0,15	0,09	0,20	155	0,19	1,30	42
16	3	3	100	0,17	0,11	0,23	207	0,22	1,38	42
16	3	3	250	0,33	0,22	0,40	518	0,31	1,70	42
16	3	3	500	0,53	0,35	0,59	1036	0,39	1,97	42
16	3	3	1000	0,79	0,54	0,84	2071	0,49	2,26	42
16	3	3	2500	1,24	0,87	1,25	5178	0,62	2,66	42
16	3	3	5000	1,59	1,13	1,57	10357	0,69	2,96	42
16	3	4	10	0,05	0,02	0,08	21	0,08	0,80	42
16	3	4	15	0,06	0,03	0,10	31	0,10	0,89	42
16	3	4	20	0,07	0,04	0,12	41	0,11	0,95	42
16	3	4	25	0,08	0,05	0,13	52	0,12	1,00	42
16	3	4	50	0,12	0,07	0,17	104	0,16	1,18	42
16	3	4	75	0,15	0,09	0,20	155	0,19	1,30	42
16	3	4	100	0,18	0,11	0,23	207	0,22	1,39	42
16	3	4	250	0,35	0,23	0,41	518	0,31	1,72	42
16	3	4	500	0,55	0,37	0,62	1036	0,41	2,00	42
16	3	4	1000	0,86	0,60	0,91	2071	0,52	2,31	42
16	3	4	2500	1,42	1,01	1,42	5178	0,68	2,75	42
16	3	4	5000	1,88	1,35	1,82	10357	0,79	3,08	42
16	3	5	10	0,05	0,02	0,08	21	0,08	0,80	42
16	3	5	15	0,06	0,03	0,10	31	0,10	0,89	42
16	3	5	20	0,07	0,04	0,12	41	0,11	0,95	42
16	3	5	25	0,09	0,05	0,13	52	0,12	1,01	42
16	3	5	50	0,12	0,07	0,17	104	0,16	1,19	42
16	3	5	75	0,15	0,09	0,20	155	0,19	1,31	42
16	3	5	100	0,18	0,11	0,23	207	0,22	1,40	42
16	3	5	250	0,35	0,23	0,41	518	0,32	1,73	42
16	3	5	500	0,57	0,39	0,63	1036	0,41	2,02	42
16	3	5	1000	0,90	0,63	0,95	2071	0,53	2,34	42
16	3	5	2500	1,55	1,11	1,53	5178	0,72	2,80	42
16	3	5	5000	2,04	1,48	1,95	10357	0,86	3,17	42
16	3	7,5	10	0,05	0,02	0,09	21	0,08	0,81	42
16	3	7,5	15	0,06	0,03	0,10	31	0,10	0,89	42
16	3	7,5	20	0,08	0,04	0,12	41	0,11	0,96	42
16	3	7,5	25	0,09	0,05	0,13	52	0,12	1,01	42
16	3	7,5	50	0,12	0,07	0,17	104	0,16	1,19	42
16	3	7,5	75	0,15	0,09	0,20	155	0,19	1,32	42
16	3	7,5	100	0,18	0,11	0,24	207	0,22	1,41	42
16	3	7,5	250	0,36	0,24	0,42	518	0,32	1,75	42
16	3	7,5	500	0,60	0,40	0,66	1036	0,42	2,05	42
16	3	7,5	1000	0,96	0,67	1,00	2071	0,55	2,39	42
16	3	7,5	2500	1,72	1,23	1,68	5178	0,77	2,89	42
16	3	7,5	5000	2,29	1,67	2,14	10357	0,96	3,30	42
16	3	10	10	0,05	0,03	0,09	21	0,08	0,81	42
16	3	10	15	0,06	0,03	0,10	31	0,10	0,89	42

KENMERKEN				GOLFOVERSLAGHOOGTE		MAATGEVENDE BELASTING				
Wind-	Buiten-	Water-	Breedte	Bij overslagdebiet Q =		Golf-	Effectieve	Golfhoogte	Golfperiode	Invalshoek
snelheid	talud	diepte	water	0,1 l/m/s	1 l/m/s	oploop z2%	strijklengte	bij de kade	Tm-1,0	golven
[m/s]	[1:n]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[s]	[°]
16	3	10	20	0,08	0,04	0,12	41	0,11	0,96	42
16	3	10	25	0,09	0,05	0,13	52	0,12	1,01	42
16	3	10	50	0,12	0,07	0,17	104	0,16	1,20	42
16	3	10	75	0,15	0,09	0,20	155	0,20	1,32	42
16	3	10	100	0,18	0,11	0,24	207	0,22	1,42	42
16	3	10	250	0,37	0,24	0,43	518	0,32	1,76	42
16	3	10	500	0,61	0,41	0,67	1036	0,43	2,07	42
16	3	10	1000	0,99	0,69	1,03	2071	0,56	2,42	42
16	3	10	2500	1,79	1,28	1,74	5178	0,80	2,94	42
16	3	10	5000	2,43	1,77	2,25	10357	1,02	3,37	42

BIJLAGE 7

SCHUIFSTERKTE VAN MATERIALEN BIJ DROGE COMPARTIMENTERINGSKERINGEN OF AARDEBANEN

B7.1 SCHUIFSTERKTE VAN KLEI EN VEEN

Voor een gedetailleerde of geavanceerde toetsing van de binnenwaartse macrostabiliteit is een goede inschatting van de schuifsterkte van de grond nodig. De bepaling van de sterkte van de grond kan op dezelfde wijze plaats vinden als voor primaire of regionale waterkeringen. Er zijn enkele aandachtspunten.

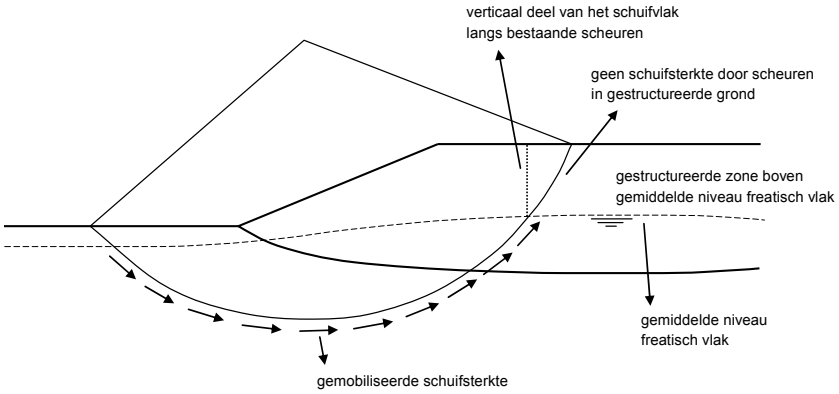
In kleigrond boven het gemiddeld laagste freatisch vlak vinden bodemvormende processen plaats, waardoor structuren in de grond worden gevormd. Deze structuurvorming is onder andere van groot belang voor de sterkte van de klei. De sterkte van uitgedroogde gestructureerde klei vertoont de eigenschappen van overgeconsolideerde klei. De schuifsterkte van de structuren (kluiten) is zeer hoog ten opzichte van de sterkte van verzadigde (normaal geconsolideerde) klei. De schuifsterkte op de schuifvlakken tussen de structuren (dus langs de bestaande scheuren in de klei) kan echter substantieel lager zijn. Wanneer de gestructureerde klei door een langdurig hoog freatisch vlak verzadigd raakt, kan de schuifsterkte van de klei (kluiten) weer sterk afnemen. Bij het uitvoeren van sonderingen in gestructureerde klei laat de conusweerstand zeer hoge gemiddelde waarden zien. De spreiding van de gemeten conusweerstand is echter ook zeer groot.

De sterkte van de gestructureerde klei boven het gemiddeld laagste freatisch vlak kan als volgt in rekening worden gebracht:

- Een veilige keuze is de sterkte van de gestructureerde klei boven het freatisch vlak buiten beschouwing te laten. Bij een afschuiving van een talud kan het bovenste verticaal georiënteerde actieve deel van het schuifvlak min of meer horizontaal vervormen, waardoor nauwelijks of geen schuifsterkte in de bestaande scheuren tussen de structuren wordt gemobiliseerd (zie Figuur B7.1) |Leroueil e.a. 1990|.
- De gemeten sterkte (in situ gemeten met sondering of vinproef) van de gestructureerde klei boven het freatisch vlak kan worden verlaagd met een reductiefactor. Voor de reductiefactor kan de waarde 3 worden gekozen |Leroueil e.a. 1990|. Wanneer het schuifvlak niet alleen verticaal maar ook horizontaal door de gestructureerde klei gaat, kan deze aanpak worden gekozen.
- De sterkte van de gestructureerde klei boven het freatisch vlak kan ook gelijk worden gekozen aan de gemeten sterkte (normaal geconsolideerde sterkte; in situ bepaald met sondering of vinproef of in het laboratorium bepaald met triaxiaalproef) van de verzadigde niet-gestructureerde klei onder het freatisch vlak |Lefebvre 1987| en |USACE 2003|. Voorwaarde hierbij is uiteraard dat deze klei van dezelfde samenstelling betreft. Dit is

de gebruikelijke aanpak in de Nederlandse adviespraktijk. Wanneer een grote gestructureerde zone (bij een laag freatisch vlak) een grote bijdrage levert aan de gemobiliseerde schuifsterkte kan niet worden uitgesloten dat deze aanpak onveilig is.

FIGUUR B7.1 **VEILIGE SCHEMATISATIE VAN DE SCHUIFSTERKTE VAN GESTRUCTUREERDE KLEIGROND BOVEN HET GEMIDDELD LAAGSTE FREATISCH VLAK EN DE SCHUIFSTERKTE VAN VERZADIGDE KLEIGROND ONDER HET GEMIDDELD LAAGSTE FREATISCH VLAK**



Voor compartimenteringskeringen waar veen voorkomt boven het gemiddelde niveau van het freatisch vlak kan de schuifsterkte boven het freatisch vlak op dezelfde wijze worden benaderd. Het freatisch vlak kan in een lange droge periode ook dalen, zodat het veen uitdroogt en sterkte verliest.

Het gemiddelde niveau van het freatisch vlak kan worden bepaald met de formule van Dupuit |Barends 1995|.

B7.2 SCHUIFSTERKTE VAN ZAND

In aardebanen van (spoor-) wegen kan zand met een losse pakking voorkomen. De losse pakking van het zand kan het gevolg zijn van een niet optimale verdichting van het zand tijdens de realisatie van het project. De losse pakking kan ook het gevolg zijn van vervorming van het zandlichaam en de ondergrond. Zand met een losse pakking heeft een lagere mobiliseerbare schuifsterkte dan vastgepakt zand. De pakking van het zand van aardebanen van wegen en spoorwegen is dus een belangrijk gegeven voor het uitvoeren van stabiliteitsanalyses.

De schuifsterkte van zand kan worden afgeleid uit de conusweerstand (qc) van sonderingen. Volgens vele onderzoekers (Robertson en Campanella, Janbu en Senneset, Dogunoghu en Mitchell, Marchetti, Chen en Yuang) is er een direct verband tussen enerzijds de hoek van inwendige wrijving (ϕ') en anderzijds de Nq^*-waarde of de combinatie van conusweerstand en verticale effectieve spanning (σv') |Lubking 1997|. De Nq^*-waarde staat voor het quotiënt van de conusweerstand en de verticale effectieve spanning ($Nq^* = qc / \sigma v'$). De correlaties van de genoemde onderzoekers zijn onderbouwd door theorieën en grote reeksen metingen.

Andere onderzoekers (o.a. Castro, Teferra en Schmertmann, SCW) volgen een indirecte methode, waarin eerst een schatting van de relatieve dichtheid (Re) wordt gemaakt op basis van de conusweerstand |Lubking 1997|. Vervolgens wordt een relatie tussen de relatieve dichtheid en de hoek van inwendige wrijving toegepast. Eventueel wordt hierbij rekening gehouden met de korrelvorm, de korrelverdeling of de mineralogische samenstelling. Ook deze relaties zijn vastgesteld op basis van zeer veel zorgvuldig verzamelde meetgegevens.

BIJLAGE 8

MAATGEVEND HOGE WINDSNELHEID KERINGEN LANGS REGIONALE RIVIEREN

Deze bijlage presenteert een toelichting bij de afleiding van de te hanteren maatgevende hoge windsnelheid voor de berekening van de golfhoogten bij de toetsing van keringen langs regionale rivieren. Op basis van deze toelichting heeft de begeleidingscommissie besloten de voorgestelde optimalisatie op te nemen in de Leidraad.

SITUATIE: CONSERVATIEVE BENADERING VOOR TE HANTEREN MAATGEVEND HOGE WINDSNELHEID

Ten behoeve van de toetsing van de Hoogte en van het buitentalud dient de waterkeringbeheerder de golfrandvoorwaarden te bepalen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een maatgevende hoge windsnelheid. Volgens de huidige benadering dient een maatgevende windsnelheid te worden gehanteerd met een overschrijdingsfrequentie gelijk de veiligheidsnorm van de kering.
Voor een kering met een veiligheidsnorm van 1/100 wordt de hoogte en de bekleding getoetst aan golven die worden veroorzaakt door een windsnelheid met een frequentie van 1/100. Dit veronderstelt dus het samenvallen van een 1/100 jaar afvoergolf met een 1/100 storm (en stapelt kans op kans). Deze benadering is afkomstig van de toetsing van boezemkaden, en is wat de hoogte betreft voor keringen langs regionale rivieren conservatief (voor bekledingen is de 1/100 storm niet conservatief, omdat in dit geval ook lage, dus vaak voorkomende waterstanden relevant zijn).

Voor de toetsing op hoogte is een optimalisatie van de te hanteren maatgevende hoge windsnelheid wenselijk. Hiervoor bestaan 2 mogelijkheden:

1. probabilistische benadering voor afleiding maatgevende combinatie van beide belastingen;
2. voorschrijven van een maximale hoge windsnelheid.

Optie 1 is voor de boezemkaden in west-Nederland uitgewerkt. Voor de meeste regionale rivieren is dit minder nuttig, omdat wind bij een gemiddelde of lage waterstand geen bedreiging vormt (geen opstuwing waterstand en eventuele golven vallen de waterkering niet aan maar de rivieroever). Zodoende heeft een uitwerking van de gewenste optimalisatie volgens optie 2 de voorkeur.

NADERE TOELICHTING VOORKEURSOPTIE: VOORSCHRIJVEN VAN EEN MAXIMALE HOGE WINDSNELHEID

De essentie betreft dus een optimalisatie van de maatgevend hoge windsnelheid ten opzichte van de windsnelheid met een overschrijdingsfrequentie gelijk de veiligheidsnorm. Een vergelijking kan worden gemaakt met primaire rivierdijken in het rivierengebied. Hiervoor wordt een maatgevend hoge windsnelheid voorgeschreven van 9 tot 12 à 13 m/s (LOR1):

- de range van 9 tot 12 of 13 geldt voor de verschillende windrichtingen, waarbij de max. windsnelheid optreedt uit de hoek van ZW t/m W;

- de maxima van 12 en 13 m/s gelden voor 2 verschillende deelgebieden, het westelijk en oostelijk bovenrivierengebied.

Ten aanzien van deze ontwerpwaarden geldt het volgende:

1. afgeleid van de stations Deelen (oostelijk) en Herwijnen (westelijk), waarbij geldt dat de overschrijdingsfrequentie van deze windsnelheden voor deze stations orde 10 tot 20 keer per jaar bedraagt [Verkaik et al, 2003] (12 en 13 m/s is windkracht 6 Beaufort);
2. een recente, niet gepubliceerde beschouwing door het RIZA wijst op hogere windsnelheden (max. toename ca. 5 m/s);
3. geldt voor samenvallen met een maatgevende afvoergolf; een verschil met de regionale keringen is dat de duur van de afvoergolf op een regionale rivier kleiner is, zodat de kans op hoge windsnelheid tijdens maatgevende afvoersituatie kleiner is.

VOORSTEL

Op basis van deze gunstige en ongunstige verschillen is het verstandig globaal een iets hogere waarde voor de hoge windsnelheid te kiezen. Arbitrair worden de volgende waarden voorgesteld:

- indien rekening wordt gehouden met variabele windsnelheid per windrichting:
  - windsnelheid uit de hoek van N (360º) t/m ZO (135º): 12 m/s;
  - windsnelheid uit de hoek van ZW (225º) t/m W (270º): 15 m/s;
  - de windsnelheid verloopt gelijkmatig uit de windrichtingen tussen deze grenzen;
- indien geen rekening wordt gehouden met de variabele windsnelheid per windrichting (toetsing op eenvoudig niveau):
  - een windsnelheid van 16 m/s (zgn. omni-directioneel).

Dit betreft een netto verhoging van de maximale windsnelheid t.o.v. het bovenrivierengebied met 3 m/s.

Ter vergelijking, 15 m/s heeft bij de stations Deelen, Volkel, Eindhoven, Gilze-Rijen en Herwijnen een overschrijdingsfrequentie variërend van 2 tot 5 keer per jaar volgens de nieuwe inzichten uit het RIZA – KNMI project Hydra [Verkaik et al, 2003].

Een belangrijke kanttekening bij de hier voorgestelde keuze van de (maatgevende) snelheden is dat ze alleen gebruikt mogen worden ingeval de afvoer dominant is boven de wind, wat ruwweg gezegd er op neerkomt dat de afvoer aanzienlijk bepalender is voor de benodigde kruinhoogte dan de windsnelheid. Praktisch gezien kan voor regionale rivieren als vuistregel worden aangehouden dat de decimeringswaarde van de waterstand ten gevolge van de afvoer minstens 0.5 m bedraagt (dus: een afvoer met een factor 10 kleinere overschrijdingsfrequentie moet een waterstandsverhoging van minstens 0.5 m opleveren).

ANALYSE VAN DE CONSEQUENTIES

Voorgestelde optimalisatie resulteert in een aanzienlijke verlaging van de vereiste waakhoogte. Uit enkele berekeningen blijkt bijvoorbeeld dat bij een toelaatbaar overslagdebiet Q van 1 l/m/s, een breedte van de regionale rivier van 100 m en een gemiddelde waterdiepte van 5 m bij een buitentalud van 1:2 de benodigde waakhoogte afneemt van 0,6 (1/1000= 30 m/s) à 0,35 m (1/10 = 22 m/s) tot 0,2 m (16 m/s). Bij een buitentalud van 1:3 neemt de benodigde waakhoogte af van 0,4 (1/1000= 30 m/s) à 0,2 m (1/10 = 22 m/s) tot 0,1 m (16 m/s). Bij een toelaatbaar overslagdebiet Q van 0,1 l/m/s is de afname (absoluut) groter.

Opgesteld door:
H. van Hemert (STOWA), met verificatie door C. Geerse (HKV)

[Verkaik et al, 2003]
Wind Climate Assessment of the Netherlands 2003: Extreme value analysis and spatial interpolation methods for the determination of extreme return levels of wind speed. KNMI-Hydra project: Phase report 9. J.W. Verkaik, A. Smits, J. Ettema. KNMI De Bilt, the Netherlands, april/may, 2003.

Waternet
Dijkenteam

Veiligheidsoordeel
Hogereinde - Dorpsstraat -
Kerkstraat AO2-144B

Opdrachtgever:	Waternet Dijkenteam		
Projectnummer: Kenmerk:	67506-1 12.010.042		
	Naam	Paraaf	Datum
Ter acceptatie Technisch manager	K. Heijn	KHD	9/5/2012
Voor gezien Beheerder waterkeringen	B. Molenkamp		22/5/2012

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
T 0900 93 94 (lokaal tarief)
F 020 608 39 00
KvK 41216593

www.waternet.nl

4 april 2012

Colofon

Opdrachtgever	Waternet, Dijkenteam
Technisch manager	Kenrick Heijn
Projectnummer	67506-1
Opdrachtnemer	RPS / INFRAM
Projectleider	R.P. van Oosten
Projectnummer	NC11230805
Rapporteur	A. van der Nat
Versie	2 - definitief
Rapportnummer	NC11230805.042

paraaf voor akkoord:



A. van der Nat
adviseur

paraaf voor vrijgave:



R.P. van Oosten
projectleider

Inhoud

1	**Inleiding**	**4**
1.1	Wettelijk kader	4
1.2	Status	4
2	**Kenmerken**	**5**
2.1	Dijktraject	5
2.2	Veiligheidsnorm	5
2.3	Peildatum toetsing	5
2.4	Beheerder	5
3	**Veiligheidsoordeel**	**5**
3.1	Achterliggende documenten	5
3.2	Veiligheidsoordeel	5
4	**Samenvatting**	**5**
Referenties		**5**

1 Inleiding

Waternet is de uitvoerende dienst van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Dit waterschap is gelegen tussen Amsterdam en Utrecht.
Deze rapportage bevat het veiligheidsoordeel van het dijktraject "Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat". Het dijktraject "Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat" behoort tot het beheergebied van AGV. Het veiligheidsoordeel is gebaseerd op de gedetailleerde toetsing conform de "Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen" uitgave 2007 en het beheerdersoordeel.

1.1 Wettelijk kader

AGV beheert de regionale waterkeringen in zijn beheergebied en richt zich hierbij op duurzame bescherming tegen overstroming van het achterland. Deze waterkeringzorg is verankerd in de Waterwet (22 december 2009; de Wet op de Waterkering is samengevoegd in deze wet). In de nieuwe "Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht" (inwerkingtreding 22 december 2009) zijn de veiligheidsnormen toegekend aan de regionale keringen. In een uitvoeringsbesluit horend bij de "Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht", heeft AGV afspraken gemaakt met de provincies binnen haar beheergebied over het toetsen van regionale keringen. In 2007 is de "Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen" door de provincies Zuid-Holland, Noord-Holland en Utrecht vastgesteld. Later is toegevoegd het Addendum op de leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen betreffende de boezemkaden, 2010. Aan de hand van deze leidraad en de vastgestelde veiligheidsnormering wordt de veiligheid tegen overstromen van het achterland door bezwijken van regionale keringen bepaald. AGV dient de resultaten van de toetsing te rapporteren aan de provincie. De provincie bepaalt het tijdstip waarop de waterkering op orde moet zijn.

1.2 Status

Het voorliggende veiligheidsoordeel is opgesteld door ProWaterNetwerk in opdracht van Waternet. Het veiligheidsoordeel is vastgesteld door Waternet.

2 Kenmerken

2.1 Dijktraject

Het veiligheidsoordeel is opgesteld voor het dijktraject "Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat" met codering AO2-144B. Het dijktraject ligt aan de oostzijde van de Amstel tussen de waterweg de Bullewijk aan de zuidzijde en de aansluiting met de Burgemeester Stramanweg aan de noordzijde. Het traject ligt in de gemeente Ouder-Amstel in de provincie Noord-Holland en is een verholen waterkering. Van dijkmetrering 0 m tot circa 290 m bevindt zich aan de binnenzijde van de kade enige bebouwing. Van circa metrering 290 m tot 552 m bevindt zich zowel aan de buitenzijde als de binnenzijde van de kade vrijwel aaneengesloten lintbebouwing. De totale lengte van dijktraject AO2-144B bedraagt 552 m. In figuur 2.1 is het dijktraject weergegeven.



Figuur 2.1: Dijktraject Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat AO2-144B

2.2 Veiligheidsnorm

Conform de waterverordening is voor AO2-144B de veiligheidsnorm vastgesteld op veiligheidsklasse 5. De bijbehorende overschrijdingsfrequentie is 1/1000 jaar en schadefactor 1,00.

2.3 Peildatum toetsing

De hoogte van de kering is getoetst op een verwachte hoogte voor de peildatum van de huidige toetsperiode tot 2015 (5 jaar vanaf 2010). Voor de overige mechanismen is de situatie in 2010 getoetst.

2.4 Beheerder

AGV is de beheerder van de waterkering. Het dijktraject is gelegen binnen de Provincie Noord-Holland (toezichthouder).

3 Veiligheidsoordeel

3.1 Achterliggende documenten

De volgende documenten vormen de basis van het veiligheidsoordeel:

- Rapportage Toetsing op Veiligheid Hogereinde Zuid-Dorpsstraat-Kerkstraat AO2-144B, Duivendrechtsepolder nr. 7.2. Waternet, d.d. 2 december 2011, rapportnummer GEO-JHO-110029727, versie 1.0.
- Beheerdersoordeel AO2-144B_Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat. Waternet, d.d. 14 februari 2011, rapportnummer 2011.015868, versienummer 01.

3.2 Veiligheidsoordeel

De veiligheidsoordelen van de beheerder en van de toetser kwamen geheel overeen voor de vier toetssporen overlopen/ overslag, piping, macrostabiliteit binnenwaarts en microstabiliteit.

De kering scoort over de gehele lengte onvoldoende op het toetsspoor overlopen / overslag. Op de toetssporen piping / heave, macro-stabiliteit binnenwaarts en micro-stabiliteit is het veiligheidsoordeel "voldoende".

In de tabellen hieronder zijn de resultaten weergegeven. Het veiligheidsoordeel is gegeven voor vier toetssporen. Wanneer er verschil is tussen de oordelen dan wordt de afweging, die leidde tot het uiteindelijke veiligheidsoordeel, nader toegelicht.
Afkortingen in de tabellen:

BO Beheerdersoordeel
TT Technische toets

Dijk vak	Metrering (m)	
Nr.	*Van*	*Tot*
	0	552

HT (overlopen/ overslag)	
Veiligheids-oordeel	*Toelichting*
onvoldoende	1-HT

STPI (piping)	
Veiligheids-oordeel	*Toelichting*
voldoende	1-STPI

Nadere verklaring

1-HT TT en BO zijn gelijk.

1-STPI TT en BO zijn gelijk.

Dijk vak	Metrering (m)	
Nr.	*Van*	*Tot*
	0	552

STBI (stabiliteit binnenwaarts)	
Veiligheids-oordeel	*Toelichting*
voldoende	1-STBI

STMI (microstabiliteit)	
Veiligheids-oordeel	*Toelichting*
voldoende	1-STMI

Nadere verklaring

1-STBI TT en BO zijn gelijk.

1-STMI TT en BO zijn gelijk. BO schrijft 'nvt' omdat micro instabiliteit naar zijn verwachting niet kan voorkomen. Toetsingen zijn wezenlijk gelijk.

4 Samenvatting

Het uiteindelijke veiligheidsoordeel van het dijktraject "Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat" (AO2-144B) is hieronder in een samenvattende tabel weergegeven. In bijlage 1 is het eindoordeel op kaart afgebeeld.

Dijkvak	Metrering (m)		HT	STPI	STBI	STMI	Veiligheid
	van	*tot*	*oordeel*	*oordeel*	*oordeel*	*oordeel*	*oordeel*
	0	552	onvoldoende	voldoende	voldoende	voldoende	onvoldoende

Referenties

[1] Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, 2007. STOWA ISBN 978.90.5773.382.6

[2] Addendum op de leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen betreffende de boezemkaden, 2010. STOWA rapportnummer 2010-22, ISBN 978.90.5773.481.6

[3] Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, besluit tot vaststelling door Provinciale Staten van Noord-Holland, Provinciale Staten van Utrecht en Provinciale Staten van Zuid-Holland op 3 december 2009, inwerkingtreding 22 december 2009.

[4] Rapportage Toetsing op Veiligheid Hogereinde Zuid-Dorpsstraat-Kerkstraat AO2-144B, Duivendrechtsepolder nr. 7.2. Waternet, d.d. 2 december 2011, rapportnummer GEO-JHO-110029727, versie 1.0.

[5] Beheerdersoordeel AO2-144B_Hogereinde - Dorpsstraat - Kerkstraat. Waternet, d.d. 14 februari 2011, rapportnummer 2011.015868, versienummer 01.

Startnotitie dijkverbetering dorpskern

Ouderkerk

A02-144B Hogereinde zuid– Dorpsstraat-Kerkstraat
A02-132B Hogereinde noord

Datum
11 juli 2016
Ons kenmerk
16.067088
Projectnummer
01.0372

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
T 0900 93 94
F 020 608 39 00
KvK 41216593

www.agv.nl

Alle uitvoerende werkzaamheden van Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht worden verricht door Waternet

Inhoudsopgave

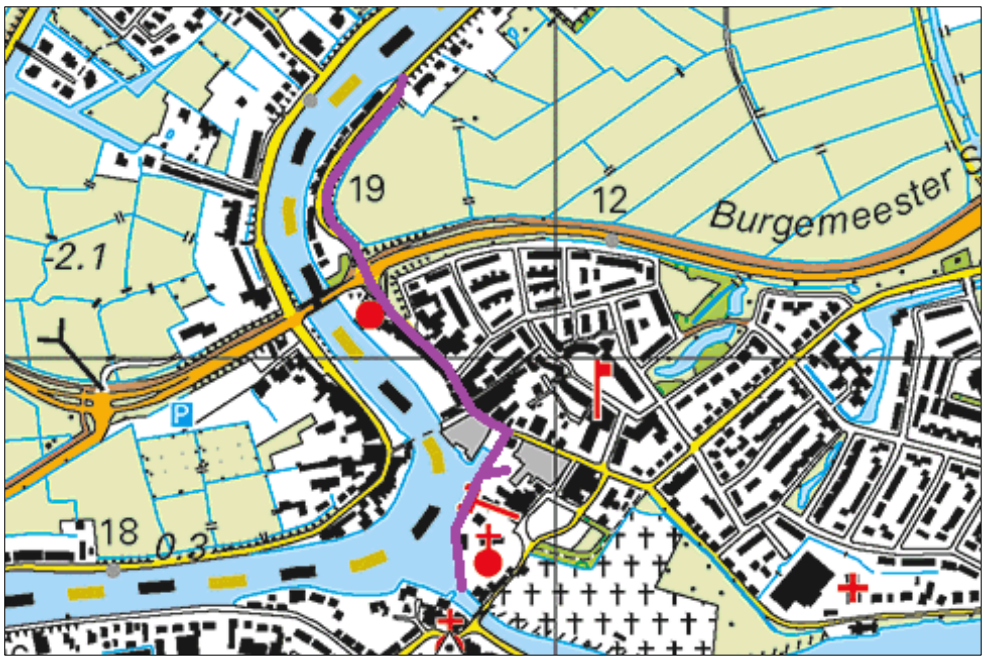
1	**Inleiding**	**5**
1.1	Projectgebied	5
1.2	Boezemring en gebiedsgerichte aanpak	5
1.3	Doel startnotitie	6
1.4	Leeswijzer	6
2	**Probleembeschrijving**	**7**
2.1	Veiligheidseisen	7
2.1.1	Hoogte	7
2.1.2	Stabiliteit	8
2.2	Toetsingsresultaten	8
2.3	Doel dijkverbetering	8
3	**Beleid en regelgeving**	**9**
3.1	Planprocedure	9
3.1.1	Projectplan	9
3.1.2	Leggerwijziging	9
3.1.3	M.e.r.-beoordeling	9
3.1.4	Inspraak en beroep	9
3.2	Vergunningen en meldingen	10
3.3	Eigendomssituatie	10
3.4	Nutsvoorzieningen	10
4	**Gebiedsbeschrijving**	**11**
4.1	Waterstaatkundig	11
4.2	Infrastructuur	11
4.3	Wonen, werken en recreatie	11
4.4	Belanghebbenden	11
5	**Dijkverbeteringsmaatregelen**	**13**
5.1	Uitgangspunten en kaders	13
5.2	Kansrijke maatregelen	14
5.2.1	Ophogen	14
5.2.2	Constructief scherm	14
5.3	Beoordelingskader	15
5.4	Voorkeursvariant	16
6	**Planning en financiën**	**17**
6.1	Planning	17
6.2	Financiën	17
7	**Literatuurlijst**	**19**
Bijlage I	**Kaart boezemring 6 'Bijlmerring'**	**21**

1 Inleiding

De dijk langs de Amstel beschermt de Duivendrechts polder tegen overstroming. De dijk voldoet niet meer aan de veiligheidseisen. Daarom moeten deze op sommige plaatsen opgehoogd en/ of versterkt worden.

1.1 Projectgebied

De dijk ligt langs de Amstel en beschermt de Duivendrechts polder. Het traject begint bij het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk. En loopt tot aan Hogereinde noord 45 in de gemeente Ouder-Amstel. Het dijktraject is circa 850 meter lang.



Figuur 1.1 Projectgebied Ouderkerk

1.2 Boezemring en gebiedsgerichte aanpak

De dijk ligt in de boezemring 6 'Amstelland-West'. De totale lengte van de dijken in deze boezemring is circa 56 kilometer. Hiervan voldoet al ongeveer 28 kilometer aan de veiligheidseisen. Ongeveer 11 kilometer wordt nader onderzocht.

In 2012 is de gedetailleerde toetsing van de regionale waterkeringen afgerond. Op basis hiervan is het "Dijkverbeteringsprogramma regionale waterkeringen 2015-2024" opgesteld. Hierin is gekozen voor een gebiedsgerichte aanpak, waarbij de maatregelen integraal worden uitgevoerd.

In het kader van het nieuwe programma zijn diverse dijkverbeteringsprojecten opgestart. In de onderstaande tabel staat een overzicht van de huidige status van de dijken in boezemring 6 en de stand van zaken van de opgestarte projecten.

In bijlage I is een kaart weergegeven van de boezemring en de dijkverbeteringsprojecten die hier liggen. Op de kaart staat welke dijken voldoende scoren en welke dijken aanvullend onderzocht of verbeterd moeten worden. Door middel van kleuren is de globale planning inzichtelijk gemaakt.

Dijktraject	Voldoende	Onvoldoende	Nader onderzoek	Totaal	Fase	Planning
Hogereinde Dorpsstraat Kerkstraat	0,00	0,552	0,00	0,552	Voorbereiding	Uitvoering 2018
Hogendijk Noord	1,913	1,075	0,00	2,988	Voorbereiding	Uitvoering 2017
Jan Vroegop singel	0,00	0,608	0,53	1,138	Voorbereiding	Uitvoering 2017
Venserkade	0,449	0,135	0,425	1,009	Voorbereiding	Uitvoering 2016
SAA one A9 Gaasperdam -merweg	0,00	0,00	3,231	3,231	In uitvoering door derden (RWS)	Gereed medio 2021
Molenkade	0,18	0,00	0,43	0,61	Gereed	
APVW	0,00	0,00	12,28	12,28	Gereed	
Voldoende	1,968	0,00	0,00	1,968		
Portofolio	10,847	13,643	7,415	31,905		2017-2024
Totalen	**15,357**	**16,013**	**24,31**	**55,68**		

Tabel 1.2 Overzicht dijktrajecten Boezemring 6 "Bijlmerring" (km)

1.3 Doel startnotitie

Deze startnotitie geeft inzicht in de noodzaak van de dijkverbetering, de betrokken belangen, de geraamde kosten en de uitgangspunten voor de verdere planvorming. Ook geeft de startnotitie inzicht over het te volgen planvormingsproces. Het doel van deze startnotitie is om de commissie van advies en bijstand te informeren over het dijkverbeteringsproject.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk twee beschrijft de redenen waarom de dijk verbeterd moet worden en wat de doelstelling van de verbetering is. In hoofdstuk drie staat het wettelijk kader beschreven. Hierin staan de juridische eisen beschreven, waaraan de dijkverbetering moet voldoen.

De bestaande waarden en functies van de dijk worden behandeld in hoofdstuk vier. In hoofdstuk vijf worden de mogelijke varianten besproken om de dijk te verbeteren en het afwegingskader. De planning en de begroting van het dijkverbeteringsproject staan in hoofdstuk zes.

2 Probleembeschrijving

In dit hoofdstuk staat waarom het nodig is om de dijk te verbeteren en aan welke eisen de dijk moet voldoen. De primaire functie van een dijk is veiligheid bieden voor het achterland tegen overstroming als gevolg van een dijk doorbraak. Met andere woorden: de dijk moet voldoende waterkerend vermogen bieden. Dit waterkerende vermogen van de dijk wordt bepaald door:

- de hoogte van de kruin;
- de sterkte (stabiliteit) van het dijklichaam;
- de aanwezigheid van vreemde elementen in de dijk, zoals woningen, bomen en kabels en leidingen.

2.1 Veiligheidseisen

Als beheerder van de dijk moet het waterschap de dijk toetsen op hoogte en stabiliteit. Als de dijk niet voldoet aan de veiligheidseisen, moet het waterschap deze verbeteren.

De veiligheidseisen van de dijk hangen af van de gevolgen van een overstroming of doorbraak. Hierbij spelen de economische waarde en het grondgebruik in de polder een belangrijke rol. De veiligheidseisen staan opgenomen in de 'Waterverordening Waterschap, Amstel Gooi en Vecht van de gezamenlijke provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht' (lit. 1).

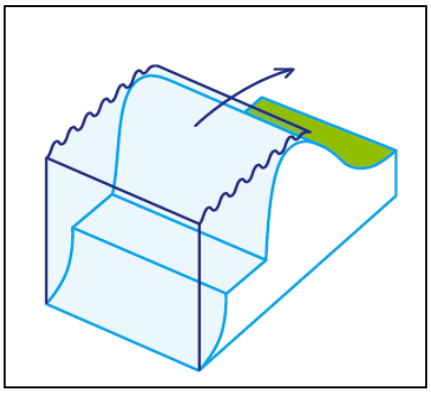
Conform de waterverordening is de veiligheidsnorm vastgesteld op veiligheidsklasse vijf. Hierbij hoort een overschrijdingsfrequentie van het boezempeil van 1/1000 per jaar.

De veiligheid van de dijk, en daarvan afgeleid de noodzaak tot verbetering, zijn afhankelijk van de hoogte en de stabiliteit van de dijk. In de volgende paragraven worden deze kort besproken.

2.1.1 Hoogte

De minimaal vereiste hoogte van een dijk wordt bepaald door het maximaal te verwachten waterpeil. Deze is tien centimeter boven het Normaal Amsterdams Peil (NAP).

De aan te brengen hoogte van de dijk wordt bepaald door een aantal factoren. De eerste factor is de snelheid waarmee de bodem daalt. Onder invloed van het eigen gewicht van de dijken en de slappe (veen) bodem zakken de dijken gemiddeld twee centimeter per jaar. Daarom moeten ze periodiek worden opgehoogd.



Figuur 2.1 wateroverloop door onvoldoende hoogte

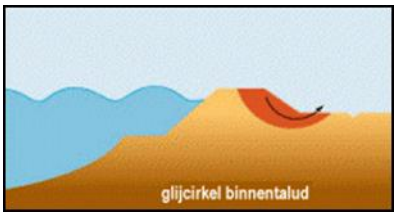
De aan te brengen hoogte van de dijk wordt bepaald door een aantal factoren. De eerste factor is de snelheid waarmee de bodem daalt. Onder invloed van het eigen gewicht van de dijken en de slappe (veen) bodem zakken de dijken gemiddeld twee centimeter per jaar. Daarom moeten ze periodiek worden opgehoogd.

Daarnaast wordt bij het bepalen van een nieuwe hoogte rekening gehouden met het gewicht van het materiaal om de dijk weer op hoogte te brengen. Door dit gewicht kan de ondergrond zakken.

De nieuwe hoogte van de dijk wordt meestal bepaald voor een periode voor twintig tot dertig jaar. Deze wordt, waar mogelijk, afgestemd met andere plancycli van andere functies op en nabij de dijken (zoals de onderhoudscyclus van de wegverharding op de dijk). Hierdoor ontstaat de meeste koste efficiënte planperiode. Dit betekent dat de dijk pas over twintig tot dertig jaar de afkeurhoogte zal bereiken.

2.1.2 Stabiliteit

De stabiliteit hangt af van de 'schuifsterkte' tussen de dijk en de grond eronder. Het water langs de dijk oefent druk uit op de dijk, waardoor deze kan 'verschuiven'. Daarom is het belangrijk dat er voldoende tegenwicht aanwezig is aan de buitenkant van de polder.



Als de druk van het water op de dijk groter is dan de sterkte van de dijk, bezwijkt deze. Daarom moet de dijk voldoende weerstand bieden tegen afschuiven. De stabiliteit wordt onderzocht door berekeningen en grondmonsters. De uitkomst van dit onderzoek wordt vergeleken met de veiligheidseisen.

2.2 Toetsingsresultaten

De dijk is getoetst conform de Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen 2007 (lit. 2,3). De resultaten van de reguliere toetsing zijn samengevoegd in de onderstaande tabel (lit. 4-9). Hierin is te zien dat het hele traject is afgekeurd op hoogte.

Dijktraject	Lengte	Onvoldoende			Voldoende
		Totaal	Hoogte	Stabiliteit	Totaal
A02-144B	0,55	0,55	0,55	0,00	0,00
A02-132B	0,30	0,30	0,30	0,00	0,00
Totaal	0,85	0,85	0,85	0,00	0,00

Tabel 2.1 Overzicht toetsing resultaten (km)

2.3 Doel dijkverbetering

Het doel van de dijkverbetering is om de dijk weer hoog en sterk genoeg te maken, zodat deze weer voldoet aan de veiligheidseisen. Daarbij wordt rekening gehouden met de bestaande waarden en functies van de dijk en de omgeving.

3 Beleid en regelgeving

In dit hoofdstuk staat het besluitvormingskader beschreven. Eerst wordt de bestaande wet- en regelgeving behandeld, dan de benodigde vergunningen en tot slot de afspraken met de omgeving.

3.1 Planprocedure

3.1.1 Projectplan

Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet moet voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk, een projectplan worden opgesteld. Dit plan is het dijkverbeteringsplan en moet door de beheerder worden vastgesteld. In het plan staat een beschrijving van de werkzaamheden en de manier waarop deze worden uitgevoerd. Ook staat in het plan een beschrijving van de voorzieningen die worden genomen om de nadelige gevolgen van de uitvoering ongedaan te maken of te beperken.

3.1.2 Leggerwijziging

Een projectplan is alleen verplicht indien de voorgenomen werkzaamheden in of bij een waterkering tot gevolg hebben dat er een wijziging wordt gebracht in de normatieve toestand (richting, vorm, afmeting of constructie) van een waterkering, zoals die is vastgelegd in de legger. Dat betekent dat er voor onderhoud- en herstelwerkzaamheden aan een waterkering geen projectplan hoeft te worden opgesteld.
Omdat de dijk verbreedt moet worden en dus meer ruimte in beslag gaat nemen dan is voorzien in de bestaande legger, moet er een dijkverbeteringsplan opgesteld worden. De leggerwijziging zal in de planprocedure worden meegenomen.

3.1.3 M.e.r.-beoordeling

Volgens de Wet Milieubeheer moet het bevoegd gezag, in dit geval het waterschap Amstel, Gooi en Vecht, nagaan of de dijkverbetering belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben en of hiervoor een m.e.r.-procedure noodzakelijk is. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit wordt genomen door het Dagelijks Bestuur van het waterschap bij het ontwerp-dijkverbeteringsplan. Het dagelijks bestuur is door het Algemeen bestuur gemandateerd om het m.e.r.-beoordelingsbesluit te kunnen nemen.

3.1.4 Inspraak en beroep

In de Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht wordt op de voorbereiding van het dijkverbeteringsplan en een leggerwijziging de procedure van afdeling 3.4 van de Algemene Wet Bestuursrecht van toepassing verklaard. Dat betekent dat een ontwerp-dijkverbeteringsplan en ontwerp leggerwijziging ter inzage wordt gelegd. Hierop kunnen belanghebbenden mondeling of schriftelijk een zienswijze kenbaar maken gedurende een periode van zes weken. Na de vaststelling van het dijkverbeteringsplan en leggerwijziging wordt het plan voor eventueel beroep bij de rechtbank ter inzage wordt gelegd. Op dit plan is de crisis- en herstelwet van toepassing.
Het m.e.r.-beoordelingsbesluit is een voorbereidingsbesluit in de zin van artikel 6.3 van de Algemene wet bestuursrecht, waartegen geen zelfstandig bezwaar of beroep mogelijk is, tenzij belanghebbenden hierdoor los van het voor te bereiden besluit rechtsreeks in hun belang worden getroffen. Belanghebbenden kunnen wel hun bedenkingen tegen het m.e.r.-beoordelingsbesluit kenbaar maken met een zienswijze op het ontwerp dijkverbeteringsplan.

3.2 Vergunningen en meldingen

Voor de uitvoering van de dijkverbetering zijn vergunningen nodig van andere overheden, zoals de omgevingsvergunning. Mogelijk moeten er ook andere vergunningen aangevraagd worden. Dit hangt af van de maatregelen die gekozen worden om de dijk te verbeteren. Dit wordt verder uitgezocht en in het dijkverbeteringsplan beschreven.

3.3 Eigendomssituatie

De dijk is grotendeels in eigendom van de particuliere eigenaren. Om op het terrein van derden werkzaamheden uit te voeren is toestemming vereist. Daarom wordt er met perceeleigenaren een privaatrechtelijke overeenkomst afgesloten over de uitvoering van de werkzaamheden op het perceel. Hierbij is de Richtlijn medegebruik bij verbetering van secundaire dijken leidend die wordt vastgesteld samen met het dijkverbeteringsplan.
Als het niet lukt om via de minnelijke weg overeenstemming te bereiken kan een gedoogplicht worden opgelegd (art 5.24 waterwet). Dit gaat door middel van een beschikking, die door het Dagelijks Bestuur van AGV wordt opgelegd.

3.4 Nutsvoorzieningen

Op verschillende plaatsen in de dijk liggen kabels en leidingen. Afhankelijk van de situatie kunnen kabels en/of leidingen tijdens of na de verbetering blijven liggen, of moeten ze worden vervangen. Indien het tracé zich bevindt in of nabij de dijk, moet worden voldaan aan de veiligheidseisen van de Keur AGV 2011 (lit. 10).

De kosten van het verleggen van kabels en leidingen worden vergoed volgens de Verordening Schadevergoeding AGV (lit. 11). Aanvullend is de beleidsregel behorende bij de Verordening Schadevergoeding, "Kabels en leidingen en dijkverbeteringswerkzaamheden d.d. 18 maart 2014 van toepassing (lit. 12).

4 Gebiedsbeschrijving

In het gebied zijn diverse landschappelijke-, natuurlijke-, cultuurhistorische- en archeologische waarden. De belangrijke waarden en het gebruik van het projectgebied worden onderzocht door middel van een bureau studie en aanvullend veldwerk. Deze worden in het ontwerp dijkverbeteringsplan beschreven.

4.1 Waterstaatkundig

De regionale dijken hebben een belangrijke functie binnen het waterbeheer. Ze vormen een scheiding tussen het hoger gelegen water uit de Amstel en de lager gelegen Duivendrechtsepolder. De waterhuishouding in de Amstel en de polders zijn daarbij belangrijk.

Via sloten en gemalen wordt overtollig regen- en kwelwater afgevoerd uit de polder. Voor een goed gebruik is een goede waterhuishouding belangrijk. Ook voor de woningen en andere gebouwen is het grondwaterpeil belangrijk voor de wateroverlast en funderingen.

4.2 Infrastructuur

De dijk ligt voor een deel op het Hogereinde-Zuid en de Dorpstraat door Ouderkerk. Deze wegen dienen primair ter ontsluiting van (woon) bestemmingen en vooral winkels. Naast de weg staan veel oude monumentale panden. Er is geen ruimte om de dijk op te hogen. De gemeente heeft enkele jaren geleden de beide wegen opnieuw ingericht.

Het projectgebied wordt doorsneden door de burgemeester Stramanweg. Aan de noordkant van deze weg ligt Hogereinde Zuid. Hier ligt de dijk naast de weg, aan een groene polder.

Op diverse locaties, zowel in de kruin als in de teen van de dijk, liggen kabels en leidingen. Langs de weg staan diverse straatlantaarns. De Amstel wordt gebruikt voor plezier vaart. Ook vindt er beroepsvaart plaats.

4.3 Wonen, werken en recreatie

De dijk loopt door de kern van Ouderkerk. Langs de dijk staan diverse bedrijven, winkels, woningen en andere voorzieningen. Er is ook een haventje. De tuinen liggen langs het water. De Amstel wordt gebruikt voor pleziervaart.

4.4 Belanghebbenden

Naast de genoemde functies en waarden zijn er verschillende belanghebbenden betrokken bij de verbetering van de dijken. Hierbij moet onder andere gedacht worden aan eigenaren en bewoners van de betreffende percelen, pachters, de gemeenten, de provincies en kabel- en leidingmaatschappijen.

Provincie
De provincie Noord-Holland is belanghebbende partijen o.a. op het gebied van ecologie (EHS), milieu, inrichting/gebiedsplannen, vergunningen enz. Daarnaast is de provincie toezichthouders op de waterschappen.
De provincie is voornemens om de brug in de provinciale weg N522 in 2019 te vervangen. Rondom de weg worden toevoerroutes aangebracht. Het project bevindt zich in de planvormingsfase. Op dit moment worden de varianten

uitgewerkt. Er is regelmatig afstemming tussen de gemeente, provincie en Waternet.

Gemeente
De gemeente Ouderkerk is een belanghebbende partij wat betreft de openbare ruimte en infrastructuur zoals wegen, fietspad, openbare verlichting, verkeersinrichting, vergunningen et cetera.
Het dijktraject langs het Hogereinde-Noord wordt over een lengte van driehonderd meter verbeterd. Dit traject wordt naar voren getrokken in verband met de herinrichtingsplannen van de gemeente.

Omwonenden, direct belanghebbenden
Langs het dijktraject zijn diverse perceeleigenaren, omwonenden en bedrijven aanwezig die verschillende belangen hebben. De omwonenden, aangevuld met belanghebbende organisaties en ondernemers in de directe omgeving, worden betrokken in de planvorming.

Nutsbedrijven
Bij het opstellen van het plan en het ontwerp wordt bekeken of de werkzaamheden aan de dijk invloed hebben op de ligging en onderhoudswerkzaamheden van de nutsbedrijven. In overleg met hen, worden er oplossingen gezocht voor eventuele knelpunten.

Betrekken omgeving
Aan begin van het proces wordt er een stakeholderanalyse uitgevoerd. Hierin wordt geïnventariseerd welke belangen er spelen in het gebied. Op basis van deze informatie kan het proces met de verschillende stakeholders worden ingericht. Daarnaast kan er een inschatting worden gemaakt van de complexiteit. Voor zover het binnen de geldende kaders past, worden de wensen, kennis en zorgen vanuit de omgeving meegenomen in het ontwerp.

De omgeving wordt al in een vroeg stadium betrokken. Via de website www.agv.nl/plannen/dijken/ouderkerk worden ontwikkelingen in de planvormingsfase gecommuniceerd. Daarnaast wordt er een informatie avond georganiseerd, waarin de informatie uit de startnotitie wordt gepresenteerd.

5 Dijkverbeteringsmaatregelen

Er zijn verschillende mogelijkheden om de dijk te verbeteren. In het ontwerp kan een combinatie van de varianten opgenomen worden. In dit hoofdstuk staan de meest kansrijke maatregelen.

5.1 Uitgangspunten en kaders

In het uiteindelijke ontwerp moeten alle waarden en functies die bij de waterkering horen, zoveel mogelijk gewaarborgd zijn. Dat wil zeggen dat er een balans wordt gezocht tussen de technische maatregelen enerzijds en maatschappelijke waarden, functies en belangen anderzijds.
Als het niet mogelijk is om nadelige effecten te voorkomen, worden er mitigerende en compenserende maatregelen genomen om de nadelige effecten zoveel mogelijk te beperken.

De ontwikkeling van varianten en alternatieven gebeurt indien mogelijk en tegen reële kosten uitvoerbaar op basis van onderstaande uitgangspunten:

1. **Opstellen varianten die voldoen aan veiligheidsnorm en uitgangspunten**
2. **Beoordelen effecten van de varianten op de volgende aspecten:**
   - **Veiligheid dijk**
   - **Waterstaatkundig**
   - **Infrastructuur**
   - **Wonen, werken en recreatie**
   - **LNCA-waarden**
   - **Aanleg en uitvoering**
   - **Beheer en Onderhoud**
   - **Kosten**
   - **Planperiode**
3. **Opstellen varianten en alternatieven voor evt. nadelige effecten**
4. **Beperken nadelige effecten door toepassen mitigerende maatregelen**
5. **Indien noodzakelijk formuleren van compenserende maatregelen**

Tabel 5.1 Stappenplan dijkverbetering

- De nieuwe leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen van het Stowa uit 2015
- Duurzaam ontwerpen door rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden tegen zo laag mogelijke kosten
- Zoveel mogelijk behouden en versterken van waarden, continuïteit en herkenbaarheid van het landschap
- Behoud van recreatieve functies
- Behoud en eventuele compensatie van huidige natuurwaarden
- Rekening houden met toekomstig beheer en onderhoud (bereikbaarheid en berijdbaarheid)
- Het ontwerp en keuzeproces is eenduidig (gelijkheidsbeginsel)
- Voorkomen van schade aan panden langs de dijk

5.2 Kansrijke maatregelen

5.2.1 Ophogen

Indien alleen sprake is van onvoldoende kruinhoogte dan kan de dijk worden verhoogd in grond. De gevolgen van deze maatregel zijn:

- *Ruimtebeslag*
  Bij een minimale ophoging is het ruimtebeslag beperkt. In verband met een gewenst onderhoudsinterval van twintig tot dertig jaar kan de ophoging relatief groot zijn. Het ruimtebeslag is dan behoorlijk groot. Bij een geringe ophoging en een flauw binnentalud is het ruimtebeslag klein. Gezien de hoogteligging van de aangrenzende bebouwing is deze maatregel slechts zeer beperkt uitvoerbaar tegen uitzonderlijk hoge kosten.
- *Verschilzetting*
  Door het ophogen van de dijk kunnen er verschilzettingen in dwarsrichting ontstaan
- *Verharding*
  De weg op de kruin moet opnieuw aangelegd worden
- *Kabels en leidingen*
  De kabels en leidingen komen dieper in de dijk te liggen, waardoor ze moeilijker bereikbaar worden bij storingen. Daarbij komt dat te diepe kabels en leidingen in een dijk in strijd zijn met de bepalingen uit de Keur van AGV, omdat bij werkzaamheden aan de kabels te diep in de dijk gegraven moet worden. Om deze redenen moeten de kabels en leidingen bij een dijkverhoging vaak verlegd of opgehaald worden.
- *Bomen*
  Bomen die bij de werkzaamheden in de weg staan, of de ophoging niet kunnen overleven, worden voor de ophoging verwijderd.

5.2.2 Constructief scherm

Door het aanbrengen van een constructief scherm in of langs de dijk, meestal in de vorm van een stalen damwand, kan instabiliteit worden opgeheven. Afhankelijk van de tracékeuze in de dijk wordt de damwand onder maaiveld weggewerkt of wordt het scherm zichtbaar langs de oever aangebracht. De gevolgen van deze maatregel zijn:

- *Ruimtebeslag*
  Het ruimtebeslag bij een constructief scherm (damwand) is nihil. Hierdoor kunnen bebouwing, bomen en kabels en leidingen gespaard blijven.
- *Onderhoud*
  Door de damwand te ontwerpen voor honderd jaar, vraagt de damwand in verhouding weinig aandacht.
- *Waterhuishouding*
  Een constructief damwandscherm heeft invloed op de waterhuishouding in de dijk. Hierdoor kunnen negatieve effecten optreden (verdroging en kwel) voor de dijk, bomen en bebouwing. Door drainagesystemen op te nemen in de constructie, kan dit probleem worden ondervangen.
- *Schade*
  Het aanbrengen van damwand kan bij het aanbrengen trillinghinder en risico op schade aan de omgeving geven.
- *Duurzaamheid*
  De damwand vormt een starre constructie in de dijk, aanpassingen betekenen opnieuw hoge kosten. De levensduur van een constructief scherm is minimaal 70 jaar. De ontwerplevensduur is 100 jaar.
- *Kosten*
  Een constructief scherm is kostbaar, echter in de onderhavige situatie niet duurder dan verhoging van de bestaande dijk.
- *Uitvoering*

Tijdens de uitvoering kunnen problemen ontstaan, zoals te weinig werkruimte (eventueel veroorzaakt door bomen op het buitentalud), een groot voordeel is dat de constructie vanaf de Amstel kan worden aangebracht, waardoor van hinder door werkzaamheden nauwelijks sprake zal zijn.

- *Omgevingswaarden*
  Op lange termijn zal een damwand als lijnelement meer zichtbaar kunnen zijn in het landschap, omdat de dijk niet meer behoeft te worden opgehoogd. Het grondlichaam bij de damwand gaat zakken, terwijl de damwand niet aan zetting onderhevig is.

5.3 Beoordelingskader

De verschillende maatregelen worden later in een variantennota tegen elkaar afgewogen. Hieronder staat een overzicht van de criteria waar de varianten op worden beoordeeld.

Aspecten en criteria beoordelingskader
Veiligheid dijk – Hoogte, breedte en stabiliteit van de dijk – Risico's van dijkvreemde elementen moeten beheersbaar zijn
Waterstaatkundig – Beheersing van oppervlaktewater – Beheersing van waterhuishouding dijk – Beheersing voor waterafvoer in de polder – Geen verslechtering van de kwaliteit van het waterwingebied in de polder
Infrastructuur – Behouden van huidige verkeersfunctie en verkeerssituatie – Beheersing van kabels en leidingen in het werkgebied – Behoud functie waterwegen – Afvoer hemelwater
Wonen, werken en recreatie – Voorkomen schaden aan panden – Bereikbaarheid woningen, bedrijven, recreatiegebied (continuïteit van bedrijfsvoering) – betrachten van zorgvuldigheid, behouden van veiligheid, zoveel mogelijk voorkomen van overlast en schade tijdens de uitvoering – Recreatieve functies
Landschap – Bomen – Beeld en landschappelijke structuur
Natuur – Behouden van huidige natuurwaarden en ecologische relaties – Verstoring flora en fauna in de aanlegfase
Cultuurhistorie en archeologie – Rekening houden met cultuurhistorische en archeologische waarden
Beheer en Onderhoud – Beheersbaarheid – Onderhoudsinspanning – Duurzaamheid
Kosten – Ontwerpen en uitvoeren tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten – Beheer en onderhoud
Planperiode – Onderhoudscyclus – Plancyclus andere projecten

Tabel 5.2 Aspecten en criteria afweging varianten

5.4 Voorkeursvariant

Ten noorden van de brug ligt een dijk met verhard wandelpad. De voorkeur is om deze dijk op te hogen. Het ontwerp wordt afgestemd met de ruimtelijke ontwikkelingen vanuit de provincie en de gemeente. Mogelijk wordt de referentielijn verlegd in verband met de ruimtelijke ontwikkelingen van de gemeente.

Ten zuiden van de brug ligt de referentielijn op de weg door de dorpskern. Hier ligt de dijk te laag. Langs de weg staat veel historische bebouwing. De bebouwing ligt op een zodanige hoogte dat er geen ruimte is om de bestaande weg op te hogen. Daarom gaat de voorkeur uit om een vervangende waterkering langs de Amstel te leggen.

6 Planning en financiën

In dit hoofdstuk staat beschreven hoe het proces van de dijkverbetering doorlopen wordt en wordt inzicht gegeven in de benodigde financiën.

6.1 Planning

In de tabel hieronder staat de indicatieve planning van de verschillende stappen van de dijkverbetering. Afhankelijk van bijvoorbeeld het doorlopen van beroepsprocedures kan de planning veranderen.

Jaar	Activiteiten
2016	– Planvoorbereiding – Inspraakperiode en eventuele verwerking zienswijzen – overleg belanghebbenden
2017	– Bestuur van waterschap Amstel, Gooi en Vecht stelt definitief dijkverbeteringsplan vast – Afronding overleg met perceeleigenaren en andere belanghebbenden – Voorbereiding ten behoeve van uitvoering
2018	– Start uitvoering
2019	– Voortzetting en afronding uitvoering – Nazorg

Tabel 6.1 Indicatieve planning

De voorbereiding en de planvorming van de dijktrajecten loopt gelijk. Vanwege de lengte wordt de uitvoering gefaseerd uitgevoerd.

6.2 Financiën

De totale kosten voor de totale dijkverbetering zijn geraamd op € 1.600.000, - inclusief voorbereidingskosten, 21% BTW en 10% onvoorzien.

Dit bedrag is inclusief de eventuele kosten voor vergoedingen volgens de "Richtlijnen voor medegebruik bij verbetering van secundaire keringen", echter exclusief de eventuele kosten voor vergoedingen voortvloeiend uit de Verordening Schadevergoeding AGV. Eventuele aanspraken op schadevergoeding worden momenteel nog niet voorzien.

Kostenverdeling
De kosten van de voorbereiding in 2016 zijn opgenomen in het krediet dijkverbeteringsprojecten 2016 (BBV15.0419), onderdeel van het dijkverbeteringsprogramma 2015 – 2024.
De resterende kosten in de jaren 2017 t/m 2019 zijn opgenomen in het krediet voor het dijkverbeteringsprogramma 2017 – 2020 (BBV16.0077).

Voor het verleggen van kabels en leidingen en voorzieningen ten behoeve van particulieren zijn de uitgangspunten van de Verordening Schadevergoeding AGV van toepassing. In hoeverre kosten vergoed worden aan de netwerkbedrijven en particulieren wordt aan de hand hiervan bepaald.

Subsidie
Voor dit project worden geen subsidies aangevraagd.

Exploitatiekosten na dijkverbetering
Voor een veilige en mooie dijk, nu en later, is goed beheer een noodzaak. Particulieren voeren het dagelijks beheer uit. De dijkverbetering leidt niet tot hogere exploitatiekosten.

7 Literatuurlijst

1. Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, vastgesteld door de Provinciale Staten van Utrecht (26 oktober 2009), Zuid-Holland (14 oktober 2009) en Noord-Holland (9 november 2009).

2. Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, Katern Boezemkaden, 2007, STOWA, 978.90.5773.382.6

3. Addendum op de Leidraad toetsen op veiligheid regionale keringen betreffende de boezemkaden, 2010, STOWA, 978.90.5773.382.6

4. Rapportage Toetsing op Veiligheid Hogereinde Zuid-Dorpsstraat-Kerkstraat A02-144B, Waternet, 2011, GEO-JHO-110029727

5. Beheerdersoordeel A02-144B Hogereinde-Dorpsstraat-Kerkstraat, Waternet, 2011, 2011.015868

6. Veiligheidsoordeel Hogereinde – Zuid, A02-144B, Waternet, 2012, 12.010.042

7. Rapportage Toetsing op Veiligheid Hogereinde Noord (Ouderkerk a/d Amstel) A02-132B, 2011, GEO-JHO-110029726

8. Beheerdersoordeel A02-132B_Hoger Einde Noord-Ouderkerk a/d Amstel, 2011, Waternet, 2011.015867

9. Veiligheidsoordeel Hogereinde Noord (Ouderkerk a/d Amstel) A02-132B, Waternet, 2012, 12.010.038

10. Keur, Keurbesluit en Beleidsregels AGV 2011, d.d. 13 oktober 2011, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.

11. Verordening Schadevergoeding, d.d. 13 december 2013. Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.

12. Beleidsregel behorende bij de Verordening Schadevergoeding, Kabels en leidingen en dijkverbeteringswerkzaamheden, AGV, 18 maart 2014.

Colofon

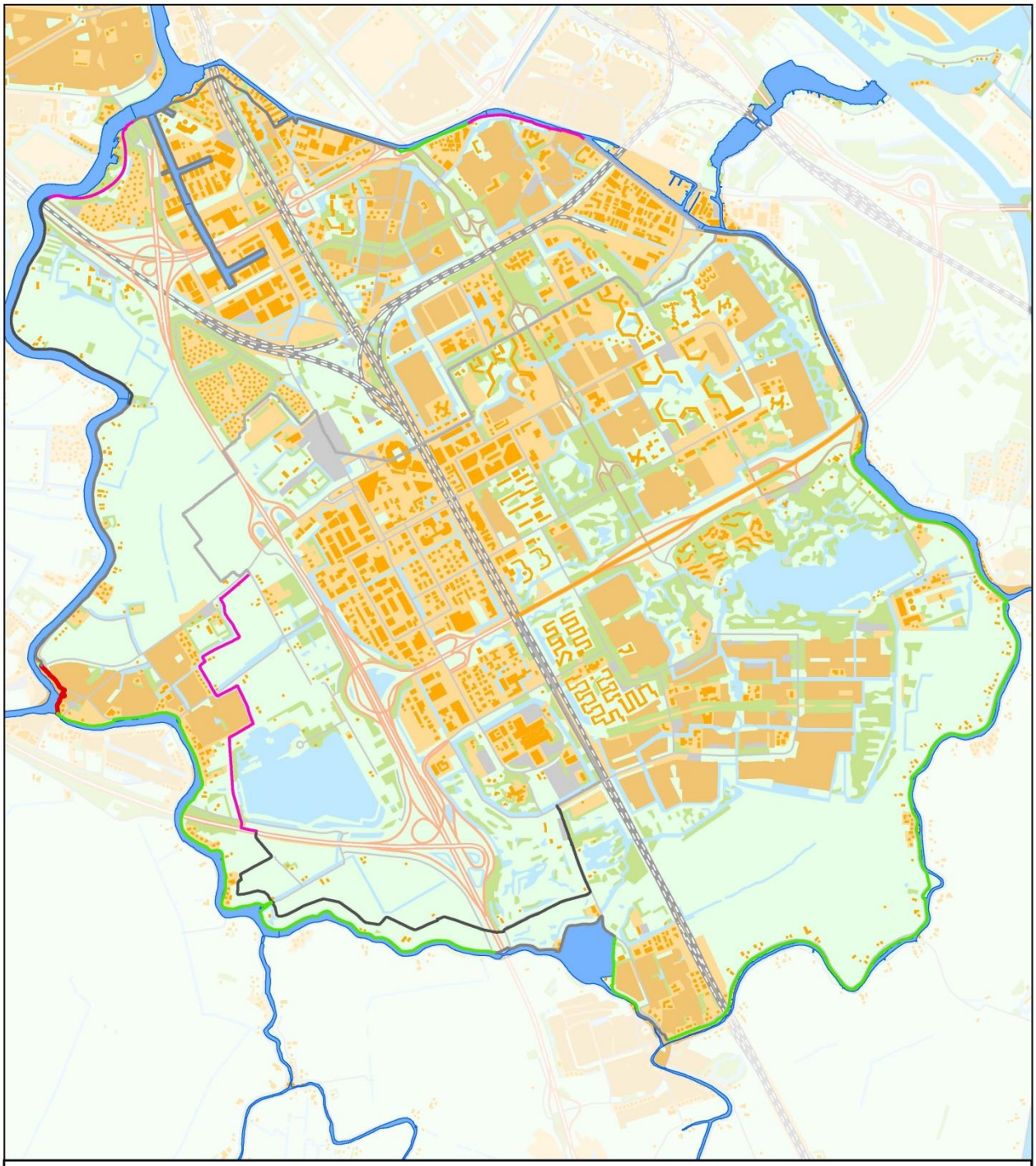
Startnotitie dijkverbetering dorpskern Ouderkerk
Versie – Definitief 1.0

Projectnummer:	01.0372		
Kenmerk:	16.067088		
	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	Esther Kruik		12-07-2016
Vrijgave opdrachtgever	Lennaert Zonneveld		12-07-2016
Vrijgave projectleider	Klaas Zondervan		12-07-2016

AGV/Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
Tel. 0900 93 94 (20 cent per gesprek + u gebruikelijke belkosten)

Het Waterschap Amstel, Gooi een Vecht is verantwoordelijk voor dijken, vaarwegen, waterpeil en kwaliteit van het oppervlaktewater in het stroomgebied van de Amstel en de Vecht, en in het Gooi.

Bijlage I Kaart boezemring 6 'Bijlmerring'



Antea Group Archeologie 2016/106

Bureauonderzoek

Dijktracé dorpskern Ouderkerk aan de Amstel

projectnummer 410759
definitief revisie 01
7 september 2016

Understanding today.
Improving tomorrow.

Antea Group Archeologie 2016/106

Bureauonderzoek

Dijktracé dorpskern Ouderkerk aan de Amstel

projectnummer 410759
definitief revisie 01
7 september 2016

Auteurs
R.L. Fens
I. Vossen

Opdrachtgever
Waternet
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

datum vrijgave	beschrijving revisie 01	goedkeuring	vrijgave
30-9-'16	definitief	M. Booijink	W. van Boekel

Inhoudsopgave

		Blz.
Samenvatting		**2**
1	**Inleiding**	**3**
2	**Beschrijving onderzoekslocatie**	**4**
2.1	Begrenzing onderzoeks- en plangebied	4
2.2	Huidig en toekomstig gebruik	5
2.3	Archeologisch beleid en regelgeving	5
2.4	Landschappelijke situatie	6
2.4.1	Historische situatie en mogelijke verstoringen	9
3	**Bekende waarden**	**13**
3.1	Archeologische waarden	13
3.2	Ondergrondse bouwhistorische waarden	14
4	**Archeologische verwachting**	**16**
4.1	Bestaande verwachtingskaarten	16
4.2	Gespecificeerde archeologische verwachting	16
5	**Conclusies en advies**	**18**
5.1	Conclusies	18
5.2	(Selectie)advies	18
Literatuur en geraadpleegde bronnen		**20**

Bijlagen

1 Archeologische perioden
2 AMZ-cyclus

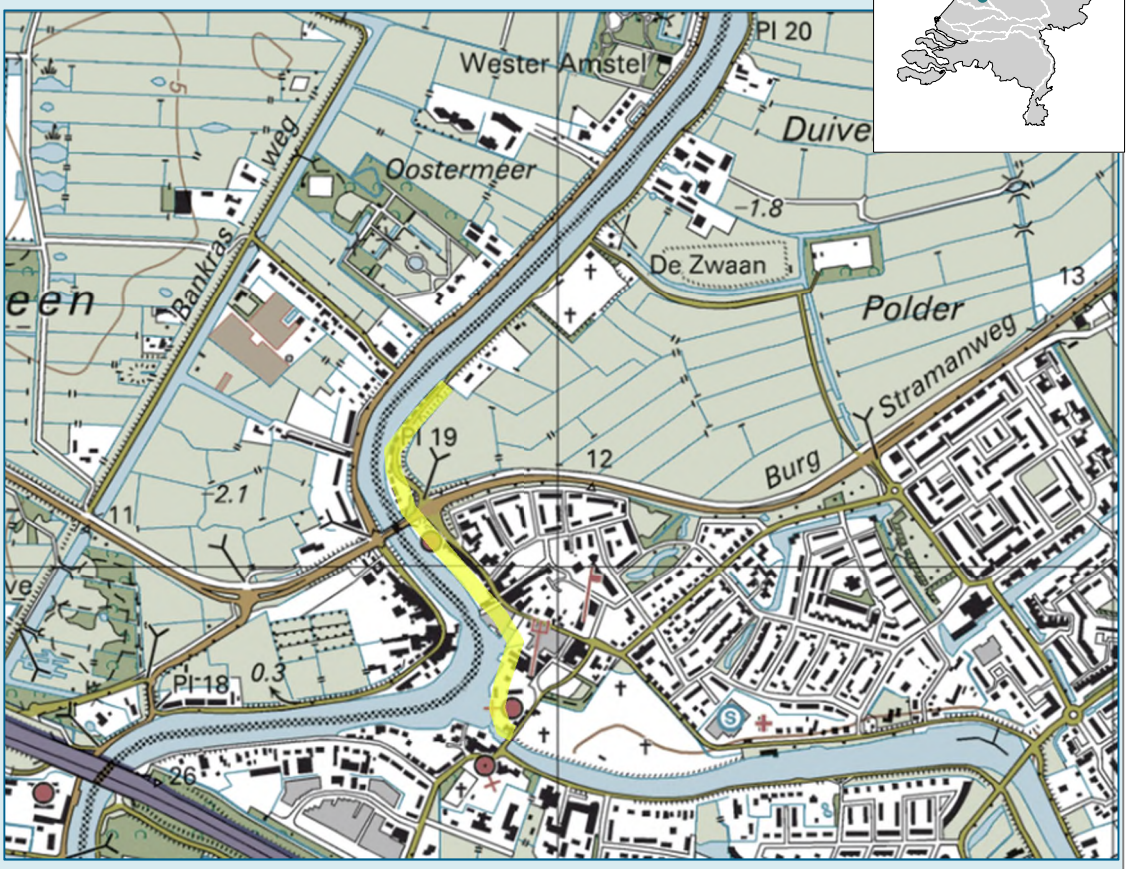
Kaartbijlagen

410759-ARCHIS Gegevens uit ARCHIS

Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group	410759
OM-nummer	4010190100
Provincie	Noord-Holland
Gemeente	Ouder-Amstel
Plaats	Ouderkerk aan de Amstel
Toponiem	Hoger Einde / Amstel
Kaartblad	25G
Coördinaten	projectgebied Hoger Einde Noord (deelgebied 1): N 121800/479348 Z 121723/479089 projectgebied Hoger Einde Zuid (deelgebied 2): NW 121734/479077 ZO 121922/478882 projectgebied Kerkstraat (deelgebied 3): N 121922/478882 Z 121915/478690
Opdrachtgever	Waternet
Uitvoerder	Antea Group
Datum uitvoering	juli 2016
Projectteam	R. Fens (archeoloog) J. Tolsma (projectleider archeologie)
Vrijgave conform KNA	I. Vossen (senior KNA-archeoloog)
Bevoegd gezag	gemeente Ouder-Amstel
Beheer documentatie	Antea Group





Afbeelding 1. Uitsnede topografische kaart 1:25.000 met ligging plangebied (gele lijn, niet op schaal).

Samenvatting

In juli 2016 heeft Antea Group in opdracht van Waternet een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in voorbereiding op de dijkverbetering in Ouderkerk aan de Amstel, gemeente Ouder-Amstel. De hoogte en/of ligging van de huidige dijken of waterkeringen voldoen niet meer op een traject tussen de brug van de Kerkstraat tot en met het Hoger Einde Noord. De voorgenomen plannen tot dijkverbetering kunnen schade toebrengen aan de in de bodem aanwezige archeologische resten. Het archeologisch onderzoek vindt in eerste instantie plaats in de onderzoeksfase van dit plan en dient daarna in het kader van de omgevingsvergunning.

Deelgebied 1 Hoger Einde Noord (dijk)
Het Hoger Einde Noord behoort niet tot de oorspronkelijke kern van Ouderkerk: in 1821 stond alleen net ten noorden van het plangebied een huis aan de dijk. In de loop van de negentiende eeuw ontwikkelde zich echter een bewoningslint langs het Hooger Einde Noord. In het noorden van het plangebied zijn resten van een vermoedelijke eendenkooi te verwachten.

Deelgebied 2 Hoger Einde Zuid (Amstelkade) en Deelgebied 3 Hoger Einde Zuid tot Kerkstraatbrug (Amstelkade)
Deelgebied 2 en 3 behoren beide tot een door het Rijk aangewezen beschermd dorpsgezicht. Er is sprake van een vastgestelde cultuurhistorische en archeologische waarde.

De bebouwde strook langs de Amstel ligt in zijn geheel iets hoger dan de weilanden achter Ouderkerk en langs de kade ligt geen dijk. De bebouwing langs de Amstel ligt met de voorzijde aan de straatkant. Aan de Amstelkade bevond zich dus de achtertuin. Op de kadastrale kaart uit 1821 zijn aan het water meerdere theekoepels, boothuizen of dergelijke bouwwerken te vinden. Aan de ligging van de kade lijkt in de loop van de afgelopen twee eeuwen weinig te zijn veranderd.

Op basis van de huidige gegevens blijkt dat de voorgenomen dijk- en kadeverbeteringen geen bodemverstoring met zich mee brengen. In deelgebied 1 zal de bestaande dijk tot enkele decimeters worden opgehoogd en in de deelgebieden 2 en 3 worden de bestaande kades vervangen door stalen damwanden. Op grond hiervan wordt geadviseerd het plangebied wat betreft het aspect archeologie vrij te geven ten behoeve van de voorgenomen dijk- en kadeverbetering.

Indien de plannen zodanig wijzigen of indien de uitvoeringswijze bij het plaatsen van de damwanden zodanig zal plaatsvinden dat hierbij toch bodemverstoringen zijn te voorzien (> 100 m^2 conform regels bestemmingsplan), zal alsnog archeologisch vervolgonderzoek moeten worden verricht. Omdat het plangebied ter plekke van deelgebieden 2 en 3 deel uitmaakt van een AMK-terrein, is al sprake van een gewaardeerde vindplaats. Inventariserend veldonderzoek (in de vorm van boringen of proefsleuven) is hiermee niet (meer) noodzakelijk.
Vervolgonderzoek zal dan moeten bestaan uit het archeologisch begeleiden van de graafwerkzaamheden of het uitvoeren van een archeologische opgraving. Een archeologische opgraving heeft vanuit archeologisch oogpunt in principe de voorkeur boven een begeleiding, maar een begeleiding is mogelijk vanuit het oogpunt van de praktische uitvoerbaarheid te verkiezen (het zal waarschijnlijk gaan om graafwerkzaamheden in een smalle sleuf, deels aan de waterkant).

1 Inleiding

In juli 2016 heeft Antea Group in opdracht van Waternet een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd in voorbereiding op de dijkverbetering in Ouderkerk aan de Amstel, gemeente Ouder-Amstel. De hoogte en/of ligging van de huidige dijken of waterkeringen voldoen niet meer op een traject tussen de brug van de Kerkstraat tot en met het Hoger Einde Noord. De voorgenomen plannen tot dijkverbetering kunnen schade toebrengen aan de in de bodem aanwezige archeologische resten. Het archeologisch onderzoek vindt in eerste instantie plaats in de onderzoeksfase van dit plan en dient daarna in het kader van de omgevingsvergunning. Het gemeentelijk archeologische beleid en regelgeving daaromtrent wordt toegelicht in paragraaf 2.3.

Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden binnen het plangebied. Het resultaat is een standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Een gespecificeerde verwachting gaat in op de mogelijke aanwezigheid, het karakter, de omvang, datering en eventuele (mate van) verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied. Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies uitgebracht over de eventuele vervolgstappen met betrekking tot de archeologie in het plangebied. Voor de AMZ-cyclus zie bijlage 2.

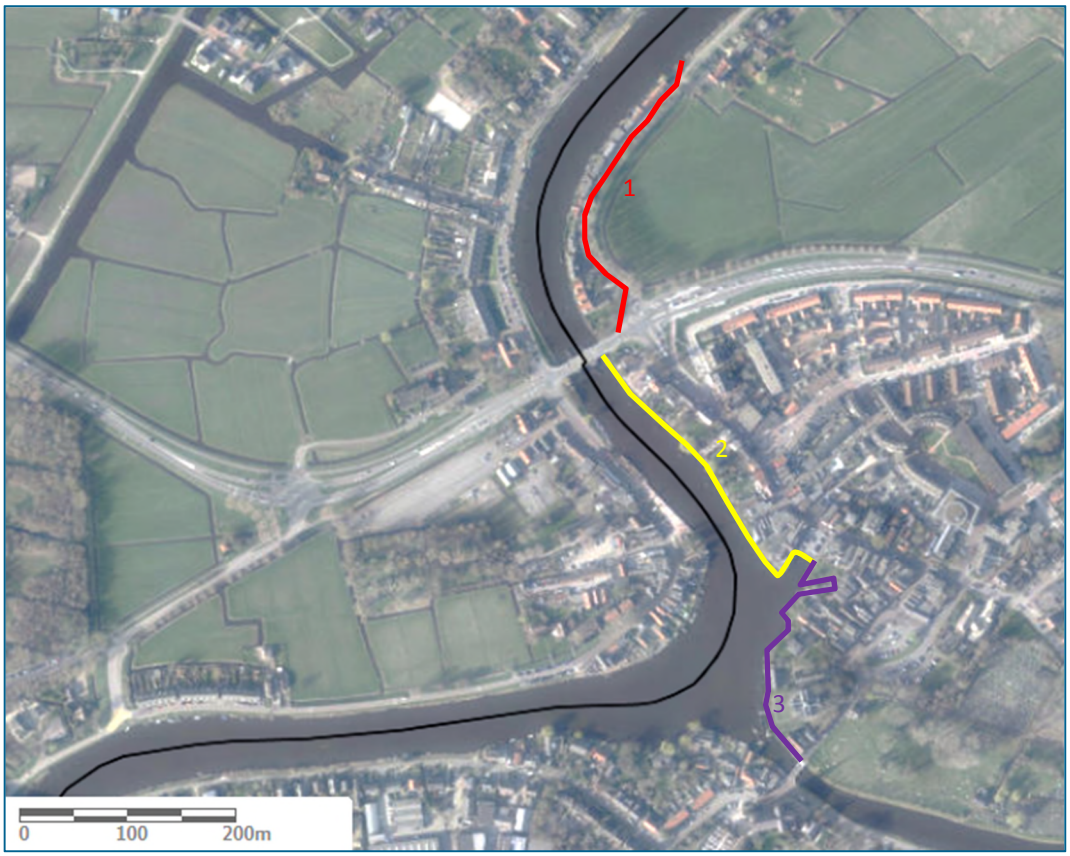
Dit bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3.

2 Beschrijving onderzoekslocatie

2.1 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

Het plangebied ligt aan de rechteroever van de Amstel in de dorpskern van Ouderkerk aan de Amstel (gemeente Ouder-Amstel, provincie Noord-Holland). Het plangebied betreft het dijktracé met de projectnaam 'Dorpskern-Ouderkerk' dat als project uit drie deelgebieden bestaat. Eén deel van het dijktracé loopt langs het Hoger Einde Noord over een lengte van circa 285 m vanaf de brug met de provinciale weg (Burgemeester Stramanweg; N522) noordwaarts (rode lijn op afb. 2). Het betreft hier nadrukkelijk niet de straat Hoger Einde Noord zelf, maar het ten oosten ervan en evenwijdig eraan gesitueerde, relatief lage dijklichaam waarop een fiets- en voetpad is gelegen. Het tweede deelgebied van het project loopt vanaf de genoemde brug zuidwaarts langs de Amstel en evenwijdig aan het Hoger Einde Zuid over een lengte van circa 310 m (gele lijn op afb. 2). Het derde deelgebied betreft de bestaande dijk vanaf het einde van het tweede deelgebied tot aan de brug aan de Kerkstraat over een lengte van circa 270 m (paarse lijn op afb. 2).

Ten behoeve van dit rapport zijn bovengenoemde deelgebieden van noord naar zuid genummerd als deelgebied 1, 2 en 3 (afb. 2).



Afbeelding 2. Dijktracé deelgebied Hoger Einde Noord (deelgebied 1, rode lijn), deelgebied Hoger Einde Zuid (deelgebied 2, gele lijn) en de Amstelkade parallel aan de Kerkstraat (deelgebied 3, paarse lijn).

Voor het in beeld krijgen van archeologische of historische waarden is in dit bureauonderzoek een onderzoeksgebied aangehouden dat landschappelijk en archeologisch vergelijkbaar is met dat van het plangebied. Het onderzoeksgebied betreft een strook van circa 500 m rondom het plangebied.

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied
Waterkerende dijk, grasland, berm (deelgebied 1). Kade, tuin, verharding (deelgebied 2 en 3).

Consequenties toekomstig gebruik
Het project bevindt zich nog in de planfase, waardoor de precieze (bodem)ingrepen nog niet bekend zijn. Bovendien zullen de definitieve plannen mogelijk worden aangepast op basis van de resultaten van de diverse deelonderzoeken die in deze fase van het project worden uitgevoerd (waaronder onderhavig onderzoek).

In deelgebied 1 zal de bestaande dijk, waarop alleen een fiets- en voetpad is gelegen, beperkt worden opgehoogd (tot enkele decimeters). Vooralsnog kan ervan worden uitgegaan dat hierbij geen bodem verstorende werkzaamheden worden uitgevoerd.

In deelgebied 2 zullen bodemingrepen plaatsvinden aan de huidige kade. Het plan gaat uit van vervanging van de huidige, veelal beschadigde kade met een stalen damwandbeschoeiing. Ook in deelgebied 3 zullen bodemingrepen plaatsvinden aan de huidige kade. Hier is echter al een damwandbeschoeiing aanwezig. Deze zal worden verwijderd en vervangen door een nieuwe. In beide gevallen kan worden aangenomen dat bodemverstoring minimaal zal zijn.

2.3 Archeologisch beleid en regelgeving

Gemeente
In de actuele bestemmingsplannen van de gemeente Ouder-Amstel zijn dubbelbestemmingen voor waarde archeologie opgenomen.

Deelgebied 1 ligt in bestemmingsplan Buitengebied-Noord (vastgesteld 2014). Er is geen dubbelbestemming waarde archeologie aanwezig ter plaatse van het plangebied. Volgens de toelichting op het bestemmingsplan is de zonering van de dubbelbestemming archeologisch verwachtingsgebied gebaseerd op de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Noord-Holland. Wel is het zuidelijk deel van het deelgebied (tot circa 50 m vanaf de provinciale weg) nog onderdeel van een archeologisch monument (AMK-terrein 14548, terrein van hoge archeologische waarde). Deze AMK-status houdt in principe in dat er in de bodem behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn, maar dit gegeven is niet in het bestemmingsplan verwerkt.

Deelgebied 2 en 3 liggen in bestemmingsplan Ouderkerk aan de Amstel (vastgesteld 2013). Bij het toekennen van dubbelbestemmingen voor archeologische waarden of verwachtingen is de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Noord-Holland gebruikt. Deze kaart is als informatiekaart ‘Landschap en Cultuurhistorie’ in te zien op de website van de provincie Noord-

Holland.[1] Daarnaast zijn hiertoe de AMK en IKAW[2] geraadpleegd. Deelgebied 2 en 3 liggen in de kern van Ouderkerk en hierin zijn archeologische en cultuurhistorische waarden sterk met elkaar verbonden en voor het bebouwde gebied langs de Amstel is zowel een dubbelbestemming waarde archeologie als waarde cultuurhistorie aanwezig. Deelgebied 2 en 3 liggen ook beide in eerdergenoemd AMK-terrein 14548.

Afgezien van de oostelijke 15 m van het tracé ligt deelgebied 2 volledig in dubbelbestemming waarde-archeologie. Ook deelgebied 3 ligt vrijwel geheel in dubbelbestemming waarde-archeologie. Volgens de regels in dubbelbestemming waarde archeologie (artikel 19) wordt vergunning enkel verleend na overleg van een rapport aan de gemeente waarin de archeologische waarde van het gebied is vastgesteld. Een onderzoek is verplicht bij bodemwerkzaamheden (inclusief ophogen of aanbrengen van verharding) met een omvang die groter is dan 100 m^2. Een algemeen geldende vrijgestelde verstoringsdiepte is niet aan de orde. Een uitzondering kan echter worden gemaakt voor ingrepen die onder het normaal onderhoud of gebruik vallen.

De ingrepen in deelgebieden 2 en 3 overschrijden de vrijgestelde grenzen. De omgevingsvergunning kan worden verleend als de archeologische resten kunnen door archeologisch onderzoek zijn veiliggesteld, of als de archeologische resten door het nemen technische maatregelen in de bodem kunnen worden beschermd, en als de ingreep te kwalificeren is als normaal onderhoud.

In deelgebied 1 is deels een AMK-terrein van hoge archeologische waarde aanwezig. De Rijksdienst adviseert gemeenten om archeologische monumenten planologisch te beschermen, dat wil zeggen op te nemen in bestemmingsplannen. Het AMK-terrein is echter niet in het bestemmingsplan opgenomen. Verder archeologisch onderzoek is in principe niet nodig.

Provincie
Het plangebied ligt niet in een gebied dat door de provincie is aangewezen als provinciaal archeologisch belang. Wel ligt het plangebied gedeeltelijk (deelgebied 1) in het gebied Veenrivierenlandschap. De provincie heeft ten aanzien van archeologie de volgende algemene beleidslijn geformuleerd: *De provincie Noord-Holland gaat uit van een ontwikkelingsgerichte benadering; ook tegenwoordige ruimtelijke ontwikkelingen vormen het landschap. Het gaat erom dat hierbij zorgvuldig wordt omgegaan met de bestaande (historische) kenmerken van het landschap. De provincie Noord-Holland wil dat de gelaagdheid van het landschap wordt meegenomen bij ruimtelijke ontwikkelingen.*[3]

2.4 Landschappelijke situatie

Het onderzoeksgebied is gelegen in het westelijk veengebied dat grotendeels tot stand is gekomen in het Holoceen. Tot in de vroege middeleeuwen maakte het deel uit van een groot veengebied achter de strandwallen dat slechts op enkele plaatsen werd doorsneden door rivieren, met aan weerszijden stroken bosveen en rietveen.

Doordat zich in het begin van het Holoceen nog geen kustlijn met strandwallen en duinen had kunnen ontwikkelen bestond een groot deel van het westen van Nederland uit een

[1] https://maps.noord-holland.nl/
[2] Archeologische monumenten-kaart en Indicatieve kaart archeologische waarden (beide bronbestanden van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed).
[3] https://maps.noord-holland.nl/ (beleidslijn bij archeologische gebieden Veenrivierenlandschap en Overig)

overstromingsgebied waarin mariene afzettingen werden gevormd (wad- en getijdenafzettingen, Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer). Door de getijdenwerking zijn de jongste holocene veenafzettingen (Basisveenlaag) en soms ook de top van de pleistocene zanden vaak geërodeerd en liggen de mariene afzettingen van het Laagpakket van Wormer direct op het pleistocene zand.

Vanaf ongeveer 5000 tot 3000 voor Chr. ontwikkelde zich langs de kust een strandwallensysteem. Door de vorming van de strandwallen kreeg de zee steeds minder invloed op het achterliggende land en ontwikkelde zich een lagune waarin op grote schaal veenvorming kon optreden. Op het Laagpakket van Wormer kon zich een meters dikke veenlaag (Hollandveen Laagpakket) ontwikkelen.

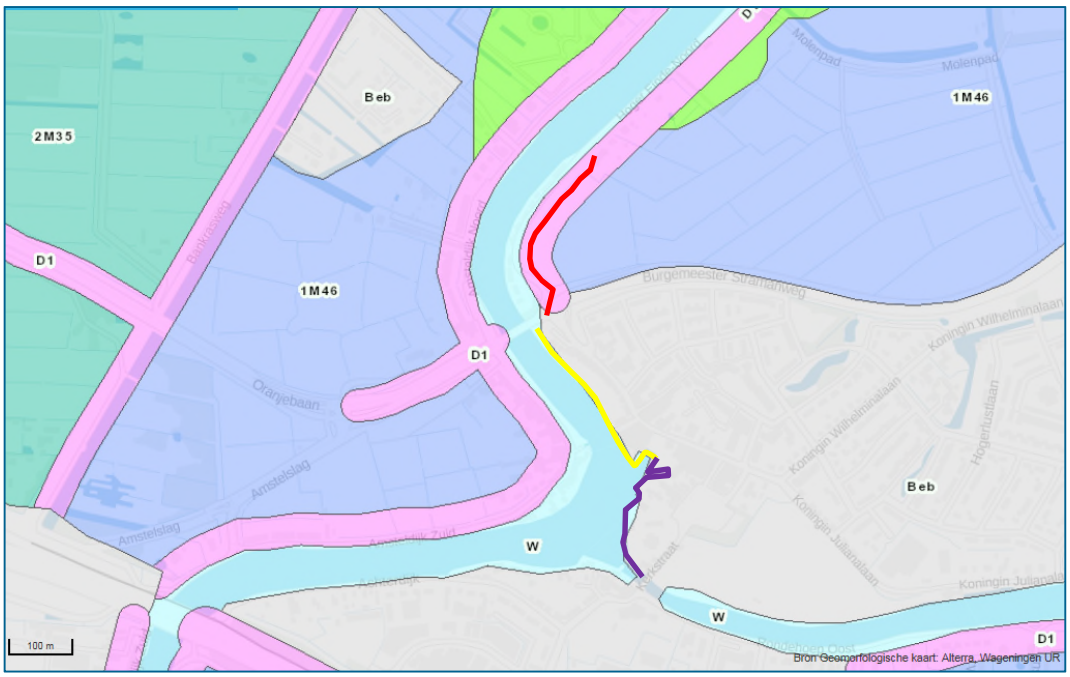
Delen van het veengebied zijn tijdens latere invloeden van de zee weggeslagen. Het onderzoeksgebied is hiervan gespaard gebleven en heeft tot de late middeleeuwen deel uitgemaakt van het veengebied. Het veengebied werd doorsneden door diverse rivieren en veenstroompjes. Eén van deze riviertjes is de Amstel, die langs het plangebied is gelegen. Kenmerkend voor deze riviertjes is dat het afgevoerde water weinig sediment bevatte waardoor zich nauwelijks oeverwallen hebben gevormd.

De ontginning van het veen rondom Amsterdam is in de late middeleeuwen begonnen, vanaf de 11^{e} eeuw. In eerste instantie werden langgerekte percelen landbouwgrond aangelegd vanaf de Amstel. Grote delen van het veengebied werden vanaf circa 1500 na Chr. afgegraven of gebaggerd voor turfwinning.

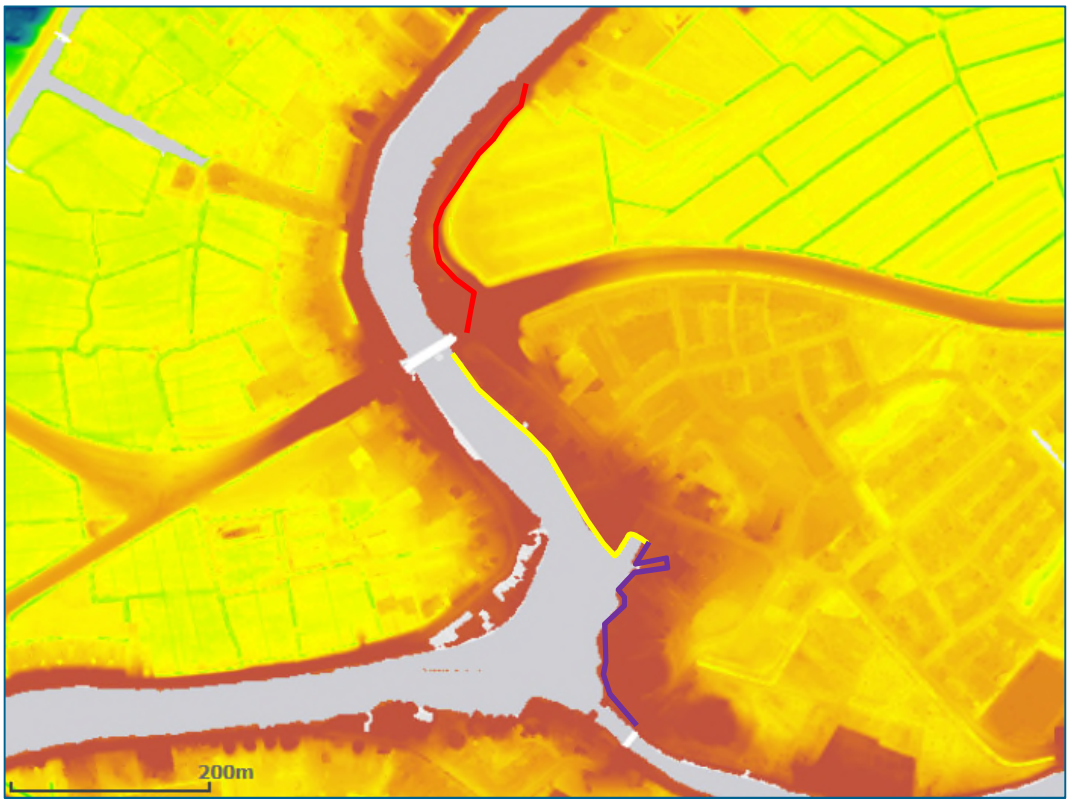
Geomorfologie en AHN
De Amstel stroomt door een voormalig veengebied dat op de geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) is geclassificeerd als ontgonnen veenvlakte (code 1M46; afb. 3). Enkele honderden meters ten westen van het plangebied is al geen veen meer aanwezig in de bodem; dit gebied is geclassificeerd als vlakte van getij-afzettingen (code 2M35). Langs de Amstel, ten noorden van het plangebied, zijn rivier-inversieruggen aanwezig (code 3K26). De inversieruggen zijn oude rivierbeddingen die door het inklinken van het veen eromheen in plaats van laaggelegen, relatief hooggelegen delen van het reliëf vormen. Het grootste deel van het plangebied is geclassificeerd als bebouwd; het is echter mogelijk dat Ouderkerk ook deels op een rivier-inversierug ligt. Op de hoogtekaart op basis van het AHN is de hogere ligging van de bebouwde strook langs de Amstel zichtbaar (afb. 4). Dit duidt mogelijk op de aanwezigheid van een inversierug, al moet daarnaast rekening worden gehouden met menselijke ophoging gedurende enkele eeuwen van bewoning.

Op de gedetailleerde weergave van het AHN[4] met *shaded relief* zijn geen bijzonderheden herkend die zouden kunnen duiden op bedekte, kleinschalige ondergrondse structuren. Wel is hieruit duidelijk dat er geen sprake is van een afzonderlijke dijk aan de waterkant, maar dat het volledige bouwvlak van de huidige (en historische) bebouwing langs de Amstel een verhoogde ligging heeft.

[4] AHN-viewer (AHN.nl)

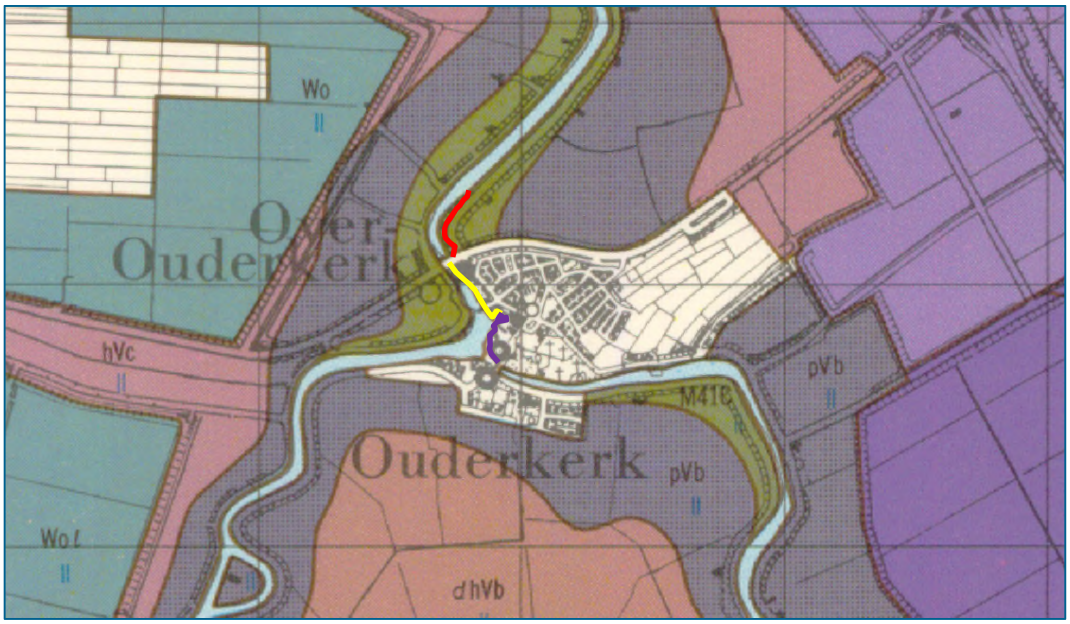


Afbeelding 3. Uitsnede uit de geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 met plangebied. (bron: cultureelerfgoed.nl / Alterra).



Afbeelding 4. Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland 2, met plangebied (bron: AHN.nl)

Bodem en grondwater
De bodem in het plangebied is grotendeels niet geclassificeerd vanwege de aanwezige bebouwing. Langs dit deel van de Amstel komt echter voornamelijk kalkarme drechtvaaggrond voor, bestaande uit zware klei (code M41C met grondwatertrap II).



Afbeelding 5. Uitsnede uit de bodemkaart 1:50.000, kaartblad 25O (bron: Stiboka)

2.4.1 Historische situatie en mogelijke verstoringen

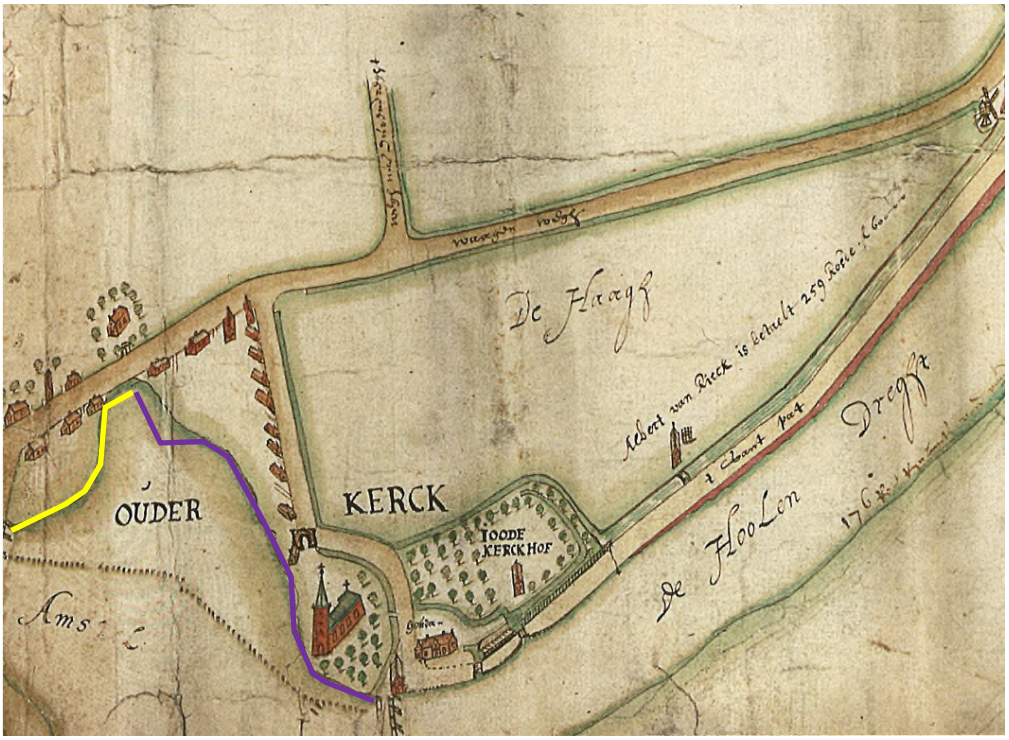
Bewoningsgeschiedenis
Ouderkerk ligt op het samenvloeiingspunt van de veenrivieren Bullewijk en Amstel. Deze veenrivieren met hun bescheiden oeverwallen en oude inversieruggen waren relatief geschikt voor bewoning in een verder moerassig gebied. Vanwege bevolkingstoename werd vanaf de 10e eeuw na Chr. het veengebied op instigatie van de bisschop van Utrecht ontgonnen, eerst vanaf de oevers van de Vecht. Later, vanaf de 11e eeuw, ook in Amstelland, vanaf de oever van de Amstel en haar zijrivieren.[5]

Ouderkerk vervulde een bestuurlijk en kerkelijke centrumfunctie voor het Amstelland. Archeologisch opgravingen in de jaren ‘50 en ‘60 van de vorige eeuw hebben aangetoond dat op de plaats van de huidige Hervormde Kerk van Ouderkerk middeleeuwse en grotere voorgangers hebben gestaan (zie afb. 6). Iets ten oosten van het plangebied, onder de Joodse begraafplaats, bevinden zich mogelijk nog de resten van een kasteel van de heren van Aemstel.

In de Gouden eeuw boden de oevers van de Amstel plaats aan buitenhuizen. Ook aan het Hoger Einde (Zuid) ontstond een aaneensluitende rij burgerwoningen die met de voorzijde naar de weg staan en met de achtergevel en tuin aan de Amstel. De brug over de Amstel (provinciale weg) is op zijn huidige plaats aangelegd in 1938.[6] De oude brug, gelegen ter hoogte van deelgebied 2, is op den duur afgebroken; wel functioneert hier nog een kleine veerdienst.

[5] Abrahamse et al., 2012.
[6] www.historischamstelland.nl

De oude brug functioneerde ook als tolbrug. Het samenkomen van weg- en rivierverkeer tussen Amsterdam, Amstelland en het Rijnland maakte Ouderkerk ook een knooppunt voor de vracht- en passagiers(beurt)vaart.



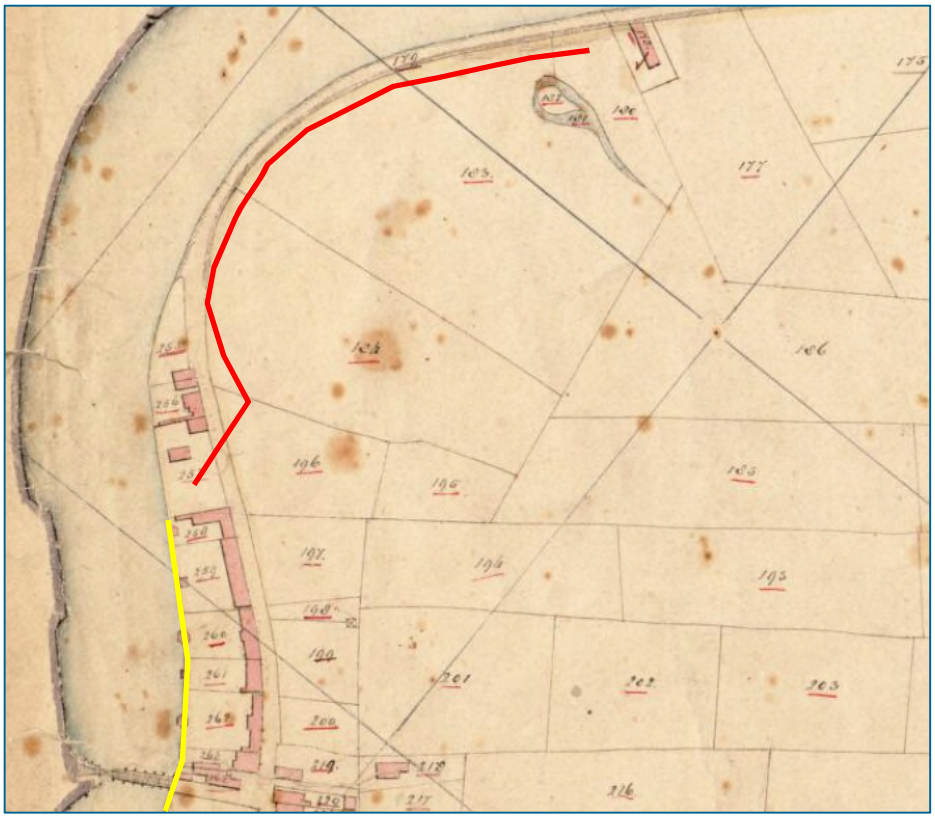
Afbeelding 6. Uitsnede uit de kaart van 1636 met globale ligging deelgebied 2 (deels) deelgebied 3. Noorden links op kaart.

Historische situatie
Op het kadastraal minuutplan, sectie C, blad 1 en 2, uit 1821 toont een bovenaanzicht van Ouderkerk dat in grote lijnen vergelijkbaar is met het huidige situatie (afb. 7-8).

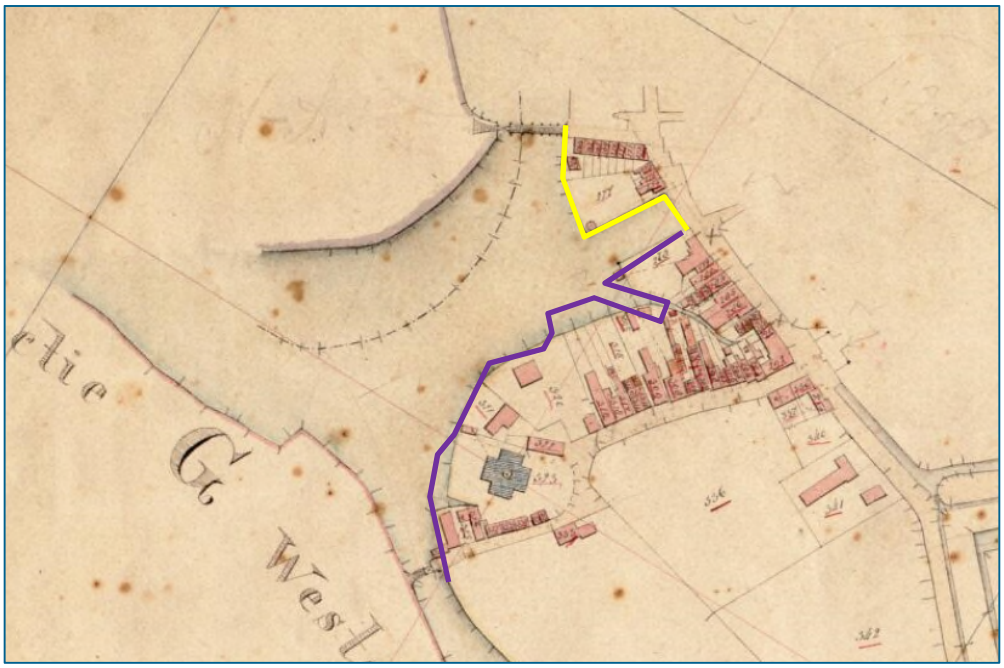
Ter plaatse van deelgebied 1 (Hoger Einde Noord) komt op dat moment nog nauwelijks bebouwing voor. Aan de dijk staat een huis met erf dat (volgens de aanwijzende tafelen) in bezit was van Mozes Mendes da Costa (afb. 7). Nabij dit huis bevindt zich een waterpartij met eiland die kadastraal niet nader genoemd zijn dan ‘water en weiland’, op dat moment in het bezit van Pieter Meyers. Gezien de vorm zal het hier zeer waarschijnlijk een (voormalige) eendenkooi betreffen. De waterpartij is aan het huidige maaiveld niet meer zichtbaar.

De kade van de Amstel in deelgebied 2 bevindt zich op de achtererven van de huizenrij aan het Hoger Einde Zuid (afb. 7-8). Op de kade bevinden zich meerdere kleine bouwwerken die niet met kadastraal nummer zijn aangeduid. Het gaat vermoedelijk om theekoepels en mogelijk ook om boothuizen. De hoekwoning bij het rechthoekige haventje op het eind van de plangedeelte 2 is het huis van de Schout. Ter hoogte van de (huidige) Brugweg lag in 1821 een brug over de Amstel.

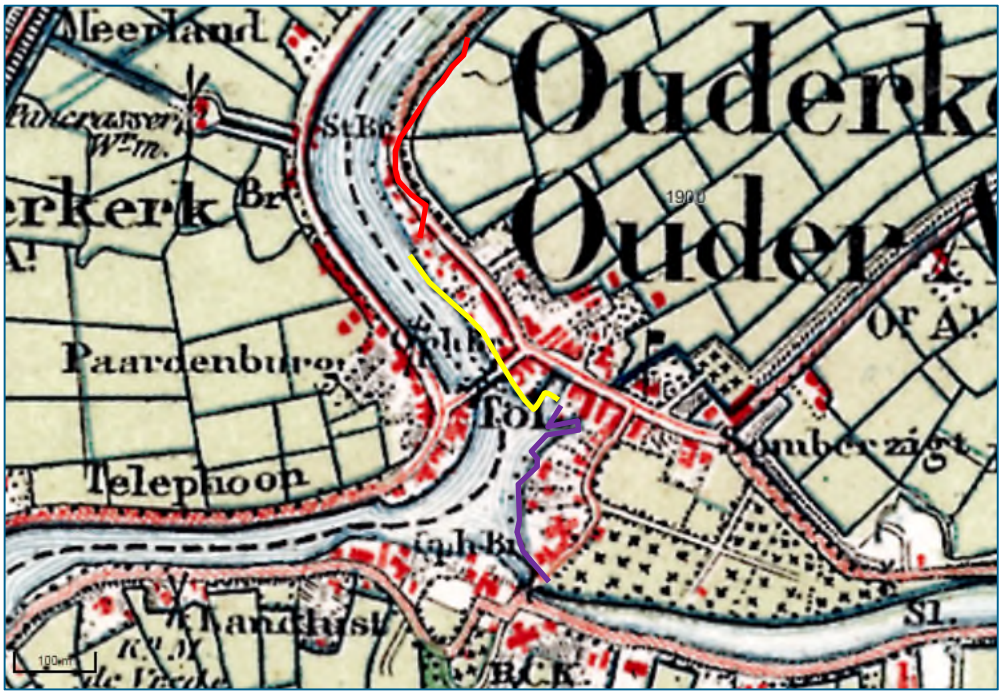
In deelgebied 3 liggen de huizen ook met de voorzijde aan de weg gericht, maar ook daar liggen enkele bouwwerken aan de kade (afb. 8). Tegen de brug over de Bullewijk, ten zuiden van de Nederlands Hervormde kerk ligt het brughuis, in bezit van het ‘thesaurie van Amsterdam’.



Afbeelding 7. Uitsnede uit het kadastraal minuutplan, gemeente Ouden Amstel, sectie C, blad 1, met deelgebied 1 en 2 (gedeeltelijk) (bron: cultureelerfgoed.nl).



Afbeelding 8. Uitsnede uit het kadastraal minuutplan, gemeente Ouden Amstel, sectie C, blad 2, met deelgebied 2 (gedeeltelijk) en 3 (bron: cultureelerfgoed.nl).



Afbeelding 9. Uitsnede uit het Bonneblad circa 1900 (bron: cultureelerfgoed.nl).

Op de topografische kaart, het Bonneblad uit circa 1900 is de oorspronkelijk (tol)brug nog te zien ter plaatse van de Brugweg (afb. 9). De bebouwing aan het Hoger Einde (Noord) is ten opzichte van de situatie uit 1821 uitgebreid in noordelijke richting: de bebouwing houdt halverwege de bocht van de Amstel op. Van de eendenkooi of vijverpartij in deelgebied 1 is nog een klein restant (kronkelige sloot) aanwezig.

Mogelijke verstoringen
De kadelijn is vermoedelijk gedurende de tien eeuwen bewoningsgeschiedenis lichtelijk gewijzigd en vele malen vervangen of hersteld. In theorie zal de buitenbocht van de Amstel (deelgebied 3) hieraan het meest onderhevig zijn geweest. Ter plaatse van de weilanden in deelgebied 1 kunnen sporen van vervening aanwezig zijn.

3 Bekende waarden

3.1 Archeologische waarden

Uit het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed zijn de bekende archeologische waarden in een omtrek van ongeveer 500 m rondom het plangebied opgevraagd. Het betreft archeologische monumenten (AMK-terreinen), archeologische waarnemingen (zoals vondsten) en meldingen van eerdere archeologische onderzoeken (zie kaart 410759–ARCHIS in de kaartenbijlage).

Gegevens uit ARCHIS: AMK-terreinen
Het grootste deel van het plangebied, ruwweg de volledige bebouwde kern van Ouderkerk zoals aanwezig op historische kaarten (geheel deelgebied 2 en 3 en zuidelijk deel van deelgebied 1) ligt in AMK-terrein 14548.

AMK-nr	Waarde	Complex	Datering (begin)	Datering (eind)
14548	hoge archeologische waarde	bewoningskern Ouderkerk a/d Amstel	middeleeuwen laat A	nieuwe tijd C

Tabel 1. AMK-terreinen binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS).

Gegevens uit ARCHIS: archeologische waarnemingen
De waarnemingen zijn gedaan bij archeologische opgravingen in de Nederlands Hervormde kerk van Ouderkerk (bij deelgebied 3). De opgravingen vonden plaats in 1952 en 1961 door het Instituut voor Pre- en Protohistorie (Amsterdam). Hierbij werden voorgangers van de huidige kerk ontdekt uit de 12e en 13e eeuw. Onder de oudst gevonden begravingen bevinden zich boomkistgraven.

Waarneming 43077 betreft waarnemingen bij de sloop van een oud huis aan de Amsteldijk. In en bij het huis zijn bouwkundige en archeologische resten aangetroffen uit de 17e eeuw (bouwfase van het huis).

Ten slotte zijn er bij een veldkartering (OM-nr 5154) in 1986 vele tientallen verspreide resten gevonden van archeologische resten uit voornamelijk de late middeleeuwen. Het betreft vondsten zonder aanduiding van complex. De afzonderlijke waarnemingen zijn in onderstaande tabel niet uitgesplitst.

Waarnemingsnr	Complex	Aard	Datering
33963	kerk	funderingen	late middeleeuwen – nieuwe tijd
33963	graf	doodskist	late middeleeuwen – nieuwe tijd
33964	aardewerk	kogelpot en geglazuurd steengoed	late middeleeuwen en nieuwe tijd
43077	huis	vloer, muurwerk, erfscheiding, etc.	nieuwe tijd B
[behorend bij OM-nr. 5154]	onbekend	onbekend	vroege middeleeuwen D – late middeleeuwen

Tabel 2. Archeologische waarnemingen binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS)

Gegevens uit ARCHIS: eerdere onderzoeken
Bij een uitgebreid booronderzoek (OM-nr. 5154) aan de overzijde van de Amstel zijn diverse vondsten uit de middeleeuwen en nieuwe tijd gedaan. In de dorpskern van Ouderkerk hebben ook enkele onderzoeken plaatsgehad, bijvoorbeeld ter plaatse van de brug (provinciale weg) over de Amstel (archis3-nr 3993774100), Hoger Einde Zuid nr. 22 (OM-nr. 43210), Prins Hendriksstraat

nr. 6 (OM-nr. 66960) en aan de oostzijde van de Kerkstraatbrug (OM-nr. 58129 en 54507). De adviezen en toelichtingen bij het uitgevoerde archeologisch onderzoek (voor zover bekend) wijzen erop dat vervolgonderzoek vrijwel altijd nodig is.

OM nr	Jaartal	Uitvoerder	Wat	Aard	Advies
5154	1986	RAAP	ABO	diverse vondsten	diverse
25439	2007	RAAP	ABU	onbekend	onbekend
399377 4100	2016	Grontmij	ABU	onbekend	onbekend
43210	2010	ADC	ABO	historische bebouwingslint	archeologisch begeleiden van bodemingrepen/sloop
58129	2013	RAAP	ABU	mogelijke bewoningsresten	verkennend booronderzoek
24507	2008	Vestigia	ABU	onbekend	onbekend
66960	2015	Bureau voor Archeologie	ABU	onbekend	onbekend

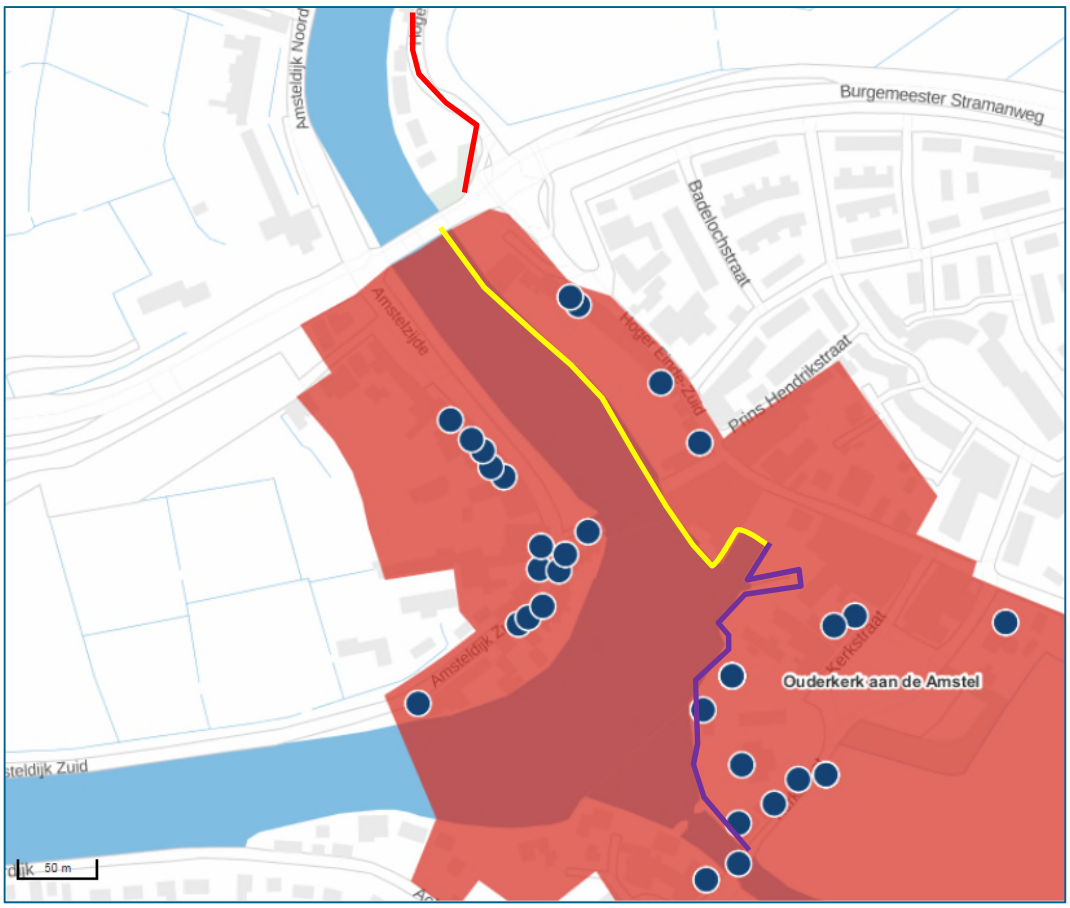
Tabel 3. Eerder uitgevoerde onderzoeken binnen onderzoeksgebied (bron: ARCHIS).

3.2 Ondergrondse bouwhistorische waarden

Ouderkerk aan de Amstel is een door het Rijk aangewezen beschermd dorpsgezicht sinds 1990, aanwijzing 1456 (afb. 10). In de toelichting staat dat de aanwijzing van Ouderkerk tot beschermd dorpsgezicht voornamelijk is gericht op de bescherming van de kern, gezien vanaf het water. Binnen dit dorpsgezicht bevinden zich ook enkele tientallen gebouwde Rijksmonumenten. De bovengrondse cultuurhistorische waarden zijn sterk verbonden met de ondergronds aanwezige (archeologische) waarden. Het is daarom niet toevallig dat het AMK-terrein 14548 grotendeels overlapt met het beschermd dorpsgezicht. De aanwijzing beschermd dorpsgezicht is in het bestemmingsplan vertaald in de dubbelbestemming waarde - cultuurhistorie.

In het plangebied komen (buiten de door het Rijk aangewezen monumenten) geen provinciale monumenten voor.[7]

[7] Informatiekaart Cultuurhistorie en Landschap van Noord Holland



Afbeelding 10. Beschermd dorpsgezicht (rode arcering) en gebouwde Rijksmonumenten (bron: cultureelerfgoed.nl)

4 Archeologische verwachting

4.1 Bestaande verwachtingskaarten

IKAW
De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) is voor het plangebied geen geschikte verwachtingskaart en wordt om die reden niet gehanteerd.

Provinciale verwachtingskaart
De informatiekaart cultuurhistorie en landschap[8] van de provincie Noord-Holland toont geen bijzondere archeologische objecten in het plangebied. Het betreft hier dan ook niet specifiek een archeologische verwachtingskaart.

Gemeentelijke verwachtingskaart
De gemeente Ouder Amstel beschikt niet over een gemeentelijke verwachtingskaart.

4.2 Gespecificeerde archeologische verwachting

Vanaf het begin van het Holoceen maakt het onderzoeksgebied deel uit van een getijdengebied waarbij erosie van het pleistocene zand is opgetreden. Na het sluiten van de kustlijn ongeveer halverwege het Holoceen werd op grote schaal veenvorming mogelijk en maakte het plangebied deel uit van een grootschalig veengebied. Het gebied is tot die tijd nagenoeg ongeschikt geweest voor bewoning. Duidelijke vondsten uit de prehistorie zijn in de omgeving van het plangebied niet bekend. De eerste archeologische vondsten uit het plangebied dateren uit de stichtingsperiode van Ouderkerk in de 11e eeuw na Chr. Nadien is er continu bewoning geweest.

Datering
Voornamelijk sporen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd kunnen worden verwacht in het plangebied. Het is niet geheel uitgesloten (maar is vooralsnog niet uit onderzoeken gebleken) dat op de plaats van het huidige Ouderkerk ook in de ijzertijd/Romeinse tijd bewoning heeft plaatsgevonden.

Complextype
Resten van boerderijen en akkers (middeleeuwen) (deelgebied 1, 2 en 3), burgerwoningen met tuin en theehuis of boothuis (nieuwe tijd) (deelgebied 2 en 3), oude resten van de dijk (ophoging) of kadebeschoeiing aan de Amstelzijde (deelgebied 1, 2 en 3), mogelijke eendenkooi (nieuwe tijd) (noordzijde deelgebied 1, Hoger Einde Noord). Tevens zijn maritieme resten te verwachten in het water van de Amstel, bijvoorbeeld van aanlegsteigers, beschoeiingen, dempingen (afvaldumps), en resten van de oude brug ter hoogte van de Brugstraat. Resten van scheepsvaart en handel (beurtvaart) in vorm van scheepswrakken en handelswaar in het water of langs de kade (deelgebied 2, 3) zijn ook niet uit te sluiten.

Omvang
De omvang van de complextypen betreft naar verwachting enkele tientallen tot honderden vierkante meters.

[8] https://maps.noord-holland.nl/

Diepteligging
De nederzettingsterreinen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd liggen aan of direct onder het huidige maaiveld. Door grondaanvullingen aan de kade kunnen resten echter ook op grotere diepte liggen. Eventuele sporen uit de late ijzertijd, Romeinse tijd bevinden zich naar verwachting ook binnen 1,0 m onder het maaiveld.

Locatie
In deelgebied 2 en 3 zijn de bewoningsresten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd langs de gehele Amstel te verwachten. In deelgebied 1 zijn resten van akkers, bewoning en eendenkooi aan de binnenzijde van de dijk te verwachten. Resten van de oude brug zijn in het verlengde van de Brugstraat te verwachten (deelgebied 2).

Uiterlijke kenmerken
Uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd kunnen ophogingslagen (waaronder ook dijklichamen), beschoeiingen, scheepsresten, funderingen van gebouwen, kelders, (water)putten en dichtgegooide sloten, greppels en kuilen worden verwacht. Vondsten bestaan hierbij uit aardewerk, botmateriaal, glas en bouwmateriaal, maar in eventuele diepe sporen of natte context ook uit organisch materiaal zoals hout en huid. Ook zijn resten van erfafscheidingen en perceelsloten of afwateringssloten te verwachten. Eventuele vondsten en sporen uit de ijzertijd en Romeinse tijd zullen naar verwachting losse fragmenten betreffen.

Mogelijke verstoringen
Zie paragraaf 2.4.1

5 Conclusies en advies

5.1 Conclusies

Deelgebied 1 Hoger Einde Noord (dijk)
Het Hoger Einde Noord behoort niet tot de oorspronkelijke kern van Ouderkerk: in 1821 stond alleen net ten noorden van het plangebied een huis aan de dijk. In de loop van de negentiende eeuw ontwikkelde zich echter een bewoningslint langs het Hooger Einde Noord. In het noorden van het plangebied zijn resten van een vermoedelijke eendenkooi te verwachten.

Deelgebied 2 Hoger Einde Zuid (Amstelkade) en Deelgebied 3 Hoger Einde Zuid tot Kerkstraatbrug (Amstelkade)
Deelgebied 2 en 3 behoren beide tot een door het Rijk aangewezen beschermd dorpsgezicht. Er is sprake van een vastgestelde cultuurhistorische en archeologische waarde.

De bebouwde strook langs de Amstel ligt in zijn geheel iets hoger dan de weilanden achter Ouderkerk en langs de kade ligt geen dijk. De bebouwing langs de Amstel ligt met de voorzijde aan de straatkant. Aan de Amstelkade bevond zich dus de achtertuin. Op de kadastrale kaart uit 1821 zijn aan het water meerdere theekoepels, boothuizen of dergelijke bouwwerken te vinden. Aan de ligging van de kade lijkt in de loop van de afgelopen twee eeuwen weinig te zijn veranderd.

5.2 (Selectie)advies

Op basis van de huidige gegevens blijkt dat de voorgenomen dijk- en kadeverbeteringen geen bodemverstoring met zich mee brengen. In deelgebied 1 zal de bestaande dijk tot enkele decimeters worden opgehoogd en in de deelgebieden 2 en 3 worden de bestaande kades vervangen door stalen damwanden. Op grond hiervan wordt geadviseerd het plangebied wat betreft het aspect archeologie vrij te geven ten behoeve van de voorgenomen dijk- en kadeverbetering.

Indien de plannen zodanig wijzigen of indien de uitvoeringswijze bij het plaatsen van de damwanden zodanig zal plaatsvinden dat hierbij toch bodemverstoringen zijn te voorzien (> 100 m^2 conform regels bestemmingsplan), zal alsnog archeologisch vervolgonderzoek moeten worden verricht. Omdat het plangebied ter plekke van deelgebieden 2 en 3 deel uitmaakt van een AMK-terrein, is al sprake van een gewaardeerde vindplaats. Inventariserend veldonderzoek (in de vorm van boringen of proefsleuven) is hiermee niet (meer) noodzakelijk. Vervolgonderzoek zal dan moeten bestaan uit het archeologisch begeleiden van de graafwerkzaamheden of het uitvoeren van een archeologische opgraving. Een archeologische opgraving heeft vanuit archeologisch oogpunt in principe de voorkeur boven een begeleiding, maar een begeleiding is mogelijk vanuit het oogpunt van de praktische uitvoerbaarheid te verkiezen (het zal waarschijnlijk gaan om graafwerkzaamheden in een smalle sleuf, deels aan de waterkant).

Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed:

telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

Antea Group
Heerenveen, september 2016

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Abrahamse, J.E. et al., 2012: De grote ontginning, in J.E. Abrahamse, M. Kosian & E. Schmitz (red.), *Atlas Amstelland. Biografie van een landschap*. Uitgeverij Toth, Bussum.

Barends *et al.*, 1986: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.

Berendsen, H.J.A., 2004 (4e druk): *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie.* Van Gorcum, Assen.

Kaarten

- Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, STIBOKA/Alterra, Wageningen
- Grote Historische Atlas (1830-1855), Wolters Noordhoff, Groningen
- Geomorfologische kaart 1:50.000, Alterra, Wageningen
- Kadastrale kaarten 1811-1832 (http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl)
- Topografische kaart 1:25000 (http://kadata.kadaster.nl)

Internet

- ahn.maps.arcgis.com
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.aardeopdekaart.nl
- www.archis.cultureelerfgoed.nl
- www.atlasleefomgeving.nl
- www.pdok.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- http://www.historischamstelland.nl/

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN
T. (0513) 63 43 13
E. ivo.vossen@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2016
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer
Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

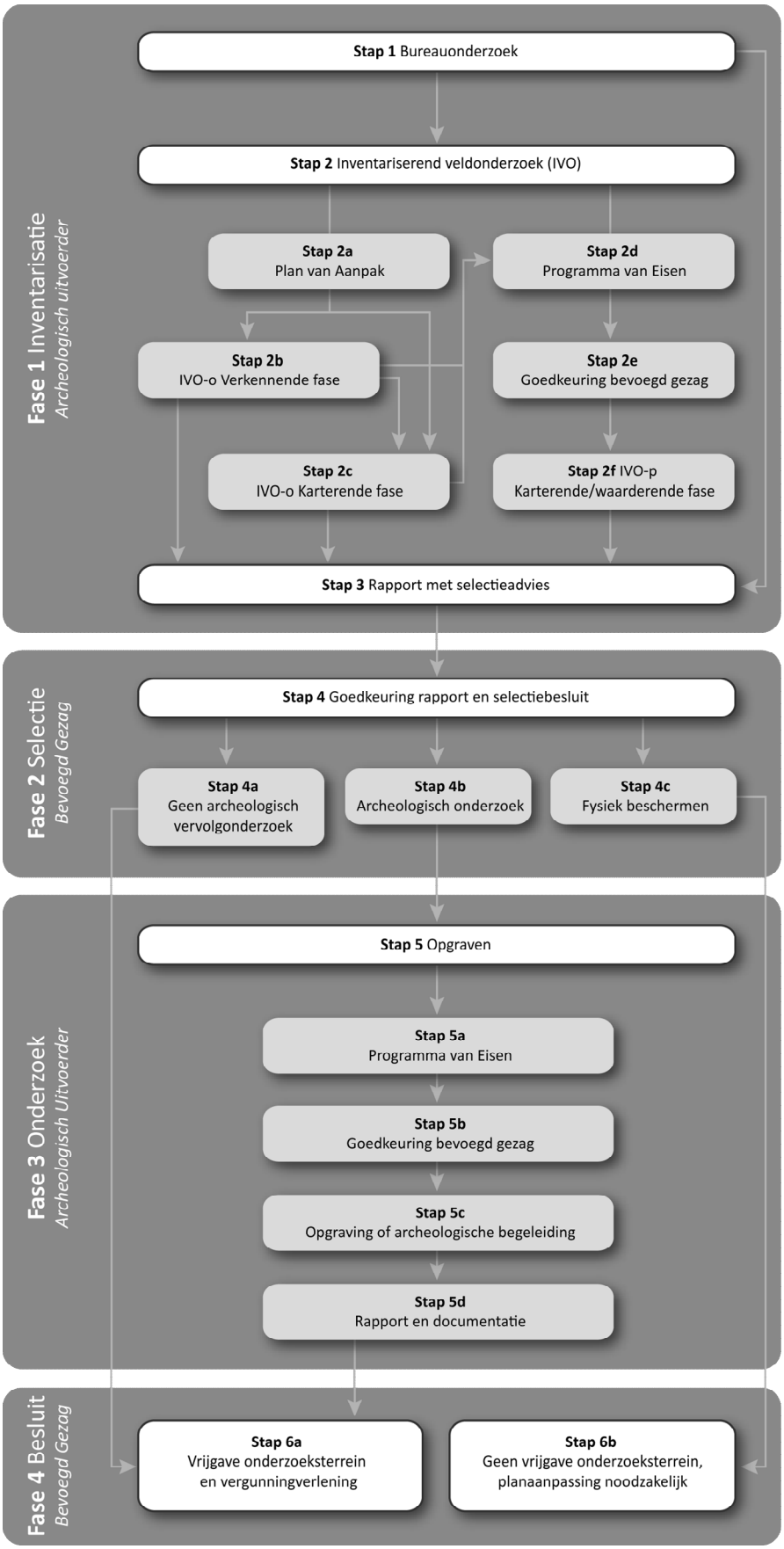
Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.
Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (homo sapiens) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.
In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.
De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.
Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.
In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (celtic fields). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.
Met de **Romeinse tijd (**12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.
Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^{e} eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.
De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)
Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren
Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis
Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)
Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)
De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek
Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel
Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)
Bij een Inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek -*proefsleuven (IVO-p)* (STAP 2f)
Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)
Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.
Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)
Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)
Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)
Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)
Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)
Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan
In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)
In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)
De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

Veldkartering
Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Kaartbijlagen

121500 122000 122500

479000

102355 102535 102524 102558 25439 15199 39223 62292 66954 3210 5154 66960 14548 25699 3396333964 1920 64009 15518

Bankraspad Bankraslaan Oostermeerweg Grote Poelenweide Amsteldijk-Noord Hoger Einde-Noord Hoger Einde-Zuid Burgemeester Cordesweg Burgemeester Stramanweg Oranjebaan Amstelslag Amsteldijk-Zuid Achterdijk Ambachtenstraat Gijsbrecht v. Aemstelstr Badelochstraat Goeiwijnstraat Willem van Egmontlaan Diedrick van Haarlemstr Prins Bernhardlaan Koningin Wilhelminalaan Prinses Margrietlaan Koningin Emmalaan Prinses Irenepiantsoen Prinses Beatrixlaan Prinses Marijkelaan Porto Buenolaan Hogerlustlaan Dorpsstraat Kerkstraat Korendragerstraat Raadhuislaan Vondelstraat Ouderkerk aan de Amstel

Legenda

- Plangebied - lijn
- Waarnemingen
- Onderzoeksmeldingen
- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

0 70 140 210 280 m

NR	DATUM	WIJZIGING	GET.
00	4-8-2016	Definitief	MLC

OPDRACHTGEVER: Waternet

PROJECTOMSCHRIJVING: Dijkversterking Ouderkerk aan de Amstel

KAARTTITEL: Gegevens uit ARCHIS

KAARTNUMMER: 410759-ARCHIS

GIS SPECIALIST: I. Vossen

PROJECTLEIDER: Jet Tolsma

DATUM:

STATUS: Definitief

SCHAAL: 1:3.500

FORMAAT: A3

BLAD IN BLADEN: 1 van 1

WIJZ.NR: 00

www.anteagroup.nl

anteagroup

T:\00000000\00000000\Archeologie\Kaarten\ARCHIS\ARCHIS-kaarten BO\410759-ARCHIS.mxd

Techniek, Onderzoek & Projecten
Onderzoek & Advies

Inventarisatie natuurwaarden Hoger Einde, Ouderkerk aan de Amstel

W. Teunissen

Datum
5 september 2016
Versie
Versie 2 - definitief

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
T 0900 93 94
F 020 608 39 00
KvK 41216593

www.waternet.nl

Waternet is de gemeenschappelijke organisatie van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de gemeente Amsterdam

Colofon

Opdrachtgever	
Sector	Techniek, Onderzoek & Projecten
Afdeling	Projecten
Projectleider	Klaas Zondervan
Projectnummer	
Opdrachtnemer	
Sector	Techniek, Onderzoek & Projecten
Afdeling	Onderzoek & Advies
Projectleider	Wouter Teunissen
Kwaliteitsborger	Esther Spielmann
Projectnummer	
Rapport	
Rapporteur	Wouter Teunissen
Versie	Versie 2 - Definitief
Rapportnummer	16.055063
Trefwoorden	Ecologie, Kering, Wet- en regelgeving, Dijkverbetering, Natuurwaarden

Inhoud

1	**Samenvatting**	**6**
2	**Inleiding**	**8**
3	**Bureauonderzoek**	**11**
3.1	Beschermde gebieden	11
3.1.1	Natura 2000	11
3.1.2	NNN Natuurnetwerk Nederland (= voormalige Ecologische Hoofdstructuur EHS)	12
3.2	Beschermde en kwetsbare soorten in de NDFF	13
3.3	Monumentale bomen	14
4	**Veldbezoek**	**15**
4.1	Natuurwaarde algemeen	15
4.2	Planten	16
4.3	Amfibieën	16
4.4	Reptielen	16
4.5	Grondgebonden zoogdieren	17
4.6	Vleermuizen	17
4.7	Vogels	17
4.8	Vissen	19
4.9	Ongewervelden	19
5	**Conclusies en aanbevelingen**	**20**
5.1	Beschermde gebieden	20
5.2	Monumentale bomen	20
5.3	Beschermde en kwetsbare soorten & uit te zetten vervolgonderzoek	21
5.4	Aandachtsgebieden bij variantenanalyse	23
5.5	Planning vervolg ecologisch onderzoek	24
6	**Tot slot**	**26**

1 Samenvatting

In deze notitie zijn de aanwezige beschermde natuurwaarden en de geldende natuurwetgeving onderzocht voor een dijktraject aan de Hoger Einde in Ouderkerk aan de Amstel. Dit traject moet, vanwege veiligheidseisen, mogelijk worden verstevigd. Het project bevindt zich in de oriënterende fase. De resultaten van deze notitie worden gebruikt voor het opstellen van een startnotitie voor de dijkverbetering.

Het onderzoek is opgesplitst in een bureaustudie (paragraaf 3) en een aanvullend ecologisch veldbezoek (paragraaf 4). Hierin is te vinden welke beschermde soorten in het gebied zijn aangetroffen en van welke het aannemelijk is dat zij in het gebied voorkomen op basis van de aangetroffen biotoop. Er zijn geen specifieke kwetsbare locaties aan te wijzen, langs het gehele tracé moet rekening worden gehouden met:

- oude (monumentale) bomen
- huizen en andere bouwwerken.

In juli 2016 is het plangebied uitgebreid met een klein stuk ten noorden van de Burgermeester Stramanweg (N522). Het gaat hier om de oprit naar de waarbij ook de dijk wordt meegenomen. Dit deel is niet in het veld onderzocht. Hiervoor is alleen een bureaustudie uitgevoerd. De conclusie is dat het gebied vergelijkbaar is met de rest van het plangebied.

In verband met gebiedsbescherming vanuit de Natuurbeschermingswet wordt aangeraden een stikstofberekening in Aerius calculator uit te voeren.

Natuurwetgeving kan complex en tijdrovend zijn. Vergunning- en/of ontheffings-aanvragen verlopen soms traag en de geldigheid van onderzoeksgegevens is beperkt. Het is daarom van belang het juiste ecologische onderzoek uit te voeren op de juiste tijd. In deze notitie is per soortgroep aangegeven waar nog informatie ontbreekt en nog vervolgonderzoek noodzakelijk is (paragraaf 5.3). Daarnaast is een stappenplan (paragraaf 5.4, Tabel 3) opgesteld. Dit stappenplan kan worden gebruikt bij de verdere planning van het project.

Planning onderzoek en uitvoering

Activiteit\fase	Na vastgestelde startnotitie (einde definitiefase 200)	Tijdens ontwerp (300)	Tijdens voorbereiding (400)	Voor de uitvoering (500)	Tijdens de uitvoering (500)
a) Natuurgegevens opnieuw opvragen	X				
b) Bomen inventarisatie en inmeting		X			
c) Broedvogel- en vleermuisonderzoek rondom bebouwing*		X			
d) Onderzoek vaste vogelnesten en vleermuizen in bomen* (evt samen met bomeninventarisatie)		X			
e) Stikstofberekening i.v.m. PAS uit laten voeren		X			
f) Ontheffing Wnb aanvragen (indien nodig)			X		
g) Kapvergunning aanvragen (indien nodig)			X		
h) Stikstofdepositie melden/ vergunning aanvragen (indien nodig)			X		
i) Werkprotocol opstellen				X	
j) Compenserende maatregelen uitvoeren		X	X		
k) Mitigatie uitvoeren				X	X

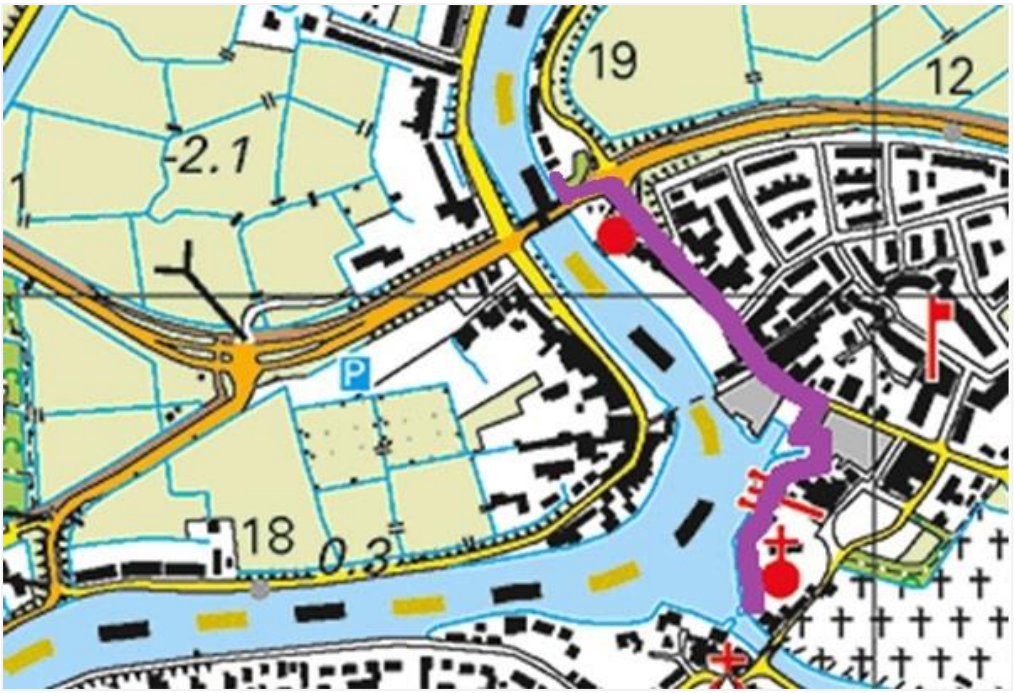
2 Inleiding

Bij Ouderkerk aan de Amstel ligt een dijktraject (Hoger Einde – Dorpsstraat – Kerkstraat; zie Figuur 1) dat op sommige plekken mogelijk moet worden opgehoogd of verstevigd om ook in de toekomst te kunnen voldoen aan de veiligheidseisen.



Figuur 1: Ouderkerk aan de Amstel. Het plangebied ligt links.

Het traject loopt vanaf ca 30 meter ten noorden van de Burgemeester Stramanweg (N522) via Hoger Einde-Zuid, Dorpsstraat en de Kerkstraat. Het traject eindigt in het zuiden bij de brug over de Bullewijk (overgang Kerkstaart naar Achterdijk) zie Figuur 2.



Figuur 2: Huidige referentielijn van het dijktracé (paarse lijn) loopt grotendeels onder de weg.

Het project bevindt zich in de oriënterende fase. Gewerkt wordt aan een variantenanalyse waarbij wordt vastgesteld of, en waar, de dijk moet worden verstevigd en met welke factoren rekening moet worden gehouden.
De referentielijn van de dijk ligt onder de aangegeven wegen (zie Figuur 3). Verhoging van de dijk op de huidige plek geeft mogelijk problemen voor aanwonenden (ingangen van huizen zijn niet ingesteld op een grondverhoging, voordeuren kunnen dan niet meer open en dicht). Daarom wordt ook naar varianten gekeken waarin de referentielijn van de dijk wordt verlegd naar de tuinen van de aanliggende woningen of een variant waarin een stevige waterkerende damwand wordt aangelegd.



Figuur 3: Referentielijn van de dijk ligt onder het wegdek. Dit leidt tot problemen met aanwonenden bij de ophoging.

Binnen dat kader is ook gekeken naar de aanwezigheid van eventuele belangrijke natuurwaarden. De volgende vragen zijn beantwoord:

- welke natuurwetten en welk natuurbeleid zijn van toepassing bij dit project?
- met welke natuuraspecten moet in de variantenanalyse rekening worden gehouden?
- welke verdere natuuronderzoeken zijn nodig en in welke fase van het project kunnen deze het best worden uitgevoerd?

Om antwoord te kunnen geven op de bovenstaande vragen zijn een bureaustudie (paragraaf 3) en een oriënterend veldbezoek (paragraaf 4) uitgevoerd.
De resultaten en aanbevelingen met betrekking tot de natuurwaarden van het dijktraject Hoger Einde – Dorpstraat – Kerkstraat staan in paragraaf 5.

Omdat de uitvoering van het project in 2018/ 2019 is gepland, wordt aangeraden om het Natuurwetloket van Waternet (NWL) ook tijdens het project te blijven betrekken bij de verschillende projectstappen. Dit adviseren wij omdat verspreidingsgegevens van beschermde soorten up-to-date behoren te zijn en omdat de natuurwetgeving aan het veranderen is (zie paragraaf 6). Het NWL kan hierbij ondersteuning bieden.

3 Bureauonderzoek

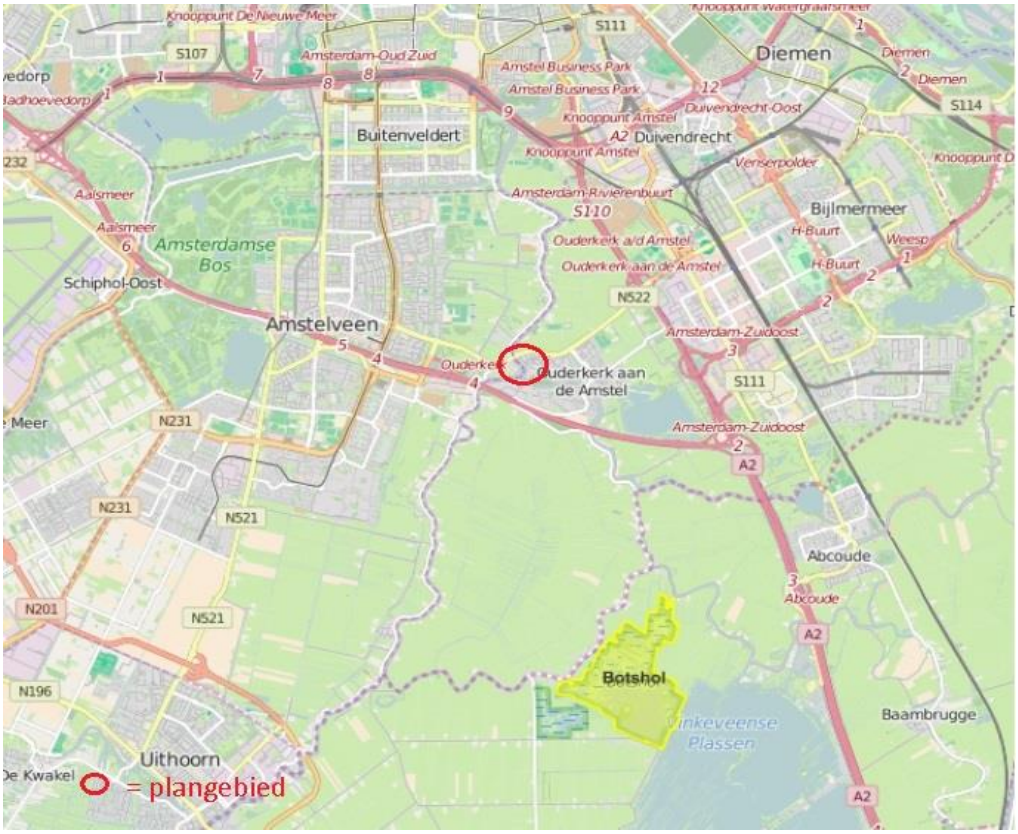
Voorafgaand aan het veldbezoek is gekeken naar de aanwezigheid van beschermde natuurgebieden in, of in de directe omgeving van, het plangebied. Hiervoor is gebruikgemaakt van de actuele kaarten van de provincie Noord-Holland (https://maps.noord-holland.nl/kaarten/) en de gebiedendatabase op http://www.synbiosys.alterra.nl. In de NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna) is gekeken of in de afgelopen vijf jaar op het dijktraject en in de directe omgeving daarvan kwetsbare en zwaar beschermde soorten zijn aangetroffen.

3.1 Beschermde gebieden

3.1.1 Natura 2000

In de directe omgeving van het plangebied ligt geen Natura 2000-gebied.
De dichtstbijzijnde gebieden zijn Botshol (op circa 4 km afstand) en Markermeer & IJmeer (op circa 9,5 km afstand; zie Figuur 4). Gezien de afstand, de aard van de werkzaamheden en het toekomstige gebruik van de dijk na afronding van de werkzaamheden, wordt geen negatief effect verwacht op de Natura 2000-gebieden.

Mogelijk dat stikstofemissie tijdens de werkzaamheden wel een effect heeft op de omringende Natura 2000-gebieden. Daarom moet een stikstofberekening worden uitgevoerd in het kader van de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof).



Figuur 4: Plangebied (rode cirkel) ten opzichte van dichtbij gelegen Natura 2000-gebieden (Geel vlak) bron: maps.noord-holland.nl

3.1.2 NNN Natuurnetwerk Nederland (= voormalige Ecologische Hoofdstructuur EHS)

Het plangebied ligt niet binnen het NNN (zie Figuur 5). Er is geen sprake van mogelijke aantasting van de "wezenlijke kenmerken en waarden". Met het NNN hoeft geen rekening te worden gehouden binnen dit project.



Figuur 5: Natuurnetwerk Nederland NNN (Groene vlakken) bij het plangebied (rode vlak) bron: maps.noord-holland.nl. Het plangebied ligt niet binnen het NNN.

3.2 Beschermde en kwetsbare soorten in de NDFF

De soortenlijsten in de NDFF (opvraag 18-4-2016 & 11-7-2016) bieden een goede indicatie van de soorten die in het veld kunnen worden aangetroffen. Zij zijn echter vaak niet volledig. Om een goed beeld van de lokale situatie te krijgen heeft een ecoloog een aanvullend veldbezoek uitgevoerd (zie paragraaf 4). Beschermd zijn de soorten in tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet (Ffwet) én vogels. Kwetsbare soorten staan in de Rode lijsten van de NDFF. Bij het opvragen van de gegevens bij de NDFF is een ruime omtrek rond het plangebied gekozen. Er is ook gekeken naar de lijst met beschermingsregime "andere soorten" uit de nieuwe wet "Wet Natuurbescherming", waarvan verwacht wordt dat deze per 1 januari 2017 van kracht wordt. Voor een aantal soorten kan het vrijstellingsregime voor deze nieuwe wet nog wijzigen in verband met vrijstellingsbesluiten die nog door de provincie definitief moeten worden opgesteld.

Planten

Een opvraging in de NDFF 18-4-2016 leert dat in de afgelopen 10 jaar geen meldingen zijn gedaan van de aanwezigheid van beschermde plantensoorten langs het tracé. Er zijn 3 Rode lijst soorten gemeld rondom het plangebied, maar niet binnen het plangebied. In de nieuwe Wet Natuurbescherming staat een soortenlijst met beschermingsregime "andere soorten" vermeld. De soorten die op deze lijst staan, zijn nog niet als zodanig op te vragen in de NDFF, daarom zijn in de NDFF voor deze notitie alle waargenomen planten in de omgeving van het plangebied in de afgelopen 10 jaar opgevraagd. Hierin staan geen soorten die volgens de nieuwe wetgeving beschermd zijn.

Overige soorten

- 2 soorten vleermuizen (gewone dwergvleermuis & meervleermuis, beide tabel 3 Flora- en faunawet en straks ook beschermd onder de Wnb)
- 7 Soorten grondgebonden zoogdieren (hermelijn, egel, wezel, vos, rosse woelmuis, haas & bosmuis) tabel 1 Ffwet & Rode lijst; verwachting is dat hiervoor een vrijstellingsbesluit komt van de provincie Noord Holland bij ruimtelijke inrichtingswerkzaamheden bij de Wet Natuurbescherming, dit ligt echter nog niet definitief vast.
- 1 vissoort (kleine modderkruiper, tabel 2 van de Ff-wet. Deze soort is in de Wnb niet langer beschermd buiten Natura 2000 gebieden waarvoor de soort is aangewezen)
- 1 amfibieënsoort, de zeer algemene bruine kikker.
- Van de vogels is een breed scala aan soorten gemeld. Soms is lastig vast te stellen of het gaat om verblijvende of overvliegende exemplaren en om een éénmalige waarneming of om een langdurig verblijvend exemplaar. Aangenomen kan worden dat in of langs het plangebied veel algemene stad- en parkvogels broeden. (Ook in de nieuwe wetgeving genieten vogels een zware bescherming).

Jaarrond beschermde nesten van vogelsoorten.

Na het filteren van de data uit de NDFF (o.a. overvliegende exemplaren, winterwaarnemingen en onnauwkeurige meldingen zijn hierbij verwijderd) blijven er meldingen over van vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest van de categorie 1 t/m 4. Het gaat hierbij om buizerd, gierzwaluw, havik, huismus,

kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk & sperwer. Dit zijn soorten die in de broedperiode in het gebied gemeld zijn en hier potentieel kunnen broeden. Dit geeft geen duidelijkheid of er ook daadwerkelijk binnen het gebied wordt gebroed. Buizerd & havik broeden bijvoorbeeld zelden midden in stedelijk gebied, slechtvalken komen tegenwoordig vrij breed verspreid voor, maar hebben hun nesten vaak op hoge flatgebouwen, kerktorens en hoge fabrieksgebouwen.

Een inschatting van de geschiktheid van het terrein voor deze vogelsoorten en eventueel vervolgonderzoek is daarom noodzakelijk. Dit is o.a. uitgevoerd in het oriënterend veldbezoek dat ook in deze notitie is beschreven.

3.3 Monumentale bomen

De gemeente Ouder-Amstel heeft bomen die ouder zijn dan 60 jaar en een levensverwachting hebben van meer dan 10 jaar, op een lijst van beschermde monumentale bomen gezet. Er staan 18 monumentale bomen langs het tracé met een concentratie rondom de Amstelkerk, hier bevinden zich 15 van de 18 monumentale bomen. Deze lijst van beschermde monumentale bomen wordt eens in de 5 jaar herzien (de huidige lijst is van 2014). De gemeente schrijft op haar website (https://www.ouder-amstel.nl/inwoner/publicatie/monumentale-bomen) dat het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor kap van deze bomen alleen mogelijk is bij zeer zwaar wegende redenen. Bij onderbouwde afwezigheid van alternatieven kan verwacht worden dat een dijkversteviging i.v.m. veiligheid hieronder valt. Er is dan wel een vergunning nodig.



Figuur 6: Monumentale bomen bij de Amstelkerk

4 Veldbezoek

Op 2 mei 2016 heeft Wouter Teunissen (ecologisch deskundige van Waterproef) het plangebied bezocht om de ecologische aandachtspunten van het dijkproject te inventariseren. Gekeken is of voor de in de NDFF gemelde soorten geschikte habitat voorkomt. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat in de NDFF meldingen staan van allerlei soorten die voorkomen in een bosrijke omgeving, terwijl er inmiddels geen bos meer staat. Verder is ingeschat of de omgeving geschikt is voor kwetsbare soorten waarvan nu nog géén vermeldingen staan in de NDFF.

Achtertuinen en huizen zijn niet bezocht. Vanaf de weg is een inschatting gemaakt van de natuurwaarden van deze tuinen en huizen. Deze waren redelijk goed te overzien vanaf de weg.

De uitbreiding van het plangebied (30 meter ten noorden van de N522) is niet in het veld bezocht. Hier is alleen een bureaustudie uitgevoerd. Er kan niet geheel worden uitgesloten dat hier beschermde planten staan. Het gaat om een kade, met grasveld, struiken en jonge bomen.

4.1 Natuurwaarde algemeen

Het plangebied is drukbevolkt. De referentielijn van de dijk ligt grotendeels onder een weg met aangrenzende bebouwing. Verhogen van deze locatie is daarom lastig, omdat dit ingrijpende gevolgen kan hebben voor aanwonenden. Het te onderzoeken gebied ligt daarom tussen de weg (= referentielijn van de dijk) en de Amstel. Dit is ruim genomen, om zo goed mogelijk verschillende varianten te kunnen afwegen.

Langs de weg staan verschillende typen huizen, van winkelpanden tot monumentale villa's. Deze huizen grenzen direct aan de weg en hebben geen voortuin. Veel huizen hebben een grote particuliere achtertuin grenzend aan de Amstel. In de tuinen staan hier en daar grote en oude bomen. De overgang van land naar water is abrupt, steil met een (houten) beschoeiing. Natuurvriendelijke oevers of ecologisch kwetsbare oevers zijn niet aanwezig. Aan de Amstel bij de Amstelkerk ligt een zeer ijle kleine rietkraag en een veldje met enkele lisdodden. Verder zijn alle oevers beschoeid met voornamelijk hardhout en staat er geen oevervegetatie. Hier en daar ligt een particuliere aanlegsteiger voor een boot. Teensloten zijn niet aanwezig.

Het plangebied ligt in stedelijk gebied met veel menselijke activiteit. Verwacht wordt dat vogels en andere dieren hier aan mensen zijn gewend. Vanwege die menselijke activiteit worden kwetsbare, schuwe soorten nauwelijks verwacht in het plangebied. Een uitzondering hierop vormen vissen en vleermuizen (nachtactief). Zie paragraaf 4.8 (vissen) en 4.6 (vleermuizen).

Huizen en bomen vormen geschikte schuil- en broedplaatsen voor vogels en vleermuizen. Voor de beoordeling van verschillende varianten van de dijkversterking is er van uitgegaan dat het mogelijk is, dat in enkele gevallen struiken, bomen en mogelijk zelfs bebouwing moeten wijken voor de dijkophoging. Dit kan een negatief effect hebben op vleermuizen en vogels met jaarrond

beschermde nesten. Zie verder paragraaf 4.6 (vleermuizen) en paragraaf 4.7 (vogels).

4.2 Planten

Het hele traject op de referentielijn bestaat uit klinkerweg met aan beide zijden woningen. Tussen stenen en langs huizen is gezocht naar bijzondere beschermde vegetatie van zowel de huidige Flora- en faunawet als de nieuwe Wet Natuurbescherming. Ook in de rioolputten is gekeken. Er is geen bijzondere wilde vegetatie aangetroffen. Ter hoogte van Kerkstraat 28 staat tegen de gevel een plant van het geslacht *Campanula*. Enkele soorten uit dit geslacht zijn in Nederland beschermd. In dit geval gaat het om het niet-beschermde Kruipklokje (Campanula poscharskyana) waarschijnlijk een zaailing van een potplant.

Beschermde muurvegetatie is niet aanwezig. Langs het water zijn twee locaties waarop bijzondere muurvegetatie zou kunnen groeien (een bakstenen muur bij de brug langs de Amstel bij de N522 en een muur van ingemetselde basaltblokken bij een klein binnenhaventje halverwege het tracé). In beide gevallen is geen bijzondere vegetatie aangetroffen.

Langs het water staan geen bijzondere planten. Vrijwel overal is een houten verticale beschoeiing aanwezig op de grens van water naar land. In het water staat in de eerste 1,5 tot 2 meter van de kant vrij veel Gele plomp en een enkele Witte waterlelie.

4.3 Amfibieën

Amfibieën zijn niet binnen het plangebied aangetroffen. Het aangetroffen habitat is zeer ongeschikt voor amfibieën. Het valt niet uit te sluiten dat binnen een particuliere tuin een tuinvijver aanwezig is met daarin algemene amfibieënsoorten. Rond de Amstelkerk is het mogelijk dat algemene amfibieën zoals Bruine kikker of Gewone pad het terrein als overwinteringslocatie gebruiken. De rest van het terrein is zeer ongeschikt. Tussen de huizen en de weg zijn geen voortuinen aanwezig. Achtertuinen zijn veelal geïsoleerd. De Amstel vormt met haar beschoeiing een harde grens voor amfibieën. Het water is te diep en te onrustig (in verband met scheepvaart) voor voortplanting, daarnaast vormt de beschoeiing een barrière voor dieren om het water in of uit te gaan. Zwaar beschermde amfibieën zijn niet aangetroffen en worden niet verwacht. Voor algemene amfibieënsoorten geldt een vrijstelling in de FF-wet, verwacht wordt dat dit ook zal gelden in de Wet Natuurbescherming.

4.4 Reptielen

Het plangebied is ongeschikt voor de ringslang. Er zijn geen vegetatierijke plekken en oeverkanten zijn overal erg steil en hoog. Alleen bij de Amstelkerk is een oever die geschikt zou kunnen zijn. Hier is geen harde beschoeiing aanwezig en er ligt een composthoop op de oeverkant. Omdat er slechts 1 waarneming van een ringslang in de ruime omgeving is geweest in de afgelopen 10 jaar en het gebied

verder bijzonder ongeschikt is, wordt aangenomen dat de ringslang op het moment geen gebruik maakt van het plangebied.

4.5 Grondgebonden zoogdieren

Overal langs het traject (indien niet betegeld of geasfalteerd) kunnen grondgebonden zoogdieren voorkomen. Het gaat hierbij om algemene, aan mensen gewende soorten, zoals enkele algemene muizensoorten en de egel (in de Flora- en faunawet tabel 1 soorten). Bedreigde soorten worden niet verwacht door het ontbreken van geschikt habitat.

De achtertuinen zijn over het algemeen goed onderhouden, liggen geïsoleerd en ingesloten tussen water met steile beschoeiing, huizen, en plekken met veel menselijke activiteit. Van soorten als de bunzing en wezel wordt om die reden, misschien een enkel zwervend exemplaar verwacht, maar geen vaste verblijfplaatsen.

4.6 Vleermuizen

In de NDFF worden slechts 2 soorten vleermuizen vermeld. Waarschijnlijk is dit onvolledig. Vergeleken met omringende gebieden, komen er vermoedelijk meer soorten voor. Vleermuizen kunnen het gebied als verblijfplaats gebruiken (in bomen of huizen), als foerageergebied of als vliegroute. De huizen vormen potentieel verblijfsgebied voor (kolonies) vleermuizen. Enkele grote oude bomen met veel gaten en scheuren vormen ook potentiele verblijfplaatsen. De achtertuinen vormen foerageergebied evenals de Amstel. De Amstel kan door vleermuizen gebruikt worden als vliegroute en vergelijkbare tuinen zijn in de omgeving aanwezig. Er zijn geen bomenrijen die een lijnvormig landschapselement vormen en van belang zouden kunnen zijn bij een vliegroute. Vliegroutes of essentieel foerageergebied zijn niet aanwezig. Met slechts één veldbezoek kunnen verblijfplaatsen in huizen of bomen niet worden uitgesloten.

4.7 Vogels

Voor vogels in het plangebied geldt dat het broedseizoen de meest kwetsbare periode is. In het plangebied is sprake van veel menselijke activiteit. Dit zorgt ervoor dat vogels niet bang zijn voor mensen en door de werkzaamheden niet gauw worden verstoord. Het verwijderen van bezette nesten is echter verboden. Heggen, overhoekjes, daken van huizen, rietkragen, bomen… Overal kunnen vogels broeden. De nesten van sommige soorten zijn ook buiten het broedseizoen beschermd. Hieronder vallen enkele soorten die broeden in huizen of soortgelijke bebouwing en een aantal soorten die broeden in bomen. Tijdens het veldbezoek werden de volgende soorten aangetroffen (deze lijst is alleen van soorten die tijdens het veldbezoek zijn waargenomen). Een aantal hiervan worden op basis van expertise ingeschat als potentiele broedvogel. De overige soorten verblijven hoogstwaarschijnlijk slechts tijdelijk in het plangebied:

1. Potentiële broedvogels: wilde eend, krakeend, nijlgans, meerkoet (2 nesten aangetroffen), waterhoen (1 nest aangetroffen), fuut, houtduif, Turkse tortel, halsbandparkiet, gierzwaluw, kauw, zwarte kraai, ekster, gaai, witte kwikstaart,

zwartkop, roodborst, zanglijster, merel, spreeuw, heggenmus, tjiftjaf, winterkoning, pimpelmees, koolmees, boomkruiper, vink, groenling, putter.

2. Overvliegende/ foeragerende exemplaren die wel in het plangebied voorkomen maar er zeer waarschijnlijk niet tot broeden komen en waarvoor in de omgeving voldoende vergelijkbaar habitat voorkomt waar deze soorten naar kunnen uitwijken: aalscholver, blauwe reiger, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, boerenzwaluw.

Op basis van het veldbezoek kunnen nesten van de volgende jaarrond beschermde soorten worden uitgesloten, deze soorten zijn niet aanwezig (zie Tabel 1):

Tabel 1: Lijst met in de NDFF gemelde vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest, waarvan broeden kon worden uitgesloten

Soort	Reden waarom de soort wordt uitgesloten
ooievaar	Opvallende grote nesten, vaak op schoorstenen of nestpalen. Geen vergelijkbaar nest aangetroffen.
roek	Koloniebroeder die vaak met meerdere soortgenoten gezamenlijke nesten heeft. Kunnen solitair broeden, maar dit is zeldzaam. Van de roek zijn weinig meldingen in Ouderkerk. Tijdens het veldbezoek is geen kolonie gevonden en zijn geen solitaire vogels gezien of nesten gevonden die van een roek zouden kunnen zijn.
buizerd, havik	Hebben grote opvallende nesten. Dergelijke nesten zijn niet aangetroffen.
slechtvalk	Broedt in Nederland op hoogte in gebouwen. Vaak industriegebouwen, kerken e.d. Geen geschikte nestplaats aanwezig ter hoogte van het tracé.
huismus	Zeer plaats getrouwe vogel, die zeker binnen het broedseizoen vaak dicht bij de nest locatie is te vinden. Het gehele gebied is vanaf verschillende kanten bekeken en beluisterd, tijdens een 1,5 uur durend bezoek. Tijdens dit bezoek zijn nergens huismussen gezien of gehoord. Een paar honderd meter ten zuiden van het tracé en buiten het plangebied waren wel huismussen aanwezig. Het is daarom zeer onwaarschijnlijk dat huismussen in het plangebied broeden.

Op basis van dit ene bezoek zijn niet uit te sluiten (zie Tabel 2):

Tabel 2: Lijst met in de NDFF gemelde vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest, die niet kunnen worden uitgesloten

Soort	Reden waarom de soort niet kan worden uitgesloten
gierzwaluw	(soort is aanwezig, vliegt rond en huizen vormen geschikte nestlocaties.)
kerkuil	(Onwaarschijnlijk. Meestal geen nest in de stadsomgeving, eerder op boerenerf in omgeving. Indien aanwezig dan verblijfplaats in een gebouw).
ransuil	(Onwaarschijnlijk. Bomenbroeder, niet alle bomen en klimop volledig kunnen controleren, nachtelijk bezoek nodig om met zekerheid uit te sluiten, alleen nodig als er bomen gekapt moeten worden. Of achterhalen of er recent broedvogelinventarisaties zijn uitgevoerd).
sperwer	(Onwaarschijnlijk. Meestal broedend op enkele meters hoogte in bosjes. Bomenbroeder, vaak in naaldhout. Niet heel waarschijnlijk dat deze in de achtertuin langs de Amstel broedt, maar niet uit te sluiten. Heeft soms klein nest dat gemist kan zijn en kan schuw en slecht zichtbaar zijn in de nestfase.)

Voor de genoemde soorten in de NDFF (vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten van de categorie 5), blijven tijdens en na de ingreep voldoende alternatieve locaties in de omgeving over. Deze soorten worden niet bedreigd door de werkzaamheden.

4.8 Vissen

Het water van de Amstel vormt het leefgebied van vissoorten die volgens de Flora- en faunawet beschermd zijn. Het gaat hierbij om de rivierdonderpad die in de steenstort langs de oevers zich voort kan planten. Kleine modderkruiper en bittervoorn zijn niet uit te sluiten.

In de Wet Natuurbescherming vervalt de bescherming van deze soorten. In dat geval hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd bij ruimtelijke ingrepen. De zorgplicht blijft, waarbij ervan wordt uitgegaan dat zo zorgvuldig mogelijk wordt gewerkt.

4.9 Ongewervelden

Beschermde ongewervelden worden vanwege de aangetroffen situatie niet verwacht. De achtertuinen, huizen en het water vormen geen geschikt leefgebied.

In tuinen met gazon is het mogelijk dat sporadisch een veenmol opduikt. (Dit is een sprinkhaan die niet zwaar beschermd is, maar wel op de Rode lijst staat.)

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Beschermde gebieden

Natura 2000: negatieve effecten worden niet verwacht. Een negatieve impact van de stikstofemissie als gevolg van de werkzaamheden op de omringende Natura 2000-gebieden wordt niet verwacht, maar kan echter op voorhand niet worden uitgesloten. Daarom is een stikstofdepositie berekening nodig in verband met de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof). Daarvoor moet gedetailleerd bekend zijn hoe gewerkt gaat worden.

Natuurnetwerk Nederland: het gebied ligt niet binnen het NNN. Van eventuele aantasting is daarom geen sprake.

5.2 Monumentale bomen

Houdt bij kap van bomen altijd rekening met het aanvragen van een eventuele kapvergunning. Buiten allerlei "gewone" bomen, staan er daarnaast 18 aanvullend beschermde monumentale bomen langs het tracé. Deze 18 bomen verdienen extra aandacht omdat zij extra landschappelijke waarde hebben. Als deze bomen gekapt moeten worden, wordt aangeraden hiervoor eerst contact met de gemeente op te nemen. De lijst met monumentale bomen staat vermeld op de website van de gemeente Ouder-Amstel:
https://www.ouder-amstel.nl/inwoner/publicatie/monumentale-bomen

5.3 Beschermde en kwetsbare soorten & uit te zetten vervolgonderzoek

Tabel 2: Aangetroffen of te verwachten soorten en uit te zetten vervolgonderzoek

Soortgroep	Aangetroffen/ verwacht	Vervolgonderzoek	Opmerking
planten	nee	nee	Geen bijzondere soorten aangetroffen of verwacht op in het veld onderzochte traject. De uitbreiding van het tracé dient echter nog zekerheidshalve op planten te worden onderzocht.
amfibieën	ja	nee*	Algemene soorten (bruine kikker, meerkikker, bastaardkikker, gewone pad en kleine watersalamander) kunnen voorkomen. Voortplanting alleen mogelijk in tuinvijvers. Eventuele overwintering in tuinen. De verwachting is dat in de Wet Natuurbescherming voor deze algemene soorten er een vrijstelling komt voor deze werkzaamheden. In dat geval is vervolgonderzoek niet nodig.
vissen	ja	nee*	Bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad zijn mogelijk aanwezig in de Amstel. Binnen de huidige Flora- en faunawet is vervolgonderzoek noodzakelijk als er gewerkt wordt in de voortplantingsperiode van deze vissen. De verwachting is echter dat deze soorten in de Wet Natuurbescherming niet langer beschermd zijn en vervolgonderzoek niet verder noodzakelijk is. Wel blijft de zorgplicht, waardoor zorgvuldig handelen nodig blijft.
reptielen	nee	nee	De ringslang komt niet voor en er is geen geschikt leefgebied aanwezig.
grondgebonden zoogdieren	ja	nee*	Geen bijzondere/kwetsbare soorten verwacht. Algemene soorten (enkele muizensoorten en egel) binnen de bebouwing en tuinen. Hiervoor geldt een vrijstelling binnen de Ffwet. Verwachting is dat in de Wet Natuurbescherming voor deze algemene soorten er opnieuw een vrijstelling komt bij dit type werkzaamheden. In dat geval is vervolgonderzoek niet nodig.
vleermuizen	ja	mogelijk	Mogelijk zijn: • verblijfplaatsen in huizen • verblijfplaatsen in enkele oude bomen langs het traject • vliegroute over de Amstel. • foerageergebied in tuinen en over de Amstel.
vleermuizen			Vervolgonderzoek is afhankelijk van de voorgenomen werkzaamheden. Bij aantasting van huizen of bomen is vervolgonderzoek nodig en mogelijk een ontheffing. Anders niet, want dan ondervinden de soorten geen negatieve effecten van de werkzaamheden (mits er niet 's nachts wordt gewerkt)..
vogels	ja	mogelijk	Alle soorten zijn beschermd. Algemene soorten kunnen langs het gehele traject op veel verschillende plekken tot

Soortgroep	Aangetroffen/ verwacht	Vervolgonderzoek	Opmerking
			broeden komen. Schuwe, kwetsbare soorten worden niet verwacht. Wel zijn enkele soorten aanwezig die afhankelijk zijn van bebouwing en die ook erg plaatstrouw zijn. Ze lopen alleen een risico als bebouwing moet wijken voor de dijkverzwaring. Deze nesten zijn het hele jaar beschermd, ook buiten het broedseizoen. Dit geldt ook voor de nesten van een aantal soorten die in bomen broeden. Als huizen en bomen gespaard worden, is er geen vervolgonderzoek nodig. Als dit niet kan worden uitgesloten wordt vervolgonderzoek aangeraden naar vogels met jaarrond beschermde nesten zoals gierzwaluw, ransuil, kerkuil en sperwer.
ongewervelden	nee	nee	Bijzondere soorten worden niet verwacht.

5.4 Aandachtsgebieden bij variantenanalyse

Er zijn geen specifieke locaties aan te wijzen die een hogere ecologische waarde bezitten. Algemeen geldt dat **oude bomen** en **gebouwen** langs het gehele tracé kwetsbaar zijn, als er daadwerkelijk aan wordt gewerkt.

Kies bij voorkeur voor een variant waarbij geen bomen hoeven te worden weggehaald, in verband met de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen & vogels en de monumentale waarde van enkele grote oude bomen. Als kap of ingrijpend snoeien toch noodzakelijk is, voer dan vleermuisonderzoek uit en vraag zo nodig een ontheffing en een kapvergunning aan. Houdt in dat geval rekening met eventuele herplantingsverplichting van bomen.

Kies voor een variant waarbij geen woningen schuren en andere aanbouw wordt aangetast. Beschermde vogels en vleermuizen kunnen in en rond de bebouwing aanwezig zijn. Het gaat om soorten die minder makkelijk alternatieve verblijf-plaatsen kunnen vinden en waarbij het daarom lastiger is om een vergunning rond te krijgen. Zorg ervoor dat, als toch aan bebouwing wordt gewerkt, het tijdig bekend is waar deze soorten voorkomen door ecologisch vervolgonderzoek te doen. Start tijdig met het aanvragen van een ontheffing en het eventueel toepassen van mitigatiemaatregelen als dit nodig is

De vissen die voorkomen in de Amstel ter hoogte van het plangebied zijn volgens de in 2016 geldende Flora- en faunawet nog beschermd. Maar in de nieuwe Wet Natuurbescherming, waarvan verwacht wordt dat deze 1 januari 2017 van kracht wordt, vervalt hun bescherming. De zorgplicht blijft gelden. Vissen zijn vooral kwetsbaar tijdens hun voortplantingsseizoen. Houdt rekening met vissen bij het werken in het water van de Amstel tussen maart en augustus. Als het nodig is een beschoeiing of een damwand aan te leggen, overweeg dan om fauna-uittredeplaatsen (fup's) te creëren en om plekken voor ontwikkeling van oevervegetatie te creëren. Dit is niet verplicht maar verhoogt de natuurwaarden van het plangebied.

5.5 Planning vervolg ecologisch onderzoek

Tabel 3 toont een grove planning voor het natuuronderzoek en voor de uitvoering van de maatregelen die daaruit volgen. Door ruim van tevoren goed na te denken over het onderzoek is er voldoende tijd om dit gedegen uit te voeren. Daarnaast houdt deze planning rekening met de beoordelingstijd van een ontheffings- en of vergunning aanvraag, die op dit moment enkele maanden in beslag neemt.

Tabel 3: Planning onderzoek en uitvoering

Activiteit\fase	Na vastgestelde startnotitie (einde definitiefase 200)	Tijdens ontwerp (300)	Tijdens voorberei-ding (400)	Voor de uitvoering (500)	Tijdens de uitvoe-ring (500)
a) Natuurgegevens opnieuw opvragen	X				
b) Bomen inventarisatie en inmeting		X			
c) Broedvogel- en vleermuisonderzoek rondom bebouwing*		X			
d) Onderzoek vaste vogelnesten en vleermuizen in bomen* (evt samen met bomeninventarisatie)		X			
e) De uitbreiding van de 30 meter ten noorden van de N522					
f) Stikstofberekening i.v.m. PAS uit laten voeren		X			
g) Ontheffing Wnb aanvragen (indien nodig)			X		
h) Kapvergunning aanvragen (indien nodig)			X		
i) Stikstofdepositie melden/ vergunning aanvragen (indien nodig)			X		
j) Werkprotocol opstellen				X	
k) Compenserende maatregelen uitvoeren		X	X		
l) Mitigatie uitvoeren				X	X

Ad a) Natuurgegevens opnieuw opvragen: Laat het Natuurwetloket (NWL) opnieuw natuurgegevens opvragen uit de NDFF, zodra het bestuur de startnotitie heeft vastgesteld. Het is belangrijk om uit te gaan van actuele verspreidingsgegevens en wetgeving. Het NWL kan op basis hiervan en op basis van de resultaten van dit rapport de meest efficiënte onderzoeksstrategie adviseren.

Ad b) *bomeninventarisatie en inmeting*: Let op! Een aantal bomen zijn door de gemeente aangemerkt als monumentale boom en genieten daardoor bijzondere bescherming. Dit kan mogelijk gecombineerd worden met het broedvogel en vleermuisonderzoek.

Ad c) Broedvogel- en vleermuisonderzoek bebouwing:
Let op, alleen als er aan gebouwen of vergelijkbare constructies wordt gewerkt. Als bebouwing moet wijken voor de dijkversterking is een broedvogel- en vleermuisonderzoek in een vroeg stadium noodzakelijk. Het moet bij voorkeur twee jaar voor aanvang van de werkzaamheden starten. Deze vroege start is belangrijk, omdat het onderzoek vaak een jaar in beslag neemt en omdat het aanvragen van een ontheffing (g) en het toepassen van verplichte mitigerende en compenserende maatregelen ook tijd kost (zie k & l).

Ad d) Onderzoek vaste vogelnesten en vleermuizen in bomen.
Let op! Alleen bij ingrijpende snoeiwerkzaamheden of kap: Bomen kunnen door vleermuizen worden gebruikt en er kunnen jaarrond beschermde vogelnesten in voorkomen. Als bomen moeten worden gekapt, moet hiervoor soms een ontheffing Ffwet worden aangevraagd (zie g) en dat kost tijd. Bovendien wordt in de ontheffing vaak een verplichting opgenomen tot herbeplanting. Plan een goed vleermuisonderzoek en een onderzoek naar jaarrond beschermde nesten ruim op tijd in (bij voorkeur twee jaar voor aanvang van de werkzaamheden). Laat via dit onderzoek de functies van het terrein voor vleermuizen en vogels met jaarrond beschermde nesten vaststellen. Bepaal, indien nodig, gezamenlijk een goede mitigatiestrategie. Bedenk van tevoren of de herplanting van bomen mogelijk is en wat moet worden gedaan als dit niet mogelijk is. Overleg dit met de vleermuisonderzoeker. Dit onderzoek kan worden gecombineerd met de bomeninventarisatie die nodig is voor de kapvergunning (h).

Ad e) De gebiedsuitbreiding voor het tracé ten noorden van de N522 is nog niet voldoende onderzocht. Met name niet op planten. Aangeraden wordt om dit mee te laten nemen bij een van de vervolgonderzoeken die nog moeten worden uitgevoerd.

Ad f) Stikstof depositie berekening i.v.m. PAS: Dit moet uitgevoerd worden in het programma Aerius calculator. Hiervoor is gedetailleerde projectinformatie nodig. Met behulp van de calculator moet bepaald worden of er geen verdere stappen nodig zijn, er een melding moet worden gedaan, of dat er zelfs een vergunning moet worden aangevraagd bij de provincie. Zorg voor een goede vastlegging van de uitgangspunten en berekeningen die gebruikt zijn in de Aerius calculator.

Ad g) Ontheffing Wnb aanvragen: Bij het aanvragen van een ontheffing moet de werkwijze bij de dijkverbetering helemaal duidelijk te zijn, omdat ontheffingen vaak onder strikte voorwaarden worden afgegeven. (De werkzaamheden moeten strikt worden uitgevoerd volgens het activiteitenplan waarin de uitvoeringswerkwijze is beschreven).

Ad j) Een ecologisch werkprotocol moet altijd op de werkplek aanwezig zijn.
Hierin is o.a. vastgelegd welke beschermde soorten aangetroffen kunnen worden en hoe daarbij gehandeld moet worden.

Ad l) Mitigatie uitvoeren: Plan werkzaamheden zoveel mogelijk buiten het broedseizoen van vogels. Voorkom zoveel mogelijk dat dieren zich vestigen. Verwijder daarvoor in de minst kwetsbare perioden (buiten het broedseizoen, bij voorkeur in oktober) opgaande begroeiing, ruigte en afval, vooral op de plekken waar later in het jaar wordt gewerkt. Houdt de vegetatie kort door bijvoorbeeld af en toe te maaien.

6 Tot slot

Op 1 januari 2017 wordt in Nederland een nieuwe natuurbeschermingswet van kracht. Hierbij worden de Natuurbeschermingswet, de Flora- en faunawet en de Boswet samengevoegd tot één nieuwe wet: de Wet Natuurbescherming (WNb). Met de nieuwe wet veranderen regels en verandert de lijst met soorten die zijn beschermd. Vergunningsaanvragen gaan via de gemeenten lopen (via een omgevingsvergunning) en de provincies worden bevoegd gezag. Tijdens het schrijven van dit rapport was nog veel onduidelijk over de daadwerkelijke implementatie van de nieuwe wet. Houdt periodiek contact met het Natuurwetloket (NWL), dat kan aangeven welke stappen nodig zijn om te voldoen aan de nieuwe wetgeving. Het NWL kan bijvoorbeeld beoordelen of juridische veranderingen in de natuurwetgeving leiden tot ander uit te zetten natuuronderzoek. Op die manier wordt vertraging van het project als gevolg van de nieuwe natuurwetgeving zo veel mogelijk voorkomen.

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Quickscan landschap en cultuurhistorie

projectnummer 410759
definitief
2 december 2016

Understanding today.
Improving tomorrow.

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Quickscan landschap en cultuurhistorie

projectnummer 410759
definitief revisie 02
2 december 2016

Auteurs
J.J. Verhoeven
M. Visser - Poldervaart

Opdrachtgever
Waternet
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

datum vrijgave	beschrijving revisie 02	goedkeuring	vrijgave
16-12-'16	definitief	M. Booijink	W. van Boekel

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Leeswijzer	1
2	**Onderzoeksgebied en voornemen**	**2**
2.1	Plangebied en omgeving	2
2.2	Onderzoeksgebied	4
2.3	Dijkverbeteringsmaatregel	4
2.3.1	Noordelijk gedeelte: ophogen van de dijk	4
2.3.2	Zuidelijk gedeelte: damwand langs de Amstel	5
3	**Beleidskader**	**7**
4	**Ontwikkelingsgeschiedenis**	**10**
5	**Cultuurhistorische waarden**	**12**
5.1	Aardkundige en landschappelijke waarden	12
5.2	Historisch-geografische en historisch-bouwkundige waarden	13
5.3	Recreatie en toerisme	14
6	**Effecten**	**15**
7	**Conclusie**	**16**

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De dijk langs de rechteroever van de Amstel, voorbij het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk, beschermt de Duivendrechtse polder tegen overstroming. De dijk voldoet niet meer aan de veiligheidseisen. Daarom moeten deze op sommige plaatsen opgehoogd en/of versterkt worden.

Ten behoeve van de dijkverbetering wordt een dijkverbeteringsplan opgesteld met de daarbij behorende m.e.r.-beoordeling. Om het dijkverbeteringsplan af te stemmen op aanwezige waarden wordt een quickscan gedaan van LNCA: landschap, natuur, cultuurhistorie en archeologie. Voorliggend rapport is de quickscan op het gebied van landschap en cultuurhistorie.

1.2 Leeswijzer

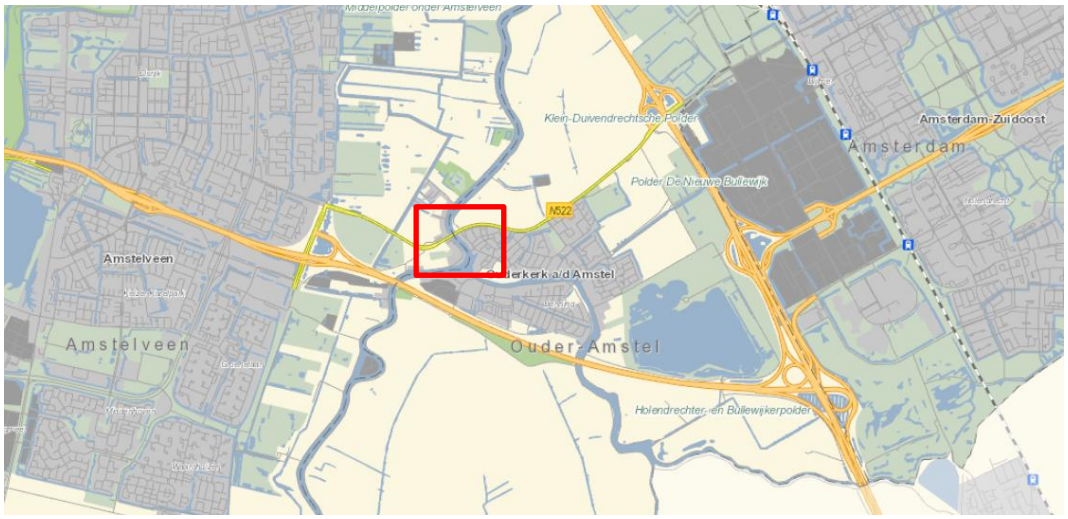
In voorliggend rapport worden achtereenvolgens beschreven en/of beoordeeld:

- het plangebied en de voorgenomen dijkverbeteringsmaatregel, in hoofdstuk 2;
- het beleidskader voor bescherming van landschappelijke en cultuurhistorische waarden, in hoofdstuk 3;
- de ontwikkelingsgeschiedenis, in hoofdstuk 4;
- de aanwezige cultuurhistorische en landschappelijke waarden, in hoofdstuk 5;
- de potentiële effecten van de beoogde dijkverbeteringsmaatregel, in hoofdstuk 6.
- hoofdstuk 7 bevat tenslotte de conclusie van het onderzoek.

2 Onderzoeksgebied en voornemen

2.1 Plangebied en omgeving

Het plangebied is gelegen aan de rechterzijde van de Amstel in en aangrenzend aan Ouderkerk aan de Amstel. In onderstaande figuur is de locatie van het plangebied, tussen Amstelveen en Amsterdam Zuidoost, weergegeven.

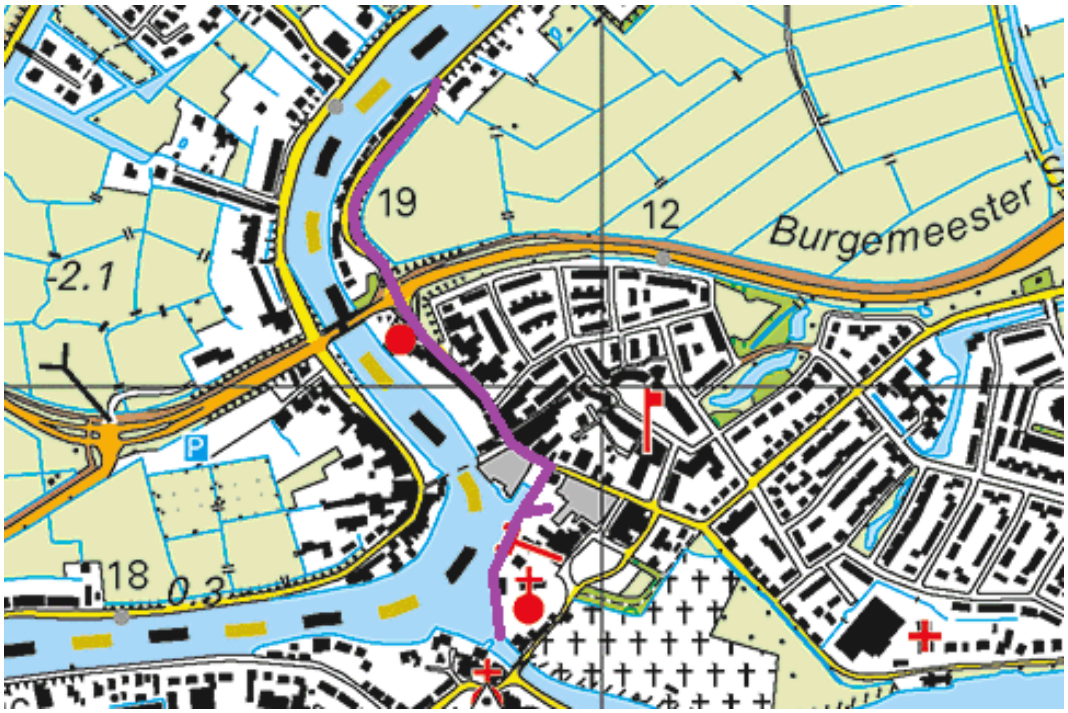


Figuur 2.1: Omgeving Ouderkerk aan de Amstel, met locatie uitsnede.

Het zuidelijke uiteinde van het te versterken traject is het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk. Noordelijk loopt het traject tot aan Hogereinde noord, huisnummer 45, in de gemeente Ouder-Amstel. Het dijktraject dat het plangebied bepaalt is circa 850 meter lang. Dit traject is in figuur 2.2 ingetekend. De dijk ligt in de boezemring 6 ‘Amstelland-West’ en vormt een scheiding tussen het hoger gelegen water uit de Amstel en de lager gelegen Duivendrechtse Polder.

Het dijktraject wordt doorsneden door de Burgemeester Stramanweg (N522). Aan de noordkant van deze weg ligt het Hoger Einde-Noord. Hier ligt de dijk naast de weg, aan een groene polder. Ten zuiden van de N522 ligt de dijk voor een deel op het Hoger Einde-Zuid en de Dorpstraat door de kern van Ouderkerk aan de Amstel. Deze wegen dienen primair ter ontsluiting van (woon) bestemmingen en vooral winkels. Het derde gedeelte van het dijktraject is gelegen direct langs de Amstel, tussen de Dorpstraat en de Kerkbrug. Deze verdeling in drie deelgebieden wordt in dit onderzoek aangehouden:

- Hoger Einde- Noord;
- Hoger Einde-Zuid/Dorpstraat;
- Kerkstraat.



Figuur 2.2: Ligging dijktraject (paars) binnen Ouderkerk aan de Amstel.

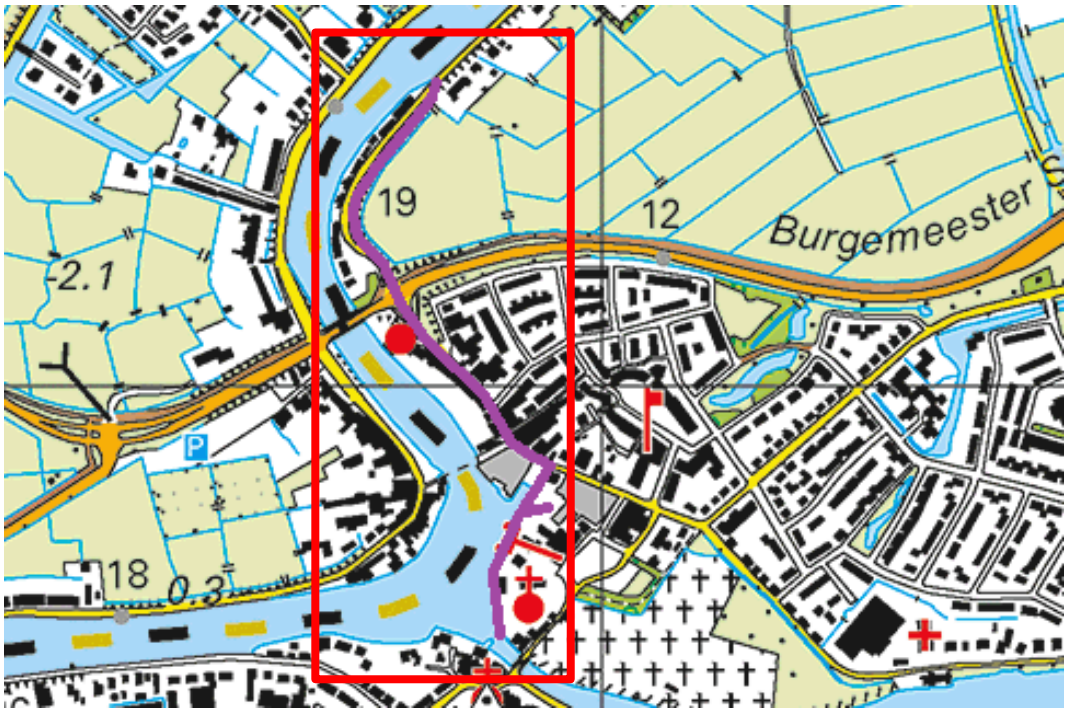
Het plangebied voor de dijkverbetering bestaat uit het huidige dijktraject en, ter hoogte van het deelgebied Hoger Einde-Zuid/Dorpstraat, een strook direct langs de Amstel. Deze strook is in figuur 2.3 met geel gemarkeerd.



Figuur 2.3: Plangebied ter hoogte van Hoger EInde-Zuid (geel).

2.2 Onderzoeksgebied

Voorliggend onderzoek richt zich op de cultuurhistorische en landschappelijke waarden die zich in en rondom het plangebied bevinden. Het onderzoeksgebied is in onderstaande figuur aangeduid.



Figuur 2.4: Onderzoeksgebied (rood omkaderd).

2.3 Dijkverbeteringsmaatregel

Om de waterkering weer aan de veiligheidsnormen te laten voldoen wordt een dijkverbeteringsmaatregel toegepast. Het dijktraject bestaat uit twee delen: ten noorden en ten zuiden van de Burgemeester Stramanweg en de brug over de Amstel (N522). Voor beide delen is een mogelijke dijkverbeteringsmaatregel uitgewerkt. In dit onderzoek worden de potentiële effecten van de maatregelen op aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden beoordeeld.

2.3.1 Noordelijk gedeelte: ophogen van de dijk

Ten noorden van de N522 ligt een dijk met verhard wandelpad. Een optie is om deze dijk op te hogen. Omdat alleen sprake is van onvoldoende kruinhoogte, kan de dijk worden verhoogd in grond. Mogelijk wordt de dijk binnenwaarts versterkt zodat ruimte ontstaat voor een 3 meter breed fietspad. In dit geval wordt de dijksloot aan de binnenzijde verplaatst. Het ontwerp wordt afgestemd met de ruimtelijke ontwikkelingen vanuit de provincie en de gemeente. Mogelijk wordt de referentielijn verlegd in verband met de ruimtelijke ontwikkelingen van de gemeente.
De gevolgen van deze maatregel zijn:

- *Ruimtebeslag*

Bij een minimale ophoging is het ruimtebeslag beperkt. In verband met een gewenst onderhoudsinterval van twintig tot dertig jaar kan de ophoging relatief groot zijn. Het ruimtebeslag is dan behoorlijk groot. Bij een geringe ophoging en een flauw binnentalud is het ruimtebeslag klein. Gezien de hoogteligging van de aangrenzende bebouwing is deze maatregel slechts zeer beperkt uitvoerbaar tegen uitzonderlijk hoge kosten.

- *Verschilzetting*

Door het ophogen van de dijk kunnen er verschilzettingen in dwarsrichting ontstaan

- *Verharding*

De weg op de kruin moet opnieuw aangelegd worden

- *Kabels en leidingen*

De kabels en leidingen komen dieper in de dijk te liggen, waardoor ze moeilijker bereikbaar worden bij storingen. Daarbij komt dat te diepe kabels en leidingen in een dijk in strijd zijn met de bepalingen uit de Keur van AGV, omdat bij werkzaamheden aan de kabels te diep in de dijk gegraven moet worden. Om deze redenen moeten de kabels en leidingen bij een dijkverhoging vaak verlegd of opgehaald worden.

- *Bomen*

Bomen die bij de werkzaamheden in de weg staan, of de ophoging niet kunnen overleven, worden voor de ophoging verwijderd.

2.3.2 Zuidelijk gedeelte: damwand langs de Amstel

Ten zuiden van de N522 ligt de referentielijn op de weg door de dorpskern. Hier ligt de dijk te laag. Langs de weg staat veel historische bebouwing. De bebouwing ligt op een zodanige hoogte dat er geen ruimte is om de bestaande weg op te hogen. De mogelijke maatregel in dit gedeelte is een vervangende waterkering langs de Amstel te leggen. Door het aanbrengen van een constructief scherm in of langs de dijk, meestal in de vorm van een stalen damwand, kan instabiliteit worden opgeheven. Afhankelijk van de tracékeuze in de dijk wordt de damwand onder maaiveld weggewerkt of wordt het scherm zichtbaar langs de oever aangebracht.
De gevolgen van deze maatregel zijn:
– *Ruimtebeslag*
Het ruimtebeslag bij een constructief scherm (damwand) is nihil. Hierdoor kunnen bebouwing, bomen en kabels en leidingen gespaard blijven.
– *Onderhoud*
Door de damwand te ontwerpen voor 70 jaar, vraagt de damwand in verhouding weinig aandacht.
– *Waterhuishouding*
Een constructief damwandscherm heeft invloed op de waterhuishouding in de dijk. Hierdoor kunnen negatieve effecten optreden (verdroging en kwel) voor de dijk, bomen en bebouwing. Door drainagesystemen op te nemen in de constructie, kan dit probleem worden ondervangen.
– *Schade*
Het aanbrengen van damwand kan trillinghinder veroorzaken en risico op schade aan de omgeving geven.
– *Duurzaamheid*
De damwand vormt een starre constructie in de dijk, aanpassingen betekenen opnieuw hoge kosten. De ontwerplevensduur van het constructief scherm is 70 jaar.
– *Kosten*
Een constructief scherm is kostbaar, echter in de onderhavige situatie niet duurder dan verhoging van de bestaande dijk.
– *Uitvoering*
Tijdens de uitvoering kunnen problemen ontstaan, zoals te weinig werkruimte (eventueel veroorzaakt door bomen op het buitentalud), een groot voordeel is dat de constructie vanaf de

Amstel kan worden aangebracht, waardoor van hinder door werkzaamheden nauwelijks sprake zal zijn.

– *Omgevingswaarden*

Op lange termijn zal een damwand als lijnelement meer zichtbaar kunnen zijn in het landschap, omdat de dijk niet meer behoeft te worden opgehoogd. Het grondlichaam bij de damwand gaat zakken, terwijl de damwand niet aan zetting onderhevig is.

3 Beleidskader

Monumentenwet 1988 en Erfgoedwet
De Monumentenwet regelt de bescherming van rijksmonumenten in Nederland. Sinds 1988 is hieruit steeds meer gewerkt naar het delegeren van de verantwoordelijkheid voor de rijksmonumenten naar gemeenten. Sinds de Nota Belvedere (2000) is tevens gewerkt aan het implementeren van de zorg voor cultureel erfgoed (verdergaand dan alleen gebouwde monumenten) zoveel mogelijk te verankeren in de ruimtelijke ordening onder het motto “behoud door ontwikkeling”. In dat kader is inmiddels in het Besluit ruimtelijke ordening ook geregeld dat bij ruimtelijke ontwikkelingen niet alleen rekening gehouden moet worden met de archeologische waarden, maar ook met andere cultuurhistorische waarden (art. 3.1.6 sub 5 onder a).

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet in werking getreden. In de Erfgoedwet zijn bestaande wet- en regelgeving voor het behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland gebundeld. Onderdelen van de Monumentenwet die de fysieke leefomgeving betreffen, gaan naar de Omgevingswet die in 2019 van kracht wordt. Voor deze onderdelen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen voor de periode 2016-2019.

- Vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van rijksmonumenten;
- Verordeningen, bestemmingsplannen, vergunningen en ontheffingen op het gebied van archeologie;
- Bescherming van stads- en dorpsgezichten.

Vlakbij het te versterken dijktracé zijn diverse rijksmonumenten aangewezen. Het betreft een aantal objecten behorende bij het complex van de Amstelkerk, diverse huizen en andere panden en de Kerkbrug net ten zuiden van het plangebied. De volgende rijksmonumenten in de dorpskern van Ouderkerk zijn beschermd onder de Erfgoedwet en liggen binnen het projectgebied:

- Huis (monumentnummer 31953) aan Brugstraat 2-4 ged.;
- Boerderij (monumentnummer 31954) aan Dorpsstraat 1;
- Huis (monumentnummer 31955) aan Hoger Einde-Zuid 6;
- Huis (monumentnummer 31956) aan Hoger Einde-Zuid 17;
- Huis (monumentnummer 31957) aan Hoger Einde-Zuid 18;
- Huis (monumentnummer 31962) aan Kerkstraat 9;
- PKN gemeente de Amstelkerk (monumentnummer 31968) aan Kerkstraat 11;
- Diaconie van de PKN gemeente de Amstelkerk (monumentnummer 511294) aan Kerkstraat 13, 14, 15;
- Theekoepel (monumentnummer 31964) aan Kerkstraat bij 20 ongenummerd;
- Pastorie van de PKN gemeente de Amstelkerk complex, Pastorie, toegangspartij met hek, wagenschuur en hekwerk (monumentnummer 511289, 511290, 511291, 511292, 511293) aan Kerkstraat 20;
- Pand (monumentnummer 31966) aan Kerkstraat 45 (46)/48;
- Pand (monumentnummer 31965) aan Kerkstraat 54.

Onderstaande rijksmonumenten in de dorpskern van Ouderkerk zijn beschermd onder de Erfgoedwet, maar liggen buiten het projectgebied:

- Houten ophaalbrug (monumentnummer 31977) aan Kerkstraat bij 1 ongenummerd;
- Pand (monumentnummer 31960) aan Kerkstraat 1;
- Huisjes (monumentnummer 31961) aan Kerkstraat 3, 4, 5, 6, 7, 8;

- Portugees-Israëlitische begraafplaats (monumentnummer 31967) aan Kerkstraat bij 10 ongenummerd;
- Pand (monumentnummer 31963) aan Kerkstraat 10 .

De bescherming van stads- en dorpsgezichten vindt zijn herkomst in de Monumentenwet 1988. Voor beschermde stads- en dorpsgezichten gelden aparte regels met betrekking tot bestemmingsplannen. De gemeente is verplicht om een beschermend bestemmingsplan op te stellen. Een beschermend bestemmingsplan is veel gedetailleerder dan een “normaal” bestemmingsplan en bovendien gelden er strengere regels. Dit betreft niet alleen de bebouwing, maar ook de onbebouwde ruimte. In het vigerende bestemmingsplan is deze bescherming opgenomen.

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening
In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) heeft het Rijk in 2011 vastgelegd hoe de nationale belangen moeten ‘doorwerken’ in de ruimtelijke plannen van de decentrale overheden. Eén van de nationale belangen betreft de nationale landschappen. Het plangebied bevindt zich binnen het nationaal landschap het Groene Hart.
Ter uitvoering van de regeling in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en de opdracht aan provincies in de verordening hiervoor regels op te nemen, zijn in de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie de in Noord-Holland gelegen Nationale Landschappen begrensd en zijn de kernkwaliteiten van de Nationale Landschappen in Noord-Holland vastgelegd.

Leidraad Landschap en Cultuurhistorie
De provincie Noord-Holland wil de kwaliteit en de diversiteit van het Noord-Hollands landschap graag behouden en verder ontwikkelen en de dorpen behouden en ontwikkelen. Daarom heeft het begrip ruimtelijke kwaliteit een belangrijke plek gekregen in de Structuurvisie Noord-Holland 2040 en de Provinciale Ruimtelijke Verordening.
De Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2010) is een van de instrumenten om de ruimtelijke kwaliteit in Noord-Holland te stimuleren. De leidraad geeft inzicht in de ontstaansgeschiedenis, de ruimtelijke en cultuurhistorische karakteristieken van het Noord-Hollands landschap. De leidraad geeft daarbij richting op basis van de kernkwaliteiten van de verschillende landschapstypen, het dorps DNA, de openheid van het landschap, de historische structuurlijnen en de cultuurhistorische objecten. Deze leidraad helpt andere partijen en de provincie bij het opstellen van ruimtelijke plannen met kwaliteit. De leidraad is uitgewerkt in de informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie.

Vigerende bestemmingsplannen
Ter plaatse van het plangebied zijn twee bestemmingsplannen van toepassing. Ten eerste het bestemmingsplan Buitengebied Noord van de gemeente Ouder-Amstel uit 2014. Dit bestemmingsplan geldt voor het gedeelte van het plangebied ten noorden van de N522. Voor het zuidelijk deel van het plangebied is het bestemmingsplan Ouderkerk aan de Amstel uit 2013 van dezelfde gemeente vigerend. In de bestemmingsplannen is een aantal zaken met betrekking tot cultuurhistorie geregeld.
In het bestemmingsplan Ouderkerk aan de Amstel is aan het gehele plangebied ten zuiden van de brug over de Amstel de dubbelbestemming ‘Waarde – Cultuurhistorie’ toegekend vanwege de status van beschermd dorpsgezicht. Hiermee wordt de bestaande bebouwing beschermd. Nieuwe bebouwing is niet toegestaan.
In het bestemmingsplan Buitengebied Noord is een aanduiding ‘Aardkundig waardevol gebied’ opgenomen. Deze geldt voor het gehele plangebied en dient ter bescherming van de aanwezige aardkundige waarden, zoals duinen en strandwallen. Een omgevingsvergunning is benodigd voor diverse werkzaamheden, waaronder het ophogen van gronden en het verharden van wegen.

Een klein deel van het plangebied ten noorden van de N522 kent daarnaast de aanduiding ‘Vrijwaringszone – Molenbiotoop’. Het gaat om het noordelijke uiteinde van het te versterken dijktraject. Deze bestemming regelt de bescherming van de functie van de molen als werktuig en zijn waarde als landschapsbepalend element. Voor de ophoging van gronden is een omgevingsvergunning vereist.
Concluderend kan gesteld worden dat in het bestemmingsplan het beschermd dorpsgezicht, de aardkundige waarden en het molenbiotoop beschermd worden.

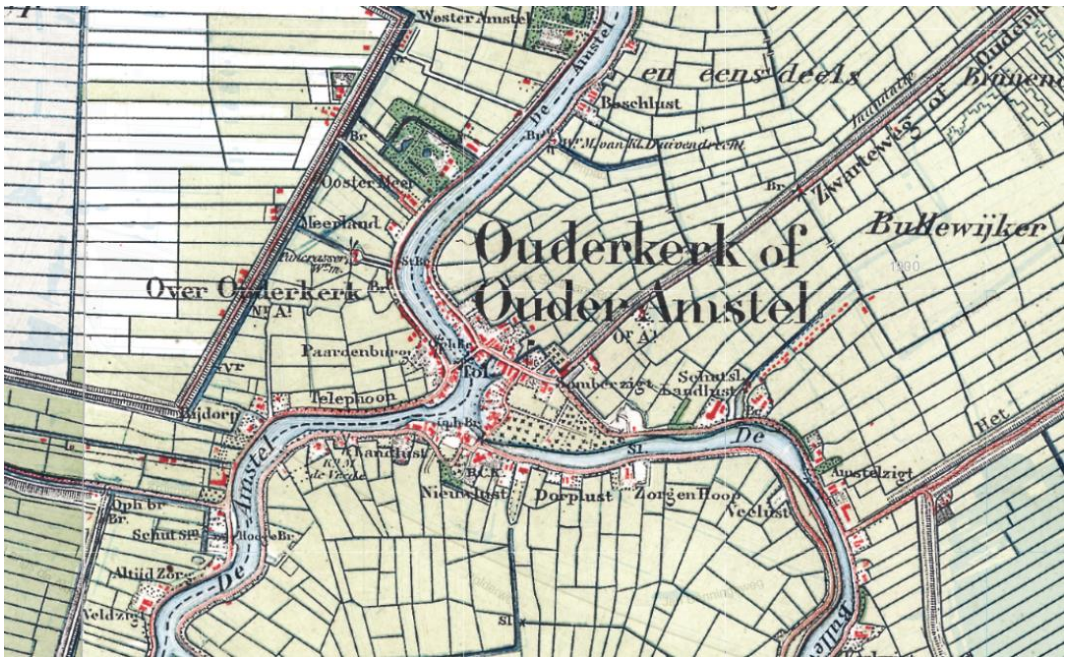
4 Ontwikkelingsgeschiedenis

Het onderzoeksgebied is gelegen in de Amstelscheg. Dit is een deelgebied van het nationaal landschap het Groene Hart, dat zich op de Hollands-Utrechtse laagvlakte bevindt.

De Hollands-Utrechtse laagvlakte is in de loop van vele eeuwen ontstaan door de groei van een dikke, natte veenlaag. Het onderzoeksgebied behoort tot het landschapstype van het veenrivierenlandschap. Langs de veenrivieren, zoals de Amstel, zijn meer zandige oeverwallen afgezet. Aangrenzend aan de oeverwallen liggen kommen met klei- en veengronden. De kommen manifesteren zich nog altijd als open grasland, de smalle oeverwallen zijn sterk verdicht.

In de Late Middeleeuwen, vanaf circa 1000 na Christus vond ontginning van het veengebied plaats. De veenrivieren vormen lange tijd de belangrijke vervoersaders. Van oudsher hebben de meeste ontwikkelingen zich op de zandige oevers geconcentreerd. Op de door afzettingen van de veenstroompjes Bullewijk en Amstel ontstane oeverwallen kwam in de middeleeuwen bewoning tot stand. Tot de zeventiende eeuw functioneerde Ouderkerk als verzorgingskern voor het omringende gebied, waar veeteelt en visserij de belangrijkste bestaansmiddelen waren. Daarna vestigden welgestelde stedelingen zich met buitenplaatsen langs de rivieren.

Het veenmoeras werd vanuit een ontginningsbasis – in dit geval de Amstel – in cultuur gebracht. In geval van het plangebied vormt de oeverwal van de Amstel de ontginningsas. Vanuit de ontginningsas verloopt de verkaveling volgens radialen, maar doordat deze elkaar verder in de polder raken, verspringt de verkaveling. Door voortdurende inklinking van de veenbodem werden grote delen van de laagvlakte geleidelijk te nat voor akkerbouw. Als weide en hooiland bleven ze wel geschikt.



Figuur 4.1: Uitsnede Bonnebladen, topografie rond 1900 (Bron: CultGIS).



Figuur 4.2: Verkavelingsstructuur ten noorden van de N522 (bron: ESRI).

5 Cultuurhistorische waarden

Van de kenmerkende ontstaansgeschiedenis van Ouderkerk aan de Amstel zijn vele aspecten bewaard gebleven. Cultuurhistorisch is het gebied daarom zeer waardevol. Het gebied is onderdeel van nationaal landschap het Groene Hart en daarnaast zijn vele historisch-geografische waarden aanwezig waarin de ontginningsgeschiedenis herkenbaar is.

Het onderzoeksgebied is onder te verdelen in een deel ten noorden van de N522 en een deel ten zuiden daarvan. Voor het zuidelijk deel geldt dat dit behoort tot het beschermd dorpsgezicht Ouderkerk aan de Amstel. De dorpskern kent veel historisch-bouwkundige waarden. Het noordelijk deel grenst aan de Duivendrechtse Polder en is vanwege de ontstaansgeschiedenis met een relatie tot de Amstel een aardkundig waardevol gebied.

5.1 Aardkundige en landschappelijke waarden

Het onderzoeksgebied ten noorden van de N522 maakt deel uit van een aardkundig waardevol gebied. Hier zijn aardkundige waarden aanwezig met een relatie tot de Amstel. Deze waarden zijn bijvoorbeeld inversiekreekruggen en oeverwallen met een relatie tot een laaglandrivier. Ter plaatse van het plangebied is een oeverwal aanwezig. Deze is in de loop de tijd opgehoogd om een waterkerende functie te bieden voor de Duivendrechtse Polder.

De kernkwaliteiten van het veenrivierenlandschap staan beschreven in de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie. Deze gelden ook voor het Groene Hart. Rondom het plangebied zijn voornamelijk de ontginningsgeschiedenis na 1000 n.C. en de elementen en kenmerken daarvan terug te zien in het landschap. Hiertoe behoren de radiale strokenverkaveling die ten noorden van de N522 zichtbaar is en de (slingerende) ontginningsas langs de Amstel die de basis voor het wegenpatroon vormt. Ook het landgoed tegenover het plangebied (Oostermeer) is een cultuurhistorisch waardevol object.

Naast de kwaliteiten van het landschapstype heeft het Groene Hart als geheel vier kernkwaliteiten:

- Landschappelijke diversiteit
- (Veen-)weidekarakter
- Openheid
- Rust & stilte

Landschappelijke diversiteit is een belangrijke belevingswaarde, die volgt uit zichtbare contrasten. De beleving wordt versterkt door kleinschalige elementen en structuren en door grootschalige structuren, veelal met een cultuurhistorisch karakter. Dit is in de omgeving van het plangebied terug te zien in het contrast tussen dorp en buitengebied, met de Amstel, het Hoger Einde, landgoed Oostermeer, Molen de Zwaan en de verkaveling in de polder als versterkende elementen.
De veenweidegebieden zijn het meest kenmerkend voor het Groene Hart. Karakteristiek voor de (veen) weidegebieden zijn de verschillende verkavelingspatronen met smalle kavels en veel sloten en de aanwezigheid van kades, dijkjes, lintdorpen, oude dorpskernen, kronkelende veenriviertjes, openheid, vee, (weide)vogels, rietlanden en moerassige delen. Deze elementen zijn grotendeels ten noorden van de N522 aanwezig.
Openheid is met name een kwaliteit van het Groene Hart in contrast met de bebouwde omgeving in de omliggende steden. Voor het onderzoeksgebied geldt dat dit ten noorden van Ouderkerk in matig open gebied ligt, maar dat deze openheid vanwege zijn kwetsbaarheid gerespecteerd dient te worden.

Openheid in samenhang met de kwaliteiten van het veenweidegebied zorgen voor rust & stilte als belangrijke kernkwaliteit van het Groene Hart. Ook hier geldt dat hiermee zorgvuldig moet worden omgegaan vanwege de kwetsbaarheid, gezien de omliggende steden.

5.2 Historisch-geografische en historisch-bouwkundige waarden

Langs het gehele tracé van de dijkverbetering is het dorps-DNA van Ouderkerk te herkennen. De bebouwing is op de oeverwallen langs de Amstel ontstaan. Ouderkerk is een samengesteld lintdorp, waarbij langs het Hoger Einde, de Dorpstraat en de Kerkstraat de lintbebouwing bewaard is gebleven.

Het centrum van Ouderkerk aan de Amstel is in 1990 aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Het is een karakteristiek beeld van dorpsbebouwing liggend aan een "Waterplein", aan de Driemond van de rivieren Amstel en Bullewijk. Nog steeds is de historie van Ouderkerk aan de Amstel als bestuurlijk en kerkelijk centrum van Amstelland herkenbaar in het silhouet met bebouwing, pleisterplaatsen, kerken, aanlegsteigers en groen.

Kenmerkend voor het centrum van Ouderkerk aan de Amstel is, dat de bebouwing is georiënteerd op de straten. Langs de openbare weg staat een vrijwel aaneengesloten straatwand, die bestaat uit een lange rij individuele huizen en winkels. Aan het water ligt de achterzijde van de groene erven met aan de oever een aantal theehuizen en andere kleine bijgebouwen. Daartussen staan enkele bijzondere gebouwen, waaronder drie kerken en de bebouwing van de begraafplaats. Veel van de kenmerkende panden en andere objecten langs de Amstel hebben een (rijks)monumentale status. In onderstaande figuur is de locatie van de rijksmonumenten in het onderzoeksgebied aangeduid.



Figuur 5.1: Rijksmonumenten in de kern Ouderkerk aan de Amstel (bron: Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie, Provincie Noord-Holland)

5.3 Recreatie en toerisme

De Amstelscheg is een recreatief uitloopgebied voor Amsterdam en de andere nabijgelegen stedelijke gebieden. Er vindt dan ook veel recreatie plaats rondom het plangebied. Toeristen, recreatieve en sportieve fietsers, dagjesmensen uit Amsterdam, etc. gebruiken de wegen en terrassen rondom Ouderkerk aan de Amstel. Door de rijke historie is Ouderkerk zelf ook een bestemming voor recreanten.
Door Ouderkerk aan de Amstel lopen twee knooppuntfietsroutes: de Ronde Hoep fietsroute en de Rond de Amstel fietsroute. Het gehele traject van de voorgenomen dijkverbetering is onderdeel van de Rond de Amstel route, die in een lus vanuit Amsterdam langs beide oevers van de Amstel loopt. De Ronde Hoep route begint en eindigt in de dorpskern van Ouderkerk en loopt langs de Amstel, Waver en Bullewijk waardoor de polder Ronde Hoep wordt omsloten.
In en rondom Ouderkerk zijn diverse wandelroutes aangegeven. Dit zijn bijvoorbeeld wandelroutes met een cultuurhistorisch oogmerk, waarbij de wandelaar langs de bezienswaardigheden van het dorp wordt geleid. Andere wandelroutes zijn meer gericht op liefhebbers van natuur (en landschap) en strekken zich uit in het buitengebied, bijvoorbeeld langs de Amstel.

6 Effecten

Ten noorden van de N522 legt de mogelijke dijkverbeteringsmaatregel beslag op de bestaande dijk. Ook wordt de dijk verhoogd en wordt de bestaande weg verwijderd en later teruggebracht. De ligging van de dijk en de weg is waardevol, maar de weg heeft geen intrinsieke cultuurhistorische waarde en het bestaande dijklichaam wordt niet aangetast. Er is kans op verschilzettingen, maar deze tasten de cultuurhistorische waarde niet aan. De ophoging van de dijk past binnen de historisch-geografische ontwikkeling van Ouderkerk aan de Amstel en zal aan de aanwezige waarden geen afbreuk doen. In de loop van de historie is de dijk (naar verwachting) meerdere keren opgehoogd en aangepast. Indien de weg teruggebracht wordt, blijft de historisch-geografische waarde ervan bewaard. Het verbreden van de dijk aan de binnenzijde en het verplaatsen van de dijksloot heeft een effect, maar omdat het systeem behouden blijft is dit naar verwachting niet significant. Bovendien is de dijk in het verleden ingebouwd met nieuwe woningen, waardoor het zicht op de dijk in de loop van de 20^{e} eeuw beduidend verminderd is.

De aardkundige waarde van de oeverwal onder de dijk zou aangetast kunnen worden vanwege het optreden van zetting. De verwachting is dat eventuele zetting opgetreden zal zijn in de afgelopen eeuwen door de reeds aanwezige dijk. Bij verbreding van de dijk is dit ter plaatse van de binnenteen niet het geval. Onderzoek moet aantonen of een effect kan ontstaan.

De invloed van het verhogen (en verbreden) van de dijk op het landschap is zeer minimaal. Langs de dijk is immers bebouwing aanwezig, waardoor van een verhoogde horizon en een aantasting van de openheid geen sprake is. De verhoging is niet zodanig dat een significant verlies van uitzicht optreedt vanuit de polder op de elementen op en langs de dijk.

Het beschermde molenbiotoop van Molen de Zwaan ligt voor een klein deel over het plangebied. Tussen de molen en het plangebied is bebouwing aanwezig, dus zal het molenbiotoop niet aangetast worden door de verhoging van de dijk.

Ten zuiden van de N522 is de mogelijke maatregel een damwand langs de Amstel. Hiermee wordt voorkomen dat de cultuurhistorische waarden van en rondom de dijk door Ouderkerk aan de Amstel worden aangetast. De damwand wordt langs de Amstel aangebracht. Als gevolg van de effecten van de damwand op de waterhuishouding en van trillingen tijdens het aanbrengen kan mogelijk schade optreden aan de aanwezige rijksmonumenten en overige waardevolle bouwwerken, die onderdeel uitmaken van het beschermd dorpsgezicht. Ter voorkoming van effecten op de waterhuishouding worden maatregelen getroffen. Schade door trillingen kan op basis van beschikbare informatie echter niet worden uitgesloten. Er zijn methodes beschikbaar om de dijkverbeteringsmaatregel zonder trillingshinder uit te voeren, zoals het drukken van damwanden. Indien dergelijke methodes gehanteerd worden, wordt schade aan historisch-bouwkundige en andere cultuurhistorische waarden voorkomen.

7 Conclusie

Het bestaande dijktraject langs de rechteroever van de Amstel ligt in een cultuurhistorisch en landschappelijk waardevol gebied. Sinds de Middeleeuwen is vanuit een bebouwingslint het omliggende veengebied ontgonnen. Om de Duivendrechtse polder blijvend te laten voldoen aan de veiligheidsnormering is een dijkverbetering voorgenomen. De voorkeursoplossing ten noorden van de N522 is ophoging van de bestaande dijk. Ten zuiden van deze weg is dit niet mogelijk. Hier bestaat de voorkeursoplossing uit het aanbrengen van een damwand direct langs de Amstel.

De effecten van de mogelijke dijkverbeteringsmaatregel in het noordelijk gedeelte zijn zeer beperkt. Het ophogen en verbreden van de dijk heeft enig effect op de beleving van het landschap, maar dit is niet significant. De verhoging van de dijk valt weg tegen de reeds aanwezige bebouwing.

Het aanbrengen van de damwand kan door trillingen schade aanbrengen aan de aanwezige rijksmonumenten en overige bouwwerken langs de Amstel. Dit potentiële effect op het beschermd dorpsgezicht en op historisch-bouwkundige waarden kan eventueel gemitigeerd worden door het aanpassen van de wijze van uitvoering.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. 06 52038538
E. willem.vanboekel@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Datum
11 maart 2019

Ons kenmerk
19.039140

Projectnummer
01.0372/005

Dorpskern Ouderkerk

Varianten analyse

Niels Vijn

waterschap amstel gooi en vecht

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam

Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

T 0900 93 94
KvK 41216593

agv.nl

Inhoud

Inhoud **3**

Voorwoord **5**

1 Inleiding **7**
1.1 Gebiedsbeschrijving 8
1.2 Aanleiding 9
1.3 Doel 9

2 Probleembeschrijving **10**
2.1 Eisen van de dijk 10
2.2 Dijkverbetering 10

3 Beoordeling varianten **11**
3.1 Geselecteerde varianten 11
3.2 Ontwerpcriteria 14
3.3 Kaders 15
3.4 Beoordeling 16
3.4.1 Afweging criteria 20

4 Advies **20**

Voorwoord

Voor u ligt de varianten analyse van het dijkverbeteringsproject Dorpskern Ouderkerk.

Deze analyse maakt onderdeel uit van het (ontwerp-)dijkverbeteringsplan. Hierin wordt de voorkeursvariant uitgewerkt. De voorkeursvariant is bepaald aan de hand van het advies in dit rapport.

1 Inleiding

Twee dijktrajecten, A132 en A144, op de Hoger Einde-Noord, Hoger Einde-Zuid, Dorpsstraat, Kerkstraat in Ouderkerk a/d Amstel (verder in dit verslag Dorpskern Ouderkerk) liggen gedeeltelijk te laag. Deze varianten analyse richt zich alleen op het dijktraject A144.

Dijktraject A132 behoeft regulier onderhoud, hierbij wordt niet afgeweken van de bestaande legger.



Figuur 1 (Bron: ArcGis)

1.1 Gebiedsbeschrijving

In dit rapport worden dijkverbeteringsvarianten voor het dijktraject A144 geanalyseerd en afgewogen. Regulier onderhoud, het ophogen van het dijktraject, ligt niet voor de hand. De belangrijkste reden hiervoor is dat de dijk in de Hoger Einde-Zuid en Dorpstraat erg laag ligt en dat ophogen tot een aanvaardbare hoogte veel problemen veroorzaakt.

Van onder naar boven begint het traject bij het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk en eindigt bij de Brug Oranjebaan in de gemeente Ouder-Amstel. Het dijktraject is circa 540 meter lang.



Figuur 2 (bron: AHN3)

1.2 Aanleiding

De huidige dijk dient opgehoogd te worden. Als dit niet mogelijk is of er zijn betere alternatieven dan wordt dit onderzocht in een varianten analyse. In dit geval ligt de Hoger Einde-Zuid erg laag (zie figuur 2). Een ophoging ter plaatse is niet realistisch omdat het straatpeil bijna gelijk is aan de dorpelhoogte.

Bij metrering 400 ligt de dijk lager dan NAP-0.4m. Een ophoging tot NAP+0.4m, een gangbare overhoogte voor een dijk met een afkeurhoogte van NAP+0.1m, is niet realistisch.



Figuur 3 (Bron: Googlemaps 2018)

In deze extreme situatie (zie figuur 3) is een ophoging niet realistisch. Dit veroorzaakt ondermeer grote problemen met het toe treden van de woning en de afwatering van hemelwater.

Deze situatie is vermoedelijk ontstaan omdat woningen op staal zijn gefundeerd. Dit betekent dat de woningen gelijkmatig mee zakken met de omgeving.

Logisch gevolg voor de dijkverbetering is afwijken van de huidige legger.

1.3 Doel

Het doel van de dijkverbetering is de kering weer te laten voldoen aan alle veiligheidseisen, zodat de hoogte en de stabiliteit voldoende zijn.

De variantennota heeft tot doel; een weloverwogen en breed gedragen oplossing voor de dijkverbetering.

2 Probleembeschrijving

In dit hoofdstuk wordt beschreven waarom het nodig is om de dijk te verbeteren. De dijk moet veiligheid bieden tegen overstroming van de polder. Daarom moet de dijk hoog en sterk genoeg zijn.

2.1 Eisen van de dijk

De dijk wordt beheerd door het waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Het waterschap toetst de dijk op hoogte en sterkte. Als de dijk niet voldoet aan de eisen voor de veiligheid, moet het waterschap de dijk verbeteren. De eisen waaraan de dijk moet voldoen hangen af van de gevolgen van een overstroming of doorbraak. De economische waarde en het grondgebruik in de polder spelen hierbij een belangrijke rol. De eisen waaraan de dijk moet voldoen staan in de 'Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht [lit.1]. De dijk langs Hoger Einde, Dorpstraat en Kerkstraat moet voldoen aan de eisen uit de IPO-klasse 5. Hierbij hoort een overschrijdingsfrequentie van het boezempeil van1/1000 per jaar.

Hoogte
De dijk mag niet lager liggen dan het maximaal te verwachten waterpeil. Deze ligt op het Normaal Amsterdams Peil (NAP*). Daarbovenop komt een marge van tien centimeter, voor de golfslag. De dijk moet dus hoger liggen dan tien centimeter boven het NAP (afkeurhoogte).

Als de dijk te laag ligt, moet deze worden opgehoogd. De nieuwe hoogte van de dijk wordt bepaald door het tempo waarmee het maaiveld daalt. Door het gewicht van de dijk en de slappe grondlagen zakt de dijk elk jaar ongeveer een centimeter.

Sterkte
Door het gewicht van het water uit de Amstel ontstaat er druk op de dijk. Hierdoor kan de dijk afschuiven. Om dit te voorkomen moet er voldoende gewicht aan de andere kant van de dijk aanwezig zijn.

2.2 Dijkverbetering

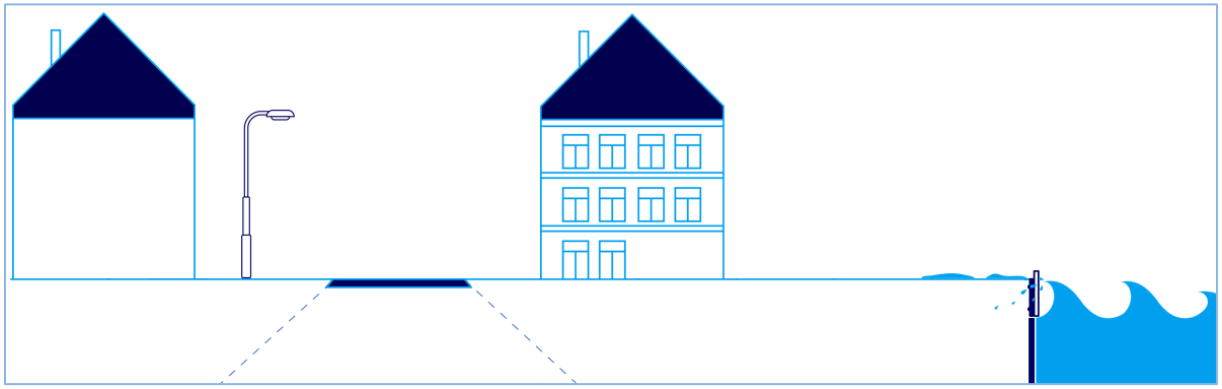
Om te onderzoeken of de dijk aan de eisen voldoet zijn er onderzoeken uitgevoerd, is de dijk ingemeten en zijn er berekeningen gedaan. De dijk is getoetst conform de 'Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen 2007' [lit. 2]. De resultaten van de reguliere toetsing zijn samengevoegd in de onderstaande tabel. Hierin is te zien dat het hele traject is afgekeurd op hoogte.
Het dijktraject A144B betreft het gedeelte zuidelijk van de brug over de Amstel. Het dijktraject A132 betreft het gedeelte noordelijk van de brug over de Amstel.
In deze variantenafweging wordt het gedeelte A144 beschouwd.

Dijktraject	Lengte	Onvoldoende			Voldoende
		Totaal	Hoogte	Stabiliteit	Totaal
A144	550	550	550	0,00	0,00
A132	300	300	300	0,00	0,00
Totaal	850	850	850	0,00	0,00

Tabel 2.1 Overzicht toetsing resultaten (m)

3 Beoordeling varianten

In dit hoofdstuk worden de dijkverbeteringsvarianten benoemd en beoordeeld. Het dijkverbeteringsontwerp kan een combinatie van de maatregelen zijn. Elke variant is een aanpassing van de huidige situatie (zie in onderstaand figuur de schematische doorsnede).

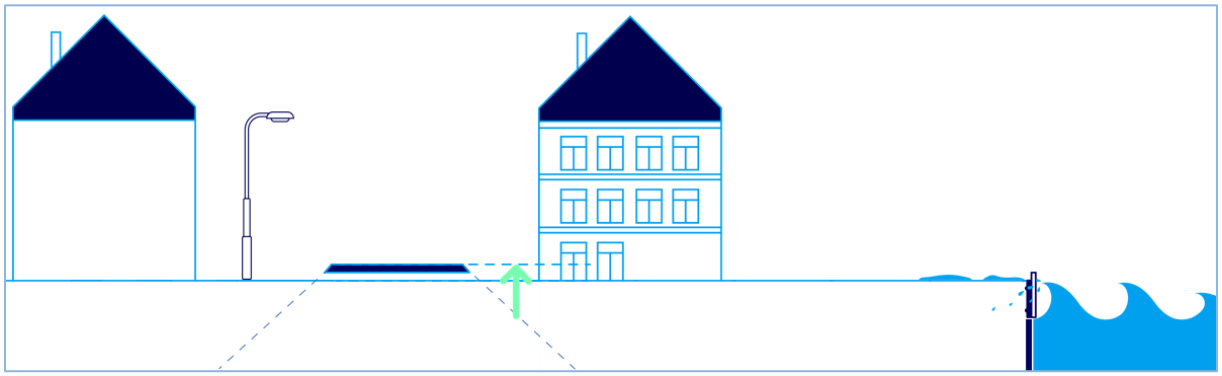


Schematisch doorsnede 'huidige situatie'

3.1 Geselecteerde varianten

A. Ophogen

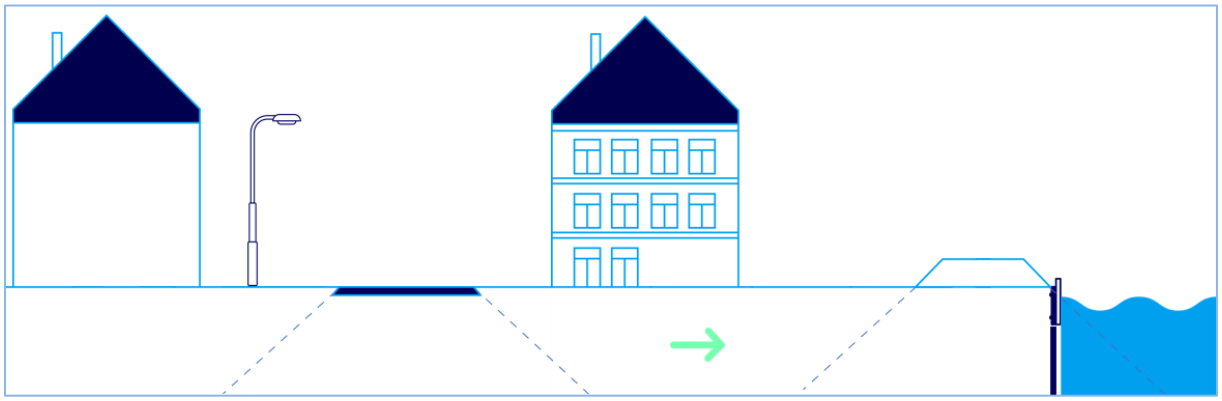
De bestaande dijk wordt opgehoogd zoals is te zien in de schematische doorsnede. Deze ophoging bevindt zich in de Hoger Einde-Zuid, en Dorpstraat.



Schematisch doorsnede 'dijk ophogen'

B. Dijk verleggen

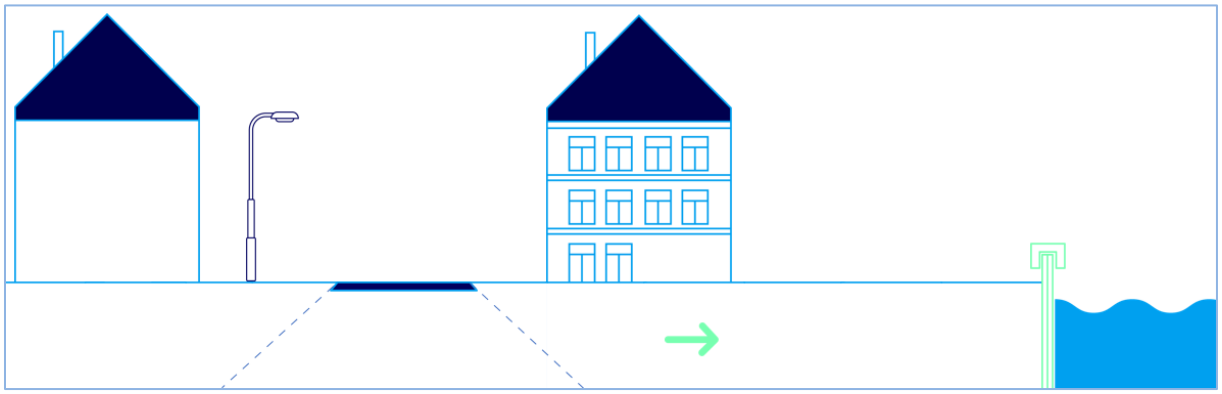
Een andere mogelijkheid is de dijk op een andere locatie aanleggen (leggerwijziging*). Een logische plek, waar het ruimtelijke profiel van de dijk past, is aan de kade van de Amstel.



Schematisch doorsnede 'dijk verleggen'

C. Stalen damwand

Langs de kade van de Amstel kan de bestaande beschoeiing worden vervangen voor een stalen damwand die voldoet aan de eisen van een waterkering.



Schematisch doorsnede 'stalen damwand'

D. Beheersmaatregel

Een beheersmaatregel heeft als functie hoog water keren. Deze kan worden toegepast als een permanente waterkering niet mogelijk is.

De volgende toepassingen zijn voorbeelden van demontabele waterkeringen die als beheersmaatregel dienen. Dat kan in dit project worden toegepast op het gedeelte van de Hoger Einde-Zuid en Dorpstraat tussen metrering 200 en 500.

- **Box barrier**

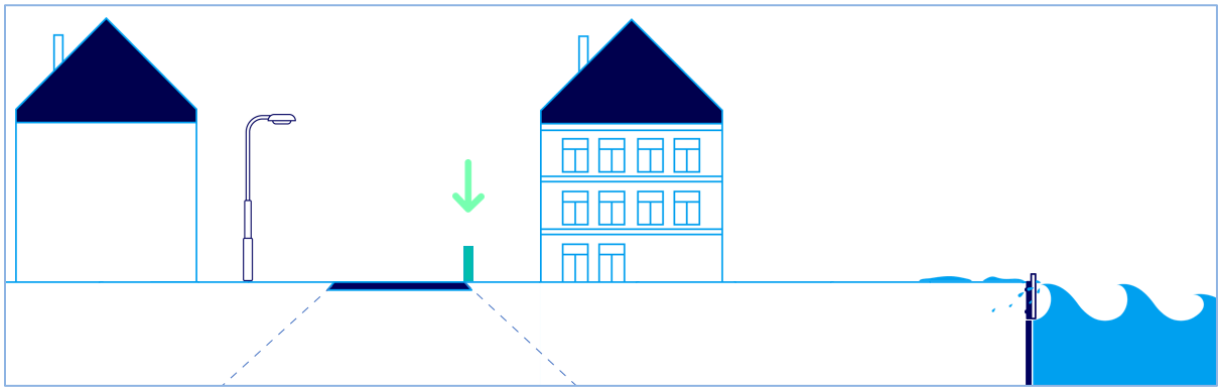


Bron: Movares

- **Demontabele dam**



Bron: Dutchdam



Schematisch doorsnede beheersmaatregel

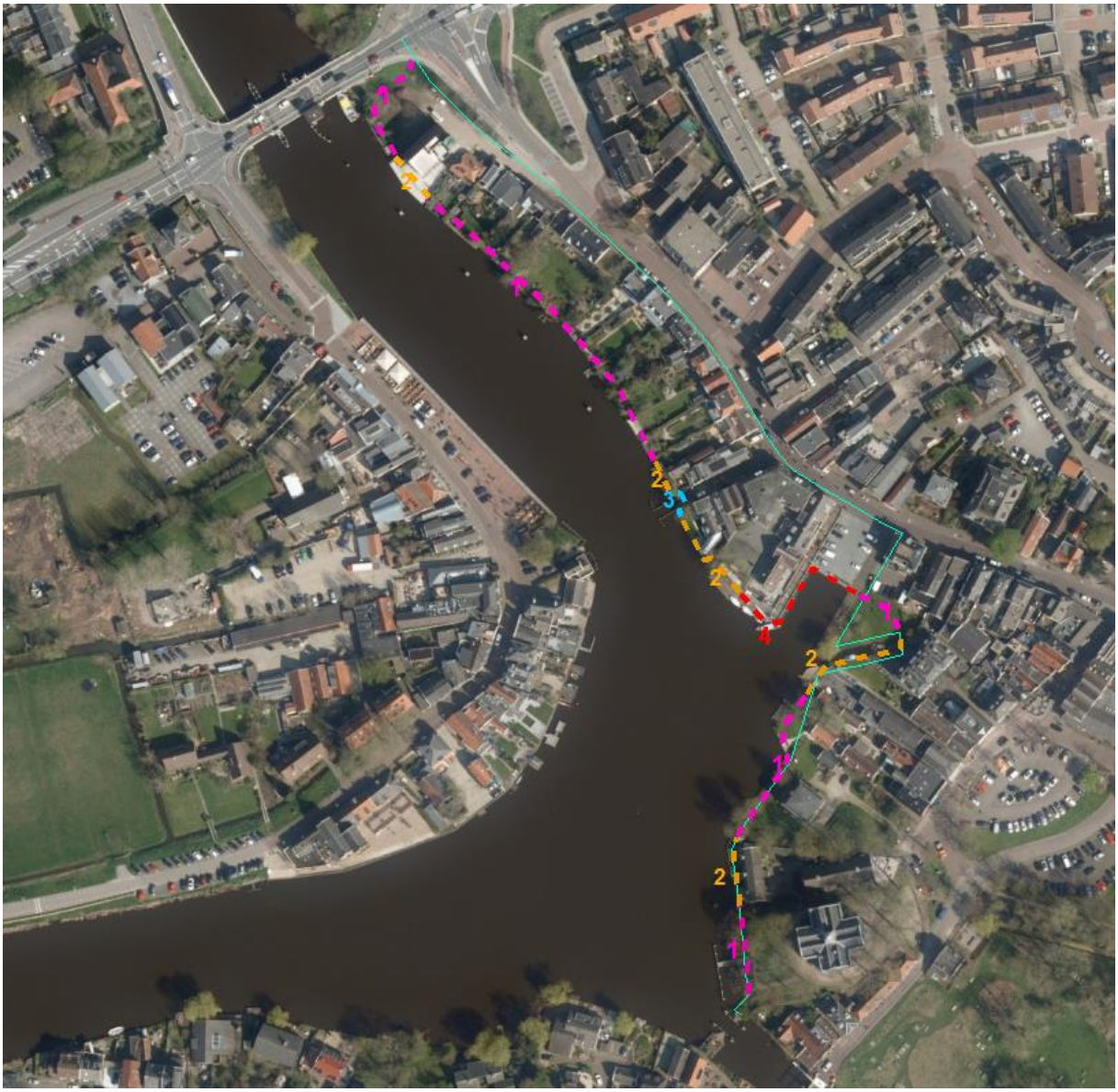
3.2 Ontwerpcriteria

Op basis van onderstaande criteria worden de varianten beoordeeld.

Te beschrijven aspecten en criteria
Veiligheid dijk ▪ Hoogte, breedte en stabiliteit van de waterkering ▪ Risico's van dijkvreemde elementen moeten beheersbaar zijn
Waterstaatkundig ▪ Beheersing van verandering oppervlaktewater ▪ Beheersing van veranderende waterhuishouding door de waterkering ▪ Beheersing van gevolgen voor waterafvoer in de polder
Infrastructuur ▪ Behouden van huidige verkeersfunctie en verkeerssituatie voor vaarverkeer en wegverkeer ▪ Beheersing van kabels en leidingen in het werkgebied ▪ Behoud functie waterkeringen ▪ Afvoer van hemelwater
Wonen, werken en recreatie ▪ Voorkomen van schade aan panden door wijziging waterkering ▪ Bereikbaarheid woningen, bedrijven, recreatiegebied (continuïteit van bedrijfsvoering) ▪ Betrachten van zorgvuldigheid, behouden van veiligheid, voorkomen van overlast en schade tijdens de uitvoering
Landschap ▪ Bomen ▪ Beeld en landschappelijke structuur
Natuur ▪ Behouden van huidige natuurwaarden en ecologische relaties ▪ Verstoring flora en fauna in de aanlegfase
Cultuurhistorie en archeologie ▪ Rekening houden met cultuurhistorische en archeologische waarden
Beheer en Onderhoud ▪ Beheerbaarheid ▪ Onderhoudsinspanning ▪ Duurzaamheid
Planperiode ▪ Onderhoudscyclus ▪ Plancyclus derden

3.3 Kaders

Langs de kade van de Amstel is de inrichting niet overal hetzelfde. In onderstaande figuur zijn 4 verschillende type situaties langs de kade te onderscheiden. Dit heeft invloed op de afweging van de varianten.



Figuur 3.3

1. Ruimte langs kade
2. Bebouwing dicht op de kade
3. Remmingswerk en aanmeerplek van een pontje
4. Bestaande damwand (voldoet als waterkering)

3.4 Beoordeling

Per criterium wordt een afweging gemaakt tussen de verschillende varianten. Deze worden beoordeeld met een positief (+), neutraal (0), of negatief (-). Uiteindelijk wordt de som opgemaakt. Hieruit wordt duidelijk welke variant de meest kansrijke is.

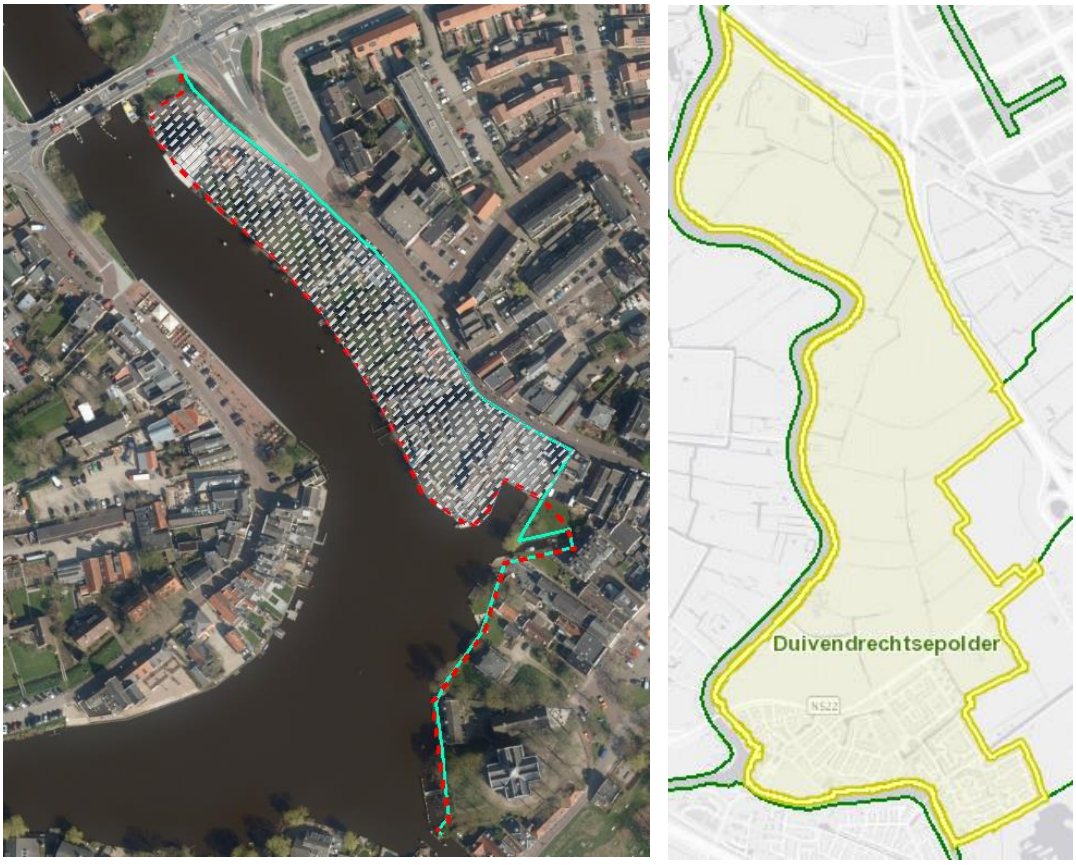
Veiligheid dijk

De varianten A en B zijn robuuste dijkverbeteringsmaatregelen die een lange periode, de planperiode, voldoen aan de dijkveiligheid. Dat geldt ook voor een stalen damwand, variant C. Deze wordt dusdanig gedimensioneerd zodat het damwand profiel voldoet aan de eisen.

Een dijk aanleggen in grond voldoet voor een lange periode aan de eisen. Nadeel van een dijk op particuliere grond (variant B) zijn de dijkvreemde elementen zoals bomen die de dijk kunnen verzwakken.

Een tijdelijke beheersmaatregel (variant D) is demontabel en wordt toegepast bij hoge waterstanden. Het garandeert niet de dijkveiligheid zoals de andere varianten, en richt zich voornamelijk op hoog water tegen houden. Daarnaast is het een foutgevoelig systeem.

Veiligheid dijk			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Beheersmaatregel
+	0	+	-



Figuur 3.4: Ligging dijk langs de kade. Gearceerde terrein wordt binnendijks (links) en onderdeel van de polder (rechts)

Waterstaatkundig

Als de huidige dijk wordt opgehoogd verandert er niets aan het watersysteem (variant A). Alle functies blijven gelijk. Wanneer de dijk wordt verlegd naar de kade (variant B, C) komt het buitendijkse ‘uitstroom gebied’ (gearceerde deel in figuur 3.4) binnendijks te liggen en wordt onderdeel van de Duivendrechtsepolder. Dit geldt eveneens voor het plaatsen van een damwand.

Een tijdelijke beheersmaatregel (variant D) verandert niets aan het watersysteem. Alle functies blijven gelijk.

Waterstaatkundig			
A. Weg ophogen	**B. Dijk verleggen**	**C. Stalen damwand**	**D. Beheersmaatregel**
0	+	+	0

Infrastructuur

Variant A: Ophogen dijk op de huidige locatie veroorzaakt risico’s met afwatering van hemelwater. Kabels en leidingen dienen mee opgehoogd te worden. En de openbare inrichting wijzigt waardoor er risico’s voor het wegverkeer optreden.

Variant B: De dijk verleggen naar de kade van de Amstel veroorzaakt afwateringsrisico’s in de tuinen, afvoerleidingen naar de Amstel zijn niet toegestaan in een dijk. Kabels en leidingen liggen er vrijwel niet.

Variant C: Een stalen damwand aanleggen langs de kade van de Amstel heeft als risico dat het veranderingen in de grondwaterstand kan veroorzaken. Om dit risico te beheersen kunnen er maatregelen worden getroffen om de waterdoorlatendheid van de damwand te verbeteren. Hierdoor blijft de grondwaterstand communiceren met het peil in de Amstel.

Variant D: Omdat een tijdelijke beheersmaatregel wordt opgebouwd boven het bestaande maaiveld ontstaan er geen risico’s met kabels en leidingen. Er ontstaat wel een harde grens in het openbaar wegprofiel. Het doorsteken van de Barrier kan alleen door er overheen te gaan. Dit heeft een zeer negatief effect op het wegverkeer.

Infrastructuur			
A. Weg ophogen	**B. Dijk verleggen**	**C. Stalen damwand**	**D. Beheersmaatregel**
-	0	0	-

Wonen, werken en recreatie

Variant A: Het ophogen van de dijk veroorzaakt een ‘meezakkende’ omgeving, waardoor het risico, schade aan panden optreedt. Dit ontstaat door een ongelijkmatige zakking nabij de ophoging. Woningen zijn moeilijk bereikbaar doordat de dorpelhoogte lager ligt dan de dijktafelhoogte van het te verbeteren dijkprofiel.

Variant B: Een ophoging langs de kade van de Amstel is over een beperkt traject toepasbaar. Alleen waar de bebouwing op afstand staat en er ruimte is om een dijklichaam aan te leggen. Schade aan nabijgelegen panden is een risico door de zettingsgevoeligheid.
De woning blijft bereikbaar, de kade wordt minder bereikbaar. Het zicht op de Amstel vermindert door de ophoging. Het deel van de ophoging op particulier terrein moet beheert en ingericht worden volgens de Keur*.

Variant C: Het plaatsen van een stalen damwand kan tijdens de uitvoering trillingshinder veroorzaken. Schade aan nabijgelegen panden is daarbij een risico maar is beheersbaar. Tijdens de werkzaamheden worden er trillingsmetingen uitgevoerd waardoor tijdig maatregelen getroffen worden als de trillingsgrens wordt overschreden. Een bijkomend nadeel is dat er Keurregels gaan gelden t.p.v. de damwand. Er zal dan bijvoorbeeld een vergunning aangevraagd moeten worden bij werkzaamheden nabij deze damwand. Voordeel is dat de perceeleigenaren geen onderhoud en vervanging meer hoeven te plegen t.a.v. de beschoeiingen.

Variant D: Een tijdelijke beheersmaatregel beperkt de bereikbaarheid van woningen. Het passeren van de wand kan alleen door er overheen te stappen. Bij hoog water dient de tijdelijke wand keer op keer te worden geplaatst dit veroorzaakt veel hinder voor het wegverkeer.

Wonen, werken en recreatie			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Beheersmaatregel
-	-	0	-

Landschap
Variant A: Bomen en beplanting in de Dorpstraat en Hoger Einde-Zuid moeten worden verwijderd voor de ophoging van de dijk.

Variant B: Voor de aanleg van een grondlichaam langs de kade dient alle tuininrichting, bomen en groen verwijderd te worden. Het beeld in de landschappelijke structuur wijzigt.

Variant C: Bij het plaatsen van een stalen damwand dienen een aantal bomen, struiken en andere dijkvreemde elementen te worden verwijderd om het plaatsen van de damwand mogelijk te maken.

Variant D: Dit geldt niet voor een tijdelijke wand. De landschappelijke structuur blijft behouden.

Landschap			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Beheersmaatregel
0	-	0	+

Natuur
Variant A: Ophogen van de dijk door de Dorpstraat en Hoger Einde-Zuid heeft geen impact op de natuur omdat dit gedeelte vrijwel volledig is verhard. Het deel aan de kade achter de Kerkstraat heeft mogelijk effect op een handvol bomen die zijn voorzien van nesten.

Variant B: Een dijk aanleggen langs de kade heeft veel impact op de natuur in de aanlegfase. Langs een brede strook van de kade dienen alle bomen en groen te worden verwijderd. Huidige natuurwaarden ecologische relaties worden verstoord.

Variant C: Een damwand plaatsen vanaf het water verstoord de flora en fauna in de aanlegfase. Een aantal bomen, struiken en andere dijkvreemde elementen worden verwijderd om het plaatsen van de damwand mogelijk te maken.

Variant D: Een beheersmaatregel toepassen heeft geen impact op de natuurwaarden.

Natuur			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Beheersmaatregel
0	-	-	+

Cultuurhistorie en archeologie
Variant A: Tijdens de aanlegfase zijn er grondwerkzaamheden in de Dorpskern. Door de beperkte ruimte is het risico op schade aan omliggende panden aanwezig.
De ophoging beïnvloed de zetting in de nabije omgeving waardoor ongelijkmatige zettingen ontstaan. Hierdoor is er risico op schade aan panden.

Variant B: Op basis van het aanwezige ruimtelijk profiel, dat benodigd is voor het aanleggen van een dijklichaam, is deze variant niet overal langs de kade toepasbaar. Bij aanleggen van deze variant is er een risico op schade aan panden door de zettingsgevoeligheid van de bodem en mee zakkende omgeving.

Variant C: Een stalen damwand kan buitenlangs de bebouwing worden aangelegd en is overal toepasbaar. Trillingsmetingen worden uitgevoerd om het risico van schade aan panden te beheersen. Hierdoor kunnen er tijdig maatregelen worden getroffen om schade te voorkomen.

Variant D: De beheersmaatregel wordt toegepast bij hoogwater. Buitendijkse woningen zijn niet beschermd tegen hoogwater. Hierdoor is het risico op waterschade aanwezig.

Cultuurhistorie en archeologie			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Beheersmaatregel
-	0	+	-

Beheer en Onderhoud

Variant A: De dijk wordt verhard met straat materiaal en behoeft weinig tot geen onderhoud door deze bescherming.

Variant B: Dijk verleggen behoeft veel onderhoud en handhaving. Particuliere terreinen dienen zich te houden aan de regels uit de Keur*. Er zijn beperkingen aan de inrichting van de dijk. De dijk dient gemaaid te worden en onderhouden worden door de eigenaren van het terrein.

Variant C: Een stalen damwand is zeer duurzaam en behoeft vrijwel geen onderhoud. Een jaarlijkse visuele inspectie is maximaal benodigd.

Variant D: Een beheersmaatregel dient opgeslagen te worden in de nabije omgeving. Test procedures dienen te worden uitgevoerd. Onderhoud is nodig bij slijtage. De beheer organisatie van het waterschap is niet ingericht op deze werkzaamheden.

Beheer en Onderhoud			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Tijdelijke beheersmaatregel
+	-	+	0

Planperiode

Variant A: Een onderhoudscyclus van 30 jaar is haalbaar maar niet inpasbaar.

Variant B: Een onderhoudscyclus van 30 jaar is haalbaar maar niet overal toepasbaar.

Variant C: Een onderhoudscyclus van minimaal 70 jaar is haalbaar.

Variant D: Een beheersmaatregel behoeft onderhoud bij slijtage. De planperiode is onbekend en daardoor een groot risico.

Planperiode			
A. Weg ophogen	B. Dijk verleggen	C. Stalen damwand	D. Tijdelijke beheersmaatregel
-	0	+	0

3.4.1 Afweging criteria

Afwegingstabel				
Criteria	**A. Weg ophogen**	**B. Dijk verleggen**	**C. Stalen damwand**	**D. Tijdelijke beheersmaatregel**
Veiligheid dijk	+	0	+	-
Waterstaatkundig	0	+	+	0
Infrastructuur	-	0	0	-
Wonen, werken en recreatie	-	-	o	-
Landschap	0	-	0	+
Natuur	0	-	-	+
Cultuurhistorie en archeologie	-	0	+	-
Beheer en onderhoud	+	-	+	0
Planperiode	-	0	+	0
Totaal	**-2**	**-3**	**+4**	**-2**

4 Advies

De beoordeling van de dijkverbeteringsvarianten wijst uit dat de variant C ‘plaatsen van een stalen damwand’ de meest kansrijke is. Deze variant is overal toepasbaar en veroorzaakt weinig overlast voor de omgeving. Het risico op schade aan omliggende panden is zeer klein. Dit is een groot voordeel in een cultuurhistorisch centrum als dat van Ouderkerk.

De variant A ‘weg ophogen’ is niet realistisch omdat het omliggende maaiveld erg laag ligt ten opzichte van aanleghoogte van de dijk. Door de dichte bebouwing is het risico op schade aan omliggende panden erg groot.

De variant B ‘dijk verleggen’ naar de kade kan niet overal worden toegepast, en het beheer en onderhoud is erg nadelig door de ligging op particuliere grond. De zettingsgevoeligheid van de ondergrond, die nooit eerder belast is, vormt een risico voor schade aan panden. Het gewicht van het dijklichaam, dat wordt aangebracht, veroorzaakt een mee zakkende omgeving.

De variant D ‘beheersmaatregel’ heeft als grootste nadeel dat bij iedere plaatsing risico op menselijk fouten aanwezig zijn. Daarnaast is de bereikbaarheid van de buitendijkse woningen niet mogelijk zonder een trap.

<u>Kosten</u>
Gezien de haalbaarheid van de alternatieven zijn de kosten minder interessant omdat alleen de aanleg van de stalen damwand realistisch is. Daarvan is bekend dat het een duurzame oplossing is vanwege de onderhoudscyclus van minimaal 70 jaar. De investering is daarentegen fors vergeleken met een traditionele ophoging van een dijk. Hoe dan ook is de Life Cycle Costing (LCC) gunstig omdat de investering wordt afgeschreven over de levensduur.

Literatuurlijst

1. Waterverordening Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht
2. Leidraad Toetsen op Veiligheid Regionale Waterkeringen 2007

Colofon

Variantennota dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk (A144, A132)
Versie 1.0

Opdrachtgever	Waternet
Sector	Waterinfrastructuur
Afdeling	Waterkeringen
Contactpersoon	K. Dijkstra
Projectnummer:	01.0372

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	N. Vijn		
Controle kwaliteit inhoud	N.J. van den Berg		
Vrijgave opdrachtgever	T. Meijerink		

De variantennota is opgesteld in opdracht van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht door:

Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
T 0900 93 94 (lokaal tarief)
F 020 608 39 00

AGV is verantwoordelijk voor de dijken, de vaarwegen, het waterpeil en de kwaliteit van het oppervlaktewater in het Gooi en in het stroomgebied van de Amstel en de Amstel. De taken van AGV worden uitgevoerd door Waternet. Daarnaast voert Waternet taken uit voor de gemeente Amsterdam (drinkwater, riolering en ondiep grondwater).

Waternet, het eerste watercyclusbedrijf van Nederland, is ontstaan uit een fusie tussen Waterleidingbedrijf Amsterdam en de Dienst Waterbeheer en Riolering. Waternet zorgt op een integrale, samenhangende en maatschappelijk verantwoorde wijze voor betrouwbaar drinkwater, voor een goede opvang en behandeling van afvalwater en voor een goede beheersing van oppervlakte- en grondwater.

Keur

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 2019

Inleiding

De 'Keur' is de traditionele naam die waterschappen meestal geven aan een verordening met betrekking tot de aan hen opgedragen zorg voor het watersysteem.

De zorg voor het watersysteem omvat het beheer van de oppervlaktewateren, waterkeringen en bergingsgebieden, grondwater en ondersteunende waterstaatkundige kunstwerken. Het waterschap oefent zijn taken en bevoegdheden uit met het oog op de doelstellingen van waterbeheer, zoals verwoord in artikel 2.1 van de Waterwet:

voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met

bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en

vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Met de bepalingen in deze Keur worden deze drie doelstellingen gediend. De bescherming tegen wateroverlast en overstromingen is onverminderd van belang: de Keur kent een flink aantal bepalingen die bedoeld zijn om het goed functioneren van de waterkeringen te beschermen. Ook de bepalingen die betrekking hebben op het beschermen van de aan- en afvoer van water zijn van belang om droge voeten te houden én van betekenis in tijden van waterschaarste. Maar ook de bescherming van de ecologische toestand van het watersysteem neemt een belangrijke plaats in.

In de Keur zijn geen regels opgenomen voor lozingen en gebruik van stoffen die het water kunnen verontreinigen en daarmee de chemische kwaliteit verslechteren. Voor dergelijke lozingen is echter wel een watervergunning nodig. Aanvragen om te mogen lozen worden niet op basis van de Keur, maar rechtstreeks op grond van de Waterwet en de daarop gebaseerde regelgeving behandeld en getoetst aan de criteria die krachtens de Wet milieubeheer gelden. De Omgevingswet, die op 1 januari 2021 in werking zal treden, voorziet in decentralisatie van de regelgevende bevoegdheid voor deze lozingen aan de waterschappen. Met het oog hierop is in de Keur een afdeling 2.6 gereserveerd voor het opnemen van regels voor deze lozingen op het oppervlaktewater. Verder is er eveneens met het oog op de inwerkingtreding van de Omgevingswet een Hoofdstuk 3 gereserveerd voor procedures voor actief beheer.

De Keur bevat specifieke zorgplichten voor de objecten van waterbeheer, verboden en beschrijft welke bevoegdheden het algemeen bestuur van het waterschap aan het dagelijks bestuur verleent om nadere uitvoeringsregels te stellen binnen het door het algemeen bestuur vastgestelde beleid.

Het dagelijks bestuur kan vergunning of vrijstelling verlenen van de verboden in de Keur, en de werking van de specifieke zorgplichten nader invullen voor daarbij nader aan te geven activiteiten.

Een vergunning is een ontheffing van de Keur in een individueel geval, een vrijstelling is een ontheffing voor een categorie van gevallen. Het dagelijks bestuur kan regels verbinden aan een vergunning, een vrijstelling en aan de specifieke zorgplichten.

De regels verbonden aan de vrijstellingen en de specifieke zorgplichten zijn te vinden in het Keurbesluit. Daarnaast kan in individuele gevallen een zogenaamd maatwerkvoorschrift worden gegeven op de regels uit het Keurbesluit. Voor activiteiten waarvoor regels in het Keurbesluit zijn gesteld, is geen vergunning vereist.

Er zijn Beleidsregels opgesteld voor vergunningverlening en voor het geven van maatwerkvoorschriften.

Keur Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Algemene bepalingen.....4

Hoofdstuk 2 Regels met betrekking tot het watersysteem.....7

- afdeling 2.1 Regels over verhard oppervlak en stedelijke uitbreiding.....7
- afdeling 2.2 Regels over grondwater.....10
- afdeling 2.3 Regels over waterkeringen.....12
- afdeling 2.4 Regels over oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden.....18
- afdeling 2.5 Bestuursbevoegdheden.....24
- afdeling 2.6 (gereserveerd regels voor lozingen van stoffen).....28

Hoofdstuk 3 (gereserveerd procedure actief beheer).....29

Hoofdstuk 4 Financiële bepalingen (schade).....29

Hoofdstuk 5 Toezicht en handhaving.....33

Hoofdtsuk 6 Overgangs- en slotbepalingen.....33

Toelichting Algemeen.....35

Toelichting per artikel.....41

Hoofdstuk 1 Algemene bepalingen

Artikel 1.1 Begripsbepalingen

In deze Keur en daarop berustende bepalingen wordt verstaan onder:

bergingsgebied: bergingsgebied als bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet;

beperkingengebied: bij of krachtens de keur aangewezen gebied waar vanwege de aanwezigheid van een waterstaatswerk regels gelden over activiteiten die gevolgen hebben of kunnen hebben voor dat waterstaatswerk;

beperkingengebiedactiviteit: activiteit binnen een beperkingengebied; ;

beschermende gronden: langs wateren gelegen gronden die achterliggend land beschermen tegen afkalving door golfslag of die lager dan het boezempeil gelegen delen van het land beschermen tegen indringing van boezemwater;

bestuur: dagelijks bestuur van het waterschap;

bodemonderzoek: grondmechanisch onderzoek,geologisch of exploratie onderzoek;

boezemland: land gelegen tussen boezemwater en een boezemwaterkering;

boezemwater: water dat deel uit maakt van het boezemsysteem;

constructie volgens het polderprincipe: bouwwerk waarbij kelders en ondergrondse ruimten waterdoorlatend zijn ontworpen en waaruit het opkomend of toestromend water met een pomp of ander werk wordt weggemalen;

damwand: oeverconstructie, die bestaat uit een verticaal in de grond geplaatste wand, bestaande uit losse elementen die met sloten in elkaar vallen;

directe waterkering: waterkering die directe bescherming biedt tegen overstroming door aangrenzend water zonder voorliggende waterkering;

drijvend voorwerp: drijvend voorwerp als bedoeld in artikel 1.01, onder D, onder 1°, Binnenvaartpolitiereglement;

drijvende inrichting: drijvende inrichting als bedoeld in artikel 1.01, onder D, onder 2° van het Binnenvaartpolitiereglement;

gewoon onderhoud: maaien, baggeren, snoeien, verwijderen van materiaal of vuil en herstel van beschadigingen;, ;

glastuinbouwgebied: glastuinbouwgebiedgebied dat als zodanig is aangewezen in bijlage 2 bij deze Keur;

grondmechanisch onderzoek: grondonderzoek door middel van sonderingen, handboringen, mechanische boringen, peilbuizen of waterspanningsmeters;

grondwater: grondwater als bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet;

grondwaterlichaam: grondwaterlichaam als bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet;

half-verholen waterkering: aan de polderzijde verholen waterkering;

indirecte waterkering: waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming nadat een voorliggende (directe) waterkering is bezweken;

infiltreren: infiltreren als bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet; .

insteek: snijlijn tussen het schuine talud van een oever met het maaiveld of het talud van een waterkering met de kruin;

kruin: min of meer vlakke bovenzijde van een waterkerend dijklichaam;

legger: legger als bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet of legger als bedoeld in artikel 78, tweede lid, van de Waterschapswet;

natuurvriendelijke oever: oever die ten behoeve van de ecologische toestand en (natte) natuurwaarden is ingericht;

oever: zone langs de watergang tussen de waterlijn en de insteek;

oevertalud: hellingsvlak van de oever;

onderwaterprofiel: profiel van een watergang onder de waterlijn;

onttrekken van grondwater: onttrekken van grondwater door middel van een mechanische pomp of een ander werk bestemd voor het onttrekken van grondwater;

onttrekken van oppervlaktewater: door middel van een werk halen van water uit een oppervlaktewaterlichaam, zonder dat het water daarbij in een ander oppervlaktewaterlichaam wordt gebracht;

onttrekkingsinrichting: inrichting of werk, bestemd tot het onttrekken van grondwater.

oppervlaktewaterlichaam: oppervlaktewaterlichaam als bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet;

overstroombaar boezemland: boezemland dat niet bebouwd is en lager ligt dan 0,0 meter NAP.

primaire wateren: wateren waaraan het waterschap een belangrijke functie toekent in de aan- en afvoer van water en waterberging;

primaire waterkering: primaire waterkering als bedoeld in artikel 1.1 in de Waterwet;

rode zone: oeverzone als bedoeld in het Verkeersbesluit Vaarwegen AGV-1;

schip: vaartuig, met inbegrip van een vaartuig zonder waterverplaatsing, dat feitelijk wordt gebruikt of geschikt is om te worden gebruikt als middel tot verplaatsing te water;

schouw: periodiek toezicht op de naleving van de onderhoudsverplichtingen in deze Keur met betrekking tot waterstaatswerken;

secundaire wateren: wateren die geen primaire wateren zijn;

secundaire waterkering: waterkering van regionaal belang;

stedelijk gebied: gebied, als zodanig aangewezen in bijlage 1 bij deze Keur;

streefpeil: oppervlaktewaterpeil dat door het waterschap zoveel mogelijk wordt gehandhaafd;

talud van een waterkerende dijklichaam: hellend oppervlak gelegen tussen de kruin en de teen van het dijklichaam;

teen: lijn die overeenkomt met de snijlijn van het waterkeringtalud met het horizontaal gelegen maaiveld dan wel met de bodem van het aangrenzende water waarbij in geval van een steunberm onder teen verstaan: de teen van de (steun)berm;**tertiaire waterkering**: waterkering van lokaal belang die niet gerekend worden tot de primaire of secundaire waterkeringen;

verhard oppervlak: oppervlak met een doorlatend vermogen van minder dan 90 liter per seconde per hectare;

verholen waterkering: waterkering die niet duidelijk herkenbaar is als dijklichaam maar onderdeel is van een hoger gelegen gebied of zone;

verlanding: ophoping van plantenmateriaal, bagger, slib, zand of andere materialen tot boven de waterlijn van het betreffende water;

vuil: drijf- en zwerfvuil, drijvende of (half) afgezonken voorwerpen en dode dieren en vissen;

wateren: oppervlaktewaterlichamen

watergang: lijnvormige wateren: rivieren, kanalen, vaarten, grachten, tochten, sloten en singels;

waterbergingsvoorziening: een buiten het watersysteem getroffen voorziening, bedoeld om hemelwater of ander water vast te houden of te bergen voordat het water verdampt, door planten wordt opgenomen, infiltreert in de bodem of wordt afgevoerd naar een regenwaterriool of het oppervlaktewaterlichaam;

waterlijn: overgang van het natte naar het droge talud bij het streefpeil of winterpeil dat in het peilbesluit is opgenomen of praktisch wordt toegepast;

waterkerend dijklichaam: waterkering in de vorm van een dijk met een kruin, een binnen- en buitentalud en een binnen- en buitenteen;

waterkering: grondlichaam of deel van een grondlichaam dat beveiliging biedt tegen overstroming, met inbegrip van de daarin aanwezige ondersteunende kunstwerken;

waterkering vervangend werk: werk met een ondersteund grondlichaam, dat gelijke beveiliging biedt tegen overstroming als een waterkering;

waterschap: waterschap Amstel, Gooi en Vecht;

waterstaatswerk: waterstaatswerk als bedoeld in artikel 1.1 vande Waterwet; **watersysteem**: watersysteem als bedoeld in artikel 1.1 van de Waterwet; **werken**: alle door menselijk toedoen ontstane of gemaakte objecten, constructies of inrichtingen, die met de ondergrond verbonden zijn;

woonschip: drijvende inrichting of schip bestemd of in gebruik om op te wonen.

1. Onttrekkingsinrichtingen voor het onttrekken van grondwater die een samenhangend geheel vormen, worden als één onttrekkingsinrichting aangemerkt.

Artikel 1.2 (reikwijdte, beheerhandelingen)

De bij of krachtens deze Keur aan activiteiten gestelde regels zijn niet van toepassing op activiteiten die het waterschap uitvoert of doet uitvoeren in de uitoefening van het aan hem opgedragen beheer.

Artikel 1.3 Algemene zorgplicht

1. Een ieder draagt voldoende zorg voor het watersysteem.
2. Een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat zijn activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor het watersysteem, is verplicht:
    a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
    b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken;
    c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegenekan worden gevraagd.
    d. degene die een activiteit verricht, als gevolg waarvan negatieve gevolgen voor het watersysteem optreden, doet daarvan zo spoedig mogelijk melding aan het bestuur onder opgave van de maatregelen die diegene voornemens is te treffen en die diegene heeft getroffen.

Hoofdstuk 2 Regels met betrekking tot het watersysteem

Afdeling 2.1 Regels over verhard oppervlak en stedelijke uitbreiding

Paragraaf 2.1.1 Oogmerken en zorgplichten

Artikel 2.1 (oogmerken)

De regels in deze afdeling zijn gericht op de doelstellingen van het waterbeheer bedoeld in artikel 2.1 van de Waterwet, in het bijzonder:

a. het waarborgen van het waterbergend vermogen van het afwateringsgebied waarbinnen de activiteit plaats vindt, met het oog op het behalen van de normen voorwateroverlast;
b. het waarborgen van een voldoende water aan- en afvoer met het oog op het handhaven van het waterpeil vastgesteld in het peilbesluit of van het waterpeil dat door het waterschap wordt gehandhaafd;
c. het waarborgen van een doelmatig onderhoud van oppervlaktewaterlichamen tegen maatschappelijk aanvaardbare lasten;
d. het waarborgen van de veiligheid tegen overstroming;
e. het waarborgen van de ecologische toestand van oppervlaktewaterlichamen;
f. het waarborgen van een grondwaterstand die geen afbreuk doet aan de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen.

Artikel 2.2 (specifieke zorgplicht)

1. Degene die verhard oppervlak uitbreidt en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor de belangen, bedoeld in artikel 2.1, is verplicht:
    a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
    b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken, en
    c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt, die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.
2. Deze plicht houdt in ieder geval in dat alle passende maatregelen worden genomen om:
    a. een waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen in het afwateringsgebied te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    b. belemmering van het doelmatig onderhoud en de doelmatige besturing van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    c. achteruitgang van de ecologische toestand van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    d. een afname van de veiligheid tegen overstroming te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    e. een grondwaterstand die afbreuk doet aan de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.

Paragraaf 2.1.2 Regels

Artikel 2.3 (vergunningplicht)

1. Het is verboden zonder vergunning van het bestuur het verhard oppervlak uit te breiden met een door het bestuur bij besluit te bepalen oppervlak.
2. Wanneer voor een gebied geen besluit is vastgesteld als bedoeld in lid 1 zijn de volgende oppervlakten van toepassing:
    a. in en aansluitend op stedelijk en glastuinbouwgebied: meer dan 1.000 m^2 ;
    b. in de overige delen van het beheergebied: meer dan 5.000 m^2 .
3. Het bestuur wijst op kaart het stedelijk en glastuinbouwgebied aan.
4. Op de voorbereiding van een besluit als bedoeld in lid 1 is de afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

Artikel 2.4 (compensatienorm voor verhard oppervlak)

1. Voor zover in een besluit als bedoeld lid 2 niet anders is bepaald, wordt de toename van de afvoer van hemelwater vanaf het verhard oppervlak op het watersysteem gecompenseerd door open water met een omvang van 10% van de uitbreiding van het verhard oppervlak, tenzij naar het oordeel van het bestuur een hoger percentage noodzakelijk is voor het betreffende gebied.
2. Het bestuur kan per afwateringsgebied, of deel van een afwateringsgebied, een norm stellen voor de compensatie in het watersysteem van de uitbreiding van verhard oppervlak. De compensatienorm omvat het benodigde extra oppervlak aan open water, uitgedrukt in een percentage van de uitbreiding van het verhard oppervlak.
3. Op de voorbereiding van het besluit bedoeld in lid 2 is de afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

Artikel 2.5 (ontwerp en inrichting watersysteem)

1. Het bestuur stelt in een vergunning, bedoeld in artikel 2.3, de grenzen vast van het gebied waarbinnen de compensatie bedoeld in artikel 2.4 wordt uitgevoerd.
2. Het bestuur stelt een leidraad vast voor het ontwerp en de inrichting van het watersysteem, met het oog op de belangen bedoeld in artikel 2.1 (oogmerken) en artikel 2.2 (specifieke zorgplicht).
3. Het ontwerp en de inrichting van het watersysteem dat als compensatie wordt aangelegd of gewijzigd voldoet aan de leidraad. Andere maatregelen dan de maatregelen omschreven in de leidraad kunnen worden toegepast, indien die maatregelen voldoen aan artikel 2.2.
4. Op de voorbereiding van het besluit bedoeld in lid 3 is de afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

Artikel 2.6 (waterbergingsvoorzieningen)

1. Het bestuur kan bij besluit de waterbergingsvoorzieningen aanwijzen die zijn aangelegd:
    a. als compensatie voor de uitbreiding van verhard oppervlak; en
    b. ter uitvoering van een ruimtelijke besluit of van een projectplan, bedoeld in artikel 5.4 van de Waterwet, gericht op:
        i. het verbeteren of ontlasten van de waterbergingscapaciteit en water aan- en afvoercapaciteit van een afwateringsgebied; of
        ii. het aanvullen van de grondwatervoorraad.
2. De rechthebbende van een door het bestuur aangewezen waterbergingsvoorziening is belast met de zorg voor het onderhoud van de waterbergingsvoorziening. Die zorg houdt de verplichting in alle onderhoudsmaatregelen te treffen die nodig zijn om de goede staat en werking van de waterbergingsvoorziening te waarborgen, met het oog op de belangen, bedoeld in artikel 2.1.

Afdeling 2.2 Regels over grondwater

Paragraaf 2.2.1 Oogmerken en zorgplichten

Artikel 2.7 (oogmerken)

De regels in deze afdeling 2.2 zijn gericht op de doelstellingen van waterbeheer, bedoeld in artikel 2.1 van de Waterwet, in het bijzonder het zoveel mogelijk waarborgen van

a. de beschikbaarheid van voldoende grondwater van een goede kwaliteit voor een duurzaam gebruik van het water; en

b. een grondwaterstand die geen afbreuk doet aan de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen.

Artikel 2.8 (specifieke zorgplichten)

1. Degene die een activiteit verricht, waarvoor bij of krachtens de Keur regels zijn gesteld, in of nabij een grondwaterlichaam en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor een grondwaterlichaam, is verplicht:
    a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs vandiegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
    b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
    c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hem kan worden gevraagd.
2. Die verplichting houdt in ieder geval in dat alle passende maatregelen worden getroffen om:
    a. uitputting van de grondwatervoorraad te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    b. ongewenste toename van kwel te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    c. een grondwaterstand te handhaven die geen inbreuk maakt op de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen;
    d. een wijziging van de grondwaterstromen en verspreiding van aanwezige verontreinigingen of van koudebellen en warmtebellen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    e. doorboring van slecht doorlatende bodemlagen te voorkomen of ongedaan te maken;
    f. de grondwaterkwaliteit te beschermen;
    g. het opbarsten van de waterbodem te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken;
    h. verzilting van zoet grondwater te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken; en
    i. nadelige invloed te voorkomen op de grondwaterstand die voor het grondgebruik gewenst is.

3. Onder de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen wordt in ieder geval verstaan de belangen van:
    a. natuur;
    b. landbouw;
    c. bebouwing en infrastructuur;
    d. waterkeringen en ondersteunende kunstwerken;
    e. drinkwatervoorziening;
    f. archeologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden;
    g. bodemenergiesystemen;
    h. grondwatersaneringen; en
    i. voorkomen en beperken van bodemdaling.

Paragraaf 2.2.2 Regels

Artikel 2.9 (vergunningplicht)

1. Het is verboden zonder vergunning van het bestuur:
    a. grondwater te onttrekken of water te infiltreren;
    b. grondwater te onttrekken door middel van constructies volgens het polderprincipe.
2. Het eerste lid, onder b, is niet van toepassing op grondwateronttrekkingen, ten behoeve van het drooghouden van kelders en kruipruimten van woningen en gebouwen, die voor 22 december 2009 in werking waren.

Artikel 2.10 (melden en meten van onttrekkingen en infiltraties)

Het bestuur wijst bij besluit de gevallen aan waarin de verplichtingen, bedoeld in artikel 6.11, eerste tot en met vierde lid, van het Waterbesluit, niet gelden.

Artikel 2.11 (uitzonderlijke omstandigheden)

Het bestuur kan, voor de duur van de calamiteit of de dreiging, het infiltreren van water en het onttrekken van grondwater verbieden, in het geval van :

a. dreiging van waterschaarste of overvloed aan water;

b. dreiging van een aanmerkelijke verslechtering van de waterkwaliteit; en

c. bedreiging de goede staat en werking van een waterstaatswerk;

.

Afdeling 2.3 Regels over waterkeringen

Paragraaf 2.3.1 Reikwijdte, oogmerken en zorgplichten

Artikel 2.12 (reikwijdte)

1. Deze afdeling gaat over beperkingengebiedactiviteiten met betrekking tot een waterkering en het onderhoud van waterkeringen.
2. De regels in paragraaf 2.3.2 en 2.3.3 zijn van toepassing op het beperkingengebied met betrekking tot de waterkering, tenzij anders is bepaald.

Artikel 2.13 (oogmerken)

De regels bij of krachtens afdeling 2.3 zijn gericht op de doelstellingen van waterbeheer in artikel 2.1 van de Waterwet en in het bijzonder:

a. het waarborgen van de goede staat en werking van de waterkering;
b. het waarborgen van de mogelijkheid van doelmatige inspectie van de staat en werking van de waterkering; en
c. het in stand houden van het waterkerend vermogen van de waterkering tegen maatschappelijk aanvaardbare lasten.

Artikel 2.14 (specifieke zorgplicht)

1. Een ieder die een beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een waterkering verricht, is verplicht:
    a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
    b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
    c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hem kan worden gevraagd.
2. Deze verplichting houdt in ieder geval in, dat alle passende maatregelen worden genomen om:
    a. beschadiging van de ter bescherming van de waterkering aanwezige grasmat, beplanting of andersoortige dijkbekleding en oeverbescherming te voorkomen of te beperken;
    b. erosie van de waterkering te voorkomen of te beperken;
    c. belemmering van de afwatering van de waterkering te voorkomen of te beperken;

d. verstoring van de standvastheid van het grondlichaam van de waterkering te voorkomen of te beperken;

e. de toegankelijkheid van de waterkering en een onbelemmerd zicht op de dijkbekleding mogelijk te maken;

f. de mogelijkheid van uitvoering van onderhoud tegen aanvaardbare maatschappelijke lasten te waarborgen;

g. te waarborgen dat geen verlaging van de grondwaterstand optreedt in het beperkingengebied met betrekking tot waterkerende dijklichamen en half-verholen waterkeringen; en

h. te waarborgen dat de waterkerende hoogte van de waterkering in stand blijft.

Paragraaf 2.3.2 Beperkingengebiedactiviteiten waterkeringen

Artikel 2.15 (beperkingengebieden)

1. Het beperkingengebied met betrekking tot waterkeringen wordt onderscheiden in: kernzone, beschermingszone en buitenbeschermingszone van de waterkering.
2. Voor zover de ligging en afmetingen van kernzones, beschermingszones en buitenbeschermingszones van waterkeringen niet zijn vastgelegd in de legger, zijn het derde tot en met zesde lid van toepassing.
3. De kernzone van waterkerende dijklichamen wordt begrensd door de binnen- en buitenteen.
4. De kernzone heeft een breedte van:
    a. 5 meter bij verholen en half-verholen primaire waterkeringen; of
    b. 3 meter bij verholen en half-verholen secundaire en tertiaire waterkeringen.
5. Beschermende gronden hebben een breedte, landinwaarts, gerekend vanuit de waterlijn, van:
    a. 3 meter als deze bescherming bieden tegen indringing van boezemwater; of
    b. 10 meter als deze bescherming bieden tegen afkalving door golfslag.
6. De beschermings- en buitenbeschermingszone van waterkeringen hebben een breedte overeenkomstig tabel 2.15 of worden berekend op basis van de kerende hoogte (H) en de wijze zoals aangegeven in die tabel. Onder kerende hoogte (H) wordt verstaan:
7. a. voor een directe waterkering: het verschil in waterpeil aan beide zijden van de waterkering; en
8. b. voor een indirecte kering een door het bestuur bepaalde kerende hoogte.

Tabel 2.15

beschermings- en buitenbeschermingszones van waterkeringen			
	Beschermings zone binnendijks	**Beschermingszone buitendijks**	**Buitenbescher-mingszone**
Primair dijklichaam	15 x H, *) minimaal 25 meter	50 meter buiten stedelijk gebied 25 meter in stedelijk gebied	75 meter
Direct secundair dijklichaam (inclusief zomerkade)	8 x H, minimaal 10 meter	20 meter	50 meter
Indirect secundair dijklichaam **(compartimentering)** ---------- Tertiair dijklichaam	10 x H, minimaal 10 meter ---------- 5 meter	10 x H, minimaal 10 meter ---------- 5 meter	25 meter ---------- 10 meter
Compartimentering boezemwater Amsterdam	6 meter	6 meter	geen buitenbeschermings-zone
Verholen waterkeringen	3 x H (klei) 4 x H (zand) 6 x H (veen)	3 x H (klei) 4 x H (zand) 6 x H (veen)	geen buitenbeschermings-zone

*) H = kerende hoogte
Voor de toepassing van deze tabel worden onder verholen waterkeringen mede half-verholen waterkeringen verstaan

Artikel 2.16 (vormen van waterkeringen)

1. De regels in deze paragraaf voor waterkerende dijklichamen zijn van overeenkomstige toepassing op waterkering vervangende werken, met uitzondering van artikel 2.15, lid 3.
2. Het bestuur wijst bij besluit de ligging aan op kaart, van:
    a. verholen waterkeringen;
    b. half-verholen waterkeringen;
    c. beschermende gronden;
    d. waterkering vervangende werken.
3. Op de voorbereiding van het besluit is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.
4. Het bestuur draagt zorg voor aantekening in de legger van de in lid 2 bedoelde aanwijzing, zo spoedig mogelijk na vaststelling van het besluit.

Artikel 2.17 (beperkingengebiedactiviteiten waterkerende dijklichamen)

Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur,

a. in de **kernzone** en **beschermingszone** van een waterkerend dijklichaam:

i. te graven, grond te verwijderen of de bodem op te hogen;

ii. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

iii. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen;

iv. bodemonderzoek te verrichten;

v. zich op te houden op door het bestuur aangegeven plaatsen, met uitzondering van rechthebbenden;

vi. bouwwerken of andere werken aan te brengen te hebben, te wijzigen of te verwijderen;

vii. ligplaats te nemen, te meren of te ankeren, met een schip, woonschip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting; en

viii. explosiegevaarlijke stoffen of explosiegevaarlijke installaties te plaatsen, te hebben of te vervangen;

b. in de **buitenbeschermingszone** van een waterkerend dijklichaam:

ix. te graven of grond te verwijderen;

x. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen;

xi. drukleidingen met een druk van meer dan 500 kPa te leggen, te hebben, te wijzigen en te vernieuwen; en

xii. explosiegevaarlijke stoffen of explosiegevaarlijke installaties te plaatsen, te hebben of te vervangen;

c. geologisch bodemonderzoek met behulp van explosieven te verrichten, binnen een afstand van:

xiii. 500 meter vanuit de teen van direct waterkerende dijklichamen; of

xiv. 300 meter vanuit de teen van indirect waterkerende dijklichamen

Artikel 2.18 (beperkingengebiedactiviteiten half-verholen waterkeringen)

Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur,

a. in de **kernzone** van een half-verholen waterkering:

i. te graven, grond te verwijderen of de bodem op te hogen;

ii. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

iii. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen;

iv. bodemonderzoek te verrichten;

v. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen; en

vi. ligplaats nemen, te meren of te ankeren, met een schip, woonschip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting;en

b. in de **beschermingszone** van een half-verholen waterkering:

vii. te graven of grond te verwijderen;

viii. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen;

ix. buizen of drukleidingen te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

x. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen; en

xi. ligplaats te nemen, te meren of te ankeren, met een schip, woonschip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting.

Artikel 2.19 (beperkingengebiedactiviteiten verholen waterkeringen)

Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur,

a. in de **kernzone** van een verholen waterkering:

i. te graven of grond te verwijderen;

ii. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

iii. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen; en

iv. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen;

b. in de **beschermingszone** van een verholen waterkering:

v. te graven of grond te verwijderen;

vi. drukleidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

vii. bodemenergiesystemen aan te brengen, te hebben of te verwijderen; en

viii. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen.

Artikel 2.20 (beperkingengebiedactiviteiten beschermende gronden)

Het is verboden zonder vergunning van het bestuur in **beschermende gronden**:

a. te graven of grond te verwijderen;

b. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

c. bouwwerken of andere werken aan te brengen, te hebben, te wijzigen of te verwijderen; en

d. bodemonderzoek te verrichten, met uitzondering van seismisch onderzoek.

Paragraaf 2.3.3 De zorg voor het onderhoud van waterkeringen en beschermende gronden

Artikel 2.21 (reikwijdte van de zorg voor het onderhoud)

1. In deze paragraaf wordt verstaan onder:

   Waterkeringen: waterkerende dijklichamen, half-verholen waterkeringen en verholen waterkeringen, inclusief ondersteunende kunstwerken;

   Waterkerende kunstwerken: kunstwerken die zelfstandig een waterkerende functie vervullen, zoals schutsluizen, keersluizen, spui-, inlaat- en doorlaatsluizen, afsluitbare duikers of inlaten, tunnels met afsluitmiddelen, gemalen en coupures;

   Ondersteunende kunstwerken: constructies die tezamen met een grondlichaam een waterkerende functie vervullen;

   Objecten en werken: zaken die geen waterkerende functie hebben.

2. De zorg voor het onderhoud heeft betrekking op:

   a. waterkeringen en de daarin aanwezige waterkerende kunstwerken en ondersteunende kunstwerken; en

   b. objecten en werken in of nabij waterkeringen.

3. De zorg voor het onderhoud omvat het gewoon onderhoud en het buitengewoon onderhoud.

4. De zorg voor het onderhoud is gericht op de belangen bedoeld in artikel 2.13 (oogmerken) en artikel 2.14 (specifieke zorgplichten).

5. Het buitengewoon onderhoud is gericht op instandhouding van de waterkering of een waterkering vervangend werk naar ligging, vorm, afmeting en constructie overeenkomstig de legger, bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet.

Artikel 2.22 (onderhoudsplichtige)

1. De zorg voor het onderhoud berust bij de onderhoudsplichtige.

2. Het waterschap is onderhoudsplichtige voor het buitengewoon onderhoud van waterkeringen, tenzij in de legger, een watervergunning of een overeenkomst met het waterschap anders is bepaald.

3. Onderhoudsplichtig voor het gewoon onderhoud is degene die als zodanig is aangewezen in de onderhoudslegger, tenzij in een watervergunning of een overeenkomst met het waterschapanders is bepaald. Voor zover geen onderhoudsplichtige is aangewezen, berust de onderhoudsplicht bij de rechthebbende.
4. Onder rechthebbende wordt verstaan de eigenaar alsmede de gebruiker, krachtens een beperkt zakelijk recht of een persoonlijk recht, van de waterkering, het waterkerend kunstwerk, ondersteunend kunstwerk of objecten en werken.
5. In het geval van meerdere rechthebbenden is ieder voor het geheel belast met de zorg voor het onderhoud.

Artikel 2.23 (onderhoudsplicht)

De zorg voor het gewoon onderhoud houdt de **plicht** in om alle onderhoudsmaatregelen te treffen die nodig zijn om de goede staat en werking van de waterkering, waterkerende kunstwerken, ondersteundende kunstwerken en objecten en werken in of nabij waterkeringen, te waarborgen met het oog op de belangen bedoeld in artikel 2.13 (oogmerken) en artikel 2.14 (specifieke zorgplicht).

Artikel 2.24 (medewerkingsplicht onderhoud)

De rechthebbende van objecten en werken, beplanting, schepen, woonschepen, drijvende voorwerpen of inrichtingen in of nabij waterkeringen, of waterkerende of ondersteunende kunstwerken, is verplicht op eerste aanschrijving van het bestuur de objecten en werken, schepen, woonschepen, drijvende voorwerpen of inrichtingen, te verwijderen en verwijderd te houden, ten behoeve en voor de duur van het uitvoeren van gewoon of buitengewoon onderhoud door het waterschap.

Afdeling 2.4 Regels over oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden

Paragraaf 2.4.1 Reikwijdte, oogmerken en zorgplicht

Artikel 2.25 (reikwijdte)

1. Deze afdeling gaat over:
    a. het aanvoeren van water naar, lozen van water op, afvoeren van water uit en het onttrekken van water aan oppervlaktewaterlichamen;
    b. beperkingengebiedactiviteiten met betrekking tot oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden;
    c. het onderhoud van oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden en waterbergingsvoorzieningen.

2. De paragrafen 2.4.2, 2.4.3 en 2.4.4 zijn van toepassing op debeperkingengebieden met betrekking tot oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden.

Artikel 2.26 (oogmerken)

De regels in deze afdeling zijn gericht op de doelstellingen van het waterbeheer, bedoeld in artikel 2.1 van de Waterwet, en in het bijzonder:

a. het waarborgen van een onbelemmerde aan- en afvoer van oppervlaktewater;

b. het waarborgen van het waterbergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam of het bergingsgebied;

c. het waarborgen van de ecologische toestand van het oppervlaktewaterlichaam;

d. het vrijhouden van het oppervlaktewaterlichaam en onderhoudsstrook van feitelijke belemmeringen voor het uitvoeren van onderhoud en inspectie;

e. het uitvoeren van het onderhoud tegen aanvaardbare maatschappelijke lasten;

f. het waarborgen van de vervulling van maatschappelijke functies door oppervlaktewaterlichamen.

Artikel 2.27 (specifieke zorgplicht)

1. Een ieder die een activiteit verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor de goede staat en werking van het oppervlaktewaterlichaam, is verplicht:
    a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
    b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken;
    c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hem kan worden gevraagd.
2. Die verplichting houdt in ieder geval in, dat alle passende maatregelen worden genomen om:
    a. aantasting van het profiel van het oppervlaktewaterlichaam naar afmetingen, vorm en constructie te voorkomen;
    b. aantasting van de oever van meren en plassen naar vorm en constructie te voorkomen;
    c. belemmering van de doorstroming in het stromingsprofiel van de watergang te voorkomen of weg te nemen;
    d. waterstandsverhoging en afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen of zo veel mogelijk beperken;
    e. afname van het bergend vermogen van bergingsgebieden te voorkomen of weg te nemen;
    f. afname van het bergend of infiltrerend vermogen van waterbergingsvoorzieningen te voorkomen of weg te nemen;

g. aantasting van maatregelen en voorzieningen die zijn getroffen ter verbetering van de ecologische waterkwaliteit te voorkomen;

h. nadelige gevolgen voor de ecologische toestand van het oppervlaktewaterlichaam zoveel mogelijk te voorkomen;

i. belemmeringen in het oppervlaktewaterlichaam of de beschermingszone voor het uitvoeren van onderhoud, te voorkomen;

j. de uitvoering van onderhoud tegen aanvaardbare maatschappelijke lasten te waarborgen;

k. nadelige gevolgen voor de vaarfunctie, voor zover aanwezig, van het water te voorkomen; en

l. nadelige invloed op de gewenste grondwaterstand te voorkomen.

Paragraaf 2.4.2 Brengen en onttrekken van water aan oppervlaktewaterlichamen

Artikel 2.28 (aanvoeren/lozen en afvoeren/onttrekken van water aan oppervlaktewaterlichamen)

Het is verboden zonder vergunning van het bestuur water aan te voeren naar, te lozen op, af te voeren uit en te onttrekken aan oppervlaktewaterlichamen.

Artikel 2.29 (uitzonderlijke omstandigheden)

Het bestuur kan, voor de duur van de calamiteit of de dreiging, verbieden water aan te voeren naar, te lozen op, af te voeren uit of te onttrekken aan oppervlaktewaterlichamen in het geval van of van :

a. dreiging van waterschaarste of overvloed aan water;

b. dreiging van een aanmerkelijke verslechtering van de waterkwaliteit; en

c. bedreiging van de goede staat en werking van een waterstaatswerk.

Paragraaf 2.4.3 Beperkingengebiedactiviteiten in oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden

Artikel 2.30 (beperkingengebieden)

1. Het beperkingengebied met betrekking tot oppervlaktewaterlichamen omvat het oppervlaktewaterlichaam, met inbegrip van kunstwerken en de aan het oppervlaktewaterlichaam grenzende beschermingszones.

2. Het beperkingengebied met betrekking tot bergingsgebieden omvat het bergingsgebied, met inbegrip van ondersteunende kunstwerken, zoals vastgelegd in de legger, bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet.
3. De beschermingszone ter weerzijden van oppervlaktewaterlichamen bedraagt, gerekend vanuit de waterlijn voor watergangen met een flauw oevertalud en gerekend vanuit de insteek van de oever voor watergangen met een steile oevertalud:
    a. 5 meter langs primaire wateren; en
    b. 0,4 meter langs secundaire wateren.

.

4. Het bestuur kan de ligging op kaart aanwijzen van de beschermingszones langs primaire wateren. Lid 2 is niet van toepassing op die beschermingszones.
5. De aanwijzing wordt voorbereid met toepassing van afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht.

Artikel 2.31 (beperkingengebiedactiviteiten oppervlaktewaterlichamen)

Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur:

a. primaire en secundaire wateren:

i. direct of indirect met elkaar of met andere oppervlaktewaterlichamen in verbinding te brengen;

ii. geheel of gedeeltelijk te dempen en gedempt te houden;

iii. van richting, vorm, afmeting of constructie te veranderen; en

iv. het door het waterschap gehanteerde streefpeil te wijzigen en gewijzigd te houden;

b. in, boven of onder primaire en secundaire wateren en de beschermingszone van primaire wateren:

v. bouwwerken of andere werken op te richten, te hebben, te wijzigen of te verwijderen; en

vi. ligplaats te nemen, te meren of te ankeren, met een (woon)schip, drijvend voorwerp of drijvende inrichting;

c. in, boven of onder primaire wateren en de beschermingszone van primaire wateren:

vii. te graven of te baggeren buiten het oorspronkelijke of het in de legger, een watervergunning of een overeenkomst, vastgestelde profiel;

viii. kabels, buizen, draden of leidingen aan te leggen, te hebben, geheel of gedeeltelijk te vernieuwen of te verwijderen;

ix. overhangende bomen en struiken en andersoortige beplantingen aan te brengen of te hebben; en

x. vaste vistuigen in het leggerprofiel te plaatsen.

Artikel 2.32 (beperkingengebiedactiviteiten windbemalingsinstallatie)

Het is verboden om zonder vergunning van het bestuur binnen een afstand van 200 meter van een door het bestuur bij besluit aangewezen **windbemalingsinstallatie** gebouwen, voorwerpen of beplantingen met een maximale hoogte van meer dan 4 meter te plaatsen of te hebben.

Artikel 2.33 (beperkingengebiedactiviteiten bergingsgebieden, waterbergingsvoorzieningen en boezemland)

1. Het is verboden zonder vergunning van het bestuur:
    a. overstroombaar boezemland te onttrekken aan het waterbergend oppervlak door omkading of bedijking; en
    b. op overstroombaar boezemland te bouwen of het maaiveld te verhogen.
2. Het is verboden zonder vergunning van het bestuur:
    a. in, onder, boven of rond waterbergingsvoorzieningen, als bedoeld in artikel 2.6, activiteiten te verrichten die nadelige gevolgen hebben voor de goede staat en werking van de waterbergingsvoorziening; en
    b. in, onder, boven of rond bergingsgebieden activiteiten te verrichten die nadelige gevolgen hebben voor de goede staat en werking van het bergingsgebied.

Paragraaf 2.4.4 De zorg voor het onderhoud van oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden en waterbergingsvoorzieningen

Artikel 2.34 (reikwijdte van de zorg voor het onderhoud)

1. De zorg voor het onderhoud heeft betrekking op:
    a. de primaire en secundaire wateren;
    b. ondersteunende kunstwerken, zoals peilregulerende kunstwerken, gemalen en windbemalingsinstallaties;
    c. bergingsgebieden en waterbergingsvoorzieningen; en
    d. objecten en werken in, langs, boven en onder oppervlaktewaterlichamen.
2. De zorg voor het onderhoud omvat het gewoon onderhoud en het buitengewoon onderhoud.
3. De **zorg voor het onderhoud** is gericht op de belangen bedoeld in artikel 2.26 (oogmerken) en artikel 2.27 (specifieke zorgplichten).

4. Het **buitengewoon onderhoud** is gericht op instandhouding van primaire wateren naar ligging, vorm, afmeting en constructie overeenkomstig de legger, bedoeld in artikel 5.1 van de Waterwet.

Artikel 2.35 (onderhoudsplichtige)

1. De zorg voor het onderhoud berust bij de onderhoudsplichtige.
2. Het waterschap is onderhoudsplichtige voor het buitengewoon onderhoud van primiare wateren, tenzij in de legger, een watervergunning of een overeenkomst met het waterschap anders is bepaald .
3. De zorg voor het gewoon onderhoud berust bij degene die als onderhoudsplichtige is aangewezen in de legger, bedoeld in artikel 78, lid 2 van de Waterschapswet, tenzij in een watervergunning of een overeenkomst met het waterschap anders is bepaald. Voor zover geen onderhoudsplichtige is aangewezen, berust de onderhoudsplicht bij de rechthebbende.
4. Onder rechthebbende wordt verstaan de eigenaar en de gebruiker, krachtens een beperkt zakelijk recht of een persoonlijk recht, van het perceel, het werk of de ligplaats.
5. In afwijking van lid 3, laatste volzin, berust het onderhoud van de kunstwerken, die strekken tot handhaving van het streefpeil, bij het waterschap.
6. In het geval van meerdere rechthebbenden is ieder van hen voor het geheel belast met de zorg voor het onderhoud.

Artikel 2.36 (onderhoudsplicht)

De zorg voor het gewoon onderhoud houdt de **plicht** in om alle onderhoudsmaatregelen te nemen die nodig zijn om de goede staat en werking van de primaire en secundaire wateren, ondersteunende kunstwerken, bergingsgebieden,bergingsvoorzieningen en objecten en werken in, langs, boven en onder oppervlaktewaterlichamen, te waarborgen met het oog op de belangen bedoeld in artikel 2.26 (oogmerken) en artikel 2.27 (specifieke zorgplichten).

Artikel 2.37 (medewerkingsplicht buitengewoon onderhoud)

De gerechtigde van objecten en werken, beplanting, schepen, woonschepen of drijvende voorwerpen of inrichtingen in of nabij primaire wateren en ondersteunende kunstwerken, is verplicht op eerste aanschrijving van het bestuur de objecten en werken, schepen, woonschepen, drijvende voorwerpen of inrichtingen, te verwijderen en verwijderd te houden, ten behoeve van en voor de duur van het uitvoeren van gewoon of buitengewoon onderhoud door het waterschap.

Afdeling 2.5 Bestuursbevoegdheden

Artikel 2.38 (watervergunning)

1. De afdeling 4.1.2 van de Algemene wet bestuursrecht is van toepassing op de voorbereiding van een watervergunning op grond van de Keur, tenzij het bestuur of Gedeputeerde Staten bij verordening of bij besluit afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing heeft verklaard.
2. Het bestuur beslist op een aanvraag om een watervergunning krachtens de Keur binnen acht weken na ontvangst van de aanvraag, indien op die aanvraag afdeling 4.1.1 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is.
3. Het bestuur kan de termijn bedoeld in het tweede lid eenmaal verlengen met maximaal acht weken. Het bestuur stelt de aanvrager daarvan schriftelijk in kennis uiterlijk twee weken voor het aflopen van de termijn bedoeld in het tweede lid.

Artikel 2.39 (beoordelingsregels)

1. Een watervergunning wordt alleen verleend als de activiteit verenigbaar is met de belangen bedoeld in de artikelen 2.1, 2.7, 2.13, 2.26 (oogmerken) en de artikelen 2.2, 2.8, 2.14, 2.27 (specifieke zorgplichten).
2. Wanneer een activiteit niet verenigbaar is met artikel 2.1 onder c en d, artikel 2.13 onder c, artikel 2.26 onder e, kan het bestuur desondanks een watervergunning verlenen op grond van zwaarwegende redenen van openbaar belang als geen aanvaardbare alternatieven voor de activiteit aanwezig zijn.

Artikel 2.40 (vrijstelling beperkingengebied activiteiten)

1. Het bestuur kan vrijstelling verlenen van de verboden bedoeld in de artikelen 2.3 tot en met 2.6 (stedelijke uitbreiding), 2.9 tot en met 2.11 (grondwateronttrekkingen), 2.15 tot en met 2.20 (waterkeringen), 2.28 (lozen/onttrekken water aan oppervlaktewater) en 2.31 tot en met 2.33 (oppervlaktewaterlichamen).
2. Aan de vrijstelling kunnen regels worden verbonden met het oog op de belangen bedoeld in de artikelen 2.1, 2.7, 2.13, 2.26 (oogmerken) en de artikelen 2.2, 2.8, 2.14, 2.27 (specifieke zorgplichten).
3. De regels kunnen de verplichting bevatten een activiteit te melden.
4. Op de voorbereiding van een vrijstelling en regels is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

Artikel 2.41 (nadere regels specifieke zorgplichten)

1. Het bestuur kan nadere regels stellen over de zorgplicht, bedoeld in de artikelen 2.14 en 2.27 (specifieke zorgplichten waterkeringen en oppervlaktewaterlichamen) voor daarbij aan te wijzen activiteiten, waarvoor in de Keur niet reeds een verbod geldt.
2. De nadere regels kunnen inhouden dat de activiteit achterwege blijft.
3. De nadere regels kunnen de verplichting bevatten om een activiteit te melden.
4. Op de voorbereiding van de nadere regels is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

Artikel 2.42 (maatwerkvoorschriften)

1. Het bestuur kan met het oog op de belangen bedoeld in artikelen 2.1, 2.7, 2.13, 2.26 (oogmerken) en artikelen 2.2, 2.8, 2.14, 2.27 (specifieke zorgplichten) maatwerkvoorschriften stellen in aanvulling op of afwijking van de regels in:

a. een vrijstelling, als bedoeld in artikel 2.40 (vrijstelling); en

b. nadere regels, als bedoeld in artikel 2.41 (nadere regels specifieke zorgplichten),

2. In het maatwerkvoorschrift kan worden bepaald in welke mate en voor welke duur de afwijking geldt.
3. Een maatwerkvoorschrift kan niet worden gesteld als over een onderwerp een voorschrift aan een vergunning kan worden verbonden.

Artikel 2.43 (nadere regels zorgplicht onderhoud waterstaatswerken)

1. Het bestuur stelt nadere regels over de zorg voor het gewoon onderhoud, bedoeld in de artikelen 2.22, 2.35, 2.6 (onderhoudsplichtige waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, waterbergingsvoorzieningen) en de artikelen 2.23, 2.36, 2.6 (onderhoudsverplichtingen).
2. De nadere regels bevatten de onderhoudsmaatregelen voor de daarbij aangegeven onderhoudsplichtigen.
3. De nadere regels bevatten de wijze van verwerking van het maaisel en bagger die bij het onderhoud vrijkomen.
4. Een nader regel kan het verbod inhouden om gedurende een bepaalde periode van het jaar bepaalde onderhoudsmaatregelen uit te voeren voor daarbij aan te wijzen waterkeringen, waterkerende werken, ondersteunende kunstwerken, of objecten en werken in en nabij waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen ofbergingsgebieden.
5. De nadere regels worden voorbereid met toepassing van afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht.

Artikel 2.44 (medewerkingsplicht afrasteringen)

1. Het bestuur kan de gerechtigde van percelen op of nabij waterstaatwerken bij maatwerkvoorschrift de verplichting opleggen afrasteringen aan te brengen, met het oog op de bescherming van het waterstaatswerk tegen aantasting door dieren. De verplichting bevat de plaats en de soort van de afrastering.
2. Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van het bestuur afrasteringen te verwijderen die door of vanwege het waterschap zijn geplaatst.

Artikel 2.45 (normadressaat)

Aan de regels die voor een activiteit zijn gesteld in een vrijstelling, nadere regels of een maatwerkvoorschrift, wordt voldaan door de degene de activiteit verricht.

Artikel 2.46 (maatwerkvoorschriften op aanvraag)

1. Het bestuur stelt nadere regels met betrekking tot de aanvraag van een maatwerkvoorschrift.
2. Op de voorbereiding van een beschikking op een aanvraag voor een maatwerkvoorschrift is de afdeling 4.1.2 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.
3. Het bestuur beslist op een aanvraag voor een maatwerkvoorschrift binnen 4 weken na ontvangst van de aanvraag.
4. Het bestuur kan de termijn bedoeld in het tweede lid eenmaal verlengen met maximaal 2 weken. Het bestuur stelt de aanvrager daarvan schriftelijk in kennis uiterlijk twee weken voor het aflopen van de termijn bedoeld in het tweede lid.
5. De artikelen 6.22 en 6.24 van de Waterwet zijn van overeenkomstige toepassing op een maatwerkvoorschrift.

Artikel 2.47 (grenswaarden en regels)

1. Het bestuur kan grenswaarden en regels vaststellen voor het verrichten van activiteiten binnen daarbij op kaart aangewezen gebieden, voor een daarbij aangegeven duur, met het oog op de belangen bedoeld in artikel 2.26 (oogmerken/ oppervlaktewaterlichamen) en artikel 2.27 (specifieke zorgplicht oppervlaktewaterlichamen) en de doelstellingen en maatregelen in het waterbeheerplan.
2. Het besluit bevat een motivering waarin in ieder geval wordt ingegaan op:
    a. de doelstelling van waterbeheer waarvoor de grenswaarden en regels worden vastgesteld,
    b. de toestand van het onderdeel van het watersysteem waarvoor de grenswaarden en regels worden vastgesteld;
    c. de activiteiten die naar verwachting het bereiken van de doelstelling belemmeren.

3. Een vergunning voor een activiteit waarvoor een grenswaarde en regels zijn vastgesteld wordt geweigerd als de activiteit leidt tot overschrijding van de grenswaarde.
4. Als voor het verrichten van activiteiten regels zijn vastgesteld, als bedoeld in lid 1, blijven de regels voor die activiteiten in een vrijstelling, nadere regels of in maatwerkvoorschriften, buiten toepassing.
5. Het besluit bedoeld in lid 1 wordt voorbereid met toepassing van afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht.

Artikel 2.48 (absoluut verbod)

1. Het bestuur kan het verrichten van een activiteit verbieden. Het besluit bevat in ieder geval:
    a. de activiteiten waarvoor het verbod geldt;
    b. het gebied of gebieden op kaart waarbinnen het verbod geldt;
    c. de duur van het verbod.
2. Het besluit wordt voorbereid met toepassing van afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht.

Artikel 2.49 (gegevens en bescheiden)

1. De aanvrager verstrekt aan het bestuur de gegevens en bescheiden die voor de beslissing op de aanvraag van een watervergunning of een maatwerkvoorschrift nodig zijn.
2. De vergunninghouder verstrekt aan het bestuur de gegevens en bescheiden die nodig zijn voor het bezien en zo nodig wijzigen van de vergunningvoorschriften.
3. Degene die een activiteit verricht waarvoor een meldingsplicht geldt, verstrekt de gegevens en bescheiden die nodig zijn voor het toezicht op de naleving van de bij of krachtens de Keur gestelde regels, voor zover degene die de activiteit verricht er redelijkerwijs de beschikking over kan krijgen.
4. Op verzoek van het bestuur worden de gegevens en bescheiden verstrekt die nodig zijn voor het stellen van een maatwerkvoorschrift op initiatief van het bestuur, voor zover degene die de activiteit verricht er redelijkerwijs de beschikking over kan krijgen.
5. Met het oog op de belangen bedoeld in artikel 2.7, artikel 2.8, lid 2, artikel 2.13, artikel 2.14 lid 2, artikel 2.23 en artikel 2.24 worden op verzoek van het bestuur de gegevens en bescheiden verstrekt die aanvullend op de bij de aanvraag te verstrekken gegevens en bescheiden, bedoeld in artikel 2.50 lid 2 onder a (nadere regels gegevens en bescheiden), nodig zijn voor de beslissing op een aanvraag, voor zover degene die de activiteit verricht er redelijkerwijs de beschikking over kan krijgen.
6. Het bestuur wijst de activiteiten aan waarvoor na uitvoering een revisietekening wordt verstrekt.

Artikel 2.50 (nadere regels gegevens en bescheiden)

1. Het bestuur stelt nadere regels over de te verstrekken gegevens en bescheiden, bedoeld in artikel 2.49 (gegevens en bescheiden).
2. De nadere regels bevatten in ieder geval de te verstrekken gegevens en bescheiden bij:
    a. een aanvraag voor een watervergunning;
    b. een melding.
3. Op de voorbereiding van de nadere regels is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

Artikel 2.51 (uitvoeringprogramma onderhoud)

1. Het bestuur kan een uitvoeringsprogramma vaststellen voor het systematisch onderhoud van secundaire wateren, met inbegrip van ondersteunende kunstwerken en overige werken en objecten in, langs, boven en onder oppervlaktewaterlichamen. Bij de uitvoering van de schouw wordt rekening gehouden met het uitvoeringsprogramma.
2. In het uitvoeringsprogramma wordt rekening gehouden met de belangen, bedoeld in artikel 2.26 (oogmerken) en de doelstellingen en maatregelen in het waterbeheerplan of een watergebiedsplan voor het gebied. Een uitvoeringsprogramma bevat in ieder geval:
    a. het gebied waarop het uitvoeringsprogramma betrekking heeft;
    b. de gewenste regelmaat en wijze van uitvoering van de onderhoudsmaatregelen, bedoeld in artikel 2.36 (onderhoudsverplichtingen), voor de daarbij aan te geven oppervlaktewaterlichamen, ondersteunende kunstwerken en overige objecten en werken in, langs, boven en onder oppervlaktewaterlichamen;
    c. het gewenste profiel van de daarbij aan te geven secundaire watergangen.

Afdeling 2.6 Gereserveerd (voor Regels over lozingen van stoffen)

Hoofdstuk 3 Procedures actief beheer

(gereserveerd)

Hoofdstuk 4 Financiële bepalingen (Schade)

Artikel 4.1 Begripsbepalingen

In dit hoofdstuk wordt verstaan onder:

adviseur: een persoon of commissie als bedoeld in artikel 4.6, belast met het adviseren over de door het bestuur te nemen beslissing op een verzoek tot schadevergoeding.

schadevergoeding: schadevergoeding als bedoeld in artikel 7.14 of artikel 7.15 van de Waterwet; en

verzoek: het verzoek tot schadevergoeding;

Artikel 4.2 Het verzoek tot schadevergoeding

1. Een verzoek wordt schriftelijk ingediend bij het bestuur.
2. Het verzoek is ondertekend en bevat tenminste:
    a. de naam en het adres van de verzoeker;
    b. de dagtekening;
    c. een aanduiding van de taak of bevoegdheid in het kader van het waterbeheer, waardoor de verzoeker naar zijn oordeel schade lijdt of zal lijden;
    d. de datum waarop de verzoeker bekend is geworden met de schade;
    e. een aanduiding, bij voorkeur op een kadastrale kaart, van de locatie waar de schade is ontstaan of zal ontstaan;
    f. een opgave van de aard en omvang van de schade;
    g. een motivering en
    h. de hoogte van de gevraagde schadevergoeding en een onderbouwing daarvan.
3. Als het verzoek betrekking heeft op een besluit en de verzoeker van plan is daartegen bezwaar te maken of beroep in te stellen, wordt dit in het verzoek vermeld.
4. Het bestuur tekent op het verzoek de datum van ontvangst aan. Het bestuur bevestigt de ontvangst van het verzoek binnen twee weken aan de verzoeker en stelt de verzoeker daarbij in kennis van de op grond van deze Keur te volgen procedure.

Artikel 4.3 Aanhouding behandeling van het verzoek

Als rechtsmiddelen zijn aangewend tegen een besluit waardoor de verzoeker naar zijn oordeel schade lijdt of zal lijden, kan het bestuur de behandeling van het verzoek aanhouden tot en met de dag waarop het besluit onherroepelijk is. Van de beslissing tot aanhouding doet het bestuur schriftelijk mededeling aan de verzoeker.

Artikel 4.4 Beslissing op het verzoek met advies van de adviseur

1. Tenzij toepassing wordt gegeven aan artikel 4.5, stelt het bestuur het verzoek binnen vier weken na ontvangst in handen van de adviseur. Het bestuur doet hiervan gelijktijdig schriftelijk mededeling aan de verzoeker. De mededeling bevat een opgave van de als adviseur aangestelde persoon of commissie.
2. Als het bestuur de verzoeker krachtens artikel 4:5 Algemene wet bestuursrecht uitnodigt het verzoek aan te vullen, wordt de in lid 1 genoemde termijn opgeschort tot de dag waarop het verzoek is aangevuld of de daarvoor gestelde termijn ongebruikt is verstreken.
3. Als advies van de adviseur wordt ingewonnen, beslist het bestuur binnen vier en twintig weken na ontvangst op het verzoek. Het bestuur kan de beslissing voor ten hoogste twaalf weken verdagen. Het bestuur stelt de verzoeker schriftelijk in kennis van de verdaging.

Artikel 4.5 Beslissing op het verzoek zonder advies van de adviseur

1. Het bestuur kan op het verzoek beslissen zonder een advies van de adviseur in te winnen als :
    a. het verzoek zonder nader onderzoek kan worden toegewezen of afgewezens;
    b. de vermoedelijk toe te kennen schadevergoeding naar verwachting minder dan €5.000,00 bedraagt; of
    c. een beleidsregel over de vergoeding van de schade is vastgesteld.
2. Als geen advies van de adviseur wordt ingewonnen, beslist het bestuur binnen acht weken na ontvangst op het verzoek. Het bestuur kan de termijn voor ten hoogste vier weken verlengen. Het bestuur stelt de verzoeker schriftelijk in kennis van de verlenging.

Artikel 4.6 De adviseur

1. Afhankelijk van de complexiteit van het verzoek wijst het dagelijks bestuur als adviseur één ter zake deskundige persoon aan of een commissie bestaande uit drie deskundige personen, waarvan één persoon door het bestuur als voorzitter wordt aangewezen.
2. De adviseur is onafhankelijk en onpartijdig en kan geen deel uitmaken van of werkzaam zijn onder verantwoordelijkheid van één van de bestuursorganen van het waterschap of van de Stichting Waternet. De adviseur heeft een geheimhoudingsplicht.
3. De verzoeker kan het bestuur verzoeken de adviseur te wraken op grond van feiten of omstandigheden waardoor de onafhankelijkheid en onpartijdigheid van de adviseur schade zou kunnen lijden. Het verzoek wordt schriftelijk ingediend en is gemotiveerd. Het verzoek wordt gedaan zodra de feiten of omstandigheden aan de verzoeker bekend zijn geworden.
4. Het bestuur beslist binnen vier weken na ontvangst op het verzoek tot wraking. Voordat het bestuur op het verzoek beslist, stelt het de verzoeker en de adviseur in de gelegenheid te worden gehoord over het verzoek tot wraking.

Artikel 4.7 Taken van de adviseur

De adviseur stelt een onderzoek in naar en brengt schriftelijk en gemotiveerd advies uit aan het bestuur over:

a. de aard en omvang van de schade;

b. het causaal verband tussen de schade en de rechtmatige uitoefening door het waterschap van zijn taak of bevoegdheid in het kader van het waterbeheer waardoor de verzoeker naar zijn oordeel schade lijdt of zal lijden;

c. de vraag of de schade redelijkerwijs niet of niet geheel ten laste van de verzoeker behoort te blijven;

d. de vraag of vergoeding van de schade niet of niet voldoende anderszins is verzekerd;

e. de hoogte van de door het bestuur toe te kennen schadevergoeding;

f. eventuele voordeelverrekening en

g. voor zover daartoe aanleiding bestaat, maatregelen of voorzieningen waardoor de schade anders dan door een vergoeding in geld kan worden beperkt of ongedaan gemaakt.

Artikel 4.8 Werkwijze van de adviseur

1. Als de adviseur dit nodig acht, stelt hij een onderzoek in op de locatie van de schade. De adviseur stelt de verzoeker en het bestuur in de gelegenheid het onderzoek bij te wonen.

2. De adviseur stelt het bestuur en de verzoeker in de gelegenheid tijdens een hoorzitting hun standpunten mondeling toe te lichten. De uitnodiging wordt tenminste drie weken voor de hoorzitting verzonden. Als de adviseur een onderzoek ter plaatse instelt , kan de hoorzitting met dit onderzoek worden gecombineerd. De verzoeker en het bestuur kunnen tot tien dagen voor de hoorzitting nadere stukken indienen.

3. Van de hoorzitting wordt door of onder verantwoordelijkheid van de adviseur een verslag gemaakt, dat bij het advies van de adviseur wordt gevoegd.

4. De verzoeker en het bestuur verschaffen de adviseur op zijn verzoek nadere inlichtingen, gegevens en bescheiden waarover zij redelijkerwijs de beschikking kunnen krijgen en die voor de beoordeling van het verzoek en de voorbereiding van het advies nodig zijn, behoudens weigering op grond van gewichtige redenen. Gewichtige redenen zijn voor het bestuur in ieder geval niet aanwezig, voor zover ingevolge de Wet openbaarheid van bestuur de verplichting zou bestaan de gevraagde informatie te verstrekken.

5. De adviseur kan derden, waaronder personen werkzaam onder verantwoordelijkheid van één van de bestuursorganen van het waterschap, verzoeken om inlichtingen, gegevens en bescheiden.

6. De verzoeker en het bestuur kunnen zich ter behartiging van hun belangen laten bijstaan of door een gemachtigde laten vertegenwoordigen. De adviseur kan van een gemachtigde een schriftelijke machtiging verlangen, tenzij de gemachtigde advocaat is.

7. Indien de adviseur dit nodig acht kan hij zich, na toestemming van het bestuur, door één of meer onafhankelijke deskundigen laten bijstaan.

Artikel 4.9 Het advies

1. De adviseur brengt binnen acht weken nadat hij zijn opdracht heeft aanvaard een conceptadvies uit dat aan het bestuur en de verzoeker wordt toegezonden. De adviseur stelt het bestuur en de verzoeker daarbij in de gelegenheid binnen een termijn van vier weken een zienswijze tegen het conceptadvies in te brengen. De adviseur stuurt een afschrift van ingebrachte zienswijzen door aan de andere partij.
2. De adviseur vermeldt bij het definitieve advies zijn overwegingen over de tegen het conceptadvies door partijen ingebrachte zienswijzen. Het definitieve advies wordt binnen vier weken na afloop van de termijn om schriftelijk zienswijzen in te brengen uitgebracht.

Artikel 4.10 Beslissing op het verzoek tot vergoeding van schade

1. Het bestuur beslist binnen vier weken na ontvangst van het advies op het verzoek.
2. Bij de beslissing wordt een afschrift gevoegd van het advies.
3. Het bestuur stuurt de adviseur een afschrift van zijn beslissing.

Artikel 4.11 Intrekking en wijziging

1. Het bestuur kan de beslissing op het verzoek intrekken of ten nadele van de verzoeker wijzigen indien:
    a. na het nemen van de beslissing feiten of omstandigheden bekend worden, waarvan het bestuur ten tijde van het nemen van de beslissing redelijkerwijs niet op de hoogte kon zijn en op grond waarvan de schadevergoeding niet zou zijn toegekend of lager zou zijn vastgesteld;
    b. de verzoeker onjuiste of onvolledige gegevens heeft verstrekt en de verstrekking van juiste of volledige gegevens tot een andere beslissing op het verzoek zou hebben geleid of
    c. de hoogte van de schadevergoeding anderszins onjuist was en de verzoeker dit wist of behoorde te weten.
2. Het besluit tot intrekking of wijziging werkt terug tot en met het tijdstip waarop de schadevergoeding is toegekend, tenzij bij de intrekking of wijziging anders is bepaald.

Hoofdstuk 5 Toezicht en handhaving

Artikel 5.1 Schouw

1. Door het bestuur wordt schouw gevoerd over de waterstaatswerken volgens een door het bestuur vastgestelde planning.
2. De datum van de schouw wordt ten minste veertien dagen van tevoren bekendgemaakt. Een schouw op de waterdiepte wordt ten minste één jaar van te voren bekend gemaakt.
3. In spoedeisende gevallen kan de bekendmaking worden vervangen door een individuele aanschrijving. De aanschrijving wordt ten minste vier dagen van tevoren verstuurd.
4. De onderhoudsmaatregelen worden voorafgaand aan de schouw uitgevoerd. .

Artikel 5.2 Aanwijzing toezichthouders

Met het toezicht op de naleving van het bepaalde bij of krachtens deze Keur zijn belast de daartoe door het bestuur aangewezen personen.

Artikel 5.3 Strafbepaling

1. Overtreding van de bepalingen van deze Keur, de daarop gebaseerde regelgeving, of van de voorschriften, verbonden aan op grond van de bij of krachtens die bepalingen verleende vergunningen, ontheffingen, vrijstellingen, maatwerkvoorschriften of toestemmingen, kan worden gestraft met hechtenis van ten hoogste drie maanden of een geldboete tot ten hoogste het bedrag van de tweede categorie als genoemd in artikel 23 van het Wetboek van Strafrecht, al dan niet met openbaarmaking van de rechterlijke uitspraak.
2. Bij herhaling van de overtreding binnen een jaar na de eerste overtreding kan hechtenis tot het dubbele van het gestelde maximum worden opgelegd.

Hoofdstuk 6 Overgangs- en slotbepalingen

Artikel 6.1 Overgangsbepalingen

1. Een vergunning of ontheffing die is verleend vóór inwerkingtreding van deze keur wordt gelijkgesteld met een vergunning, verleend op grond van deze keur.
2. Voor een activiteit waarvoor voor het inwerkingtreden van deze keur een vergunning is verleend en die in deze keur onder de werking valt van een vrijstelling of van een nadere regel , geldt de vergunning als een melding.
3. Voor een activiteit waarvoor voor het inwerkingtreden van deze keur een vergunning is verleend en die in deze Keur onder de werking valt van een vrijstelling of van een nadere regel, gelden de

vergunningvoorschriften, voor zover zij afwijken van de voorschriften in de betreffende vrijstelling of passende maatregel, als maatwerkvoorschriften.

4. De aanvraag van een watervergunning voor een activiteit waarop voor het inwerkingtreden van deze keur nog niet is beslist en die krachtens deze keur onder de werking valt van een vrijstelling of nadere regel, geldt als een melding.
5. Het oude recht blijft van toepassing op een watervergunning voor een activiteit waarop voor inwerkingtreding van deze Keur nog niet is beslist en die krachtens deze keur vergunningplichtig is. Het tweede en derde lid zijn van overeenkomstige toepassing op de watervergunning zodra de watervergunning onherroepelijk is
6. Voor werken, woonschepen en drijvende inrichtingen in, boven of onder wateren of de beschermingszones daarvan, die aantoonbaar vóór 1 januari 2002 zijn aangebracht of afgemeerd op de betreffende locatie, in strijd met het bepaalde in deze keur, geldt bij inwerkingtreding van deze keur een watervergunning van rechtswege.
7. Voor activiteiten, die voor inwerkingtreding van deze keur rechtmatig zijn verricht, geldt bij de inwerkingtreding van deze keur een vergunning van rechtswege als die activiteit vergunningplichtig op grond van deze keur.
8. Voor activiteiten, die voor die voor inwerkingtreding van deze keur rechtmatig zijn verricht, en die op grond van deze keur onder werking van een vrijstelling of een passende maatregel vallen, geldt bij inwerkingtreden van deze keur een maatwerkvoorschrift van rechtswege.

Artikel 6.2 Inwerkingtreding

1. De Keur AGV 2017 wordt ingetrokken.
2. Deze Keur treedt in werking op 1 november 2019.

Artikel 6.3 Citeertitel

Deze verordening wordt aangehaald als: Keur Waterschap AGV

Toelichting algemeen

Instrumenten voor regulering van activiteiten in en rond het watersysteem

De Waterschapsverordening van AGV, ofwel: de Keur, heeft als belangrijkste doel om een veilig en gezond watersysteem te waarborgen en het te beschermen tegen risico's van activiteiten die van invloed kunnen zijn op de goede staat en werking van het watersysteem. Een veilig en gezond watersysteem is van groot belang voor Nederland en het waterschap is binnen zijn beheergebied verantwoordelijk om hiervoor te zorgen. Het watersysteem is onderdeel van een omgeving die voortdurend verandert en waarin soms aanpassingen nodig zijn. Daarnaast is de ruimte in Nederland schaars. Mensen willen de beschikbare ruimte zo optimaal mogelijk benutten. De druk is groot om het watersysteem en de keringen voor méér te gebruiken dan alleen voor bescherming tegen wateroverlast en het creëren van een ecologisch gezond watersysteem. Niet alle activiteiten zijn altijd mogelijk, maar vaak kunnen activiteiten wel degelijk – soms onder bepaalde voorwaarden.

AGV beoordeelt aanvragen voor activiteiten in en rond het watersysteem, met behulp van een aantal instrumenten.

<table>
<tr><td rowspan="3">De Keur/ Waterschaps-verordening

Bevat regels over:</td><td colspan="3">Doelstellingen Watersysteembeheer
Voor waterkeringen, oppervlaktewater, grondwater en bergingsgebieden.
AGV beoordeelt activiteiten aan de hand van de doelstellingen ('oogmerken').</td></tr>
<tr><td colspan="3">Specifieke zorgplicht
Voor waterkeringen, oppervlaktewater, grondwater en bergingsgebieden.
AGV beoordeelt activiteiten aan de hand van de specifieke zorgplicht.</td></tr>
<tr><td>Activiteiten waarvoor
Geen verbod
geldt</td><td colspan="2">Activiteiten waarvoor een
Verbod
geldt</td></tr>
<tr><td>Het Keurbesluit
Bevat inhoudelijke regels en voorschriften over:</td><td>Activiteiten die niet verboden zijn:
Nadere regels</td><td>Activiteiten waarvoor een
Vrijstelling
geldt</td><td>Activiteiten waarvoor
geen vrijstelling
geldt</td></tr>
<tr><td>De Beleidsregels</td><td colspan="3">AGV beoordeelt activiteiten aan de hand van de beleidsregels</td></tr>
</table>

Bevat een afwegingskader dat leidt tot:	**Maatwerkbesluit** *met Maatwerkvoorschriften*	**Maatwerkbesluit** *met Maatwerkvoorschriften*	**Vergunning** *met Vergunningseisen Of geen vergunning*

De Waterschapsverordening (of: de Keur)

De Keur is een juridisch instrument dat valt onder de bevoegdheid van het algemeen bestuur van het waterschap. Het is een verordening waarmee het waterschap het waterbeheer kan uitvoeren. Uitgangspunt is dat het waterschap het waterbeheer moet kunnen uitvoeren tegen aanvaardbare maatschappelijke lasten, nu en in de toekomst.

- In de Waterwet, provinciale verordeningen en het Waterbeheerplan staan normen waar waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, grondwaterlichamen en bergingsgebieden aan moeten voldoen en die het waterschap bij de uitoefening van zijn taken in acht moet nemen. In de Keur heeft het waterschap deze normen uitgewerkt tot **oogmerken**. Dit is een belangrijke basis voor het toetsen van activiteiten van derden.
- De Keur bevat artikelen die aangeven of een activiteit **verboden** is of niet.
- Ook beschrijft de Keur wat er in ieder geval nodig is om te zorgen dat de keringen en het watersysteem goed blijven functioneren. Dit heet specifieke zorgplichten. De keur bevat voor de verschillende onderdelen van het watersysteem – waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden en grondwaterlichamen – apart **'objectgerichte' specifieke zorgplichten**.
- Op verschillende plaatsen in de Keur staan '**aanwijzingsbevoegdheden**'. Daarmee kan het bestuur de werking van de regels beperken tot bepaalde aangewezen gebieden.
- Voor sommige activiteiten stelt de Keur **grenswaarden** aan gebieden, om het watersysteem te kunnen beschermen tegen het cumulatieve effect van activiteiten. Het kan zijn dat een bepaalde activiteit op zichzelf geen kwaad kan voor het watersysteem, maar een aantal van deze activiteiten tegelijk wél. In dat geval dreigt de 'gebruiksruimte' van het gebied te worden overschreden en kan het waterschap de activiteit weigeren of aanvullende beperkingen of voorschriften stellen.
- De Keur bevat ook een artikel over het opstellen van een **uitvoeringsprogramma onderhoud**. Daarmee is het mogelijk om voor een bepaald gebied het onderhoud gericht af te stemmen op de kenmerken van dat specifieke gebied en de gebiedsdoelen die er gelden. Dit maakt het mogelijk om lokaal af te wijken van bijvoorbeeld standaard afmetingen voor een watergang of oever.

Het Keurbesluit

Naast de Keur kent het waterschap ook het Keurbesluit. De vaststelling van het Keurbesluit valt onder de bevoegdheid van het dagelijks bestuur.

Het Keurbesluit bevat aanvullingen op de specifieke zorgplichten voor activiteiten op en om het water en waterkeringen. Dit zijn de zogenoemde **'activiteitgerichte' specifieke zorgplichten**. Degene die een activiteit verricht, is gebonden aan de 'activiteitgerichte' specifieke zorgplichten. Dit geldt ook als de activiteit niet verboden is (de 'activiteitgerichte specifieke zorgplichten' heten dan **nadere regels**) of als er een vrijstelling voor geldt.

Uitgangspunt is dat voor zoveel mogelijk activiteiten algemene regels worden gesteld in de vorm van activiteitgerichte specifieke zorgplichten. Maatwerk blijft echter altijd mogelijk binnen de voorwaarden van de oogmerken en objectgerichte specifieke zorgplichten in de Keur.

Maatwerkbesluit

In sommige gevallen kan het beschermingsniveau van de aanvullingen in het Keurbesluit van de specifieke zorgplichten tekortschieten of juist te streng zijn. In die gevallen kan het waterschap met behulp van de beleidsregels een **maatwerkvoorschrift** stellen en opnemen in een maatwerkbesluit. Het waterschap kan zelfstandig een maatwerkvoorschrift stellen, maar ook op aanvraag van de initiatiefnemer of een ander.

Watervergunning

Voor activiteiten die verboden zijn en waarvoor in het Keurbesluit geen 'activiteitgerichte' specifieke zorgplichten zijn opgenomen, moet de initiatiefnemer een **vergunning** aanvragen.

De beleidsregels

Naast de Keur en het Keurbesluit gebruikt het waterschap ook Beleidsregels. Deze vallen onder de bevoegdheid van het dagelijks bestuur.

De beleidsregels zijn van toepassing op vergunningverlening en op het stellen van maatwerkvoorschriften.

Of een initiatiefnemer die een vergunning aanvraagt deze krijgt, hangt af van de beoordeling van het waterschap. De oogmerken en specifieke zorgplichten in de Keur vormen samen de beoordelingsregels voor een vergunningaanvraag of het stellen van een maatwerkvoorschrift. Het waterschap toetst de aanvraag voor een vergunning of maatwerkvoorschrift aan de specifieke zorgplichten, tegen de achtergrond van de oogmerken. De beleidsregels kunnen uitleg, maatstaven en afwegingen geven bij de toepassing van de beoordelingsregels.

De doelen van het waterbeheer

Rijks- en provinciale waterbeheernormen

Het rijk en de provincies hebben doelstellingen voor het waterbeheer uitgewerkt in regelgeving. Op hoofdlijnen komen deze doelstellingen neer op het volgende:

- De waterkeringen moeten voldoen aan veiligheidsnormen tegen overstroming.
- Voor de oppervlaktewateren stelt het waterschap het waterpeil vast en handhaaft deze.
- De bergingscapaciteit van het oppervlaktewatersysteem dient te voldoen aan de 'normen voor wateroverlast', om de neerslagtoename vanwege de klimaatverandering op te kunnen vangen.
- Bij een watertekort vanwege droogte verdeelt het waterschap het water over de verschillende maatschappelijke belangen volgens de wettelijke rangorde in de 'verdringingsreeks'.

- De chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewaterlichamen moeten voldoen aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water van de Europese Unie.

Waterschapsdoelen

Het waterschap stelt eens in de 6 jaar een Waterbeheerplan vast, om de rijks- en provinciale doelen op hoofdlijnen, te vertalen in maatregelen voor AGV. Het Waterbeheerplan beschrijft ook de maatregelen die het waterschap gaat nemen om het watersysteem 'op orde' te houden en te laten voldoen aan de eisen, zoals het watersysteem inspecteren, monitoren, toetsen, onderhouden, verbeteren en aanpassen aan de veranderingen van de omgeving en het beleid.

Oogmerken in de Keur

In de Keur zijn de doelstellingen van het waterbeheer terug te vinden als 'oogmerken'. Het gaat hierbij zowel om de algemene doelstellingen van waterbeheer in artikel 2.1 van de Waterwet, als om bijzondere doelstellingen uit het Waterbeheerplan.

De specifieke zorgplichten in de Keur zijn bedoeld om te zorgen dat een initiatiefnemer die een activiteit wil uitvoeren deze oogmerken van het watersysteem 'in het oog houdt' en deze niet in gevaar brengt.

Zowel de oogmerken als de bijbehorende zorgplichten zijn in de Keur onderverdeeld naar 'watersysteemobject':

- Waterkeringen.
- Oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden.
- Grondwater.

Daarnaast zijn er oogmerken en zorgplichten voor

- Stedelijke uitbreiding.

Stedelijke uitbreiding kan zowel impact hebben op oppervlaktewateren als op waterkeringen.

De opbouw van de Keur

De Keur bevat 71 artikelen, verdeeld over zes hoofdstukken:

Hoofdstuk	Afdeling	Paragraaf
1. Algemene bepalingen		
2. Regels met betrekking tot het watersysteem	2.1. Verhard oppervlak en stedelijke uitbreiding	2.1.1 Oogmerken, zorgplicht
		2.1.2 Overig
	2.2. Grondwater	2.2.1 Oogmerken, zorgplicht
		2.2.2 Overig
	2.3 Waterkeringen	2.3.1 Reikwijdte, oogmerken, zorgplicht
		2.3.2 Beperkingengebiedactiviteiten
		2.3.3 De zorg voor onderhoud
	2.4 Oppervlaktewateren en bergingsgebieden	2.4.1 Reikwijdte, oogmerken, zorgplicht
		2.4.2 Brengen en onttrekken van water
		2.4.3 Beperkingengebiedactiviteiten
		2.4.4 De zorg voor onderhoud
	2.5 Bestuursbevoegdheden	
	2.6 Lozingen van stoffen (*reservering)*	
3. Procedures acties beheer	*(reservering)*	
4. Financiële bepalingen		
5. Toezicht en handhaving		
6. Overgangs- en slotbepalingen		

Alleen hoofdstuk 2 (regels met betrekking tot het watersysteem) is onderverdeeld in ‘afdelingen’ en ‘paragrafen’. Elke afdeling begint met artikelen over de ‘oogmerken’ en de ‘specifieke zorgplichten’ voor het betreffende watersysteemobject. Daarna volgen de overige artikelen. Voor waterkeringen, oppervlaktewateren en bergingsgebieden geldt dat zij bepaalde beschermingszones kennen. In de terminologie van de Omgevingswet heet een dergelijke zone een ‘beperkingengebied’. Keurartikelen die specifiek op die zone betrekking hebben staan in aparte paragrafen, met de naam ‘Beperkingengebiedactiviteiten’. Het gaat hier om activiteiten die binnen het beperkingengebied van een waterstaatswerk niet in overeenstemming zijn met de functie van het waterstaatswerk en waarvoor dus regels gelden.

Toelichting per artikel

Hoofdstuk 1 Algemene bepalingen

Dit hoofdstuk bevat de definities van een aantal begrippen uit de Keur, een artikel over de toepassing van de regels op het werk van het waterschap zelf en een artikel over de algemene zorgplicht voor het watersysteem.

Artikel 1.1 Begripsbepalingen

De begrippen staan in alfabetische volgorde.

Artikel 1.2 (reikwijdte, beheerhandelingen)

Regulier beheer en onderhoud

Het waterschap hoeft zichzelf geen Keurvergunning te verlenen voor het uitvoeren van de reguliere waterbeheertaken, zoals herstel of onderhoud aan waterstaatswerken. Artikel 5.23 van de Waterwet bepaalt - kortgezegd - dat rechthebbenden van gronden de uitvoering van onderhoud en herstel door het waterschap moeten gedogen.

Aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door het waterschap

Voor het aanleggen van een nieuw waterstaatswerk moet het waterschap een projectplan vaststellen (artikel 5.4 van de Waterwet). Dat geldt ook als het waterschap een waterstaatswerk zodanig wijzigt, dat een aanpassing in de legger nodig is, omdat de normatieve toestand van het werk verandert (artikel 5.1 van de Waterwet). Op een dergelijk projectplan is de Algemene wet bestuursrecht van toepassing, zodat rechtsbescherming van derden tegen het plan is gewaarborgd. Ook is er inspraak op mogelijk (Verordening Inspraak en elektronische bekendmaking AGV 2016, volgend uit artikel 79 van de Waterschapswet).

Aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door een derde

Als de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk plaatsvindt op initiatief van een derde, heeft deze voor de uitvoering van het werk een watervergunning nodig van het waterschap. Een projectplan is dan niet aan de orde.

Artikel 1.3 (algemene zorgplicht)

Water is een collectief goed. Zorgvuldig omgaan met het watersysteem is een verantwoordelijkheid van iedereen. Dit artikel beschrijft die verantwoordelijkheid. Het is een vangnet om activiteiten te kunnen reguleren die schadelijk zijn voor het watersysteem en niet of onvoldoende worden afgedekt door de Keurregels.

Hoofdstuk 2 Regels met betrekking tot het watersysteem

Dit hoofdstuk bevat regels voor het aanleggen van verhard oppervlak (afdeling 2.1), het onttrekken of infiltreren van grondwater (afdeling 2.2), activiteiten die invloed hebben op waterkeringen (afdeling 2.3) of oppervlaktewateren en bergingsvoorzieningen (afdeling 2.4) en het bevat artikelen over de bestuursbevoegdheden van het waterschap (afdeling 2.5).

Afdeling 2.1 Regels over verhard oppervlak en stedelijke uitbreiding

Deze afdeling beschrijft het doel van de regels over stedelijke uitbreiding en aanleg van verhard oppervlak en de bijbehorende specifieke zorgplicht voor het watersysteem daarbij. De artikelen beschrijven wanneer een vergunning nodig is voor het aanleggen van verhard oppervlak, welke normen en eisen er gelden voor het nemen en uitvoeren van compenserende maatregelen (bijvoorbeeld een waterbergingsvoorziening) en hoe het onderhoud van compenserende voorzieningen is geregeld.

Paragraaf 2.1.1 Oogmerken en specifieke zorgplichten

Artikel 2.1 (oogmerken) en artikel 2.2 (specifieke zorgplichten)

Effecten van verhard oppervlak op het watersysteem

Aanleggen van verhard oppervlak is het aanbrengen van verharding, bijvoorbeeld in de vorm van bestrating of dakoppervlak. Als grondoppervlak een doorlatendheid heeft van minder dan 90 l/s/ha (wat het geval is bij de meeste soorten asfalt en bestrating) kan hierin nauwelijks of geen infiltratie van regenwater in de bodem plaatsvinden. Bij de nieuwbouw van stedelijk gebied, de verdichting van bestaand gebied, de aanleg van kassen of de aanleg van wegen is sprake van het verharden van gebieden waar voorheen water in de bodem kon infiltreren. Als water niet meer kan infiltreren stroomt het direct af naar het oppervlaktewatersysteem en/of naar het rioolstelsel. Dat betekent bij een flinke regenbui dat het oppervlaktewatersysteem en de riolering een grote afvoerpiek moeten opvangen. Als de systemen daar niet op berekend zijn kunnen de grond- en/of oppervlaktewaterpeilen stijgen, en kan er wateroverlast of zelfs gevaar voor overstroming ontstaan en kunnen riolen gaan overstorten, met mogelijk ook effecten op de (ecologische) waterkwaliteit. Deze artikelen zijn bedoeld om dat te voorkomen.

Provinciale normen voor wateroverlast

Uitgangspunt daarbij zijn de normen die de provincies hebben opgesteld, waaraan de oppervlaktewatersystemen in stedelijk gebied moeten voldoen, uitgedrukt in een overschrijdingskans. Overschrijding betekent dat het watersysteem de hoeveelheid water niet meer kan bevatten en het water dus ‘uit het watersysteem treedt’. Voor stedelijk gebied geldt dat het oppervlaktewatersysteem zodanig ingericht moet zijn, dat overschrijding niet vaker plaats vindt dan eenmaal in de 100 jaar, uitgaande van een maatgevende regenbui ontleend aan het vigerende klimaatscenario.

Paragraaf 2.1.2 Overig

Artikel 2.3 (vergunningplicht)

Algemene en gebiedsspecifieke oppervlaktenormen voor vergunningplicht

Bij welke oppervlakte aan verharding een vergunning nodig is kan verschillen per gebied. Er is een algemene norm, namelijk: bij aanleg van meer dan 5000 m2 verhard oppervlak buiten stedelijk gebied of meer dan 1000 m2 in bestaand of nieuw in te richten stedelijk gebied of glastuinbouwgebied. De begrenzing van stedelijk en glastuinbouwgebied staat op de kaart bij de Keur. Het bestuur kan afwijken van deze norm, door voor een gebied een besluit te nemen met daarin een specifieke norm voor dat gebied. Daarmee heeft het bestuur de mogelijkheid om flexibel en gebiedsspecifiek maatwerk te leveren in afstemming met de belanghebbenden. Op de voorbereiding van een gebiedsbesluit is de openbare voorbereidingsprocedure van toepassing, volgens de afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht.

Zolang er geen vastgestelde gebiedsnorm is gelden de algemene normen.

Gevallen waarvoor de regels niet gelden

De regels gelden niet voor de aanleg van sportvelden en kunstgrasvelden, omdat die niet worden beschouwd als verharding. Ook gelden ze niet voor aanleggen van verhard oppervlak met een doorlatendheid van meer dan 90 l/s/ha.

Ook voor terreinen die braak liggen, maar bebouwd waren en waarvan de bebouwing is verwijderd gelden deze regels niet. Die terreinen worden beschouwd als reeds verhard, voor zover ze verhard waren en de bestemming tijdens een periode van braak liggen niet is gewijzigd. In dit geval mag de nieuw aan te brengen verharding de situatie voor de waterhuishouding niet verslechteren ten opzichte van de verharding die er eerder lag.

Artikel 2.4 (compensatienorm voor verhard oppervlak)

Algemene en gebiedsspecifieke normen voor compensatie verhard oppervlak met open water

Een initiatiefnemer die een vergunning aanvraagt voor het aanleggen van verhard oppervlak, moet het verlies aan waterberging compenseren. Dat kan door elders in hetzelfde peilgebied open water aan te leggen of met een alternatieve waterberging met hetzelfde effect (bijvoorbeeld vegetatiedaken of speciale constructies om water op te vangen). De algemene norm is een oppervlakte aan open water tussen de 10 en 20% van het aan te leggen verhard oppervlak. In de meeste gevallen is een percentage van 10% voldoende. In individuele gevallen, met name in stedelijke gebieden met een uitzonderlijk hoog percentage bebouwing, kan het bestuur de compensatienorm naar boven bijstellen tot 20%.

Het bestuur kan ook gebiedsspecifiek een norm vaststellen, door voor een gebied een besluit te nemen met daarin een specifieke compensatienorm, afhankelijk van de relevante kenmerken en waterbergingsopgaven van het gebied. Voor gemeenten en projectontwikkelaars is dan transparant welke norm waar geldt en waarom. Gemeenten kunnen de norm toepassen bij de voorbereiding van ruimtelijke besluiten. Projectontwikkelaars kunnen bij het opstellen van hun stedenbouwkundig ontwerp en de aanvraag van een vergunning rekening houden met de compensatienorm. Zolang er geen vastgestelde gebiedsnorm is geldt de algemene norm.

Alternatieve compensatievoorzieningen

In plaats van open water aanleggen, kan een initiatiefnemer ook compenseren met een alternatieve waterberging. Deze moet zodanig groot zijn dat het effect op het watersysteem gelijkwaardig is aan het

effect van compensatie door aanleg van open water. De essentie is dat de voorziening voldoende regenwater kan opvangen en ook op langere termijn effectief en duurzaam blijft. De aanvrager moet dat aantonen en met een beheer- en onderhoudsplan borgen dat de voorziening ook in de toekomst blijft werken. Dit om te voorkomen dat de bergingscapaciteit na verloop van tijd minder wordt, en er alsnog wateroverlastproblemen ontstaan.

De minimale omvang van de waterberging is 70 m3. Dit is de benodigde waterberging bij de aanleg van 1000 m² verharding. De berekening van de benodigde capaciteit van de waterberging bij 1000 m² verharding is gebaseerd op een ontwerpbui van 70 mm/dag en verwaarlozing van de gemaalcapaciteit.

Inmiddels zijn er nieuwe gestandaardiseerde neerslaggebeurtenissen beschikbaar, die gebiedsafhankelijk kunnen worden toegepast. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de 7 gestandaardiseerde neerslaggebeurtenissen voor korte en lange duur. De tabel bevat voor iedere neerslaggebeurtenis de schaal, de duur, de hoeveelheid, de initiële conditie en de herhalingstijden. Met behulp van deze tabel is het mogelijk om het benodigde volume van een waterberging te berekenen.

Tabel: Neerslaghoeveelheden voor de standaard neerslaggebeurtenissen met herhalingstijden van 100, 250 en 1000 jaar voor het huidige klimaat en het klimaat in 2050 volgens het worst-case scenario consistent met KNMI'14. (Bron: STOWA, 2015 & 2018, KNMI 2018 en tussentijdse berekeningen KNMI)

Schaal	Duur	Herhalingstijd huidig klimaat (jaar)	Hoeveelheid huidig klimaat (mm)	Hoeveelheid klimaat 2050 (mm)	Factor
Lokaal	1 uur	100	60	70	21%
		250	70	90	21%
	2 uur	1000	130	160	21%
Regionaal	48 uur	100	100 (115)	120 (135)	15%
		250	115 (140)	130 (165)	15%
		1000	135 (190)	160 (220)	15%

Artikel 2.5 (ontwerp en inrichting watersysteem)

Leidraad voor ontwerp en uitvoering van maatregelen

Een initiatiefnemer krijgt alleen een vergunning voor het aanleggen van verhard oppervlak als hij maatregelen neemt om het hemelwater gecontroleerd te laten afstromen naar het open water of de waterbergingsvoorziening. Voor het ontwerp en de uitvoering van de maatregelen moet de initiatiefnemer de Leidraad volgen die het bestuur van AGV opstelt. De leidraad is gericht op het waarborgen van een zodanige inrichting van het oppervlaktewatersysteem dat het systeem onderhoudbaar is tegen maatschappelijk aanvaardbare lasten, ook in de toekomst. De leidraad is ook gericht op het waarborgen van een inrichting van het watersysteem die de ecologische toestand van het water bevordert. Wanneer de initiatiefnemer in de vergunningaanvraag niet of onvoldoende rekening houdt met de leidraad kan AGV de vergunning weigeren. Het doel van de Leidraad is om helderheid te verschaffen over de eisen die het waterschap stelt aan het ontwerp en de uitvoering van maatregelen in het watersysteem. Deze transparantie kan er aan bijdragen dat ook gemeenten het streven naar een onderhoudbaar en ecologisch gezond oppervlaktewatersysteem meer gaan meewegen in hun ruimtelijke besluitvorming.

Artikel 2.6 (waterbergingsvoorzieningen)

Redenen voor aanleg van een waterbergingsvoorziening

Dit artikel is vooral bedoeld om het onderhoud van waterbergingsvoorzieningen goed te regelen. Het gaat hierbij niet alleen om waterbergingsvoorzieningen als compensatie voor aanleg van verhard oppervlak. Het is ook mogelijk dat een gemeente of het waterschap zelf een waterberging aanlegt om het functioneren van het oppervlaktewatersysteem te verbeteren of om de grondwatervoorraad aan te vullen. Dit laatste speelt vooral op de hoge gronden van de Heuvelrug: daar is het gewenst dat afvloeiend hemelwater in de bodem kan infiltreren om de grondwatervoorraad aan te vullen, met het oog op het herstel van de kwelstroom vanaf de Heuvelrug naar het Vechtplassengebied. Deze kwelstroom is belangrijk voor het halen van de ecologische doelen.

Toekennen van de status 'waterbergingsvoorziening' om het onderhoud te borgen

In alle gevallen waarin een waterbergingsvoorziening effectief bijdraagt aan het goed functioneren van het watersysteem, kan het waterschap de voorziening de status van waterbergingsvoorziening geven. Daarbij is het belangrijkste criterium: de voorziening draagt bij aan het voorkomen, beperken of ongedaan maken van een waterstandsverhoging of een afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewatersysteem, of aanvulling van de grondwatervoorraad op de Heuvelrug. In die gevallen kan het dagelijks bestuur van het waterschap de status 'waterbergingsvoorziening' geven. Met deze status regelt AGV de verantwoordelijkheid voor de instandhouding van de goede staat en werking van de voorziening, namelijk met een onderhoudsverplichting: de gerechtigde van een waterbergingsvoorziening is belast met het onderhoud van de voorziening.

Afdeling 2.2 Regels over grondwater

Deze afdeling beschrijft het doel van de regels over grondwater en de bijbehorende specifieke zorgplicht voor het watersysteem daarbij. De artikelen beschrijven wanneer een vergunning nodig is voor het onttrekken of infiltreren van grondwater, welke eisen er gelden voor het melden en meten bij grondwateronttrekkingen en wat er gebeurt in het geval van een calamiteit.

Paragraaf 2.2.1 Oogmerken en specifieke zorgplichten

Artikel 2.7 (oogmerken) en artikel 2.8 (specifieke zorgplichten)

Doelen voor grondwater

De regels over grondwater zijn bedoeld om een duurzaam beheer van de grondwatervoorraad te waarborgen. Wetgeving en beleid op het gebied van grondwater staan in de Waterwet, de Grondwaterrichtlijn van de Europese Kaderrichtlijn Water, provinciale waterplannen en grondwaterplannen, de Waterverordening van AGV en in het Waterbeheerplan van AGV. De doelstelling op hoofdlijnen is dat de hoeveelheid en kwaliteit van het grondwater geschikt moet zijn en blijven voor duurzaam gebruik door mens en natuur.

Risico's van grondwateronttrekkingen en infiltratie voor het grondwatersysteem
Risico's van een grondwateronttrekking zijn met name dat de grondwaterstand daalt, waterstromen veranderen en de kwaliteit van het grondwater verslechtert. Dit kan nadelig of schadelijk zijn voor andere belangen, zoals: natuur, landbouw, bebouwing, civieltechnische werken zoals kunstwerken, waterkeringen en wegen, drinkwatervoorziening, groenvoorziening, archeologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden, de werking van een bodemenergiesysteem, de werking van een grondwatersanering enz. Ook infiltratie van water in de ondergrond heeft risico's voor grondwaterstanden en -kwaliteit. Deze artikelen zijn bedoeld om dergelijke negatieve effecten te voorkomen.

Paragraaf 2.2.2 Overig

Artikel 2.9 (vergunningplicht)

Bevoegdheid vergunningverlening voor grondwateronttrekkingen

De provincies zijn bevoegd gezag voor grondwateronttrekkingen en infiltraties ten behoeve van

- Industriële toepassingen, bij onttrekkingen van meer dan 150.000 m3 per jaar.
- De openbare drinkwatervoorziening.
- Een bodemenergiesysteem.

Dit staat in artikel 6.4 van de Waterwet. Voor alle grondwateronttrekkingen en infiltraties die niet onder de bevoegdheid van Gedeputeerde Staten vallen, is het waterschap aangewezen als bevoegd gezag.

Grondwater onttrekken of infiltreren is verboden, tenzij het bestuur er een vergunning voor verleent of een vrijstelling geldt. In het Keurbesluit is te vinden voor welke categorieën van onttrekkingen of infiltraties een vrijstelling geldt – in de meeste gevallen gaat het dan om kleine hoeveelheden.

Wat valt onder 'onttrekken'

Er is sprake van het 'onttrekken van grondwater' als er gebruik wordt gemaakt van een inrichting of werk dat daar voor bestemd is. Dit betekent dat ook een bemalen drainage onder de werking van dit artikel valt, net als sommige onderbemalingen en 'bouwen volgens polderprincipe'.

Bouwen volgens polderprincipe

'Bouwen volgens polderprincipe' houdt in dat de ondergrondse bouwlaag waterdoorlatend is en dat het opkomende grondwater met een pomp wordt weggemalen. Dit betekent meestal dat er voortdurend grondwater weggemalen moet worden, waarbij de hoeveelheden in de tijd aanzienlijk kunnen oplopen. Constructies volgens polder principe zijn niet duurzaam. De grondwaterstand in de omgeving kan dalen, waardoor houten paalfunderingen boven de grondwaterspiegel komen te liggen - met name in Amsterdam - met een grote kans op aantasting door houtrot. Ook vanuit milieuoogpunt - lozing van het weggepompte grondwater op oppervlaktewater of riolering - zijn er bezwaren.

Constructies volgens polderprincipe zijn in 2009 voor het eerst verboden in de Keur. Bemalingen volgens polderprincipe die al voor december 2009 in gebruik waren vallen daarom buiten de vergunningplicht. Met name in Amsterdam komt het veel voor dat de kelders in bestaande bebouwing drooggehouden moeten worden met behulp van een pomp. Let wel: als het weggepompte grondwater geloosd wordt op het oppervlaktewater zijn ook de artikelen uit paragraaf 2.4.2 van toepassing. Afhankelijk van de omvang van de lozing kan in dat geval wél een vergunningplicht gelden.

Wat valt onder 'infiltreren'?

Er is sprake van infiltreren als oppervlaktewater in de bodem wordt gebracht met als doel de grondwatervoorraad aan te vullen. Retourbemaling (het terugbrengen in de bodem van onttrokken grondwater) is dus geen infiltreren. Vanuit juridisch oogpunt is retourbemaling een lozing in de bodem.

Voorschriften voor retourbemalingen

Het waterschap kan aan de watervergunning voor grondwateronttrekkingen voorschriften verbinden over het terugbrengen van het grondwater in de bodem – dat wil zeggen: retourbemaling. Deze voorschriften kunnen gaan over zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het water. Als het waterschap voorschriften stelt aan de retourbemaling met het oog op de bescherming van de grondwaterkwaliteit, dan is het verbod op bodemlozingen in artikel 2.2 lid 5 van het 'Besluit lozen buiten inrichtingen' niet meer van toepassing. Als de watervergunning geen voorschriften op dit punt bevat, dan geldt de algemene regeling in artikel 3.2 lid 2 van het 'Besluit lozen buiten inrichtingen'.

Artikel 2.10 (melden en meten van onttrekkingen en infiltraties)

Verplichtingen rondom melden, meten en aanleveren van meetgegevens

Dit artikel is bedoeld om het dagelijks bestuur de bevoegdheid te geven om te bepalen in welke gevallen de verplichtingen rondom melden, meten en aanleveren van meetgegevens bij een grondwateronttrekking wel of niet gelden. Deze verplichtingen (en de mogelijkheid om ze niet van toepassing te verklaren) staan in het Keurbesluit (artikel 2.51), dat wordt vastgesteld door het dagelijks bestuur. Dit is in overeenstemming met de systematiek van de Keur waarin de aanwijzing van meldingsplichten, meetplichten en de opgave van gegevens aan het dagelijks bestuur worden gelaten, omdat deze activiteiten meer in de sfeer liggen van dagelijks beheer.

Artikel 2.11 (uitzonderlijke omstandigheden)

Calamiteiten of dreiging

Dit artikel maakt het mogelijk om een onttrekking of infiltratie tijdelijk stop te zetten, als de omstandigheden dat nodig maken. Dit artikel is onder andere nodig in gevallen van extreme droogte, als er landelijke en regionale afspraken gaan gelden over de verdeling van het beschikbare water over diverse functies. De zogenaamde landelijke verdringingsreeks in het Waterbesluit kan van kracht worden en de regionale verdringingsreeks in de Waterverordening Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 2017.

Afdeling 2.3 Regels over waterkeringen

Deze afdeling beschrijft het doel van de regels over waterkeringen en de bijbehorende specifieke zorgplicht voor de waterkeringen daarbij. De artikelen beschrijven voor welke zones er regels gelden, welke activiteiten verboden zijn (tenzij het waterschap er een vergunning voor verleent of er een vrijstelling voor geldt onder bepaalde voorwaarden) en hoe het onderhoud van is geregeld.

Paragraaf 2.3.1 Reikwijdte, oogmerken en specifieke zorgplichten

Artikel 2.12 (reikwijdte)

De regels over waterkeringen gaan over activiteiten op en rond waterkeringen die het waterschap wil reguleren en over het onderhoud van de waterkeringen.

Artikel 2.13 (oogmerken) en artikel 2.14 (specifieke zorgplicht)

Diverse typen waterkeringen

Waterkeringen bestaan er in velerlei vormen. Wat alle waterkeringen gemeen hebben is dat ze achtergelegen land beschermen tegen overstroming door water van buiten. De bekendste vormen zijn waterkerende dijklichamen in de vorm van dijken of kades. Waterkeringen kunnen ook geheel of gedeeltelijk niet zichtbaar, ofwel 'verholen' zijn, omdat ze onderdeel zijn van een groter grondlichaam of van hoger gelegen gronden. Daarnaast kunnen ook damwanden, sluizen, stuwen en andere "werken" de functie van waterkering hebben.

Bij waterkeringen is er onderscheid in primaire, secundaire en tertiaire waterkeringen. Dit zegt iets over het belang en de functie van de betreffende waterkering voor de bescherming tegen overstroming.

- ***Primaire keringen:*** Het rijk wijst aan welke waterkeringen primair zijn. Globaal gezegd beschermen primaire waterkeringen het beheergebied tegen overstroming door water uit het IJ, het Noordzee- en Amsterdam-Rijnkanaal, het IJmeer en het Gooimeer (beide integraal deel van het Markermeer).
- ***Secundaire keringen, direct of indirect:*** Secundaire waterkeringen beschermen achtergelegen land direct of indirect tegen overstroming vanuit hoger gelegen boezem- of tussenboezemwateren. Een indirecte kering vervult deze functie pas nadat een daarvoor of daarachter gelegen directe kering is bezweken. De provincies hebben bijna alle secundaire keringen in het beheergebied van AGV aangewezen als regionale keringen. ***Tertiaire keringen:*** Binnen bepaalde polders liggen zogenaamde polderkaden, de tertiaire keringen. Dit zijn waterkeringen die deels ook kunnen functioneren als compartimenteringkering bij het bezwijken van achter- of voorliggende boezemwaterkeringen. Zij kunnen het overstroomde gebied beperken of verdere overstroming vertragen en daarmee de economische schade beperken.

Peilscheidingen, keerschotten en stuwen die bedoeld zijn om een peilverschil in stand te houden worden niet gerekend tot de waterkeringen. Peilscheidingen zijn gronden die de scheiding vormen tussen gebieden met een verschillend oppervlaktewaterpeil.

De zorg voor de waterkeringen

Het waterschap is belast met de zorg voor de waterkeringen in zijn beheergebied. Het waterschap legt de vereiste ligging, vorm, afmeting en constructie van primaire en regionale waterkeringen vast in de legger en neemt maatregelen om te zorgen dat de keringen daar aan (blijven) voldoen. Ook het in stand houden van de oeverbeschoeiing langs beschermende gronden is een belangrijke voorwaarde voor de bescherming van het achterland tegen wateroverlast.

Daarnaast toetst het waterschap periodiek of de waterkeringen nog veilig zijn, aan de hand van technische leidraden van het Rijk voor de primaire waterkeringen en van de provincie voor de regionale waterkeringen.

Het doel van de regels over waterkeringen

De regels over waterkeringen hebben als doel te waarborgen dat een waterkering in goede staat blijft en goed blijft functioneren, dat inspectie van de kering goed mogelijk blijft en dat het waterschap ook groot onderhoud kan plegen aan een kering tegen aanvaardbare maatschappelijke lasten.

Vanwege het grote maatschappelijke belang staat veiligheid tegen overstroming altijd voorop bij de afwegingen over medegebruik van waterkeringen. Activiteiten op en rond waterkeringen kunnen allerlei risico's met zich meebrengen en zijn daarom vaak zonder vergunning verboden.

Medegebruik van keringen

Toch is medegebruik vaak wel mogelijk, als het de goede staat en werking van de kering niet in de weg staat en als het mogelijk blijft om de kering te inspecteren en er zo nodig (tegen aanvaardbare kosten) groot onderhoud aan te plegen. Vaak is het mogelijk om de nadelige gevolgen van activiteiten weg te nemen door het treffen van technische maatregelen. Voor verboden activiteiten kan het waterschap die maatregelen voorschrijven in een vrijstelling of een vergunning. Als de activiteit is geregeld in een vrijstelling, behoeft de initiatiefnemer geen vergunning meer aan te vragen. Wel is het mogelijk dat hij de activiteit nog moet melden aan het waterschap.

Activiteiten die niet expliciet zijn verboden in de Keur vallen onder de specifieke zorgplicht voor waterkeringen. Voor eenvoudige activiteiten die vaak voorkomen bij waterkeringen kan het bestuur passende maatregelen benoemen als uitwerking van de specifieke zorgplichten. Als de initiatiefnemer zich aan de passende maatregel houdt, weet hij zeker dat hij aan zijn zorgplicht heeft voldaan. Veel voorkomende, eenvoudige activiteiten zijn activiteiten die niet onomkeerbaar en constructief ingrijpen in de waterkering, zoals agrarische activiteiten: het rijden met trekkers op onverharde delen van de waterkering; het regelmatig aanvullen van grond bij toegangshekken tot het land en dergelijke.

Toetsing aan specifieke zorgplichten waterkeringen

De oogmerken in artikel 2.13 en de specifieke zorgplichten in artikel 2.14 vormen samen de beoordelingsregels voor vergunningaanvragen. Het dagelijks bestuur beoordeelt een vergunningsaanvraag aan de hand van de specifieke zorgplichten, tegen het licht van de oogmerken van waterkeringszorg. Het dagelijks bestuur kan in beleidsregels uitleg, maatstaven en afwegingen geven met betrekking tot de toepassing van de beoordelingsregels. De specifieke zorgplichten hebben betrekking op de belangrijkste risico's van activiteiten op of rond een waterkering.

De belangrijkste risico's op en rond waterkeringen

- <u>Beschadiging van de bekleding van de dijk en/of de oeverbescherming:</u>
  Dit risico speelt vooral bij het aanleggen van bouwwerken op een waterkering (zoals opritten, bruggen, gebouwen en dergelijke). Ook speelt het bij activiteiten waarbij er sprake is van explosiegevaar.
- <u>Erosie:</u>
  Erosie is het afstromen van materiaal van de waterkering. Dit kan zowel aan de buitenkant als binnen in de kering plaatsvinden. Aan de buitenkant speelt het risico op erosie bijvoorbeeld als er sprake is van golfslag die de afdichtende bedekking van de dijk aantast of door aantasting van de grasmat door wegen en paden. Er kunnen dan erosiegeulen ontstaan. Aan de binnenkant speelt het risico als er holtes in het dijklichaam ontstaan, bijvoorbeeld door het aanleggen van fundering op palen waar water langs gaat stromen dat zand meevoert.

- Belemmering van de afwatering:
  Dit speelt vooral bij het aanleggen van een harde constructie in de ondergrond, zoals een damwand of betonwand, waardoor water in de waterkering niet meer kan wegstromen. Er treedt dan verweking op, wat de waterkering minder stabiel maakt. Verweking kan ook optreden bij een breuk in een ondergrondse leiding.
- Verstoring van de stabiliteit:
  Een waterkering kan door meerdere oorzaken minder sterk en stabiel worden. Uiteraard is afgraving voor bijvoorbeeld een tunnel of onderdoorgang risicovol. Daarnaast is een belangrijke oorzaak doorboring van waterafsluitende lagen in de ondergrond bij het aanleggen van fundering, zoals dat gebeurt bij heien, boren van gaten en dergelijke. Onder een afsluitende, slecht doorlatende laag kan een waterover- of onderdruk aanwezig zijn. Na doorboring van de afsluitende laag kan het water door de doorboring heen gaan stromen. Als deze grondwaterstroming zodanig sterk is dat hij zand- en gronddeeltjes meevoert, is er sprake van de vorming van zandmeevoerende wellen. Dit is een voor de waterkering gevaarlijk fenomeen, omdat in de ondergrond holle ruimte ontstaat. Dit ondermijnt de waterkering waardoor hij na verloop van tijd kan bezwijken. Beschadiging van de afdekkende buitenlaag van een kering (bijvoorbeeld bij aanleg van wegen) kan ook de stabiliteit verminderen, doordat water uit de boezem de dijk in gaat stromen, waardoor er natte plekken in de dijk ontstaan. Ook trillingen en schokgolven kunnen de draagkracht van bepaalde bodemlagen verminderen, met name in grond die zettingsgevoelig is (losgepakte zandlagen in de ondergrond) of in een gebied met zeer slappe, vochtige lagen (veenlagen in de ondergrond). Als de ondergrond in beweging komt, komt de stabiliteit van de kering in gevaar.
  Ook infiltratie van olie in de grond kan een sterke afname van de sterkte (schuifweerstand) van de grond veroorzaken met als mogelijk gevolg instabiliteit van de waterkering.
- Belemmering inspectie:
  Dit risico treedt vooral op bij bebouwing dicht bij de waterkering, waardoor de kering niet meer goed toegankelijk is voor inspectie. Ook speelt dit aspect bij het aanleggen van ondergrondse werken in een waterkering.
- Belemmering beheer en onderhoud:
  Dijken zullen altijd periodiek verbeterd moeten worden om het vereiste niveau van veiligheid tegen overstroming te kunnen waarborgen. Er is een risico dat medegebruik leidt tot belemmering van de mogelijkheid van dijkverbetering of dat verbetering alleen nog mogelijk is tegen aanmerkelijk hogere kosten van (buitengewoon) onderhoud. Dat geldt bijvoorbeeld voor de aanleg van grote werken, zoals bijvoorbeeld bruggen.
  Ook bij het aanleggen van waterkeringen met beweegbare delen weegt het waterschap de kosten van beheer en onderhoud mee: sluizen en gemalen bijvoorbeeld bevatten beweegbare delen en zijn daarom meer aan slijtage onderhevig dan waterkeringen zonder beweegbare delen. De ontwerp-levensduur van de beweegbare delen is meestal korter dan die van het waterkerende kunstwerk zelf. Ze moeten periodiek worden geïnspecteerd, beproefd en onderhouden en vragen veel aandacht en zorg.
- Verlaging van de grondwaterstand:
  Met name bij veendijken is uitdroging een reëel gevaar voor de stabiliteit. Damwanden kunnen een grote invloed hebben op de grondwaterstand in de waterkering en uitdroging tot gevolg hebben.
- Aantasting van de waterkerende hoogte:
  Een waterkering kan lager worden door verzakking, afschuiving van grond of zetting van de ondergrond. Dit kan gebeuren door het gebruik van zwaar materiaal of door bijvoorbeeld verkeer op de kering. Het kan ook gebeuren door trillingen.

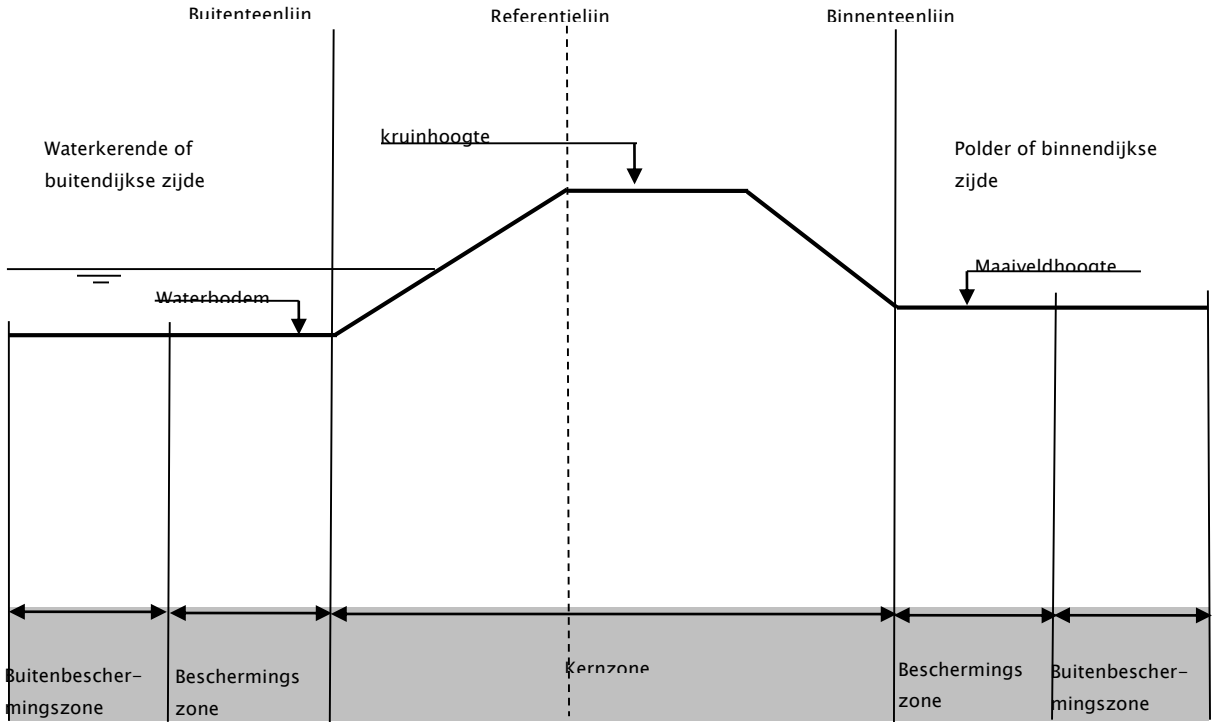
Paragraaf 2.3.2 Beperkingengebiedactiviteiten waterkeringen

Artikel 2.15 (beperkingengebieden)

Verschillende beschermingszones

Waterkeringen kennen verschillende beschermingszones. In de terminologie van de Omgevingswet vormen zij samen het beperkingengebied van de waterkering. Het gaat om de kernzone, de beschermingszone en de buitenbeschermingszone.

Voor de kernzone gelden de strengste regels. De regels in de beschermingszones zijn op hun beurt weer strenger dan in de daarbuiten gelegen buitenbeschermingszones. De breedte van de zones hangt af van het type waterkering.



Figuur: Schematische weergave zones bij een waterkerend dijklichaam

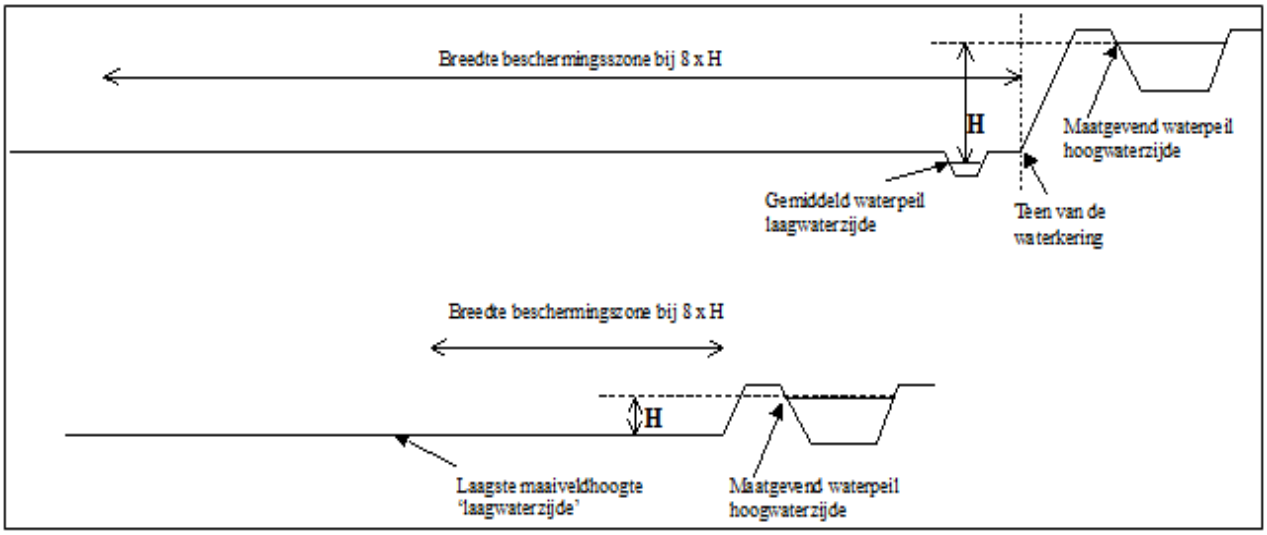
De kernzone

Bij een dijklichaam is de kernzone het deel tussen de binnenteen en de buitenteen van de dijk, onafhankelijk van de vraag of het een primaire, secundaire of tertiaire kering is.

Verholen en half-verholen waterkeringen hebben geen binnen- en buitenteen. Dit artikel bevat daarom specifieke breedtes die gelden, tenzij er in de legger een andere breedte staat. Bij verholen en half-verholen primaire waterkeringen is de breedte van de kernzone 5 meter. Bij verholen en half-verholen secundaire en tertiaire keringen is de kernzone 3 meter breed.

De beschermingszone

De beschermingszone bestaat uit een binnendijks deel en een buitendijks deel. De breedte is afhankelijk van het type kering (primair, secundair of tertiair; direct of indirect; dijklichaam of (half)-verholen) en van de waterkerende hoogte die de waterkering moet hebben. Dit artikel bevat een tabel waarmee de breedte van de beschermingszone berekend kan worden. In onderstaand figuur is te zien op welke manier de kerende hoogte bepaald kan worden.



Figuur: Waterkerende hoogte

De buitenbeschermingszone

De tabel bevat ook de breedtes van de buitenbeschermingszones bij de verschillende typen waterkering.

Beschermende gronden

Naast waterkeringen kent de Keur ook beschermende gronden. Dit zijn oeverzones die een functie hebben bij de bescherming van het achterland tegen wateroverlast. Ze beschermen achterliggende gebieden tegen afkalving door golfslag (bijvoorbeeld langs de Vinkeveense plassen) of het indringen van boezemwater. De breedte van deze gronden hangt af van de functie: 3 meter vanaf de waterlijn of de oeverbeschoeiing bij bescherming tegen indringing van boezemwater, 10 meter bij bescherming tegen afkalving door golfslag.

Deze gronden mogen niet worden afgegraven en de beschoeiing ervan dient afdoende te zijn om afkalving van de gronden zelf, of uitspoeling van het land daarachter, te voorkomen. Ze zijn aangegeven op de kaart bij de Keur.

Compartimentering boezemwater Amsterdam

In Amsterdam bestaat er een speciale situatie. Binnen een bepaald gebied ('Compartimentering boezemwater Amsterdam', aangegeven op de Keurkaart) liggen kerende werken in het water zoals sluizen en afsluitbare keerschotten, bedoeld om de stadsboezem af te kunnen sluiten van de omliggende boezems van het Noordzee- en Amsterdam-Rijnkanaal en van de boezem van Amstelland. Dit kan af en toe nodig zijn wanneer waterstanden zo snel en hoog oplopen, dat er een risico ontstaat voor het stedelijk gebied van Amsterdam.

Om er zeker van te zijn dat de kademuren die onderdeel zijn van de Compartimentering boezemwater in Amsterdam voldoende stabiel blijven, is een zone van 3 meter landinwaarts vanuit de kademuur beschermd als kernzone. Door aan beide zijden een zone van 6 meter als beschermingszone aan te wijzen is deze 'beperkt beschermd'.

Artikel 2.16 (vormen van waterkeringen)

Diverse verschijningsvormen van waterkeringen

Naast waterkeringen met een duidelijk waterkerend dijklichaam kunnen waterkeringen ook geheel of gedeeltelijk onzichtbaar, ofwel 'verholen', zijn, omdat ze onderdeel zijn van een groter grondlichaam of van hoger gelegen gronden. Daarnaast kunnen ook damwanden, sluizen, stuwen en andere "werken" de functie van waterkering hebben. De regels voor dijklichamen, (half)-verholen keringen, beschermende gronden en waterkering vervangende kunstwerken kunnen verschillen, zoals ook blijkt uit artikelen 2.17 tot en met 20. Daarom legt AGV de ligging van de verschillende categorieën vast op kaart. Van de ligging wordt aantekening gemaakt in de Legger. De aantekening op de legger is zuiver administratief van aard en maakt geen deel uit van de Legger zelf. Een wijziging van een aantekening op de Legger is dus geen wijziging van de Legger.

Artikel 2.17 t/m 2.20 (beperkingengebiedactiviteiten diverse keringen)

Verschillende regels voor verschillende keringen en zones

In deze artikelen regelt het waterschap welke activiteiten vergunningplichtig zijn of waarvoor het bestuur algemene regels kan stellen in een vrijstelling, voor de diverse typen keringen: waterkerende dijklichamen (2.17), half-verholen waterkeringen (2.18), verholen waterkeringen (2.19) en beschermende gronden (2.20). De regels verschillen voor de kernzone, de beschermingszone en de buitenbeschermingszone.

Verboden activiteiten

De regels beschrijven welke activiteiten verboden zijn, tenzij de initiatiefnemer er een vergunning voor krijgt of er een vrijstelling voor geldt. De belangrijkste zijn:

- Graven:
  (Ont-)Graven betekent: het verwijderen van grond. Een ontgraving kan permanent of tijdelijk zijn. Bij een permanente ontgraving wordt het maaiveld verlaagd. Bij tijdelijke ontgraving wordt de ontgraven grond weer teruggebracht.

  Het grootste risico van graven is dat het een negatief effect op de stabiliteit van de waterkering kan hebben, doordat er grond kan gaan afschuiven.

- Aanleggen of verwijderen van kabels en leidingen:
  Kabels zijn sterke, buigzame, verbindingen, bestaande uit draden van metaal of glasvezel en geschikt voor het transport van elektrische energie en/of elektrische signalen en/of optische signalen.
  Leidingen zijn buizen van staal, beton of kunststof en geschikt voor het transport van vloeistoffen en gassen, of het doorvoeren van kabels en leidingen onder bijvoorbeeld wegen of op- en afritten.
  Het risico van kabels en leidingen is dat ze een negatief effect op de stabiliteit van de waterkering kunnen hebben, zowel tijdens als na het aanleggen. Bij de aanleg zijn vaak boringen nodig, met de nodige risico's van dien. Naderhand kan er een breuk en lekkage plaatsvinden, met als gevolg verweking en erosie.
- Aanleggen van bodemenergiesystemen:
  Een gesloten bodemenergiesysteem is een systeem waarmee een vloeistof in buizen door de bodem wordt geleid. Het water komt niet in direct contact met het grondwater. Een andere benaming is bodemwarmtewisselaar. Bij een open bodemenergiesysteem wordt grondwater onttrokken en opgewarmd of afgekoeld grondwater na gebruik terug in de bodem geïnfiltreerd. Warmte- en koudeopslag (WKO) is een andere naam voor een open bodemenergiesysteem.
  Het risico van een bodemenergiesysteem is dat het een belemmering kan vormen voor het beheer en

onderhoud van de kering, dat er schade kan ontstaan door boringen en dat er verzakking kan optreden door het gebruik van zwaar materieel.

- Uitvoeren van bodemonderzoek:
  Er zijn verschillende typen bodemonderzoek: exploratieboringen (één of meerdere gaten diep in de grond, bedoeld om grondmonsters te nemen), proefheiingen en seismisch onderzoek: dit gebeurt om de structuur van dieper gelegen bodemlagen te onderzoeken, bijvoorbeeld in verband met olie- of aardgaswinning. Seismisch bodemonderzoek gebeurt meestal door een springlading op tientallen meters diepte tot ontploffing te brengen of door trillingen op te wekken met trillingsbronnen, zoals een "airgun" of vibratoren.

  Het risico van bodemonderzoek is dat het de dijk beschadigt of de stabiliteit aantast. Met name doorboring van waterafsluitende lagen is een risico en daarnaast ook trilling.

- Aanleggen of verwijderen van bouwwerken of andere werken:
  Voorbeelden van 'werken' zijn: gebouwen, funderingspalen, opritten, bruggen, windturbines, windmolens, waterkerende werken, inlaten, sluizen, gemalen, wegen, tunnels, aquaducten, verkeersdrempels, verkeersplateaus, beschoeiingen, damwanden.
  Werken (zowel groot als klein) kunnen de stabiliteit van een waterkering in gevaar brengen. Belangrijke factoren daarbij zijn onder andere zetting door het gewicht van het materiaal, erosie, doorboren van waterafsluitende lagen, schade aan de dijk, trilling en belemmering van beheer en onderhoud.
- Gebruiken van drukvaten en installaties met explosiegevaar:
  Drukvaten en vergelijkbare werken (zoals gastanks en olievaten) zijn vaten die een vloeistof of gas bevatten, al dan niet onder druk. Het risico van drukvaten is dat ze kunnen gaan lekken en dat ze kunnen exploderen, met schade aan de dijk als gevolg. De regels gelden ook voor de opslag van explosiegevaarlijke stoffen, waaronder vuurwerk.

Paragraaf 2.3.3 De zorg voor het onderhoud van waterkeringen en beschermende gronden

Artikel 2.21 (reikwijdte van de zorg voor het onderhoud)

Gewoon en buitengewoon onderhoud

Waterkeringen en waterkerende kunstwerken hebben regelmatig onderhoud nodig. Het gaat daarbij om

- 'gewoon onderhoud': regelmatig maaien, herstellen van kleine schades, vervangen van beschoeiing en dergelijke.
- 'buitengewoon onderhoud': dit is gericht op het in stand houden van de ligging, vorm, afmeting en constructie van de kering volgens de legger. Het gaat bijvoorbeeld om ophogen van een dijk die in de loop der tijd is gezakt (dijkreconstructies).

Artikel 2.22 (onderhoudsplichtige)

Onderhoudsplichtigen

Voor buitengewoon onderhoud is het waterschap onderhoudsplichtig.

Voor gewoon onderhoud staat in de Keur of de legger wie onderhoudsplichtig is. Soms staat dit geregeld in een watervergunning of beheerovereenkomst Als nergens is vastgelegd wie onderhoudsplichtig is voor

het gewone onderhoud, dan ligt de onderhoudsverplichting bij de 'gerechtigde'. Dat kan de eigenaar zijn, maar ook de huurder, erfpachter, opstalgerechtigde, vruchtgebruiker of gebruiker van een perceel, waterkering, water, werk, schip of drijvende inrichting of – voorwerp of waterbergingsvoorziening. Vaak heeft niet de eigenaar zelf, maar de feitelijke gebruiker het meest belang bij goed onderhoud en is bij machte om aan de verplichtingen te voldoen.

Naast de onderhoudsplichten in de Keur kunnen er ook onderhoudsplichten bestaan voor een waterstaatswerk of een deel daarvan, op basis van andere belangen dan waterbeheer. Denk aan belangen van wegbeheer, vaarwegbeheer, beheer van openbare ruimte of eigendom. Het waterschap stemt de uitvoering van zijn onderhoudsplichten af met de betreffende belangen. Met de gemeenten heeft het waterschap daarover afspraken gemaakt in het gezamenlijk opgestelde Handboek Onderhoud Oppervlaktewater, met uitzondering van de gemeente Amsterdam, waarmee van oudsher al afspraken bestaan.

Artikel 2.23 (onderhoudsplicht)

Onderhoudsplicht

In dit artikel staat in algemene termen de plicht om alle onderhoudsmaatregelen te treffen die nodig zijn om te voldoen aan de zorgplicht. Wat het onderhoud precies inhoudt kan per geval verschillen. Artikel 2.43 regelt dat het dagelijks bestuur hier nadere regels over stelt in het Keurbesluit.

Artikel 2.24 (medewerkingsplicht buitengewoon onderhoud)

Om gewoon of buitengewoon onderhoud te kunnen uitvoeren is het nodig dat de waterkeringen vrij gemaakt kunnen worden van obstakels. De gerechtigde van een perceel is verplicht hieraan mee te werken, op eigen kosten.

Afdeling 2.4 Regels over oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden

Deze afdeling beschrijft het doel van de regels over oppervlaktewateren en bergingsgebieden en de bijbehorende specifieke zorgplicht voor het watersysteem daarbij. De artikelen beschrijven welke regels er gelden voor brengen of onttrekken van oppervlaktewater welke activiteiten verboden zijn in de verschillende typen wateren (tenzij het waterschap er een vergunning voor verleent of er een vrijstelling voor geldt onder bepaalde voorwaarden) en hoe het onderhoud van is geregeld.

Paragraaf 2.4.1 Reikwijdte, oogmerken en specifieke zorgplichten

Artikel 2.25 (reikwijdte)

De regels in deze afdeling gaan over oppervlaktewaterlichamen – ook wel 'wateren' genoemd, en over bergingsgebieden.

Het gaat om wateren (en de bijbehorende bodem, oevers, flora en fauna) die vrij aan het aardoppervlak liggen en onderdeel uitmaken van een samenhangend watersysteem. Geïsoleerde wateren vallen er niet onder. Denk daarbij aan tuinvijvers, geïsoleerde stadsvijvers in parken, plantsoenen, geïsoleerde opvangvijvers en bakken voor regenwater bij kassencomplexen en geïsoleerde water bevattende greppels in landbouwgebied.

Artikel 2.26 (oogmerken) en 2.27 (specifieke zorgplicht)

Diverse typen wateren

- Primaire wateren zijn wateren waaraan het waterschap een belangrijke functie toekent in de waterberging en in de aan- en afvoer water van en naar afwaterings- en bemalingsgebieden. Het gaat om boezemwateren en om hoofdwater(gang)en in polders en droogmakerijen. De functie van watergangen in stedelijk gebied neemt, vanwege het vaker voor komen van intensieve neerslag, in belang toe met het oog op het voorkomen van wateroverlast in dichtbebouwd stedelijk gebied.
- Boezemwateren hebben een hoger peil dan de wateren in de polders en droogmakerijen. Tussen een boezemwater en een polder ligt een boezemwaterkering.
- Hoofdwatergangen zijn wateren die niet tot de boezem behoren, maar wel een belangrijke functie hebben in de aan- en afvoer van water.
- Secundaire wateren hebben een lokale functie in de aan- en afvoer van water en/of de waterberging van percelen, met het oog op de handhaving van het streefpeil, het voorkomen van wateroverlast en een goede ecologische toestand van het water binnen het gebied.

De zorg voor wateren

Het waterschap heeft de zorg voor de primaire wateren (boezemwateren en hoofdwatergangen) en voert daar zelf het beheer en onderhoud uit. Het beheer en onderhoud is gericht op de instandhouding van het (stromings)profiel. Voor de exacte ligging, afbakening en vorm van wateren houdt het waterschap daarbij de Legger aan, of andere documenten waarin deze gegevens zijn vastgelegd (vergunningen, ontheffingen, overeenkomsten). Voor wateren waarvoor geen legger is vastgesteld gelden de afmetingen zoals die zijn vastgelegd in de onderhoudsverplichting voor het water. Bij de uitvoering van het beheer en onderhoud werkt het waterschap natuurvriendelijk, volgens de richtlijnen uit Gedragscode Wet Natuurbescherming voor de waterschappen.

Voor de secundaire wateren ligt het onderhoud bij anderen. Het waterschap heeft hier de rol van toezichthouder en handhaver, om er voor te zorgen dat ook de secundaire wateren goed blijven functioneren als het gaat om aan- en afvoer van water.

Het doel van de regels

Het doel van de regels is te waarborgen dat de aan- en afvoer en berging van water goed functioneert, zodat geen wateroverlast ontstaat, dat de ecologische toestand niet achteruit gaat en mogelijk verbetert, dat er geen belemmeringen zijn voor onderhoud en inspectie en dat groot onderhoud aan de watergang mogelijk blijft tegen maatschappelijke aanvaardbare kosten. Activiteiten in en in de buurt van wateren kunnen risico's met zich mee brengen die deze doelen in gevaar brengen, en zijn daarom zonder vergunning vaak verboden.

Medegebruik

Toch is medegebruik vaak wel mogelijk, als het de aan- en afvoer van water en de ecologische toestand niet in de weg staat en als het mogelijk blijft om de watergang te inspecteren en onderhouden en er zo nodig (tegen aanvaardbare kosten) groot onderhoud aan te plegen. Vaak is het mogelijk om de nadelige gevolgen van activiteiten weg te nemen door het treffen van technische maatregelen. Voor verboden activiteiten kan het waterschap die maatregelen voorschrijven in een vrijstelling of een vergunning. Als de activiteit is geregeld in een vrijstelling, behoeft de initiatiefnemer geen vergunning meer aan te vragen. Wel is het mogelijk dat hij de activiteit nog moet melden aan het waterschap.

Activiteiten die niet expliciet zijn verboden in de Keur vallen onder de specifieke zorgplicht voor oppervlaktewateren. Voor eenvoudige activiteiten die vaak voorkomen bij wateren kan het bestuur passende maatregelen benoemen als uitwerking van de specifieke zorgplichten. Als de initiatiefnemer zich aan de passende maatregel houdt, weet hij zeker dat hij aan zijn zorgplicht heeft voldaan.

Toetsing aan specifieke zorgplichten oppervlaktewateren

De oogmerken in artikel 2.26 en de specifieke zorgplichten in artikel 2.27 vormen samen de beoordelingsregels voor vergunningaanvragen. Het dagelijks bestuur beoordeelt een vergunningsaanvraag aan de hand van de specifieke zorgplichten, tegen het licht van de oogmerken van de zorg voor het waterbeheer. Het dagelijks bestuur kan in beleidsregels uitleg, maatstaven en afwegingen geven met betrekking tot de toepassing van de beoordelingsregels. De specifieke zorgplichten hebben betrekking op de belangrijkste risico's van activiteiten op of rond een oppervlaktewater.

De belangrijkste risico's op en rond oppervlaktewateren

- Aantasting van het profiel:
  Als het profiel – de vorm – van de watergang verandert door bijvoorbeeld een bouwwerk in het water, dan kan dat de doorstroming belemmeren.
- Aantasting van de oever:
  De stevigheid van de oever is van belang om het profiel van de watergang in stand te houden. Ook is de ecologische waarde van een watergang vaak juist in de oever te vinden.
- Belemmering van de doorstroming:
  Het water moet vrijelijk kunnen stromen van en naar het gemaal. Als er een belemmering ergens in de route is, bijvoorbeeld een bouwwerk, een verstopte duiker of een demping, dan kan dit het water 'tegenhouden', waardoor stuwing optreedt. Er ontstaat een peilverschil bovenstrooms en benedenstrooms van de belemmering. In het achterliggende gebied kan het waterpeil zoveel stijgen dat wateroverlast ontstaat. Dit gebeurt ook als een watergang te smal of te ondiep wordt doordat hij bijvoorbeeld vol loopt met zand of veenprut. Dat kan gebeuren als een activiteit leidt tot beschadiging van de bodem van een watergang.
- Verhoging van de waterstand:
  Verhoging van de waterstand in de watergang kan leiden tot vernatting van de omgeving, niet alleen vanwege overstroming, maar ook omdat de grondwaterstand mee kan stijgen.
- Afname van het bergend vermogen:
  Het oppervlaktewatersysteem is zo ontworpen dat het neerslagpieken kan opvangen: bergen. Als een activiteit er toe leidt dat een deel van het watersysteem verdwijnt (bijvoorbeeld bij demping), dan vermindert het bergend vermogen. Bij veel neerslag ontstaan er dan sneller problemen met wateroverlast. Bij het boezemsysteem is de berging heel belangrijk om te zorgen dat de dijken niet overstromen bij een hevige regenbui. Om dezelfde reden leidt ophoging of bebouwing van boezemland ('reserveruimte' die onder mag lopen bij hoge waterstanden in de boezem) heel riskant.
- Verslechtering van de ecologische toestand:
  Een activiteit heeft negatieve invloed op de ecologische kwaliteit als het leidt tot een verslechtering van de waterkwaliteit, tot een obstakel voor vissen of andere dieren of tot beschadiging van flora en fauna.

- Een verslechtering van de waterkwaliteit kan ontstaan als een nieuw water twee bestaande wateren met elkaar verbindt. Er kan een ongewenste onderlinge beïnvloeding ontstaan. Dat geldt vooral als de twee bestaande wateren van elkaar verschillen qua waterpeil of waterkwaliteit.
  Ook kan de ecologische waarde achteruitgaan bij een verdieping, als gevolg van zout grondwater dat vanuit de bodem het water instroomt, of door de extra toevoer van bagger.
  In geïsoleerde wateren kan de waterkwaliteit verslechteren door minder waterbeweging en 'verversing', waardoor zuurstofgebrek in het water kan optreden.
  De aanleg van een lokale peilverlaging kan het grondwaterpeil in de omliggende gebieden negatief beïnvloeden. Peilverlagingen in de nabijheid van natuurgebieden hebben doorgaans een ongewenst effect (verdroging). Verdroging kan zich uiten in ongewenst lagere grondwaterstanden waardoor het soms nodig is meer water met een ongewenste kwaliteit in te laten in het gebied.
- Als een activiteit leidt tot een obstakel voor vissen of andere dieren wordt de leefomgeving van de populaties (groepen dieren) steeds kleiner en kan er geen uitwisseling meer plaats vinden tussen de populaties.
- Het weggraven van planten kan de ecologische kwaliteit aantasten. Ook aantasting van de oever is een risico, omdat juist in de oever – op de grens van land en water – de ecologische waarde van het watersysteem het hoogst is. Ook de vorm van de oever is bepalend voor de ecologische waarde. De ecologische kwaliteit van het water en de oever kan ook verminderen door een teveel aan schaduw door de aanleg van werken boven het water.

- Belemmering van gewoon of buitengewoon onderhoud:
  AGV voert de inspectie en het onderhoud aan de waterlichamen uit vanaf een boot of vanaf de kant. In beide gevallen kan een bouwwerk of een te smalle watergang een obstakel vormen voor de onderhoudswerkzaamheden.
- Nadelige gevolgen voor de vaarfunctie:
  Het gaat daarbij vooral over de invloed van een activiteit op de doorvaarthoogte, de vaarwegdiepte en de ruimte voor vaarverkeer in de bochten. Zo kunnen ondergrondse bouwwerken bijvoorbeeld een belemmering vormen voor het vaarverkeer. Demping van (een deel van een) vaarroute vormt een obstakel voor vaarverkeer en recreatief medegebruik.
- Nadelige invloed op de grondwaterstand:
  Activiteiten in een oppervlaktewater die leiden tot een peilverandering kunnen leiden tot ongelijkmatige zetting, grondmechanische instabiliteit van de bodem e.d., waardoor bebouwing, wegen, waterkeringen en andere civieltechnische werken in de buurt kunnen verzakken. Ook schade aan archeologische of cultuurhistorische waarden is mogelijk. Als het grondwater te veel daalt worden bodemschatten blootgesteld aan oxidatie en zullen daardoor beschadigen of zelfs in de loop van de tijd geheel verdwijnen. Maaivelddaling is vooral een groot risico in veengebied. Verlaging van het waterpeil kan in veengebieden leiden tot een versnelde afbraak van veen en daarmee een versnelde maaivelddaling initiëren.

Paragraaf 2.4.2 Brengen en onttrekken van water aan oppervlaktewaterlichamen

Artikel 2.28 (aanvoeren/lozen en afvoeren/onttrekken van water aan oppervlaktewaterlichamen)

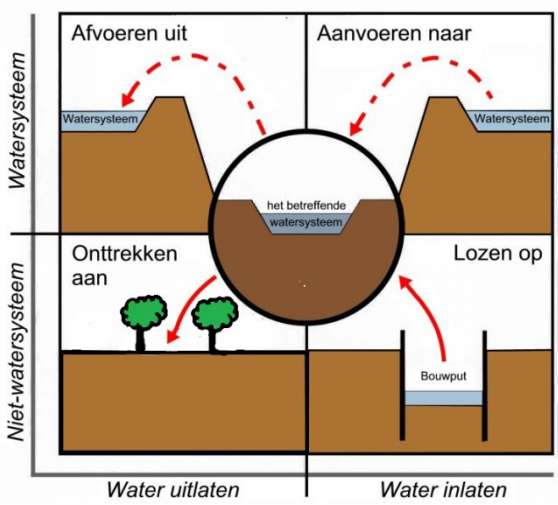
Aanvoeren en lozen

Aanvoeren en lozen van water gaat allebei over het toevoegen van water aan een primair of secundair water. In het geval van 'aanvoeren' stroomt dat water via een watergang, buis of via een natuurlijke weg vanuit een ander oppervlaktewater. In het geval van 'lozen' is dat niet het geval – het water is dan afkomstig van buiten het oppervlaktewatersysteem. Beiden zijn zonder vergunning niet toegestaan. Dit geldt ook voor het lozen van (overtollig) water uit geïsoleerde wateren.

Afvoeren en onttrekken

Afvoeren en onttrekken van water gaat allebei over het weghalen van water uit een primair of secundair water. In het geval van 'afvoeren' stroomt dit water via een watergang, buis of via een natuurlijke weg naar een ander oppervlaktewater. In het geval van 'onttrekken' komt het onttrokken water buiten het oppervlaktewatersysteem terecht. Bevloeiing en beregening van gewassen met slootwater is een vorm van onttrekken.

Met dit artikel kan het waterschap de aan- en afvoer van water in het oppervlaktewatersysteem reguleren, met het oog op het handhaven van het streefpeil, het voorkomen van wateroverlast of de verdeling van het water bij een watertekort door bijvoorbeeld droogte.



Artikel 2.29 (uitzonderlijke omstandigheden)

Af- en aanvoeren bij calamiteiten

Zelfs als een initiatiefnemer een vergunning of vrijstelling heeft voor het aan- of afvoeren, lozen of onttrekken van water, kan het bestuur in uitzonderlijke omstandigheden dit alsnog tijdelijk verbieden. Het zal dan veelal gaan om calamiteiten waarbij sprake is van (een dreiging van) waterschaarste of juist

overvloed, sterke verslechtering van de waterkwaliteit of gevaar voor het functioneren van een waterstaatswerk.

Paragraaf 2.4.3 Beperkingengebiedactiviteiten in oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden

Artikel 2.30 (beperkingengebieden)

Afbakening van het gebied waarbinnen de regels gelden

Oppervlaktewaterlichamen en bergingsgebieden kennen een afbakening waarbinnen de regels uit de Keur voor bepaalde activiteiten gelden, in de terminologie van de Omgevingswet: beperkingengebieden. Voor watergangen bestaat het beperkingengebied uit het oppervlaktewaterlichaam, de bijbehorende kunstwerken en een zone aan weerszijden van de watergang.

Voor bergingsgebieden bestaat het beperkingengebied uit de waterberging zelf en de bijbehorende kunstwerken.

De breedte van de beschermingszones

De breedte van de beschermingszones verschillen voor primaire en secundaire wateren. Voor primaire wateren is de zone aan weerszijden 5 meter breed (gerekend vanaf de insteek van het talud bij een steile oever, of vanaf de waterlijn bij een flauwe oever). Voor secundaire wateren is de zone aan weerszijden 40 cm breed. De breedtes kunnen hier vanaf wijken als het bestuur heeft besloten tot een andere breedte.

Artikel 2.31 (beperkingengebiedactiviteiten oppervlaktewaterlichamen)

Verboden activiteiten

In dit artikel regelt het waterschap welke activiteiten verboden zijn in of bij oppervlaktewaterlichamen, tenzij de initiatiefnemer een vergunning krijgt of er een vrijstelling voor geldt. De regels verschillen voor primaire wateren, secundaire wateren en beschermingszones.

De belangrijkste zijn:

Voor primaire en secundaire wateren:

- Wateren direct of indirect met elkaar in verbinding brengen:
  Dit betekent in de praktijk: graven van nieuw water. Risico's van aanleggen van nieuw water zijn dat de bodem en oevers vaak onstabiel zijn, hetgeen problemen op kan leveren voor het onderhoud en de waterkwaliteit.
- Dempen:
  Risico's van dempen van oppervlaktewater zijn wateroverlast, verslechtering van ecologische- en waterkwaliteit van het watersysteem, belemmering van de doorvaart en verminderen van het waterbergend vermogen.

- Van richting, vorm, afmeting of constructie veranderen:
  Risico's van het wijzigen van de vorm, afmeting of constructie van bestaande oppervlaktewaterlichamen zijn dat de aan- en afvoerfunctie van het watersysteem minder goed gaat functioneren, dat het vaarverkeer hinder ondervindt en dat er aantasting plaatsvindt van ecologische waarden in het watersysteem.
- Het peil wijzigen:
  Risico's van het wijzigen van het peil zijn dat het gebied lokaal te nat of te droog wordt, hetgeen schadelijk kan zijn voor de functie van het gebied. Ook is het mogelijk dat de waterkwaliteit of beheersbaarheid van het watersysteem verslechtert.

Voor primaire en secundaire wateren en hun beschermingszone:

- Bouwwerken plaatsen, hebben of verwijderen:
  Het gaat hier om duikers, dammen, bruggen, steigers, beschoeiing, voorzieningen voor schaatsers of recreatievaart en dergelijke. De belangrijkste risico's zijn dat ze een belemmering kunnen vormen voor de aan- en afvoer van water, voor het vaarverkeer en voor het onderhoud en dat ze schade kunnen veroorzaken aan de ecologische kwaliteit van het watersysteem.
- Ligplaats nemen:
  Het gaat hier – naast (woon)schepen ook om tijdelijke drijvende inrichtingen die soms nodig zijn voor bijvoorbeeld herstelwerkzaamheden aan kademuren. De risico's zijn vergelijkbaar met die van permanente bouwwerken in de watergang.

Voor primaire wateren en hun beschermingszone:

- Graven of baggeren buiten het vastgestelde profiel:
  Het grootste risico van te diep graven of baggeren is dat de bodem van de watergang beschadigt, waardoor de watergang vol kan lopen met veenprut of zand. Graven in de beschermingszone geeft het risico op beschadiging van de oevers, met alle gevolgen van dien voor de stabiliteit van de oever en de ecologische kwaliteit.
- Kabels of leidingen leggen of verwijderen:
  Het gaat hier vooral om het leggen van kabels en leidingen voor nutsvoorzieningen door middel van open ontgraving (gebaggerde sleuf) onder de primaire watergang. Het risico is vooral dat ze te dicht onder de waterbodem komen te liggen en kunnen beschadigen bij (groot) onderhoud aan de watergang.
- Overhangende bomen of struiken planten:
  Deze regel is vooral relevant vanwege de ecologische kwaliteit. Beschaduwing vermindert de hoeveelheid licht die kan doordringen in het water, waardoor waterplanten minder goed kunnen groeien. Bladval zorgt voor een toename van voedingsstoffen in het water, waar veel plantensoorten niet goed tegen kunnen.
- Vaste vistuigen plaatsen:
  Het gaat hier om fuiken en dergelijke die een obstakel in het water kunnen vormen, met name voor onderhoud.

Artikel 2.32 (beperkingengebiedactiviteiten windbemalingsinstallatie)

Er zijn windmolens die nog een functie hebben in het waterbeheer – zij malen water uit. Alleen voor deze molens – aangewezen door het dagelijks bestuur – geldt dit artikel. Om te zorgen dat ze voldoende wind

kunnen vangen is het verboden om binnen 200 meter van de molen hoge gebouwen, voorwerpen of beplanting aan te brengen. In de ruimtelijke ordening vindt ook bescherming plaats van de molenbiotopen van molens uit oogpunt van landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Artikel 2.33 (beperkingengebiedactiviteiten bergingsgebieden, waterbergingsvoorzieningen en boezemland)

Boezemland

Boezemland is het land tussen de boezemwaterkeringen en het boezemwater, en maakt deel uit van het

oppervlaktewaterlichaam. Onbebouwd boezemland dat onder het zogenoemde 'maatgevende' (hoogst mogelijke) boezempeil ligt, draagt bij aan de berging en doorstroming van water in tijden van hoog water: het mag onder water lopen. Het is belangrijk dat dat zo blijft. Om die reden is het verboden om delen van het onbebouwde boezemland af te scheiden door omkading of bedijking, het maaiveld ervan te verhogen, of ze te bebouwen. De ligging van het onbebouwd boezemland onder 0,0 meter NAP staat op de bij de Keur behorende Keurkaarten.

Bergingsgebieden en waterbergingsvoorzieningen

Gebieden die de status hebben van ‘bergingsgebied’ of ‘waterbergingsvoorziening’ moeten die functie goed kunnen blijven vervullen. Alle activiteiten die nadelig zijn voor de goede staat en werking zijn dan ook verboden.

Een gebied krijgt de status ‘bergingsgebied’ als het als zodanig is aangewezen overeenkomstig de Waterwet. Het gaat om land, dat bij hoogwater onder water kan en mag lopen om de bergingscapaciteit van het oppervlaktewatersysteem te verruimen. De status ‘waterbergingsvoorziening’ geldt voor voorzieningen die het bestuur als zodanig heeft aangewezen, krachtens artikel 2.6.

Paragraaf 2.4.4 De zorg voor het onderhoud van oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden en waterbergingsvoorzieningen

Artikel 2.34 (reikwijdte van de zorg voor het onderhoud)

Gewoon en buitengewoon onderhoud

Oppervlaktewaterlichamen, kunstwerken, bergingen en bergingsvoorzieningen hebben regelmatig onderhoud nodig. Het gaat daarbij om

- ‘gewoon onderhoud’: regelmatig schonen, herstellen van kleine schades, vervangen van beschoeiing en dergelijke.
- ‘buitengewoon onderhoud’: dit is gericht op het in stand houden van de ligging, vorm, afmeting en constructie van de watergang volgens de legger. Het gaat veelal om onderhoudswerkzaamheden van constructieve aard.

Artikel 2.35 (onderhoudsplichtige)

Onderhoudsplichtigen

Voor buitengewoon onderhoud is het waterschap onderhoudsplichtig.

Voor gewoon onderhoud staat in principe in de legger wie onderhoudsplichtig is. Soms staat dit geregeld in een watervergunning of beheerovereenkomst. Als nergens is vastgelegd wie onderhoudsplichtig is voor het gewone onderhoud, dan ligt de onderhoudsverplichting bij de 'gerechtigde'. Dat kan de eigenaar zijn, maar ook de huurder, erfpachter, opstalgerechtigde, vruchtgebruiker of gebruiker. Vaak heeft niet de eigenaar zelf, maar de feitelijke gebruiker het meest belang bij goed onderhoud en is bij machte om aan de verplichtingen te voldoen.

Artikel 2.36 (onderhoudsplicht)

Onderhoudsverplichtingen

In dit artikel staat in algemene termen de plicht om alle onderhoudsmaatregelen te treffen die nodig zijn om te voldoen aan de zorgplicht. Wat het onderhoud precies inhoudt kan per geval verschillen. Artikel 2.43 regelt dat het dagelijks bestuur hier nadere regels over stelt in het Keurbesluit.

Artikel 2.37 (medewerkingsplicht buitengewoon onderhoud)

Om gewoon of buitengewoon onderhoud te kunnen uitvoeren is het nodig dat de wateren vrij gemaakt kunnen worden van obstakels. De gerechtigde van een perceel is verplicht hieraan mee te werken, op eigen kosten.

Afdeling 2.5 Bestuursbevoegdheden

Deze afdeling regelt de bestuursbevoegdheden van het waterschap. Het beschrijft de procedures rondom watervergunningen en de beoordeling van vergunningaanvragen, de mogelijkheid om activiteiten te verbieden en om vrijstellingen te verlenen onder bepaalde voorwaarden, de mogelijkheid om nadere regels en voorschriften te stellen aan activiteiten of aan te leveren gegevens, de mogelijkheid om gebiedsgericht cumulatieve effecten van activiteiten te reguleren en de mogelijkheid om eisen te stellen aan derden als het gaat om het onderhoud van secundaire wateren.

Artikel 2.38 (watervergunning)

Voorbereidingsprocedures

Voor een watervergunning is in principe de 'eenvoudige' voorbereidingsprocedure van toepassing van de Algemene wet bestuursrecht (afdeling 4.1.1). Het bestuur kan in individuele gevallen ook kiezen voor een andere procedure, namelijk de uniforme openbare voorbereidingsprocedure (afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht). In dat geval wordt het voornemen van het bestuur om de vergunning te verlenen of te weigeren openbaar gemaakt en kunnen belanghebbende inspreken op het voornemen. Dit is met name aan de orde als de vergunningaanvraag de belangen van een brede(re) kring van belanghebbenden raakt. Dat

kan bijvoorbeeld het geval zijn bij watervergunningen voor een peilafwijking. In een eenvoudige voorbereidingsprocedure is geen sprake van een openbare bekendmaking voor inspraak. Per aanvraag zal het waterschap beoordelen welke procedure het best passend is.

De lex silencio positivo – bij niet-beslissen op een aanvraag binnen de wettelijke beslistermijn wordt van rechtswege geacht vergunning te zijn verleend - is niet van toepassing op vergunningen krachtens de Keur, omdat de Keurbepalingen geen betrekking hebben op diensten in de zin van de Dienstenwet.

Artikel 2.39 (beoordelingsregels)

Een goede staat en werking van het watersysteem staat voorop

Het waarborgen van de goede staat en werking van waterkeringen en het oppervlaktewatersysteem staat altijd voorop. Een verslechtering in het functioneren van de waterkering of het watersysteem is niet acceptabel. Ook de mogelijkheid om een doelmatige inspectie te kunnen uitvoeren is een harde randvoorwaarde. Deze belangen wegen altijd zwaarder dan het belang van de activiteit waar een initiatiefnemer een vergunning voor aanvraagt.

Beheer en onderhoud tegen maatschappelijk aanvaardbare lasten

AGV heeft de verantwoordelijkheid om te zorgen dat de waterkeringen en het oppervlaktewatersysteem ook in de toekomst voldoen aan de eisen van veiligheid, het voorkomen van wateroverlast, het kunnen handhaven van een adequaat waterpeil en een voldoende waterkwaliteit. Het waterschap pleegt daartoe daarom beheer en onderhoud. Een activiteit kan het uitvoeren van beheer en onderhoud belemmeren. Dat kan betekenen dat het onderhoud op een andere manier dan gebruikelijk moet worden uitgevoerd, die misschien duurder is of meer tijd kost. Het is in het belang van het waterschap en zijn ingelanden dat de lasten van waterbeheer maatschappelijk aanvaardbaar blijven, nu en in de toekomst. Afwenteling van lasten naar de toekomst is onwenselijk. Activiteiten die leiden tot een substantiële verzwaring van de maatschappelijke lasten worden dan ook in principe niet toegestaan.

Tenzij er zwaarwegende redenen van openbaar belang zijn

Activiteiten die leiden tot een andere – duurdere of meer tijdrovende – manier van onderhoud, kunnen in uitzonderlijke gevallen toch een vergunning krijgen. Dat kan als er sprake is van 'zwaarwegende redenen van openbaar belang'. Dit is het geval als het medegebruik een algemeen en publiek belang dient. Veelal zal dat het geval zijn bij publieke werken in opdracht van overheden, openbare instanties of privaatrechtelijke organisaties die een publiek belang behartigen. Voorbeelden zijn de aanleg van wegen, tunnels en aquaducten. Er bestaat in beginsel geen aanleiding om medegebruik van zuiver particulier belang toe te staan. Bewoners van het beheergebied van AGV moeten de hogere lasten blijvend opbrengen, zonder dat de voordelen van het particuliere medegebruik ten goede komen aan deze bewoners.

Criteria

Aan de beoordeling of zwaarwegende redenen van openbaar belang aanwezig zijn, gaat de vraag vooraf

- of er geen acceptabele alternatieven zijn om de activiteit elders uit te voeren en
- of de activiteit onvermijdelijk is op basis van geldende wet- en regelgeving (bijvoorbeeld als een leidingbeheerder een leveringsplicht heeft voor een bepaald voorzieningengebied).

Als er geen aanvaardbare alternatieven aanwezig zijn wordt als zwaarwegende redenen van openbaar belang beschouwd:

- De activiteit behartigt een openbaar belang. Over het algemeen is sprake van een initiatief van een overheid, een openbare instantie of een particuliere organisatie die een openbaar belang behartigt.
- De activiteit leidt voor het waterschap niet tot maatschappelijk onaanvaardbare lasten bij het inspecteren, onderhouden of verbeteren van de waterstaatswerken ofwel de lasten worden gedragen door de aanvrager of de toekomstige gerechtigde van het werk. Afspraken over kosten van beheer en onderhoud en toekomstige vervanging die afwijken van de reguliere onderhoudsplicht worden vastgelegd in een beheerovereenkomst.

Artikel 2.40 (vrijstelling beperkingengebiedactiviteiten)

Vrijstelling onder voorwaarden

Het dagelijks bestuur kan besluiten dat voor bepaalde verboden activiteiten een (collectieve) vrijstelling geldt van het verbod, waarbij activiteitgerichte specifieke zorgplichten gelden in aanvulling op de objectgerichte specifieke zorgplichten. De activiteitgerichte specifieke zorgplichten zijn er op gericht dat de oogmerken niet in gevaar komen. Voor sommige activiteiten geldt een meldingsplicht.

Artikel 2.41 (nadere regels specifieke zorgplichten)

Regels voor activiteiten die niet verboden zijn

Dit artikel geeft het bestuur de mogelijkheid om ook algemene regels te stellen aan activiteiten die niet expliciet verboden zijn in de Keur, maar mogelijk toch een negatief effect kunnen hebben op het watersysteem of de waterkering.

Artikel 2.42 Maatwerkvoorschriften

Maatwerkbesluit

De activiteitgerichte specifieke zorgplichten (gebaseerd op artikel 2.40 en 2.41) kunnen in individuele gevallen te ruim of te streng zijn. In die gevallen kan het bestuur maatwerkvoorschriften stellen in een maatwerkbesluit. Het bestuur kan zelfstandig een maatwerkbesluit nemen of op aanvraag van een belanghebbende. Het waterschap toetst een aanvraag voor een maatwerkbesluit aan de beoordelingsregels in artikel 2.39 van de Keur, dat wil zeggen de oogmerken van watersysteembeheer en de (objectgerichte) specifieke zorgplichten in de Keur. Eventueel met behulp van de beleidsregels. De beleidsregels voor vergunningen zijn dus ook van toepassing op de beoordeling van aanvragen van maatwerkvoorschriften.

Samenloop vergunning en maatwerkvoorschriften

Het bestuur neemt het maatwerkvoorschrift op in een apart maatwerkbesluit, tenzij voor de activiteit ook een vergunning nodig is. In dat geval neemt het waterschap het maatwerkvoorschrift op in de vergunning.

Als het maatwerkvoorschrift onderdeel is van de vergunning, kunnen belanghebbenden bezwaar en beroep instellen tegen het verlenen van de vergunning. In die procedure kan de belanghebbende ook het maatwerkvoorschrift betrekken.

Maatwerkvoorschriften

Er zijn vier vormen maatwerkvoorschriften:

- Maatwerkvoorschriften waarbij het waterschap onderwerpen nader invult of aanvult.
- Maatwerkvoorschriften waarbij het waterschap strengere eisen oplegt dan in de activiteitgerichte specifieke zorgplichten in het Keurbesluit staan.
- Maatwerkvoorschriften waarbij het waterschap minder strenge eisen oplegt dan in de activiteitgerichte specifieke zorgplichten in het Keurbesluit staan. Maatwerk is ook mogelijk in het geval in een activiteitgerichte specifieke zorgplicht de formulering 'niet is toegestaan …' is gebruikt voor een specifiek onderwerp.

Artikel 2.43 (nadere regels zorgplicht onderhoud waterstaatswerken)

Manier en periode van gewoon onderhoud

Dit artikel heeft betrekking op het gewone onderhoud van keringen, wateren en bergingsgebieden of -voorzieningen. Het artikel regelt dat het dagelijks bestuur regels kan stellen aan de manier waarop het onderhoud moet gebeuren en in welke periode.

Artikel 2.44 (medewerkingsplicht afrasteringen)

Afrasteringen

Dit artikel geeft het bestuur de mogelijkheid om gerechtigden van percelen te verplichten om afrasteringen aan te brengen, met als doel waterstaatswerken te beschermen tegen aantasting door dieren (met name vee).

Artikel 2.45 (normadressaat)

Meldingsplicht

Degene die de activiteit uitvoert moet voldoen aan de regels die gelden voor de activiteit. Dat kunnen de regels zijn die horen bij een vrijstelling, nadere regels voor niet-verboden activiteiten of regels in maatwerkvoorschriften.

Het is niet verboden om een meldingsplichtige activiteit uit te voeren voordat de activiteit is gemeld. Wel loopt de uitvoerder daarbij een risico. Een uitvoerder die de meldingsplicht overtreedt, moet de activiteit alsnog melden en alsnog voldoen aan de eventuele maatwerkvoorschriften die het waterschap kan verbinden aan de activiteiten.

Artikel 2.46 (maatwerkvoorschriften op aanvraag)

Procedure aanvraag maatwerkbesluit

Dit artikel beschrijft de procedure die van toepassing is op het aanvragen van een maatwerkbesluit. De beslistermijn is vier weken met de mogelijkheid de termijn eenmalig te verlengen met twee weken.

Artikel 2.47 (grenswaarden en regels)

Cumulatieve effecten reguleren

Dit artikel is bedoeld om cumulatieve effecten van activiteiten in een bepaald gebied te kunnen beoordelen en reguleren in een transparante besluitvorming. Dat is vooral belangrijk voor activiteiten die invloed hebben op de ecologische kwaliteit binnen een gebied of op het functioneren van het boezemsysteem.

Gebruiksruimte

De gebruiksruimte van een gebied bestaat uit grenswaarden en regels voor het verrichten van activiteiten door derden in een aangegeven gebied en periode. Het gaat om activiteiten die een belemmering kunnen vormen voor het behalen van de beheerdoelstellingen van het waterschap (de veiligheidsnormen tegen overstroming, normen voor wateroverlast, peilbesluiten en de KRW-doelstellingen voor ecologische waterkwaliteit).

Het bepalen van de gebruiksruimte kan een instrument zijn om knelpunten in het bereiken van de doelstellingen van waterbeheer gebiedsgericht op te lossen, al dan niet in samenhang met een projectplan van het waterschap voor bijvoorbeeld een dijkverbetering of de (her)inrichting van het watersysteem. Het waterschap kan bij het opstellen van het projectplan gelijktijdig de gebruiksruimte bepalen voor activiteiten van derden, die de beoogde effecten van het projectplan teniet zouden kunnen doen. De besluitvorming is transparant en de ingelanden kunnen inspreken op het ontwerp van het besluit.

Grenswaarden en regels

De grenswaarden en regels kunnen de activiteit beperken naar plaats en tijd. Ook kan het waterschap in de regels specifieke middel- of doelvoorschriften verbinden aan de activiteit. Tot slot dient het besluit uitdrukkelijk de werkingsduur te bevatten van de ‘grenswaarden en regels’. De werkingsduur kan voor bepaalde of onbepaalde tijd zijn.

Regels voor gebruiksruimte gaan voor overige regels

In het geval van tegenstrijdigheid tussen regels voor gebruiksruimte (‘grenswaarden en regels’) en regels in vrijstellingen, nadere regels en maatwerkvoorschriften, gelden de regels voor gebruiksruimte. De regels in een vrijstelling, nadere regels of maatwerkvoorschriften zijn dan ‘buiten toepassing’. De juridische betekenis van ‘buiten toepassing’ is dat de regels niet verbindend zijn zolang de ‘grenswaarden en regels voor gebruiksruimte’ van kracht zijn. Als de periode voorbij is waarin de ‘grenswaarden en regels voor gebruiksruimte’ gelden, of als het bestuur besluit ze in te trekken, gelden vanaf dat moment weer de ‘gewone’ regels.

Gebruiksruimte heeft geen impact op al verleende vergunningen

‘Grenswaarden en regels’ hebben geen rechtsgevolg voor al verleende vergunningen. Het bestuur kan een vergunning zo nodig intrekken of wijzigen overeenkomstig artikel 6.22 van de Waterwet.

Artikel 2.48 (absoluut verbod)

Verbod

Dit artikel geeft het bestuur de mogelijkheid bepaalde activiteiten absoluut te verbieden. Dat wil zeggen dat geen vergunning kan worden verleend.

Artikel 2.49 (gegevens en bescheiden)

Informatie voor beoordelen en toezicht houden

Dit artikel regelt dat het waterschap de beschikking kan krijgen over de gegevens en papieren die nodig zijn om een goede beoordeling te kunnen maken van een aanvraag voor een vergunning of maatwerkbesluit en om toezicht te kunnen houden op naleving van de regels.

Artikel 2.50 (nadere regels gegevens en bescheiden)

Nadere regels over informatie verstrekken

Dit artikel biedt de mogelijkheid om nadere invulling te geven aan de gegevens en papieren die het waterschap nodig heeft om een vergunningaanvraag of aanvraag voor een maatwerkbesluit te kunnen beoordelen en om toezicht te kunnen houden op het naleven van regels.

Artikel 2.51 (uitvoeringsprogramma onderhoud)

Gebiedgericht maatwerk voor onderhoud secundaire wateren

Dit artikel heeft betrekking op het gewone onderhoud aan secundaire wateren. In een uitvoeringsprogramma voor een bepaald gebied geeft het waterschap geeft duidelijkheid aan de onderhoudsplichtigen over de noodzakelijke manier van onderhoud plegen. Het uitvoeringsprogramma heeft als uitgangspunt de goede staat en werking van de secundaire wateren. Het uitvoeringsprogramma stelt geen nieuwe onderhoudsmaatregelen vast maar stemt de uitvoering van de bestaande onderhoudsmaatregelen af op de kenmerken van het gebied, rekening houdend met de doelstellingen voor het gebied: het waarborgen van het waterpeil, voldoende waterberging, eventuele beheerdoeltypen in Natura 2000-gebieden of het Natuur Netwerk Nederland, de ecologische waterkwaliteit en maatschappelijke functies van het oppervlaktewatersysteem zoals bijvoorbeeld varen. In een uitvoeringsprogramma kan het waterschap bijvoorbeeld het gewenste stromingsprofiel voor de secundaire wateren in het gebied opnemen. Het gaat bij een uitvoeringsprogramma dus om gebiedsgericht maatwerk.

Basis voor toezicht en handhaving

Eenmaal vastgesteld fungeert het uitvoeringsprogramma als onderlegger voor de uitvoering van de schouw. Het uitvoeringsprogramma is in beginsel bindend. Bij de uitvoering van de schouw kan er alleen gemotiveerd van worden afgeweken.

Afdeling 2.6 Lozingen van stoffen

(gereserveerd)

Hoofdstuk 3 Gereserveerd (voor procedures actief beheer)

Hoofdstuk 4 Financiële bepalingen (Schade)

Dit hoofdstuk heeft een procedureel karakter en bevat regels over de inrichting, indiening en motivering van verzoeken tot schadevergoeding. Daarnaast bevat dit hoofdstuk regels over de behandeling en beoordeling van verzoeken tot schadevergoeding, zonodig op basis van een advies van een ter zake kundig persoon of commissie.

Een verzoek tot schadevergoeding is een aanvraag in de zin van artikel 1:3 lid 3 Algemene wet bestuursrecht (Awb). De beslissing op een verzoek tot schadevergoeding is een besluit in de zin van artikel 1:3 lid 1 Awb. Dit brengt met zich mee dat verschillende bepalingen van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing zijn op de behandeling van een verzoek tot schadevergoeding. Meer informatie hierover is te vinden op de website www.overheid.nl.

Artikel 4.1 (begripsbepalingen)

Schadevergoeding volgens de Waterwet

Dit artikel bevat een beschrijving van enkele begrippen. Voor het begrip ‘schadevergoeding’ sluit het waterschap aan bij artikelen 7.14 en 7.15 van de Waterwet.

- Artikel 7.14 Waterwet bevat een algemene grondslag voor vergoeding van schade die het gevolg is van de rechtmatige uitoefening van een taak of bevoegdheid in het kader van het waterbeheer. Aan degene die schade lijdt of zal lijden, kent het betrokken bestuursorgaan op zijn verzoek een vergoeding toe, voor zover de schade redelijkerwijze niet of niet geheel voor zijn rekening dient te blijven en voor zover de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd.
  Schade kan zowel het gevolg zijn van besluiten, als van feitelijk handelen. Het kan bijvoorbeeld gaan om de vaststelling van peilbesluiten, besluiten over watervergunningen, gedoogbeschikkingen, maar ook om feitelijke beheerhandelingen door het waterschap.
  Artikel 7.14 Waterwet biedt alleen een basis voor vergoeding van onevenredige schade. Voor vergoeding komt alleen in aanmerking schade die uitkomt boven de financiële nadelen die behoren tot het normaal maatschappelijk risico dat elke burger zelf behoort te dragen. Aan deze beperking tot

onevenredige schade ligt onder meer ten grondslag dat tot op zekere hoogte voorzienbaar is dat de uitoefening van taken en bevoegdheden in het kader van het waterbeheer nadelige gevolgen met zich mee brengt.
Artikel 7.14 Waterwet geldt uitdrukkelijk alleen bij rechtmatig overheidsoptreden. Als er sprake is van een onrechtmatige daad zijn er andere wetten van toepassing, met name artikel 6:162 van het Burgerlijk Wetboek. Ook is artikel 7.14 Waterwet niet van toepassing als er een andere grondslag voor schadevergoeding van toepassing is, zoals de Onteigeningswet.
De Memorie van Toelichting bij de Waterwet gaat uitgebreid in op de achtergronden van artikel 7.14 Waterwet en op de diverse factoren die een rol spelen bij het vaststellen van een recht op schadevergoeding. De Memorie van Toelichting is in te zien via de website www.overheid.nl (TK 2006-2007, 30818, nr. 3).

- Artikel 7.15 van de Waterwet bepaalt dat voor de toepassing van artikel 7.14 Waterwet onder schade mede wordt verstaan: schade in verband met wateroverlast of overstromingen, voor zover deze het gevolg zijn van de verlegging van een waterkering of van andere maatregelen, gericht op het vergroten van de afvoer- of bergingscapaciteit van watersystemen.

Artikel 4.2 (het verzoek tot schadevergoeding)

Eisen aan de aanvraag voor schadevergoeding

Het dagelijks bestuur van het waterschap is bevoegd gezag om te beslissen over een verzoek tot schadevergoeding.

Dit artikel bevat vereisten waaraan het verzoek tot schadevergoeding tenminste moet voldoen. Het bestuur kan verzoeken om nadere gegevens en papieren die voor de beslissing op het verzoek nodig zijn. Het bestuur kan besluiten een aanvraag niet te behandelen, bijvoorbeeld in de situatie dat de aanvraag niet voldoet aan de wettelijke vereisten. Artikelen 4.2, 4.3 en 4.5 van de Algemene wet bestuursrecht zijn van toepassing.

Artikel 4.3 (aanhouding behandeling van het verzoek)

Aanhouden tot het besluit onherroepelijk is geworden

Als het verzoek tot schadevergoeding betrekking heeft op een besluit waartegen een bezwaarprocedure of (hoger) beroep loopt, kan het bestuur de behandeling van het verzoek aanhouden totdat het besluit onherroepelijk is. Het besluit kan nog wijzigen als gevolg van de procedure en dat kan invloed hebben op de eventuele schade. Als de verzoeker zelf van plan is om bezwaar te maken of beroep in te stellen tegen het besluit, moet hij dit vermelden in het verzoek om schadevergoeding.

Artikel 4.4 (beslissing op het verzoek met advies van de adviseur)

Inzet van een adviseur

In de Algemene wet bestuursrecht staan bepalingen die betrekking hebben op een zorgvuldige voorbereiding en belangenafweging (Afdeling 3.2 Awb). Er staan onder andere bepalingen in over het inwinnen van deskundig en onafhankelijk advies. Als het bestuur besluit een adviseur in te zetten bij een verzoek tot schadevergoeding, zijn de bepalingen over advisering van toepassing (Afdeling 3.3 Awb).

Reactietermijn

Als het bestuur besluit tot inzetten van een adviseur, dan moet dat binnen vier weken. Als het verzoek tot schadevergoeding nog niet voldoet aan de wettelijke vereisten (zie artikel 4.2) of als het bestuur nadere gegevens en papieren vraagt aan de verzoeker, begint de termijn van vier weken pas als de aanvrager daar aan heeft voldaan. Dit is om te voorkomen dat het waterschap het verzoek in handen moet stellen van de adviseur terwijl de aanvrager nog niet aan de wettelijke vereisten heeft voldaan of het bestuur nog in afwachting is van gevraagde nadere informatie.

Normaal gesproken beslist het bestuur binnen 24 weken na ontvangst van het verzoek, bij inschakeling van een adviseur:

- In handen stellen van het verzoek aan een adviseur : 4 weken
- Uitbrengen concept-advies door de adviseur : 8 weken.
- Schriftelijke bedenkingen op het concept-advies : 4 weken
- Uitbrengen definitief advies door de adviseur : 4 weken
- Beslissing door het bestuur : 4 weken

Het bestuur kan deze termijn voor ten hoogste 12 weken verdagen.

Artikel 4.5 (beslissing op het verzoek zonder advies van de adviseur)

Geen adviseur nodig

Het is niet altijd nodig een adviseur in te schakelen. Soms is meteen duidelijk dat een verzoek voor schadevergoeding toe- of afgewezen moet worden. Ook is geen adviseur nodig als de vermoedelijk toe te kennen schadevergoeding minder dan €5.000,00 bedraagt of als het bestuur een beleidsregel over de vergoeding van de schade heeft vastgesteld.

Het in deze gevallen achterwege laten van advisering is een bevoegdheid maar geen verplichting van het bestuur. Het bestuur kan aanleiding zien toch advies van de adviseur in te winnen. Een voorbeeld hiervan is de situatie dat de vermoedelijk toe te kennen schadevergoeding weliswaar minder dan €5.000,00 bedraagt, maar het verzoek complex van aard is.

Artikel 4.6 (de adviseur)

Eén of meerdere adviseurs

Als het verzoek tot schadevergoeding niet complex van aard is, zal het bestuur één ter zake deskundige persoon vragen te adviseren. Is het verzoek tot schadevergoeding wel complex van aard, dan stelt het bestuur een commissie samen van drie ter zake deskundige personen. In de commissie zijn tenminste twee vakdisciplines vertegenwoordigd, te weten juridische deskundigheid op het gebied van het schadevergoedingsrecht en deskundigheid op het gebied van schadetaxatie.

Onafhankelijk en onpartijdig

De adviseur moet onafhankelijk en onpartijdig zijn. Om deze reden kan de adviseur geen deel uitmaken van het waterschap of de Stichting Waternet of werkzaam zijn onder verantwoordelijkheid van één van de bestuursorganen (het waterschap Amstel, Gooi en Vecht of de gemeente Amsterdam).

Wraking van de adviseur

Degene die het verzoek tot schadevergoeding heeft ingediend kan van mening zijn dat sprake is van feiten of omstandigheden die de onafhankelijkheid en onpartijdigheid van de adviseur in gevaar brengen. Zodra die feiten en omstandigheden bekend zijn geworden kan de verzoeker het bestuur vragen de adviseur te wraken. Op het verzoek tot wraking beslist het bestuur binnen vier weken. Voorafgaand aan de beslissing hoort het bestuur zowel de verzoeker als de adviseur.

Artikel 4.7 (taken van de adviseur)

Deze bepaling bevat een omschrijving van de taken van de adviseur.

Artikel 4.8 (werkwijze van de adviseur)

Onderzoek en hoorzitting

Als de adviseur dit nodig acht, stelt hij een onderzoek ter plaatse in. De adviseur stelt de verzoeker en het bestuur in de gelegenheid hun standpunt tijdens een hoorzitting mondeling toe te lichten. De hoorzitting kan worden gecombineerd met het onderzoek ter plaatse.

De uitnodiging voor de hoorzitting wordt tenminste drie weken voor de hoorzitting verzonden. Tot tien dagen voor de hoorzitting kunnen de verzoeker en het bestuur nadere stukken indienen.

Artikel 4.9 (het advies)

Adviestermijn

De adviseur brengt binnen 8 weken nadat hij het verzoek heeft ontvangen een conceptadvies uit. De verzoeker en het bestuur hebben vervolgens gedurende vier weken gelegenheid schriftelijk bedenkingen tegen het conceptadvies in te brengen. Daarna brengt de adviseur binnen vier weken zijn definitieve advies uit. De adviseur gaat hierbij in op door partijen ingebrachte bedenkingen.

Artikel 4.10 (beslissing op het verzoek tot vergoeding van schade)

Beslissingstermijn

Na ontvangst van het advies van de adviseur beslist het bestuur binnen vier weken op het verzoek tot schadevergoeding. Bij de beslissing voegt het bestuur een afschrift van het advies van de adviseur toe.

Als het bestuur geen advies van de adviseur inwint, is de beslissingstermijn acht weken na ontvangst op het verzoek (artikel 4.5). Deze termijn kan het bestuur voor ten hoogste vier weken verdagen.

Verder zijn er bepalingen uit de Algemene wet bestuursrecht relevant, met name over de bekendmaking van besluiten (Afdeling 3.6 Awb) en de motivering van besluiten (Afdeling 3.7 Awb).

Bezwaar en beroep

Tegen de beslissing op het verzoek tot schadevergoeding kan bezwaar worden gemaakt, gevolgd door het instellen van beroep en hoger beroep. In de Algemene wet bestuursrecht zijn algemene bepalingen (Hoofdstuk 6) en bijzondere bepalingen (Hoofdstukken 7 en 8) over bezwaar en beroep opgenomen.

Betalingstermijn

In Hoofdstuk 4 Awb staan bijzondere bepalingen over besluiten. Van belang zijn in het bijzonder de bepalingen over de voorbereiding van beschikkingen (Titel 4.1) en de bepalingen over bestuursrechtelijke geldschulden (Titel 4.4). De bepalingen over bestuursrechtelijke geldschulden voorzien onder meer in regels voor de betalingstermijn bij toekenning van schadevergoeding. De hoofdregel is dat de schadevergoeding binnen zes weken na de toezending van de beslissing aan de verzoeker wordt voldaan (artikel 4:87 Awb). Daarnaast is voorzien in de bevoegdheid om, vooruitlopend op de beslissing op het verzoek tot schadevergoeding, een voorschot te verlenen (artikel 4:95 Awb).

Artikel 4.11 (intrekking en wijziging)

Nieuwe inzichten

Op grond van deze bepaling kan het bestuur in drie specifieke gevallen het verzoek intrekken of ten nadele van de verzoeker wijzigen omdat het toekennen van schadevergoeding achteraf bezien (geheel of gedeeltelijk) onjuist was.

Hoofdstuk 5 Toezicht en handhaving

Dit hoofdstuk bevat bepalingen over toezicht en handhaving op het uitvoeren van het onderhoud door derden (de schouw) en het naleven van de algemene regels en de specifieke regels die gelden bij vergunningen, vrijstellingen of maatwerkbesluiten.

Artikel 5.1 (schouw)

Toezicht op onderhoud

De schouw is het uitvoeren van periodiek toezicht op de naleving van de onderhoudsverplichtingen die de Keur stelt met betrekking tot waterstaatswerken. Dit artikel dient als basis voor het bestuur vast te leggen en aan te kondigen wanneer onderhoudsplichtigen het onderhoud uitgevoerd moeten hebben. Ook is het de basis voor de daaropvolgende schouw om te controleren of de onderhoudsplichtigen aan deze verplichtingen hebben voldaan. Bij de schouw op wateren moeten de onderhoudsplichtigen het onderhoud hebben uitgevoerd op de voorgeschreven wijze. In beleidsnota's over onderhoud van water en keringen staan richtlijnen voor de uitvoering van het onderhoud. Als het bestuur een uitvoeringsprogramma onderhoud heeft vastgesteld (artikel 2.51), dan moeten de handhaver daar bij het uitvoeren van de schouw rekening mee houden. Dit betekent dat alleen gemotiveerd van het uitvoeringsprogramma kan worden afgeweken.

Artikel 5.2 (aanwijzing toezichthouders)

Toezichthouders

Dit artikel geeft het bestuur de mogelijkheid toezichthouders aan te wijzen.

Artikel 5.3 (strafbepaling)

Overtreding

Het overtreden van bepalingen van, of op grond van de Keur is strafbaar op basis van dit artikel. Het waterschap heeft de mogelijkheid om op grond van artikel 85 van de Waterschapswet een schikking voor te stellen.

Hoofdstuk 6 Overgangs- en slotbepalingen

Dit hoofdstuk bevat overgangsbepalingen voor het omgaan met situaties die stammen uit de tijd voor het in werking treden van de Keur. Daarnaast bevat dit hoofdstuk de datum van in werking treden en de citeertitel van de Keur.

Artikel 6.1 (overgangsbepalingen)

Eerder verleende vergunningen

De overgangsbepalingen gaan uit van ‘eerbiedigende werking’ van onder voorgaande keuren verworven rechtsposities. Dat wil zeggen dat aan derden verleende toestemmingen materieel in stand blijven en alleen bij apart besluit kunnen worden gewijzigd of ingetrokken. Op deze wijze wordt beoogd de rechtszekerheid en rechtsbescherming van rechthebbenden te waarborgen.

Personen aan wie AGV of een rechtsvoorganger een ontheffing of vergunning heeft verleend op grond van eerdere Keuren, hoeven dus niet opnieuw een vergunning aan te vragen bij inwerkingtreding van deze Keur.

Een vergunning die het waterschap heeft verleend voor een activiteit die nu onder de werking valt van een vrijstelling of een passende maatregel – en dus niet meer vergunningplichtig is –, geldt als melding. Voorschriften in de vergunning die afwijken van de voorschriften in de vrijstelling of passende maatregel, gelden als maatwerkvoorschriften.

Werken in of bij wateren van voor en na 2002

Voor werken in, boven of onder wateren of binnen de beschermingszones daarvan die aantoonbaar zijn aangebracht vóór 1 januari 2002 wordt geacht vergunning te zijn verleend. Deze legalisatie stamt uit de Keur van het waterschap van 2006 en is uit oogpunt van rechtszekerheid voor rechthebbenden steeds

overgenomen in opvolgende Keuren. Voor werken die na 1 januari 2002 zijn aangebracht moet de gerechtigde alsnog vergunning aanvragen. Als blijkt dat het waterschap geen vergunning kan verlenen op grond van de huidige regelgeving en beleid is er sprake van een illegaal werk. Het waterschap is gerechtigd illegale werken die haar taakuitvoering belemmeren of die tot gevaarlijke situaties kunnen leiden te laten verwijderen. Als de werken naar het oordeel van het waterschap tot een te grote belemmering leiden voor de aan- en afvoer van water, het onderhoud of de scheepvaart, dan moet de gerechtigde ze na schriftelijke aanzegging door het waterschap verwijderen.

Bomen Effect Analyse

Nulmeting 28 bomen

Dijkverbetering
Ouderkerk aan de Amstel



Bomenwacht
NEDERLAND

OPDRACHTGEVER

Waternet

PROJECTCODE

18576

STATUS RAPPORTAGE

Definitief

DATUM RAPPORTAGE

2 december 2019

PROJECTTEAM

J. Eringa, Projectcoördinator
E.M. Reinhard, European Tree Technician
M.J.H. Arkesteijn, Geregistreerd Taxateur van Bomen

SAMENVATTING

Langs de Amstel tussen Brug Oranjebaan (N522) en de Amstelkerk in Ouderkerk aan de Amstel hebben we een nulmeting uitgevoerd bij 28 bomen, om inzicht te krijgen welke bomen wel of niet gehandhaafd kunnen worden in het kader van de dijkverbetering.

Van deze 28 geïnventariseerde bomen zijn 25 bomen conditioneel voldoende, 1 boom conditioneel matig (boom 16) en 1 boom verkeert in een slechte conditie (boom 33). Vanwege de aanwezigheid van klimop is boom 30 niet volledig te beoordelen.

- 23 bomen staan binnen het projectgebied (2,5 meter achter huidige beschoeiing). Deze bomen kunnen niet gehandhaafd worden.

- De monetaire waarde van de te verwijderen bomen bedraagt € 83.593,36.
  De waarde van boom 30 kan vanwege de begroeiing met klimop niet worden bepaald.

- 3 bomen staan buiten het projectgebied maar zijn met een deel van de kroon en of wortels binnen het projectgebied aanwezig. Deze bomen kunnen gehandhaafd worden mits er boombeschermende maatregelen genomen worden.

INLEIDING

In opdracht van Waternet, de heer N. Vijn, heeft Bomenwacht Nederland in het kader van een Bomen Effect Analyse (BEA) een nulmeting uitgevoerd bij 28 bomen op privéterrein langs de Amstel tussen Brug Oranjebaan (N522) en de Amstelkerk. De bomen bij de Amstelkerk zijn beoordeeld vanaf het land, de overige bomen zijn beoordeeld vanaf het water.

Aanleiding voor deze BEA is het voornemen om een dijkverbetering uit te voeren waarbij de huidige beschoeiing verwijderd wordt waarna damwandprofielen met een lengte van circa 15 meter ingebracht worden. Om dit te kunnen realiseren zal achter de huidige beschoeiing een vrije werkruimte gecreëerd worden van 2,5 meter breed. Er zal tot circa 1 meter achter de huidige beschoeiing ontgraven worden.

De bomen die binnen het projectgebied staan, zullen mogelijk (negatieve) gevolgen ondervinden van de uit te voeren werkzaamheden. Uitgangspunt van de opdrachtgever is dat het project doorgang vindt.

De BEA heeft meerdere doelen:
1. Het in kaart brengen van de aanwezige bomen binnen het projectgebied. Hierbij worden de algemene boomgegevens opgenomen en worden de toekomstmogelijkheden in de huidige situatie bepaald.
2. Het beoordelen van het effect van de uit te voeren werkzaamheden op de aanwezige bomen binnen het projectgebied.
3. Het beoordelen van het effect van de uit te voeren werkzaamheden op de bomen die buiten het projectgebied staan maar met de kroon of wortels binnen het projectgebied aanwezig zijn.
4. Het onderzoeken van de mogelijkheden om (relevante) bomen duurzaam te behouden.
5. Het taxeren van de bomen die niet te handhaven zijn.

Op basis van de bevindingen kan een weloverwogen besluit worden genomen voor de toekomst van de bomen.

De nulmeting is uitgevoerd op 6 december 2018 door E.M. Reinhard (*European Tree Technician*), Adviseur Bomen bij Bomenwacht Nederland.

SITUATIE

De onderzoeksbomen staan op privéterrein (tuinen) aan de noordzijde van de Amstel. Het voornemen is de huidige beschoeiing te verwijderen en te vervangen door damwanden. Om dit te kunnen realiseren zal voorafgaand achter de beschoeiing een strook van 2,5 meter vrijgemaakt worden om de werkzaamheden uit te voeren. In deze strook, het projectgebied, staan verschillende bomen die niet gehandhaafd kunnen worden. Buiten het projectgebied staan enkele bomen die met de kroon boven het projectgebied hangen of er in wortelen.

Omdat het projectgebied zich op privéterrein bevindt, heeft de nulmeting plaats gevonden vanaf het water. Alleen bij de Amstelkerk heeft de nulmeting plaats gevonden vanaf het land. De bomen die geïnventariseerd zijn hebben een stamdiameter vanaf 10 centimeter.

Het projectgebied bevindt zich aan de noordzijde van de Amstel tussen N522 (linksboven) en de Amstelkerk (rechtsonder).



Bovenaanzicht van het projectgebied

ONDERZOEKSMETHODE

INVENTARISATIE BOMENBESTAND

De inventarisatie van het bomenbestand in het projectgebied geeft inzicht in de huidige toestand van de bomen. Behalve de algemene aspecten zijn hierbij ook de aspecten opgenomen die gerelateerd zijn aan het functioneren van de bomen.

Algemene aspecten zijn bijvoorbeeld boomsoort, boomtype, stamdiameter, boomhoogte en kroondiameter. Deze geven een beeld van de boom en zijn huidige omvang. De algemene aspecten zijn terug te vinden in het registratieformulier (*bijlage B*).
Aspecten die te maken hebben met het functioneren van de boom op zijn huidige standplaats, zijn conditie, levensfase en toekomstverwachting. Deze functionele aspecten zijn ook terug te vinden in het registratieformulier en tevens met een korte toelichting in deze rapportage. Hieronder wordt uitgelegd hoe de aspecten worden beoordeeld.

Conditie
De gehanteerde conditieklassen zijn: voldoende, matig, onvoldoende en slecht.
Deze klassen geven een beeld van de groeikracht van de boom.

- Een boom waarvan de hoogte niet veel meer toeneemt en die dus stagneert in zijn groei krijgt een beoordeling ‘matig’.
- Een boom met twijgsterfte in de kroonrand krijgt de beoordeling ‘onvoldoende’.
- Als er sprake is van behoorlijke afsterving van dikke takken in de kroon(rand) leidt dit tot de kwalificatie ‘slecht’.

Levensfase
De levensfase is als volgt ingeschat.

- Volwassen bomen met een voldoende of matige conditie zijn ingedeeld in de volwasfase.
- Bomen met een onvoldoende of slechte conditie zijn ingedeeld in de eindfase.

Toekomstverwachting
Op grond van de conditie en levensfase is de toekomstverwachting van de bomen ingeschat. Daarbij speelt ook een afweging op grond van ziekten en soorteigenschappen een rol.

- De toekomstverwachting van bomen in de eindfase is op ‘minder dan 10 jaar’ gesteld.
- De andere klassen zijn ’10 tot 15 jaar’ en ‘meer dan 15 jaar’.

PROGNOSE PROJECTINVLOED

De prognose van de projectinvloed heeft tot doel te bepalen in hoeverre de bomen te handhaven zijn en of het project een negatief effect kan hebben op het (duurzaam) behoud van de onderzoeksbomen.

Dat resulteert in één van de volgende categorieën: ‘niet te handhaven’ en te ‘handhaven met maatregelen’.

RESULTATEN
INVENTARISATIE BOMENBESTAND

Tijdens de inventarisatie zijn bomen met een stamdiameter vanaf 10 centimeter op kaart geplaatst en voorzien van een nummer.

Per boom zijn de resultaten van de inventarisatie terug te vinden op de overzichtstekening in *bijlage A* en op het registratieformulier met algemene boomgegevens in *bijlage B*. Daarbij zijn de bomen genummerd.

In *bijlage C* zijn foto's opgenomen van alle geïnventariseerde bomen. Per boom is één foto gemaakt vanaf het water of indien mogelijk vanaf het land. Elke foto is voorzien van het boomnummer dat terug te vinden is op het registratieformulier in *bijlage B*.

De niet te handhaven geïnventariseerde bomen zijn getaxeerd. De uitkomsten van de taxatie en rekenbladen zijn terug te vinden in *bijlage D.*

Conditie:

Klasse	Aantal bomen	Boomnummer(s)
Slecht	1	33
Matig	1	16
Voldoende	25	Overige boomnummers
Niet te beoordelen door begroeiing met klimop	1	30

Toekomstverwachting:

Categorie	Aantal bomen	Boomnummer(s)
Minder dan 1 jaar	1	33
5 tot 10 jaar	1	16
Meer dan 15 jaar	24	Overige boomnummers
10 tot 15 jaar	1	9
Niet te beoordelen door begroeiing met klimop	1	30

RESULTATEN
PROGNOSE PROJECTINVLOED

Het voornemen is om een dijkverbetering uit te voeren waarbij de huidige beschoeiing verwijderd wordt waarna damwandprofielen met een lengte van circa 15 meter ingebracht worden. Om dit te kunnen realiseren zal achter de huidige beschoeiing een vrije werkruimte gecreëerd worden van 2,5 meter. Er zal worden ontgraven tot circa 1 meter achter de huidige beschoeiing.

Binnen het projectgebied kunnen bomen niet gehandhaafd worden. Dit geldt mogelijk ook voor bomen buiten het projectgebied die met een deel van de kroon en of wortels binnen het projectgebied aanwezig zijn.

Binnen het projectgebied staan 23 bomen die niet gehandhaafd kunnen worden. Het betreft ook de boom die vanwege begroeiing met klimop niet volledig geïnspecteerd kan worden.

Buiten het projectgebied staan 3 bomen die met kroon en of worteldelen binnen het projectgebied vallen. Deze bomen kunnen gehandhaafd blijven mits boombeschermende maatregelen genomen worden.

RESULTATEN WAARDEBEPALING

Voor het creëren van 2,5 meter werkruimte achter de huidige beschoeiing zullen 23 bomen verwijderd moeten worden.
Dit zijn de bomen met nummer 6, 7, 8, 9, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 en 36.

De waarde van boom 30 kan vanwege de begroeiing met klimop niet worden bepaald.

De monetaire waarde van de volledig te inspecteren bomen die verwijderd moeten worden bedraagt € 83.593,36.

CONCLUSIE EN ADVIES

In het projectgebied en daarbuiten zijn 27 bomen aangetroffen die van invloed zijn op het project.
Voor het creëren van 2,5 meter werkruimte achter de huidige beschoeiing zullen 23 bomen verwijderd moeten worden.

De monetaire waarde van de volledig te inspecteren bomen die verwijderd moeten worden bedraagt € 83.593,36
De waarde van boom 30 kan vanwege de begroeiing met klimop niet worden bepaald.

Aanvullende maatregelen
Om de conditie en daarmee de waarde van boom 30 te bepalen, adviseren we om van deze bomen de klimop te verwijderen. Zodoende kan deze boom alsnog volledig geïnspecteerd worden.

Aangrenzend aan het projectgebied staan 3 bomen die gehandhaafd kunnen blijven, mits er boombeschermende maatregelen genomen worden die beschadigingen aan het wortelgestel moeten voorkomen. Dit zijn de bomen met nummer 10, 13 en 17.

Boombeschermende maatregelen
Bij het verwijderen van ingroeiende wortels afkomstig van bomen die buiten het projectgebied staan zal zorgvuldig te werk moeten worden gegaan.
Bij het ontgraven achter de huidige beschoeiing zal voorgestoken moeten om aanwezige wortels in beeld te krijgen. Voor de boom is het van belang dat deze te verwijderen wortels haaks worden afgezaagd om zo het wondoppervlak zo klein mogelijk te houden. Indien machinaal gegraven wordt zal dit plaats vinden vanaf het water om verdichting van de bodem rond bomen te voorkomen.

BIJLAGEN

BIJLAGE A

Overzichtstekeningen (noord en zuid)

BIJLAGE B

Registratieformulier

BIJLAGE C

Foto overzicht

BIJLAGE D

Taxatiegegevens

HEEFT U VRAGEN?

INFO@BOMENWACHT.NL

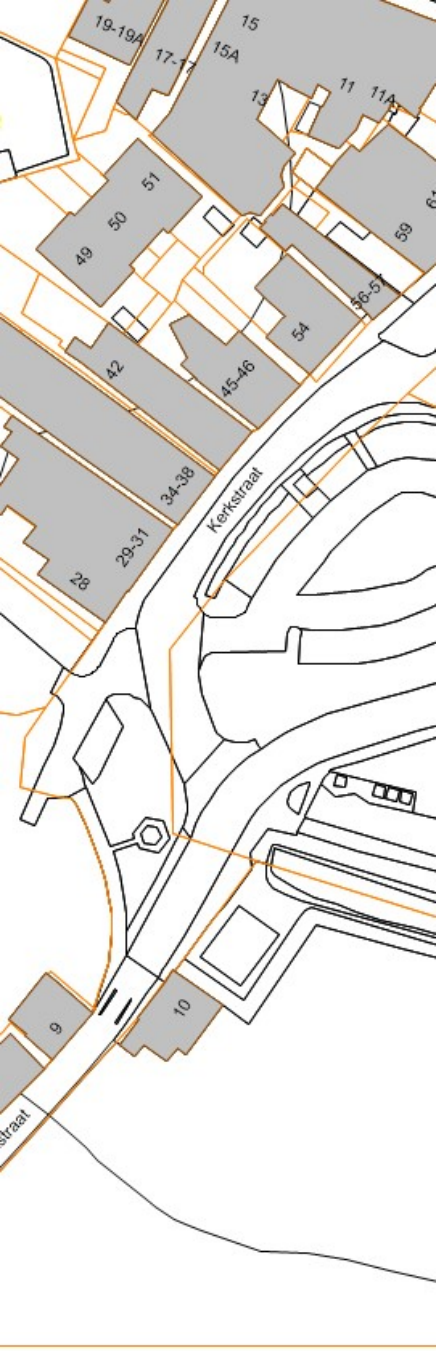
(010) 264 65 55

Bomenwacht Nederland
Postbus 240
2900 AE Capelle aan den IJssel

Bomenwacht
NEDERLAND


33
32
31
30
28
27
26
25
23
22
34
21
20
15
163
19
18
Roger Einde-Zuid
Amstelzijde
Prins Hendrikstraat
Vondelpad
Dorpsstraat
22-22C
21
19
18
15
14
24-24A
23-23A
1-35
13-13F
3
1
5
7
9
11
13
15
17
19
16-16A
10-10A
43
41
39
37
35
12
8
6
5
4
3
2
1B
6-6B
8-8B
1A
2-2B
5-9
11-13
15-17
19-27
31
27
10
40
38
36-36A
34
32A-32C
30-30
28
26
1
55
53
49-51
47
45
43
41
39
52A
52
37
46-48
29-35
23-27
11
9
7
5
19-19A
17-17
15A
13
11A


19A
37
33
31-31A
Amsterdijde
42
44
40
38
36
34
32
30
29
27
25
28
20
22
15
21
23
17
19
5
2-4
11
12
17
40
22
10
20
9
8
7
6
13
14
15
35
36
12
11
4
3
2
1
Kerkstraat
60
20
16
16A
12B
8A
12A
18


19-19A
15
15A
11
11A
51
50
49
59
54
46-51
42
45-46
34-38
29-31
28
Kerkstraat
9
10

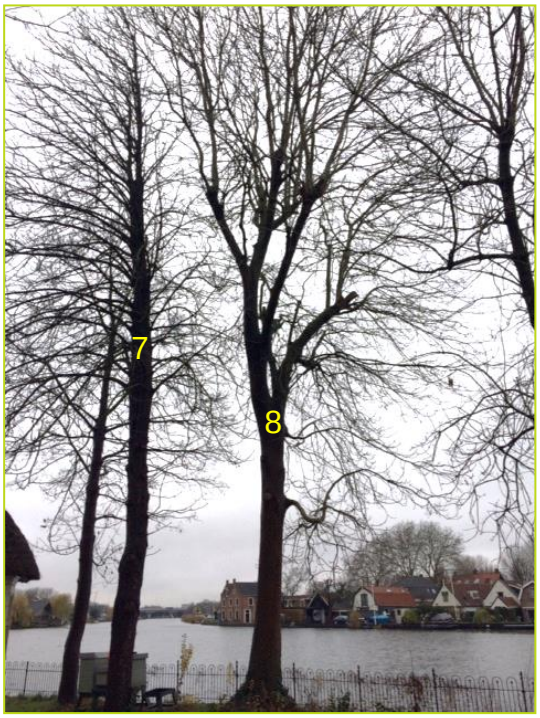
UID	Boomsoort_NL	Boomsoort_wet	Groeivorm	Groeifase	Standplaats	Conditie	Boomhoogte (m)	Kroondiameter (m)	Stamdiameter	Levensverwachting	Projectgebied	Huidige leeftijd	Functiecategorie	Moment functievervulling (conform richtlijnen)	Eindleeftijd (conform richtlijnen)	Eindleeftijd na correctie	Herplantmaat	Boomwaarde	Planbeoordeling	Opmerkingen bijzonderheden	foto2	Controleur	Datum
6	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	40 - 50	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	40 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.511,20 verwijderen		1	Erwin Reinhard	06-12-2018
7	Witte paardenkastanie	Aesculus hippocastanum	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	50 - 60	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	50 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.424,95 verwijderen		2	Erwin Reinhard	06-12-2018
8	Gewone es	Fraxinus excelsior	Gekandelaberde boom	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	50 - 60	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	45 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.vt.	14-16 cm		€ 3.735,72 verwijderen		3	Erwin Reinhard	06-12-2018
9	Gewone es	Fraxinus excelsior	Gekandelaberde boom	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	40 - 50	10 - 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	40 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.vt.	14-16 cm		€ 3.860,40 verwijderen		4	Erwin Reinhard	06-12-2018
10	Gewone beuk	Fagus sylvatica	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	50 - 60	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	50 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.502,47 handhaven		6	Erwin Reinhard	06-12-2018
11	Treurwilg	Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	40 - 50	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	20 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 3.192,36 handhaven		8	Erwin Reinhard	06-12-2018
12	Moeraseik	Quercus palustris	Uitgegroeid	Halfwasfase	Onverhard	Voldoende	6 - 10	5 - 8	20 - 30	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	15 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 2.534,86 handhaven		7	Erwin Reinhard	06-12-2018
13	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Gekandelaberde boom	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	5 - 8	50 - 60	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	70 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	100 jaar	14-16 cm		€ 3.631,01 handhaven		9	Erwin Reinhard	06-12-2018
14	Zachte berk	Betula pubescens	Uitgegroeid	Volwasfase	Verhard	Voldoende	6 - 10	0 - 4	10 - 20	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	15 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 2.505,14 verwijderen		28	Erwin Reinhard	10-12-2018
16	Appelboom	Malus domestica cv. (consumptieappel)	Knotboom	Volwasfase	Onverhard	matig	0 - 5	0 - 4	10 - 20	5 - 10 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	20 jaar	5) Korte begeleidingsperiode	15 jaar	40 jaar	25 jaar	14-16 cm		€ 380,45 verwijderen		10	Erwin Reinhard	06-12-2018
17	Hollandse linde	Tilia x europaea	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	16 - 20	5 - 8	50 - 60	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	45 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.516,03 handhaven		11	Erwin Reinhard	06-12-2018
18	Gewone plataan	Platanus x hispanica	Uitgegroeid	Volwasfase	Verhard	Voldoende	11 - 15	13 - 16	110 - 120	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	60 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.180,54 verwijderen		12	Erwin Reinhard	06-12-2018
19	Gewone plataan	Platanus x hispanica	Uitgegroeid	Volwasfase	Verhard	Voldoende	11 - 15	9 - 12	70 - 80	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	60 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.180,54 verwijderen	Klimop	13	Erwin Reinhard	06-12-2018
20	Gewone linde	Tilia x europaea	Leiboom	Volwasfase	Verhard	Voldoende	6 - 10	0 - 4	40 - 50	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	40 jaar	4) Verkorte beeeleidinsperiode	30 jaar	60 jaar	N.vt.	14-16 cm		€ 3.902,46 verwijderen		14	Erwin Reinhard	06-12-2018
21	Bolacacia	Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'	Knotboom	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	0 - 5	0 - 4	30 - 40	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	25 jaar	5) Korte beeeleidinasperiode	15 jaar	40 jaar	N.vt.	14-16 cm		€ 1.804,06 verwijderen		15	Erwin Reinhard	06-12-2018
22	Gewone es	Fraxinus excelsior	Knotboom	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	6 - 10	5 - 8	60 - 70	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	60 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	80 jaar	14-16 cm		€ 3.107,38 verwijderen		16	Erwin Reinhard	06-12-2018
23	Treurberk	Betula pendula 'Tristis'	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	6 - 10	5 - 8	20 - 30	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	20 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 3.192,36 verwijderen		17	Erwin Reinhard	06-12-2018
25	Treurwilg	Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	9 - 12	60 - 70	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	40 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 3.902,46 verwijderen		18	Erwin Reinhard	06-12-2018
26	Treurberk	Betula pendula 'Tristis'	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	0 - 5	5 - 8	10 - 20	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	20 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 3.192,36 verwijderen		19	Erwin Reinhard	06-12-2018
27	Treurwilg	Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	> 16	110 - 120	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	40 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 3.902,46 verwijderen		20	Erwin Reinhard	06-12-2018
28	Zomereik	Quercus robur	Uitgegroeid	Halfwasfase	Verhard	Voldoende	6 - 10	0 - 4	10 - 20	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	15 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 2.534,86 verwijderen		21	Erwin Reinhard	06-12-2018
30	Zoete kers	Prunus avium	Niet te beoordelen	Volwasfase	Onverhard	Niet (volledig) te beoordelen	6 - 10	5 - 8	20 - 30	Niet (volledig) te beoordelen	Dijkverbetering Oude Amstel	25 jaar	5) Korte begeleidingsperiode	15 jaar	40 jaar	Niet te beoordelen	14-16 cm		Niet te beoordelen verwijderen	Klimop	22	Erwin Reinhard	06-12-2018
31	Watercipres	Metasequoia glyptostroboides	Gekandelaberde boom	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	6 - 10	0 - 4	40 - 50	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	25 jaar	4) Verkorte begeleidingsperiode	30 jaar	60 jaar	N.vt.	14-16 cm		€ 3.992,32 verwijderen		23	Erwin Reinhard	06-12-2018
32	Gewone beuk	Fagus sylvatica	Uitgegroeid	Jeugdfase	Onverhard	Voldoende	0 - 5	0 - 4	10 - 20	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	15 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 2.564,59 verwijderen		24	Erwin Reinhard	06-12-2018
33	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Uitgegroeid	Eindfase	Onverhard	Slecht	11 - 15	5 - 8	40 - 50	< 5 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	50 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 0,00 verwijderen		25	Erwin Reinhard	06-12-2018
34	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Uitgegroeid	Volwasfase	Onverhard	Voldoende	11 - 15	9 - 12	50 - 60	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	50 jaar	1) Standaard begeleidingsperiode	40 jaar	120 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 7.347,46 verwijderen		26	Erwin Reinhard	06-12-2018
35	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Knotboom	Eindfase	Onverhard	Voldoende	0 - 5	0 - 4	40 - 50	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	50 jaar	4) Verkorte beeeleidinsperiode	30 jaar	60 jaar	80 jaar	14-16 cm		€ 3.954,22 verwijderen		27	Erwin Reinhard	06-12-2018
36	Slangenden	Araucaria araucana	Uitgegroeid	Halfwasfase	Onverhard	Voldoende	0 - 5	0 - 4	10 - 20	> 15 jaar	Dijkverbetering Oude Amstel	15 jaar	5) Korte begeleidingsperiode	15 jaar	40 jaar	N.v.t.	14-16 cm		€ 417,43 verwijderen				
																			€ 107.970,09				

Bijlage C Foto overzicht

Locatie : *Ouderkerk aan de Amstel*
Projectcode : 18576
Datum : 3 januari 2019



Boom 6



Boom7 en boom 8



Boom 9



Boom 10

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone esdoorn (nummer 6)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€7.511,20** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Acer pseudoplatanus*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€58,49	10%					
Subtotaal	€643,42			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*40 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*40 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		37			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€1.634,04	81,70		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€5.877,16	4,27		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€7.511,20**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-314,07**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*40 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*80 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	0,00% €0,00

Waarde huidige leeftijd

€7.511,20

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Witte paardenkastanje (nummer 7)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€7.424,95** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*		*soort*	*Aesculus hippocastanum*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*	€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*	€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant		**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12		rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98		A4				
Kosten nazorg, per jaar		€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12	A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**		A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*40 jaar*			*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*40 jaar*			*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*	€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		37		(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€1.634,04	81,70	R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€5.956,38	4,27	R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€7.590,42**		R3	Annuïteit 4%, (h)jaar			**-317,39**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*50 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*80 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	2,18% €-165,47

Waarde huidige leeftijd

€7.424,95

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone gewone (nummer 8)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.158,47** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Fraxinus excelsior*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*					*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€58,49	10%						
Subtotaal	€643,42			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€3.970,40	2,88		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.912,08**			R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-284,07**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*45 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*30 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*15 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	35,70%	€-1.753,61

Waarde huidige leeftijd

€3.158,47

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone gewone (nummer 9)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.860,40** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Fraxinus excelsior*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*		
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A	
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Kosten aanplant			**€520,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€58,49	10%						
Subtotaal	€643,42			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€3.970,40	2,88		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.912,08**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar			**-284,07**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*40 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*30 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	21,41%	€-1.051,68

Waarde huidige leeftijd

€3.860,40

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone beuk (nummer 10)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet
	Boomeigenaar: Particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€7.502,47** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB normbedragen NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*		*soort*	*Fagus sylvatica (x)*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 3*	€280,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*	€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant		**€550,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€618,68	1,12		rente factor (b)			
Garantie	€61,87	10%					
Subtotaal	€680,55		A4				
Kosten nazorg, per jaar		€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12	A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.414,13**		A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*40 jaar*			*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*40 jaar*			*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*	€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		37		(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€1.634,04	81,70	R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€6.035,63	4,27	R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€7.669,67**		R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-320,70**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*50 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*80 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	2,18% €-167,20

Waarde huidige leeftijd

€7.502,47

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Treurwilg (nummer 11)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.192,36** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Salix sepulcralis 'Chrysocoma'*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*					*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%						
Subtotaal	€661,98			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*20 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*20 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		17			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€473,95	23,70		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€2.718,41	1,95		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€3.192,36**			R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-161,29**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*20 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*40 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	-0,00% €0,00

Waarde huidige leeftijd

€3.192,36

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Moeraseik (nummer 12)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€2.534,86** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Quercus palustris*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*		
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A	
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Kosten aanplant			**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%						
Subtotaal	€661,98			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*15 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*15 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		12			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€300,52	15,03		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€2.234,34	1,60		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€2.534,86**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar			**-103,07**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*15 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*105 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	0,00%	€0,00

Waarde huidige leeftijd

€2.534,86

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone esdoorn (nummer 13)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.631,01** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Acer pseudoplatanus*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€58,49	10%					
Subtotaal	€643,42			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*100 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€3.970,40	2,88		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.912,08**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-209,97**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*100 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*70 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*70 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*40 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	26,08%	€-1.281,07

Waarde huidige leeftijd

€3.631,01

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Zachte berk (nummer 14)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€2.505,14** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Betula pubescens*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€58,49	10%					
Subtotaal	€643,42			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*15 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*15 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		12			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€300,52	15,03		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€2.204,62	1,60		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€2.505,14**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-120,90**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*15 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*45 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	0,00% €0,00

Waarde huidige leeftijd

€2.505,14

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Appelboom (nummer 16)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: Particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€380,45** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Malus x*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*2 jaar*					*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 3*		€45,00	A1		exclusief BTW	6%	taxateur
Plantkosten	*extensief*		€65,00	A2		exclusief BTW	21%	taxateur
Kosten aanplant			**€110,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€118,98	1,08			rente factor (b)			
Garantie	€11,90	10%						
Subtotaal	€130,88			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€135,00			exclusief BTW	21%	taxateur
Totale kosten nazorg	€275,40	2,04		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€406,28**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*15 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*25 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*15 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*extensief*		€1,00			exclusief BTW	21%	taxateur
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		13			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€16,63	16,63		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€676,49	1,67		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€693,12**			R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-85,46**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*25 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*20 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*10 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*5 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	45,11%	€-312,67

Waarde huidige leeftijd

€380,45

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Hollandse linde (nummer 17)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€7.516,03** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Tilia x europaea*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*					*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%						
Subtotaal	€661,98			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*40 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*40 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		37			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€1.634,04	81,70		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€5.956,38	4,27		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€7.590,42**			R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-317,39**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*45 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*80 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*5 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	0,98%	€-74,39

Waarde huidige leeftijd

€7.516,03

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Platanus x hispanica (nummer 18 en 19)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€7.180,54** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB normbedragen NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*		*soort*	*Platanus hispanica*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*	€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*	€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant		**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12		rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98		A4				
Kosten nazorg, per jaar		€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12	A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**		A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*40 jaar*			*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*40 jaar*			*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*	€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		37		(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€1.634,04	81,70	R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€5.956,38	4,27	R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€7.590,42**		R3	Annuïteit 4%, (h)jaar			**-317,39**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*60 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*80 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*20 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	5,40% €-409,88

Waarde huidige leeftijd

€7.180,54

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Hollandse linde (nummer 20)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.902,46** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*		*soort*	*Tilia x europaea*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*	€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*	€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant		**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12		rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98		A4				
Kosten nazorg, per jaar		€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12	A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**		A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*			*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*			*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*	€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27		(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08	R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€4.023,91	2,88	R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.965,59**		R3	Annuïteit 4%, (h)jaar			**-287,16**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*40 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*30 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	21,41% €-1.063,13

Waarde huidige leeftijd

€3.902,46

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Bolacacia (nummer 21)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: Particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€1.804,06** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Robinia pseudoacacia x*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€535,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*15 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*40 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*15 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		12			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€300,52	15,03		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€2.234,34	1,60		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€2.534,86**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-162,26**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*40 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*25 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*25 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	28,83%	€-730,80

Waarde huidige leeftijd

€1.804,06

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone gewone (nummer 22)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.107,38** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Fraxinus excelsior*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*					*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€58,49	10%						
Subtotaal	€643,42			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*80 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€3.970,40	2,88		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.912,08**			R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-228,66**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*80 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*60 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*50 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*30 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	36,74%	€-1.804,70

Waarde huidige leeftijd

€3.107,38

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Treurberk (nummer 23 en 26)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.192,36** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Betula pendula*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€535,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*20 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*20 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		17			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€473,95	23,70		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€2.718,41	1,95		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€3.192,36**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-161,29**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*			
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*20 jaar*	
Afschrijvingssduur (h)	*40 jaar*	(f)-(c)		
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	-0,00%	€0,00

Waarde huidige leeftijd

€3.192,36

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Treurwilg (nummer 25 en 27)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.902,46** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Salix sepulcralis 'Chrysocoma'*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€535,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€4.023,91	2,88		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.965,59**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-287,16**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*40 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*30 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	21,41% €-1.063,13

Waarde huidige leeftijd

€3.902,46

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Zomereik (nummer 28)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€2.534,86** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Quercus robur*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*							
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*					*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*		€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12			rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%						
Subtotaal	€661,98			A4				
Kosten nazorg, per jaar			€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**			A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*15 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*15 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		12			(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€300,52	15,03		R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€2.234,34	1,60		R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€2.534,86**			R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-103,07**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*15 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*105 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	0,00% €0,00

Waarde huidige leeftijd €2.534,86

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Watercipres (nummer 31)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.992,32** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*		*soort*	*Metasequoia glyptostroboides*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 2*	€265,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*	€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant		**€535,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€601,80	1,12		rente factor (b)			
Garantie	€60,18	10%					
Subtotaal	€661,98		A4				
Kosten nazorg, per jaar		€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12	A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.395,56**		A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*25 jaar*			*Verwachte totale levensduur*	*60 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*25 jaar*			*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*	€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A	
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		22		(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€684,96	34,25	R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€3.307,36	2,37	R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€3.992,32**		R3	Annuïteit 4%, (h)jaar			**-213,90**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*60 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*25 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*35 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	-0,00% €0,00

Waarde huidige leeftijd

€3.992,32

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone beuk (nummer 32)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet
	Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€2.564,59** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB normbedragen NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*		*soort*	*Fagus sylvatica (x)*			
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 3*	€280,00	A1		exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*	€270,00	A2		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant		**€550,00**	A3				
Kosten aanplant & rente	€618,68	1,12		rente factor (b)			
Garantie	€61,87	10%					
Subtotaal	€680,55		A4				
Kosten nazorg, per jaar		€235,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12	A5	t+rente factor (b)			
Investering na aanplant en nazorg	**€1.414,13**		A6				

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*15 jaar*			*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*		
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*15 jaar*			*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*			
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*	€20,00			exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		12		(d)-(b)			
Kosten begeleiding, totaal	€300,52	15,03	R1	t+rente factor (e)			
Kosten plantgoed en aanplant	€2.264,07	1,60	R2	rente factor (e)			
Boomwaarde bij functievervulling	**€2.564,59**		R3		Annuïteit 4%, (h)jaar		**-104,28**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*15 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*105 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*0 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	0,00% €0,00

Waarde huidige leeftijd

€2.564,59

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone esdoorn (nummer 34)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€7.347,46** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Acer pseudoplatanus*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€58,49	10%					
Subtotaal	€643,42			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*40 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*120 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*40 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		37			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€1.634,04	81,70		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€5.877,16	4,27		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€7.511,20**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-314,07**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*120 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*50 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*80 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*10 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	2,18% €-163,74

Waarde huidige leeftijd

€7.347,46

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl

Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Taxatierapport

Dijkverbetering Ouderkerk aan de Amstel

Objectbeschrijving	Gewone esdoorn (nummer 35)
Locatie	T.h.v. de Amstel
Eigenaar/opdrachtgever	Opdrachtgever: Waternet Boomeigenaar: particulier
Geregistreerd Taxateur NVTB	De Boominspecteurs
Naam	Dhr. M.J.H. Arkesteijn
Datum	22-01-2019
Doelstelling	Berekenen van de actuele monetaire boomwaarde
Waarde huidige leeftijd	**€3.954,22** exclusief BTW
Toelichting	Boomwaardebepaling t.b.v. compensatie
Boomwaarde & schadeberekening	Rekenmethode NVTB — normbedragen — NVTB 2013.A

Aanplant en nazorg

Stamomvang nieuwe aanplant	*14/16 cm*			*soort*	*Acer pseudoplatanus*		
Boomleeftijd bij aanplant (a)	*0 jaar*						
Duur aanslagperiode incl. nazorg (b)	*3 jaar*				*garantietoeslag*	*10%*	
Kosten plantgoed	*klasse 1*		€250,00	A1	exclusief BTW	6%	NVTB 2013.A
Plantkosten	*regulier*		€270,00	A2	exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Kosten aanplant			**€520,00**	A3			
Kosten aanplant & rente	€584,93	1,12			rente factor (b)		
Garantie	€58,49	10%					
Subtotaal	€643,42			A4			
Kosten nazorg, per jaar			€235,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Totale kosten nazorg	€733,58	3,12		A5	t+rente factor (b)		
Investering na aanplant en nazorg	**€1.377,00**			A6			

Begeleiding tot functievervulling

Boomleeftijd bij functievervulling (c)	*30 jaar*				*Verwachte totale levensduur*	*80 jaar*	
Plantjaarleeftijd bij functievervulling (d)=(c)-(a)	*30 jaar*				*Jaren na aanplant van boom met specifieke maat*		
Jaarlijkse beheerkosten	*regulier*		€20,00		exclusief BTW	21%	NVTB 2013.A
Aantal jaren begeleiding tot functievervulling (e)		27			(d)-(b)		
Kosten begeleiding, totaal	€941,68	47,08		R1	t+rente factor (e)		
Kosten plantgoed en aanplant	€3.970,40	2,88		R2	rente factor (e)		
Boomwaarde bij functievervulling	**€4.912,08**			R3	Annuïteit 4%, (h)jaar		**-228,66**

Waardeberekening na afschrijving functionele ouderdom

Afschrijvingsmodel	*4 afschrijving volgens annuïteit*		
Verwachte totale levensduur (f)	*80 jaar (zonder schade)*	*Boomleeftijd (g)*	*50 jaar*
Afschrijvingssduur (h)	*50 jaar*	(f)-(c)	
Afgeschreven jaren (i)	*20 jaar*	(g)-(c) Afschrijving	19,50% €-957,86

Waarde huidige leeftijd

€3.954,22

De Boominspecteurs

Registratienummer: 54-19-02

plaats en datum

LINSCHOTEN, 22-01-2019

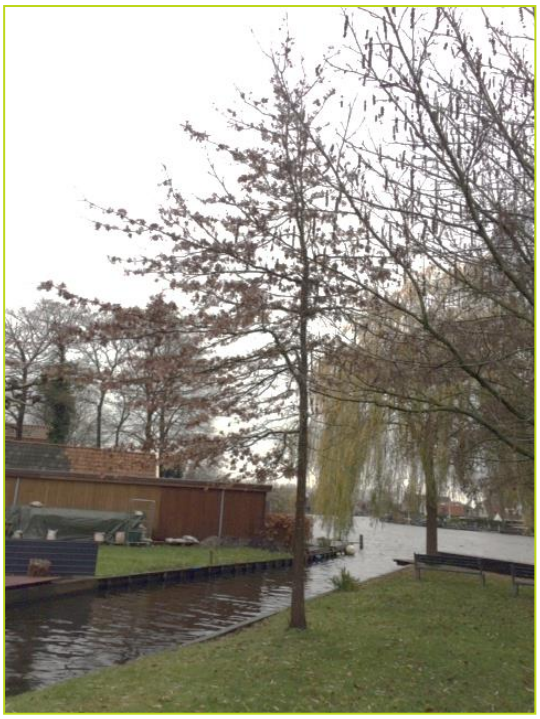
naam / handtekening:

Dhr. M.J.H. Arkesteijn

www.boomtaxateur.nl



Boom 11



Boom 12



Boom 13



Boom 14



Boom 16



Boom 17



Boom 18



Boom 19 (met begroeiing van klimop)



Boom 20



Boom 21



Boom 22



Boom 23



Boom 25



Boom 26



Boom 27



Boom 28



Boom 30 (met begroeiing van klimop)



Boom 31



Boom 32



Boom 33



Boom 34



Boom 35



Boom 36

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Walter Tromp
Van: Ben van der Wal
Datum: 3 december 2020
Kopie: Dave Groot
Ons kenmerk: BC2777-107_RP001_F1.0
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Geohydrologische analyse Dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk a/d Amstel

---

1 Inleiding

1.1 Opdracht

Waternet heeft Royal HaskoningDHV (RHDHV) verzocht te onderzoeken wat de gevolgen zijn van de voorgenomen Dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk op het grondwater. In deze fase wordt geanalyseerd hoe de situatie is en wat er aan effecten te verwachten is ten gevolge van de dijkverbetering. Belangrijk is tevens om te bepalen of er aanvullend onderzoek nodig is. Ook wordt er een controle gedaan naar het effect van de sleuven op de sterkte en stabiliteit (en vervormingen) van de ontworpen grondkerende constructie.

1.2 Dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk

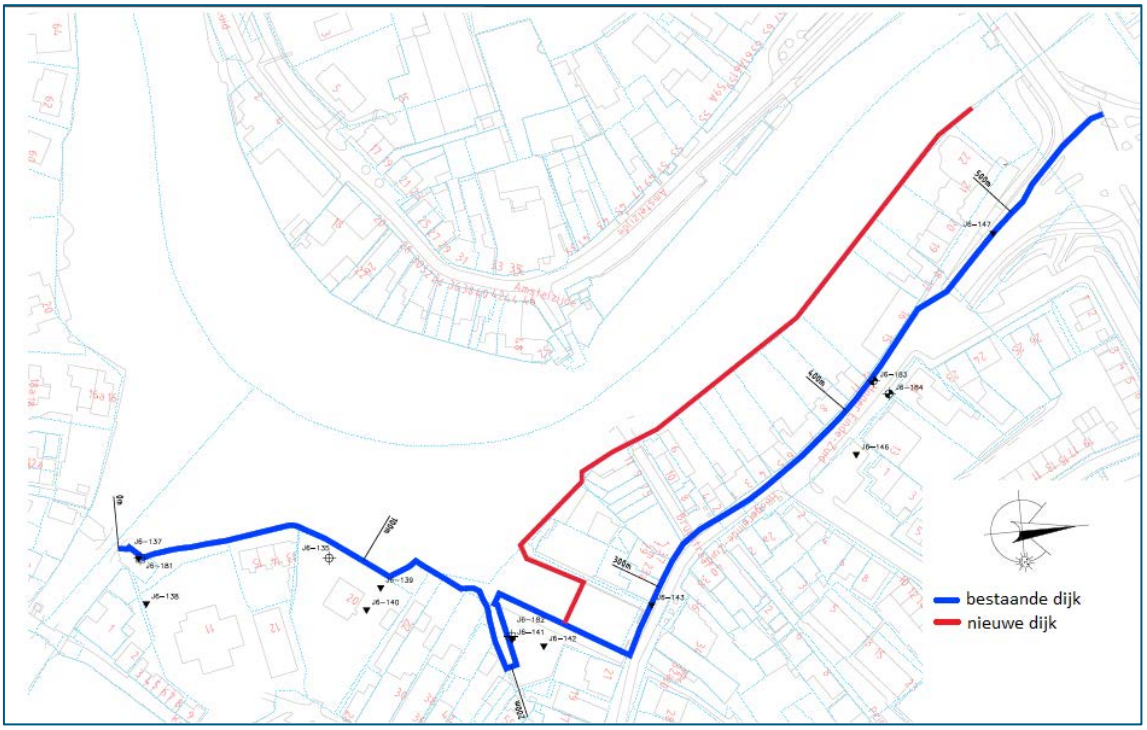
In de dorpskern Ouderkerk ligt een dijk die is afgekeurd, zie figuur 1. De waterkerende functie wordt waar deze door het dorp loopt verplaatst naar de oever van de Amstel. De huidige beschoeiing langs de Amstel is divers, in sommige gevallen is deze van verankering voorzien en niet waterdicht. De huidige oeverbescherming bestaat uit houten beschoeiingen, houten damwanden en betonnen keerwanden.

De huidige beschoeiing wordt in het kader van de dijkverbetering vervangen door een stalen damwand die wordt gefundeerd op het zandpakket, circa NAP -12,0 meter. De damwandconstructie bestaat uit losse stalen planken die in elkaar vast worden getrild. De constructie wordt gestaffeld aangebracht. Dit betekent dat er afwisselend lange en korte planken in de grond worden gebracht. De lange planken reiken tot de stevige zandlaag, zodat de damwand niet verder kan zakken. Daartussen worden korte planken aangebracht.

De damwand zal hoger zijn dan de huidige kade. De hoogte van de waterkering wordt NAP +0,10 meter. De damwandconstructie wordt vrijstaand aangelegd. Ter plaatse van de nieuwe damwand wordt de bestaande oeverbescherming vervangen.

1.3 Leeswijzer

Achtereenvolgens wordt een beschrijving gegeven van de bodemopbouw, het oppervlaktewatersysteem en de grondwaterstroming. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de effecten die te verwachten zijn ten gevolge van het plaatsen van de damwand. In hoofdstuk 4 worden de benodigde mitigerende maatregelen besproken. De conclusies zijn samengevat in hoofdstuk 5.



Figuur 1. Dijk en waterkering Ouderkerk a/d Amstel.

2 Beschrijving huidige situatie

2.1 Bodemopbouw

Er zijn verschillende boringen en sonderingen te vinden in het Dinoloket in de zone langs de Amstel. In bijlage 1 zijn de locaties ervan terug te vinden. Tevens zijn er een drietal sonderingen beschikbaar die uitgevoerd zijn in het kader van het waterbodemonderzoek (Multiconsult, 2015).

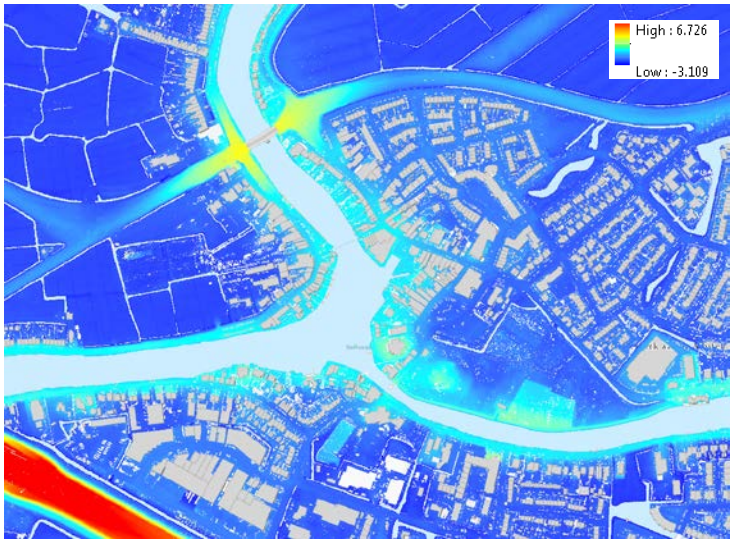
Geotop is een lagenmodel van de ondergrond gebaseerd op de boringen en sonderingen (bron: Dinoloket). Een doorsnede langs de Amstel van het lagenmodel is opgenomen in bijlage 1. Op een diepte van circa NAP -12 meter beginnen de pleistocene zanden van de Formatie van Boxtel en daaronder de gestuwde afzettingen. De deklaag bestaat van onderaf gezien uit een laag basisveen van wisselende dikte, een laag kleiige mariene afzettingen van de Formatie van Naaldwijk (laagpakketten van Wormer, NAWO), een laag Hollandveen en tenslotte kleiige en ook zandige fluviatiele afzettingen van de Formatie van Naaldwijk (laagpakketten van Walcheren, NIWA). Het basisveen heeft van de lagen de hoogste hydraulische weerstand, maar komt niet in alle boringen voor. De afzettingen in NIWA, boven het hollandveen, worden overwegend als kleilagen beschreven. In boring B25G2768 langs de Hoger Einde-Zuid wordt deze laag wel als zandlaag beschreven.

De sonderingen laten een beeld zien dat goed aansluit bij hetgeen in het lagenmodel is terug te vinden.

2.2 Oppervlaktewatersysteem

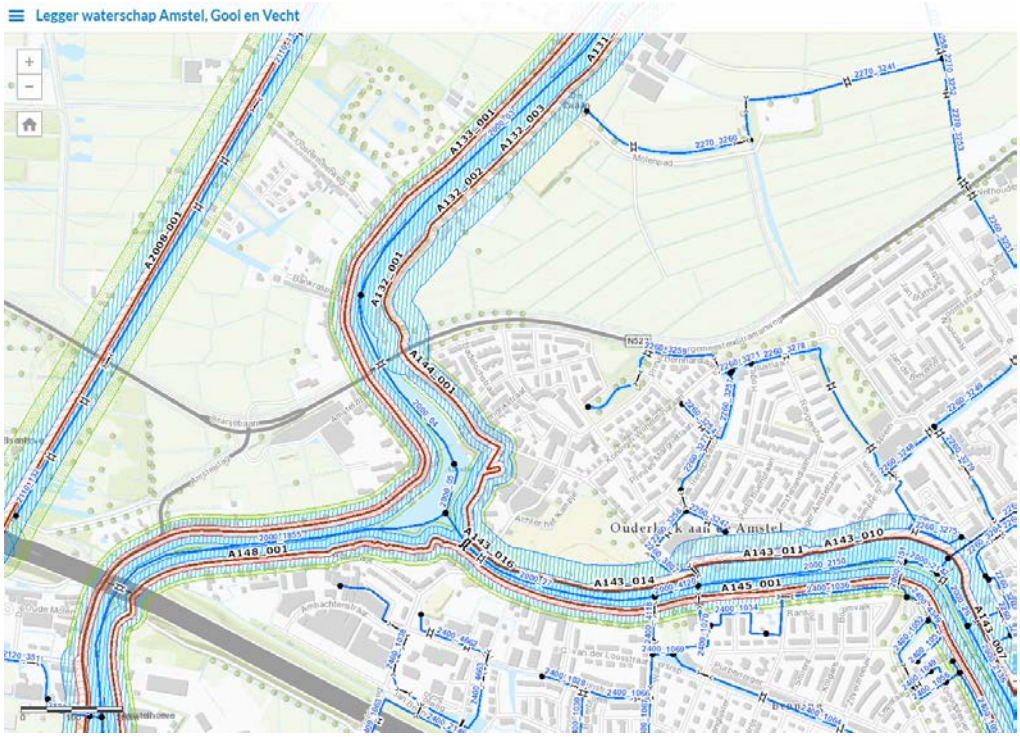
De Amstel is een bedijkte boezem met een hoger waterpeil dan het peil in de omgeving. Het maaiveld (AHN3) is weergegeven in figuur 2. Enkele delen van Ouderkerk, zoals rond de kerk, in een zone langs

de Amstel zijn hoger gelegen. Hier is het maaiveld tot maximaal circa NAP +1 meter. Afwatering in de dorpskern vindt plaats naar het oosten richting de leggerwaterlopen.



Figuur 2. Maaiveld

Het Maatgevend Boezem Peil (MBP) is vastgesteld op NAP +0,00 m. Het streefpeil (beheerpeil) in de boezem, waar de Amstel onderdeel van is, is NAP -0,40 m. De waterlopen in Ouderkerk a/d Amstel kennen een peil van NAP -2,25 meter.



Figuur 3 Oppervlaktewatersysteem (bron: legger waterschap)

Verder naar het zuiden en ook naar het noorden is het peil lager, tot NAP -2.80 meter. Verder naar het westen en oosten, buiten het gebied weergegeven in figuur 3, in de Bullewijk en in de wijken rond Amstelveen komen veel lagere oppervlaktewaterpeilen voor, van circa NAP -5 meter.

2.3 Grondwatersysteem

De grondwaterstroming valt af te leiden uit de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten. De gemeten stijghoogte in de omgeving is erg laag, circa NAP -4 meter, zie bijlage 2, peilbuis B25G0992. Ook wat noordelijker bij de Amstel wordt een dergelijke stijghoogte gevonden.

De in 2019 gemeten grondwaterstanden rond de Amstel variëren van circa NAP -0,1 meter tot NAP -1,6 meter. Dit betekent dat er een neerwaartse grondwaterstroming is in de deklaag naar het watervoerend pakket.

Uit de meetraaien blijkt dat de grondwaterstand vlak langs de Amstel hoger is dan op enige afstand van de Amstel. Dit geldt niet voor de meest zuidelijke raai. Hier zakt de grondwaterstand vlak achter de kade (J07271) juist wat verder dan bij het meetpunt wat verder van de Amstel (J07272). Het jaar dat er gemeten is (2019), is vrij droog geweest. In nattere perioden in 2019 komt de grondwaterstand boven het peil van de Amstel.

2.4 Analyse

De deklaag kent in de omgeving van de Amstel een hoge weerstand tegen verticale stroming van het grondwater. Het verschil tussen de grondwaterstand en de stijghoogte is groot. Deze varieert tussen 2,4 en 3,9 meter met als gevolg dat er een verticale neerwaartse stroming is in de deklaag.

De horizontale doorlatendheid in de deklaag met klei- en veenlagen is over het algemeen laag. De ondiepe kleiafzettingen zijn wel wat zandiger en daarmee wat meer doorlatend. Ook het ondiepe veen zal horizontaal het water gemakkelijker doorlaten. Als er uitwisseling van water is tussen de Amstel en het grondwater zal deze voornamelijk in de ondiepere lagen plaatsvinden boven het bodemniveau van de Amstel. Eventuele stroming via diepere lagen in de deklaag ondervindt veel verticale hydraulische weerstand maar ook de horizontale doorlatendheid is lager.

De grondwaterstand langs de Amstel is hoger dan op enige afstand van de Amstel, waar het maaiveld lager is en het grondwater afgevoerd wordt via de sloten. De hoge grondwaterstand langs de Amstel wordt veroorzaakt door de neerslag (minus de verdamping) en door infiltratie vanuit de Amstel. Voor het verdere onderzoek is het van belang te weten wat het aandeel van de Amstel is bij de totstandkoming van de hoge grondwaterstanden.

De rol van de Amstel blijkt het beste in de zomer. Als er geen infiltratie uit de Amstel zou plaatsvinden zou de grondwaterstand onder invloed van de verdamping van grondwater ver uitzakken. In de drie noordelijke meetraaien (bijlage 2) is goed zichtbaar dat de grondwaterstand in de meetpunten iets verder van de Amstel verder uitzakken dan de grondwaterstand dicht langs de Amstel. In meetpunt J06269 zakt de grondwaterstand zelfs niet verder dan NAP -0,45 meter. Voldoende aanwijzingen dat de grondwaterstand dicht langs de Amstel goed op peil gehouden wordt door infiltratie vanuit de Amstel.

Hoe ver de invloed van de Amstel rijkt hangt af van de doorlatendheid van de deklaag. In peilbuis J06266 zakt de grondwaterstand duidelijk verder dan in de peilbuizen J06264 en J06268. De doorlatendheid is hier mogelijk lager.

In het zuidelijk deel van het dijktraject zakt de grondwaterstand bij de kade (J06271) juist iets verder uit dan in het meetpunt op enige afstand (J06272). In deze zone is de bestaande kade of beschoeiing waarschijnlijk minder goed doorlatend en beperkt de uitwisseling met de Amstel.

De conclusie is dat infiltratie vanuit de Amstel een duidelijke rol speelt bij de hoge grondwaterstanden achter de bestaande beschoeiing. Waar de grondwaterstand dicht langs de Amstel wat lager is dan het peil van de Amstel belemmert de nu aanwezige beschoeiing mogelijk de uitwisseling met de Amstel al in de huidige situatie. Waar geen beschoeiing aanwezig is zal de uitwisseling het beste plaatsvinden.

In de nattere perioden in 2019 komt de grondwaterstand boven het peil van de Amstel. Het is aannemelijk dat als de Amstel het grondwater in droge perioden op peil houdt dat deze in de natte perioden het grondwater draineert.

In een zone langs de Amstel zal het maaiveld van de tuinen aflopen richting de Amstel. Ten tijde van hevige neerslag wordt mogelijk neerslagwater over maaiveld afgevoerd richting de Amstel.

Nader onderzoek
Er is een modelonderzoek uitgevoerd om de huidige situatie en de situatie met damwand te kunnen berekenen (bijlage 4). Er zijn veel aannamen nodig in een modelberekening ten aanzien van de doorlatendheid (ook van de beschoeiing) en de dikte van de verschillende bodemlagen, wat het inschatten van de effecten onzeker maakt. De omstandigheden variëren immers langs het traject en zijn maar in enkele punten bekend uit boringen en sonderingen. Voor sommige aspecten is een worst-case benadering gewenst. Zo wordt ervan uitgegaan dat de beschoeiing in de huidige situatie de uitwisseling van water met de Amstel niet belemmert. Wat betreft de parameterkeuze van de doorlatendheid van de deklaag is een vergelijking gemaakt tussen gemeten en berekende grondwaterstanden. Met de gekozen waarden voor de doorlatendheid van zand veen en klei wordt een beeld verkregen dat in grote lijnen vergelijkbaar is met het beeld uit de metingen. Ondanks de grote variatie in de ondergrond blijkt in alle boorlocaties een aantal kenmerken gelijk. De onderste helft van de deklaag bestaat voornamelijk uit klei en veen en is weinig doorlatend. Het bovenste deel bevat ook klei maar er zijn meer zandige laagjes aanwezig die het water gemakkelijker doorlaten. Doordat deze kenmerken steeds terugkomen is vooralsnog geen aanleiding voor nader onderzoek.

3 Effecten damwand

Op peil houden grondwater
Uit de grondwaterstandsmetingen valt af te leiden dat het grondwater op peil wordt gehouden door de Amstel. Alleen bij de zuidelijke raai gebeurt dit in mindere mate. In droge perioden infiltreert de Amstel. In natte perioden zal de Amstel het grondwater draineren.

De te plaatsen damwand wordt gestaffeld aangebracht met lange planken tot op het zand en korte planken ertussen (lange plank 12 meter, korte plank 5 meter, staffeling 1:2 (2:4)). Het plaatsen van de damwand zorgt ervoor dat de uitwisseling van water van de Amstel met het grondwater achter de damwand beperkt wordt en dat het grondwater niet goed meer op peil wordt gehouden door de Amstel. De staffeling zal dit slechts ten dele voorkomen omdat de uitwisseling voornamelijk bovenin de deklaag plaats vindt. Hier zijn de lagen horizontaal meer doorlatend. Bovendien ondervindt de grondwaterstroming na aanbrengen van de damwand meer verticale weerstand omdat het water onder de damwand door moet stromen. De grondwaterstand zal hierdoor ’s zomers vlak langs de Amstel ver uitzakken, naar verwachting meerdere decimeters. Vergelijk hiertoe peilbuis J06269 en J06271. Bij de tweede peilbuis is de uitwisseling met de Amstel lokaal al in de huidige situatie beperkt met als gevolg dat de grondwaterstand decimeters uitzakt.

In bijlage 4 is het modelonderzoek beschreven dat is uitgevoerd om de effecten van de damwand in beeld te brengen. In figuur B4.4 is de berekende grondwaterstand langs de Amstel weergegeven met en

zonder damwand. Duidelijk is te zien dat ten gevolge van het aanleggen van een damwand de grondwaterstand zal zakken doordat infiltratie vanuit de Amstel niet meer mogelijk is.

Een dergelijk effect is niet gewenst in verband met inklinking van de bodem en het risico op zetting. De effecten zullen overigens niet overal even groot zijn. Daar waar de grondwaterstand in de huidige situatie het minst uitzakt in de zomer zal het effect het grootst zijn.

In natte perioden wanneer de grondwaterstand hoger is dan het peil van de Amstel zal door de damwand de Amstel niet meer draineren. Hierdoor kan wateroverlast ontstaan in een zone achter de damwand.

Afstroming over maaiveld
Doordat de kade hoger is dan de oorspronkelijke beschoeiing zal, waar de tuinen aflopen naar de Amstel, neerslagwater dat via maaiveld afstroomt niet meer vrij de Amstel in kunnen stromen. Er kan wateroverlast bij hevige neerslag vlak achter de damwand ontstaan of toenemen.

4 Mitigerende maatregelen

Op peil houden grondwater
Het toepassen van de gekozen damwandconstructie zal leiden tot te grote effecten op de grondwaterstand. Mitigerende maatregelen zijn nodig om het contact tussen Amstel en het grondwater te behouden, zodat vernatting of verdroging van het oeverland wordt voorkomen.

Een oplossing met sleuven in de damwand en een grindkoffer is een goede oplossing. De sleuven en de grindkoffer moeten minimaal hetzelfde doorlaatvermogen hebben als de huidige beschoeiing met de grond erachter. De sleuven kunnen het beste zoveel mogelijk boven de waterbodem geplaatst worden om voldoende infiltratie te garanderen (tussen NAP -0,40m en NAP -0,90m) in droge perioden en voldoende drainage in natte perioden. De grindkoffer dient bekleed te worden met filterdoek om het grind achter de damwand te houden en om te voorkomen dat de bestaande grond de grindkoffer binnendringt. De grindkoffer kan vervolgens het water verspreiden in de achterliggende bodem. De grindkoffer zal het beste werken als deze in contact staat met de grondlagen waar nu de horizontale stroming in plaats vindt, in de zandlaagjes, de zandige klei en de ondiepe veenlagen, waar deze ondiep voorkomen. Omdat op voorhand niet bekend is op welke diepte deze laagjes in het profiel voorkomen dient de grindkoffer voldoende hoogte te hebben. In de situatie langs de Amstel lijkt een hoogte van 1,60 meter binnen de eerste 2,0 a 2,5 meter onder maaiveld voldoende. Het is zeker niet de bedoeling de belangrijkste weerstandslagen te doorgraven. Bovenop de grindkoffer is dan nog minimaal 40cm ruimte voor aanvulling met teelaarde ten behoeve van beplanting en/of zand voor een (verhard) terras.

De sleuven worden grotendeels aangebracht boven de waterbodem (voor de beste uitwisseling), dus dat is tussen NAP -0,40m tot zeg NAP-0,90m. Alles boven de NAP-0.40m tot maaiveld wordt aangevuld met teelaarde of straatzand. Het maaiveld komt op minimaal NAP+0.10m te liggen dus dan kun je per saldo minimaal 0,5m teelaarde of straatzand aanbrengen bovenop de grindkoffer. Dat is meer dan voldoende voor de groei van nieuwe tuinbeplanting of de aanleg van een terras.

Wordt de grindkoffer goed aangelegd dan zal de uitwisseling van water tussen de Amstel en de deklaag beter zijn dan in de oorspronkelijke situatie. De grondwaterstand zal beter op peil worden gehouden in zowel natte als in droge perioden. Het doorlaatvermogen van de deklaag is naar verwachting maximaal slechts 1 a 5 m2/dag. In bijlage 3 is een berekening gegeven voor het bepalen van het doorlaatvermogen van de sleuven in de damwand. In deze berekening is een doorlaatvermogen van de sleuven van 16 m2/dag bepaald. Bij de berekening is uitgegaan van een doorlatendheid van grind van 200 m/dag. Dit is een zeer behoudende keuze. De grindkoffer wordt gevuld met lavasteen met

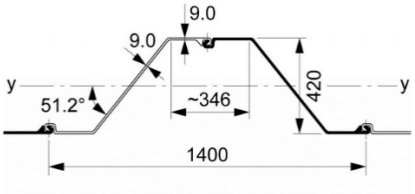
korrelgrootte van 16 tot 32 mm. Dit is erg grove en ook homogene korrelsamenstelling waardoor de werkelijke doorlatendheid waarschijnlijk groter is dan 10000 m/dag.

De verwachting is dat het toepassen van een grindkoffer in combinatie met sleuven in de damwand de uitwisseling van water tussen de Amstel en het grondwater verbetert ten opzichte van de huidige situatie. In bijlage 4 is dit met modelberekeningen aangetoond. Bij de berekeningen is uitgegaan van een doorlatendheid van het grind van 200 m/d, zoals gezegd een voorzichtige aanname. In de werkelijkheid zal de grindkoffer beter functioneren dan in het model als het gaat om de uitwisseling van water tussen de Amstel en het grondwater.

Monitoring na het aanbrengen van de damwand is gewenst om de verwachte verbetering vast te stellen.

Controle effect sleuven op sterkte en stabiliteit van de damwand
Met het aanbrengen van de sleuven in de damwand wordt er staal verwijderd uit de damwand waardoor de stijfheid (weerstand tegen vervorming) en de sterkte (om de optredende belastingen op te nemen) afnemen. Dit kan van invloed zijn op de momentcapaciteit van de damwand en de vervormingen. Voor de stabiliteit van de constructie tegen afschuiven heeft het aanbrengen van de sleuven geen negatief effect (in tegendeel, opbouw van waterspanningen wordt tegengegaan).

Toegepast wordt een gestaffelde AZ18-700 plank, zie onderstaand een profielplaatje:



De plank haalt zijn sterkte voornamelijk uit de flenzen, omdat het materiaal het verst van het zwaartepunt verwijderd is. De flenzen hebben een breedte van ca 346 mm. Wanneer er vier sleuven van 20 mm aangebracht worden neemt de capaciteit rechtevenredig met de afname van het doorsnedeoppervlak af, dus met (4 x 20 mm)/346 = ca 25%. Rekening houdend met afname van de wanddikte door corrosie is een moment van 324 kNm/m opneembaar. Ter plaatse van de sleuven neemt dit af tot 75% x 324 = 249 kNm/m. Berekening 3 is maatgevend met maximaal moment van ca 212 kNm/m, dit treedt overigens op in de buik. Het maximale opneembare moment wordt niet overschreden. De sleuven worden aangebracht op een hoogte van NAP -0,4 tot NAP -0,90 m. Op deze hoogte is een moment en een dwarskracht van aanwezig van minder dan 50 kN(m)/m . De optredende snedekrachten op deze hoogte blijven dus ver verwijderd van de opneembare belasting.

Door afname van de stijfheid kunnen de vervormingen enigszins toenemen. De invloed is het grootst bij een lage waterstand aan de zijde van de Amstel. Doordat de afname van de stijfheid beperkt is, over een eveneens beperkte hoogte van 0,5 m wordt aangebracht en zich op een kleine diepte bevindt, zal de toename van de vervorming verwaarloosbaar zijn.

Geconcludeerd moet daarom worden dat het aanbrengen van de sleuven geen negatief effect heeft op de sterkte en stabiliteit (en vervormingen) van de ontworpen grondkerende constructie.

Afstroming over maaiveld
Voor het ophopen van water in de aflopende tuinen dient een (beheersbare) uitlaat gecreëerd te worden, direct naar de Amstel of naar de grindkoffer. Het laatste is mogelijk als de grindkoffer niet te diep zit en met doorlatende grond wordt afgewerkt.

5 Conclusies

Uitgangssituatie
Rond de Amstel is een dikke deklaag aanwezig van circa 10 meter. De stijghoogte in het watervoerend pakket is erg laag, circa NAP – 4 meter. De grondwaterstand is dicht bij de Amstel circa NAP -0,4 meter en loopt naar het oosten af naar circa NAP -2 meter. Het oppervlaktewaterpeil aan de oostkant van Ouderkerk is NAP -2,25 meter. ’s Zomers zakt de grondwaterstand maximaal enkele decimeters uit. Er is het hele jaar door een neerwaartse flux naar het watervoerend pakket. De grondwaterstand langs de Amstel wordt op peil gehouden door infiltratie en drainage van en naar de Amstel. De beter doorlatende lagen in de deklaag komen voor bovenin de deklaag (globaal de bovenste 5 meter). De uitwisseling van water zal voornamelijk bovenin plaatsvinden, door de grotere doorlatendheid, maar ook doordat de rol van de verticale weerstand van de deklaag toeneemt met de diepte.

Effect plaatsen damwand; op peil houden grondwater
Het plaatsen van een gesloten of dichte damwand beperkt de uitwisseling van water tussen de Amstel en het grondwater. Met een grondwatermodel is gerekend aan de te verwachten effecten. Bij het toepassen van een damwandconstructie met de gestaffelde planken zijn treden grondwaterstandsverlagingen op van meerdere decimeters. De bodem zal kunnen inklinken en er is risico op zetting. In natte perioden wanneer de grondwaterstand hoger is dan het peil van de Amstel kan juist verhoging van de grondwaterstand optreden omdat de Amstel in dat geval niet bij kan dragen aan de drainage.

Effect plaatsen damwand; afstroming over maaiveld
Doordat de kade hoger is dan de oorspronkelijke beschoeiing zal, waar de tuinen aflopen naar de Amstel, neerslagwater dat via maaiveld afstroomt niet meer vrij de Amstel in kunnen stromen. Er kan wateroverlast bij hevige neerslag vlak achter de damwand ontstaan of toenemen.

Mitigerende maatregelen; op peil houden grondwater
Een oplossing met sleuven in de damwand en een grindkoffer is een goede oplossing. De sleuven en de grindkoffer moeten minimaal hetzelfde doorlaatvermogen hebben als de huidige beschoeiing met de grond erachter. Mits goed aangelegd zal de uitwisseling van water tussen de Amstel en de deklaag beter zijn dan in de huidige situatie. De grindkoffer moet voldoende hoogte hebben maar de belangrijke weerstandslagen onder het niveau van de bodem van de Amstel mogen niet doorgraven worden. In bijlage 4 is met modelonderzoek het effect van het aanleggen van een damwand met grindkoffer bepaald. Uit de berekeningen blijkt dat de uitwisseling met de Amstel beter zal zijn dan in de situatie met de oorspronkelijke beschoeiing.

Monitoring na het aanbrengen van de damwand is gewenst om de verbetering te constateren.

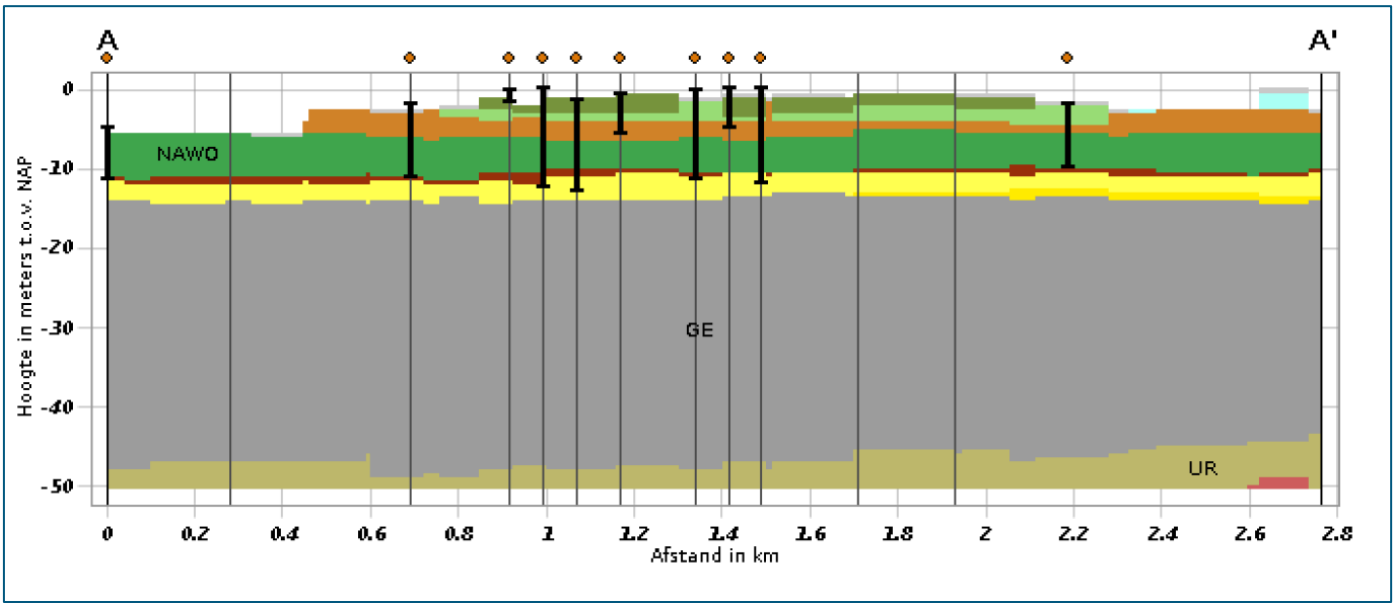
Effect sleuven op sterkte en stabiliteit van de damwand;
Het aanbrengen van sleuven heeft geen negatief effect op de sterkte en stabiliteit (en vervormingen) van de ontworpen grondkerende constructie.

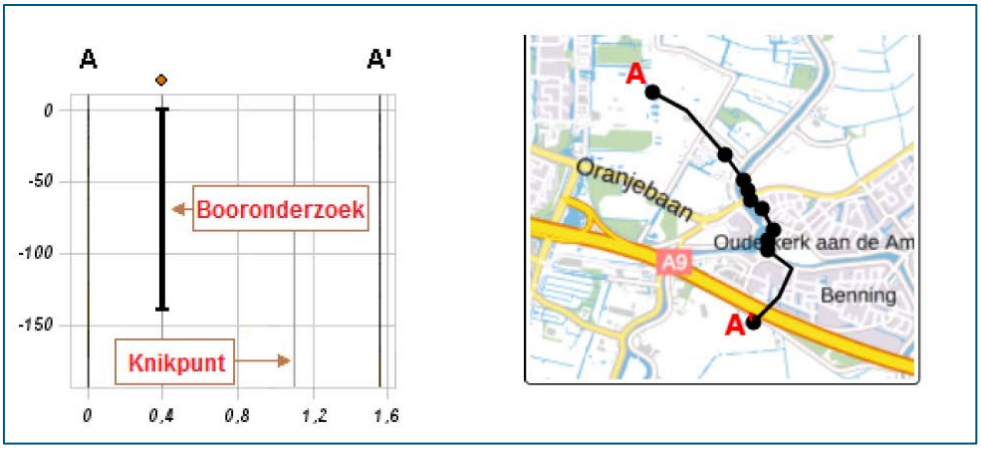
Mitigerende maatregelen; afstroming over maaiveld
Voor het ophopen van water in de aflopende tuinen dient een (beheersbare) uitlaat gecreëerd te worden, direct naar de Amstel of naar de grindkoffer. Het laatste is mogelijk als de grindkoffer niet te diep zit en met doorlatende grond wordt afgewerkt.

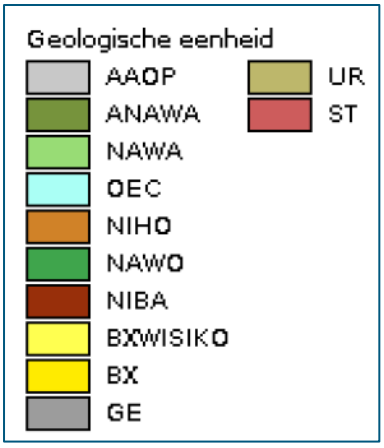
Nader onderzoek

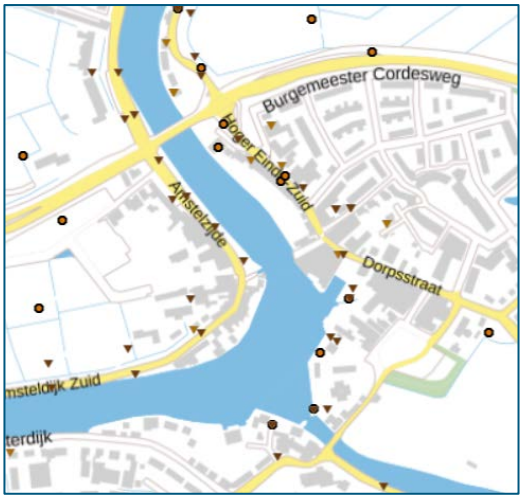
In hoofdstuk 2 is al geconcludeerd dat ondanks de grote variatie van de opbouw van de deklaag een aantal kenmerken in alle boringen en sonderingen terugkomen. Deze constatering samen met het feit dat ervan wordt uitgegaan dat de uitwisseling van water uit de Amstel met de ondergrond (en ook omgekeerd) door de constructie met de grindkoffer zal verbeteren wordt geconcludeerd dat er geen nader bodemonderzoek nodig is. De verwachting is dat de constructie zal functioneren bij de geconstateerde kenmerken van de ondergrond.

Bijlage 1 Bodemopbouw (bron Dinoloket), Geotop en boringen



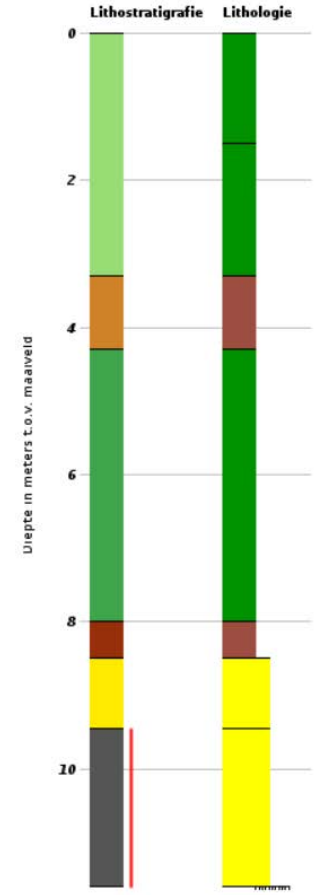






Boringen (bolletjes) en sonderingen (driehoekjes) in Dinoloket

Boormonsterprofiel



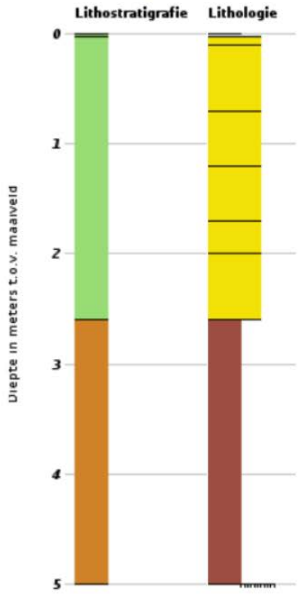
Identificatie:	B25G0315
Coördinaten:	121770, 479080 (RD)
Maaiveld:	-1.30 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie:	Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode:	Onbekend
Kwaliteit interpretatie:	Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie
- NAWA
- NIHO
- NAWO
- NIBA
- BX
- NN
- Gestuwd

Lithologie
- Klei
- Zand fijne categorie
- Veen



Boormonsterprofiel



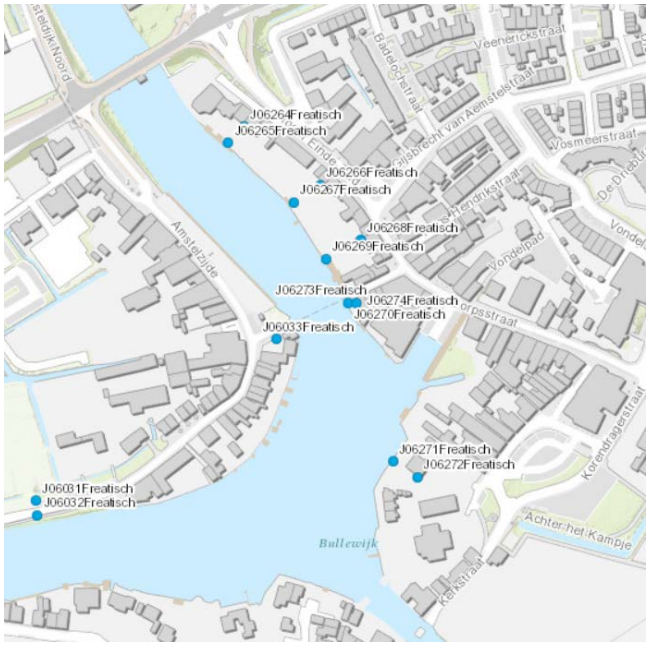
Identificatie:	B25G2768
Coördinaten:	121842, 479009 (RD)
Maaiveld:	1.47 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie:	Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode:	GEF Standaard
Kwaliteit interpretatie:	Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie
- NAWA
- NIHO

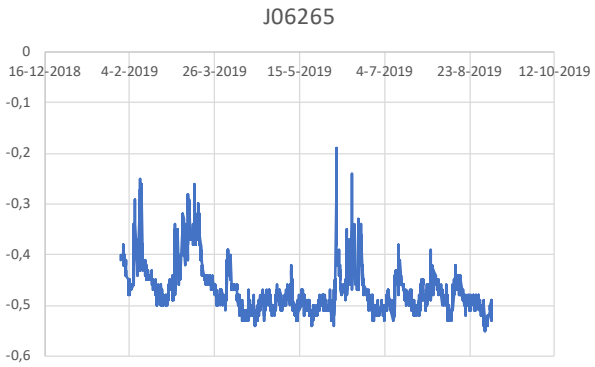
Lithologie
- Zand midden categorie
- Veen
- Niet benoemd

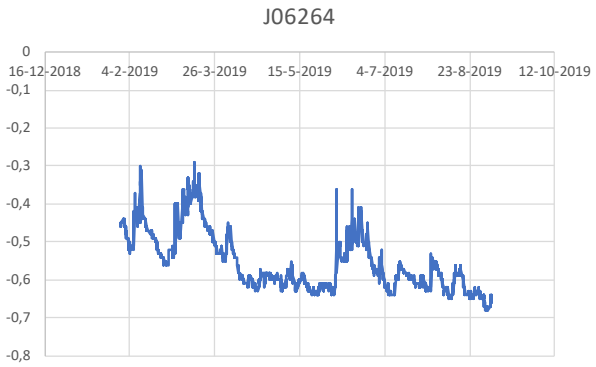


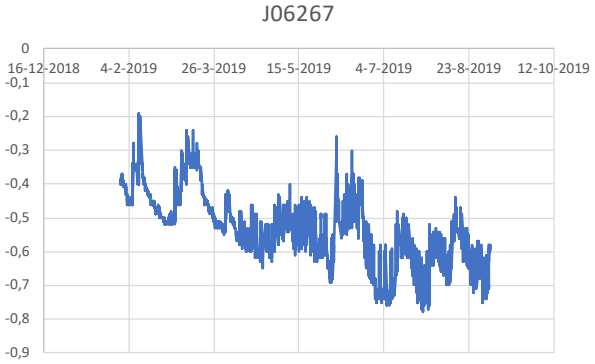
Bijlage 2 Grondwaterstanden

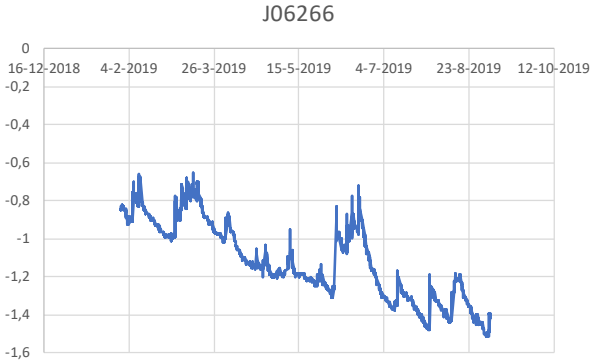




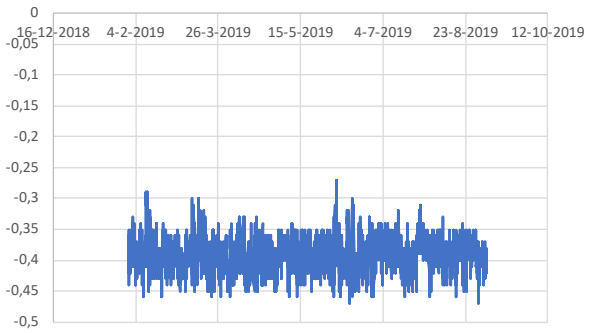




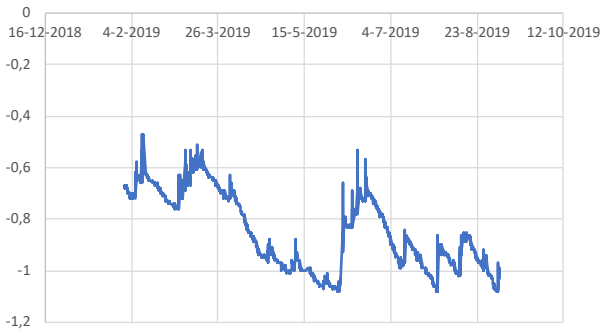




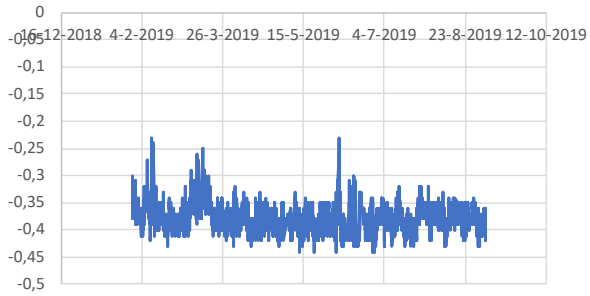
J06269



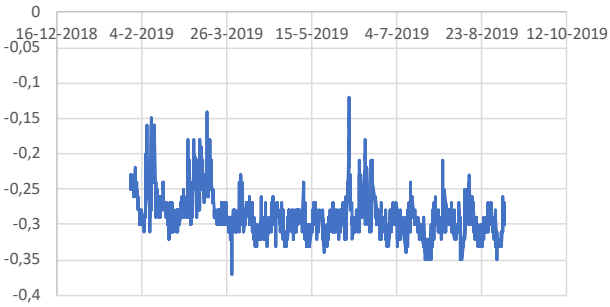
J06268



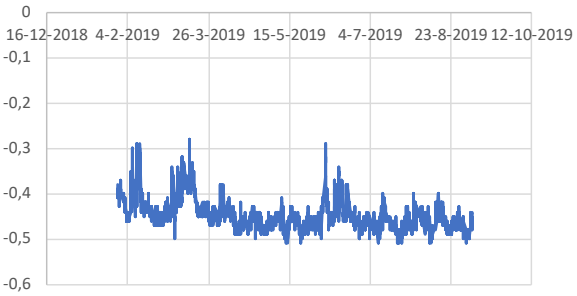
J06270



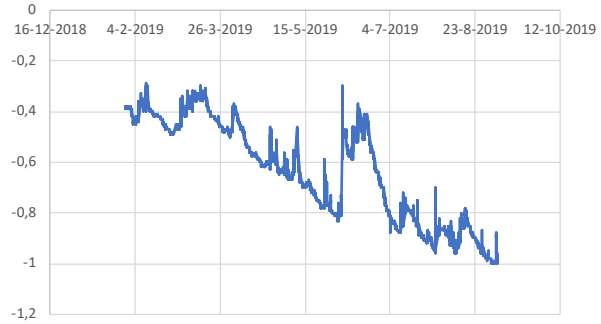
J06274



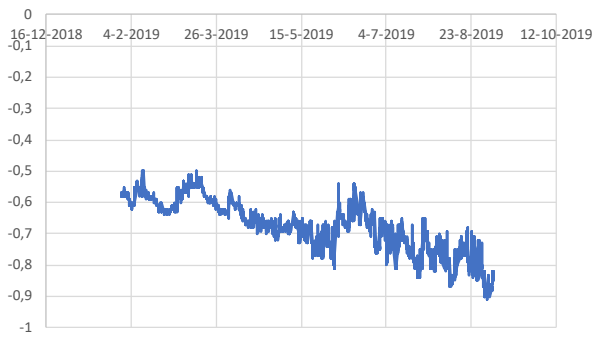
J06273



J06271



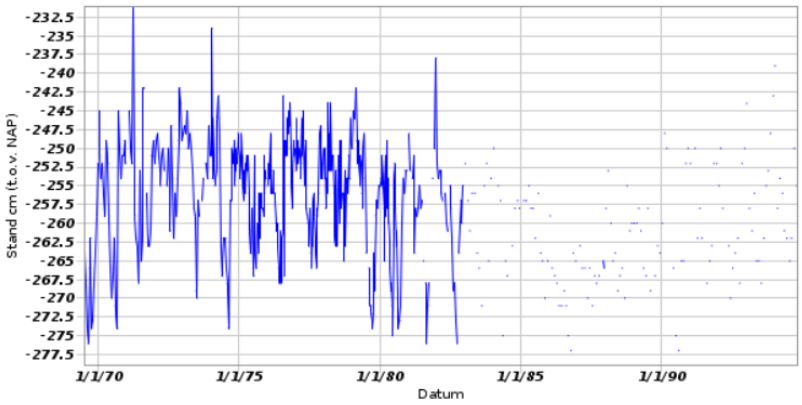
J06272



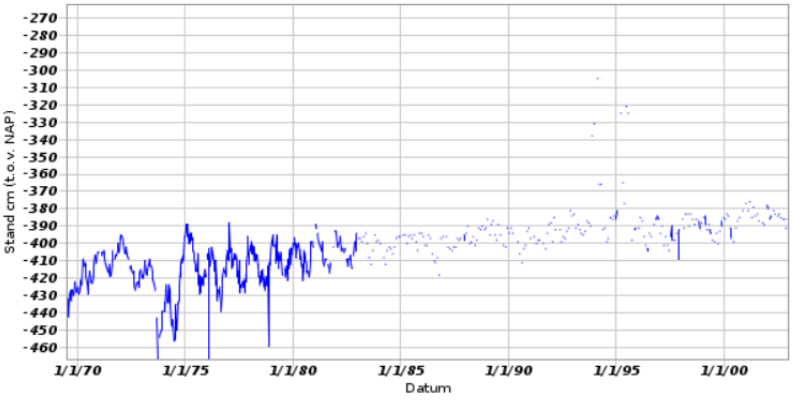
Put met onderzoeksgegevens DINO

Identificatie: B25G0992





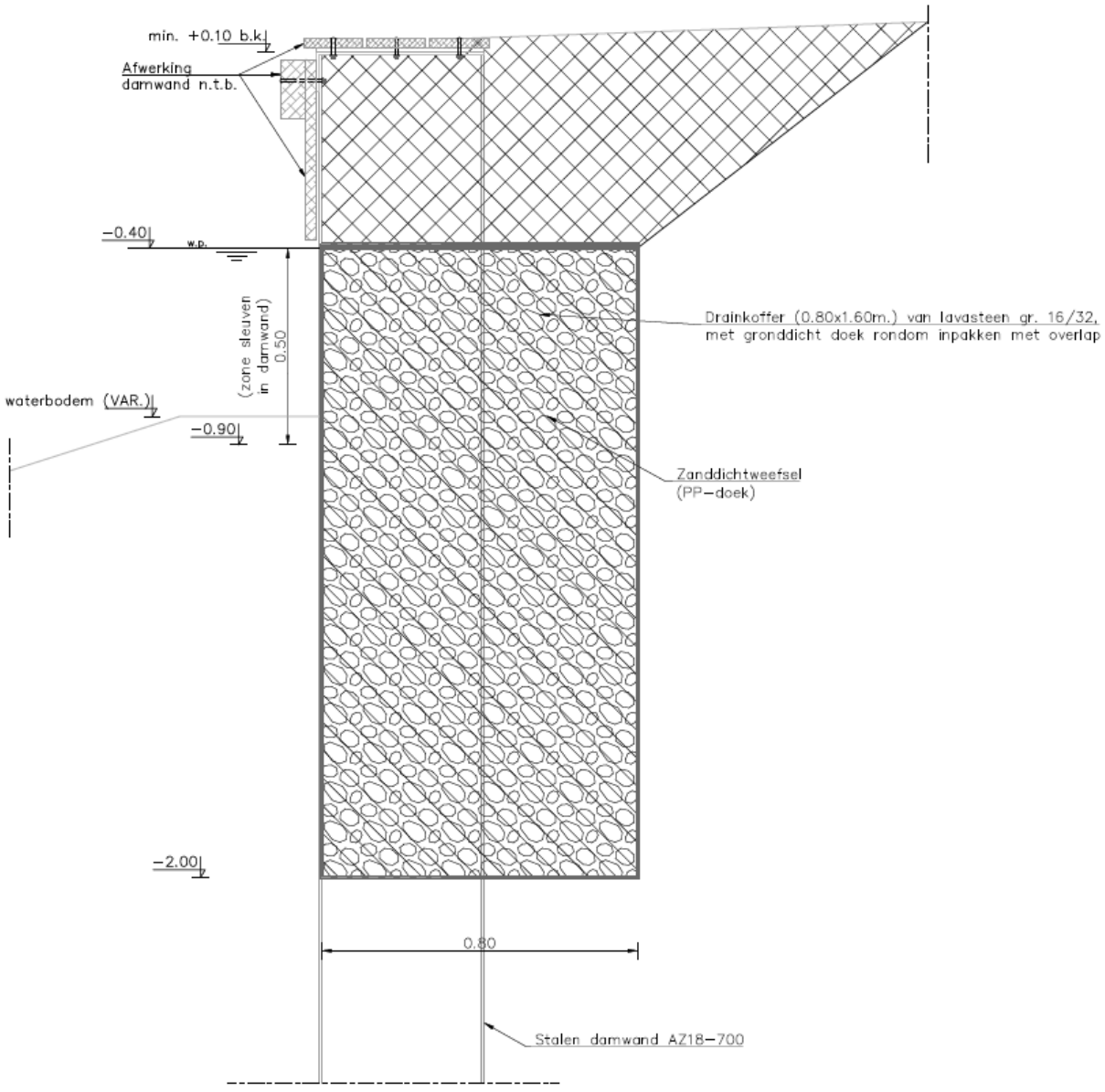
Identificatie buis:	B25G0992-001
Coördinaten:	122230, 478295 (RD)
Maaiveld:	-2.1 m t.o.v. NAP
Hoogte bovenkant filter t.o.v. NAP:	-4.14 m
Hoogte onderkant filter t.o.v. NAP:	-5.14 m
Diepte bovenkant filter t.o.v. maaiveld:	2.04 m
Diepte onderkant filter t.o.v. maaiveld:	3.04 m
Drukopnemer aanwezig:	nee
Begindatum:	08-07-1969
Einddatum:	24-10-1994
Aantal metingen:	570



Identificatie buis:	B25G0992-002
Coördinaten:	122230, 478295 (RD)
Maaiveld:	-2.1 m t.o.v. NAP
Hoogte bovenkant filter t.o.v. NAP:	-19.77 m
Hoogte onderkant filter t.o.v. NAP:	-20.77 m
Diepte bovenkant filter t.o.v. maaiveld:	17.67 m
Diepte onderkant filter t.o.v. maaiveld:	18.67 m
Drukopnemer aanwezig:	nee
Begindatum:	08-07-1969
Einddatum:	17-12-2002
Aantal metingen:	667

Bijlage 3 Principe doorsnede damwand met grindkoffer en berekening doorlaatvermogen sleuven en grindkoffer

Principe doorsnede van de damwand



Berekening doorlaatvermogen damwandsleuven en grindkoffer

Bij 4 sleuven van 2 cm breed in een damwandplank van 50 cm breed betekent dat 16% van de damwand water doorlaat. Als de sleuven goed contact maken met de Amstel wordt het doorlaatvermogen van de sleuven bepaald door de doorlatendheid van het grind. De grindkoffer wordt gevuld met lavasteen met grove korrels van 16 tot 32 mm. Bij dergelijke grove en uniforme korrels zijn hoge doorlatendheden te verwachten van meer dan 10000 m/dag. Bij de berekeningen in bijlage 4 is een voorzichtige aanname gedaan voor de doorlatendheid van het grind van 200 m/dag. Als bij deze

doorlatendheid de grindkoffer voor voldoende verspreiding van water uit de Amstel zorg draagt, dan zal dat zeker gebeuren met een veel hogere doorlatendheid.

Bij een doorlatendheid van grind van 200 m/dag is de effectieve doorlatendheid 16% ervan en dus 32 m/dag.

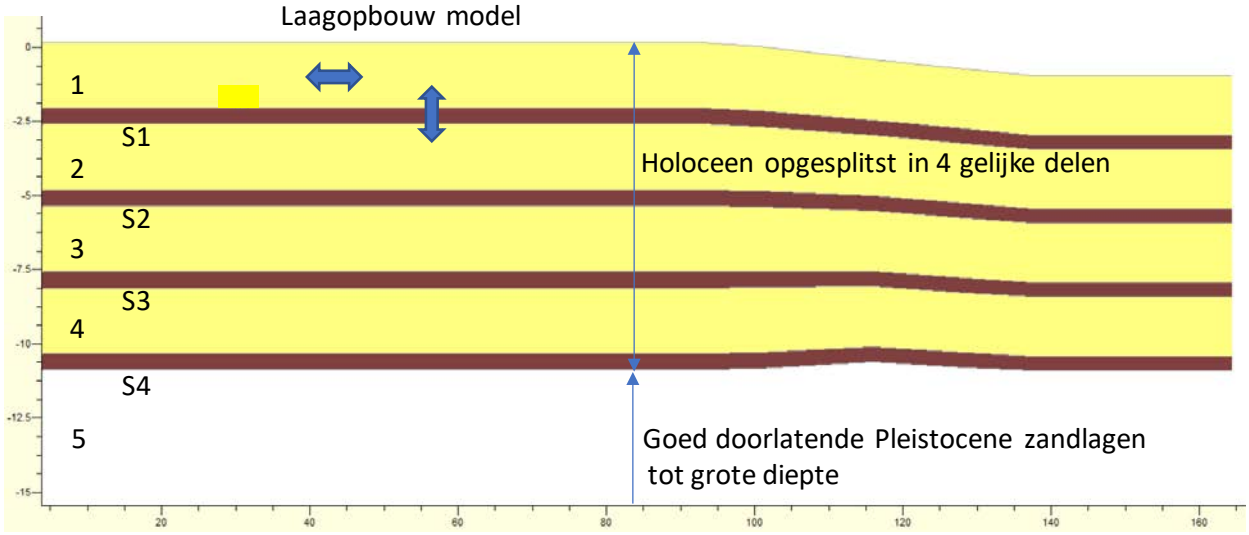
Bij een lengte van 50 cm van de sleuven is het doorlaatvermogen van de sleuven 16 m2/dag. Als achter de damwand een grindkoffer van 2 meter hoog wordt geplaatst dan heeft het grind zelf een doorlaatvermogen van 400 m2/dag.

Bijlage 4 Modelberekeningen damwand en grindkoffer

Inleiding
Voor de omgeving van het traject waar de beschoeiing wordt vervangen langs de Amstel is een 3D grondwatermodel opgezet om de effecten van de damwand te kunnen berekenen. Het model is opgezet met TRIWACO, een modelleeromgeving voor het modelleren met eindige elementen-grids (driehoekjes; https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nl/nederland/diensten/diensten-van-a-tot-z/triwaco/7253).

Schematisatie ondergrond
De ondergrond is geschematiseerd in 5 watervoerende lagen met 4 scheidende lagen ertussen. Een doorsnede loodrecht op de Amstel is weergegeven in figuur B4.1. De eerste 4 lagen van gelijke dikte gekozen vertegenwoordigen de holocene deklaag. Laag 5 is het goed doorlatend pakket onder de deklaag. Elk kwart van de deklaag is in het model weer onderverdeeld in een laag (1 t/m 4) waarin de horizontale stroming plaats vindt en een laag waarin de verticale stroming plaats vindt (S1 t/m S4).

De opbouw van de deklaag is terug te vinden in bijlage 1. Voor de deklaag is een zogenaamd voxel-model beschikbaar in GEOTOP. Op rasters van 100*100 meter is voor elke 0,5 meter in de diepte (voxels) opgegeven wat de lithografie is (bijvoorbeeld zand, leem, klei of veen) en tot welke eenheid het afgezette materiaal behoord. Aan deze voxels is een horizontale en verticale doorlatendheid toegekend. Het horizontale doorlaatvermogen van de voxels die binnen een modellaag (laag x plus laag Sx samen) vallen is gesommeerd en toegekend aan het deel waarin de horizontale stroming is geschematiseerd (laag 1 t/m 4). De verticale weerstand van de voxels is ook opgeteld en wordt toegekend aan de modellagen waarin de verticale stroming plaats vindt (S1 t/m S4).



Figuur B4.1 Schematisatie ondergrond

De parameterwaarden ter plaatse van de beschoeiing zijn opgenomen in tabel 4.1. Uit de eerdere beschrijving (hoofdstuk 2 en bijlage 1) is al bekend dat de meeste weerstand voorkomt in de onderste twee kwarten van de deklaag. Het doorlaatvermogen van deze kwarten toegekend aan laag 3 en 4 is zeer gering, kleiner dan 0,25 m2/dag. Dit betekent dat er eigenlijk alleen klei en veen aanwezig is en vrijwel geen zandige lagen. In de bovenste 5 meter (eerste en tweede kwart) wordt minder weerstand gevonden, circa 400 dagen, die of in het eerste kwart of in het tweede kwart wordt aangetroffen. Voor de zandige lagen binnen de bovenste 5 meter wordt totaal een doorlaatvermogen van 7 a 15 m2/dag gevonden.

De verschillen in parameterwaarde langs het traject, afgeleid van het voxelmodel uit GEOTOP, zijn niet heel groot en geven een plausibele weergave van de ondergrond zoals die in de boringen en sonderingen wordt aangetroffen. In werkelijkheid zullen er grotere verschillen in de laagopbouw aanwezig zijn dan waar in het model rekening mee wordt gehouden. Kenmerkend voor het hele traject is dat de meeste weerstand onderin de deklaag aanwezig is en waarschijnlijk langs het gehele traject voorkomt. De meer doorlatende delen van de deklaag zijn aanwezig in de bovenste 5 meter.

Tabel 4.1 Parameterwaarden ondergrond langs de damwand

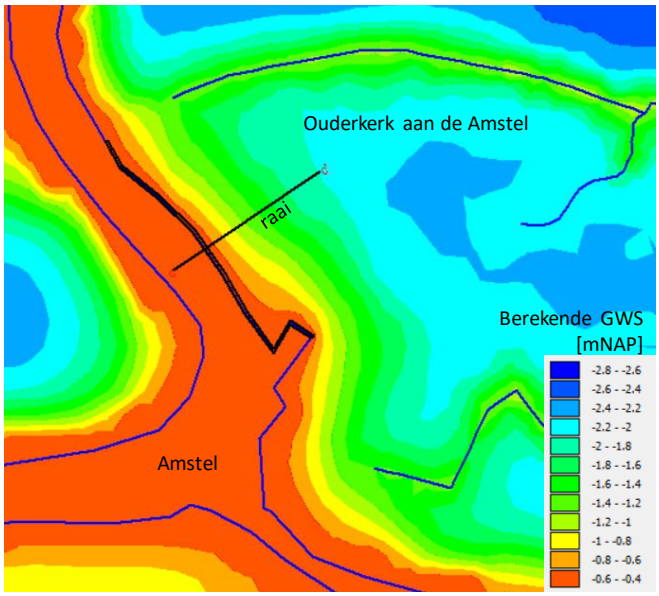
modellaag	doorlaatvermogen [m2/d]	hydraulische weerstand [d]
1	5 - 10	
s1		5 - 400
2	2 - 5	
s2		10 - 350
3	0.25	
s3		900 - 1000
4	0	
s4		350 - 1400
5	1500	

Schematisatie Amstel en bestaande beschoeiing

De Amstel is in het model opgenomen met een vast peil van NAP -0,4 meter. Als infiltratieweerstand op de bodem van de Amstel is 40 dagen aangehouden. Ter plaatse van de beschoeiing is geen uittreeweerstand in het model opgenomen. Er wordt van uitgegaan in dat de bestaande situatie de uitwisseling met het grondwater niet belemmerd wordt door de beschoeiing.

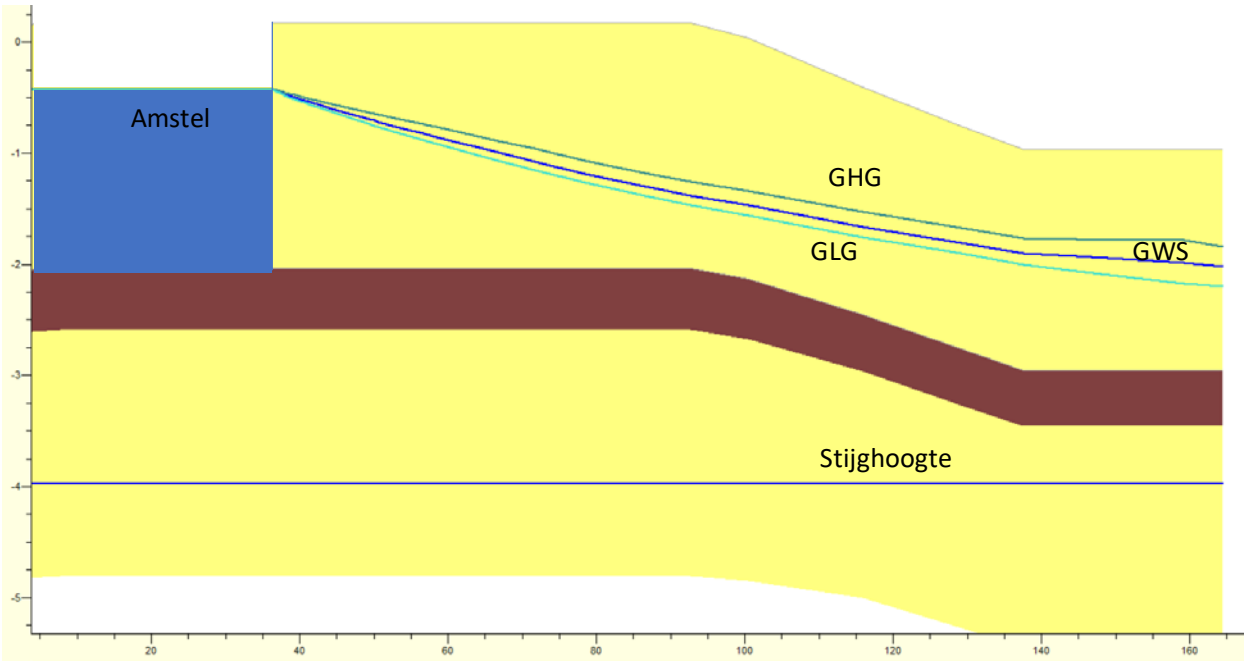
Berekende grondwaterstand

De met het model stationair berekende grondwaterstand met een grondwateraanvulling van 0,8 mm/dag is weergegeven in figuur B4.2. De grondwaterstand is ook doorgerekend met een grondwateraanvulling van 2 mm/dag, representatief voor een nattere periode (GHG) en met 0 mm/dag representatief voor een



Figuur B4.2 Berekend grondwaterstand omgeving Amstel

droge periode (GLG). De berekende grondwaterstanden zijn voor de raai in figuur B4.2 weergegeven in figuur B4.3.



Figuur B4.3 Berekende grondwaterstanden en stijghoogte in raai

Vlak tegen de Amstel is de berekende grondwaterstand nagenoeg gelijk aan het peil van de Amstel. Op 30 meter afstand van de Amstel varieert de grondwaterstand van NAP -0,85 m (GHG) tot NAP -1,05 m (GLG). Deze waarden worden langs het gehele traject vergelijkbaar berekend.

In de meetpunten die dicht tegen de Amstel aanliggen zijn er een aantal die het peil goed volgen. In de twee noordelijkste meetpunten langs de Amstel zakt de gemeten grondwaterstand naar NAP -0,5 en NAP -0,6 meter. Hier heeft de beschoeiing mogelijk toch wat weerstand. In de meetpunten op circa 30 meter afstand van de Amstel zakt de grondwaterstand van noord naar zuid naar NAP -0,65 meter, NAP, NAP -1,4 meter en circa NAP -1 meter.

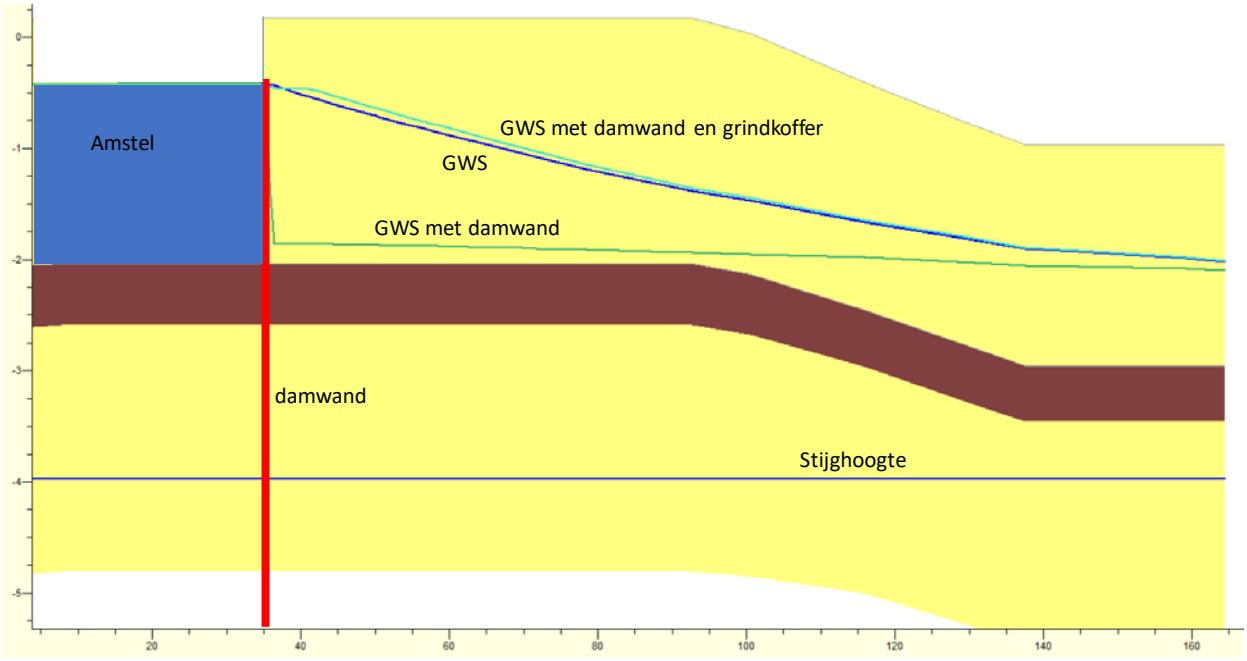
De verschillen zijn te verklaren door de variatie in bodemopbouw die er zal zijn. Met het model worden langs het traject minder grote verschillen berekend. De met het model berekende waarde op 30 meter afstand van beschoeiing past wel bij wat er gemiddeld op basis van de metingen te verwachten is.

Effect van het plaatsen van een damwand
De bedoeling is langs het gehele traject een damwand te plaatsen met de planken gestaffeld, om en om tot op het pleistocene zand (10 tot 12 meter diep) en 5 meter lang. Het staffelen levert weinig op voor de uitwisseling van water uit de Amstel met het grondwater. Het doorlaatvermogen ligt immers juist in de bovenste 5 meter.

De damwand is in het model gebracht door een zone op te geven met een lage k-waarde (0,0001 m/d). Het plaatsen van de damwand leidt tot grondwaterstandsdalingen langs de damwand van circa 1,3 meter, zie figuur B4.4.

Deze verlagingen zijn niet acceptabel. Er worden sleuven in de damwand aangebracht en grindkoffer achter de damwand opgenomen om de verlagingen tegen te gaan. Met alleen sleuven is slechts een

geringe verbetering te verwachten omdat de grondlagen nog te veel worden afgesloten. Door grind aan te brengen kan het water goed instromen. Het grind heeft vervolgens voldoende contactoppervlak met de oorspronkelijke grondlagen. De constructie is in het model ingebracht zoals beschreven in bijlage 3. Er wordt vanuit gegaan dat de sleuven en de koffer binnen de eerste modellaag van 2,5 meter worden aangebracht. De sleuven komen boven de waterbodem.

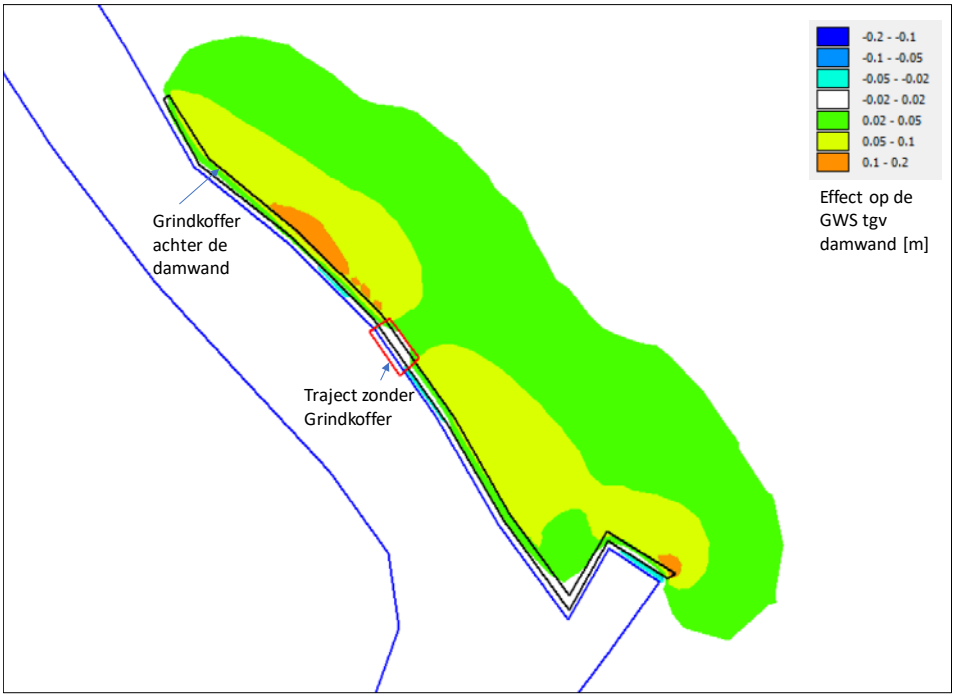


Figuur B4.4 Berekende grondwaterstanden en stijghoogte in raai; zonder damwand, met damwand en met damwand plus grindkoffer.

Met de damwand met sleuven in combinatie met de grindkoffer wordt geen verlaging meer berekend. De berekende grondwaterstand wordt tot maximaal circa 0,1 meter hoger berekend vlak achter de damwand. Waar in de huidige situatie door de weerstand van de bestaande beschoeiing de grondwaterstand lager was dan het Amstelpeil (hier is niet mee gerekend) zal de grondwaterstand in de nieuwe situatie wel gelijk zijn aan het Amstelpeil en dus hoger zijn.

Effecten weglaten grindkoffer

Door de aanwezigheid van bomen kan het praktisch zijn om de grindkoffer lokaal weg te laten. Met het model is uitgezocht wat het effect is van het weglaten van de grindkoffer over een willekeurig traject van 15 meter. In figuur B4.5 is het effect weergegeven van de damwand met grindkoffer uitgezonderd het traject van 15 meter. Er worden verhogingen van de grondwaterstand berekend die lager zijn waar geen grindkoffer wordt aangelegd. Het lijkt daarmee geen enkel probleem om de grindkoffer over een traject van circa 15 meter weg te laten. Het hangt wel af van hoe ter plaatse van het traject de zandige laagjes in de bovenste 2,5 meter zijn ontwikkeld, want die bepalen hoe het water zich in het traject tussen de grindkoffers zich kan verspreiden. Aan te raden is dit te verifiëren met een of enkele ondiepe boringen.



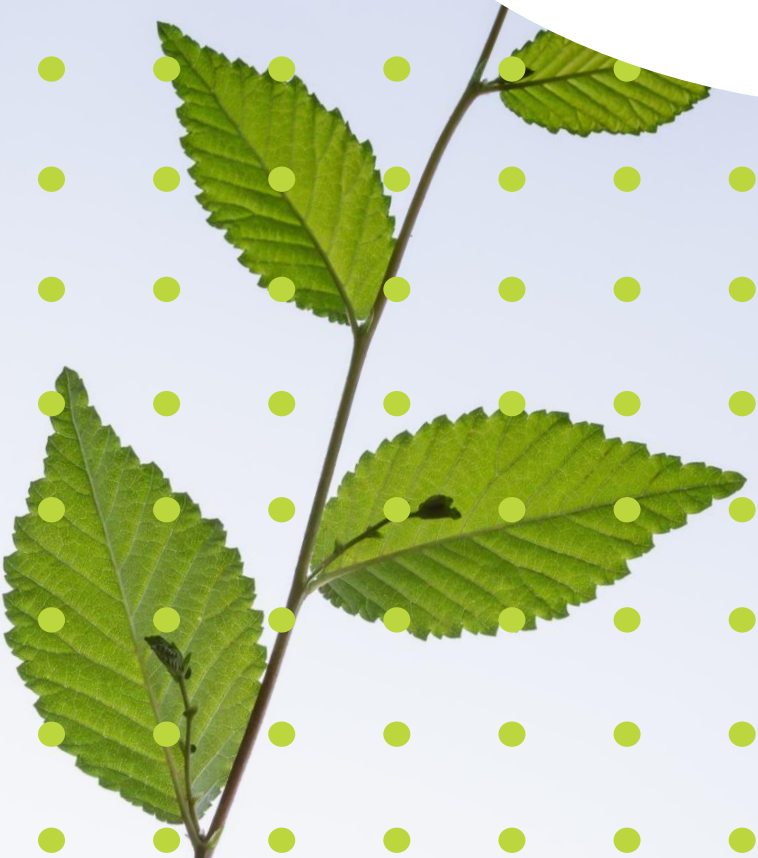
Figuur B4.5 Effect van damwand met grindkoffer uitgezonderd traject van 15m op de grondwaterstand.

De Boom Inspecteurs

Herbeoordeling Bomen Effect Analyse

Dijkverbetering, Ouderkerk aan de Amstel

10 december 2020



Colofon

Opdrachtgever

Waternet
De heer W. Tromp
Korte Ouderkerkerdijk 7
1096 AC Amsterdam

Projectcode

200162

Datum rapportage

10 december 2020

Opdrachtnemer

De Boominspecteurs B.V.
Van Rietlaan 31
3461 HW LINSCHOTEN
T: 085 822 80 90
E: info@boominspecteurs.nl

Projectleider / adviseur

De heer E.M. Reinhard (*European Tree Technician*)



Inhoudsopgave

1 Inleiding 1

2 Werkwijze 3

3 Onderzoeksresultaten 4

4 Conclusie en advies 5

Bijlagen 6

BIJLAGE A – INVENTARISATIELIJST BOOMGEGEVENS 6
BIJLAGE B – FOTOBIJLAGE 2020 6
BIJLAGE C – FOTOBIJLAGE 2018 6
BIJLAGE D – OVERZICHTSKAART PROJECTGEBIED 6

1 Inleiding

In opdracht van Waternet is een herbeoordeling uitgevoerd op een door De Boominspecteurs uitgevoerde Bomen Effect Analyse (BEA). Deze BEA met projectcode 18576 is in december 2018 uitgevoerd bij bomen in achtertuinen op particulier terrein langs de Amstel tussen Brug Oranjebaan (N522) en de Amstelkerk in Ouderkerk aan de Amstel.

Het doel van deze herbeoordeling is inzicht te krijgen in welke bomen wel en welke niet gehandhaafd kunnen blijven in het kader van een herziene zienswijze voor uitvoering van de dijkverbetering. Deze herbeoordeling kan gezien worden als aanvulling op bovengenoemde Bomen Effect Analyse uit 2018. In december 2019 zijn in de rapportage de laatste wijzigingen doorgevoerd.

De beoordeling is vanaf het water uitgevoerd op 30 november 2020 door E.M. Reinhard (*European Tree Technician*).

Aanleiding

Aanleiding voor herbeoordeling is het vernieuwde inzicht in de uitvoeringmethode met betrekking tot het aanbrengen van de grindkoffer achter de nieuwe damwand. In plaats van 2,5 meter vrije werkruimte achter de damwand is nu maar 1 meter vrije werkruimte nodig. Een ander punt is de weerstand bij particulieren die is ontstaan tegen de bomenkap.

Het nieuwe inzicht toont aan dat het aanbrengen van een grindkoffer langs het hele damwandenprofiel niet meer nodig is. De werking van de grindkoffer (grondwaterstroming) blijft intact, ook als deze is onderbroken voor maximaal 15 meter. In de onderbroken 15 meter zullen beperkte graafwerkzaamheden gaan plaatsvinden. De ‘sparing’ van 15 meter dient aan beide zijden weer over minimaal 15 meter voorzien te worden van een grindkoffer. Mogelijk zal beperkte ophoging aan de kant van de damwand ontstaan om aan te sluiten op de bovenkant van de damwand.

Doelstelling

Door vernieuwd inzicht wordt duidelijk dat bij het verwijderen van de beschoeiing, het aanbrengen van een grindkoffer en beperkte ophoging langs het hele tracé maar 1 meter ontgraving nodig zal zijn. Het voordeel hiervan is dat nu er minder bomen gekapt, verplant en of gesnoeid hoeven te worden. Met de resultaten van de herbeoordeling kan een gerichte keuze gemaakt worden welke bomen wel of niet behouden kunnen blijven.

2 Werkwijze

Hieronder wordt een beknopte toelichting gegeven over de werkwijze voor herbeoordeling.

Alle boomgegevens die in december 2018 opgenomen zijn, worden geactualiseerd. Aanvullend worden de bomen en struiken geïnventariseerd die door Waternet extra ingemeten zijn. De gegevens van alle geïnventariseerde bomen zijn terug te vinden in *bijlage A*.

Bij de beoordeling wordt ervan uitgegaan dat achter de huidige beschoeiing 1 meter werkruimte nodig is en dat mogelijk enige grondophoging bij de opsluiting van het aan te brengen damwandprofiel gaat plaatsvinden.
Om een keuze te kunnen maken of een boom te behouden is, wordt eerst de afstand van de rand van de beschoeiing tot de boom ingeschat. Omdat de visuele inspectie vanaf het water heeft plaatsgevonden, is dit een zo nauwkeurig mogelijke inschatting. Wanneer de boom binnen of net buiten 1 meter vanaf de beschoeiing staat, of in het geval 50 % van het wortelpakket zich binnen deze zone bevindt, is behoud niet mogelijk. In een enkel geval is het mogelijk de boom te verplanten.
Staat de boom op een afstand die groter is dan 1 meter vanaf de beschoeiing, maar bevindt een groot deel van de wortelkluit zich binnen de 1 meter, dan wordt beoordeeld of de boom behouden kan blijven met wortelverlies. In geval van twijfel wordt gekozen voor behoud met het advies de boom gedurende 3 opvolgende jaren te monitoren. Ook wordt bekeken of het snoeien of knotten van de boom kan bijdragen aan behoud.

3 Onderzoeksresultaten

Er is een herbeoordeling uitgevoerd bij 28 bomen. Deze bomen zijn in december 2018 geïnventariseerd en op kaart ingetekend. Deze bomen staan binnen 2,5 meter gerekend vanaf de beschoeiing, of zijn met worteldelen aanwezig binnen deze 2,5 meter.
Er zijn 6 nieuwe bomen beoordeeld die door Waternet op kaart ingemeten zijn.

Na alle bomen beoordeeld te hebben, kunnen 17 bomen niet behouden blijven. Deze bomen staan binnen het projectgebied van 1 meter gerekend vanaf de huidige beschoeiing. Een enkele boom staat hier net buiten, maar leidt dermate veel wortelverlies bij het aanbrengen van de grindkoffer dat behoud niet mogelijk is. 2 van deze 17 bomen zijn mogelijk verplantbaar.

De overige 17 bomen zijn te behouden waarvan 6 bomen mogelijk wortelschade oplopen bij graafwerkzaamheden.

4 Conclusie en advies

Nu er maar tot 1 meter achter de beschoeiing gegraven gaat worden in plaats van 2,5 meter zijn aanzienlijk meer bomen te behouden. In totaal zijn 17 van de 34 beoordeelde bomen te behouden.

Met de uitkomsten van dit onderzoek kan een definitief ontwerp uitgewerkt worden waarbij een keuze gemaakt kan worden welke bomen wel of niet behouden kunnen blijven.

De bomen die aangemerkt zijn als te behouden met het advies deze te monitoren vanwege mogelijke wortelschade, zullen 3 jaar lang gemonitord moeten worden. Dit om eventuele stabiliteitsproblemen, takbreuk en mogelijk afsterven vroegtijdig te kunnen waarnemen.

Wanneer graafwerkzaamheden in de wortelkluit van bomen uitgevoerd worden, raden wij aan dit uit te voeren onder toezicht van een boomdeskundige.

Bijlagen

Bijlage A – Inventarisatielijst boomgegevens

Bijlage B – Fotobijlage 2020

Bijlage C – Fotobijlage 2018

Bijlage D – Overzichtskaart projectgebied



Contactinformatie

De Boominspecteurs
Van Rietlaan 31
3461 HW LINSCHOTEN
085 822 80 90
info@boominspecteurs.nl
www.boominspecteurs.nl

De Boom Inspecteurs

UID	Boomsoort Nederlands	Boomsoort wetenschappelijk	Groeivorm	Conditie	Stamdiameter	Levensverwachting	Afstand tot beschoeiing	Te behouden	Verplantbaar	Beheersmaatregelen
6	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Uitgegroeid	Voldoende	40 - 50	> 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
7	Witte paardenkastanje	Aesculus hippocastanum	Uitgegroeid	Voldoende	50 - 60	> 15 jaar	Circa 2,5 meter	Ja		Kroonreductie na verwijderen bomen 6 en 8
8	Gewone es	Fraxinus excelsior	Gekandelaberde boom	Voldoende	50 - 60	> 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
9	Gewone es	Fraxinus excelsior	Gekandelaberde boom	Voldoende	40 - 50	10 - 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
10	Gewone beuk	Fagus sylvatica	Uitgegroeid	Voldoende	50 - 60	> 15 jaar	Circa 4 meter	Ja		
11	Treurwilg	Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'	Uitgegroeid	Voldoende	40 - 50	> 15 jaar	Circa 1 meter	Ja		
12	Moeraseik	Quercus palustris	Uitgegroeid	Voldoende	20 - 30	> 15 jaar	Circa 1 meter	Ja		
13	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Gekandelaberde boom	Voldoende	50 - 60	> 15 jaar	Circa 2,5 meter	Ja		Mogelijk wortelschade, begeleiding in uitvoering, achteraf boom monitoren
14	Zachte berk	Betula pubescens	Uitgegroeid	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	Circa 0,5 meter	Nee	Nee	
16	Appelboom	Malus domestica cv. (consumptieappel)	Knotboom	matig	10 - 20	5 - 10 jaar	Circa 0,5 meter	Nee	Ja	
17	Hollandse linde	Tilia x europaea	Uitgegroeid	Voldoende	50 - 60	> 15 jaar	Circa 4 meter	Ja		
18	Gewone plataan	Platanus x hispanica	Uitgegroeid	Voldoende	110 - 120	> 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
19	Gewone plataan	Platanus x hispanica	Uitgegroeid	Voldoende	70 - 80	> 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
20	Gewone linde	Tilia x europaea	Leiboom	Voldoende	40 - 50	> 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
21	Kronkelwilg	Salix babylonica 'Tortuosa'	Knotboom	Voldoende	30 - 40	> 15 jaar	Circa 1,5 meter	Ja		Mogelijk wortelschade, begeleiding in uitvoering, achteraf boom monitoren
22	Gewone es	Fraxinus excelsior	Knotboom	Voldoende	60 - 70	> 15 jaar	Circa 0,5 meter	Nee	Nee	
23	Treurberk	Betula pendula 'Tristis'	Uitgegroeid	Voldoende	20 - 30	> 15 jaar	Circa 2 meter	Ja		Mogelijk wortelschade, begeleiding in uitvoering, achteraf boom monitoren
25	Treurwilg	Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'	Uitgegroeid	Voldoende	60 - 70	> 15 jaar	Circa 3 meter	Ja		Mogelijk wortelschade, boom knotten, begeleiding in uitvoering boom achteraf monitoren
26	Treurberk	Betula pendula 'Tristis'	Uitgegroeid	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	Circa 2 meter	Ja		Mogelijk wortelschade, begeleiding in uitvoering, achteraf boom monitoren
27	Treurwilg	Salix x sepulcralis 'Chrysocoma'	Uitgegroeid	Voldoende	110 - 120	> 15 jaar	op rand water	Nee	Nee	
28	Zomereik	Quercus robur	Uitgegroeid	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	Circa 2 meter	Ja		Mogelijk wortelschade, begeleiding in uitvoering, achteraf boom monitoren
30	Zoete kers	Prunus avium	tweestammig	voldoende	20 - 30	> 15 jaar	Circa 1 meter	Nee	Nee	
31	Watercypres	Metasequoia glyptostroboides	Gekandelaberde boom	Voldoende	40 - 50	> 15 jaar	Circa 0,5 meter	Nee	Nee	
32	Gewone beuk	Fagus sylvatica	Uitgegroeid	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	Circa 0,5 meter	Nee	Nee	
33	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Uitgegroeid	Slecht	40 - 50	< 5 jaar	Circa 1,5 meter	Nee	Nee	
34	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Uitgegroeid	Voldoende	50 - 60	> 15 jaar	Circa 5 meter	Ja		
35	Gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus	Knotboom	Voldoende	40 - 50	> 15 jaar	2 meter	Ja		
36	Slangenden	Araucaria araucana	Uitgegroeid	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	1 meter	Nee	Nee	
37	Bolesdoorn	Acer platanoides 'Globosum'	Bolvorm	Voldoende	20 - 30	> 15 jaar	Circa 3 meter	Ja		
38	Venijnboom	Taxus baccata	conifeer	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	Circa 2,5 meter	Ja		
39	Kronkelwilg	Salix babylonica 'Tortuosa'	Knotboom	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	Circa 0,5 meter	Nee	Ja	
40	Appelboom	Malus domestica	Uitgegroeid	matig	20 - 30	> 15 jaar	Circa 4 meter	Ja		
41	Kronkelwilg	Salix babylonica 'Tortuosa'	Knotboom	Voldoende	20 - 30	> 15 jaar	Circa 5 meter	Ja		
42	Knotwilg	Salix alba	Knotboom in hakhout	Voldoende	10 - 20	> 15 jaar	0,5 meter	Nee		

Bijlage B Foto overzicht

Foto-overzicht nieuw opgenomen bomen in 2020



Boom 37 (bolesdoorn) links achter in de tuin



Boom 38 Venijnboom achter een berk (boom 23).





Bomen 39 en 21 zijn kronkelwilgen links en rechts voor op de foto. Rechtsachter: boom 40 (appelboom) en boom 41 (kronkelwilg).

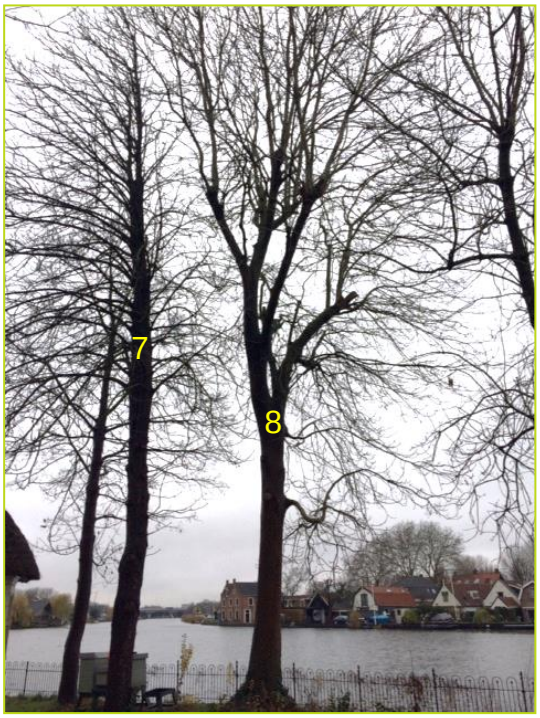
Boom 42: Knotwilg in hakhout.

Bijlage C Foto overzicht

Locatie : *Ouderkerk aan de Amstel*
Projectcode : 18576
Datum : 3 januari 2019



Boom 6



Boom7 en boom 8



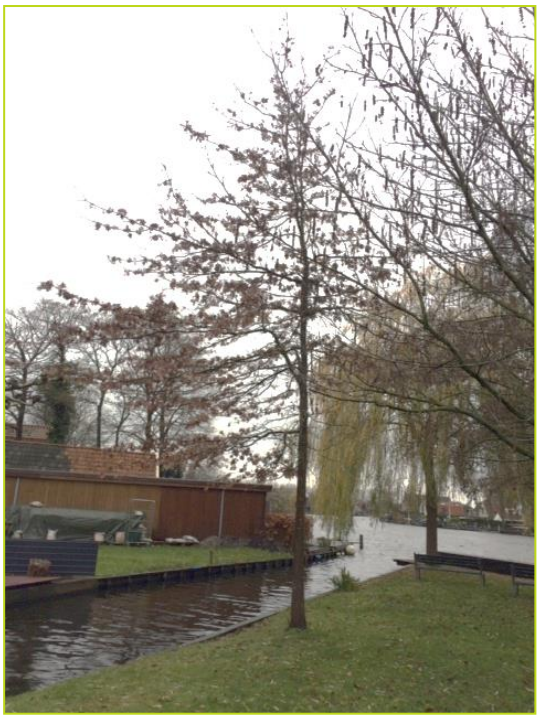
Boom 9



Boom 10



Boom 11



Boom 12



Boom 13



Boom 14



Boom 16



Boom 17



Boom 18



Boom 19 (met begroeiing van klimop)



Boom 20



Boom 21



Boom 22



Boom 23



Boom 25



Boom 26



Boom 27



Boom 28



Boom 30 (met begroeiing van klimop)



Boom 31



Boom 32



Boom 33



Boom 34



Boom 35



Boom 36

Datum
26 februari 2021

Versie
1

Projectnummer
01.0372

Corsanummer:
21.007304

Grondwatermonitoringsplan

Dorpskern Ouderkerk

A144

Reinier Kuipers

waternet
waterschap amstel gooi en vecht
gemeente amsterdam

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam

Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

T 0900 93 94
KvK 41216593

waternet.nl

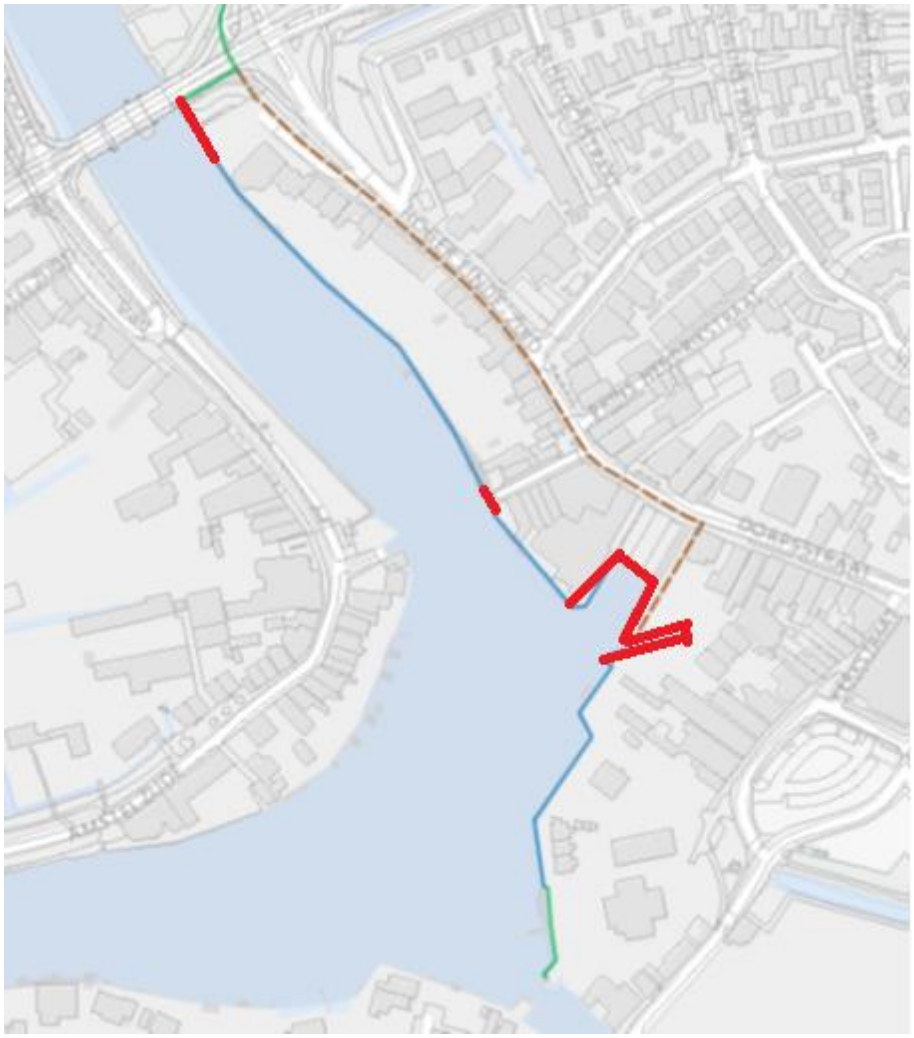
Inhoud

1	**Inleiding**	**5**
2	**Monitoring 2019 tot heden**	**6**
3	**Extra monitoring**	**7**

1 Inleiding

In opdracht van de afdeling Projecten heeft de afdeling Onderzoek en Advies een grondwatermonitoringsplan opgesteld voor het dijkverbeteringsproject bij de dorpskern van Ouderkerk aan de Amstel (A144). Dit plan dient ervoor om te controleren en te waarborgen dat er tijdens en na de uitvoering van de werkzaamheden geen structurele veranderingen aan de grondwaterstand zijn opgetreden.

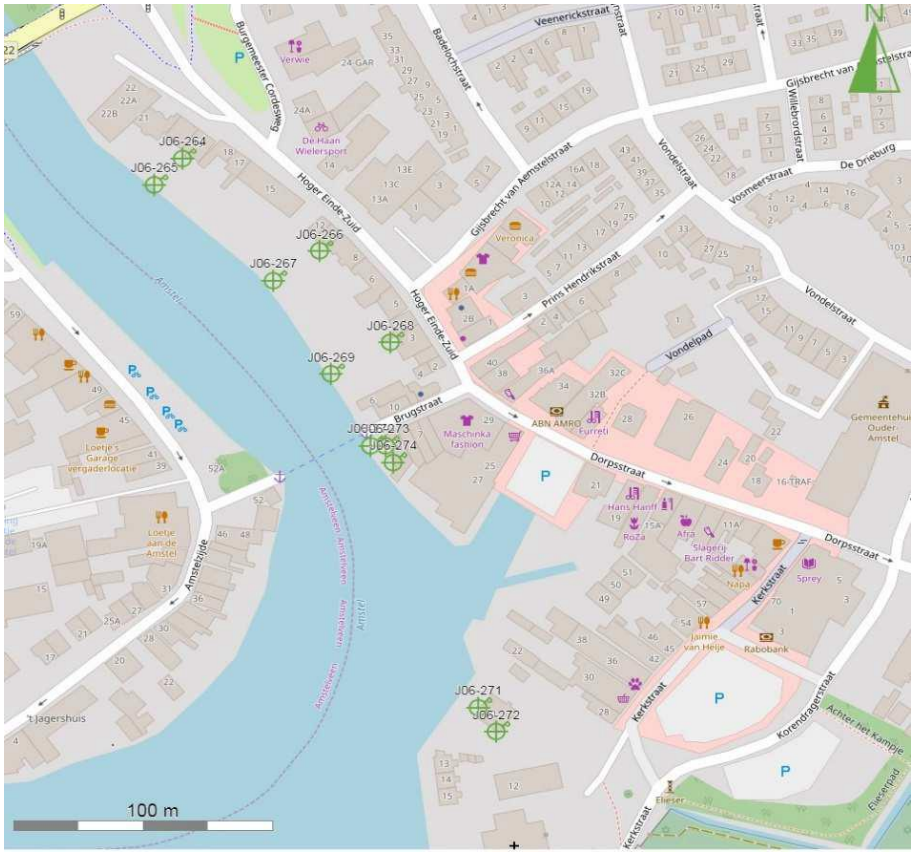
De dijk bij de dorpskern Ouderkerk aan de Amstel wordt verlegd vanuit de Dorpsstraat (bruin gestippelde lijn richting de Amstel (blauwe lijn), zie figuur 1. Op de plaats van de blauwe lijn zal een hoogtescherm worden aangebracht in de vorm van een stalen gestaffelde damwand. De damwandconstructie wordt aangelegd op een hoogte van NAP +0,10m. Hierdoor zal de waterkering weer aan de hoogte eisen voldoen.



Figuur 1: Ter plaatse van de blauwe lijn zal een damwand worden ingebracht. Op de plek van de rode lijn komt geen damwand.

2 Monitoring 2019 tot heden

Om de huidige grondwaterstanden in beeld te brengen is in 2019 al een aantal peilbuizen geplaatst. Vanaf februari 2019 tot heden is er al gemonitord door middel van 11 peilfilters met loggers erin. Deze a-filters zijn geplaatst op diverse locaties zie figuur 2. Dit is al een zeer uitgebreide meetreeks en is van grote waarde voor het project.

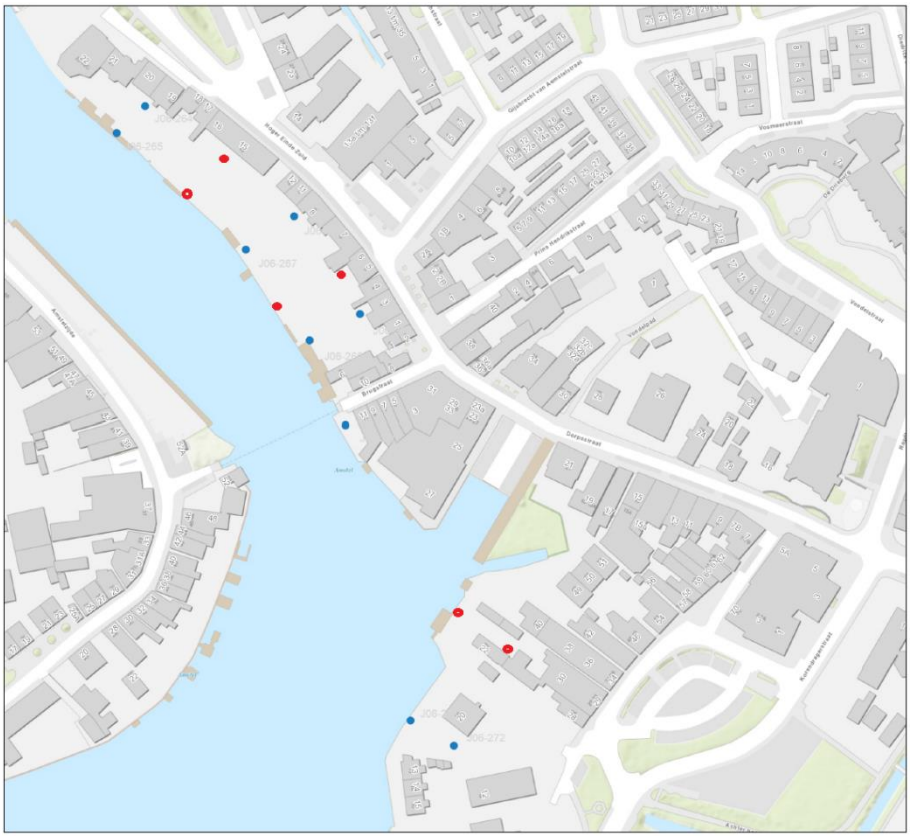


Figuur 2: Monitoringsplan uit 2019.

3 Extra monitoring

Na indiening van het dijkverbeteringsplan Dorpskern Ouderkerk zijn door de omwonenden zorgen geuit over de grondwaterstromingen en het effect van de nieuw te plaatsen damwand hierop. Om de bewoners tegemoet te komen is besloten de huidige grondwatermonitoring uit te breiden. Daarom worden er nog 6 peilfilters toegevoegd. Dit zijn a-filters die de grondwaterstand meten. Deze zijn aangegeven in het rood, zie figuur 3. De afdeling Projecten stemt met de bewoners af waar de peilfilters exact geplaatst worden.

Het advies is om de nieuw te plaatsen peilfilters en de reeds geplaatste peilfilters tot 2 jaar na oplevering van het project te blijven meten. Daarna mogen ze worden verwijderd wanneer blijkt dat de grondwaterstand niet blijvend is veranderd. De peilfilters worden 1 keer per maand handmatig uitgemeten. Wel wordt er elk uur van de dag een meting van de grondwaterstand gedaan. Deze metingen worden opgeslagen en na 1 maand uitgemeten. Na verwerking van de metingen zullen die zichtbaar zijn voor geïnteresseerden.



Figuur 3: Nieuw te plaatsen a-filters in het rood weergegeven.

Datum
1 maart 2021

Ons kenmerk
21.006867

Projectnummer
01.0372/005

Dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk Gemeente Ouder-Amstel

Variantennota

N. van den Berg
W. Tromp
E. Wichard
J. van Riel

waterschap amstel gooi en vecht

Korte Ouderkerkerdijk 7
Amsterdam

Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam

T 0900 93 94
KvK 41216593

agv.nl

Inhoud

Voorwoord		**5**
1	**Inleiding**	**6**
1.1	Achtergrond	6
1.2	Waterveiligheid	7
1.3	Doel variantennota	7
1.4	Leeswijzer	7
2	**Variantenafweging**	**9**
2.1	Van bouwstenen naar het voorkeursalternatief	9
2.2	De beoordeling en scoring	10
2.3	Beoordelingskader	12
3	**Voorkeursalternatief**	**15**
3.1	Deeltraject Dorpskern Ouderkerk – [A144]	15
3.1.1	Bouwstenen	15
3.1.2	Beoordeling bouwstenen (zeef 1)	19
3.1.3	Kansrijke oplossingen	21
3.1.4	Beoordeling kansrijke alternatieven	23
3.2	Keuze voorkeursalternatief	30
3.3	Maatwerklocaties	30
3.4	Aanbevelingen	32
3.4.1	Vervolgonderzoeken	32
3.4.2	Afwatering	33
3.4.3	Veiligheid mens en dier	33
3.4.4	Aanzicht damwand	33

Voorwoord

Het dagelijks bestuur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft op 9 juni 2020 het ontwerp-dijkverbeteringsplan Dorpskern Ouderkerk vastgesteld. In de periode van 24 juni 2020 tot en met 4 augustus 2020 heeft het plan ter inzage gelegen. Tijdens de inzagetermijn is er een aantal zienswijzen ingediend.

Uit een aantal ingediende zienswijzen op het ODVP is gebleken dat documenten zoals genoemd in de literatuurlijst van het projectplan gemist worden. In het proces van het voorbereiden van besluitvorming werden we ons hierdoor extra bewust van het belang om keuzes inzichtelijk en transparant te houden. In het ontwerp-dijkverbeteringsplan was onder andere de variantennotitie niet toegevoegd. Daarom geven wij alsnog de gelegenheid om gedurende zes weken op de aanvullende stukken te reageren.

Deze variantennota is een aanvulling op de variantennota [documentnummer 19.039140] waarnaar in het ontwerp-dijkverbeteringsplan verwezen wordt. Het doel is om met deze aanvullende variantennota een compleet en transparant beeld te geven van de variantenafweging.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Waternet heeft opdracht gekregen van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht om de verbeteropgave van de Hoger Einde, Dorpsstraat en Kerkstraat voor te bereiden nadat uit toetsing is gebleken dat een groot deel van de dijk niet voldoet aan de gewenste hoogtenorm. Het traject bestaat beleidsmatig uit twee deeltrajecten: Hoger Einde Noord [A132] en Hoger Einde Zuid, Dorpsstraat en Kerkstraat [A144]. Deeltraject Hoger Einde Zuid, Dorpsstraat en Kerkstraat [A144] wordt in het vervolg Dorpskern Ouderkerk genoemd. Beide zijn secundaire keringen die niet meer voldoen aan de waterveiligheidsnormen [lit. 1; lit. 2; lit. 3]. De waterkering ligt aan de oostzijde van de Amstel en beschermt de Duivendrechtse polder tegen overstroming. Het totale traject heeft een lengte van 850 meter. Hiervan ligt 300 meter in dijktraject A132, en 550 meter in dijktraject A144.



Figuur 1. Plangebied met dijktraject A132 (paars), en dijktraject A144 (blauw)

In een eerder stadium is gebleken dat dijktraject A132 aan de waterveiligheidseis voldoet indien dit traject wordt opgehoogd door middel van groot onderhoud. Hiertoe zijn de belanghebbenden geïnformeerd middels een brief. Daarom is in deze variantennota dijktraject A132 buiten verdere beschouwing gelaten.

Het traject A144 ligt binnen de bebouwde kom van Ouderkerk aan de Amstel. Hier is de ruimte voor dijkverbetering beperkt en zijn er veel belanghebbenden.

1.2 Waterveiligheid

Bij de toetsing en de nadere scopebepaling van deze dijk is gebleken dat een groot deel van de dijk niet hoog genoeg ligt om waterveiligheid in de achterliggende polders te garanderen. De dijk is volledig op hoogte afgekeurd. De dijk is niet afgekeurd op het gebied van stabiliteit en andere faalmechanismen. Voor een overzicht van de onderzochte faalmechanismen zie bijlage 1.

Dijktraject	Lengte [m]	Afgekeurd hoogte	Afgekeurd stabiliteit	Totaal afgekeurd	Totaal goedgekeurd
A144	550	550	0	550	0

De dijk ter plaatse van Hoger Einde, Dorpstraat en Kerkstraat moet voldoen aan de eisen uit de IPO-klasse 5. Hierbij hoort een overschrijdingsfrequentie van het maatgevend boezempeil van 1/1000 per jaar.

1.3 Doel variantennota

Om de dijk voor minimaal de komende 30 jaar weer aan de hoogtenorm te laten voldoen worden verschillende oplossingen/varianten onderzocht en afgewogen. De variantennota presenteert het onderzoek naar de voorkeursvariant voor de dijkverbetering. Deze keuze baseren we op een afwegingskader, dat is opgenomen in paragraaf 2.3.

1.4 Leeswijzer

Deze variantennota gaat verder met hoofdstuk 2 , waarin het proces waarmee we verschillende varianten hebben afgewogen wordt uitgelegd. In hoofdstuk 3 beschrijven we vervolgens hoe we met dit proces tot een voorkeursalternatief zijn gekomen. Ook worden hier aanbevelingen gedaan voor verdere uitwerking.

2 Variantenafweging

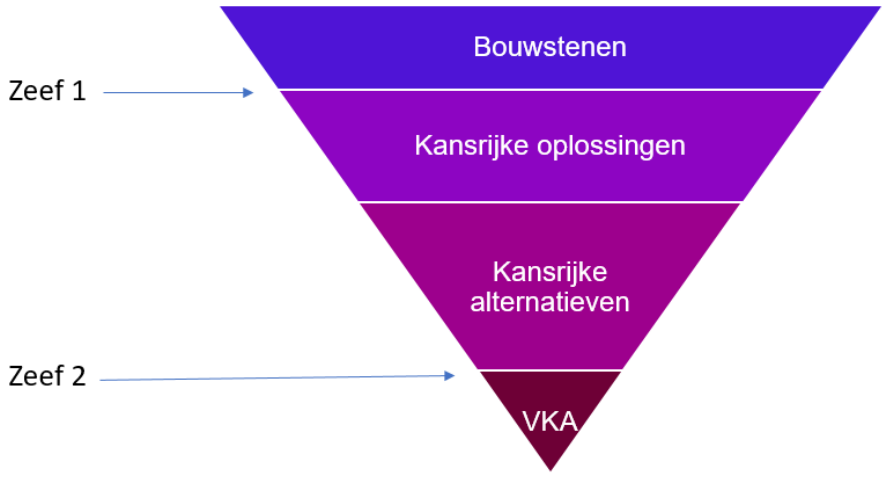
2.1 Van bouwstenen naar het voorkeursalternatief

We hebben de variantenafweging voor de dijkverbetering uitgevoerd en hebben daarbij de volgende type maatregelen onderzocht:

- Dijkversterkingsmaatregelen
- Beheersmaatregelen

Het beoogde resultaat is een voorkeursalternatief (VKA), dat uitgewerkt wordt in het voorontwerp. Het voorkeursalternatief beschrijft op hoofdlijnen wat de beste oplossing is om de waterveiligheid in de omgeving te borgen.

Stappenplan
Om te komen tot het voorkeursalternatief zijn de volgende stappen doorlopen:



Bouwstenen. Voor elk deeltraject hebben we een set van bouwstenen ontwikkeld. Een bouwsteen is een maatregel waarvan we verwachten dat hij er ervoor kan zorgen dat een dijk weer aan de waterveiligheidseisen voldoet én ruimtelijk ingepast zou kunnen worden. De input voor deze bouwstenen komt van zowel experts als van belanghebbenden uit de omgeving.

Kansrijke oplossingen. Uit de verzamelde bouwstenen selecteren we met behulp van een beoordelingskader, horend bij zeef 1 (zie hoofdstuk 2.3), kansrijke oplossingen. Met dit beoordelingskader hebben we de bouwstenen beoordeeld op het vlak van ruimtelijke inpasbaarheid en of deze voldoen aan de gestelde waterveiligheidseis. Een kansrijke oplossing is daadwerkelijk in te passen in de praktijk met beperkte negatieve gevolgen op de verschillende beoordelingscriteria.

Kansrijke alternatieven. Vervolgens hebben we de kansrijke oplossingen uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing. Deze kansrijke oplossingen kunnen op verschillende manieren ruimtelijk

uitgewerkt worden, afhankelijk van de gebiedseigenschappen. Hierdoor zijn kansrijke alternatieven voor ieder dijktraject ontstaan.

Voorkeursalternatief. Per deeltraject komt er op basis van zeef 2 van het beoordelingskader een alternatief als beste naar voren (zie hoofdstuk 2.3). In zeef 2 hebben we de kansrijke alternatieven beoordeeld op het vlak van effectiviteit, ervaring met de techniek en effect op de omgeving en het milieu. Het best scorende alternatief is het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is in principe geldend voor het gehele traject, echter soms dient hiervan te worden afgeweken omdat het door technische of omgevingsaspecten niet goed past. Dit worden maatwerklocaties genoemd.

Participatie
Belanghebbenden zijn tijdens een bewonersavond in 2016 meegenomen in de stappen die gezet gaan worden om tot een voorkeursalternatief te komen. Tijdens optionele 1-op-1 gesprekken met bewoners in 2018, zijn bouwstenen aangedragen door de omgeving. Deze waren tijdens de bewonersavond nog niet beschouwd. Waternet waardeert de inbreng van de omgeving, en heeft de aangedragen alternatieven meegenomen als bouwsteen in deze variantenafweging.

2.2 De beoordeling en scoring

Om van bouwstenen naar kansrijke oplossingen te komen en om het voorkeursalternatief te selecteren uit kansrijke alternatieven, hebben we het beoordelingskader wat weergeven is in paragraaf 2.3 gebruikt. Zoals beschreven is in hoofdstuk 2.1 hebben we het beoordelingskader op 2 momenten gebruikt: zeef 1 en zeef 2.

Zeef 1
In Zeef 1 hebben we de bouwstenen gefilterd naar kansrijke oplossingen. De voornaamste eis hierbij is de bijdrage aan de waterveiligheidsdoelstelling. Indien de bouwsteen niet voldoende bij zou dragen aan het borgen van de waterveiligheidseisen, valt deze af voor verder onderzoek. Ook als de bouwsteen ruimtelijk niet inpasbaar is door ruimtegebrek wordt de bouwsteen niet verder onderzocht.

**Indien er geen reden of noodzaak is om van de huidige waterstaatskundige lijn, ook wel de referentielijn genoemd, af te wijken, worden andere bouwstenen niet verder onderzocht in zeef 2. Met andere woorden: indien er voldoende ruimte is voor een reguliere ophoging van de huidige dijk wordt de dijkverbetering op deze manier uitgevoerd.*

Zeef 2
Zeef 2 is toegepast nadat de beoordeelde bouwstenen zijn uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief kan een combinatie van bouwstenen zijn, maar kan ook bestaan uit één enkele bouwsteen. Met zeef 2 is het voorkeursalternatief gefilterd uit deze kansrijke alternatieven. Hiervoor is het beoordelingskader gebruikt, dat is weergegeven in paragraaf 2.3. In het beoordelingskader staat kort beschreven wat de verschillende criteria inhouden. Deze criteria worden beoordeeld aan de hand van onderzoeken en op basis van gemotiveerd deskundigenoordeel.

De scores worden toegekend door gebruik te maken van onderstaand scoretabel.

Tabel 2-1. Scoretabel

	Beoordeling criteria
2	Sterke verbetering t.o.v. huidige situatie
1	Lichte verbetering t.o.v. huidige situatie
0	Gelijk aan huidige situatie / neutraal effect
-1	Lichte verslechtering t.o.v. huidige situatie
-2	Sterke verslechtering t.o.v. huidige situatie

2.3 Beoordelingskader

Categorie	Criterium	Uitleg van het betreffende criterium	Variantenstudie: Kansrijke oplossingen = zeef 1	Variantenstudie: voorkeursalternatief = zeef 2
Projectdoelstelling				
Hoofddoelstelling	Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	De maatregel zorgt ervoor dat wordt voldaan aan de waterveiligheidseis. Deze eis is een maximale overstromingsfrequentie van 1/1000 per jaar.	✓	
	Inpasbaarheid	De maatregel is ruimtelijk inpasbaar in de omgeving	✓	
Water				
	Oppervlaktewater	Effect op het oppervlaktewater		✓
	Waterhuishouding	Effect op waterhuishouding (bv grondwaterstromingen)		✓
	Waterkwaliteit	Effect op waterkwaliteit		✓
Infrastructuur				
	Verkeersfunctie	Effect op huidige verkeersfunctie en verkeerssituatie voor vaarwegverkeer en wegverkeer		✓
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen, is verlegging noodzakelijk		✓
Gebruik				
	Wonen	Effect op de woonfunctie, zoals ruimtebeslag van de oplossing op panden en percelen.		✓
	Werken	Effect op economisch gewin/gezondheid bedrijf.		✓

		• Effect op werk aan huis (thuiskantoor) • Verandering areaal	
	Recreatie	• Mate van doorsnijding bedrijfspercelen • Effect op (agrarische) bedrijfsvoering • Effect op beroepsvaart - Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen) - Invloed op bestaande horeca/verblijfsfuncties	✓
Natuur			
	Natuur	Effect op flora en fauna	✓
Landschap			
	Bomen	Effect op bomen	✓
	Landschappelijke structuur en beleving	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap	✓
	Cultuurhistorie	- Effect op monumenten - Effect op andere cultuurhistorische waarden	✓
Archeologie			
	Archeologie	Effect op bekende en verwachte archeologische waarden	✓
Uitvoering en beheer			
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek en complexiteit van de uitvoering	✓
	Beheerbaarheid	- Gevolgen voor dijkbeheer en ouderhoud (inspanning en frequentie) en het beheer tijdens hoogwater	✓

	- Gevolgen voor beheerbaarheid watersysteem	
Uitvoeringsoverlast	Hoeveelheid hinder als gevolg van uitvoeringswerkzaamheden - Trillingen - Geluid - Stof	✓
Uitbreidbaarheid	Mate waarin een toekomstige versterking mogelijk is	✓
Levensduur (planperiode)	De mate waarin de planperiode duurzaam is (hoe langer de planperiode, des te duurzamer)	✓

3 Voorkeursalternatief

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de omgeving, laat de verzamelde bouwstenen zien en geeft aan welke bouwstenen verder worden uitgewerkt tot kansrijke bouwstenen en tenslotte tot een voorkeursalternatief.

3.1 Deeltraject Dorpskern Ouderkerk – [A144]

Dit deeltraject ligt binnen de bebouwde kom van het dorp Ouderkerk aan de Amstel en heeft een lengte van circa 540 meter. Tussen metrering 540 tot en met metrering 270 is aan beide zijden van de dijk bebouwing gevestigd. Na metrering 270 loopt de dijk in grond verder langs de waterlijn (houten beschoeiing). Deze kade eindigt bij het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk.



Figuur 2. Hoogteproblematiek Dorpskern Ouderkerk. (Bron: AHN3)

In bovenstaande afbeelding is te zien dat de dijk bij metrering 400 lager ligt dan NAP -0,4m. De gewenste aanleghoogte bij een versterking in grond is NAP+0.4m.

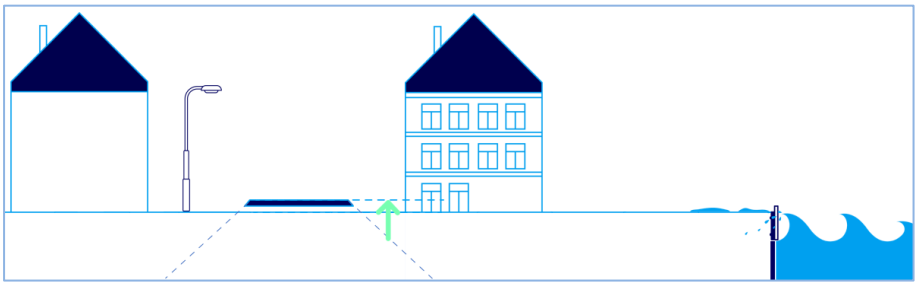
3.1.1 Bouwstenen

Voor deeltraject A144 zijn de volgende bouwstenen opgehaald:

3.1.1.1 Ophogen dijk

Het hoogtetekort van Dorpskern Ouderkerk kan worden opgelost door het Hoger Einde Zuid en de Dorpsstraat op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst de bestaande weg wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande wegfundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe weg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er is zeer beperkte ruimte door de bebouwing aan weerszijde van de dijk, hierdoor kunnen er knelpunten ontstaan;
- Indien bovenstaand punt oplosbaar is, worden tuinen en opritten die direct aan de weg liggen aangepast en aangesloten op de verhoogde weg;
- Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.
- Ook bomen die door de ophoging te dichtbij of in het grondlichaam zouden komen te staan, dienen te worden verwijderd.

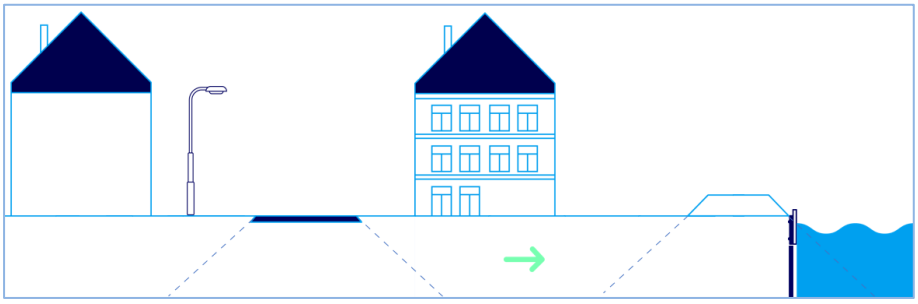


Figuur 3. Schematische doorsnede 'ophogen dijk'

3.1.1.2 Verleggen van de dijk in grond

Een andere bouwsteen is het verleggen van de dijk. Dit betekent dat de dijk op een andere plek wordt opgebouwd. Dit zou bijvoorbeeld kunnen aan de kade van de Amstel. Dit betekent dat de huidige dijk geen waterkerende functie behoudt, maar dat een nieuwe dijk deze functie overneemt. Bij deze variant dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De ligging van de nieuwe dijk; er dient genoeg ruimte te zijn om de hoogteproblematiek op te kunnen lossen;
- De kering en de beschermingszone daarvan komen in achtertuinen te liggen waardoor er een groot ruimtebeslag is op private percelen. Hierdoor gaan er nieuwe regels gelden voor de eigenaren. Dat beperkt de gebruiksmogelijkheden van de achtertuinen.
- Om het dijklichaam te realiseren zullen mogelijk bomen moeten worden verwijderd.

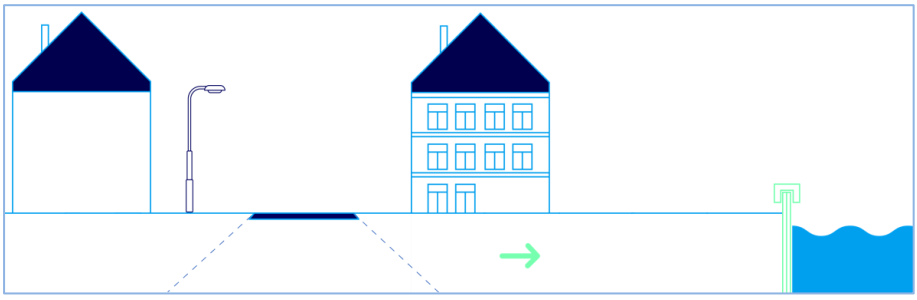


Figuur 4. Schematische doorsnede 'verleggen van de dijk'

3.1.1.3 Damwand

In plaats van de dijk op te hogen of te verleggen, is het plaatsen van een damwand aan de waterlijn een andere bouwsteen om de waterveiligheid te borgen. Dit betekent dat de waterstaatkundige lijn verplaatst van de weg naar de kade. Bij deze variant dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Damwand vervangt de aanwezige beschoeiing, waterschap Amstel, Gooi en Vecht is de eigenaar van de damwand en daarmee verantwoordelijk voor het beheer.
- De kering en de beschermingszone daarvan komen in achtertuinen te liggen waardoor er dus ruimtebeslag is op private percelen. Dit heeft als gevolg dat er regels gelden voor de eigenaren. Zo mag er bijvoorbeeld niet dichtbij de waterkering gegraven worden zonder vergunning. Deze zone zal waarschijnlijk wel kleiner zijn dan bij een grondlichaam op deze locatie.
- De damwand komt mogelijk hoger te liggen dan de bestaande oeverbeschermingen, de tuinen dienen hierop aangepast te worden
- Een damwand kan leiden tot een verandering in de grondwaterstromingen, hier dient gezien de houten paalfunderingen van de panden rekening mee te worden gehouden;
- Om de damwand te kunnen plaatsen zullen mogelijk bomen moeten worden verwijderd.



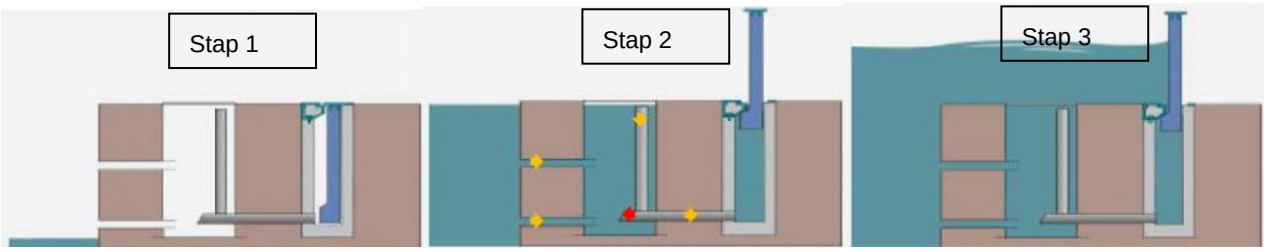
Figuur 5. Schematische doorsnede 'damwand'

3.1.1.4 Flexibele, opdrijvende waterkering

Een flexibele waterkering, zoals bijvoorbeeld in de dorpskern van Spakenburg, is een in de kade verborgen waterkering, die opdrijft bij hoogwater. Bij deze variant dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Niet per definitie een ‘automatische’ oplossing, in de Spakenburgse variant is menselijk handelen alsnog vereist, wat de faalkans verhoogd.
- De kering komt in achtertuinen te liggen, direct achter de huidige beschoeiingen waardoor er ruimtebeslag is op private percelen. Dit type

kering ligt vrij diep de tuin in, waardoor het ruimtebeslag relatief groot is. Dit heeft tevens als gevolg dat er regels gelden voor de eigenaren. Zo mag er bijvoorbeeld niet dichtbij de waterkering gegraven worden zonder vergunning. De kans bestaat dat de watertoevoer verstopt raakt, waardoor de constructie niet naar behoren werkt.



Figuur 6. Schematische doorsnede flexibele kering, zoals deze in Spakenburg is ontworpen. (Bron: www.deingenieur.nl)

3.1.1.5 Demontabele kering

Een demontabele kering kan gezien worden als een beheersmaatregel die geplaatst kan worden bij verwacht hoogwater. Indien een permanente waterkering niet mogelijk is, kan aan een dergelijke kering worden gedacht. Binnen dit project kan dat bijvoorbeeld tussen metrering 200 en 500, omdat de ruimte daar gering is. Bij deze variant dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Geen permanente oplossing, waardoor menselijk handelen vereist is in een hoogwatersituatie. Dit heeft als gevolg dat de waterveiligheid niet continu geborgd is, waardoor de kans op overstroming groter is dan bij een permanente oplossing;
- Plaatsing op de huidige dijk zorgt voor slechte bereikbaarheid van de Dorpsstraat en Hoger Einde Zuid.

Bij een demontabele kering kan worden gedacht aan:

- Box barrier



Figuur 7. Box Barrier. (Bron: www.boxbarrier.com)

- Demontabele dam

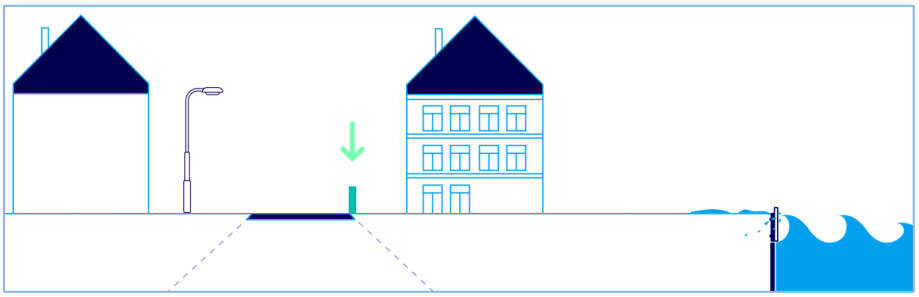


Figuur 8. Demontabele dam (Bron: www.dutchdam.com)

- Tubes



Figuur 9. Tubebarrier (Bron: www.tubebarrier.nl).



Figuur 10. Schematische doorsnede demontabele kering

3.1.2 Beoordeling bouwstenen (zeef 1)

In deze zeef worden de bouwstenen van dit dijktraject getoetst aan de bijdrage aan de waterveiligheidseis en de technische inpasbaarheid.

3.1.2.1 1. Ophogen weg

De inpasbaarheid van een ophoging van de huidige dijk is problematisch. Op figuur 13 is schetsmatig weergegeven waarom het ophogen van de weg (de huidige dijk) niet inpasbaar is. Door de benodigde hoogte van 80 centimeter aan te brengen op het huidige peil zijn veel woningen niet meer toegankelijk. Dat is geen wenselijke situatie. Om deze reden valt deze bouwsteen bij voorbaat af en zal niet worden meegenomen in de verdere variantenanalyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet niet



Figuur 11. Indicatie huidig peil en benodigde hoogte. (Bron: Google Maps 2018)

3.1.2.2 2. Verleggen van de dijk in grond

Het verleggen van de dijk richting de waterkant is een bouwsteen die de waterveiligheidseis voldoende borgt. De inpasbaarheid vraagt veel ruimte in de tuinen van bewoners, en er zijn een aantal locaties die om maatwerk vragen. Dit zijn echter geen criteria die in zeef 1 worden getoetst. Hierom zal deze bouwsteen wel worden meegenomen in verdere analyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet

3.1.2.3 3. Damwand

Indien de damwand op juiste hoogte wordt aangebracht, voldoet deze aan de waterveiligheidseis. Tevens is het ruimtebeslag van een damwand relatief klein, waardoor de ruimtelijke inpassing tot weinig problemen zal leiden. Daarmee voldoet deze bouwsteen aan beide criteria en zal deze mee worden genomen in verdere analyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet

3.1.2.4 4. Flexibele, opdrijvende kering

Deze bouwsteen is inpasbaar, al kost het veel ruimte in de achtertuinen van de bewoners. Zoals eerder benoemd werkt deze bouwsteen niet per definitie autonoom, waardoor menselijk handelen vereist zou kunnen zijn. Voor de variantenafweging hanteren we het uitgangspunt dat deze kering autonoom fungeert, waardoor deze bouwsteen wel meegenomen wordt in de variantenstudie.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet

3.1.2.5 5. Demontabele kering

Hoewel de bouwsteen in te passen is (met tijdelijke hinder als gevolg van opbouwen en afbouwen, en verslechterde bereikbaarheid door de plaatsing in de Dorpsstraat/Hoger Einde Zuid) is de waterveiligheid niet continu geborgd, mede doordat er vaak menselijk handelen vereist is om de kering op te bouwen indien hoogwater voorspeld is. Dit is een negatieve factor die niet acceptabel is voor het waterschap. De demontabele kering (in welke vorm dan ook) valt af voor verder onderzoek in de variantenanalyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet niet	Voldoet

3.1.2.6 Conclusie bouwstenen

Met behulp van het beoordelingskader voor zeef 1 zijn de bouwstenen uit paragraaf 3.1.1. getoetst.

Hoofdcriterium	Ophogen weg	Verleggen dijk	Damwand	Flexibele kering	Demontabele kering
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	+	+	+	+	-
Inpasbaarheid van de bouwsteen	-	+	+	+	+

3.1.3 Kansrijke oplossingen

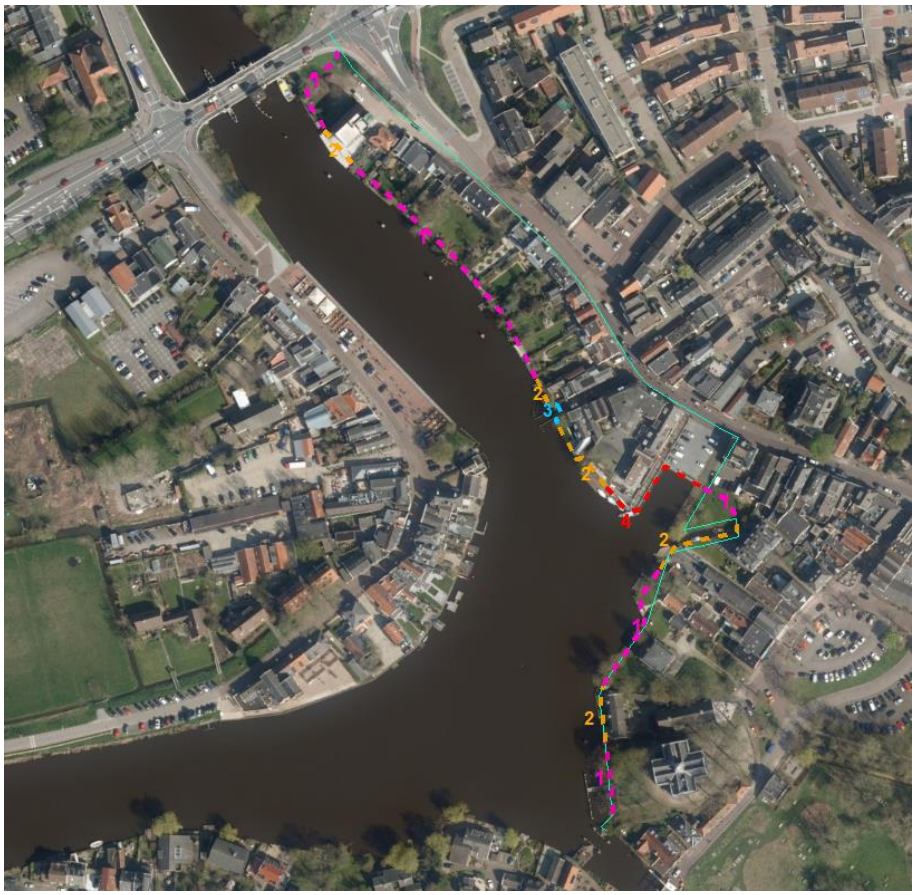
De kansrijke oplossingen op basis van bovenstaande beoordeling zijn:

- Verleggen van de dijk
- Damwand aan de waterkant

- Flexibele kering

Alle kansrijke oplossingen omvatten maatregelen die het verplaatsen van de waterstaatkundige lijn van de huidige ligging naar de waterkant nodig maken. Daarom is het belangrijk om de situatie langs de waterlijn goed in beeld te hebben.

Verplaatsen van de referentielijn
Het plaatsen van een constructieve oplossing of het realiseren van een nieuwe dijk aan de waterlijn (in plaats van de huidige ligging van de dijk) betekent dat de referentielijn verplaatst. De referentielijn is de representatie van de waterkering, en drukt de locatie van de waterkering uit. Het verplaatsen hiervan betekent dat de oude dijk haar waterkerende functie verliest, en de nieuwe referentielijn deze functie overneemt. Om deze varianten goed af te kunnen wegen is de huidige situatie van de kade in beeld gebracht in onderstaande figuur. Tevens zijn er karakteristieke foto's opgenomen van onderstaande situaties (figuur 13 t/m 16).



Figuur 12. Situatie huidige kade.
Legenda: 1 (roze): Ruimte langs de kade
2 (oranje): Bebouwing dicht op de kade
3 (blauw): Remmingswerk en aanmeerplek van een pont
4 (rood): Bestaande damwand (voldoet als waterkering)



Figuur 13. Situatie 1 - ruimte langs de kade



Figuur 14. Situatie 2 - bebouwing dicht op de kade



Figuur 15. Situatie 3 - Remmingswerk pontje



Figuur 16. Situatie 4 - Bestaande damwand

3.1.4 Beoordeling kansrijke alternatieven

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief kent daarmee een grotere mate van detail. Daardoor is het alternatief beter te toetsen op de criteria van het beoordelingskader. In de volgende paragrafen wordt zeef 2 van het beoordelingskader toegepast om de alternatieven af te wegen en zo te komen tot een voorkeursalternatief.

3.1.4.1 Waterstaatkundige effecten

De waterstaatkundige effecten worden getoetst aan de hand van drie criteria:

- Effect op oppervlaktewater
- Effect op de waterhuishouding
- Effect op waterkwaliteit

Het verleggen van de dijk naar de waterkant heeft geen effecten op het oppervlaktewater, aangezien deze het waterlichaam niet raakt, maar op de bestaande kade wordt aangebracht. Ook worden er geen effecten verwacht op de grondwaterstromen of de waterkwaliteit. De waterkwaliteit wordt met name aangetast indien er sprake is van het verharden van de oever. Doordat de waterkant nu al een harde oever is in de vorm van een kademuur, is dat hier niet aan de orde.

Door het plaatsen van een damwand op de huidige waterlijn heeft deze variant geen opstuwend effect op het oppervlaktewater. De grondwaterhuishouding kan wel negatief worden beïnvloed door een damwand, doordat een barrière wordt aangebracht tussen het water en de grond. Dit effect is echter wel te mitigeren door gebruik te maken van waterdoorlatende damwanden. De waterkwaliteit wordt met name aangetast indien er sprake is van het verharden van de oever, dat is hier niet aan de orde.

Het aanbrengen van een flexibele kering heeft geen invloed op het oppervlaktewater, aangezien deze niet zorgt voor opstuwing van het oppervlaktewater. Dit alternatief kan wel een negatief effect hebben op grondwaterstromen door het aanbrengen van een constructie.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Waterstaatkundig				
	Oppervlaktewater	0	0	0
	Waterhuishouding	0	-1	-1
	Waterkwaliteit	0	0	0

3.1.4.2 Infrastructuur

De infrastructurele effecten worden getoetst aan de hand van twee criteria:

- Effect op de verkeersfunctie
- Effect op kabels en leidingen

Het verleggen van de dijk naar de waterkant heeft geen effect op de verkeersfunctie in de gebruiksfase. Een eventueel effect tijdens de aanlegfase op de verkeersfunctie wordt getoetst bij uitvoerbaarheid. Het verplaatsen van de referentielijn betekent wel dat de functie waterkering en weg wordt gescheiden van elkaar. Beleidsmatig kan dit gunstig zijn. Het aanbrengen van een dijklichaam aan de waterkant heeft ook geen effect op kabels en leidingen doordat er weinig werkzaamheden ondergronds plaatsvinden. Uitzondering hierop zijn de kruisende kabels en leidingen, er wordt onderzocht of een aanvulling van grond leidt tot mogelijke schade aan deze kabels en leidingen. De kans dat dit gebeurd is echter verwaarloosbaar en wordt daarom neutraal beoordeeld.

Het plaatsen van een damwand kent dezelfde kenmerken met betrekking tot de verkeersfunctie als het verleggen van de dijk en wordt ook als neutraal (0) beoordeeld.
Dit alternatief scoort echter wel negatief met betrekking tot kabels en leidingen. Doordat de damwand op flinke diepte moet worden aangebracht, bestaat de kans dat er kabels en leidingen gekruist worden.

Het plaatsen van een flexibele kering kent dezelfde kenmerken met betrekking tot de verkeersfunctie als het verleggen van de dijk en wordt ook als neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief scoort echter wel negatief met betrekking tot kabels en leidingen. Doordat de flexibele kering ook deels ondergronds wordt aangelegd, bestaat er de kans dat er kabels en leidingen gekruist worden.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Infrastructuur				
	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	0	-1	-1

3.1.4.3 Gebruik

De effecten op gebruiksfuncties worden getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Effect op wonen (ruimtebeslag op particulier terrein)
- Effect op werken (ruimtebeslag op bedrijfsterrein)
- Effect op recreatieve functies

Het verleggen van de dijk zorgt voor een sterk negatief effect op particulier terrein (woon- en werkomgeving). Het grondlichaam kent namelijk behoorlijke dimensies in verband met benodigde hoogte en taluds ten behoeve van de stabiliteit van de dijk. Daarbij wordt het zicht op de Amstel belemmerd door de hoogte van het dijklichaam.

Het plaatsen van een damwand kent zowel een negatief effect als twee positieve effecten op de woonfunctie. Het plaatsen van een damwand aan de waterkant, zorgt er ook voor dat er ge- en verboden gaan gelden voor particulieren in hun tuin. Echter, het beheer van de damwand behoort toe aan het waterschap, waardoor particulieren geen zorg meer hoeven dragen voor de nu aanwezige beschoeiing. Tevens komen de bewoners aan de waterkant binnendijks te liggen en lopen dus geen risico op overstroming. Om deze redenen wordt het effect van dit alternatief op woon-/werkfunctie als neutraal beoordeeld.

Het realiseren van een flexibele kering kent ook een aanzienlijk beslag op particulier terrein. Doordat dit type kering verder ‘tuininwaarts’ wordt aangelegd is er een flink ruimtebeslag waar rekening mee gehouden moet worden. Dit ruimtebeslag is echter niet zo groot als bij het dijklichaam. Hierom scoort deze variant op woon-/werkfunctie -1.

Alle varianten scoren neutraal qua effect op recreatie. Door Ouderkerk lopen twee fietsknooppuntroutes. Doordat de waterkering juist verplaatst van de weg naar de waterkant is er geen effect op te merken. Er is geen effect op de pont, deze blijft fungeren zoals in de huidige situatie.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Gebruiksfuncties				
	Wonen	-2	0	-1
	Werken	-2	0	-1
	Recreatie	0	0	0

3.1.4.4 Natuur

De effecten op natuur worden getoetst aan de hand van volgende criteria:

- Effecten op flora en fauna

Alle alternatieven scoren negatief op flora en fauna. In alle varianten vinden werkzaamheden plaats op locaties met natuurwaarden en kunnen bomen gekapt worden en oeverplanten aangetast worden. Bij het verleggen van de dijk en de flexibele kering treedt vooral tijdelijke natuurschade op in tuinen en aan bomen. Bij damwand treden vooral tijdelijke effecten op in de oever, maar kunnen meer bomen en tuinen gespaard worden, waaronder een enkele boom met een mogelijk

vleermuisverblijf. Na realisatie van de dijkverbetering biedt het verleggen van de dijk de meeste mogelijkheden voor natuurherstel in de tuinen en in de oever. De flexibele kering biedt minder mogelijkheden voor natuurherstel door beperkingen voor begroeiingen op en nabij de constructie. De verhoogde ligging van damwand belemmert kleine dieren om in en uit het water te gaan. Dit is te ondervangen door bijvoorbeeld zogeheten eendentrappetjes, maar door onder andere benodigd onderhoud is het beter om geen objecten dicht op de kering te hebben.

In veel gevallen kunnen bomen ook niet op dezelfde locatie terug aangeplant worden in verband met de regels die gelden uit de keur. Er mogen namelijk geen 'vreemde objecten' (= geen objecten *niet* ten behoeve van de waterkering) staan rondom waterstaatswerken. Het feit dat de kade reeds een harde overgang is van land naar water en er in de siertuinen en openbare ruimte veel verstoring plaatsvindt betekent dat alle varianten zorgen voor beperkte natuurschade en dat er geen sprake is dat waardevolle flora en fauna verloren gaat.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Natuur				
	Flora en fauna	-1	-1	-1

3.1.4.5 Landschap en cultuurhistorie

De effecten op het landschap worden getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Bomen
- Landschappelijke structuur
- Cultuurhistorische waarden

Alle varianten hebben tot gevolg dat er mogelijk bomen gekapt worden. Bomen die in de zonering van het waterstaatskundige werk staan, kunnen namelijk niet blijven staan. Dit is een sterk negatief effect.

De damwand en de flexibele kering hebben geen effect op de landschappelijke structuur. Er bestaat reeds een harde oever, echter is de benodigde hoogte van de damwand hoger dan de huidige kademuur. Hierdoor kent de damwand een negatief landschappelijk effect.
De flexibele kering heeft tot gevolg dat er twee inlaten in de kade worden gerealiseerd, zoals te zien in figuur 6. Dit verandert dus het aanzicht van de huidige beschoeiing/kade. Ook zal het grote gevolgen hebben voor het aangezicht van de tuinen. Hierom is dit criteria als negatief beoordeeld.
Het verleggen van de dijk is sterk negatief beoordeeld qua effect op de landschappelijke structuur. Een nieuw dijklichaam aan de waterkant heeft een grote impact op de bestaande landschappelijke structuur.

Het plaatsen van de damwand en flexibele kering kan schade aan monumentale panden tot gevolg hebben en daarom afbreuk doen aan het beschermd dorpsgezicht. Dit indirecte risico op de cultuurhistorie wordt beoordeeld bij uitvoeringsoverlast. Er zijn geen directe effecten op de cultuurhistorie te constateren, alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Landschap				
	Bomen	-2	-2	-2
	Landschappelijke structuur	-2	-1	-1
	Cultuurhistorische waarden	0	0	0

3.1.4.6 Archeologie

De effecten op archeologie worden beoordeeld aan de hand van volgende criteria:

- Archeologische waarden

Het gehele dorp Driemond behoren tot een door het Rijk aangewezen beschermd dorpsgezicht. Tevens is er sprake van een vastgestelde archeologische waarde. Deze archeologische waarde is niet Rijksbeschermd.

Het verleggen van het dijklichaam naar de waterkant heeft geen effecten op archeologische waarden omdat er geen (diepe) werkzaamheden plaats hoeven vinden in de ondergrond. Het effect op archeologische waarden is hierdoor neutraal.

Uit het archeologisch bureauonderzoek, dat in 2020 is opgesteld, wordt geconcludeerd dat tijdens de werkzaamheden in de ondergrond archeologische funderingen alsook mobilia (aardewerkscherven, huishoudelijk afval) uit de uitkomende grond kunnen worden aangetroffen. Tevens kan er op het terrein van de Nederlands Hervormde kerk ook dempingsmateriaal aanwezig zijn, wat uit grafgrond kan bestaan. Hierom wordt geadviseerd om de werkzaamheden archeologisch te begeleiden, met een focus op in situ resten.

Het plaatsen van een damwand en een flexibele kering hebben mogelijk een negatief effect op archeologie. Door de werkzaamheden in de ondergrond bestaat er de kans om archeologische waarden te raken. Hierdoor zijn deze varianten negatief beoordeeld.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Archeologie				
	Archeologie	0	-1	-1

3.1.4.7 Uitvoering en beheer

De effecten op uitvoering en beheer worden beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- Uitvoerbaarheid
- Beheerbaarheid
- Uitvoeringsoverlast
- Uitbreidbaarheid
- Levensduur (planperiode)

Het verleggen van de dijk is weliswaar technisch niet complex, echter is er niet overal genoeg ruimte om deze in te kunnen passen. Tevens is de ligging in particuliere tuinen en bijbehorende erfafscheidingen een factor die de uitvoering bemoeilijkt. Omdat de inpasbaarheid en uitvoerbaarheid slecht scoren, wordt dit criterium als sterk negatief beoordeeld.
Een dijklichaam behoeft veel onderhoud. Het waterschap is hiervoor verantwoordelijk en moet regelmatig controleren of de kering nog in goede staat is. Dit betekent dat met enige regelmaat particulier terrein moet worden betreden om beheer en onderhoud te plegen. Dat is niet een hele wenselijke situatie, en daarom als negatief beoordeeld.
Het aanbrengen van een nieuw dijklichaam zal overlast met zich meebrengen, met name in de vorm van geluid- en stofhinder. Hierom scoort deze variant negatief op uitvoeringsoverlast.
De uitbreidbaarheid van een grondlichaam is positief, omdat na de planperiode van 30 jaar opnieuw bekeken kan worden wat de, voor die periode, gewenste oplossing is voor het borgen van de waterveiligheidseis. Daarom wordt deze variant positief beoordeeld.
Qua duurzaamheid (planperiode/frequentie werkzaamheden) scoort een grondlichaam over het algemeen niet goed. De zetting van een nieuwe dijk is erg groot, omdat de ondergrond waar de dijk op gebouwd wordt nog niet is belast. Geotechnisch onderzoek zal uit moeten maken of de dijk in één keer aangelegd kan worden, of dat er meerdere ophoogslagen nodig zijn om tot de gewenste eindhoogte te komen. Tevens is een nieuwe dijk aan de waterkant is gevoelig voor bodemdaling en zal daarom aangelegd worden met een overhoogte. In principe wordt de dijk aangelegd voor een periode van 30 jaar. Hierna dient er opnieuw opgehoogd te worden, of gezocht naar een andere oplossing. Hierom scoort deze variant sterk negatief.

Het plaatsen van een damwand is uit te voeren door middel van duwen of trillen. Met de juiste onderzoeken is dit alternatief niet complex qua technische uitvoering. Echter, de afstand tot sommige panden is gering, wat de uitvoering bemoeilijkt. Dit criterium is daarom als negatief beoordeeld.
Een damwand behoeft vrijwel geen onderhoud, maximaal eens per jaar wordt een visuele inspectie gedaan. Dit kan vanaf het water. Hierom wordt het criterium beheer als neutraal beoordeeld.
Het plaatsen van een damwand zorgt voor overlast in de omgeving. Met name het hoogfrequent trillen of drukken van de damwand kan tot potentiële schade aan woningen leiden. Dit wordt sterk negatief beoordeeld.
De uitbreidbaarheid van de damwand is negatief beoordeeld. Na de levensduur van de damwand, dient deze volledig te worden vervangen en kan er niet zomaar voor een andere oplossing worden gekozen.
Een damwand gaat minimaal 70 jaar mee. Ook wordt een damwand op een stabiele zandlaag gerealiseerd, waardoor deze geen gevolgen ondervindt door bodemdaling. Dit maakt de damwand een toekomstbestendige variant. Dit criterium wordt positief beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie.

Het realiseren van een flexibele, opdrijvende kering is een complexe oplossing en is derhalve negatief beoordeeld.
Het onderhoud van een flexibel opdrijvende kering is zeer belangrijk, ontoereikend beheer kan de faalkans namelijk drastisch verhogen (verstopping bijvoorbeeld). Ook dient het systeem met enige regelmaat te worden getest om te zien of deze nog naar

behoren werkt, dit is dus een arbeidsintensieve maatregel die toegang vereist tot de achtertuinen van de bewoners. Tevens moet er bij hoogwater gecontroleerd worden of er geen objecten op het uitschuifbare gedeelte staan. Dit criterium wordt daarom sterk negatief beoordeeld.
De uitvoeringslast van een flexibele kering wordt sterk negatief beoordeeld. Door de grondwerkzaamheden in de achtertuinen is er met name geluid- en stofhinder, maar ook trillinghinder als gevolg van het aanbrengen van de funderingswerken.
De uitbreidbaarheid van deze variant scoort sterk negatief, omdat na de levensduur de gehele kering dient te worden vervangen. Ook is de kering niet gemakkelijk uit te breiden gezien de 'onderwaterconstructie'.
De levensduur van de kering is niet bekend, omdat de constructie nog niet vaak is toegepast. Door de onderhoudsgevoeligheid en belasting op de ruimte, is de planperiode erg onzeker. Deze onzekerheid leidt tot een negatieve beoordeling voor levensduur.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Uitvoering en beheer				
	Uitvoerbaarheid	-2	0	-1
	Beheerbaarheid	-1	0	-2
	Uitvoeringsoverlast	-1	-2	-2
	Uitbreidbaarheid	+1	-1	-2
	Levensduur (planperiode)	-2	+1	-1

3.1.4.8 Concluderende tabel

In onderstaande tabel zijn alle gegeven scores samengevat.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Waterstaatkundig				
	Oppervlaktewater	0	0	0
	Waterhuishouding	0	-1	-1
	Waterkwaliteit	0	0	0
Infrastructuur				
	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	0	-1	-1
Gebruik				
	Wonen	-2	0	-1
	Werken	-2	0	-1
	Recreatie	0	0	0
Natuur				
	Flora en fauna	-1	-1	-1
Landschap				
	Bomen	-2	-2	-2
	Landschappelijke structuur	-2	-1	-1
	Cultuurhistorische waarden	0	0	0

Cultuurhistorie en archeologie				
	Archeologie	0	-1	-1
Uitvoering en beheer				
	Uitvoerbaarheid	-2	0	-1
	Beheerbaarheid	-1	0	-2
	Uitvoeringsoverlast	-1	-2	-2
	Uitbreidbaarheid	+1	-1	-2
	Levensduur (planperiode)	-2	+1	-1
Totaal		-14	-9	-17

3.2 Keuze voorkeursalternatief

Uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat een damwand de meest positief beoordeelde oplossing is voor de situatie in dijktraject A144.

Het verleggen van de dijk valt met name af door de sterk negatieve effecten op de woon- en werkfunctie. Tevens kan deze oplossing niet overal worden toegepast, wat vraagt om specifieke maatwerkoplossingen. Ook is deze oplossing complex met betrekking tot de uitvoering en het beheer. Dit komt vooral door het grondlichaam dat in tuinen wordt gerealiseerd en daar dus ook moet worden onderhouden. De aanwezige grond is voorheen nog nooit belast, dus is het ook onzeker of er in één keer volledig opgehoogd kan worden, of dat dit meerdere ophoogslagen betreft.

Een flexibele opdrijvende kering is een oplossing die in deze situatie niet goed scoort. Het ruimtebeslag van deze oplossing is vrij groot, wat ten koste gaat van de gebruiksruimte in particuliere tuinen. Daarbij vraagt deze variant veel onderhoud en beheer. Tevens is de duur van de planperiode erg onzeker, wat extra belastend is voor de beheersopgave.

Het plaatsen van een damwand aan de waterkant heeft de minste impact op de woon- en werkomgeving in Ouderkerk. Wel is er een aantal aandachtspunten zoals het effect van de damwand op (grond)waterstromingen, kabels en leidingen, flora en fauna, bomen, landschap en archeologie. Ook is de uitvoering dichtbij de panden een aandachtspunt.

3.3 Maatwerklocaties

De gekozen voorkeursvariant is de variant die in principe wordt toegepast op de hele strekking van de dijkverbetering. Toch is er een aantal locaties waar wordt afgeweken van de voorkeursvariant. Deze locaties zijn hieronder weergegeven:

1. Pontje



Om het gebruik van het pontje in stand te houden wordt op deze locatie geen stalen damwand geplaatst. Hier wordt gekozen voor een verhoging in het straatwerk om zo aan de hoogte-eis te voldoen. De exacte uitwerking van deze oplossing volgt in een later stadium in overleg met de Stichting ´Vrienden van het Pontje'.

2. Gemeenteparkje



Op deze locatie heeft het aanbrengen van een stalen damwand niet de voorkeur. Hier kan eenvoudig aan de eisen worden voldaan door een parallelkade (dijkje van grond) aan te brengen door het parkje.

3. Insteekhaven



Door de geringe doorvaartbreedte is het niet mogelijk hier een stalen damwand te plaatsen. Ook hier wordt maatwerk toegepast in de vorm van het renoveren en versterken van de huidige beschoeiing.

3.4 Aanbevelingen

Om het voorkeursalternatief te realiseren met zo min mogelijk impact op de omgeving is een aantal aanbevelingen opgenomen.

3.4.1 Vervolgonderzoeken

1. Uitvoering / schade aan panden

Er zijn meerdere methodes om een damwand te plaatsen, zo kunnen damwanden bijvoorbeeld gedrukt of hoog- en laagfrequent getrild worden. Welke de beste methode is om een damwand te plaatsen is afhankelijk van het type aanwezige bebouwing, de afstand van bebouwing tot de damwand en de grondslag. Ook het type stalen damwand is medebepalend voor de uitvoeringsmethode. Middels een vervolgonderzoek naar de uitvoeringsmethode kan de beste methode bepaald worden, waarbij de kans op schade aan bebouwing wordt geminimaliseerd.

2. Effecten op de grondwaterstroming

De fundering van de bebouwing langs de Amstel is gevoelig voor fluctuaties in de grondwaterstand. De huidige grondwaterstand ter plaatse van de funderingen wordt bepaald door de waterstand in de Amstel en de blokkerende werking van de huidige beschoeiingen en damwanden. De nieuw te plaatsen damwand moet zo ontworpen worden dat de fluctuatie van de grondwaterstand minimaal gelijk blijft aan de huidige situatie of als het kan zelfs verbeterd.

3. Kabels en leidingen

Er is een aantal kruisende gestuurde boringen en zinkers van kabels en leidingen die de Amstel kruisen. Bij het plaatsen van een nieuwe damwand met lange damplanken dient hierbij rekening mee te worden gehouden. Door onderzoek te doen naar de locatie en diepteligging van deze leidingen kunnen voorzieningen worden getroffen

om deze kabels en leidingen niet te raken. In het uiterste geval dienen de kabels en leidingen verlegd te worden.

3.4.2 Afwatering

Daarbij is het noodzakelijk om goed te kijken naar de huidige afwateringen van de panden en tuinen. Vele panden lozen middels regenwaterpijpen het hemelwater af richting de Amstel. Ook de tuinen lopen af richting de Amstel. Het aanbrengen van een dichte stalen damwand kan leiden tot wateroverlast, wat zoveel mogelijk voorkomen moet worden.

3.4.3 Veiligheid mens en dier

Een stalen damwand van circa 0,50m boven water kan een verslechtering zijn van de veiligheid in de gebruiksfase t.o.v. de bestaande situatie. Te water geraken personen kunnen moeilijker tegen de damwand opklimmen met verdrinking tot gevaar, ditzelfde geldt ook voor dieren. Het verdient de aanbeveling om te onderzoeken op welke wijze dit gevaar verminderd kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan fauna-uittrede-plaatsen voor dieren en drenkelingentrappen voor mensen.

3.4.4 Aanzicht damwand

Tenslotte kan de damwand worden voorzien van een meer natuurlijke bekleding , om zo het aangezicht van de stalen damwand meer te laten passen in het dorpsgezicht vanaf de Amstel.

SAOZ
ADVISEUR IN ONROERENDE ZAKEN

RISICOANALYSE NADEELCOMPENSATIE

met betrekking tot de dijkverbetering
Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel.

Opdracht	3930580
Datum	12 mei 2021 (herzien)
Adviseur	drs. P.A.J.M. van Bragt
Referentie	2016-04

STICHTING ADVIESBUREAU ONROERENDE ZAKEN
KRUISPLEIN 25N • 3014 DB ROTTERDAM • POSTBUS 29196 • 3001 GD ROTTERDAM
T 010 – 469 3899 • INFO@SAOZ.NL • WWW.SAOZ.NL • IBAN NL21INGB0000508019 • BTW NL002767661B01 • KVK 41126679

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 3
1.1 Opdracht....3
1.2 Gesprek....3
1.3 Gebruikte stukken en geraadpleegde bronnen 4

2 SAMENVATTING ANALYSE 5

3 WETGEVING EN JURISPRUDENTIE 6
3.1 Juridische grondslag voor een te nemen beslissing over schadevergoeding ...6
3.2 Stelsel van planschade ex artikel 6.1 Wro 7
3.3 Stelsel van nadeelcompensatie 8
3.4 Onrechtmatige daad ex artikel 6:162 BW....10
3.5 Toepassingsbereik stelsel van planschade en het stelsel van nadeelcompensatie 11
3.6 Reikwijdte schadevergoedingsstelsels....12

4 PLANGEBIED....13

5 VOORGENOMEN ONTWIKKELING 14

6 VERGELIJKING EN INVLOEDSSFEER 20
6.1 Selectie van relevante aspecten 20
6.2 Kwalificatie van de relevante en nader te beoordelen aspecten....39

7 OVERWEGINGEN NORMAAL MAATSCHAPPELIJK RISICO 40

8 CONCLUSIE....42

1 INLEIDING

1.1 Opdracht

Waternet, hierna te noemen: “opdrachtgever” heeft de SAOZ te Rotterdam op 31 januari 2019 opdracht gegeven om een nadere risicoanalyse nadeelcompensatie op te stellen met betrekking tot de voorgenomen dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel.

Het project bestaat uit de verbetering van de waterkering in de dorpskern Ouderkerk aan de Amstel middels een damwandconstructie langs de waterzijde. Als gevolg hiervan zal de waterkerende functie verplaatsen van de weg naar de oever van de Amstel. Vanwege deze verlegging van de waterkerende functie, wordt ook de Legger van het waterschap gewijzigd, waarin de nieuwe kern- en beschermingszones worden opgenomen. Waternet heeft SAOZ verzocht de eventuele gevolgen voor de waarde van de objecten gelegen binnen de invloedssfeer van de dijkverbetering c.q. leggerwijziging te beoordelen.

Meer in het bijzonder is in de opdrachtverlening aandacht gevraagd voor een nadere toelichting op de verschillende schadevergoedingsstelsels en de onderlinge verhouding daartussen, een verduidelijking van de gevolgen op de bebouwingsmogelijkheden op het achtererfgebied na realisering van de dijkverbetering, de gevolgen op het toekomstig gebruik van de gronden na de realisering van de dijkverbetering en de eventuele gevolgen voor aanmeerplaatsen, steigers etc. na de uitvoering van de dijkverbetering.

Deze analyse betreft uitsluitend een risicoanalyse ten titel van nadeelcompensatie ex artikel 7.14 Waterwet. Eventuele bouwschade (scheurvorming etc.) wordt niet beoordeeld.

1.2 Gesprek

Het dossier is op 7 februari 2019 nader besproken. Opdrachtgever werd daarbij vertegenwoordigd door mevrouw S. Nij Bijvank en de heer J. Stammers. SAOZ werd vertegenwoordigd door haar deskundige, de heer drs. P.A.J.M. van Bragt.

Daarbij kwam het volgende aan de orde:

- Gevolgen van de voorgenomen wijziging van de Legger voor de huidige kern- en beschermingszones;
- De ligging van de nieuwe kern- en beschermingszones;

- De van toepassing zijnde schadevergoedingsstelsels en hun onderlinge verhoudingen;
- de gevolgen op de bebouwingsmogelijkheden op het achtererfgebied na realisering van de dijkverbetering;
- de gevolgen op het toekomstig gebruik van de gronden na de realisering van de dijkverbetering;
- de eventuele gevolgen voor aanmeerplaatsen, steigers etc. na de uitvoering van de dijkverbetering.

1.3 Gebruikte stukken en geraadpleegde bronnen

Bij het opstellen van deze risicoanalyse nadeelcompensatie hebben wij de volgende stukken gebruikt:

- Voor-ontwerp dijkverbeteringsplan “Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel”;
- Oude legger-tekeningen;
- Nieuwe legger-tekeningen.

Door ons zijn ook de volgende bronnen geraadpleegd:

- Google Maps;
- Website Ruimtelijkeplannen.nl.

2 SAMENVATTING ANALYSE

- In deze analyse zijn de gevolgen van de uitvoering van het rechtmatig vast te stellen dijkverbeteringsplan “Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel” beoordeeld.
- Dit betekent dat eventuele nadelen, zoals waardevermindering van een onroerende zaak, als gevolg van de uitvoering van het dijkverbeteringsplan beoordeeld moeten worden op basis van artikel 7.14 Waterwet, het zogenaamde stelsel van nadeelcompensatie.
- Uitgezonderd hiervan is eventuele fysieke bouwschade (scheuren, zettingen). Dergelijke schade wordt beoordeeld op basis van artikel 6:162 BW onrechtmatige daad. Deze vormen van schade kunnen niet in deze analyse worden beoordeeld.
- Vanwege de voorgenomen dijkverbetering wordt een stalen damwandconstructie gemaakt op de grens van de Amstel en de achtertuinen van de woningen aan de Hoger Einde Zuid en Dorpsstraat.
- De damwand vervangt bestaande beschoeiingen en de tuinen worden opgehoogd.
- In deze analyse zijn, ten titel van het stelsel van nadeelcompensatie de volgende aspecten beoordeeld, uitzicht, situering en ligging, bebouwings- en aanwendingsmogelijkheden, gebruik aanmeerplaatsen.
- Volgens de analyse zullen de wijzigingen van de Legger niet leiden tot een verslechtering van de situering en ligging;
- Volgens de analyse is er geen sprake van een verslechtering van het uitzicht.
- Volgens de analyse is er, vanwege onder meer het geldende gemeentelijke bestemmingsplan en de toekomstige keur-regelingen geen sprake van een relevante verdergaande beperking van de bebouwings- en aanwendingsmogelijkheden.
- Op basis van deze analyse moet worden geconcludeerd dat de rechtmatige uitvoering van het voorgenomen dijkverbeteringsplan “Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel” niet zal leiden tot een, aan dit dijkverbeteringsplan toerekenbare en het normaal maatschappelijk risico overstijgende waardedaling van de onroerende zaken die in de directe omgeving van het dijkverbeteringsplan zijn gelegen.

3 WETGEVING EN JURISPRUDENTIE

3.1 Juridische grondslag voor een te nemen beslissing over schadevergoeding

Op grond van de huidige stand van het overheidsaansprakelijkheidsrecht bij rechtmatige handelingen kan een bestuursorgaan onder voorwaarden aansprakelijk worden gesteld voor de uit deze handelingen voortvloeiende nadelen.

Binnen de rechtspraktijk zijn, zowel gebaseerd op formele en materiële wetgeving als gebaseerd op de rechtspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State en de Hoge Raad der Nederlanden, **diverse juridische beoordelingskaders** ontwikkeld, welke van toepassing zijn op de verschillende juridische schadeoorzaken die kunnen leiden tot een schadevergoedingsplicht van de overheid jegens derden.

Enkele van deze toetsingskaders hebben een formeel wettelijke grondslag, zoals het **stelsel van planschade** op basis van artikel 6.1 van de Wet ruimtelijke ordening of het schadevergoedingsstelsel van artikel 15:20 van de Wet milieubeheer. Andere stelsels hebben geen formeel wettelijke grondslag. Hierbij kan worden gedacht aan **het stelsel van nadeelcompensatie**, welke is gebaseerd op het algemene beginsel van behoorlijk bestuur, zijnde het beginsel van de gelijke verdeling van de openbare lasten.

Van belang bij de beantwoording van de vraag welk schadevergoedingsstelsel van toepassing is op een ingekomen verzoek om schadevergoeding, is het antwoord op de vraag welke handeling c.q. welk besluit kan worden aangewezen als primaire schadeoorzaak. Immers bij iedere schadevergoedingsbeoordeling moet het beweerdelijk nadeel in een voldoende hecht en causaal verband kunnen worden gebracht met de gestelde schadeoorzaak. Bij de beantwoording van deze vraag dient voorts rekening te worden gehouden met de reikwijdtes van de verschillende, mogelijk van toepassing zijnde schadevergoedingsstelsels.

Ten slotte is van belang dat bestuursrechtelijke schadevergoedingsstelsels, zoals planschade en nadeelcompensatie, uitsluitend kunnen worden toegepast indien de beweerdelijke nadelen het gevolg zijn van rechtmatige handelingen van de overheid. Indien sprake is van **onrechtmatig handelen**, dient aansprakelijkheid te worden beoordeeld op basis van het schadevergoedingsstelsel van de onrechtmatige daad, op basis van **artikel 6:162 BW**.

Alvorens wij overgaan tot de beantwoording van de vraag welk schadevergoedingsstelsel van toepassing is, zullen wij, gelet ook op het te beoordelen verzoek, de meest relevante bestuursrechtelijke schadevergoedings-stelsels, nader inhoudelijk beschrijven.

3.2 Stelsel van planschade ex artikel 6.1 Wro

Op grond van artikel 6.1 Wro kennen burgemeester en wethouders degene die in de vorm van een inkomensderving of een vermindering van de waarde van een onroerende zaak schade lijdt of zal lijden als gevolg van een in het tweede lid van artikel 6.1 Wro genoemde oorzaak, op aanvraag een tegemoetkoming toe voor zover de schade redelijkerwijs niet voor rekening van de aanvrager behoort te blijven en voor zover de tegemoetkoming niet voldoende anderszins is verzekerd.

Aanvragen om tegemoetkoming in planschade worden achtereenvolgens beoordeeld aan de hand van de volgende, in de wetgeving en rechtspraak ontwikkelde criteria:

1. Stond de aanvrager op de datum van het in werking treden in een zakenrechtelijke rechtsbetrekking tot het betrokken object?

In de gevallen waarin van een zakenrechtelijke rechtsbetrekking op de peildatum geen sprake is, kan de aanvraag zonder verder inhoudelijk onderzoek worden afgewezen. Dit deel van het onderzoek is al verricht (zie hoofdstuk 1).

2. Was de ontwikkeling voor de aanvrager voorzienbaar ten tijde van aankoop?

Indien en voor zover de ontwikkeling voor de aanvrager voorzienbaar was ten tijde van aankoop, bestaat geen aanspraak op tegemoetkoming in planschade.

3. Heeft de ontwikkeling voor de aanvrager geleid tot planologisch nadeel?

Beoordeeld moet worden of de aanvrager in een nadeliger positie terecht is gekomen, waardoor schade is of wordt geleden. Daarbij is niet de feitelijke situatie van belang, maar wat op grond van de opeenvolgende planologische regimes maximaal kon en kan worden gerealiseerd. De vraag of verwezenlijking daadwerkelijk heeft plaatsgevonden of nog zal plaatsvinden speelt hierbij geen rol.

Alleen wanneer realisering van de maximale mogelijkheden van het planologische regime met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid moet worden uitgesloten, kan daarin aanleiding worden gevonden om van het hiervoor genoemde uitgangspunt af te wijken.

Dit betekent dat, hoezeer ook een situatie feitelijk ingrijpend gewijzigd kan zijn, dat niet noodzakelijkerwijs betekent dat de vergelijking van de planologische maatregelen leidt tot een planologisch nadeliger positie.

4. Heeft het planologisch nadeel geleid tot schade?

Als geconcludeerd wordt dat de wijziging van het planologisch regime leidt tot schade, dan moet naar het tijdstip van het in werking treden van de betrokken planologische maatregel het schadebedrag worden bepaald. Bij vermogensschade is de hoogte van het bedrag afhankelijk van een aantal factoren, waarvan de waarde van de onroerende zaak**,** met inbegrip van de oude maximale planologische mogelijkheden vóór de wijziging, er één is.

5. In hoeverre behoort de schade tot het normaal maatschappelijk risico van de aanvrager?

De schade komt alleen voor tegemoetkoming in aanmerking, voor zover deze uitstijgt boven hetgeen op grond van artikel 6.2 Wro wegens normaal maatschappelijk risico voor de aanvrager dient te worden gelaten.

In artikel 6.2, tweede lid, Wro is het minimum forfait van het normaal maatschappelijk risico bij waardevermindering gesteld op 2% van de oorspronkelijke waarde op de peildatum. Uit de rechtspraak blijkt, dat bij de beoordeling van het normaal maatschappelijk risico dit percentage onder omstandigheden ook hoger kan zijn.

3.3 Stelsel van nadeelcompensatie

De kern voor de beoordeling van het risico op nadeelcompensatie wordt gevormd door de vergelijking van de feitelijke wijzigingen als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling. Voor deze beoordeling zijn de Waterwet (artikel 7.14) en de rechtspraak over nadeelcompensatie van belang.

Het eerste lid van artikel 7.14 Waterwet bepaalt dat aan degene die als gevolg van de rechtmatige uitoefening van een taak of bevoegdheid in het kader van het waterbeheer schade lijdt of zal lijden, op zijn verzoek door het betrokken bestuursorgaan een vergoeding wordt toegekend, voor zover de schade redelijkerwijze niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en voor zover de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd.

Van belang is dat er sprake moet zijn van schade die uitgaat boven het normale maatschappelijk risico van de benadeelde. De vraag of de gevolgen van een overheidshandeling al dan niet buiten het normale maatschappelijke risico vallen, dient te worden beantwoord met inachtneming van alle van belang zijnde omstandigheden van het geval, waaronder de omvang van de schade (zie onder meer ABRS 15 juli 2015, ECLI:NL:RVS:2015:2195 en ABRS 30 mei 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BW6926).

De schade moet in een voldoende causaal verband kunnen worden gebracht met de schadeoorzaak (zie onder meer ABRS 3 juni 2015, ECLI:NL:RVS:2015:1716), waarbij het aan verzoeker is om aan te tonen dat sprake is van schade en dat deze gestelde schade in een causaal verband staat met de beweerdelijk schadeveroorzakende werkzaamheden. Hiertoe dient verzoeker gegevens en bescheiden over te leggen die het bestuursorgaan nodig heeft om te kunnen vaststellen of verzoeker de door hem gestelde schade heeft geleden en op basis daarvan of deze schade het gevolg is van de beweerdelijk schadeveroorzakende werkzaamheden (zie onder meer ABRS 28 mei 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1875, 23 januari 2013, ECLI:NL:RVS:2013:BY9210, en 13 juni 2007 in ECLI:NL:RVS:2007:BA7098).

Ten slotte mag de schade(oorzaak) voor de benadeelde ten tijde van de investeringsbeslissing (aankoop pand of vestiging bedrijf) niet voorzienbaar zijn geweest (zie onder meer ABRS 29 februari 2011, ECLI:NL:RVS:2011:BP3666).

Indien wel sprake is van voorzienbaarheid van de schadeoorzaak komt de gestelde schade, wat daarvan ook zij, niet voor vergoeding in aanmerking vanwege actieve risicoaanvaarding ervan door de benadeelde. Een inhoudelijke beoordeling is dan niet meer vereist.

Artikel 7.16 Waterwet bepaalt voorts dat de Afdeling 6.1 van de Wet op de ruimtelijke ordening buiten toepassing blijft voor zover een belanghebbende met betrekking tot de schade een beroep doet of kan doen op een schadevergoeding als bedoeld in het eerste lid van artikel 7.14 Waterwet.

3.4 Onrechtmatige daad ex artikel 6:162 BW

In artikel 6:162 BW is bepaald dat:

- Hij die jegens een ander een onrechtmatige daad pleegt, welke hem kan worden toegerekend, is verplicht de schade die de ander dientengevolge lijdt, te vergoeden.

- Als onrechtmatige daad worden aangemerkt een inbreuk op een recht en een doen of nalaten in strijd met een wettelijke plicht of met hetgeen volgens ongeschreven recht in het maatschappelijk verkeer betaamt, een en ander behoudens de aanwezigheid van een rechtvaardigingsgrond.

- Een onrechtmatige daad kan aan de dader worden toegerekend, indien zij te wijten is aan zijn schuld of aan een oorzaak welke krachtens de wet of de in het verkeer geldende opvattingen voor zijn rekening komt.

Op basis van deze wettelijke grondslag ontstaat een plicht tot schadevergoeding als aan de volgende voorwaarden is voldaan.

- een onrechtmatige gedraging (doen of nalaten);
- toerekenbaarheid van de daad aan de dader;
- schade;
- causaal verband tussen de daad en de schade;
- relativiteit.

3.5 Toepassingsbereik stelsel van planschade en het stelsel van nadeelcompensatie

Uit de rechtspraktijk en de rechtspraak kan worden geconcludeerd dat het toepassingsbereik van de stelsels van planschade en nadeelcompensatie wordt bepaald door de primaire schadeoorzaak.

Het toepassingsbereik van het planschaderecht ex artikel 6.1 Wet ruimtelijke ordening wordt bepaald door de limitatieve opsomming van schadeoorzaken in artikel 6.1 Wro.

Indien en voor zover de beweerdelijke schade is toe te rekenen aan één van deze schadeoorzaken, **dient** een verzoek tot tegemoetkoming in deze schade te worden beoordeeld overeenkomstig het toetsingskader van het planschaderecht.

Uit de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State van 17 juli 2002 inzake Egmond blijkt vervolgens dat het recht **geen ruimte (of forumkeuze)** laat om een ander schadevergoedingsstelsel van toepassing te verklaren, indien vast is komen te staan dat de grondslag van de aanvraag moet worden gevonden in op de Wro gebaseerd bestuursoptreden en vervolgens vast staat dat de gestelde schade, wat daarvan ook zij, geacht wordt veroorzaakt te zijn door één van de in artikel 6.1 Wro genoemde schadeoorzaken. Dit dus ongeacht onder welke noemer het verzoek door de betreffende aanvrager is ingediend. Zie in dit verband ook: ABRS 12 november 2003, Heerlen, 200204306/1, LJN-AN7851.

Pas indien **in juridische zin** sprake is van **meerdere schadeoorzaken**, buiten het op de Wro gebaseerd bestuursoptreden, kunnen de nadelige gevolgen van die overige schadeoorza(a)k(en) worden beoordeeld op basis van een ander (bestuursrechtelijk) schadevergoedingsstelsel, zoals het stelsel van nadeelcompensatie of civielrechtelijk. Zie in dit verband de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State d.d. 14 september 2005 (200406844/1) inzake Venlo.

3.6 Reikwijdte schadevergoedingsstelsels

Zoals hiervoor is aangegeven, dient bij de reikwijdte en de toepassing van de verschillende schadevergoedingsstelsels eerst te worden bepaald of de gestelde schadeoorzaak moet worden aangemerkt als een rechtmatige uitoefening van een publieke taak of bevoegdheid van een bestuursorgaan, of indien de schadeoorzaak moet worden aangemerkt als een onrechtmatige handeling.

De voorgenomen dijkverbetering zal worden uitgevoerd aan de hand van een rechtmatig dijkverbeteringsplan. Een rechtmatig dijkverbeteringsplan wordt ingevolge de bepalingen van de Waterwet aangemerkt als een rechtmatige uitoefening van een publieke taak of bevoegdheid.
Dit betekent dat eventuele nadelen voor derden als direct gevolg van het dijkverbeteringsplan moeten worden beoordeeld binnen het stelsel van nadeelcompensatie zoals vastgelegd in artikel 7.14 Waterwet. Hierbij kan worden gedacht aan waardevermindering van een onroerende zaak of inkomensschade bij ondernemers.

Daartegenover staat dat als vanwege de feitelijke uitvoering van de werkzaamheden fysieke schade wordt toegebracht aan een onroerende zaak, zoals bouwschade in de vorm van scheuren en zettingsschade, deze vorm van schade wordt aangemerkt als schade vanwege onrechtmatig handelen. Dergelijke vormen van schade dienen dan te worden beoordeeld aan de hand van artikel 6:162 BW, onrechtmatige daad. De nadeelcompensatieregels van artikel 7.14 Waterwet zijn op deze vormen van schade niet van toepassing. In de regel zal voor deze vormen van fysieke schade een CAR-verzekering worden afgesloten door de aannemer van het werk. Tevens zullen voorafgaand, tijdens en na de werkzaamheden (nul)metingen c.a. plaatsvinden. Deze analyse ziet niet toe op (onvoorziene) bouwschade maar uitsluitend op (voorziene) nadeelcompensatie.

4 PLANGEBIED

Het plangebied en de omgeving daarvan zijn vanaf de openbare weg bekeken. De deskundige van SAOZ heeft niet met derden over het project gesproken.

De te verbeteren waterkering ligt in de dorpskern van Ouderkerk aan de Amstel, in de gemeente Ouder-Amstel. Het te verbeteren deel begint aan de zuidkant van de brug aan Hoger Einde-Zuid tot aan de Amstelkerk aan de Kerkstraat.



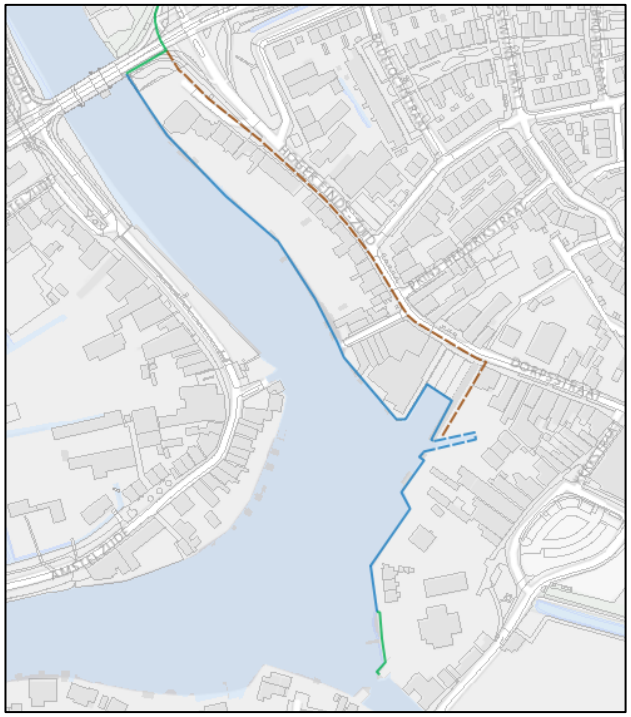
Figuur 1 Plangebied dijkverbetering

Voor zover niet nader omschreven heeft deskundige, behalve door het opvragen van de getoonde kadastrale informatie, geen nader titelonderzoek gedaan naar eventueel aanwezige zakelijke rechten, zoals met name mandeligheid, erfdienstbaarheden, erfpacht, recht van opstal en vruchtgebruik.

5 VOORGENOMEN ONTWIKKELING

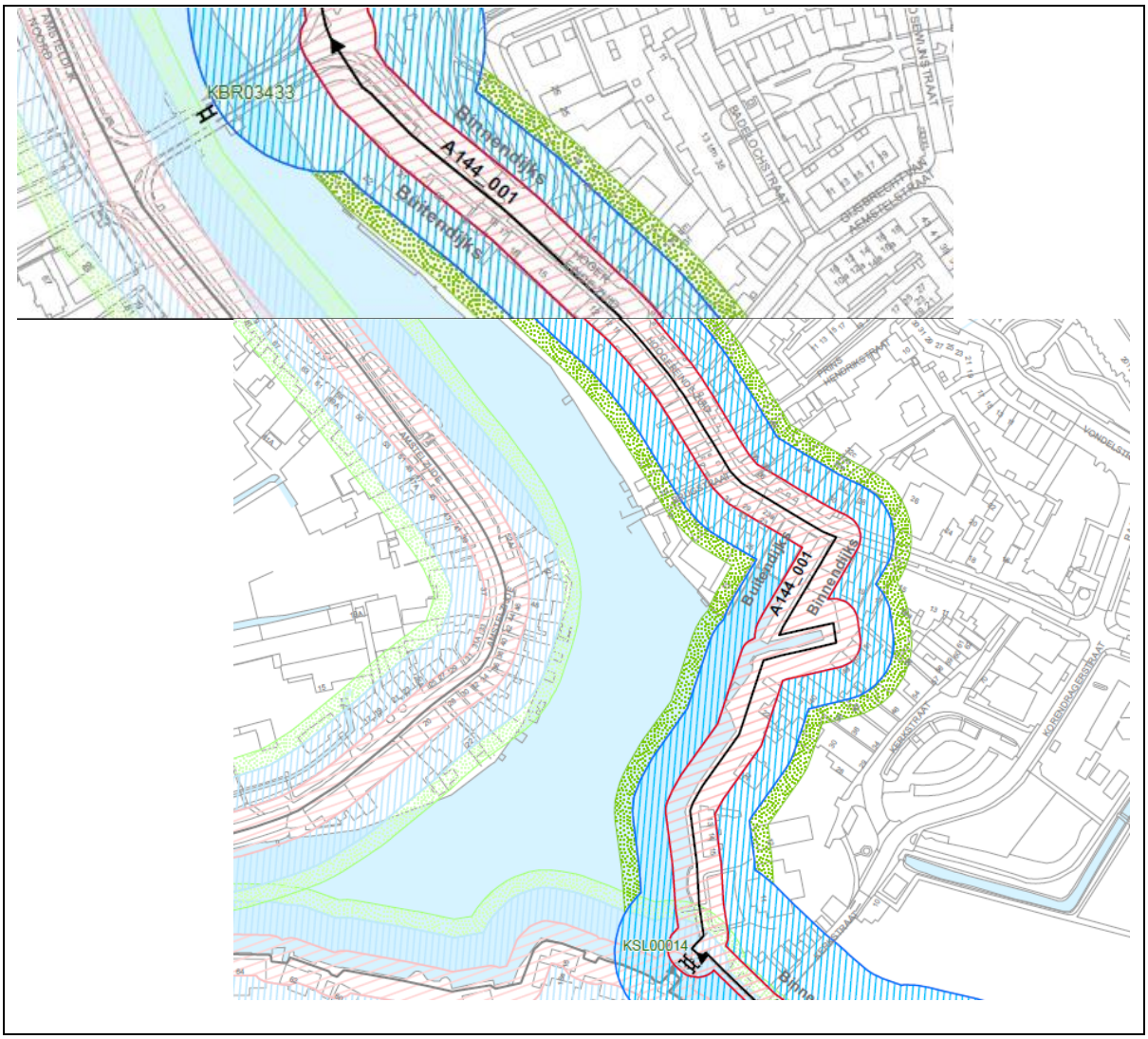
Op het moment dat deze risicoanalyse wordt uitgebracht, is het nieuwe dijkverbeteringsplan "**Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel**" nog niet in werking getreden.

Op basis van het dijkverbeteringsplan wordt, lange het grootste gedeelte van het plangebied, een stalen damwandconstructie voorgestaan. Het plangebied loopt vanaf het landhoofd van de brug tot aan de damwand van het decompartimenteringskunstwerk van de Bullewijk nabij de kerk. De bestaande beschoeiingen komen hiermee te vervallen. Tuinen worden aangevuld tot aan de aanleghoogte van het constructief scherm.

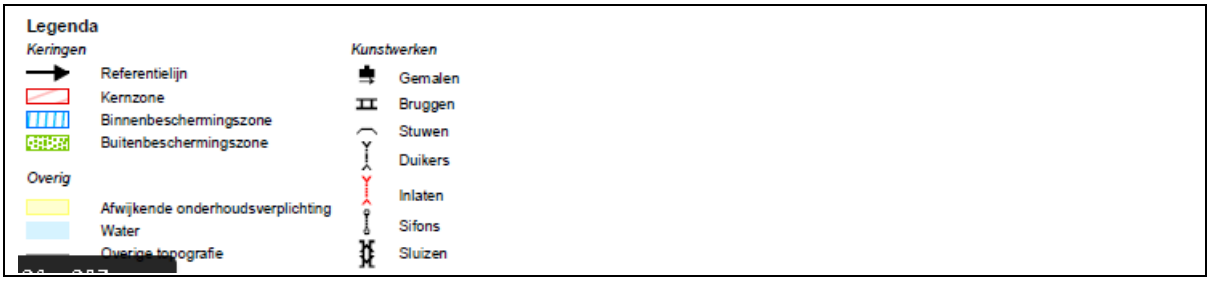


Figuur 2 Plangebied; blauwe lijn nieuwe waterkering; oranje lijn oude waterkering

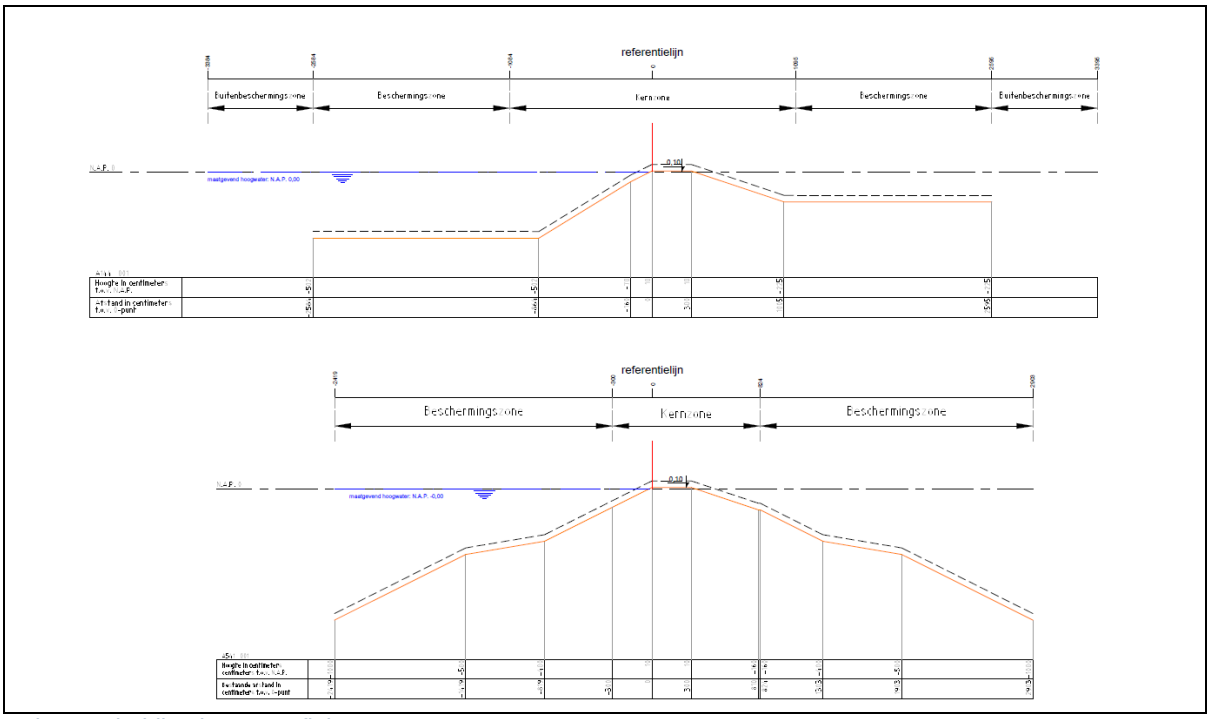
Vanwege de gekozen dijkverbeteringsmethode wijzigt de ligging, vorm, afmeting en constructie van de waterkering. Hierdoor dient (ook) de van toepassing zijnde **Legger** te worden gewijzigd. In de huidige situatie is de kernzone gesitueerd ter hoogte van Hoger Einde-Zuid en de Dorpsweg.



Figuur 3 Schematische weergave huidige kern- en beschermingszones



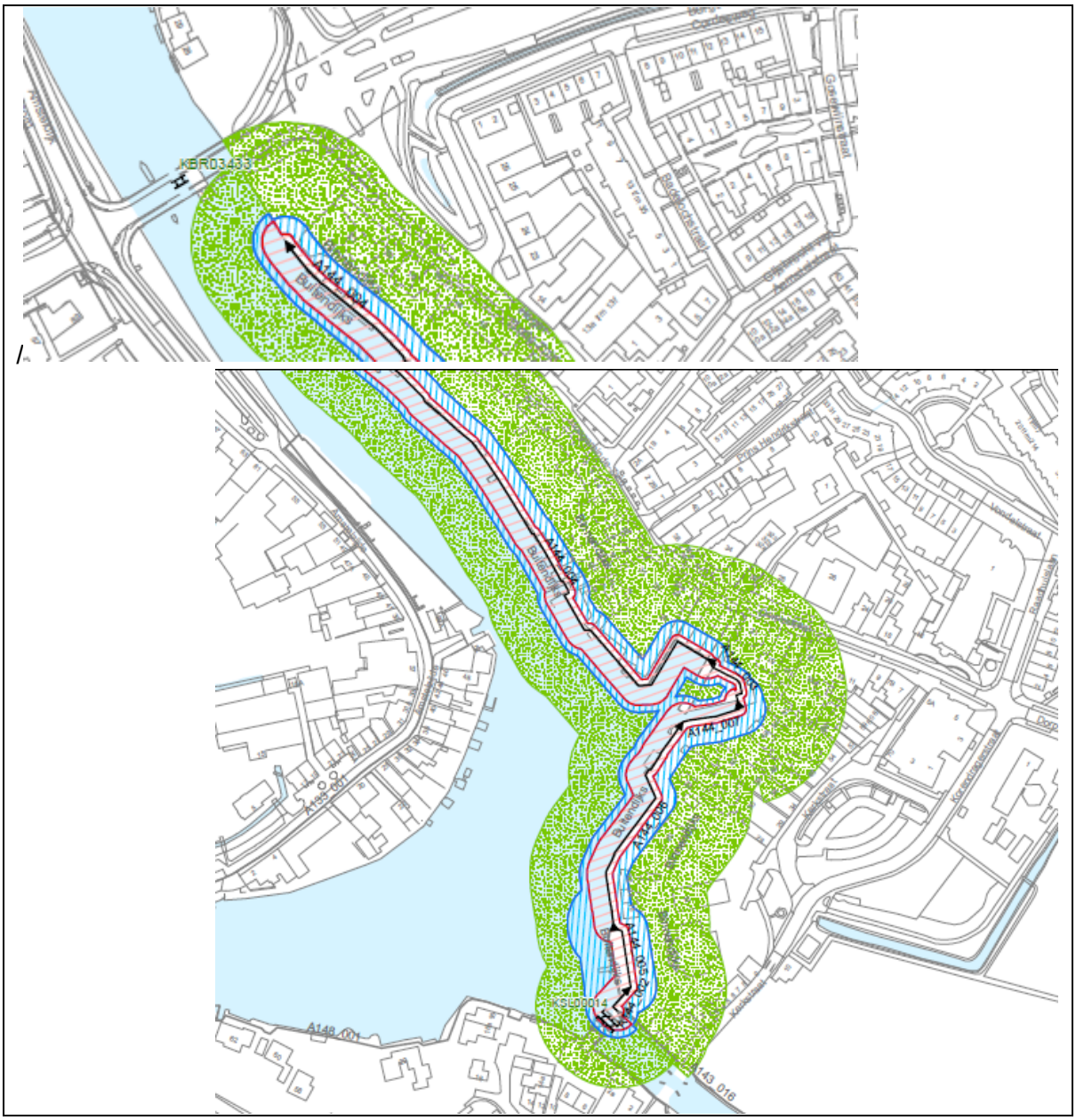
Figuur 4 Legenda kern- en beschermingszone

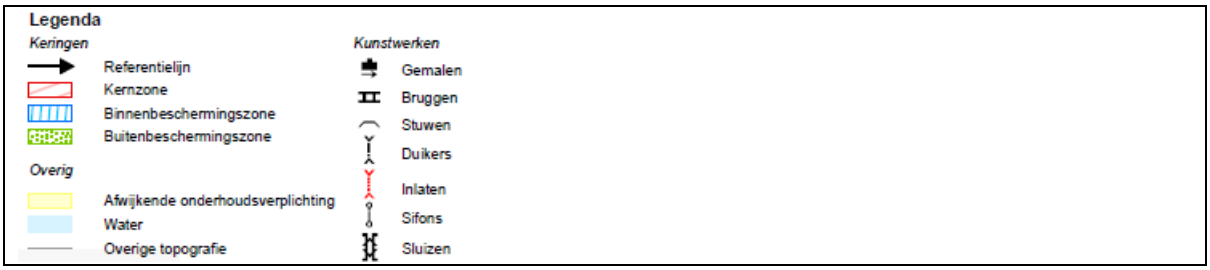


Figuur 5 huidige leggerprofielen

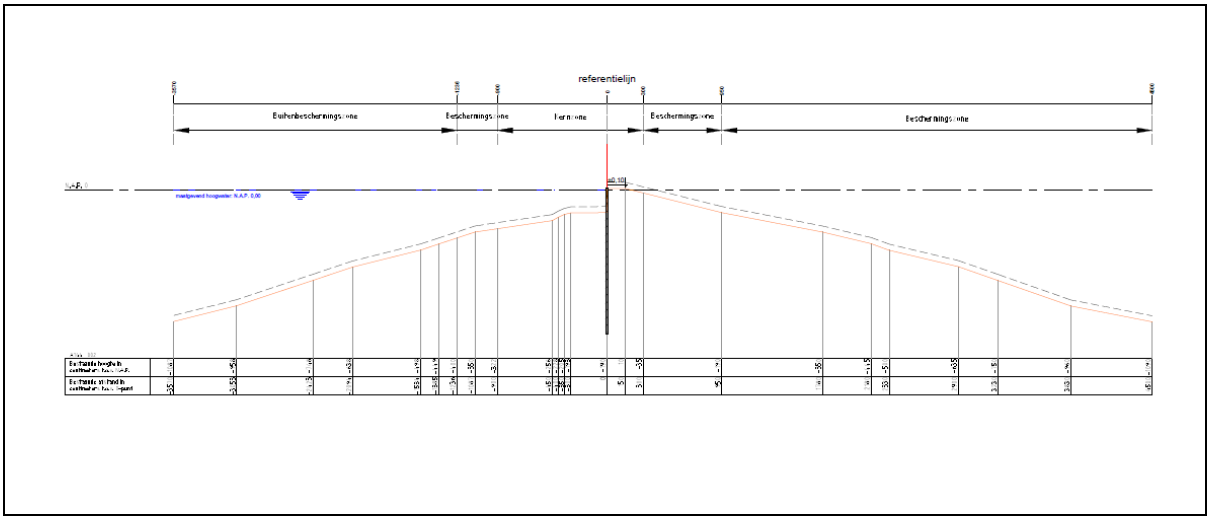
Deze zones komen te vervallen. Daardoor gelden daar geen beperkingen meer. Tevens zal het profiel van vrije ruimte (dat is ruimte die wordt gereserveerd voor toekomstige ophogingen en verbredingen, de stippellijn in de huidige profielen) komen te vervallen, waar deze vanwege de nieuwe constructie niet meer nodig is.

Vanwege de dijkverbetering zullen de kern- en beschermingszones als volgt worden gewijzigd.





Figuur 7 Legenda



Figuur 8 Profiel

Vanwege de verplaatsing van de ligging van de waterkering van de straatkant naar de waterkant, wijzigt de legger en de overzichtskaart bij de legger met daarop de beschermingsgebieden die voor de waterkering gelden. Tevens wijzigt de kwalificatie van de waterkering. Daar waar thans sprake is van een waterkerend dijklichaam, wordt de nieuwe kering aangemerkt als een half-verholen waterkering.

In de waterschapsverordening (ook wel Keur genoemd) worden beperkingen gesteld aan het verrichten van activiteiten in het gebied van de waterkering, die bestaat uit en kern- en beschermingszones(tezamen het beperkingengebied genoemd).

Binnen het beperkingengebied van een waterkering geldt een specifieke zorgplicht. Die specifieke zorgplicht houdt in dat degene die daar een activiteit verricht, de eventuele nadelige gevolgen voor de goede staat en werking van de waterkering moet voorkomen, beperken of ongedaan maken.

Als de eventuele nadelige gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt, dient de activiteit zelfs achterwege te blijven.
Een activiteit mag in ieder geval nooit tot gevolg hebben dat:

- de waterkerende hoogte van de waterkering afneemt,
- de dijkbekleding wordt aangetast,
- erosie van de waterkering optreedt,
- de afwatering van de waterkering wordt belemmerd;
- de stabiliteit (standvastheid) van de waterkering afneemt;
- de inspecteerbaardheid (toegang en zicht) van de waterkering afneemt;
- de onderhoudbaarheid van de waterkering afneemt;
- de grondwaterstand in de waterkering lager wordt.

Voor activiteiten die veel voor komen en waarvan de nadelige gevolgen relatief eenvoudig kunnen worden voorkomen of beperkt, zijn de maatregelen reeds beschreven in het Keurbesluit. Soms is ook aangegeven waar een activiteit in beginsel achterwege moet blijven. Van de in het Keurbesluit beschreven maatregelen kan zo nodig en zo mogelijk worden afgeweken. Het waterschap kan in dat geval een maatwerkvoorschrift opleggen. Dat kan op verzoek van de initiatiefnemer, maar het waterschap kan ook zelfstandig een maatwerkvoorschrift opleggen. Een maatwerkvoorschrift kan verleend worden voor zover de belangen genoemd in de opsomming hierboven niet in het geding zijn.

Activiteiten waarvoor een individuele waterhuishoudkundige beoordeling noodzakelijk is, zijn vergunningplichtig. Het kan hierbij gaan om bouwwerken met een fundatie in het beperkingengebied van een waterkering. De aanvraag voor een vergunning wordt getoetst aan de Keur. In de beleidsregels kunnen voor bepaalde activiteiten nog uitleg, maatstaven of afwegingen bevatten van de genoemde belangen.

6 VERGELIJKING EN INVLOEDSSFEER

6.1 Selectie van relevante aspecten

In deze risicoanalyse nadeelcompensatie beoordelen wij de mogelijk te verwachten gevolgen voor de waarde van de objecten gelegen binnen de invloedssfeer van de voorgenomen dijkverbetering. Deze schade kan zich voordoen indien de voorgenomen dijkverbetering, en in het bijzonder de wijziging van de legger en de gevolgen die daaruit voortvloeien met betrekking tot de keurverplichtingen, per saldo een nadelige invloed hebben op de waarde van die objecten.

Of en zo ja in welke mate er sprake is van een nadelige wijziging, wordt bepaald aan de hand van een vergelijking van de oude situatie met de voorgenomen situatie. Bij deze beoordeling is een aantal aspecten van belang, waaronder:

- de huidige ligging van de objecten binnen- of buitendijks;
- de huidige ligging van de objecten in relatie tot de huidige kern- en beschermingszones en de nieuwe kern- en beschermingszones;
- de geldende en nieuwe keurvoorschriften;
- de geldende bebouwings- en aanwendingsvoorschriften vanwege het vigerende bestemmingsplan.

In het onderhavige geval hebben wij met betrekking tot de voorgenomen dijkverbetering en de voorgenomen wijziging van de legger de volgende relevante aspecten beoordeeld.

Ligging van de objecten binnen- of buitendijks

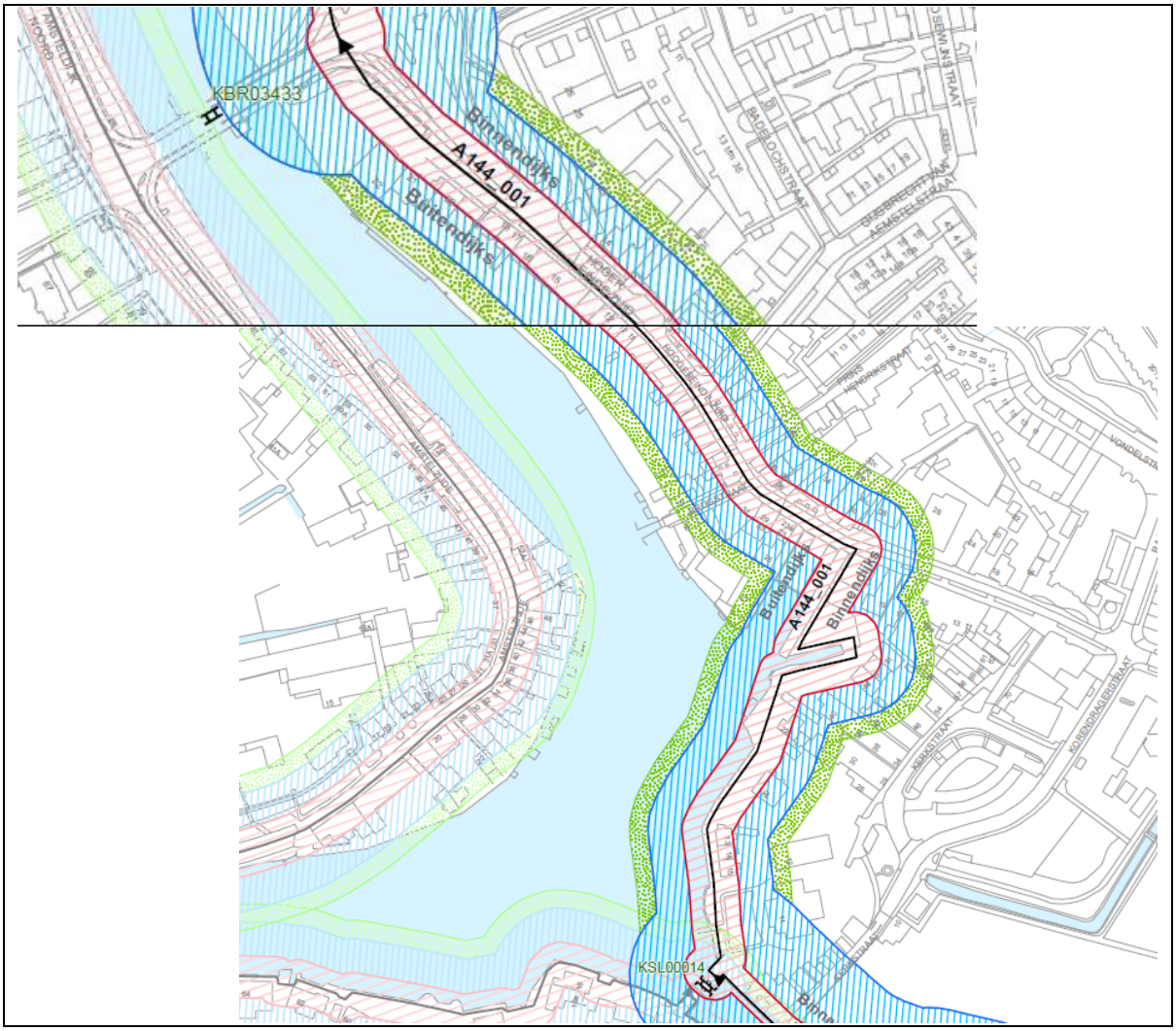
Op basis van de huidige situering van de secundaire waterkering kunnen de aan de waterkant gelegen objecten worden gekwalificeerd als zogenaamde buitendijks gelegen objecten. Hoewel de objecten wel zijn gelegen binnen de beschermingsring van de primaire waterkeringen, behelst de ligging aan de buitenzijde van een secundaire waterkering een zeker risico op wateroverlast.

Vanwege de voorgenomen dijkverbetering zullen de thans buitendijks gelegen objecten in de toekomst binnendijks komen te liggen en derhalve een hoger beschermingsniveau krijgen. Deze wijziging is, gelet op de beoordelingskaders, aan te merken als een voordeel voor de te beoordelen objecten.

Verder brengt de dijkverbetering nog het voordeel met zich mee dat de nieuwe waterkering eveneens de functie van een beschoeiing zal krijgen, waardoor de eigenaren van de te beoordelen objecten in de toekomst niet meer zelf behoeven te voorzien in een beschoeiing (bijvoorbeeld ter voorkoming van afkalving van het perceel).

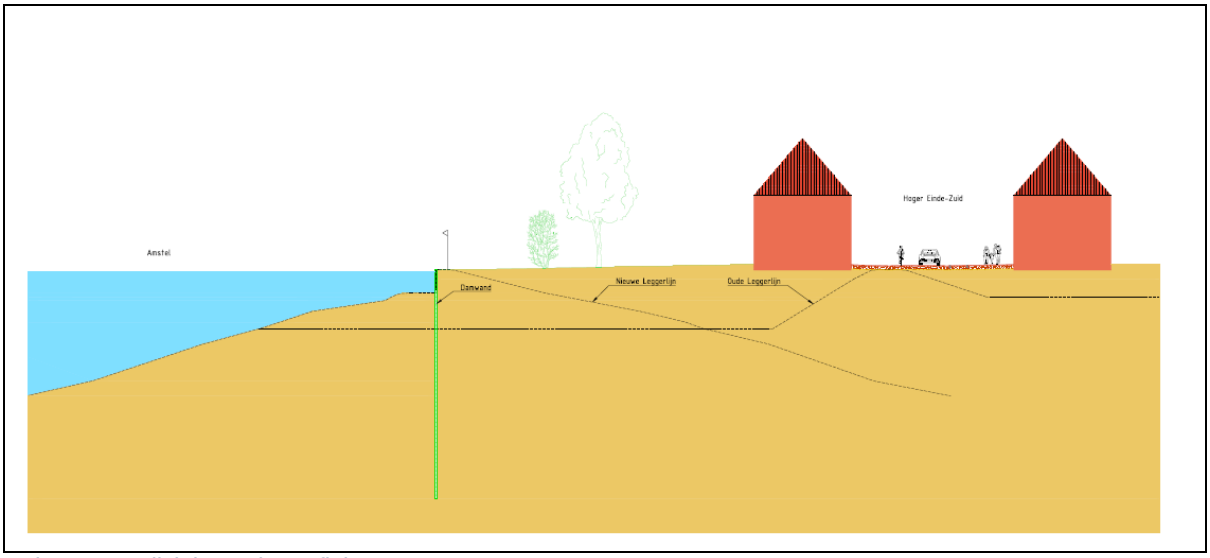
Ligging van de objecten in relatie tot de huidige kern- en beschermingszones en de nieuwe kern- en beschermingszones

Op basis van de huidige legger zijn de onroerende zaken, zowel van de objecten die binnen- als buitendijks zijn gelegen, tevens gelegen binnen de kernzone van de huidige waterkering. De gronden gelegen tussen de huidige waterkering en de oever zijn vervolgens nagenoeg geheel binnen de (buiten)beschermingszone gelegen.

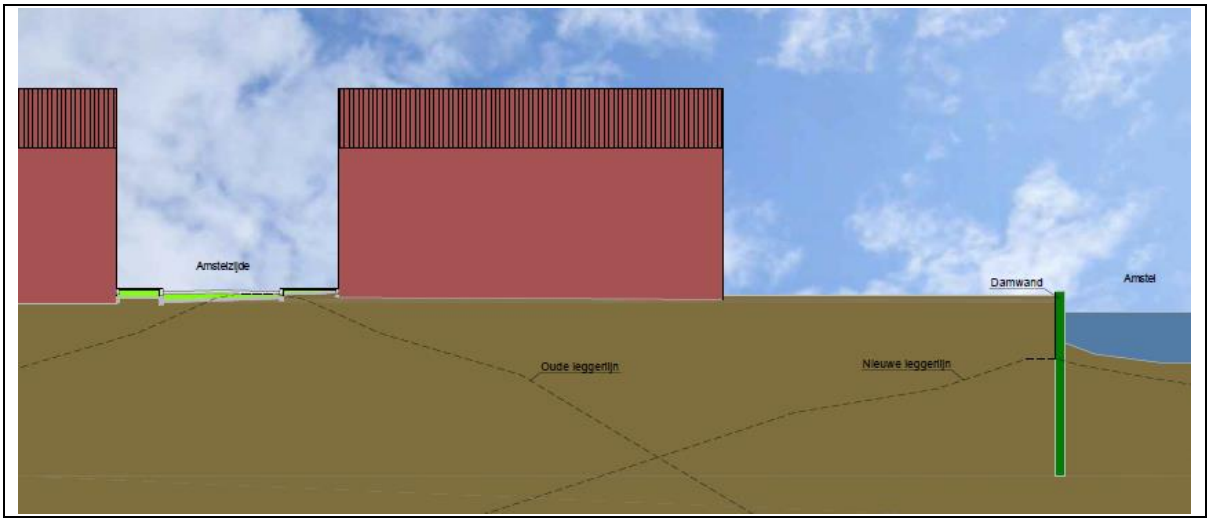


Figuur 9 Schematische weergave huidige kern- en beschermingszones

Vanwege de dijkverbetering zal de waterkering verschuiven van de weg naar de waterkant, waardoor (vanwege de wijziging van de Legger) ook de kern- en beschermingszones zullen veranderen. Deze wijziging zal ertoe leiden dat de onroerende zaken die thans binnen de kernzone zijn gelegen, in de toekomst niet meer binnen de kernzone zijn gelegen, doch deels nog wel binnen de beschermingszone. Wat betreft de gronden die thans in de beschermingszone zijn gelegen, zal de wijziging ertoe leiden dat op een deel van deze gronden (direct achter de keerwand) de nieuwe kernzone van toepassing zal zijn en op de resterende gronden de beschermingszone.



Figuur 10 Wijzigingen in profielen



Figuur 11 Weergave oude en nieuwe leggerlijnen

Het vervallen van de kernzones in de strook waarin de hoofdgebouwen zijn gelegen, is – ondanks dat op deze gronden dan nog wel de beschermingszone van kracht zal zijn- aan te merken als een voordeel/verbetering.

De omstandigheid dat thans op de gronden nabij de waterkant (bij de nieuwe keerwand) in de toekomst, in plaats van de beschermingszone, de kernzone van kracht zal zijn, kan van invloed zijn op de volgende aspecten.

De effecten op de WOZ waarde van de onroerende zaken en de belastingdruk
Volgens een WOZ-arrest van de Hoge Raad van 4 maart 2016 (ECLI:NL:HR:2016:364) geldt thans bij de WOZ waardering van onroerende zaken, gelegen in de onmiddellijke nabijheid van een waterkerend lichaam het uitgangspunt dat de waarde van de gronden van de onroerende zaak die onderdeel uitmaken van het dijklichaam buiten de WOZ taxatie moet worden gelaten. Het betreft hier de ongebouwde gronden die volgens de legger onderdeel uitmaken van de zogenaamde kernzone. Dit uitgangspunt geldt niet alleen voor primaire waterkeringen maar ook voor secundaire en overige waterkeringen.

Vanwege de voorgenomen dijkverbetering zal sprake zijn van een verschuiving van de kernzone naar de (onbebouwde) achterzijde van de percelen.

Als gevolg hiervan en gelet op de het hiervoor genoemde arrest van de Hoge Raad geldt voor de onbebouwde gronden waarop de nieuwe kernzone komt te liggen vervolgens het uitgangspunt dat de waarde van deze gronden buiten de WOZ taxatie moet worden gelaten. Dit leidt vervolgens tot een lagere WOZ waarde. Een lagere WOZ waarde heeft enerzijds het voordeel van een lagere belastingdruk doch anderzijds kan een lagere WOZ waarde van (negatieve) invloed zijn op de hypotheekcriteria. Per saldo zijn wij evenwel van mening dat de verlegging van de kernzone geen relevante (nadelige) wijziging met zich zal meebrengen voor de onderhavige onroerende zaken. Met andere woorden, de voorgenomen dijkverbetering zal op dit aspect niet leiden tot een toerekenbaar nadeel.

Of en zo ja in welke mate sprake is van een verslechtering is vervolgens afhankelijk van de regels van de keur en de toegestane bebouwingsmogelijkheden vanwege het geldende bestemmingsplan.

Deze aspecten hebben wij hierna beoordeeld.

De bebouwings- en aanwendingsvoorschriften vanwege het vigerende bestemmingsplan en de keurvoorschriften.

Bij het beoordelen van de mogelijk nadelige effecten van het voorgenomen dijkverbeteringsproject (in combinatie van de wijziging van de Legger) op de gronden en objecten gelegen binnen het projectgebied is het van belang om de bestaande planologische bebouwings- en aanwendingsmogelijkheden ingevolge het ter plaatse geldende bestemmingsplan te betrekken. Immers, de hoogste waarde van de te beoordelen objecten wordt mede bepaald door het planologische regime dat op deze objecten van toepassing is.

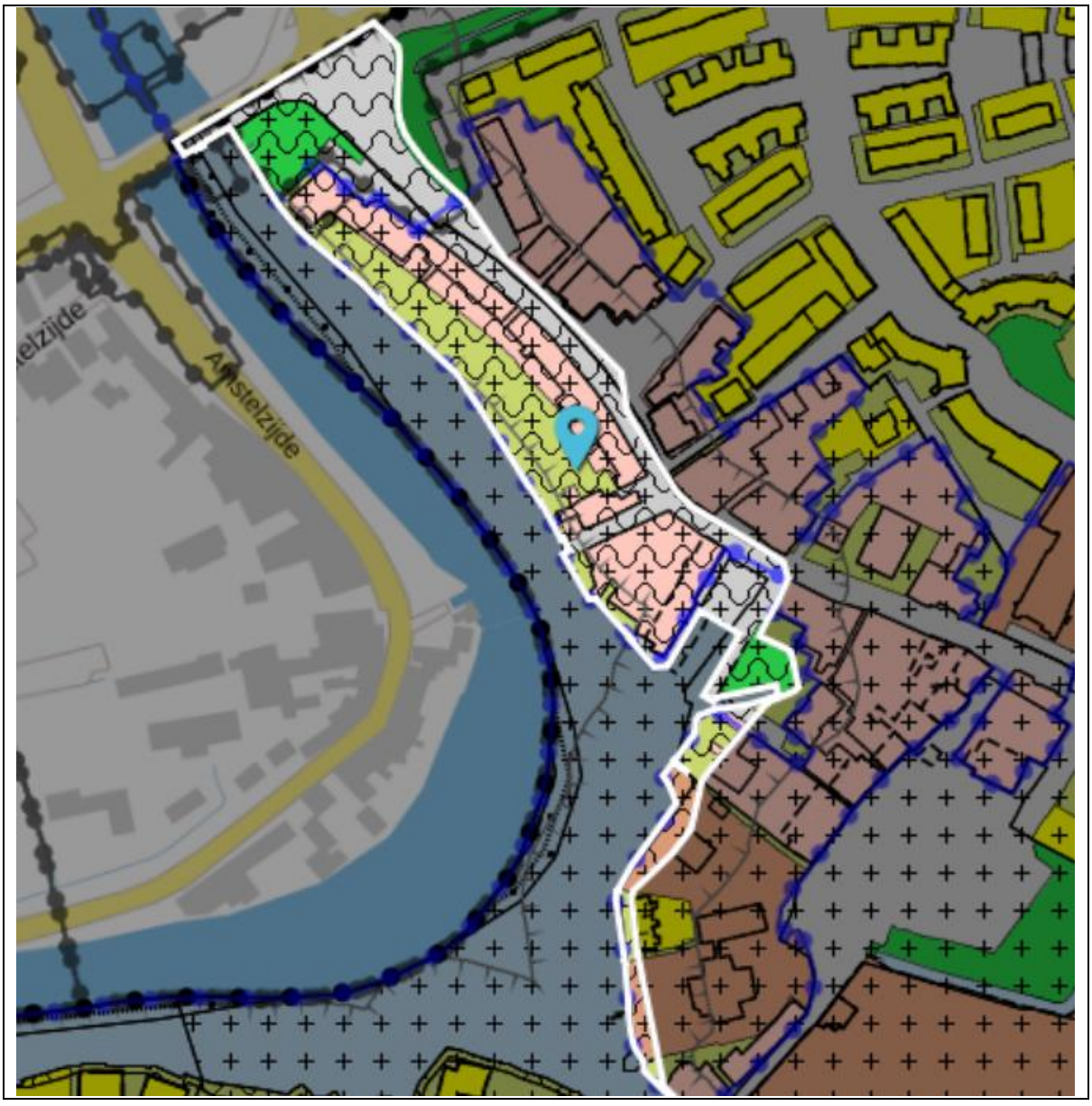
Wij hebben vastgesteld dat op deze gronden het bestemmingsplan "Ouderkerk aan de Amstel" van kracht is.

De gronden tussen de weg/dijk en de Amstel hebben de volgende bestemmingen:

- Centrum;
- Tuin-1;
- Maatschappelijk;
- Wonen;
- Groen;
- Dubbelbestemming "waterstaat-waterkering";
- Gebiedsaanduiding waterbeschermingszone.

De gronden met de dubbelbestemming "**Waterstaat-waterkering**" zijn bestemd voor

a. waterkering;
b. de overige bestemmingen die daaraan zijn toegewezen op basis van de verbeelding.

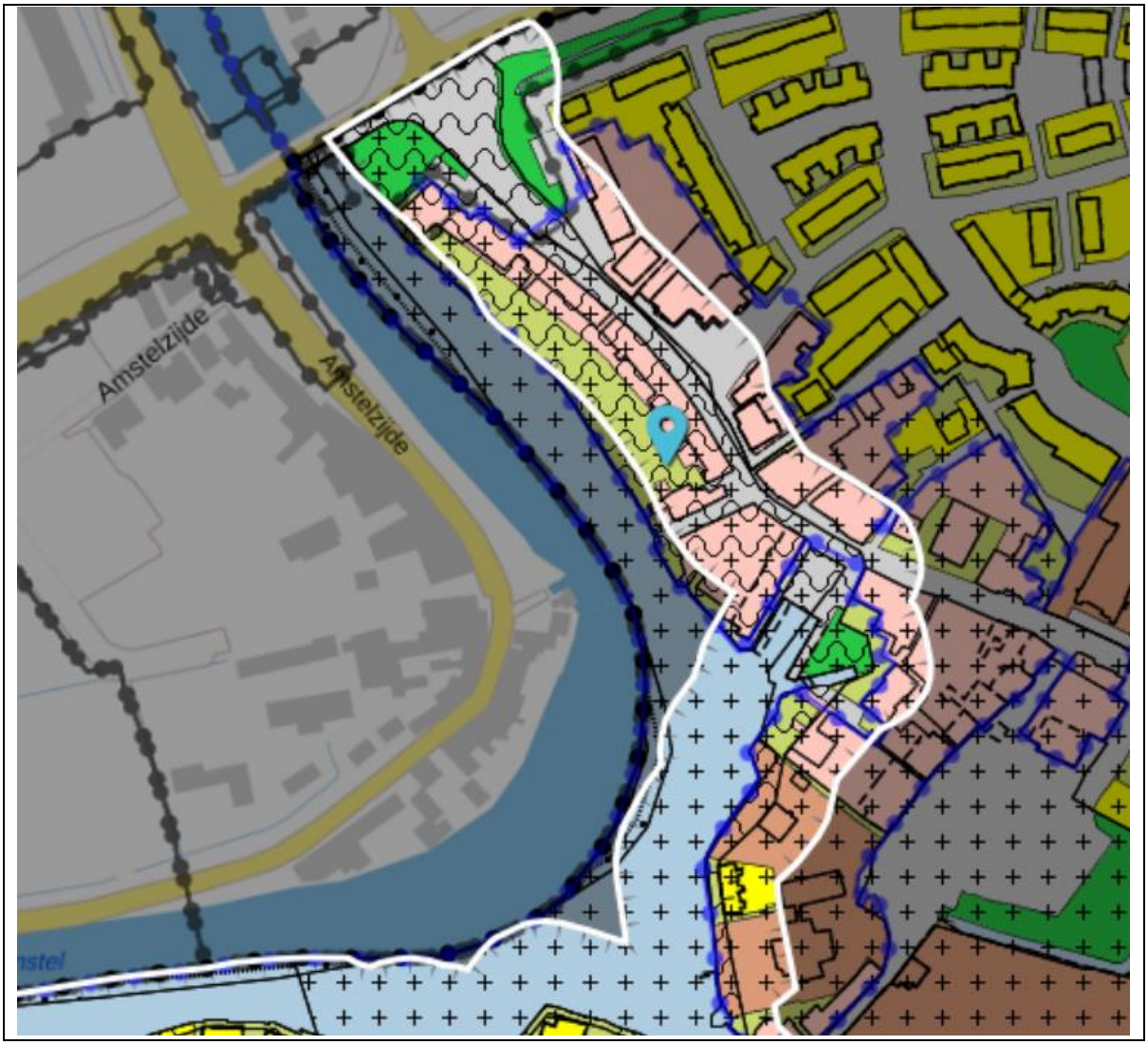


Op of in deze gronden mag worden gebouwd ten behoeve van het aanleggen en onderhouden van de waterkering.

Voor het bouwen ten behoeve de overige bestemmingen geldt dat

a. dit geschiedt overeenkomstig de bouwregels van de desbetreffende bestemming;
b. niet ten koste gaat van de mogelijkheid tot het onderhouden en aanleggen van de waterkering;
c. geen negatieve invloed heeft op de bestaande waterkering;
d. alleen is toegestaan na overleg met de beheerder van de waterkering.

Op de gronden met de gebiedsaanduiding “**Waterbeschermingszone**” mogen bouwwerken uitsluitend worden opgericht na positief advies van het waterschap.



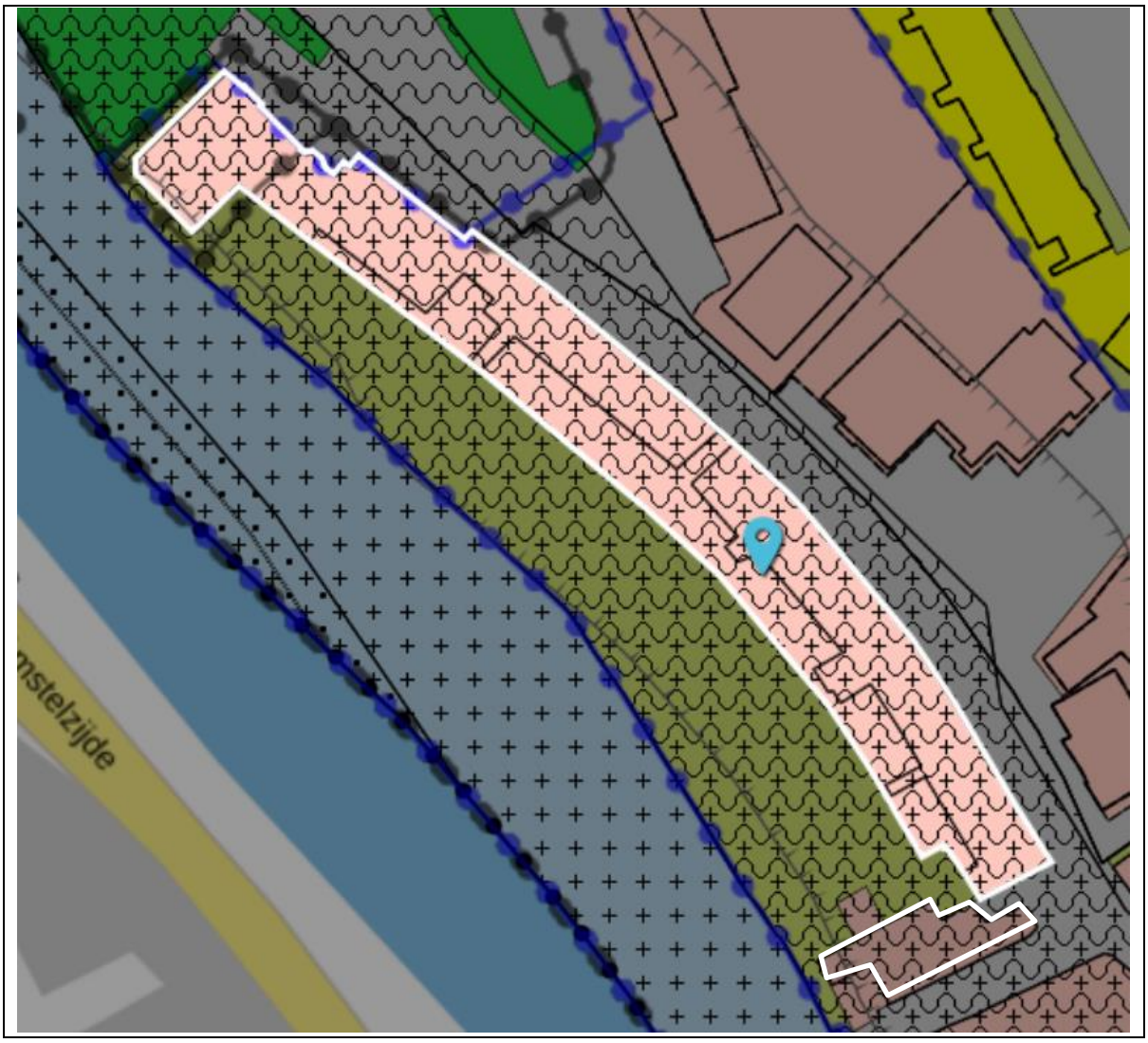
De gronden met de bestemming **'Centrum'** zijn bestemd voor:

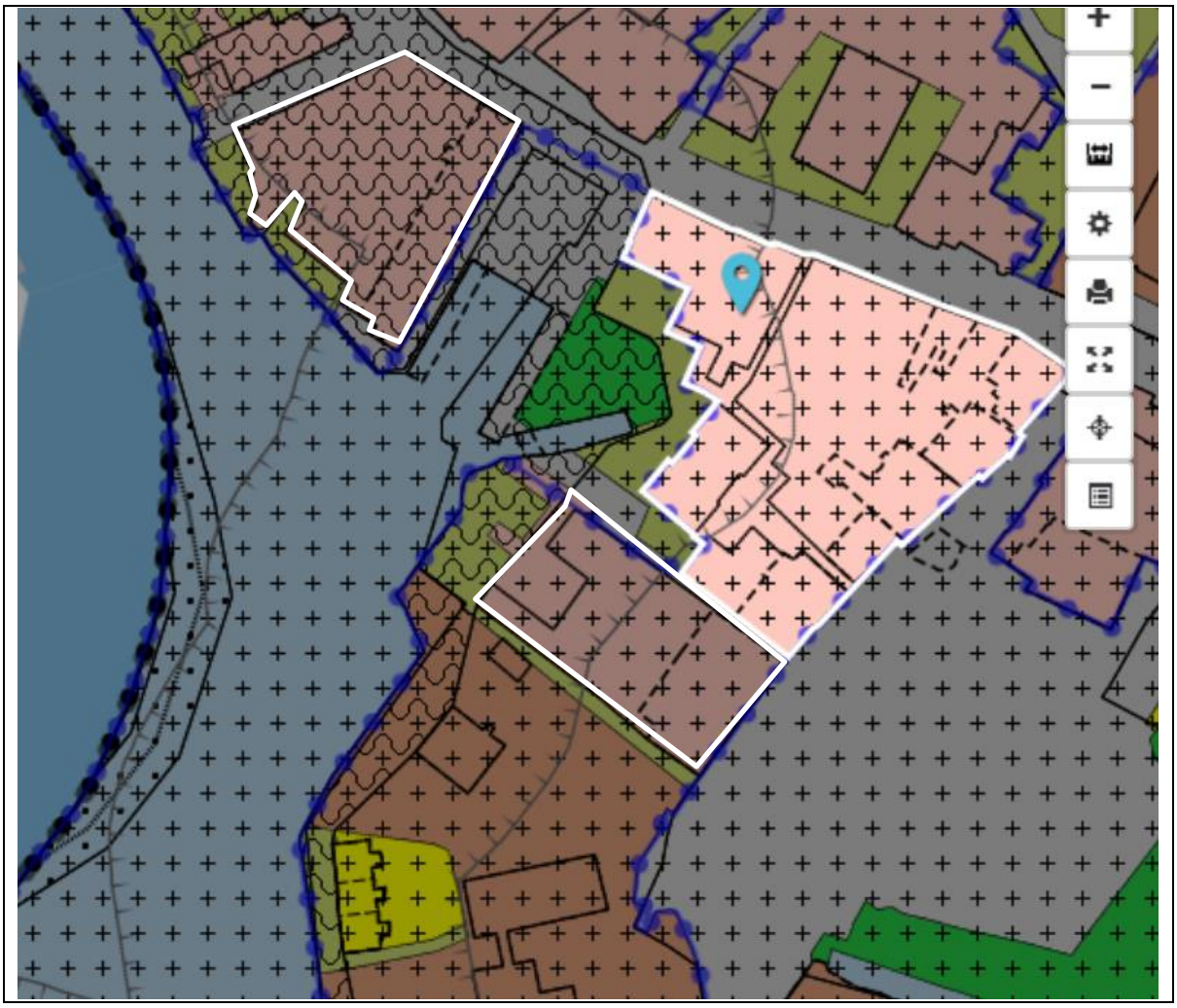
a. wonen;
b. detailhandel;
c. kleinschalige bedrijven, voor zover genoemd in de milieucategorie 1 van de Lijst van bedrijfsactiviteiten;
d. maatschappelijke voorzieningen;
e. dienstverlening;

f. ter plaatse van de aanduiding 'horeca tot en met categorie 1', tevens voor horeca tot en met categorie 1;
g. ter plaatse van de aanduiding 'horeca van categorie 2', tevens voor horeca van categorie 2;
h. ter plaatse van de aanduiding 'horeca tot en met categorie 3', tevens voor horeca tot en met categorie 3;
i. ter plaatse van de aanduiding 'parkeergarage', tevens voor een ondergrondse parkeergarage;

met de daarbij horende:

1. tuinen, erven en terreinen;
2. wegen en paden;
3. groenvoorzieningen;
4. parkeervoorzieningen;
5. waterhuishoudkundige voorzieningen.

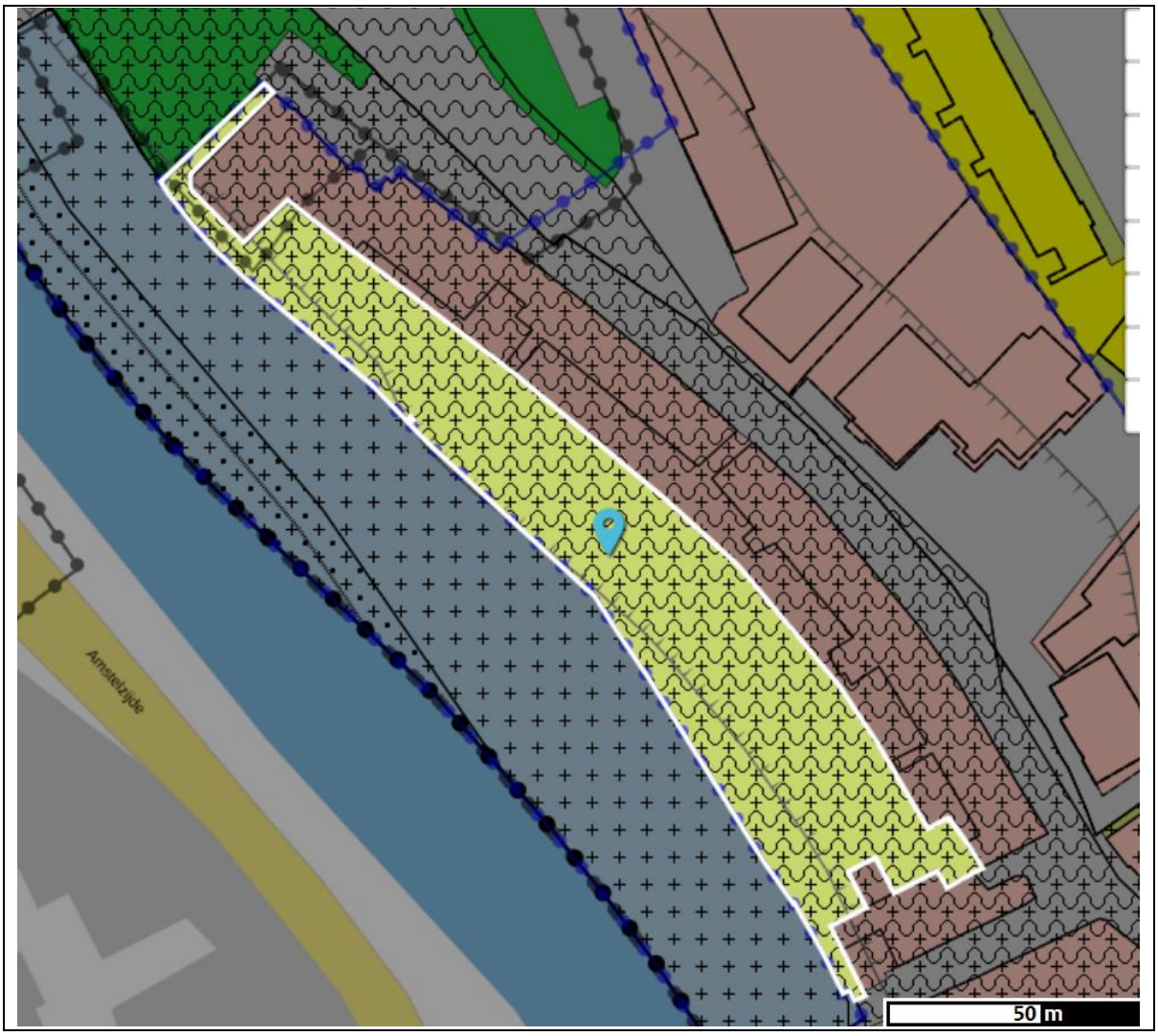

nstelzijde

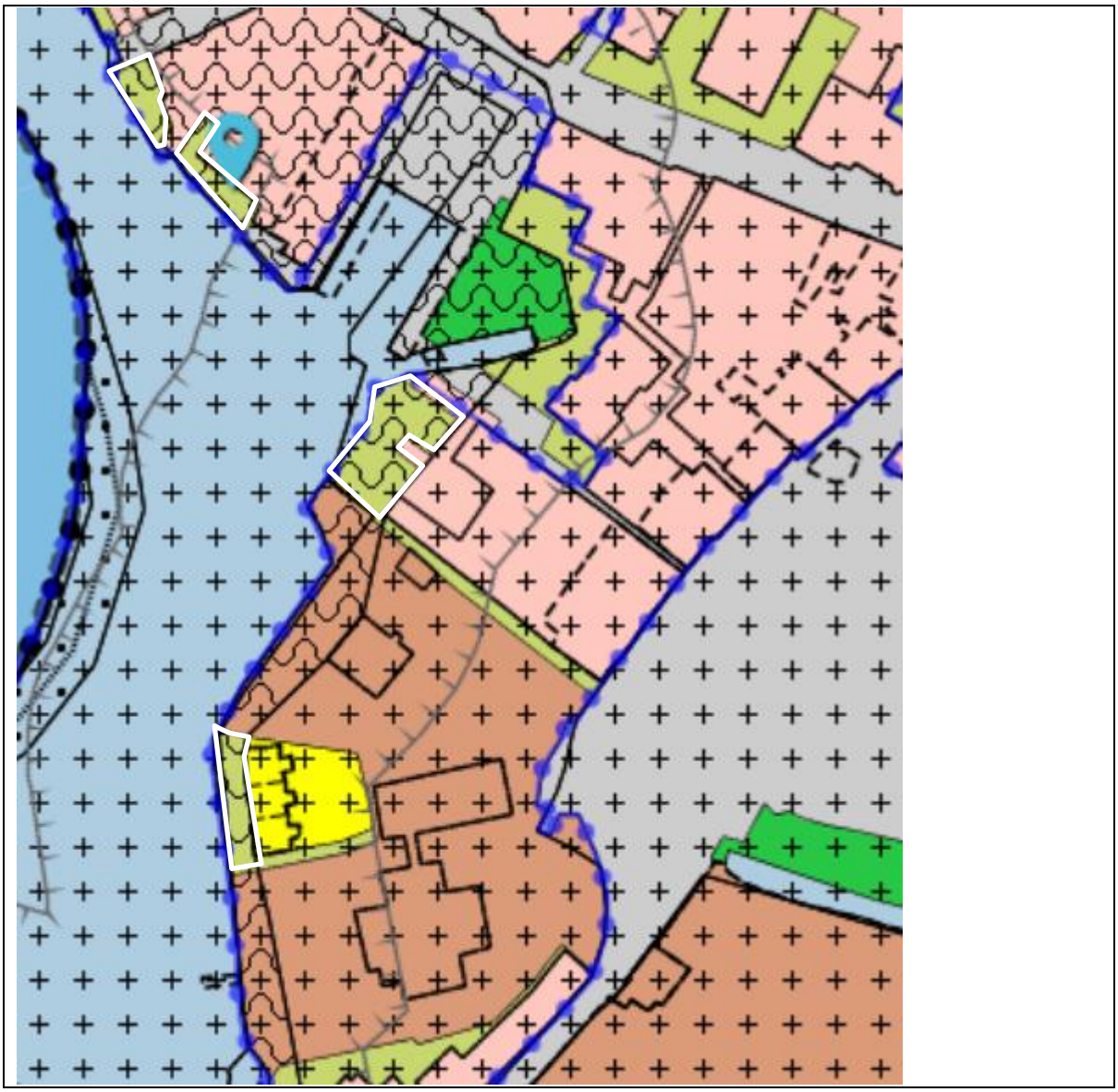


Voor het bouwen van **gebouwen** geldt dat gebouwen uitsluitend binnen een bouwvlak mogen worden gebouwd.

Voor het bouwen van **bijbehorende bouwwerken** geldt dat deze zowel binnen als buiten het bouwvlak mogen worden gebouwd met dien verstande dat de gezamenlijke oppervlakte van bijbehorende bouwwerken buiten het bouwvlak niet meer mag bedragen dan 2/3 deel van de bij het kadastrale perceel behorende gronden, met een maximum van 40 m².

De gronden met de bestemming **“Tuin-1”** zijn bestemd voor tuinen behorende bij de aangrenzend gelegen hoofdgebouwen.





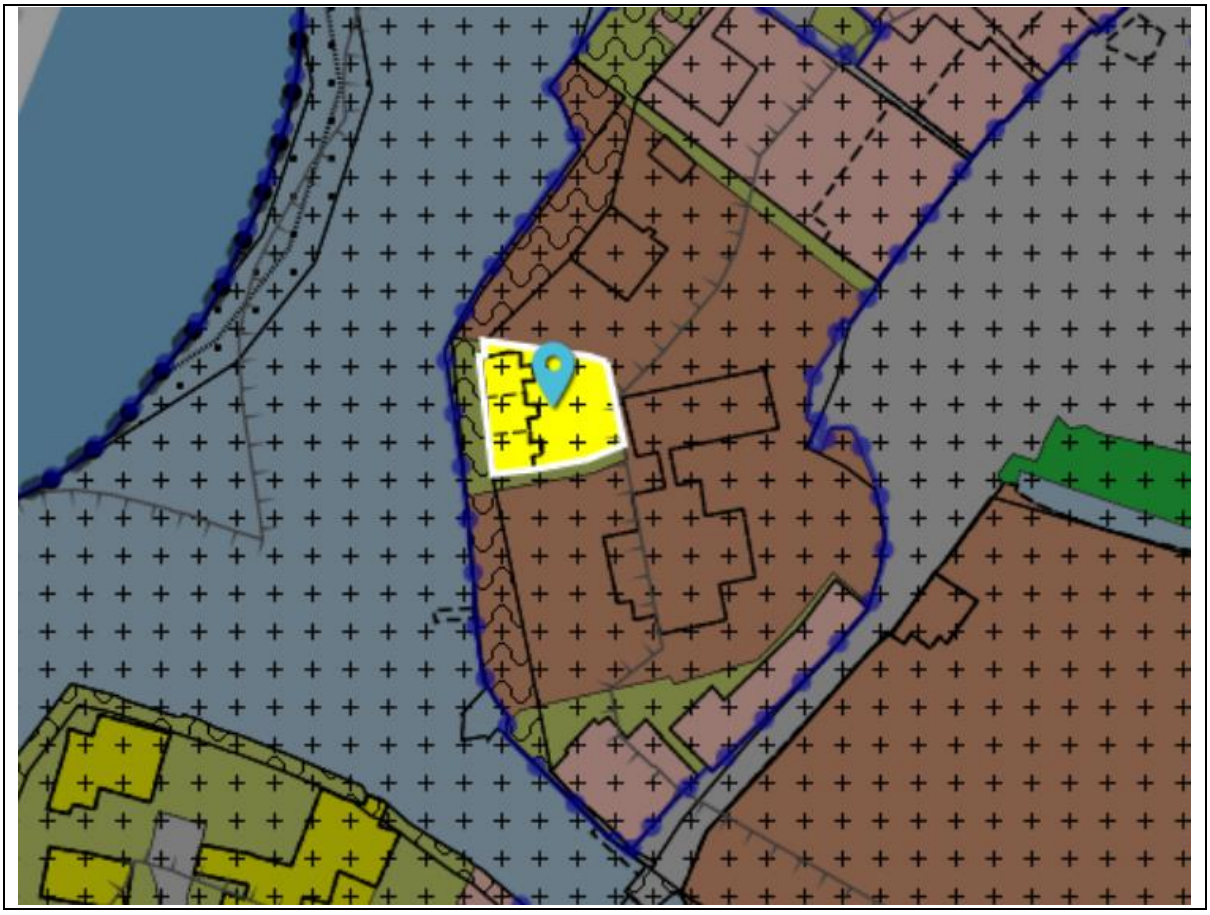
Op of in deze gronden mogen geen gebouwen worden gebouwd, met uitzondering van uitbouwen aan het hoofdgebouw in de vorm van entrees en erkers, met dien verstande dat:

a. de diepte van een entree en erker maximaal 1,5 meter mag bedragen, mits de afstand tot de voorste bouwperceelsgrens minimaal 2 meter bedraagt;
b. de breedte van een entree maximaal de helft van de breedte van de gevel van het hoofdgebouw mag bedragen, waaraan/-in de entree wordt gesitueerd;
c. de breedte van een erker maximaal tweederde van de breedte van de gevel van het hoofdgebouw mag bedragen, waaraan/-in de erker wordt gesitueerd;
d. de goothoogte van een entree en erker maximaal de hoogte van de begane grondlaag van het hoofdgebouw mag bedragen;

e. de bouwhoogte van een entree en erker maximaal 30 cm boven de eerste verdiepingsvloer mag bedragen.

De gronden met de bestemming “**Wonen**” zijn bestemd voor onder andere wonen met de daarbij behorende:

1. tuinen en erven;
2. parkeervoorzieningen;
3. waterhuishoudkundige voorzieningen.



Voor het bouwen van hoofdgebouwen geldt dat deze uitsluitend binnen een bouwvlak mogen worden gebouwd.

De gronden met de bestemming “**Maatschappelijk**” zijn bestemd voor

a. maatschappelijke voorzieningen, met daaraan ondergeschikt sportvoorzieningen;

met de daarbij behorende:

1. tuinen, erven en terreinen;
2. wegen en paden;
3. groenvoorzieningen;
4. parkeervoorzieningen;
5. waterhuishoudkundige voorzieningen.



Voor het bouwen van gebouwen geldt dat deze uitsluitend binnen een bouwvlak mogen worden gebouwd.

Voor het beoordelen van de eventuele nadelige gevolgen van het voorgenomen dijkverbeteringsproject voor de eventuele bebouwingsmogelijkheden op de betrokken percelen zijn de regels vanwege de dubbelbestemming “Waterstaat-Waterkering”, de gebiedsaanduiding “Waterbeschermingszone” en de directe bebouwingsmogelijkheden van de verschillende overige bestemmingen van belang.

Wij hebben vastgesteld dat de dubbelbestemming “Waterstaat-Waterkering” noch de gebiedsaanduiding “Waterbeschermingszone” een direct bouwverbod afdwingt op de betrokken gronden.

Ad gronden met bestemming “Tuin-1”.

Wij hebben vervolgens vastgesteld dat op de gronden met de bestemming “**Tuin-1**” die over grote delen van het traject grenzen aan het water geen noemenswaardige directe bebouwingsmogelijkheden planologisch aanwezig zijn. Met betrekking tot deze gronden, zijn wij gelet op het bovenstaande van oordeel dat vanwege de wijziging van de Legger (in combinatie met het dijkverbeteringsproject) weliswaar een wijziging zal plaatsvinden van de beschermingsmaatregelen, doch dat deze wijzigingen, gelet op de Beleidsregels Keurvergunningen en het Keurbesluit Vrijstellingen, alsmede gelet op de geldende planologische voorschriften, niet van een zodanige invloed zullen zijn op de aanwendings- en bebouwingsmogelijkheden van deze gronden, dat daardoor sprake zal zijn van een relevante, in objectieve zin waardeerbare waardevermindering van de betrokken onroerende zaak.

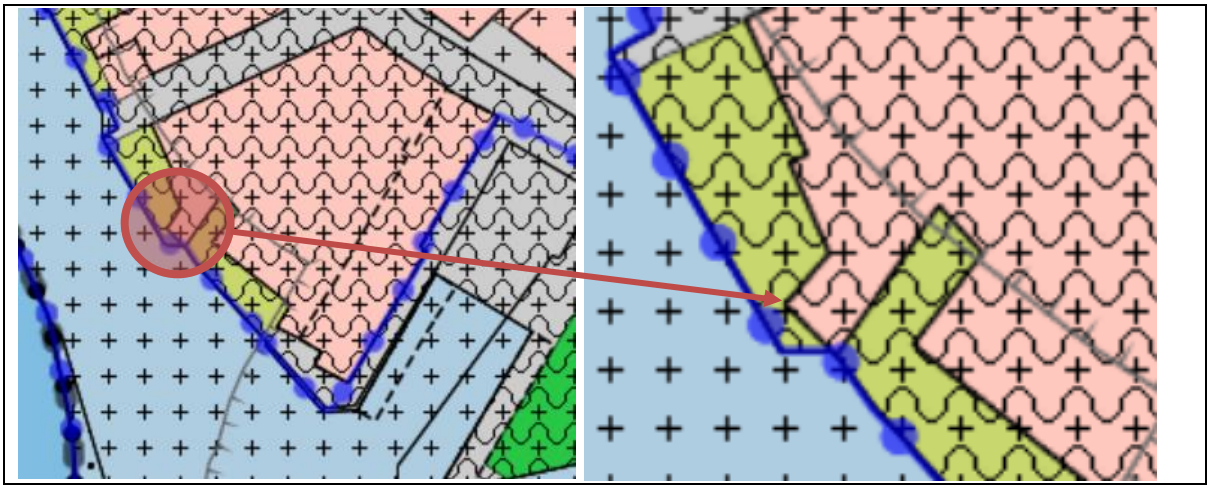
Ad gronden met de bestemming “Centrum”

Wij hebben vastgesteld dat op een aantal locaties langs het tracé gronden met de bestemming “**Centrum**” zijn gelegen; waarbij op deze gronden ook een bouwvlak is gelegen.

Behoudens op de onderstaande locatie is het bouwvlak evenwel gelegen op een afstand die groter is dan 3 meter tot de nieuwe kering. Dit betekent dat deze bouwvlakken in de nieuwe situatie niet tot de kernzone van de nieuwe waterkering zullen gaan behoren. Tussen de nieuwe waterkering en het bouwvlak geldt een andere bestemming, zoals bijvoorbeeld “Tuin-1”.

Dit betekent vervolgens dat, zoals hiervoor bij de gronden met de bestemming “Tuin-1” is overwogen, voor deze gronden weliswaar een wijziging zal plaatsvinden van de beschermingsmaatregelen, doch dat deze wijzigingen niet van een zodanige invloed zullen zijn op de aanwendings- en bebouwingsmogelijkheden van deze gronden, dat daardoor sprake zal zijn van een relevante, in objectieve zin waardeerbare waardevermindering van de betrokken onroerende zaak.

Hiervan is uitgezonderd de volgende locatie:



Een beperkt deel van het bouwvlak behorende tot de bestemming “Centrum” zal deels binnen de nieuwe kernzone komen te liggen, met de daarbij behorende verdergaande beperkingen. Op deze locatie is, voor zover wij in het veld hebben kunnen vaststellen, reeds volledige bebouwing aanwezig. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat, gelet op de omstandigheid dat de bestaande bebouwing wordt gerespecteerd, de hoogste waarde wordt bepaald door de aanwezigheid van de bestaande bebouwing. De eventuele beperkingen vanuit de nieuwe kernzone zullen voor deze gronden dan ook niet leiden tot een merkbare vermindering van de hoogste waarde.

Ad gronden met de bestemming “Wonen”

Wij hebben vastgesteld dat op één locatie langs het tracé gronden met de bestemming “**Wonen**” zijn gelegen; waarbij op deze gronden ook een bouwvlak is gelegen.

Wij hebben vervolgens vastgesteld dat de afstand van het bouwvlak tot de nieuwe kering circa 5,3 meter zal bedragen, derhalve groter dan 3 meter zal zijn.

Dit betekent dat deze bouwvlakken in de nieuwe situatie niet tot de kernzone van de nieuwe waterkering zullen gaan behoren. Tussen deze gronden en de nieuwe waterkering zijn gronden met de bestemming “Tuin-1” gelegen. Dit betekent vervolgens dat voor deze gronden weliswaar een wijziging zal plaatsvinden van de beschermingsmaatregelen, doch dat deze wijzigingen niet van een zodanige invloed zullen zijn op de aanwendings- en bebouwingsmogelijkheden van deze gronden, dat daardoor sprake zal zijn van een relevante, in objectieve zin waardeerbare waardevermindering van de betrokken onroerende zaak.

Ad gronden met de bestemming “Maatschappelijk”

Wij hebben vastgesteld dat op één locatie langs het tracé gronden met de bestemming “**Maatschappelijk**” zijn gelegen; waarbij op deze gronden ook meerdere bouwvlakken aanwezig zijn.

Wij hebben vervolgens vastgesteld dat de afstanden van de bouwvlakken op deze gronden tot de nieuwe kering aanmerkelijk groter zijn dan 3 meter. Dat betekent dat deze bouwvlakken in de nieuwe situatie niet tot de kernzone van de nieuwe waterkering zullen gaan behoren. Dit betekent vervolgens dat, zoals hiervoor bij de gronden met de bestemming “Tuin-1” is overwogen, voor deze gronden weliswaar een wijziging zal plaatsvinden van de beschermingsmaatregelen, doch dat deze wijzigingen niet van een zodanige invloed zullen zijn op de aanwendings- en bebouwingsmogelijkheden van deze gronden, dat daardoor sprake zal zijn van een relevante, in objectieve zin waardeerbare waardevermindering van de betrokken onroerende zaak.

Wijziging van bebouwingsmogelijkheden vanwege de nieuwe Legger en Keur.

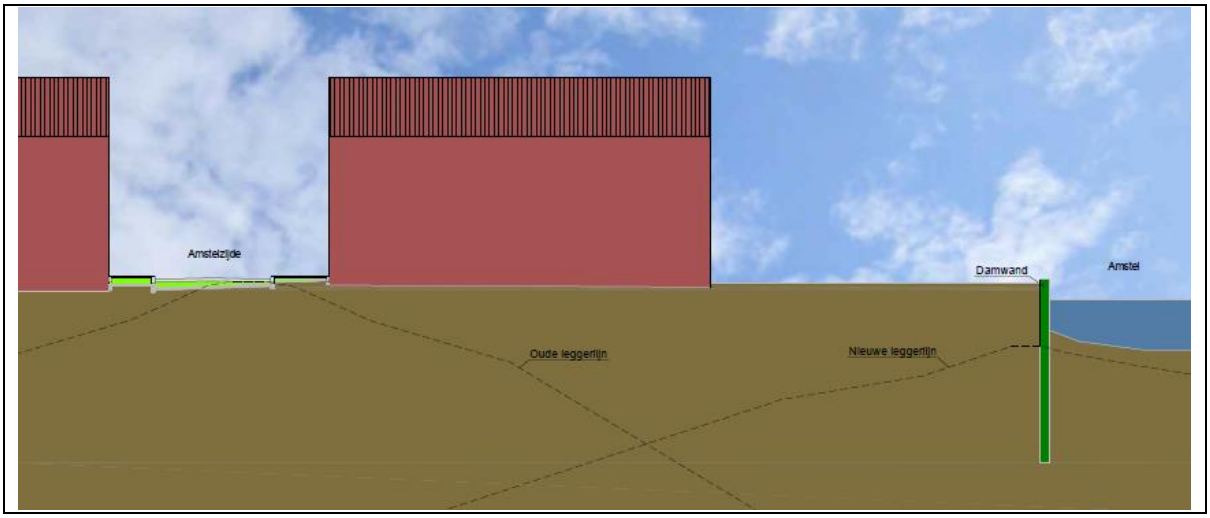
Zoals hiervoor is aangegeven, vallen de objecten in de nieuwe situatie (nog steeds) onder de beschermingszone, maar dan van de nieuwe waterkering. Verder valt een deel van de gronden (direct gelegen achter de damwand) in de nieuwe kernzone.

Vanwege de Keur van het waterschap gelden binnen de kern- en beschermingszone bepaalde regels met betrekking tot bepaalde activiteiten. Dit betekent dat bepaalde activiteiten uitsluitend met vergunning of melding mogelijk zijn. Voor wat betreft de bestaande objecten zal er geen sprake zijn van een wijziging van de keurverplichtingen. Immers, zowel in de huidige als in de nieuwe situatie vallen de woningen c.q. gebouwen onder de vigeur van de beschermingszone.

Daartegenover staat dat aan de binnenzijde van de nieuwe keerwand een strook grond met een breedte van 3 meter als nieuwe kernzone gaat gelden. De daarachter gelegen gronden vallen in de nieuwe situatie in de beschermingszone. Voorheen vielen deze gronden uitsluitend onder de beschermingszone. De gebruiks- en aanwendingsmogelijkheden van deze gronden zullen derhalve ten opzichte van voorheen gedeeltelijk en in zekere mate verdergaand worden beperkt door de op deze gronden van toepassing zijnde keurverplichtingen.

Op basis van het bovenstaande kan, mede gelet op de toelichting die door het waterschap is gegeven, worden vastgesteld dat een keurvergunning kan worden verleend indien het te vergunnen werk (inclusief fundering) buiten het zogenaamde keurprofiel wordt geplaatst.

Het toekomstige keurprofiel kan als volgt schematisch worden weergegeven, waarbij van belang is dat het te beschermen keurprofiel bestaat uit de ruimte gelegen onder de in de figuur aangegeven streeplijnen. In deze ruimte mogen derhalve geen werken worden gerealiseerd. De ruimte boven deze lijnen valt derhalve buiten het keurprofiel, zodat voor deze ruimte vergunning kan worden verleend.



Figuur 12 Toekomstig profiel

De facto worden de bebouwings- en aanwendingsmogelijkheden en daarmee de waarde van deze gronden reeds bepaald door het geldende bestemmingsplan. Gelet op hetgeen wij hiervoor hebben overwogen met betrekking tot de gevolgen voor de bebouwingsmogelijkheden op de beoordeelde gronden, zijn wij voorts van mening dat ook de aanwendingsmogelijkheden en bebouwingsmogelijkheden van deze gronden niet in zodanig relevante mate verdergaand zullen worden beperkt dat daardoor sprake zal zijn van een aantasting van de hoogste waarde van de objecten.

In dit verband is ten slotte nog van belang dat het besluit tot het vaststellen van de Legger weliswaar een entree kan bieden tot het stelsel van nadeelcompensatie op basis van artikel 7.14 Waterwet, doch daartegenover staat dat eventuele permanente en toerekenbare schade (waardevermindering) eerst dan kan ontstaan, indien een vergunningsaanvraag wordt afgewezen.

Uitzicht

Daar waar bebouwingsmogelijkheden wijzigen, kan dit gevolgen hebben voor het zicht vanuit een omliggend object: dit kan daardoor worden beperkt of juist verruimd. Niet elke wijziging hoeft echter nadelige gevolgen te hebben voor de waarde van dat object. Of sprake is van verlies van waarde bepalend uitzicht is zowel afhankelijk van de afstand als van de zichthoek gemeten vanaf een waarneempunt. Naarmate de afstand toeneemt en de zichthoek (horizontaal of verticaal) groter wordt, zal de invloed van bebouwing op het uitzicht afnemen.

De voorgenomen dijkverbetering, in combinatie met het ophogen van de tuinen, zal niet leiden tot een merkbare verslechtering van het uitzicht op en over de Amstel.

Gebruik van aanmeerplaatsen, steigers etc. na de uitvoering van de dijkverbetering.

Door het waterschap is aangegeven dat de rechten en plichten voor rechtmatig aanwezige steigers en aanmeerplaatsen vanwege de gewijzigde situatie niet zullen wijzigen. Er is derhalve voor deze gevallen geen sprake van een nadeliger situatie na de dijkverbetering ten opzichte van de huidige situatie.’

6.2 Kwalificatie van de relevante en nader te beoordelen aspecten

De voor de omgeving gunstige effecten bestaan uit:

+ Wijziging van ligging van buitendijks naar binnendijks, waardoor onder meer de “oude” kern- en beschermingszones, met de daarbij behorende beperkingen, aan de wegzijde komen te vervallen;
+ Verbeterde bescherming (tegen lagere kosten) tegen afkalving van perceel.

De voor de omgeving neutrale effecten bestaan uit:

- Het uitzicht op en over het plangebied;
- De ligging en situering van de woningen;
- De bebouwings- en aanwendingsmogelijkheden van de achtertuinen;
- Aanmeerplaatsen en steigers.

Gunstige en nadelige effecten veroorzaakt door dezelfde mutatie kunnen na weging met elkaar worden gesaldeerd.

In deze zaak is er geen sprake van toerekenbare nadelen, zodat er per saldo geen sprake zal zijn van een aan het dijkverbeteringsplan en de daarbij behorende wijziging van de Legger toerekenbaar nadeel.

Zorgvuldigheidshalve hebben wij nog aandacht besteed aan het zogenaamde normaal maatschappelijk risico dat binnen het stelsel van nadeelcompensatie aan de orde is, en derhalve ook van toepassing is op de onderhavige ontwikkeling.

7 OVERWEGINGEN NORMAAL MAATSCHAPPELIJK RISICO

Binnen het stelsel van nadeelcompensatie komt eventuele toerekenbare schade pas voor tegemoetkoming in aanmerking indien deze uitgaat boven het normale maatschappelijke risico of het normaal ondernemersrisico (onevenredig nadeel) van de benadeelde en die de benadeelde in vergelijking met anderen onevenredig zwaar treft (zie onder meer ABRS 15 juli 2015, ECLI:NL:RVS:2015:2195 en ABRS 30 mei 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BW6926).

Als uitgangspunt geldt dat een overheidshandeling zoals het treffen van een verkeersmaatregel of de uitvoering van een infrastructureel project als een normale maatschappelijke ontwikkeling moet worden beschouwd, waarmee eenieder kan worden geconfronteerd en waarvan de nadelige gevolgen in beginsel voor rekening van de daardoor getroffenen mogen worden gelaten (zie onder meer ABRS d.d. 30 mei 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BW6926).

Het bovenstaande neemt evenwel niet weg dat zelfs indien er sprake is van een normaal maatschappelijke ontwikkeling er sprake kan zijn van zodanig feiten en/of omstandigheden die de overheid verplichten (een deel van) de toerekenbare schade te vergoeden. Dit betekent dat bij het beoordelen van het normaal maatschappelijk risico onderzocht dient te worden of en zo ja in welke mate sprake is van dergelijke bijzondere feiten en/of omstandigheden. Hierbij kan worden gedacht aan de aard van de schadeoorzaak, de duur ervan, de wijze van verwezenlijking ervan en de (relatieve) omvang van de schade (zie onder meer ABRS d.d. 5 december 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BY5105, 5 juni 2013, ECLI:NL:RVS:2013:CA2052, 28 mei 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1868 en 15 juni 2016 ECLI:NL:RVS:2016:1650).

Bij de beoordeling van het normaal maatschappelijk risico dient in ieder geval te worden onderzocht of de gestelde schadeoorzaak (de maatschappelijke ontwikkeling) in abstracte zin en/of beleidsmatig in de algemene in de lijn der verwachtingen lag zonder dat concreet zicht was op de omvang, plaats en moment van realisering.

In dit verband is van belang dat een dijkverbeteringsproject in de rechtspraak wordt aangemerkt als een normaal maatschappelijke ontwikkeling, zie onder meer ABRS d.d. 9 april 2014 (ECLI:NL:RVS:2014:1198) en 8 juli 2015 (ECLI:NL:RVS:2015:2108).

Gelet voorts op de stand van de rechtspraak kan worden aangenomen dat een normaal maatschappelijk risico forfait van 5% van de waarde van een object in zijn algemeenheid kan worden aangenomen.

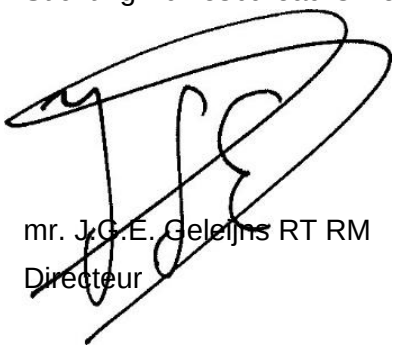
Naar ons oordeel betekent het voorgaande dat, gelet op de beoordeling van de gevolgen van de voorgenomen ontwikkeling en de wijziging van de Legger, het risico op een voor vergoeding in aanmerking komend nadeel **NIHIL** is.

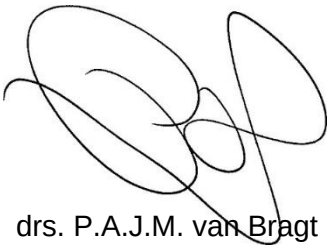
8 CONCLUSIE

De op basis van het stelsel van nadeelcompensatie te vergoeden nadeelcompensatie vanwege het voorgenomen dijkverbeteringsplan “Dorpskern Ouderkerk aan de Amstel” taxeren wij op:

NIHIL

Stichting Adviesbureau Onroerende Zaken,





mr. J.G.E. Geleijns RT RM
Directeur

drs. P.A.J.M. van Bragt
senior-adviseur