

Ontwerpnota DO
Damwanden Zweth

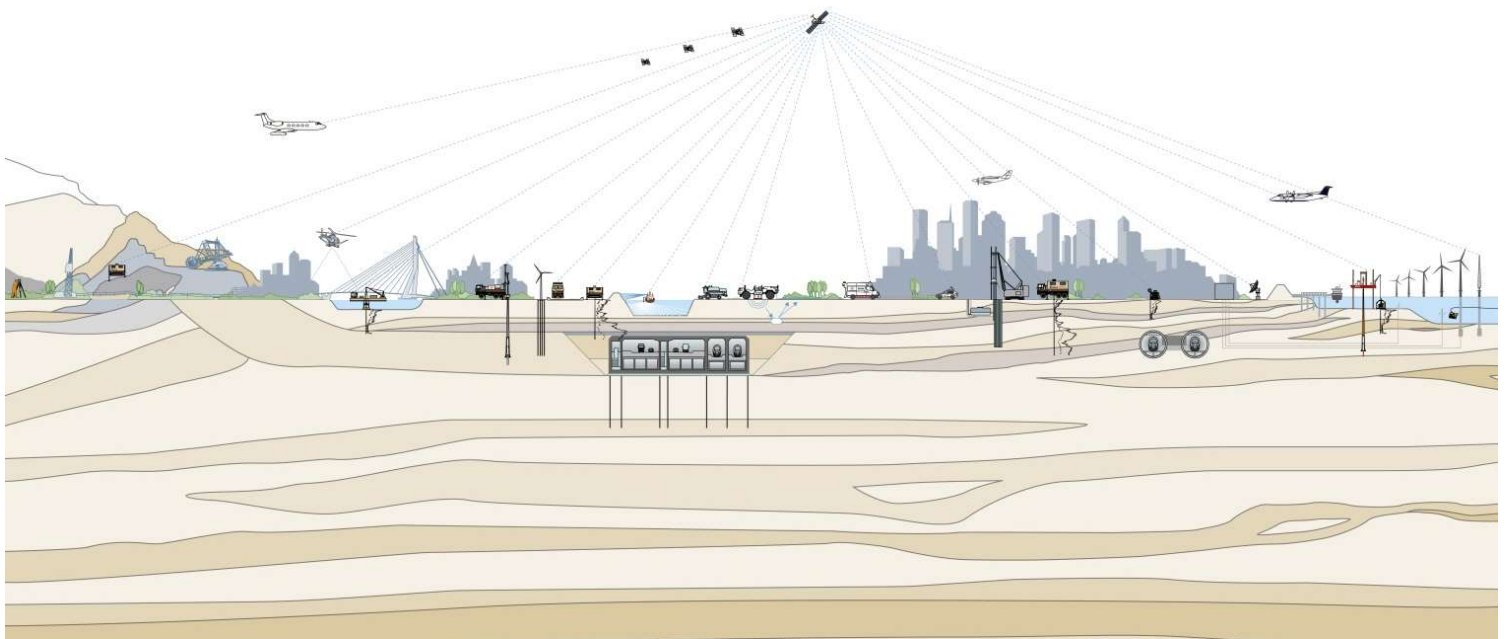
Document Nr.: 1218-0085-000

Versie: 1.0

Datum: 18 oktober 2019



Hoogheemraadschap van
Delfland



Opdrachtgever Hoogheemraadschap van Delfland
Postbus 3061
2601 DB DELFT

Opdrachtnemer Fugro NL Land B.V.
Zekeringstraat 41A, Amsterdam
Postbus 63
2260 AB Leidschendam
T 020 651 0800

Projectleider Ing. J.J. de Boo
Projectleider Civiel
T *06-38076368

Versiebeheer

1.0	Definitieve versie	JBO	JBO	JBO	18-10-2019
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

Inhoud

1.	INLEIDING	3
1.1	Achtergrond	3
1.2	Doelstelling	3
1.3	De scope en de varianten	3
1.3.1	Hoogte probleem boezemkade	3
1.3.2	Zijde Rotterdam	4
1.3.3	Zijde Midden-Delfland	4
1.3.4	Ontwerp uitgangspunten, oplossingsrichtingen en effecten	4
1.4	Duurzaamheid	5
2.	HUIDIGE SITUATIE	6
2.1	Ligging	6
2.2	(Grond)watersysteem en/of waterkwaliteit en ecologie en/of waterkeringen	6
2.3	Eigendom, beheer en onderhoud	7
3.	STAKEHOLDERSANALYSE	8
3.1	Raakvlakken met andere projecten/autonome ontwikkelingen	8
3.2	Belanghebbenden en onderwerpen (issues)	8
3.3	Omgevingsstrategie	8
4.	CONDITIONERING (BUREAUSTUDIES)	10
4.1	Inmeting	10
4.2	Veldbezoek	10
4.3	Archiefgegevens	10
4.4	Kabels en leidingen	10
4.5	Bodemopbouw en zettingen	10
4.6	Bodemkwaliteit	10
4.7	Archeologie, landschap en cultuurhistorie	11
4.8	Natuurtoets	11
4.9	Ruimtelijke ordening en vergunningen	11
5.	PROGRAMMA VAN EISEN	13
5.1	Omgevingseisen	13
5.2	Beleidsregels	14
5.3	Eisen aan de kades	14
5.4	Waterbouwkundige en hydraulische eisen	15
5.5	Civiel-technische eisen	15
5.6	Eisen ten aanzien van ecologie	16
5.7	Eisen ten aanzien van eigendom, beheer en onderhoud	16
6.	VARIANTEN	17
6.1	Beschrijving van de varianten	17

6.2	Afwegen varianten	17
6.3	Voorkeursvariant	18
6.4	Advies	18
7.	DEFINITIEF ONTWERP	19
7.1	Beschrijving van het definitief ontwerp	19
7.2	Kostenraming	19
7.3	Risico's	19
8.	ADVIES	21
	BIJLAGEN	22
A.	SCHETSONTWERP	23
B.	SSK-RAMING	24
C.	RISICO-ANALYSE	25

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond

Een van de taken van Delfland is het beheer en onderhoud van de regionale waterkeringen. Ook binnen de gemeente Rotterdam en gemeente Midden-Delfland is een aantal van deze keringen aanwezig, zoals langs de Schie. De keringen worden door Delfland regelmatig gecontroleerd en getoetst en waar nodig wordt periodiek onderhoud (ophogen) uitgevoerd of wordt de kade verbeterd (ophogen en versterken). De kade in het buurtschap Zweth is een WOK traject, wegen op kaden. Bij de laatste toetsing is gebleken dat de kade (over 253 meter), die onder de Delftweg en Rotterdamseweg ligt, niet aan de norm voldoet, dat betekent dat de kade lager ligt dan + 0,10 m NAP. Deze weg is in beheer en onderhoud bij de gemeente Rotterdam en de gemeente Midden-Delfland.

Omdat de gemeenten wegbeheerder zijn ligt het voor de hand om het onderhoud aan de waterkering waar mogelijk te combineren met het onderhoud aan de wegen en viceversa.

De werkzaamheden zullen veel invloed hebben op de omgeving en de omgeving heeft hiermee veel invloed op het project. Daarom wordt bij de planvorming gezocht naar oplossingen die draagvlak hebben bij de bewoners.

1.2 Doelstelling

Het aanbrengen van een damwand voor de bestaande beschoeiing waarbij de kade op dit traject weer voldoet aan de norm.

Deze damwand heeft de navolgende onderliggende eisen;

- Betaalbaar
- Bouwbaar
- Vergunbaar
- Draagvlak van de omgeving.

1.3 De scope en de varianten

1.3.1 Hoogte probleem boezemkade

De boezemkade is nu plaatselijk meer dan 0,25 m lager dan de legger (0,10 m tov NAP). De huidige hoogte geeft een overstromingsrisico van hoger dan 1/10jr (ipv 1/100 jaar), daarmee is er sprake van hoge urgentie (~~voor-voor~~ 2021~~0~~ op orde). Zie bijlage 1 voor nadere toelichting.



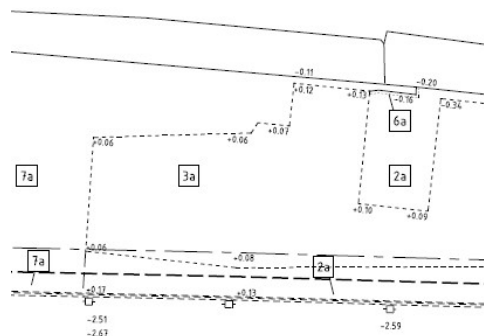
voorland lijkt de urgentie op overstromingsgevaar minder groot.

Echter uit het veldbezoek is gebleken dat het zogenaamde 'Hogepad' (op de foto het verhoogde trottoir aan de rechterkant van de weg) onderdeel uitmaakt van de openbare weg. Het Hogepad ligt ongeveer op normhoogte. Met de breedte van het

De lage plekken liggen bij de inritten en de uitmonding van de Zweth. Delfland (OWW) heeft vervolgens extra hoogte metingen uitgevoerd (dwarsprofielen).

Deze profielen zijn genomen vanaf de waterlijn (Schie) tot en met de Rotterdamsestraatweg / Delftsestraatweg. Op basis van deze metingen is het volgende advies uitgebracht betreft de urgentie.

1.3.2 Zijde Rotterdam



De metingen geven aan dat in het buitendijkse gebied (zgn voorland) het maaiveld tussen de +0,5 en 0,15 NAP ligt (zie tekeningen gemeente Rotterdam, metingen OWW). Op basis van deze metingen kan gesteld worden dat het overstromingsrisico 1/100jr is (in plaats van de berekende 1/10 jr), maar dat de afmetingen van de kering niet voldoen aan de norm. Daarmee wordt dit traject van de waterkering niet meer als direct risicovol beoordeeld. Hierdoor is er meer tijd om samen met de gemeente, provincie en

bewoners tot een goede oplossing te komen.

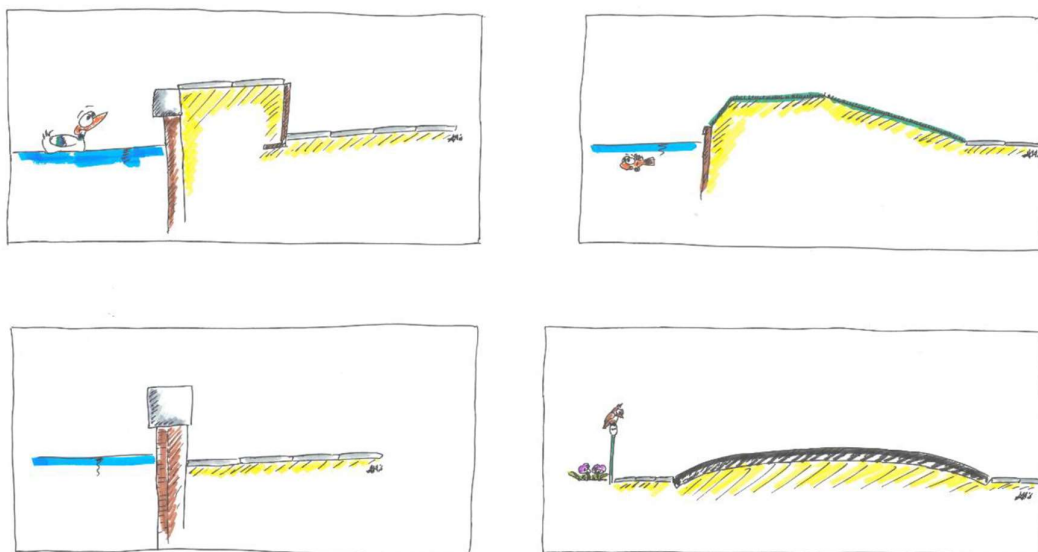
1.3.3 Zijde Midden-Delfland

De opgave voor de gemeente Midden-Delfland is circa 30 meter en ligt op de openbare weg en deels op het perceel van restaurant "Aan de Zweth". Een gedeelte van dit perceel is voorzien van een oeverbescherming die in beheer en onderhoud is bij de provincie, en een hoogte heeft tussen de +0,07 en +0,03 m NAP, het zuidelijke gedeelte van deze locatie heeft geen constructie en voldoet niet aan de hoogte. Dit gedeelte heeft dan nog steeds een hoge urgentie en behoud het bestaande risico van 1/10. Het gedeelte Midden-Delfland blijft risico vol en de urgentie blijft hoog.

1.3.4 Ontwerp uitgangspunten, oplossingsrichtingen en effecten

Omdat de onderhoud werkzaamheden uitgevoerd moeten worden in een complexe omgeving met weinig ruimte en veel verschillende belangen zijn in het startdocument een 4-tal oplossingsrichtingen onderzocht die van toepassing kunnen zijn.

De indicatie van de ophoging is 0,35 cm (naar +0,20 m NAP), uitgaande van onderhoudsperiode van 20 jaar van de weg. Bij ophoging is het uitgangspunt dat de kades binnen de onderhoudsperiode boven de leggerhoogte blijft (+0,10 m NAP). Ook wordt gezocht naar een oplossingen waarbij de kade goed te inspecteren valt en te onderhouden valt. Zie hieropvolgend enkele principes:



Oplossingsrichtingen die verkend zijn in de gemeente Rotterdam;

- Ophogen van de weg
- Waterkerende damwand in de Schie
- Damwand voor de buitenwaartse stabiliteit in combinatie met grondlichaam
- Ophogen van het Hogepad

Oplossingsrichtingen die verkend zijn in de gemeente Midden-Delfland;

- Ophogen van de weg
- Waterkerende damwand in de Schie
- Damwand voor de buitenwaartse stabiliteit in combinatie met grondlichaam
- Ophogen van het Hogepad

Op basis van de duurzaamheidsprincipes, overleg bewoners en toekomstbestendigheid is gekozen voor een waterkerende damwand in de Schie. Verdere uitwerking van de afwegingen om te komen tot dit ontwerpincipe staan in het Startdocument De Zweth WOK.

1.4 Duurzaamheid

Op 13 mei 2019 heeft een duurzaamheidsessie plaats gevonden tussen de Gemeente Rotterdam, Hoogheemraadschap van Delfland en Fugro. De hierbij samengestelde rapportage geeft de duurzaamheden van het werk ten opzichte van haar omgeving weer.

2. HUIDIGE SITUATIE

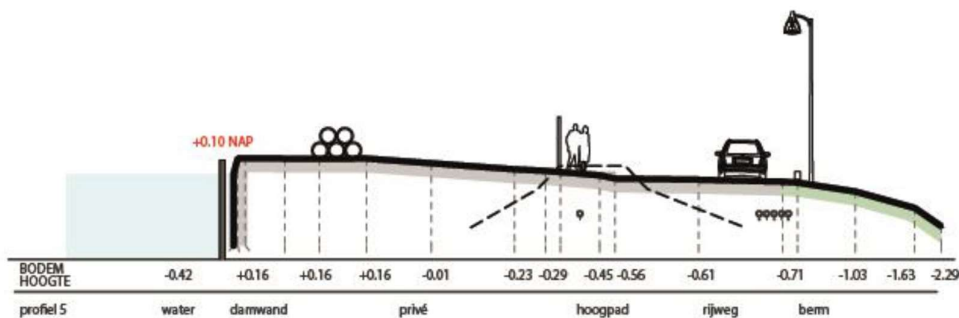
2.1 Ligging



De kade in het buurtschap Zweth is een WOK traject. Bij de laatste toetsing is gebleken dat: de kade (over 253 meter), die onder de Delftweg en Rotterdamseweg ligt, niet aan de norm voldoet, dat betekent dat de kade lager ligt dan + 0,10 m NAP. Deze weg is in beheer en onderhoud bij de gemeente Rotterdam en de gemeente Midden-Delfland.

Ofschoon de bestaande weg voldoende stabiel is op de bestaande hoogte, geeft een eventuele ophoging een dusdanige verstoring in ondergrond dat de bestaande weg op zoek gaat naar een nieuwe stabiele situatie. Als gevolg hiervan geeft deze situatie onvoldoende stabiliteit en is het als gevolg hiervan geen toekomstvaste veilige constructie. Er is daarom besloten om de bestaande oeverconstructie te vervangen door een stalen damwand.

2.2 (Grond)watersysteem en/of waterkwaliteit en ecologie en/of waterkeringen



De grondwaterstanden worden sinds 1 april 2018 permanent gemonitord. Het huidige grondwater is wisselend qua hoogte. De huidige weg fungeert als kade en als gevolg hiervan is de grond tussen de kade en de Schie buitendijks. Door het plaatsen van de damwand buiten de bestaande waterkering van de Schie ontstaat een eenduidige situatie waarbij de damwand de waterkering is.

De woningen op de percelen zijn (op 1 uitzondering na) gefunderdeerd op staal en volgend op de instabiele ondergrond geeft dit in het geheel een fragiel evenwicht. Door zeer zorgvuldig om te gaan

met de grondwaterstanden (en dus ook met de waterafsluitende constructie van de waterkering) dient dit fragiele evenwicht bewaard te blijven.

2.3 Eigendom, beheer en onderhoud

Aangezien de damwand voor de bestaande waterkeringen komt te staan in grond van het Hoogheemraadschap, de gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland is dit voor verwerving en eigendom geen probleem.

De bewoners krijgen de kans de grond -voor zover gelegen op het eigendom van de gemeente Rotterdam- tussen de bestaande waterkering en de nieuwe damwand te verwerven. Dit gebeurt in samenspraak met de gemeenten.

3. STAKEHOLDERSANALYSE

3.1 Raakvlakken met andere projecten/autonome ontwikkelingen

De gemeente Rotterdam voert vooruitlopend op de werkzaamheden van het Hoogheemraadschap van Delfland een rioolvervanging uit. Aangezien dit riool direct in de straat voor de huizen komt te liggen heeft dit diverse raakvlakken met de nieuw te plaatsen damwand. Als gevolg hiervan zijn er diverse contacten tussen beide organisaties.

De gemeente Midden-Delfland heeft alhier geen werkzaamheden op de planning staan.

Door Natuurmonumenten worden de waterpeilen in de Ackerdijksepolder aangepast in verband met natuurontwikkeling

3.2 Belanghebbenden en onderwerpen (issues)

Aangezien dit een damwand langs een actief in gebruik zijnde watergang is in een buurtschap met een belangrijke secundaire doorgaande weg zijn de stakeholders divers en talrijk.

Naam stakeholder	Issue en belang	Invloed	Rol
Hoogheemraadschap van Delfland	Initiator	Besluit nemend	- Beheerder - Bevoegd gezag - Eigenaar
Provincie Zuid-Holland	Vaarwegbeheerder / Grondeigenaar dient in te stemmen met de werkzaamheden (uitvoering)	- Goedkeurend - Financieel - Consulterend	- Beheerder - Bevoegd gezag - Omwonende - Eigenaar
Gemeente Rotterdam	Grondeigenaar /Participant werkzaamheden riolering	- Goedkeurend - Consulterend	- Beheerder - Bevoegd gezag - einenaar
Gemeente Midden Delfland	Grondeigenaar	- Goedkeurend	- Beheerder - Bevoegd gezag
Omwonende	Direct belanghebbenden Grondwater/ afvoer regenwater Trillingen en zettingen tijdens en na uitvoering Schade aan eigendommen	- Consulterend	- Omwonenden
Klankbordgroep	Indirect belanghebbenden	- Consulterend	- Omwonenden
Vaarweggebruikers	Overlast tijdens bouwwerkzaamheden	- Geen	- Passant
Weggebruikers	Overlast tijdens bouwwerkzaamheden	- Geen	- Passant
Natuurmonumenten	Aanpassen waterpeil polder	- Consulterend	- Eigenaar

3.3 Omgevingsstrategie

De omgevingsstrategie bestaat uit;

- Samenwerking met de gemeenten
- Samenwerking met de Provincie Zuid Holland
- Keukentafelgesprekken met direct betrokken omwonenden
- Informatieavonden / Klankbordavonden met de indirect betrokken omwonenden

- Informeren (vaar)weggebruikers door media en gerichte informatie
- Inspraak voor een ieder op de vergunbare onderdelen van de werkzaamheden

4. CONDITIONERING (BUREAUSTUDIES)

4.1 Inmeting

Aangezien de hoogten in dit gedeelte van Nederland zeer cruciaal zijn, en dit project ook zijn oorsprong vindt in de hoogteproblematiek zijn er op voorhand inmetingen gedaan om kennis te nemen van de verschillende hoogten. De ingemeten hoogten vormen een onderdeel van het VO en op basis hiervan zijn diverse onderdelen van het werk ontworpen.

4.2 Veldbezoek

Om kennis te nemen van de situatie zijn op diverse momenten veldbezoeken uitgevoerd. Niet alleen om kennis te nemen van de plaats van de damwand maar ook om kennis te nemen van de gronden, aansluitingen en huisaansluitingen.

Ook zijn er buiten de verkennende veldbezoeken bezoeken uitgevoerd bij de omwonenden om met deze gebiedsdeskundigen de situaties te bespreken en de (on)mogelijkheden van de oplossingen te bepalen.

4.3 Archiefgegevens

Relevante vergunningen en/of bouwtekeningen zijn nauwelijks aangetroffen in het archief. Alleen de brug over de Zweth is aangetroffen in het archief van de gemeente Rotterdam.

4.4 Kabels en leidingen

Op basis van het SO zijn de gegevens bij de nutsbedrijven opgevraagd met behulp van een KLIC vooroverlegmelding. Deze gegevens zijn verwerkt op de ontwerptekeningen. Uit deze gegevens bleken alleen ter hoogte van de fietsbrug over de Schie en ter hoogte van het provinciale terrein kabels over te steken. Wel steken er op diverse plaatsen ongedocumenteerde afwateringen van riool en drainage door de bestaande damwanden die omgelegd moeten worden naar de vernieuwde riolering van de gemeente Rotterdam.

4.5 Bodemopbouw en zettingen

Op basis van de bodemopbouw volgens de bodemkaart en het dinoloket zijn op diverse plaatsen op het werkterrein sonderingen geplaatst. De resultaten van deze sonderingen zijn verder verwerkt in de civieltechnische eisen van het project.

4.6 Bodemkwaliteit

Er is bij de gemeenten Rotterdam en Midden-Delfland en provincie Zuid-Holland geen indicatie dat ter plaatse van de damwand een sanering dient te worden uitgevoerd. De gegevens aangaande de bodemkwaliteit zijn echter dusdanig summier dat aanvullend in het DO op de plaats van de damwand milieukundig onderzoek plaatsvindt om een betere indicatie te krijgen van de bodemkwaliteit.

Vooruitlopend op de werkzaamheden heeft er een NGCE Historisch Vooronderzoek plaatsgevonden (RO-140086 versie 3.0). Voor de werkzaamheden gerelateerd aan de Damwand Zweth zijn hier geen bijzonderheden uit voortgekomen.

4.7 Archeologie, landschap en cultuurhistorie

Vooruitlopend op de werkzaamheden is er een Archeologisch Bureauonderzoek uitgevoerd (SOB Research 2650-1902). Voor de werkzaamheden gerelateerd aan het Voorontwerp Damwand Zweth zijn hier geen bijzonderheden uit voortgekomen.

4.8 Natuurtoets

Vooruitlopend op de werkzaamheden is er een Natuurtoets uitgevoerd (Viridis 2019-006). De rapportage geeft aan dat indien er bomen, struiken, heggen en/of takkenhopen verwijderd worden dit mogelijk een verstorend effect heeft op potentieel aanwezige broedgevallen van huismus en algemene broedvogels. Bovendien kunnen in gebruik zijnde nesten van algemene broedvogels vernietigd worden. Ook kan het uitvoeren van de werkzaamheden een verstorend effect hebben op voorbij vliegende en foeragerende vleermuizen. Het is daarom van belang om het eventuele verwijderen van 'groen' buiten het broedseizoen, dat globaal loopt van half maart tot eind augustus, uit te voeren. Om verstoring van vleermuizen te voorkomen is het van belang om, in de periode van 1 maart t/m 30 oktober, de werkzaamheden overdag uit te voeren.

Soortgroep	Effecten?	Vervolgstappen?
Huisumus	Mogelijk	Verwijderen 'groen' buiten het broedseizoen
Algemene broedvogels	Mogelijk	Verwijderen 'groen' buiten het broedseizoen
Vleermuizen	Mogelijk	Werken in daglichtperiode

Gezien de afstand (11 kilometer) tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied en de aard van de werkzaamheden zijn negatieve effecten op Natura 2000-gebieden uit te sluiten. Het plangebied ligt geheel buiten het NNN. Effecten op het NNN zijn uit te sluiten.

Negatieve effecten op beschermde soorten zijn uit te sluiten, mits er een aantal mitigerende maatregelen wordt getroffen. Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden of het NNN zijn uit te sluiten. Er hoeft geen aanvullend soortgericht onderzoek te worden uitgevoerd. Ook is het niet nodig om een voortoets of een 'Nee, tenzij'-toets uit te voeren. Een ontheffing van de Wet natuurbescherming is niet noodzakelijk om de werkzaamheden in overeenstemming met de Wet natuurbescherming uit te voeren.

4.9 Ruimtelijke ordening en vergunningen

Op basis van het globale ontwerp is er een vergunningencheck uitgevoerd bij het Omgevingsloket (Vergunningencheck 1218-0085-000 versie 1.0 d.d. 15 februari 2019). Op basis van deze gegevens is er een overzicht samengesteld.

Vergunning	Ten behoeve van
Melding bij het bevoegd gezag	<ul style="list-style-type: none">- Slopen en/of asbest verwijderen meer dan 10 m³
Watervergunning op basis van de keur	<ul style="list-style-type: none">- Overige activiteiten in of nabij een oppervlaktewaterlichaam uitvoeren- Overige activiteiten in, op of nabij een waterkering uitvoeren- Oppervlakte waterlichaam dempen- Bouwwerk of object bouwen, verbouwen of verwijderen bij een waterkering- Activiteiten in de waterbodem uitvoeren
Melding op basis van de keur	<ul style="list-style-type: none">- Steiger of vlonder bouwen, wijzigingen of verwijderen
Omgevingsvergunning	<ul style="list-style-type: none">- Werk of werkzaamheden uitvoeren- Kappen- Grondkering of damwand plaatsen

5. PROGRAMMA VAN EISEN

5.1 Omgevingseisen

In hoofdstuk 3 zijn de stakeholders benoemd. Er zijn door de stakeholders geen aanvullende eisen gesteld voor het ontwerp van de damwand.

Naam stakeholder	Issue en belang	Invloed
Hoogheemraadschap van Delfland	Initiator	- Besluit nemend
Provincie Zuid-Holland	Vaarwegbeheerder / Grondeigenaar dient in te stemmen met de werkzaamheden (uitvoering)	- Goedkeurend - Financieel - Consulterend
Gemeente Rotterdam	Grondeigenaar / Participant werkzaamheden riolering	- Goedkeurend - Consulterend
Gemeente Midden-Delfland	Grondeigenaar	- Goedkeurend
Omwonende	Direct belanghebbenden	- Geen
Klankbordgroep	Indirect belanghebbenden	- Geen
Vaarweggebruikers	Overlast tijdens bouwwerkzaamheden	- Geen
Weggebruikers	Overlast tijdens bouwwerkzaamheden	- Geen

Volgend hierop zijn de projecteisen;

In de Schie, is bij kade 31, een oplossing gevonden in het aanbrengen van een damwand (in de Schie) die zorgt voor de buitendijkse stabiliteit van de kade, waarbij het kadelichaam uit grond bestaat. Deze oplossing is in overleg met de provincie Zuid-Holland tot stand gekomen. Deze oplossing kan alleen toegepast worden aan de zijde van de Schie waar minimaal 2 meter ruimte beschikbaar is. Dit betekent dat als de oplossing wordt toegepast, de legger aangepast dient te worden. Op locaties waar voor deze oplossing geen ruimte is moet gezocht worden naar een alternatief.

Deze oplossing heeft:

- Mogelijk geen ruimtelijke impact op de openbare weg, beeldkwaliteit van de straat en op de toegankelijkheid van de huizen (0).
- Heeft geen impact op de (hoofd) kabels en leidingen die onder de weg liggen en bij huisaansluitingen (0).
- Uitvoering van de werkzaamheden vraagt om goede afspraken i.v.m. uitvoeren van werk op particulier grond en overlast en beschadigingen aan huizen (-).
- Functies blijven gecombineerd: inspecteerbaarheid en onderhoud van de damwand is relatief eenvoudig. Afspraken maken met bewoners over beheer en onderhoud van grondlichaam (0/-).
- Alternatieven zoeken of combinaties oplossing zoeken voor de locaties waar te weinig ruimte is (0/-).

Deze oplossing biedt kansen voor:

- Het aansluiten van de buitendijkse huizen op het riool (+).
- Legt vanuit de watervergunning minder/geen beperkingen op de openbare weg en de kabels en leidingen die in de weg liggen (+).

- Werk met werk te maken met de provincie Zuid-Holland om op de locatie de Schie te optimaliseren voor de scheepvaart (+).

5.2 Beleidsregels

De volgende beleidsregels van Delfland zijn van toepassing op het project (de beleidsregels zijn te vinden op Internet):

Beleidsregel	bestandsnaam	Versie
Algemene regels	https://www.hhdelfland.nl/algemene-regels-behorende-bij-de-keur	heden
Algemene regel Steigers, vlonders of afmeerpalen	https://www.hhdelfland.nl/algemene-regel-steigers-vlonders-of-afmeerpalen	heden
Beleidsregel medegebruik Regionale Waterkeringen	https://www.hhdelfland.nl/overheid/beleid-en-regelgeving/bijbehorende-documenten/documenten-beleidsregels/beleidsregel-medegebruik-regionale-waterkeringen	1 mei 2014
Beleidsregel werken in het profiel van wateren	https://www.hhdelfland.nl/overheid/beleid-en-regelgeving/bijbehorende-documenten/documenten-beleidsregels/beleidsregel-werken-in-profiel-water	14 november 2017
Beleidsregel dempen en graven	https://www.hhdelfland.nl/overheid/beleid-en-regelgeving/bijbehorende-documenten/documenten-beleidsregels/BeleidsregelDempenengravenmetbijlagetijdelijkedammenenversmallingenapril2019.pdf	25 maart 2019
Beleidsregel steigers	https://www.hhdelfland.nl/overheid/beleid-en-regelgeving/bijbehorende-documenten/documenten-beleidsregels/BeleidsregelSteigers.pdf	heden
Functioneel Ontwerpproces Boezemkaden	https://www.hhdelfland.nl/overheid/beleid-en-regelgeving/bijbehorende-documenten/documenten-beleid/functioneel-ontwerpproces-boezemkaden	7 november 2008

Het technisch ontwerp van de aan te leggen en/of de te wijzigen waterstaatswerken voldoet aan de beleidsregels.

5.3 Eisen aan de kades

Aangezien de aan te brengen damwand de functie van kade krijgt, dient gevolg te worden gegeven aan de eisen aan kades en heeft daardoor de navolgende uitgangspunten;

- Technische eisen aan de damwand en de bijbehorende berekening.
- De damwand moet stabiel, hoog genoeg en waterkerend zijn.
- De damwand moet goed te onderhouden zijn.
- De damwand moet goed te inspecteren zijn, zodat tekenen van instabiliteit kunnen worden waargenomen.

In de beleidsregel Medegebruik Regionale keringen van 1 mei 2014 is verwoord wat wel en niet op kades is toegestaan. Het principe hiervan is dat activiteiten die van invloed zijn op de stabiliteit en inspecteerbaarheid van de kade niet zijn toegestaan. De beleidsregel geldt voor alle typen kades.

Schuurtjes of bomen op kades zijn niet toegestaan. In de beleidsregel staan ook de voorwaarden waaronder voor een object op de kade een watervergunning kan worden verkregen.

5.4 Waterbouwkundige en hydraulische eisen

Er dient rekening gehouden te worden met een kerende waterstand van NAP-0.43m en een waterkerende hoogte van NAP+0.10m. De damwand dient geen negatieve invloed te hebben op de bestaande grondwaterstand en als gevolg hiervan de hoogte van de grondwaterstand te consolideren.

5.5 Civiel-technische eisen

De volgende uitgangspunten voor de damwand worden gehanteerd;

Civiel-technische eis	Afgeleid van
De damwand wordt onverankerd uitgevoerd.	HHD 2007
De damwand wordt uitgevoerd in staal.	HHD 2018
De staalkwaliteit bedraagt minimaal S270 (270 N/mm ²).	HHD 2007
De damwand wordt trillingsvrij aangebracht. Nadere uitvoeringsaspecten worden in een vervolgfase verder uitgewerkt.	HHD-2016 en Nvl
De damwand wordt gedimensioneerd als een vervangende waterkering.	Nvl
Het plaatsen van de damwand mag niet leiden tot uitdroging van de waterkering.	HHD 2018-2
De damwand wordt ingedeeld in veiligheidsklasse RC2.	HHD 2007
De levensduur van een damwand als vervangende waterkering bedraagt minimaal 100 jaar.	HHD 2018-2
De verplaatsing van de bovenkant van de damwand bedraagt maximaal 50 mm.	HHD 2007 HHD 2018-2 HHD 2018-3
Corrosie van stalen damwanden wordt meegenomen conform CUR 166. Gezien de permanente functie van de damwand is rekening gehouden met dikteverlies door corrosie. Het traagheids- en weerstandsmoment zijn gereduceerd, waarbij volgens 9.2.2 van CUR-publicatie 166 Deel 1 voor staal in ongeroerde, schone bodem een corrosie ter grootte van 1,2 mm per zijde na 100 jaar is aangehouden, resulterend in 2,4 mm na 100 jaar bij corrosie aan beide zijden.	HHD 2018-3
Achter de damwand wordt een bovenbelasting van 5 kN/m ² over een breedte van 2,5 m gehanteerd overeenkomstig de situatie voor een "groene kade" conform aangezien het terrein achter de damwand voor het grootste deel alleen door de bewoners van de achterliggende woningen wordt gebruikt. Dit is in afwijking van [HHD 2007].	HHD 2018-3
Voor het standaard ontwerp van een vervangende waterkering dient conform een bovenbelasting van 13 kN/m ² over een breedte van 2,5 m toegepast te worden. Conform [CUR 166] dient voor een damwand in veiligheidsklasse II een representatieve bovenbelasting van 10 tot 20 kN/m ² toegepast te worden. Daarnaast wordt aangegeven dat indien er onzekerheid bestaat over de terreinbelasting in ieder geval een gelijkmatig verdeelde belasting van 10 kN/m ² aangehouden moet worden. Deze waarde wordt ook in NEN9997-1 genoemd waarbij tevens wordt aangegeven dat de zone van belasting ten minste 20 m breed dient te zijn. Ter plaatse van de losplaats (in beheer van de Provincie) is de te hanteren bovenbelasting onzeker zodat een bovenbelasting van 10 kN/m ² over een breedte van ten minste 20 m wordt gehanteerd.	HHD 2007 NEN 9997-1

De wandwrijvingshoek α wordt overeenkomstig NEN-9997-1 aangehouden op $2/3 \cdot \alpha'$. In veen wordt de wandwrijvingshoek op 0 gesteld. Verder is de hoek van inwendige wrijving α' begrensd op 30° . Dit om foutmeldingen in D-Sheet-Piling te voorkomen, aangezien het verschil in α' niet groter dan 15° mag zijn. Daarnaast gelden de regels voor de α voor $\alpha' < 30^\circ$.	HHD 2018-3
De beddingsconstanten van de grondlagen conform tabel 3.15 van CUR 166 dienen te worden meegenomen.	HHD 2018-3
In de ontwerpfase wordt geen bouwfaserings in rekening gebracht, alleen de eindsituatie. Dit is niet conform HHD 2018-3 waarin wordt aangegeven dat in fasen gerekend moet worden. De bouwfaserings wordt in samenspraak met de uitvoerende aannemer van het project vastgesteld.	HHD 2018-3
De hoogte van de damwand bedraagt NAP +0,10 m (= leggerhoogte van waterkering). Uitgangspunt hierbij is dat de damwand zettingsvrij wordt aangelegd conform HHD 2018-3.	HHD 2016 HHD 2018-3
De punt van de damwand dient minimaal 1,0 m in het pleistocene zandpakket gefundeerd te worden.	HHD 2007
De damwand zal ca 0,5 tot 1 m uit de bestaande oeverconstructies worden geplaatst.	Nvl
Voor de waterbodembodem van de Delftse Schie wordt een horizontaal bodemniveau van NAP-4,0 m gehanteerd. Dit komt overeen met een waterdiepte van circa 3,6 m. Deze diepte is groter dan de minimaal benodigde waterdiepte in het midden van de vaarweg van 3,5 m behorende bij een CEMT klasse III krap profiel (de huidige klasse indeling van de Delftse Schie conform PZH 2015).	PZH 2015
De waterstand aan de binnenzijde van de damwand is gelijk gehouden aan de waterstand van de Delftse Schie. Uitgangspunt hierbij is dat hiervoor een drainagesysteem achter de damwand wordt aangebracht. Dit drainagesysteem is in een aanvullende notitie nader uitgewerkt.	

5.6 Eisen ten aanzien van ecologie

Er zijn geen eisen ten aanzien van ecologie voor het object in het bijzonder. De gestelde eisen vanuit de ecologie hebben als gevolg hiervan betrekking op de waterkwaliteit waarop het aanbrengen, onderhouden en instandhouden van het object geen negatieve invloed mag, en kan, hebben op de waterkwaliteit in al haar hoedanigheden.

5.7 Eisen ten aanzien van eigendom, beheer en onderhoud

Uitgaande van het plaatsen van een damwand in de waterbodembodem aan de buitenkant van de bestaande waterkering dient er geen grondverwerving plaats te vinden. De aanlandende perceeleigenaren wordt – voor zover het eigendom van de gemeente Rotterdam betreft - de mogelijkheid geboden om de grond tussen de bestaande waterkering en de nieuwe damwand te verwerven met de kanttekening dat het Hoogheemraadschap van Delfland altijd de gelegenheid heeft de damwand te inspecteren en te onderhouden. Als gevolg hiervan dient de ruimte tussen de oude waterkering en de nieuwe damwand altijd bereikbaar te zijn.

6. VARIANTEN

6.1 Beschrijving van de varianten

Het ontwerp van de damwand kan worden opgedeeld in 2 delen:

- Damwand langs de bestaande bebouwing met een bovenbelasting van 5 kN/m² over een breedte van 2,5 m (lengte ca. 400 m);
- Damwand ter plaatse van de loswal van de Provincie Zuid-Holland met een bovenbelasting van 10 kN/m² over een breedte van 20 m (lengte ca. 60 m).

Op basis van de gestelde eisen volgt voor de damwand langs de bestaande bebouwing slechts één variant:

- Onverankerde damwand type AZ24-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m). Deze variant voldoet aan alle gestelde eisen.

Op basis van de gestelde eisen voor de damwand ter plaatse van de loswal van de Provincie Zuid-Holland zijn twee varianten beschouwd:

- Onverankerde damwand type AZ46-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m) ter plaatse van de loskade van de Provincie Zuid-Holland waarbij een bovenbelasting van 10 kN/2 over een breedte van 20 m wordt gehanteerd.
- Verankerde damwand type AZ12-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m) ter plaatse van de loskade van de Provincie Zuid-Holland waarbij een bovenbelasting van 10 kN/2 over een breedte van 20 m wordt gehanteerd.

Overige damwandvarianten worden niet in overweging genomen.

6.2 Afwegen varianten

Voor de damwand langs de bestaande bebouwing is één variant beschouwd die voldoet aan alle gestelde eisen. Het betreft een onverankerde damwand type AZ24-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m). Verankering van de damwand onder de woningen wordt als een te groot risico gezien op schade aan de woningen.

Voor de damwand langs de loswal van de Provincie Zuid-Holland zijn twee varianten beschouwd;

- Onverankerde damwand type AZ46-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m) ter plaatse van de loskade van de Provincie Zuid-Holland waarbij een bovenbelasting van 10 kN/2 over een breedte van 20 m wordt gehanteerd.
- Verankerde damwand type AZ12-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m) ter plaatse van de loskade van de Provincie Zuid-Holland waarbij een bovenbelasting van 10 kN/2 over een breedte van 20 m wordt gehanteerd.

Bij toepassing van een AZ46-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m) en een bovenbelasting van 10 kN/m² wordt er niet voldaan aan de maximale vervormingseis van 50 mm. Dit is al een zeer zwaar damwandprofiel. Het toepassen van een zwaardere constructie (bijvoorbeeld combiwand) wordt niet als een realistische oplossing gezien aangezien dit een zeer kostbare oplossing betreft.

Voor de tweede variant is daarom een variant beschouwd waarbij een anker aan de bovenzijde van de damwand is toegepast hoewel dit niet past binnen de gestelde eisen van een onverankerde damwand. Wanneer de bovenkant van de damwand horizontaal wordt 'vastgehouden' door een anker wordt er voldaan aan de vervormingseis en is het benodigde damwand type AZ12-700N (S-270) met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m) Dit profiel is significant lichter dan een AZ46-700N (S-270).

Voor de damwand langs de loswal van de Provincie Zuid-Holland is, mede door de ligging van een aantal ondergrondse kabels en een botenhelling, een variantenonderzoek uitgevoerd. Immers door de plaatsing van de damwand dienen de kabels verplaatst worden en kan de botenhelling niet meer gebruikt worden. Hierbij dient tevens in beschouwing genomen te worden dat het toekomstige gebruik van dit terrein onzeker is omdat de Provincie Zuid-Holland na afloop van de werkzaamheden het terrein verkoopt. In dit variantenonderzoek is de positie van de waterkering op het terrein nader bekeken. Hierbij is afgewogen;

- Locatie damwand zoals ontworpen in het VO.
- Locatie damwand tot halverwege met een waterkering over het terrein. Hierbij kunnen de ondergrondse kabels en de botenhelling in stand blijven.
- Een waterkering geheel rondom het terrein. Het terrein houdt hierbij dus haar huidige status. De waterkering rondom het terrein dient echter wel aan de kant van de doorgaande rijweg geschikt te zijn om overheen te rijden. Bij deze variant kunnen de ondergrondse kabels en de botenhelling in stand blijven.

6.3 Voorkeursvariant

Op basis van de gestelde eisen wordt als voorkeursvariant voor het gedeelte langs de bestaande bebouwing een onverankerde damwand type AZ24-700N (S-270) voorgesteld met een lengte van 19,1 m (bovenzijde NAP+0,1 m en onderzijde NAP-19,0 m). Deze variant voldoet aan alle gestelde eisen.

Op basis van de gestelde eisen wordt als voorkeursvariant voor het gedeelte ter plaatse van de loskade van de Provincie Zuid-Holland geen damwand voorgesteld maar een waterkering rondom het terrein heen.

6.4 Advies

Het advies betreft het uitvoeren van de voorkeursvariant met de kanttekening dat de situatie ter hoogte van het huidige provinciale terrein haar status behoudt. Als gevolg hiervan dient dit terrein dan omsloten te worden door een meer robuuste waterkering die het toekomstige gebruik op basis van het huidige gebruik niet belemert.

7. DEFINITIEF ONTWERP

7.1 Beschrijving van het definitief ontwerp

Op basis van de gegeven uitgangspunten is een damwand met profiel AZ47-700N verder uitgewerkt. De afwerking is voorzien met een betonnen deksloof afgewerkt met een betonnen cosmetische afdekking conform de wensen van de bewoners.

Om de waterstand achter de damwand te reguleren wordt een drainage voorzien direct achter de damwand die in contact staat met het water in de Schie. Omdat een aantal percelen lager liggen dan dit niveau levert dit per direct een probleem op voor deze percelen. Een oplossing voor dit probleem is verder uitgewerkt in de desbetreffende notitie.

De bestaande oeverconstructie heeft na plaatsing van de damwand geen functie meer en zou verwijderd kunnen worden. De grondslag van de percelen is echter dusdanig slap dat dit per direct een probleem op de percelen zou kunnen opleveren door onverwachtse zettingen. Om de grondwaterstand verder niet te verstoren in het perceel wordt de bestaande oeverconstructie gehandhaafd.

De ruimte tussen de bestaande oeverconstructie en de nieuwe damwand komt direct grenzend aan de bestaande tuinen te liggen aan de waterkant. Ofschoon de toegang van dit terrein altijd mogelijk moet zijn kan in de dagelijkse praktijk dit terrein wel in gebruik zijn van de perceeleigenaar en als gevolg hiervan is de bovengrondse afwerking ook zijn verantwoording. Deze afwerking mag echter op geen enkele manier invloed hebben op de werking van de drain.

7.2 Kostenraming

Bij een schetsontwerp op technisch niveau een investeringsraming volgens de SSK methodiek opstellen (bijlage) inclusief bijkomende kosten, risico's, inschatting van de bouwrente en indexering. De uitgangspunten staan op het voorblad van de raming.

7.3 Risico's

Op basis van een risico-analyse conform de standaardmethode van PMB wordt een (dynamische)lijst gegenereerd van 10 topgebeurtenissen.

Nr.	Risico	Oorzaak	Gevolg	Beheersmaatregel	Score
1	Schade aan woningen	Damwand plaatsen (inhijsen van de damwand op de locatie en de schade die ontstaat door wind/onbedoelde bewegingen)	"Werk moet stilgelegd worden. Schadevergoeding aan woningen incl. langdurige juridische procedures. Klachten bewoners en imagoschade."		90
2	Schade aan woningen	Grondwaterstand verandering door blokkade damwanden	"Werk moet stilgelegd worden. Schadevergoeding aan woningen incl. langdurige juridische procedures. Klachten bewoners en imagoschade."	ontwerp aanpassen aan eis door het doorlatend maken van de damwand, beheersen van de grondwaterstand	90

Nr.	Risico	Oorzaak	Gevolg	Beheersmaatregel	Score
3	Schade aan woningen	Trilling tijdens uitvoering + weinig ruimte door woningen	"Werk moet stilgelegd worden. Schadevergoeding aan woningen incl. langdurige juridische procedures. Klachten bewoners en imagoschade."	uitgangspunt in het ontwerp om een adequate methode voor te schrijven die dit ondervangt	90
4	Schade aan woningen	Zettingen door bovenbelasting materieel en grondroering	"Werk moet stilgelegd worden. Schadevergoeding aan woningen incl. langdurige juridische procedures. Klachten bewoners en imagoschade."	uitgangspunten opnemen in het contract aangaande materieel	90
5	Schade aan woningen	Grondroering door verwijderen van de oude beschoeiing	"Werk moet stilgelegd worden. Schadevergoeding aan woningen incl langdurige juridische procedures. Klachten bewoners en imagoschade."	Bestaande beschoeiing handhaven	90
6	Bestaande oever bezwijkt tijdens uitvoering	"Verwijderen ondergrondse obstakels (bijv. puin). Vaarbeweging, verkeer."	Schade aan huizen en tuinen.	Bestaande beschoeiing handhaven	54
21	Bestuurder geeft no go voor variant damwand	Variant damwand overschrijdt de bandbreedte van kostenindicatie	Variant damwand niet haalbaar	"Uitvraag ITA inclusief optimalisatie damwandontwikkeling. OG + PFH informeren over voortgang Variantenstudie actualiseren Open communicatie teamverband"	42
27	De Provincie geeft geen vaarweg vergunning af.	Vaarweg kan te veel versmald worden.	"Er kan geen damwand geplaatst worden Andere varianten afwegen"	Er is inmiddels schriftelijke bevestiging van PZH over randvoorwaarden en hiernaar refereren.	30
11	Kwaliteit/ producten adviesbureau voldoen niet aan verwachting OG	Onvoldoende capaciteit bij adviesbureau. Samenwerking / verschillende beelden tussen Adviesbureau en OG	Uitloop in tijd doordat goedkeuring producten op zich laat wachten (onnodig veel toetsmomenten over en weer)	voortgangsoverleggen / verwachtingen uitspreken / korte lijnen in teamverband	26

8. ADVIES

Het verdient aanbeveling om het voorontwerp te handhaven als voorkeursvariant. Alternatieve oplossing als staffeling en/of andere profielen dienen minimaal aan de eisen te voldoen en kunnen alleen op basis van beschikbaarheid (van het desbetreffende damwandprofiel) verder uitgewerkt worden.

Aangezien dit een vraag is voor de uitvoering is dit verder niet uitgewerkt in dit ontwerp.



BIJLAGEN

A. SCHETSONTWERP

B. SSK-RAMING

C. RISICO-ANALYSE

