

WATERSCHAP LIMBURG

ACHTERGRONDRAPPORT HINDER TIJDENS AANLEG

16-05-2025



WSP NEDERLAND / KRAGTEN
RINGWADE 41 / SCHOOLSTRAAT 8
3439 LM NIEUWEGEIN / 6049 BN HERTEN

+31 88 910 20 00 / (0)88 33 66 333
[wsp.com / kragten.nl](http://wsp.com/kragten.nl)

PROJECTNUMMER
WAB024942

DOCUMENTNUMMER
D-87-Achtergrondrapport Hinder Tijdens Aanleg-v1

INHOUDS- OPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	AANLEIDING EN CONTEXT	3
1.2	DOELSTELLING(EN)	3
1.3	LEESWIJZER	4
2	HET INGEPASTE ONTWERP	6
2.1	DIJKVERSTERKING	6
2.2	BEEK	7
2.3	SYSTEEMOPGAVE	9
3	WET- EN REGELGEVING	11
3.1	Luchtkwaliteit	11
3.2	Geluid	12
3.3	Trillingen	12
3.4	Geur	15
4	AANPAK	15
4.1	Beoordelingskader	16
4.2	Beoordelingsmethodiek	16
5	EFFECTEN	20
5.1	Dijk	20
5.2	Beek	36
5.3	Conclusie	42
6	MITIGATIE EN COMPENSATIE	45
7	LEEMTEN IN KENNIS	49
	REFERENTIES	51
	OVERZICHT BIJLAGE(N)	52

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING EN CONTEXT

Het Waterschap Limburg (hierna WL) heeft het voornemen om het dijktraject Thorn-Wessem te versterken. De dijk is op dit traject niet sterk en hoog genoeg om Thorn en Wessem ook in de toekomst te beschermen tegen hoogwater¹. Met het versterken van de dijk moet ook de Thornerbeek worden verlegd. Deze beekverlegging gaat samen met natuurherstel waarmee invulling wordt gegeven aan de eisen die volgen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

In 2016 is een verkenning gestart waarbij samen met de omgeving en belanghebbenden mogelijke oplossingsrichtingen zijn geïnventariseerd. Deze verkenning is in 2021 afgerond waarbij de keuze voor het type en tracé van de dijkversterking en de beekverlegging is vastgelegd in de Nota Voorkeursalternatief². De dijk wordt daarbij zo ontworpen dat deze bij extreme piekafvoeren niet faalt op sterkte, maar op hoogte, wat wil zeggen dat in deze situatie water over de kruin van de dijk kan stromen. Op deze wijze draagt de dijk en het achterliggend gebied tijdens piekafvoeren bij aan een waterstandsaling als onderdeel van het grotere geheel aan systeemmaatregelen in het Maasdal.

De uitwerking van het Voorkeursalternatief (VKA) zoals vastgelegd in de Nota Voorkeursalternatief is onderdeel van de planstudiefase. In deze fase is het VKA uitgewerkt tot een ingepast ontwerp. Dit ontwerp is voldoende concreet om vergunningen mee aan te vragen en het Projectbesluit vast te stellen.

1.2 DOELSTELLING(EN)

Het project Thorn-Wessem geeft invulling aan doelstellingen vanuit verschillende programma's.

1. Dijkversterkingsopgave: Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP);
2. Beekherstelopgave: KRW en Waterbeheer 21^e eeuw (WB21);
3. Systeemopgave: Deltaprogramma Maas.

Deze drie opgaven zetten een transformatie in gang die invulling geeft of raakt aan een reeks belangrijke ontwikkelingen in het plangebied tussen Thorn en Wessem. Om deze ontwikkelingen goed op elkaar af te stemmen is door de gemeente Maasgouw een gebiedsperspectief opgesteld. De verschillende doelstellingen van deze opgaven en het gebiedsperspectief worden hieronder nader toegelicht.

DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire keringen periodiek worden beoordeeld³. Primaire keringen die niet in orde zijn, worden versterkt. Om overstromingen in Nederland te voorkomen, wordt vóór 2050 in heel Nederland 1.500 kilometer aan dijken versterkt. Afspraken over welke primaire keringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de diverse waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna HWBP). Het HWBP is een alliantie van de 21 waterschappen en Rijkswaterstaat. Het doel van het huidige HWBP is het op orde krijgen van de primaire keringen die zijn afgekeurd. De primaire keringen moeten voldoen aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid die per 1 januari 2017 in werking is getreden. WL is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in haar beheersgebied. WL doet dit in samenwerking met partners als Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de provincie Limburg en betrokken gemeenten. Een van de dijktrajecten waarvoor een versterkingssopgave geldt, is het dijktraject Thorn-Wessem.

¹ In 2010 zijn de waterkeringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. Ook de kering van Thorn-Wessem is in deze ronde afgekeurd en dient daarom versterkt te worden.

² Nota Voorkeursalternatief DT 79: Thorn-Wessem (kenmerk 2021-D17409), 16 maart 2021, Waterschap Limburg.

³ Voorheen artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, per 1 januari 2024 overgegaan in de Omgevingswet.

BEEKHERSTELOPGAVE

De Thornerbeek ligt grotendeels strak tegen de teen van de dijk. Met het versterken van de dijk blijft er onvoldoende ruimte over voor deze beek, daarom wordt de Thornerbeek op deze locatie verlegd. Daarbij ligt er voor WL de opgave om de Thornerbeek in te richten als een natuurbeek. De Thornerbeek is aangewezen als KRW-waterlichaam. De KRW is een Europese richtlijn die moet leiden tot verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren. Het doel van de KRW is dat uiterlijk in 2027 al het water in de EU-lidstaten schoon en gezond is. De Thornerbeek voldoet momenteel niet aan de functie van natuurbeek en de doelen vanuit de KRW. Daarnaast ligt er nog een opgave voor het herstel van de beekmonding. Als onderdeel van de KRW-opgave is met Rijkswaterstaat en de provincie Limburg een convenant gesloten voor herstel en inrichting van de beekmondingen in de maas ter bevordering van de KRW-doelen (o.a. vismigratie en morfologisch herstel).

Vanuit het WB21 beleid geldt als opgave dat wateroverlast vanuit regionale watersystemen moet worden voorkomen. Bestaande knelpunten moeten worden opgelost en eventuele nieuwe knelpunten als gevolg van de dijkversterking en beekverlegging moeten worden voorkomen. Een logisch en efficiënt beekstelsel is een belangrijke randvoorwaarde.

SYSTEEMOPGAVE

Voor de Limburgse Maasvallei geldt dat de huidige dijken bij de maatgevende afvoer overstroombaar moeten zijn. De binnendijkse gebieden hebben namelijk een waterbergende functie voor het hele Maassysteem en maken onderdeel uit van het formeel vastgestelde rivierbed. Voor de dijken die op de nieuwe normhoogte worden gebracht vervalt deze zogenaamde 'overstroombaarheidseis'. Dit betekent dat ruimte van de rivier verloren gaat, aangezien een aanzienlijk deel van het rivierbed achter de nieuwe primaire kering komt te liggen. Om toch zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te compenseren, zijn zogeheten 'systeemmaatregelen' nodig.

GBIEDSPERSPECTIEF

De verschillende opgaven hebben grote ruimtelijke gevolgen, die voor lange tijd het gebruik en aanzicht van het plangebied bepalen. Voor de burgers en bedrijven én voor de toekomst van het totale plangebied is het van groot belang dat deze ontwikkelingen in samenhang met elkaar tot stand komen. Dit belang wordt door alle betrokken partijen onderschreven. De wijze waarop de verschillende opgaven worden afgestemd en welke rol iedere betrokken overheid hierin heeft, is vastgelegd in de *Bestuursovereenkomst Gebiedsplan en Planuitwerkingsfase Thorn Wessem*⁴. Bij deze bestuursovereenkomst is als bijlage een door de gemeente Maasgouw opgesteld gebiedsperspectief met een lange termijnvisie op de ontwikkeling van het gebied tussen Thorn en Wessem opgenomen.

In het gebiedsperspectief is opgenomen dat het gebied tussen de kernen Thorn en Wessem zo veel mogelijk vrij van nieuwe bebouwing blijft. Ruimtelijke ontwikkelingen in (gebieden grenzend aan) de kernen en op de bestaande bebouwingsspercelen in het gebied zijn wel mogelijk. Verder dienen de huidige landschappelijke kwaliteiten te worden versterkt en dient de Thornerbeek te worden verlegd. Op deze wijze blijft er ook meer ruimte beschikbaar voor waterberging. In de planuitwerking is de uitwerking van de dijkversterking, beekherstel en de systeemopgave afgestemd met het gebiedsperspectief van de gemeente Maasgouw. Hierbij is een gecoördineerde aanpak gehanteerd. Desondanks behoudt iedere partij haar eigen verantwoordelijkheid voor de nadere uitwerking en besluitvorming vanuit hun bevoegd gezag.

1.3 LEESWIJZER

Dit achtergrondrapport is een bijlage bij het milieueffectrapport (MER) en bevat de informatie voor en de beoordeling van de effecten op het thema hinder tijdens de aanleg. Delen van dit achtergrondrapport zijn overgenomen in het MER. Dit achtergrondrapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding, context en doelstellingen van het project Dijkversterking Thorn-Wessem
- Hoofdstuk 2 bevat een compacte toelichting op het ontwerp
- Hoofdstuk 3 beschrijft de relevante wettelijke kaders voor dit thema

⁴ <https://zoek.officiëlebeelden.nl/stcrt-2023-13310.pdf>

- Hoofdstuk 4 beschrijft de aanpak en methodiek van de effectbeoordeling
- Hoofdstuk 5 is de beschrijving en beoordeling van de effecten van de maatregelen op de verschillende aspecten binnen dit thema
- Hoofdstuk 6 beschrijft mogelijkheden voor mitigatie en compensatie van negatieve effecten
- Hoofdstuk 7 bevat een overzicht van leemten in kennis

2 HET INGEPASTE ONTWERP

In de planuitwerkingsfase is het voorkeursalternatief in verschillende stappen verder uitgewerkt en geoptimaliseerd. Daarbij is uitgegaan van de meest actuele technische en wettelijke eisen, normen en richtlijnen en is waar mogelijk ook rekening gehouden met wensen uit de omgeving. Dit heeft geresulteerd in een ruimtelijk en landschappelijk ingepast ontwerp. In dit hoofdstuk wordt een beknopte beschrijving gegeven van dit ‘ingepaste ontwerp’ van de dijk en beek⁵. Dit ingepaste ontwerp ligt aan de basis van de in dit rapport beschreven effecten.

2.1 DIJKVERSTERKING

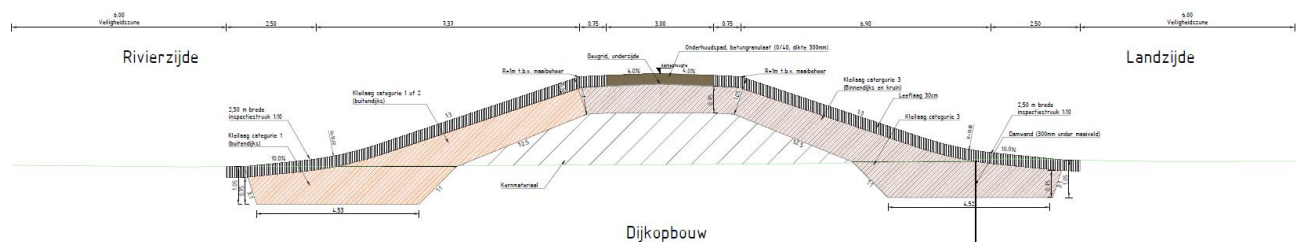
Het dijktraject Thorn – Wessem is opgedeeld in 5 dijksecties (zie Figuur 0-1).



Figuur 0-1: Dijktraject Thorn-Wessem (de oranje lijn geeft de huidige kering aan).

De groene dijk begint in dijksectie 1 bij de aansluiting met de grens met België en loopt door tot aan de aansluiting van de Waage Naak op de Maasboulevard in dijksectie 3. De dijkversterking wordt in deze 3 dijksecties vormgegeven als een groene dijk gebaseerd op onderstaand standaard dwarsprofiel. Deze dijkversterking vindt zoveel mogelijk plaats in binnendijkse richting. Binnen dijksectie 1 en 2 wordt op twee locaties wel in buitendijkse richting versterkt. Deze binnendijkse versterking maakt dat de Thornerbeek verlegd moet worden.

⁵ Voor meer toelichting op het ontwerp en de gemaakte keuzes wordt verwezen naar het hoofdrapport MER Fase 2 en het Landschapsplan.

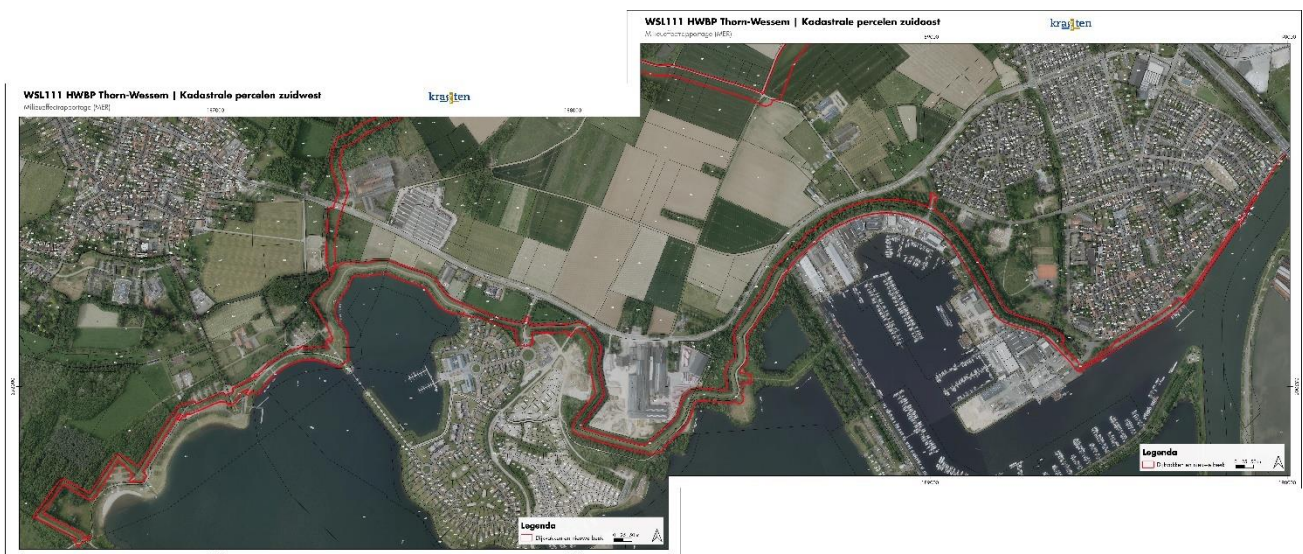


Figuur 0-2: Standaard dijkprofiel zoals toegepast in dijksecties 1 t/m 3.

Dijksectie 4 betreft de Maasboulevard waar een harde kering wordt aangelegd. Deze harde kering bestaat uit een ophoging van de bestaande keermuur waarbij het maaiveld tussen de huidige uitstroom van de Thornerbeek en 'Gasterie De Knip' met circa 0,5 meter wordt opgehoogd. Het hoogteverschil tussen het maaiveld en de opgehoogde kering varieert, maar komt nergens boven de 1,1 meter uit.

Dijksectie 5 begint vanaf de Polstraat te Wessem. Hier is sprake van een zogeheten 'verholten' kering waarbij de kering wordt gevormd door het bestaande grondlichaam van de A2. Vanaf de kruising met de Molenweg/Panheelderweg volgt de kering het bestaande wegprofiel van de Panheelderweg totdat deze overgaat in de Sluisweg, die aansluit op de hoge grond bij de sluisen in het kanaal Wessem-Nederweert. De maatregelen bij deze verholten kering zijn:

- Dempen van de Panheelderbeek tussen A2 en weg Aan het Kanaal;
- Saneren van een duiker onder de weg Aan het Kanaal en het kanaal Wessem-Nederweert;
- Afsluiter plaatsen bij de verbinding van de Baarstraatlossing aan het kanaal Wessem-Nederweert.



Figuur 0-3 Het ruimtebeslag van de dijk

2.2 BEEK

Het voorkeursalternatief betreft een beekdal met een breedte van 25 meter met een onderhoudspad aan de noordzijde en een meer natuurlijke inrichting van de zuidoever. Op delen van het beektracé is extra ruimte noodzakelijk om een goed werkend watersysteem te kunnen garanderen.

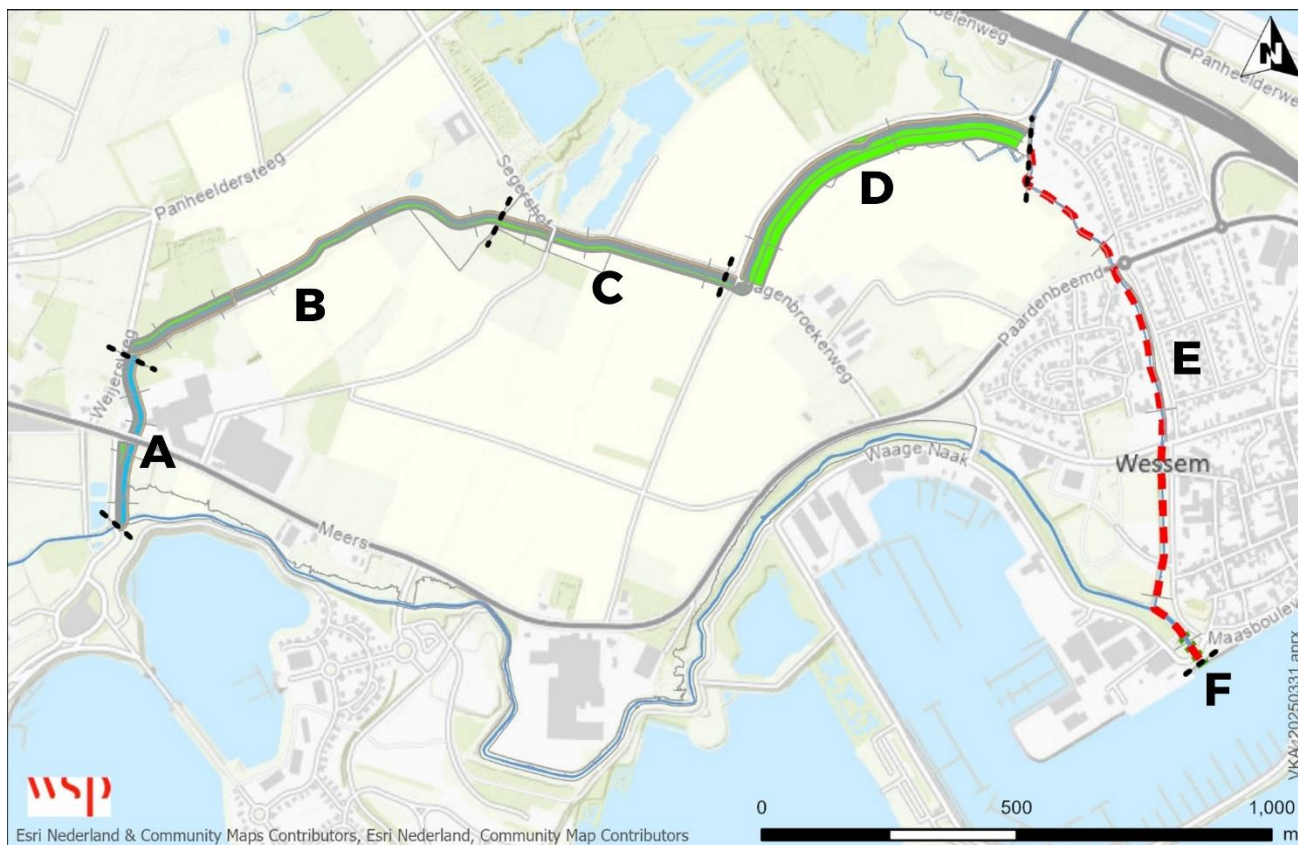
Het streefbeeld voor de nieuwe beek is gebaseerd op het KRW-type R5, dat wil zeggen een langzaam stromende en geleidelijk meanderende beek die ten dele is beschaduwd en door een halfopen of bosrijk landschap voert met een verhang kleiner dan 1 m/km. Het dwarsprofiel kent een doorgaande open beekloop en een aanliggende iets verhoogde overstromingsvlakte. De meanders zorgen voor een asymmetrisch en structuurrijk profiel met zandbanken en rustig stromende tot stilstaande plekken. De bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop en

zorgen voor structuren langs de loop (boomwortels) en in de loop (ingevalen bomen, takken en blad). De (onder)waterbodem bestaat vooral uit zand en grind, plaatselijk waterplanten en organische structuren (omgevalen bomen). Dit alles geeft de beek een rijk mozaïek aan habitats.



Figuur 0-4: Voorbeeld van een standaard dwarsprofiel van een beek uit het Handboek geomorfologisch beekherstel (Stowa). In het ingepaste ontwerp is de beekloop aan de rand van de overstromingsvlakte gelegd. Zo kan één zijde van de beek ecologisch optimaal worden ingericht en de andere zijde volgens de eisen vanuit beheer en onderhoud.

Het beektraject is opgedeeld in 6 deeltrajecten (zie Figuur 0-5).



Figuur 0-5: Deeltrajecten van het VO-beektracé.

Deeltraject A loopt van de aftakking van de huidige beek tot aan de kruising met de Erkesteeg. Direct na de kruising met de Grootheggerlaan buigt de nieuwe beek naar het noorden af om vervolgens parallel aan de Grootheggerlaan richting de Meers te stromen. Na de kruising van de weg loopt de beek langs de oostzijde van de woning aan Meers 19 en de Weijersweg.

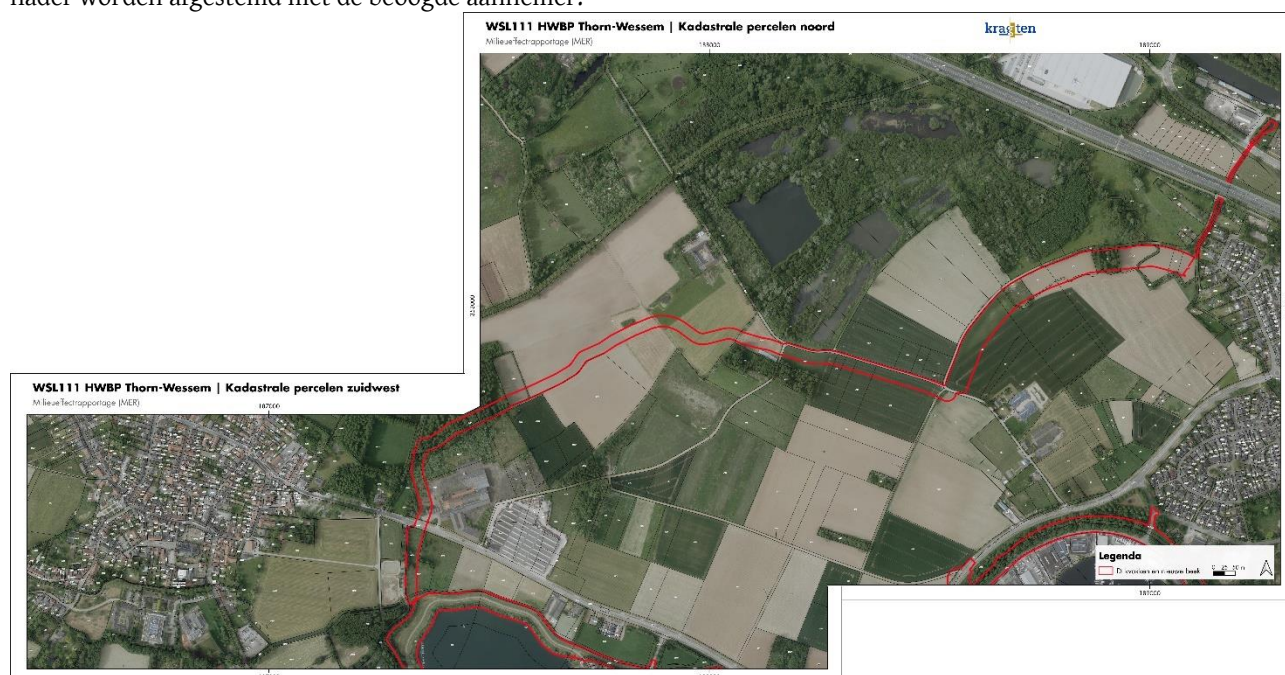
Deeltraject B loopt vanaf de Erkesteeg tot ongeveer 100 meter voor de kruising met de Oellestraat. Direct na de kruising met de Erkesteeg buigt de beek naar het oosten af om vervolgens parallel aan de Erkesteeg richting de Segershofs te stromen. Ongeveer 175 meter ten westen van de Segershof buigt de beek met een lichte slingering af richting de Oellestraat. Deeltraject B gaat op zo'n 100 meter voor de kruising met de Oellestraat over in deeltraject C.

In deeltraject C loopt de nieuwe beek parallel aan de Segershof en de Wessemerweg ten zuiden van het natuurgebied Meggelveld. Na ongeveer 100 meter kruist de beek de Oellestraat. Verder benedenstrooms, na de kruising met de 2e Rein, buigt de loop noordwaarts af om in overgang naar deeltraject D de Hagenbroekerweg te kruisen.

Vanaf de Hagenbroekerweg ligt de nieuwe beek in deeltraject D parallel aan de Meggelsveldweg. De beek ligt hier in een oude Maasmeander die een laagte in het landschap vormt. Door de aanwezige laagte past de afvoer in deeltraject D niet binnen een profiel van 25 meter breed en is een verbreed profiel van 50 meter aangehouden

Deeltraject E betreft de bestaande loop van de Panheelderbeek door Wessem. De beek ligt hier ingeklemd tussen voornamelijk particuliere percelen en bestaande (stedelijke) functies. Binnen dit project worden hier geen aanpassingen gedaan.

In deeltraject F ligt de beekmonding. Om vismigratie te bevorderen en de afwatering bij hoog water op de maas te borgen (middels een nieuw pompemaal) dient de huidige beekmonding te worden heringericht. De uitwerking hiervan zal nader worden afgestemd met de beoogde aannemer.



Figuur 0-6 Het ruimtebeslag voor de beek

2.3 SYSTEEMOPGAVE

Voor het dijktraject Thorn-Wessem zijn tijdens de verkenningsfase diverse systeemmaatregelen onderzocht waaronder ook een retentiegebied. Uit de verkenningsfase blijkt dat de toepassing hiervan minder betrouwbaar en effectief is dan het gekozen VKA. Daarnaast leidt het retentiegebied tot grotere negatieve effecten op landschappelijke- en ruimtelijke kwaliteiten door de aanleg van twee nieuwe (dwars)dijken rond de dorpskernen van Wessem en Thorn. Het VKA voor de systeemopgave gaat daarom uit van het versterken van de huidige kering conform de wettelijke norm (1: 100), met

daarbij als aanvullende randvoorwaarden dat de kering alleen faalt op hoogte⁶ en dat in het gebied een begrensde gebiedsontwikkelruimte gaat gelden om de waterbergende functie toekomstbestendig te borgen.

De systeemwerkingsmaatregel Thorn-Wessem wordt uitgevoerd door de huidige kering te versterken conform de huidige wettelijke norm (1:100). De hoogte wordt in de planstudie geoptimaliseerd met oog voor rivierkundige werking en omgevingsbelangen en binnen de afspraken die de betrokken overheden in maart 2020 hebben gemaakt over de bestuursopdracht van provincie Limburg. Dit betekent dat naast de hoogte-optimalisatie voor de waterbergende functie ook wordt gekeken naar mogelijkheden om de dijkhoogte te beperken, inclusief levensduurverkortung van de dijk. Het gebied tussen Thorn en Wessem achter de primaire kering heeft een belangrijke waterbergende functie voor het hele Maassysteem bij extreme piekafvoeren. Om die reden wordt de kering zo ontworpen dat bij extreem hoge piekafvoeren, de kering eerst overstroomt en niet al eerder faalt op een ander mechanisme (bijvoorbeeld stabiliteit of piping). Zo draagt het gebied tussen Thorn en Wessem bij aan een betrouwbaarder en robuuster Maassysteem. Na realisatie van de dijk wordt de status rivierbed, die nu nog geldt achter de primaire kering, opgeheven. Het gebied krijgt een waterbergende functie voor het hele Maassysteem die in de toekomst geborgd moet blijven. Tegelijkertijd dient er ook ruimte te zijn voor ontwikkelingen. Daarom werken Rijk en regio nu aan kaders voor een begrensde langjarige gebiedsontwikkelruimte. Betrokken overheden spreken dan ook af dat het een open gebied moet blijven, maar waar wel mogelijkheden komen voor ontwikkeling. Voor het gebied tussen Thorn en Wessem wordt daarom overgestapt van een individuele vergunningplicht naar een langjarige begrensde gebiedsontwikkelruimte. De besluitvorming hierover maakt niet onderdeel uit van het Projectbesluit voor de dijkversterkingen.

⁶ Falen op hoogte wil zeggen dat bij extreme piekafvoeren (afvoeren gelijk of hoger dan de maatgevende afvoeren waarvoor de kering wordt gebouwd) water over de kruin van de dijk kan stromen zonder dat de dijk faalt door bijvoorbeeld piping of stabiliteit. Het achterliggende gebied functioneert dan als (tijdelijke) waterberging en draagt zodoende bij aan een waterstandsaling als onderdeel van het grotere geheel aan systeemmaatregelen in het Maasdal.

3 WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk gaat in op de vigerende wet- en regelgeving met betrekking tot het thema Hinder tijdens de aanleg. Hierin wordt er ingegaan op de regelgeving voor de afzonderlijke aspecten binnen dit thema: luchtkwaliteit, geluid, trillingen, verkeer en geur.

3.1 LUCHTKWALITEIT

WETGEVING

De voorziene werkzaamheden worden gezien als een milieubelastende activiteit conform het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). In dit kader moet ook rekening worden gehouden met de omgevingswaarden zoals vastgesteld in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

Het effect op de luchtkwaliteit van de inrichting is daarom getoetst aan de Omgevingswaarden voor de kwaliteit van de buitenlucht zoals opgenomen in paragraaf 2.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. In deze paragraaf zijn omgevingswaarden opgenomen voor zwaveldioxide, stikstof(di)oxiden, fijnstof, benzeen, lood, koolmonoxide en ozon. Ten opzichte van de grenswaarden in de Wet milieubeheer (geldend tot 31 december 2023) zijn de omgevingswaarden niet gewijzigd. Uit onderzoek en monitoring van de luchtkwaliteit is in het verleden gebleken dat de grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} het meest kritisch zijn in relatie tot het halen van grenswaarden in Nederland. De emissies van overige stoffen zijn dusdanig laag dat het in combinatie met de lage achtergrondconcentraties in het gebied niet aannemelijk is dat deze leiden tot overschrijding van grenswaarden⁷.

Het toetsen van de luchtkwaliteit gebeurt in een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit. De vergunningverlener (de gemeente) beoordeelt een aanvraag op het effect op de luchtkwaliteit in de leefomgeving.

NIET IN BETEKENENDE MATE

Op grond van artikel 5.53 Bkl dragen activiteiten niet in betekende mate bij aan de luchtkwaliteit indien deze activiteiten leiden tot een verhoging van de kalenderjaargemiddelden concentratie in de buitenlucht van zowel NO₂ als PM₁₀ van 1,2 µg/m³ of minder. Toenames van stof concentraties als gevolg van deze activiteiten worden meegenomen bij het bepalen van de verhoging als gevolg van de activiteit.

OMGEVINGSWAARDEN

De omgevingswaarden voor luchtverontreinigende stoffen zijn vastgelegd in paragraaf 2.2.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Deze wettelijke grenswaarden zijn gesteld voor de gecumuleerde concentraties van alle lokale (maar ook regionale, landelijke en zelfs internationale) plaatsvindende activiteiten. In de Omgevingsregeling is in bijlage XIXa, XX, XXI en XXIII bepaald op welke wijze de concentraties van de luchtverontreinigende stoffen moeten worden vastgesteld.

In het voorliggende onderzoek zijn de concentraties luchtverontreinigende stoffen bepaald volgens regels uit de Omgevingswet en getoetst aan de omgevingswaarden voor kwaliteit van de buitenlucht zoals weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 1 Overzicht landelijk vastgestelde omgevingswaarden

⁷ Bronnen: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Grootchalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, rapportage 2015 en Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Monitoringsrapportage NSL 2015, Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit, 2015.

STOF TOETSINGSCRITEIA		NORM
NO ₂	Omgevingswaarde (kalenderjaargemiddelde in µg/m ³)	40
	Omgevingswaarde (aantal uren per jaar dat de uurgemiddelde concentratie meer dan 200 µg/m ³ bedraagt)	18
PM ₁₀	Omgevingswaarde (kalenderjaargemiddelde in µg/m ³)	40
	Omgevingswaarde (aantal dagen per jaar dat de 24-uursgemiddelde concentratie meer dan 50 µg/m ³ bedraagt) (verder: overschrijdingsdagen)	35
PM _{2,5}	Omgevingswaarde (jaargemiddelde in µg/m ³)	25
	Omgevingswaarde (over drie kalenderjaren berekend voortschrijdend gemiddelde van de kalenderjaargemiddelden in µg/m ³)	20
	Omgevingswaarde (over drie kalenderjaren berekend voortschrijdend gemiddelde van de kalenderjaargemiddelden in µg/m ³)	14,4

De concentraties zijn bepaald volgens het gestelde in paragraaf 8.2.3.1 en de bijlagen XIXa tot en met XXIII van de Omgevingsregeling.

De omgevingswaarden voor concentraties in de buitenlucht van NO₂ en PM₁₀ gelden niet op locaties waartoe het publiek geen toegang heeft en waar geen vaste bewoning is of op de rijbaan van wegen en in de middenbermen van wegen (tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben (artikel 5.52 Bkl).

3.2 GELUID

WETGEVING

Het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), dat op 1 januari 2024 in werking is getreden, bevat specifieke voorschriften met betrekking tot geluid en bouwwerkzaamheden. Het Bbl stelt geluidsnormen vast voor bouwactiviteiten om hinder voor de omgeving te minimaliseren. Deze normen omvatten maximale geluidsniveaus die tijdens verschillende tijdsperiodes niet mogen worden overschreden. Daarnaast verplicht het besluit tot het nemen van maatregelen om geluidsoverlast te beperken, zoals het gebruik van geluidsarme apparatuur en het plaatsen van geluidsschermen. Het Bbl benadrukt ook het belang van communicatie met omwonenden over de planning en duur van de bouwwerkzaamheden om eventuele overlast te verminderen.

Het toetsen van langdurige of significante geluidsproductie gebeurt in een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit. De vergunningverlener (de gemeente) beoordeelt een aanvraag op het geproduceerde geluid in de leefomgeving.

3.3 TRILLINGEN

BELEIDSKADER

Trillingen ontstaan wanneer een bron, eventueel via een constructie, een kracht uitoefent op de bodem. De trilling verplaatst zich vervolgens via de bodem naar de omgeving. De sterkte van de trilling neemt af naar mate de afstand tot de bron groter wordt. Daarnaast is de samenstelling van de bodem van invloed op de overdracht van trillingen. Voor de beoordeling van trillingen wordt vaak gebruik gemaakt van de richtlijn van Stichting Bouwresearch. De SBR-richtlijn bestaat uit 3 delen:

- deel A, schade aan gebouwen;
- deel B, hinder voor personen in gebouwen;
- deel C, storing aan apparatuur.

SBR TRILLINGSRICHTLIJN DEEL A SCHADE AAN GEBOUWEN

Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de SBR trillingsrichtlijn deel A uit november 2017. Volgens de richtlijn wordt onder schade aan een bouwwerk verstaan: Een verandering van de eigenschappen of van de positie van (een onderdeel van) een bouwwerk, met één of meer van de volgende gevolgen:

- een verlies van functie;
- een vermindering van de integriteit;
- het bezwijken van onderdelen van het bouwwerk;
- een vermindering van de economische waarde of van de gebruikswaarde.

De schadevormen a, b en c hebben invloed op de (constructieve) veiligheid van het gebouw en zijn daarom te beschouwen als constructieve schade.

De schadevorm d heeft geen betrekking op de constructieve veiligheid maar op een verstoring van het aanzicht van het betreffende onderdeel van het gebouw en wordt daarom gezien als niet-constructieve schade.

ASPECTEN VOOR BEPALING VAN DE GRENSWAARDE

Bij het bepalen van de grenswaarde is een aantal aspecten van belang;

- *Constructie categorie*
- *Bouwkundige staat*
- *Monumentale status*
- *Type trillingsbron*

Voor naderende toelichting op de vier aspecten wordt verwezen naar de SRB trillingsrichtlijnen deel A.

SAMENVATTING GRENSWAARDEN

Algemeen

Op basis van de eigenschappen van de woning en de trillingsrichtlijn volgen voor onderhavige situatie 2 grenswaarden, namelijk één voor de draagconstructie en één voor de fundering.

Draagconstructie

Op basis van de voornoemde aspecten voor bepaling van de grenswaarden kan de maatgevende rekenwaarde van de grenswaarde (V_r) worden bepaald.

Op basis van de indeling in constructie categorie 2, een maatgevende frequentie (worst-case situatie) van de hoogst gemeten topwaarde van 15 Hz (dominante frequentie f_{dom} , past bij een laagfrequent trilblok) en een daarbij behorende maatgevende karakteristieke grenswaarde (V_{kar}) van 6,25 mm/s, een veiligheidsfactor γ_t van 2,5 voor continue trillingen en een veiligheidsfactor γ_s van 1,7 voor de bouwkundige staat en de monumentale status, bedraagt de maatgevende rekenwaarde van de grenswaarde (V_r) $6,25 / (2,5 * 1,7) = \underline{1,47 \text{ mm/s}}$.

Fundering

Voor de beoordeling van de kans op zettingen door verdichting van de bodem, geldt een grens voor zowel de trillingssnelheid als de trillingsversnelling.

Karakteristieke grenswaarde trillingsversnelling

Voor de kans op zettingen van de fundering geldt als grenswaarde een versnelling (a_{kar}) van 1 m/s² ongeacht de dominante frequentie. Voor bepaling van de rekenwaarden gelden geen veiligheidsfactoren. De rekenwaarde van de grenswaarde (a_r) wordt daarmee 1 m/s².

KANS OP SCHADE BIJ OVERSCHRIJDING VAN DE GRENSWAARDEN

Kans op schade

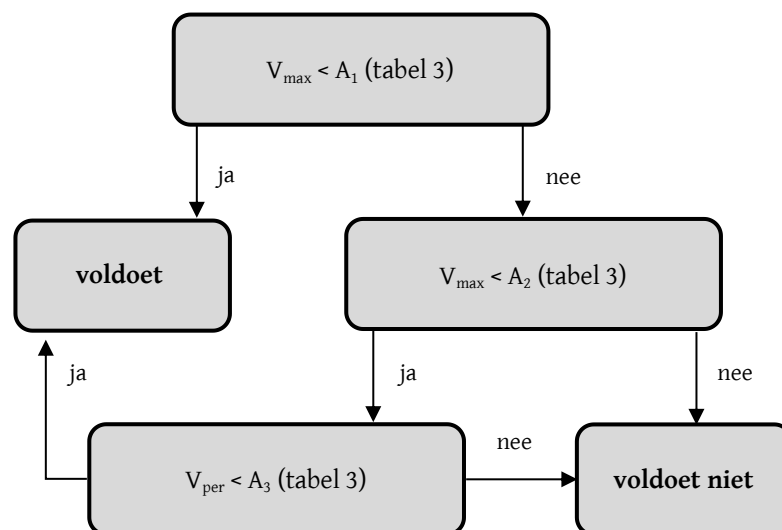
De grenswaarden voor schade zijn zodanig vastgesteld dat schade door trillingen onwaarschijnlijk is wanneer de hoogste trillingsnelheid (rekenwaarde V_d) onder de berekende grenswaarden (V_r) blijft. Dit wil niet zeggen dat bij overschrijding van de grenswaarden er zeker wel schade optreedt. De kans op schade zal met toenemende trillingsnelheid hoger worden.

Tabel 2. Ordegrootte kans op schade voor draagconstructie en onderdelen van de constructie uit metselwerk.

FACTOR OP GRENSWAARDE	ORDEGROOTTE KANS OP SCHADE
1X GRENSWAARDE ($V_D / V_R = 1$)	Ongeveer 1%
1,2X	Ongeveer 3%
1,5X	Ongeveer 5%
2X	Ongeveer 10%
3X	Ongeveer 30%

SBR TRILLINGSRICHTLIJN DEEL B HINDER VOOR PERSONEN IN GEBOUWEN

Voor de beoordeling van de trillingssterkte in de bestaande woningen is gebruik gemaakt van de SBR trillingsrichtlijn deel B uit 2006. De beoordeling vindt plaats op basis van twee parameters namelijk V_{max} en V_{per} . De parameter V_{max} staat voor de maximale gewogen trillingsnelheid binnen een beoordelingsperiode (dag, avond en nacht). Parameter V_{per} staat voor de gemiddelde trillingsnelheid over een beoordelingsperiode. V_{max} (en eventueel V_{per}) worden op basis van metingen vastgesteld en vervolgens getoetst. De toetsing vindt plaats op basis van navolgend schema.



Uit het schema volgt dat;

1. Als V_{max} kleiner is dan A_1 wordt er voldaan aan de SBR-B richtlijnen en is verdere beoordeling niet nodig.
2. Als V_{max} niet voldoet aan A_1 en A_2 dan wordt niet aan de SBR-B voldaan en is er mogelijk sprake van hinder.
3. Als V_{max} groter is dan A_1 maar kleiner dan A_2 en V_{per} voldoet aan A_3 dan voldoet de trillingssterkte ook aan de SBR-B en is verdere beoordeling niet nodig.
4. Als V_{per} groter is dan A_3 , dan wordt niet voldaan aan de SBR-B en is er mogelijk sprake van hinder.

De toetsingswaarden voor A_1 , A_2 en A_3 zijn afhankelijk van de duur van de werkzaamheden. De periodes waarin trillingen worden beoordeeld zijn de dag- (07.00-19.00 uur), avond- (19.00-23.00 uur) en de nachtperiode (23.00-07.00 uur). In Tabel 3 zijn de streefwaarden voor $V_{\max}$ en V_{per} voor een nieuwe situatie conform SBR-B richtlijn deel B opgenomen.

Tabel 3. Streefwaarden in de dagperiode voor continu of herhaal voorkomende trillingen gedurende een korte periode voor alle gebouwfuncties.

OMSCHRIJVING	A1 (DREMPEL)	A2 (MAXIMUM)	A3 (PERIODE)
DUUR < 1 DAG	0,8	6,0	0,4
DUUR 6-26 DAGEN	0,4	6,0	0,3
DUUR 27-78 DAGEN	0,3	6,0	0,2

Uit Tabel 3 volgt dat de grenswaarde A2 maatgevend is voor de beoordeling van de trillingen. Wanneer A2 wordt overschreden is er mogelijk sprake van hinder. Als A1 wordt overschreden en A2 niet dan moet er aan de periode A3 worden getoetst.

3.4 GEUR

WETGEVING

BESLUIT KWALITEIT EN LEEFOMGEVING

Volgens artikel 5.92 lid 2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) moet de geur van een activiteit aanvaardbaar zijn voor geurgevoelige gebouwen in de omgeving. Dit betekent dat de gemeente de verantwoordelijkheid heeft om te beoordelen of de waarden, afstanden en gebruiksregels zoals opgenomen in het omgevingsplan leiden tot een acceptabel niveau van geurhinder. Hierbij heeft de gemeente de ruimte om zelf te bepalen wat zij beschouwt als een aanvaardbare mate van geurhinder, afhankelijk van de lokale situatie en omstandigheden.

Het toetsen van het aspect geur gebeurt in een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit. De vergunningverlener (de gemeente) beoordeelt een aanvraag op het effect op de geuroverlast op geurgevoelige gebouwen in de leefomgeving.

BELEIDSKADER

OMGEVINGSPLAN MAASGOUW

Het omgevingsplan van de gemeente Maasgouw stelt dat bij alle activiteiten rekening moet worden gehouden met het voorkomen of beperken van geurhinder. In paragraaf 22.3.6 van dit plan worden grenswaarden voor aanvaardbare geurbelasting specifiek benoemd voor geuruitstoot door landbouwhuisdieren, paarden en pony's, andere agrarische activiteiten of zuiveringstechnische werken. Aangezien het (tijdelijk) opslaan van grond/slib niet onder een van deze categorieën valt, zijn er geen specifieke grenswaarden voor geurconcentraties vastgesteld. Wel wordt er nadrukkelijk gesteld dat de geurhinder in alle gevallen 'aanvaardbaar' moet zijn.

4 AANPAK

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze van effectbepaling en -beoordeling. Dit betreft in paragraaf 4.1 het gehanteerde beoordelingskader en in paragraaf 4.2. de beoordelingsmethodiek.

4.1 BEOORDELINGSKADER

Het beoordelingskader bestaat voor ieder thema uit aspecten en beoordelingscriteria op basis waarvan het ingepaste ontwerp wordt beoordeeld. Het beoordelingskader is in beginsel gelijk aan het beoordelingskader zoals deze is gehanteerd in het MER Fase 1. Een groot verschil met het MER fase 1 is dat het beoordelingskader in die fase werd gebruikt om verschillende alternatieven af te wegen waarbij de effecten met name kwalitatief zijn bepaald. In dit MER Fase 2 gaat het sec om de effectbeschrijving en -beoordeling van het ingepaste ontwerp en zijn de effecten in beginsel kwantitatief bepaald, bijvoorbeeld met behulp van GIS analyses of modelberekeningen.

Hinder tijdens de aanleg is in MER fase 1 beoordeeld binnen het thema woon- en leefomgeving. In MER fase 2 zijn de tijdelijke effecten opgenomen als afzonderlijk thema in het achtergrondrapport 'Hinder tijdens de aanleg'.

In Tabel 4 is aangegeven welke aspecten voor dit thema in beschouwing zijn genomen, in welke (meet)eenheden de effecten zijn uitgedrukt.

Tabel 4 Beoordelingskader voor het thema hinder tijdens de aanleg

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit	NO_2 , PM_{10} en $PM_{2,5}$ $\mu g/m^3$
Geluidhinder	Effecten op geluidhinder	dB(a)
Trillingen	Effecten op trillingen	Afstand tot de bron met daarbij de kans op hinder en schade
Verkeer	Effect op wegverkeer en vaarwegverkeer	Verandering aantal verkeersbewegingen – Verandering aantal vaarbewegingen
Geur	Effect op geurhinder in de omgeving	ou_g/m^3 voor het percentielwaarden 98%

4.2 BEOORDELINGSMETHODIEK

REFERENTIESITUATIE

De effectbeschrijving en -beoordeling van de permanente effecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de huidige situatie aangevuld met de autonome ontwikkelingen dat wil zeggen toekomstige ontwikkelingen zonder dat er sprake is van de uitvoering van het project Thorn-Wessem, dus zonder de dijkversterking en zonder het beekherstel. Voor het thema hinder tijdens aanleg treden er uitsluitend tijdelijk effecten op, die worden beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie.

PLAN- EN STUDIEGEBIED

Het plangebied is het gebied waarbinnen de maatregelen worden getroffen. In formele zin is het plangebied het gebied waar het formele besluit⁸ betrekking op heeft. In het MER Fase 1 was het plangebied nog gericht op het beschouwen en afwegen van verschillende alternatieven. In MER Fase 2 heeft het plangebied betrekking op de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief (VKA).

Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per aspect verschillen en is afhankelijk van de reikwijdte van het effect. Ter illustratie: het studiegebied voor archeologie

is gelijk aan het plangebied, terwijl het studiegebied voor grondwater zich verder uitstrekt tot waar grondwatereffecten te verwachten zijn. Per aspect wordt nader aangeduid wat het studiegebied is.

METHODIEK

In de onderstaande paragraaf wordt toegelicht op welke wijze elk aspect bepaald wordt. De effecten in dit achtergrondrapport zijn gebaseerd op het in deze planuitwerkingsfase opgesteld bouw- en faseringsplan. Het bouw- en faseringsplan beoogt een zo realistisch mogelijk beeld te geven van de te verwachten inzet van materieel en fasering van het werk, maar betreft in deze fase nog wel een aanneme. Dit betreft ondermeer de locatie en omvang van het tijdelijk depot en de aan- en afvoerroutes van het bouw materiaal. De aannemer zal de werkwijze waar mogelijk optimaliseren waardoor effecten anders kunnen uitpakken. In alle gevallen geldt dat de aannemer zal moeten werken overeenkomstig bestaande wet- en regelgeving. Wanneer de aannemer in significante mate afwijkt van de in het MER beschreven effecten zal hij dit moeten motiveren en indien van toepassing hier ook passende mitigerende maatregelen voor moeten treffen.

Luchtkwaliteit

Voor het aspect luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van de resultaten uit het stikstofonderzoek voor dit project. Op grond van het opgestelde bouw- en faseringsplan is de het tijdstip en de duur van in te zetten materieel gedurende de uitvoering afgeleid. Op basis van dit in te zetten materieel is met behulp van een Aeriusberekening de emissie van NO_x berekend, op basis waarvan de emissies voor de overige beschouwde luchtverontreinigende stoffen zijn bepaald. Voor een toelichting op deze berekening wordt verwezen naar bijlage 1.

Bij het bepalen van de effecten is uitgegaan van de gecumuleerde concentraties van dijk en beek. Omdat de stikstofdepositie jaarbasis wordt berekend en de werkzaamheden aan zowel de dijk als de beek gelijktijdig plaatsvinden, zijn deze gezamenlijk onderzocht. Als gevolg daarvan worden ook de effecten op luchtkwaliteit cumulatief bepaald.

Hinder door opwaaiend stof in de zomermaanden is op dit moment niet onderzocht. De mogelijke mate van hinder hierdoor is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden bij bepaalde werkzaamheden. Geadviseerd wordt om de aannemer dit aspect op te laten nemen in het BLVC plan (Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie) plan en aan te geven welke maatregelen worden genomen op het moment dat deze hinder kan ontstaan.

Geluid

Het aspect geluid is bepaald door de geluidbelasting te berekenen bij geluidgevoelige objecten en deze te toetsen. De geluidhinder voor de leefomgeving van mensen is beoordeeld in relatie tot geluidsgevoelige objecten (zoals woningen, ziekenhuizen, zorginstellingen)⁹. Dit zijn plaatsen waar mensen veel verblijven, waar gevoelige apparatuur kan staan en waar schade en/of hinder optreedt.

Om vast te stellen of en zo ja in welke mate er sprake is van geluidhinder wordt bepaald aan de hand van de toegestane geluidbelastingen het Besluit bouwwerken en leefomgeving (Bbl). Zie Tabel 5

Tabel 5 Toegestane geluidbelasting in de aanlegfase

DAGWAARDE	TOT 60 DB(A)	BOVEN DE 60 DB(A)	BOVEN DE 65 DB(A)	BOVEN DE 70 DB(A)	BOVEN DE 75 DB(A)	BOVEN DE 80 DB(A)
MAX. BLOOTSTELLINGSDUUR IN DAGEN	Geen beperking in dagen	Ten hoogste 50 dagen	Ten hoogste 30 dagen	Ten hoogste 15 dagen	Ten hoogste 5 dagen	0 dagen

⁹ Gebouwen met een woonfunctie zijn geluidgevoelige gebouwen (artikel 3.21 Bkl). Hieronder vallen alle gebouwen voor woongebruik, zoals woningen en verzorgingshuizen.

De mate van overschrijding qua duur en/of aantal geluidsgevoelige gebouwen/terreinen bepaalt in welke mate er sprake is van hinder. Binnen dit project wordt er enkel overdag op doordeweekse dagen gewerkt, er zal alleen met hoge uitzondering werk in de avonduren of weekend dagen plaatsvinden. Wanneer kan worden voldaan aan het Bbl wordt er gesproken over een beperkte geluidhinder. Wanneer er niet kan worden voldaan aan het bouwbesluit dan is er sprake van ernstige hinder.

De geluidbelasting als gevolg van de uit te voeren activiteiten is gebaseerd op vergelijkbaar onderzoek uitgevoerd binnen het CUB-project (Culemborgse Veer – Beatrixsluis dijkversterkingsproject). Voor deze dijkversterking zijn vergelijkbare uitgangspunten van toepassing met betrekking tot het gebruikte materiaal en materieel. Op basis van deze geluidbelasting zijn contouren opgesteld variërend van 60 dB(A) tot 80 dB(A) in stappen van 5 dB. Geluidsgevoelige gebouwen die binnen deze contouren vallen, zijn meegenomen in de analyse. Met deze methode wordt het ontvangen geluidsniveau binnen een klasse van 5 dB(A) bepaald, evenals het aantal woningen dat aan deze geluidsbelasting wordt blootgesteld. Hiermee kan de toetsing worden uitgevoerd op basis van het Bbl.

Trillingen

De beoordeling wordt gedaan aan de hand van de verwachte trillingssnelheid voor het aspect schade en trillingssterkte voor het aspect hinder.

Kans op schade

De kans op schade is beoordeeld aan de hand van de hoogste trillingssnelheid in een bouwkundig object.

In de huidige situatie is, als gevolg van reguliere activiteiten zoals bijvoorbeeld verkeersbewegingen, sprake van een acceptabele kans op schade. Acceptabel houdt in, een kans van kleiner dan 1%.

Wanneer de trillingssnelheid toeneemt in de aanlegfase maar onder de grenswaarde blijft dan blijft de kans op schade maximaal 1%. Deze situatie wordt beschouwd als geen relevante verandering ten opzichte van de huidige situatie en wordt gezien als een neutraal effect.

Wanneer de trillingssnelheid in de bouwkundige objecten als gevolg van de aanlegfase toeneemt tot boven de grenswaarde, dan neemt de kans op schade al snel toe naar 3 tot 5%. Bij deze toename van de trillingsnelheid is de kans op schade dusdanig toegenomen dat dit wordt gezien als een sterke verslechtering ten opzichte van de huidige situatie.

Kans op hinder

De trillinghinder wordt beoordeeld aan de hand van de maximale trillingssterkte en het gemiddelde trillingsniveau. Overschrijding van de streefwaarden leidt tot een reële kans op storing en/of hinder.

In de huidige situatie is verkeer over de weg de voornaamste bron van trillinghinder. Dit kan voelbare trillingen in bouwkundige objecten veroorzaken, die incidenteel de onderste streefwaarde A1 uit de SBR-trillingsrichtlijn deel B kunnen overschrijden.

Tijdens de aanlegfase is er sprake van toegenomen trillingshinder als de grenswaarde A1 als gevolg van de werkzaamheden wordt overschreden.

In het geval dat de grenswaarde A2 als gevolg van de werkzaamheden wordt overschreden, is er sprake van ernstige trillingshinder.

Invloedsfeer werkzaamheden

De invloedsfeer wil zeggen binnen welke afstanden de werkzaamheden hinder of schade kunnen veroorzaken. Hiervoor zijn contourafstanden bepaald bij de werkzaamheden. Over het algemeen kan worden aangenomen dat wanneer je verder van een trillingsbron af bent het trillingsniveau afneemt.

Het zware verkeer dat via de Thornerweg naar de locatie komt gereden zal niet voor relevante trillingshinder zorgen aangezien er op deze weg geen drempels bevinden waar het zwaar verkeer trillingen mee kan veroorzaken. Er wordt daarom enkel rekening gehouden met zwaar verkeer op het werkterrein en de tijdelijke rijroutes.

Verkeer

Voor het effect op verkeer is gekeken naar de mate waarin hinder voor het wegverkeer tijdens de uitvoeringswerkzaamheden ontstaat. Verkeershinder kan ontstaan hoeveelheid van het aanwezige bouwverkeer en/of vanwege de uitvoering ontstane stremmingen.

De effecten van de uitvoeringsfase op het vaarwegverkeer zijn beoordeeld op basis van de aanwezigheid van het vaarverkeer als gevolg van de aan- en afvoer van materiaal en materieel over het water.

Geur

Het effect op geur is bepaald door de geurconcentraties in de woonomgeving te bepalen als gevolg van de opslag van grond/slib in het (uitlek)depot. De effecten van de uitvoeringsfase zijn beoordeeld op basis van het 98-percentiel van de geurconcentraties.

BEOORDELINGSMETHODIEK

Voor het scoren van de effecten wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntschaal die als volgt is opgebouwd:

Score	Toelichting
++	Zeer positief effect
+	Positief effect
0	Neutraal effect
-	Negatief effect
--	Zeer negatief effect

Aangezien de effecten worden beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie krijgt de huidige situatie altijd de score '0'.

PERMANENTE EN TIJDELIJKE EFFECTEN

In de effectbeschrijving wordt waar relevant onderscheid gemaakt tussen permanente en tijdelijke effecten. De permante effecten zijn de effecten die zich voordoen tijdens de gebruiksfase en die veelal ook onomkeerbaar zijn. Hierbij dient gedacht aan bijvoorbeeld ruimtebeslag. Tijdelijke effecten zijn effecten die met name optreden tijdens de realisatiefase. Hierbij dient onder andere gedacht te worden aan tijdelijke hinder. Binnen dit thema, hinder tijdens de aanleg, is uitsluitend sprake van tijdelijke effecten die het gevolg zijn van de uitvoeringswerkzaamheden. Na het voltooien van de werkzaamheden treden deze effecten niet meer op.

MITIGATIE EN COMPENSATIE

Waar mogelijk worden permanente en tijdelijke effecten gemitigeerd (voorkomen of 'verzacht') en wanneer dit wettelijk ook verplicht is gecompenseerd. De effectbeschrijvingen en -beoordelingen zijn op basis van de effecten zonder mitigerende en/of compenserende maatregelen. In hoofdstuk 6 worden de beoogde mitigerende en compenserende maatregelen beschreven evenals het beoogd effect daarvan op de beoordeling.

5 EFFECTEN

In dit hoofdstuk worden de effecten van het ingepaste ontwerp van de dijk en beek beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt het onderstaand beoordelingskader aangehouden.

Tabel 5: Beoordelingscriteria hinder tijdens aanleg.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit	NO_2 , PM_{10} en $PM_{2,5}$ $\mu g/m^3$
Geluidhinder	Effecten op geluidhinder	$dB(a)$
Trillingen	Effecten op trillingen	Afstand tot de bron met daarbij de kans op hinder en schade
Verkeer	Effect op wegverkeer en vaarwegverkeer	Verandering aantal verkeersbewegingen - Verandering aantal vaarbewegingen
Geur	Effect op geurhinder in de omgeving	ou_e/m^3 voor het percentielwaarden 98%

De uitgangspunten voor de effecten zijn afgeleid van het bouw- en faseringsplan dat in deze fase van het project een beeld geeft van de verwachte bouwwerkzaamheden en bouwfasering.

5.1 DIJK

LUCHTKWALITEIT

Voor het aspect luchtkwaliteit wordt er gekeken naar het effect op de concentraties luchtverontreinigende stoffen als gevolg van de uitvoeringswerkzaamheden.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit	NO_2 , PM_{10} en $PM_{2,5}$ $\mu g/m^3$

EFFECTBESCHRIJVING

De berekende concentraties stikstofdioxide NO_2 , fijnstof PM_{10} en ultrafijnstof $PM_{2,5}$ voor 2027 zijn weergegeven in tabel 5. De contouren van deze concentraties zijn weergegeven in Figuur 5-1 t/m Figuur 5-3 (de concentratie contouren voor 2028 zijn in bijlage 2 opgenomen).

Tabel 5 hoogst berekende concentraties t.g.v. de projectwerkzaamheden

JAAR	Jaargemiddelde concentratie NO_2 [$\mu g/m^3$]	Aantal overschrijdings-uren NO_2	Deelbijdrage van de bronnen NO_2	Jaargemiddelde concentratie PM_{10} [$\mu g/m^3$]	Aantal overschrijdings-dagen PM_{10}	Deelbijdrage van de bronnen PM_{10}	Jaargemiddelde concentratie $PM_{2,5}$ [$\mu g/m^3$]	Deelbijdrage van de bronnen $PM_{2,5}$
2027	11,39	0	0,14	13,51	6	0,02	7,56	0,02
2028	11,37	0	0,22	13,51	6	0,03	7,56	0,03

De hoogst berekende concentratie NO_2 binnen het project bedraagt $11,39 \mu g/m^3$ en wordt berekend in het jaar 2027. De deelbijdrage van de bronnen aan de totale concentratie bedraagt ten hoogste $0,22 \mu g/m^3$ in 2028. Er wordt ruim voldaan aan de omgevingswaarde van $40 \mu g/m^3$. De bijdrage van het dijkversterkingsproject is lager dan de 3% grens van $1,2 \mu g/m^3$. De werkzaamheden dragen niet bij in betekende mate aan de luchtkwaliteit ter plaatse.



Figuur 5-1: Concentratie NO₂ voor het jaar 2027.

De hoogst berekende concentratie PM₁₀ nabij een woning bedraagt 13,51 µg/m³ en wordt berekend in zowel 2027 als 2028. De deelbijdrage van de bronnen aan de totale concentratie bedraagt ten hoogste 0,03 µg/m³ in 2028. Er wordt ruim voldaan aan de omgevingswaarde van 40 µg/m³. De bijdrage van het dijkversterkingsproject is lager dan de 3% grens van 1,2 µg/m³. De werkzaamheden dragen niet in betekende mate bij aan de luchtkwaliteit ter plaatse.



Figuur 5-2 Concentratie PM₁₀ voor het jaar 2027

De hoogst berekende concentratie PM_{2,5} nabij een woning bedraagt 7,56 µg/m³ en wordt berekend in zowel 2027 als 2028. De deelbijdrage van de bronnen aan de totale concentratie bedraagt ten hoogste 0,03 µg/m³. Er wordt ruim voldaan aan de omgevingswaarde van 25 µg/m³.



Figuur 5-3 Concentratie PM_{2,5} voor het jaar 2027

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten op luchtkwaliteit wordt gebruik gemaakt van onderstaande tabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
o	Het project draagt niet in betekenende mate bij aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen.
-	Het project draagt in betekenende mate bij aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen (projectbijdragen van meer dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde) waarbij de wettelijke grenswaarden niet worden overschreven.
--	Overschrijding van de wettelijke jaargemiddelde grenswaarden NO ₂ /PM ₁₀ /PM _{2,5} .

Beoordeling luchtkwaliteit

Voor alle drie de stofconcentraties geldt dat de jaargemiddelde concentraties de omgevingswaarden niet overschrijden. Daarnaast draagt het project niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit in de omgeving. Op basis hiervan scoren de uitvoeringswerkzaamheden op dit aspect neutraal.

Score	Toelichting
o	Omdat de concentraties in de lucht de Omgevingswaarde niet overstijgen en deze ook niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit, wordt het tijdelijk effect als neutraal beoordeeld.

GELUIDHINDER

Voor het aspect geluidhinder wordt er gekeken naar hinder voor bewoners als gevolg van de uitvoeringswerkzaamheden.

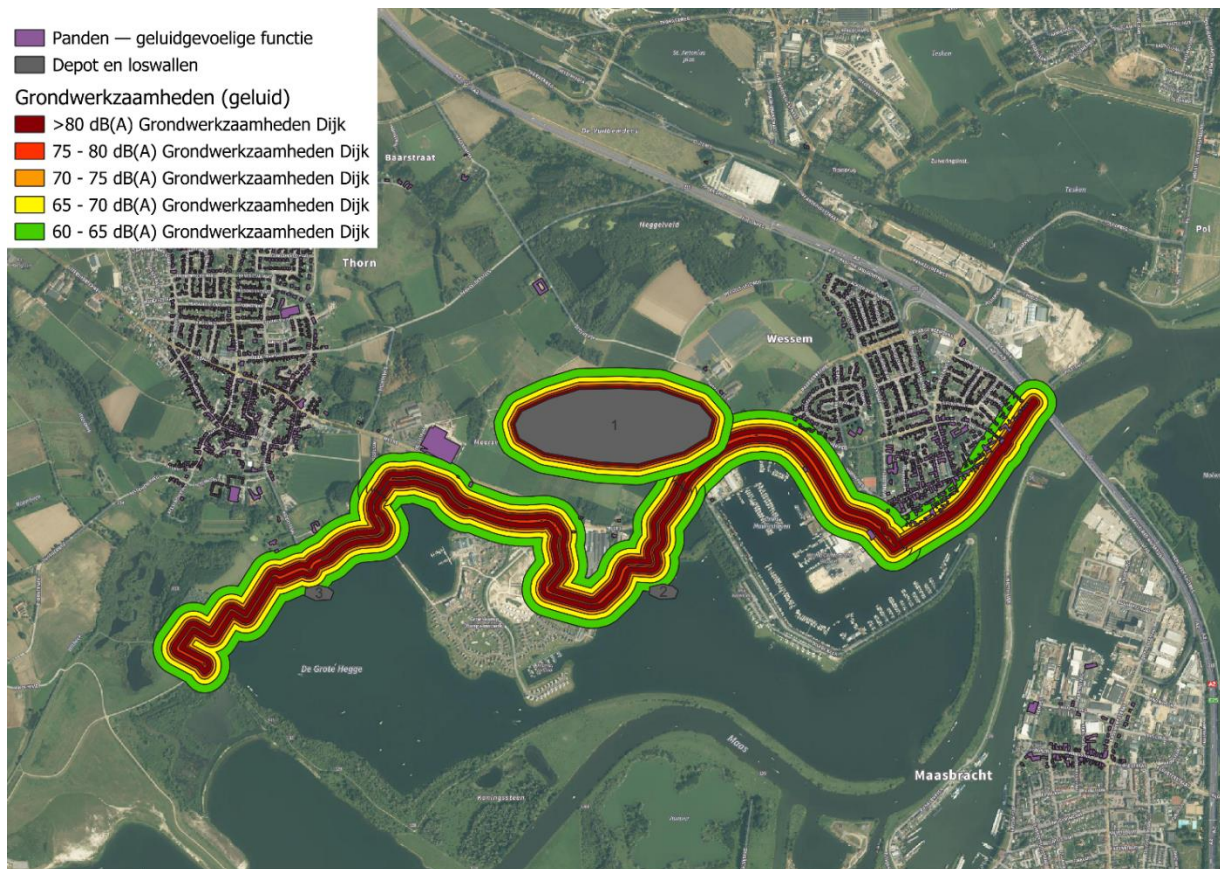
Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Geluidhinder	Effecten op geluidhinder	dB(a)

EFFECTBESCHRIJVING

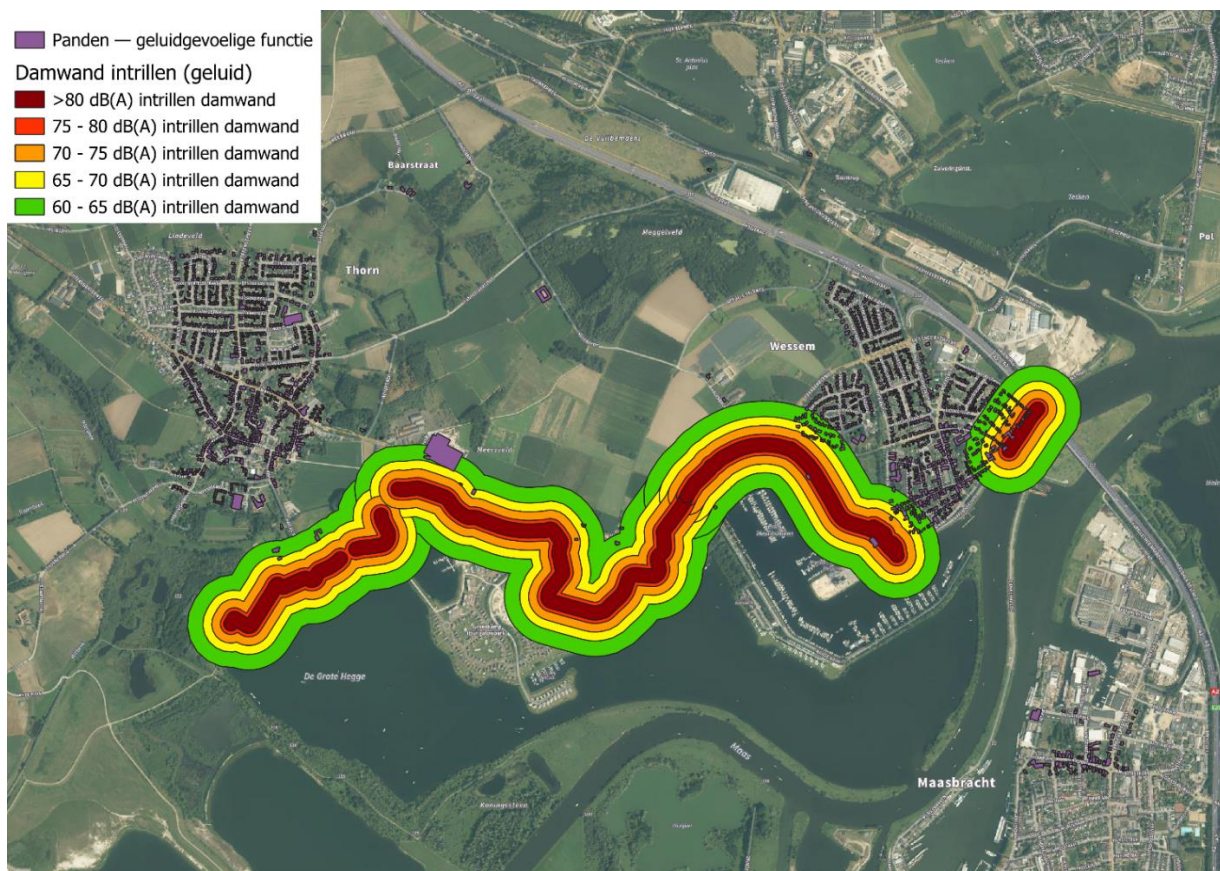
De verwachte geluidbelasting en bijbehorende beoordeling zijn hieronder per dijksectie toegelicht. In tabel 7 is een overzicht opgenomen van het aantal geluidgevoelige objecten binnen de vastgestelde geluidscontouren, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen intrillen en grondverzet. Als een object in meerdere contouren valt, wordt dit ingedeeld bij de zwaarste contour. In Figuur 5-4 en Figuur 5-5 en in bijlage 3 zijn de contouren weergegeven.

Tabel 7 Aantallen geluidgevoelige objecten binnen geluidscontouren

DIJK TRAJECT	WERKZAAMHEDEN	AANTAL GELUIDGEVOELIGE OBJECTEN BINNEN DE CONTOUREN				
		60-65 dB(a)	65-70 dB(a)	70-75 dB(a)	75-80 dB(a)	>80 dB(a)
DIJKSECTIE 1	Schermen in trillen	1	2	0	0	0
	Grondwerkzaamheden	2	0	0	0	0
DIJKSECTIE 2	Schermen in trillen	3	4	2	0	0
	Grondwerkzaamheden	4	2	0	0	0
DIJKSECTIE 3	Schermen in trillen	62	24	6	0	2
	Grondwerkzaamheden	16	2	0	2	0
DIJKSECTIE 4	Schermen in trillen	56	24	19	3	12
	Grondwerkzaamheden	48	31	17	3	10



Figuur 5-4: Geluidcontouren als gevolg van de grondwerkzaamheden aan de dijk en binnen het depot.



Figuur 5-5: Geluidcontouren als gevolg van aanbrengen van damwanden.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen effect op geluidhinder
-	Kans op beperkte toename geluidhinder
--	Kans op sterke toename geluidhinder

Beoordeling geluidhinder

Binnen een aantal dijksecties zijn er geluidgevoelige objecten die een geluidbelasting van meer dan 80 dB(A) ontvangen. Hierdoor wordt niet voldaan aan de eisen van het Bbl, hetgeen dus tijdelijk leidt tot een sterke toename van geluidhinder op het moment van werkzaamheden ter plaatse.

Score	Toelichting
--	Omdat de grens van 80 dB (A) wordt overschreden wordt ook niet voldaan aan het Bbl

TRILLINGEN

Voor het aspect trillingen wordt er gekeken naar de kans op schade en hinder bij voor trillingen gevoelige objecten als gevolg van de uitvoeringswerkzaamheden.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Trillingen	Effecten op trillingen	Afstand tot de bron met daarbij de kans op hinder en schade

EFFECTBESCHRIJVING

In Tabel 8 zijn de contourafstanden weergegeven voor hinder als gevolg van trillingen van de aanlegfase. Wanneer de afstand tussen de bron en het gevoelige object kleiner is dan de grenswaarde A2 dan wordt verwacht dat de trilling zeker voor hinder zorgt. De kans op hinder is dan onacceptabel groot volgens de SBR Richtlijn. Wanneer de afstand tussen streefwaarde A1 en grenswaarde A2 ligt dan kan er sprake zijn van hinder. Afstanden groter dan streefwaarde A1 kunnen wel nog voelbaar zijn. Echter voldoen deze wel aan de streefwaarde A1.

Tabel 8. Afstand hindercontour in meters.

WERKZAAMHEID	GRENSWAARDE A2	STREEFWAARDE A1	VOELBAARHEIDSGRENS
INTRILLEN	10	50	110
VERKEER OF GRONDVERZET	3,5	40	

De schadecontour is bepaald voor bouwkundige objecten van categorie 2 en monumenten. Wanneer de afstand tussen de werkzaamheid en het bouwkundige object kleiner is dan de genoemde afstanden, dan geldt de bovengenoemde kans op schade.

Tabel 9. Afstand schadecontour in meters.

WERKZAAMHEID	KANS OP SCHADE 1%	KANS OP SCHADE 3%
INTRILLEN MONUMENT EN GEBOUWEN CAT 2	60	57
VERKEER OF GRONDVERZET	6	5

Vanwege de ligging van de verschillende contouren geldt dat als er in het geval van intrillen sprake is van een overschrijding van de streefwaarde A2 voor hinder de kans op schade 3% of meer bedraagt.

Opgemerkt moet worden dat de afstanden van het verkeer en of grondwerkzaamheden alleen gelden op plaatsen waar ook een trilling wordt opgewekt. Niet overal komen deze trillingen voor als zwaar verkeer of werkzaamheden worden uitgevoerd. Verkeer dat op een normale snelheid over een geasfalteerde weg rijdt zal bijvoorbeeld maar beperkt voor trillingen zorgen.

Voor het project is gepland om werkzaamheden uit te voeren met het volgende in te zetten materieel dat relevant is voor het aspect trillingen:

- Graafmachines
- Zwaar verkeer voor transport zoals vrachtwagens en tractoren
- Laadschoppen
- Tractoren
- Bulldozer
- Trilwals

- Asfaltspreidmachine
- Zware utiliteitsvoertuigen (intern transport)
- Graafmachine met trilblok voor het intrillen van damwanden

Het intrillen van damwanden wordt als maatgevend beschouwd voor de kans op schade en de mate van hinder. Dit komt doordat deze werkzaamheden langdurige trillingen veroorzaken, wat kan leiden tot resonanties in bouwkundige objecten. Hoewel ook andere werkzaamheden trillingen veroorzaken, zullen deze minder intens zijn in vergelijking met het intrillen van damwanden.

Aangezien de staat van de omliggende woningen nog niet bekend is, wordt er vanuit een worstcasebenadering van uitgegaan dat het om gebouwen met een kwetsbare bouwkundige staat gaat, dan wel om monumentale panden.

De afstand van damwanden tot bouwkundige objecten is op bepaalde posities beperkt (namelijk bij de objecten gelegen aan dijksectie 4). Hierdoor worden relatief hoge trillingsniveaus in de bouwwerken verwacht. Het is mogelijk dat bepaalde objecten in de omgeving van het plangebied een trillingsgevoelige fundering hebben. Het exacte aantal hiervan is niet bekend. Worstcase wordt er dan ook vanuit gegaan dat het om trillingsgevoelige gebouwen gaat. Hierbij is de grenswaarde waarbij schade optreedt het strengst en door de korte afstand is de trillingssnelheid groter.

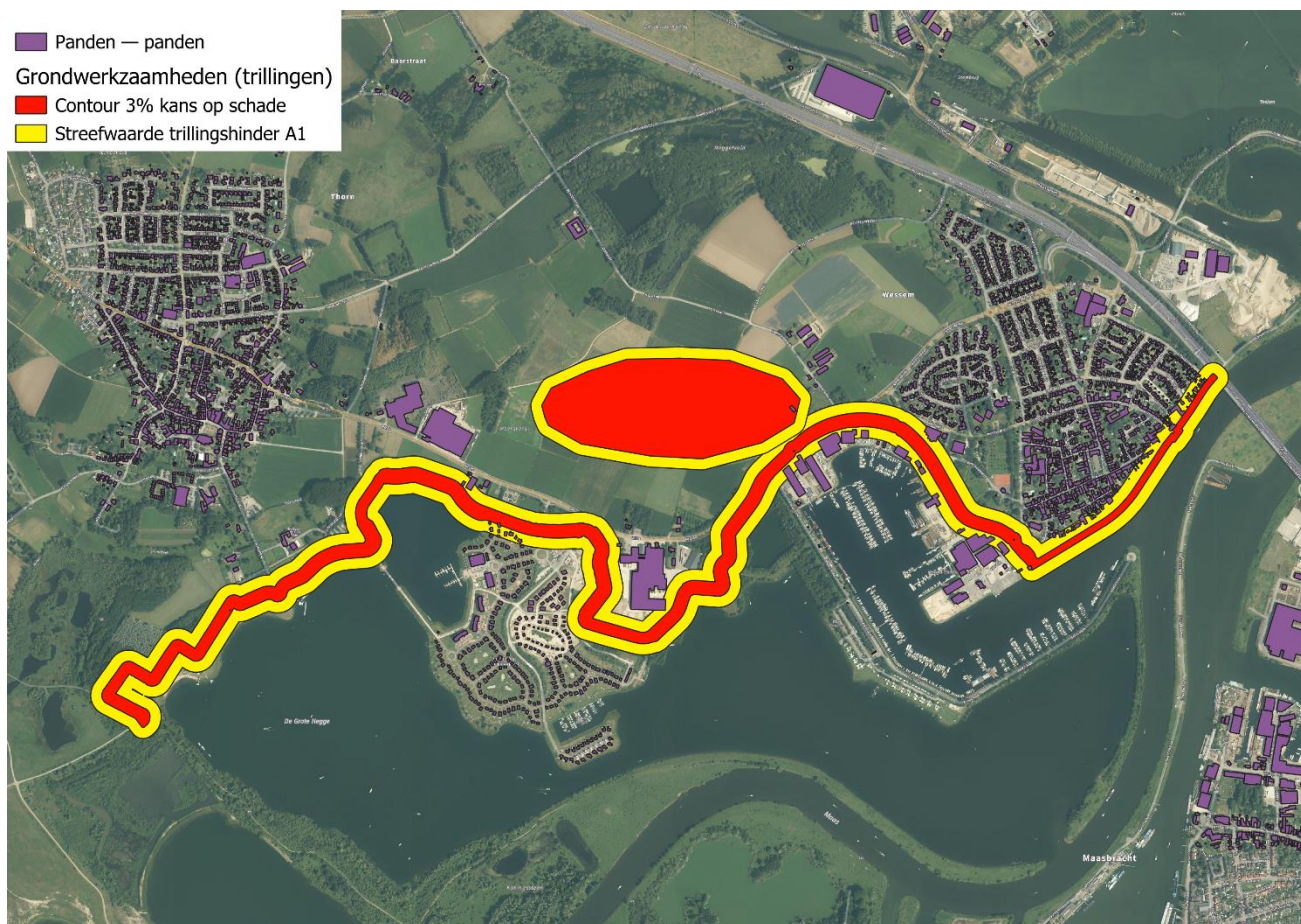
Voor het grondwerk en zwaar transport worden in dijksectie 1 geen woningen of panden binnen de relevante streefwaardes verwacht. In dijksectie 2 vallen zowel woningen binnen de streefwaardes als panden binnen de schade contouren, en vergelijkbare effecten worden ook in dijksectie 3 en dijksectie 4 waargenomen, waarbij het aantal betrokken panden en woningen toeneemt naarmate het werk dichterbij de kern Wessem komt (zie tabel 10).

De mogelijke locatie van het depot is in zijn geheel meegenomen in de beoordeling. Het zoekgebied betreft circa 20 hectare aan oppervlakte. In werkelijkheid zal slechts 1,5 hectare van deze locatie worden gebruikt. Het beoordelen van de gehele locatie is dus een worstcase benadering. Binnen de invloed van het depot valt 1 pand binnen de schade contour. De schade op dit pand kan tevens makkelijk worden voorkomen door het werkelijke depot meer richting westelijke richting te plaatsen, zie ook de trilling contouren in Figuur 5-6, Figuur 5-7 en bijlage 4.

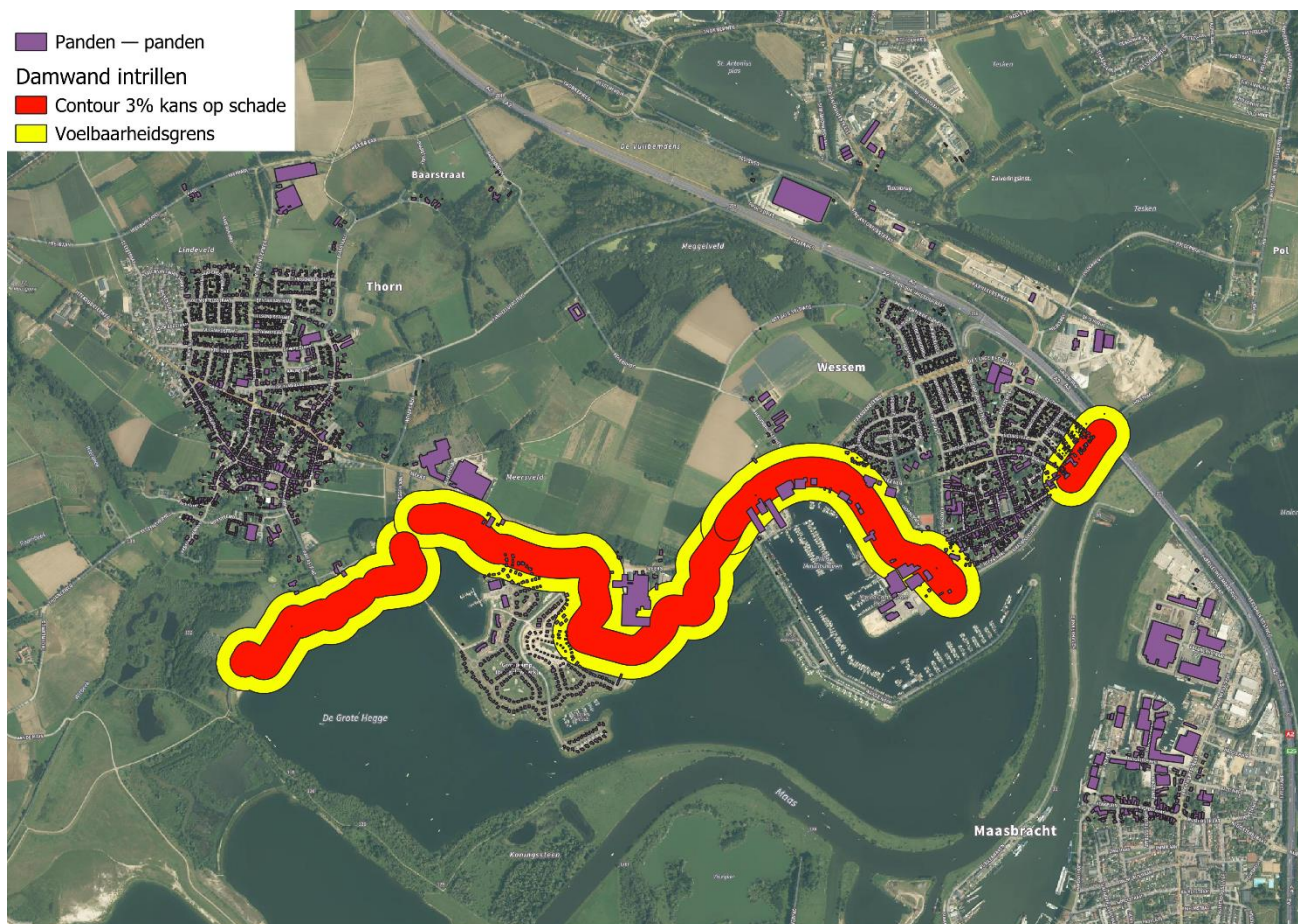
Bij het intrillen van damwanden is het aantal objecten binnen de schadecontouren groter dan als gevolg van de overige werkzaamheden aan de dijk. Dit effect is merkbaar in alle dijksecties, waarbij vooral in de dijksecties 3 en 4 een aanzienlijk aantal objecten wordt verwacht dat binnen de voelbaarheidsgrenzen en schadecontouren valt. Aan dijksectie 4 ligt het hoogste aantal woningen en panden binnen de streefwaardes en binnen de schadecontouren. De exacte aantallen zijn weergegeven in tabel 10.

Tabel 10 Overzicht panden en woningen binnen trillingscontouren

DIJKSECTIE	WONINGEN (GRONDWERK)	A1 PANDEN CONTOUR (GRONDWERK)	SCHADE 3% VOELBAARHEIDSGRENS (DAMWAND)	PANDEN CONTOUR (DAMWAND)	SCHADE 3%
1	0	0	1	1	
2	1	1	5	15	
3	2	3	27	21	
4	41	2	56	40	
DEPOT	0	1	n.v.t.	n.v.t.	



Figuur 5-6: trilling contouren t.b.v. grondwerkzaamheden aan de dijk.



Figuur 5-7: trilling contouren t.b.v. intrillen damwanden.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Er is sprake van een verslechtering wanneer de streefwaarde A1 voor hinder wordt overschreden, maar de grenswaarde A2 uit de SBR-trillingsrichtlijnen nog niet wordt bereikt.
--	Er is sprake van een sterke verslechtering wanneer de grenswaarde A2 voor hinder uit de SBR-trillingsrichtlijnen wordt overschreden en/of daarmee de kans op schade 3% of groter is.

Beoordeling trillingen

Door de werkzaamheden op de dijk ondervinden een aantal woningen trillingen die hoger zijn dan de streefwaarde voor hinder. Daarnaast is er een aantal woningen waarvoor de grenswaarde voor hinder uit de SBR trillingsrichtlijnen wordt overschreden en/of de kans op schade 3% of meer is.

Op grond hiervan scoort het aspect trillingen zeer negatief.

Score	Toelichting
--	Er is een kans van meer dan 3% op schade waardoor de grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen worden overschreden.

VERKEER

Voor het aspect verkeer wordt gekeken naar de verandering in zowel het aantal verkeersbewegingen als verandering in het aantal vaarbewegingen.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Verkeer	Effect op wegverkeer en vaarwegverkeer	Verandering aantal verkeersbewegingen - Verandering aantal vaarbewegingen

VERKEERSBEWEGINGEN

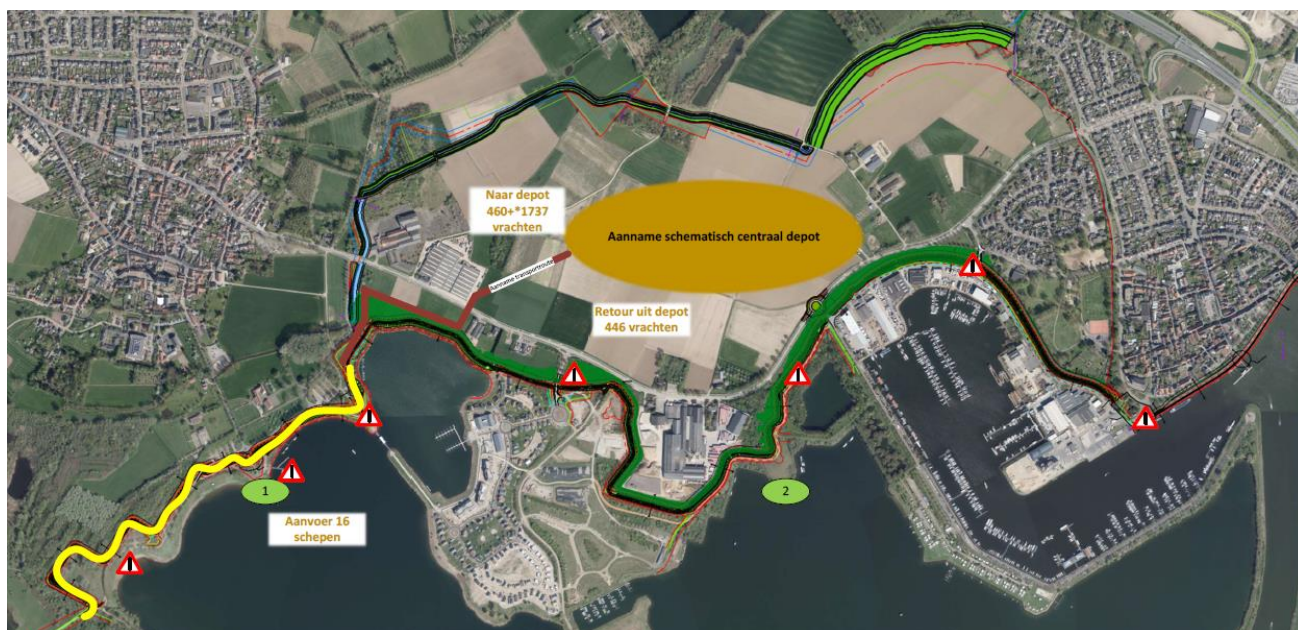
De gemeente heeft plannen voor het verbeteren van de ontsluiting van de Waage Naak. Dit bestaat ondermeer uit een nieuwe rotonde aan de Meers/Thornerweg. De rotonde naar de Waage Naak vormt geen onderdeel van het projectbesluit. In het projectbesluit zal deze nieuwe aansluiting echter niet 'onmogelijk' gemaakt worden. Deze meekoppelkans is dan ook niet meegenomen in de beoordeling van de hinder tijdens aanleg.

Voor het beoordelen van het effect van de werkzaamheden op het verkeer, is uitgegaan van het bouw- en faseringsplan. Hierbij is voornamelijk gekeken naar de hoeveelheden en de routes aangehouden in dit plan. Deze zijn ook in Figuur 5-8 t/m Figuur 5-10 opgenomen.

EFFECTBESCHRIJVING

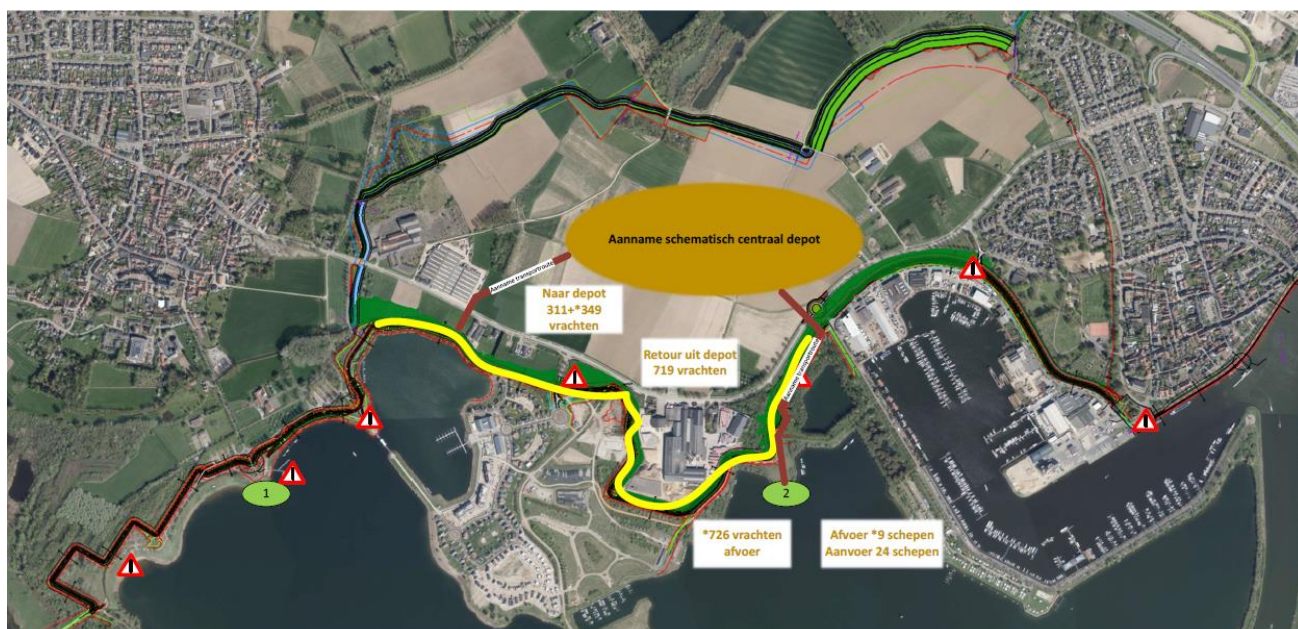
Via de Maasboulevard, de Waage Naak, Meers en tijdelijke werkwegen zal een toename in verkeersbewegingen plaatsvinden als gevolg van de werkzaamheden. Het initiële transport van zwaar materieel (zoals dumpers en graafmachines) wordt als verwaarloosbaar beschouwd, aangezien dit materieel grotendeels op locatie zal blijven en geen gebruik zal maken van de openbare weg.

Voor de werkzaamheden aan dijksectie 1 wordt verwacht dat er gemiddeld 7 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag zullen plaatsvinden tussen het depot en de dijksectie. Dit verkeer zal deels gebruik maken van een aangelegde transportroute en zich uitsluitend op de Grootheggerlaan begeven. Het werkverkeer zal de Meers op één punt oversteken wat mogelijk hinder kan veroorzaken voor het aanwezige verkeer. Verder kan het verkeer op de Grootheggerlaan mogelijk hinder ervaren door de toename van zwaar verkeer wat gebruik zal maken van deze weg.



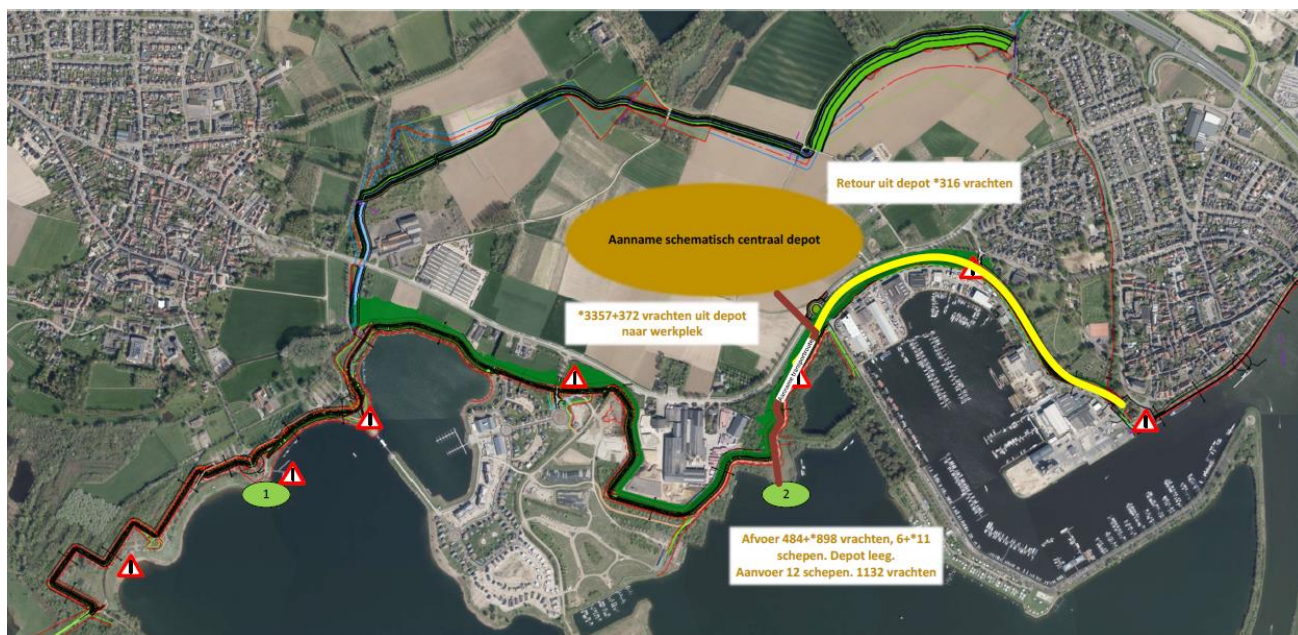
Figuur 5-8: transportroutes onderdeel Dijksectie 1.

Voor de werkzaamheden aan dijksectie 2 wordt verwacht dat er gemiddeld 6 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag zullen plaatsvinden tussen het depot en de dijksectie en tussen het depot en de laadwal. Dit verkeer zal via aangelegde transportroutes en over de dijk zelf rijden. Het werkverkeer zal op twee punten de Meers en de Thornerweg oversteken, wat mogelijk hinder kan veroorzaken voor het aanwezige verkeer. De werkzaamheden rondom de Maasresidence worden gefaseerd uitgevoerd, zodat de toegang tot het park te allen tijde gegarandeerd blijft.



Figuur 5-9: transportroutes onderdeel Dijksectie 2.

Voor de werkzaamheden aan dijksectie 3 wordt verwacht dat er gemiddeld 18 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag zullen plaatsvinden tussen het depot en de dijksectie en tussen het depot en de laadwal. Dit verkeer zal deels gebruik maken van een aangelegde transportroute en rijden via de Waage Naak. Ook zal het zwaar verkeer de Thornerweg over moeten steken wat mogelijk hinder kan veroorzaken voor het aanwezige verkeer. Omdat er werkzaamheden op de Waage Naak plaatsvinden, zal deze weg deels worden afgesloten. Deze overlast voor het wegverkeer wordt 'in het werk' opgelost. Dit houdt in dat, wanneer een rijbaan wordt afgesloten, altijd één rijbaan beschikbaar blijft. Het verkeer op de Waage Naak wordt met tijdelijke verkeersmaatregelen via een bypass geleid.



Figuur 5-10: transportroutes onderdeel Dijksectie 3

Voor de werkzaamheden aan dijksectie 4 wordt er geen grond verplaatst. Alleen voor de aanvoer van benodigd materiaal (zoals kadeverhardingen) en de afvoer van vrijkomende materialen (zoals natuursteen en gebakken materialen) zal (middel)zwaar verkeer worden ingezet. De verwachte toename in zwaar verkeer zal echter minimaal zijn. Bovendien worden de werkzaamheden buiten het toeristenseizoen uitgevoerd, en het straatwerk zal in het voorjaar plaatsvinden. Hierdoor zal de verkeershinder voor bewoners en bezoekers minimaal zijn.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel:

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen effect op verkeershinder
-	Kans op beperkte toename verkeershinder
--	Kans op sterke toename verkeershinder

Beoordeling verkeersbewegingen

De werkzaamheden zullen leiden tot een toename van zwaar verkeer, met name op de Grootheggerlaan, de Waage Naak en enkele oversteekpunten bij de Meers en de Thornerweg. Maatregelen zoals tijdelijke verkeersroutes, een bypass en gefaseerde uitvoering beperken de hinder zoveel mogelijk. Voor dijksectie 4 blijft de impact minimaal, mede doordat de werkzaamheden buiten het toeristenseizoen plaatsvinden. Over het algemeen is de verkeersoverlast beheersbaar en zal er slechts een beperkte toename van verkeershinder plaatsvinden.

Score	Toelichting
-	Er kan een beperkte toename van verkeershinder ontstaan door het toenemende zwaar verkeer en door de deels afgesloten wegen. Door het gebruik maken van tijdelijke rijroutes en het oplossen van overlast 'in het werk' blijft de verkeershinder beperkt.

VAARWEGBEWEGINGEN

EFFECTENBESCHRIJVING

De grond voor de dijksecties 1, 2 en 3 zal per schip worden aangevoerd, aangezien transport via andere vervoersmiddelen economisch onhaalbaar wordt geacht. De locatie van de laadwallen zijn weergegeven in Figuur 5-8 t/m Figuur 5-10. De mogelijke locatie van het depot is in zijn geheel meegenomen in het figuur. De zoeklocatie betreft circa 20 hectare aan oppervlakte. In werkelijkheid zal slechts 1,5 hectare van deze locatie worden gebruikt.

Het uitgangspunt is dat de schepen voor de aan- en afvoer van het materiaal bij deze laadwallen zullen laden en lossen. In totaal worden 86 schepen ingezet voor het gehele project, voor het onderdeel dijk zijn dat er 78. Voor dijksectie 1 wordt gebruik gemaakt van laadwal (1). Hierbij wordt verwacht dat 16 schepen nodig zijn voor de aanvoer van materiaal. Voor dijksecties 2 en 3 en de Thornerbeek wordt laadwal (2) gebruikt. Voor dijksectie 2 worden 9 schepen verwacht voor de afvoer van materiaal en 24 voor de aanvoer. Voor dijksectie 3 zijn 17 schepen nodig voor de afvoer van materiaal en 12 schepen voor de aanvoer.

Door de werkzaamheden aan de dijk is de aanmeervoorziening veerboot Cascade/Thorn tijdelijk buiten gebruik. Hierdoor kan de veerdienst op dat moment geen gebruik maken van deze locatie en zal de veerdienst tijdelijk wegvallen als hiervoor geen tijdelijke voorziening komt.

Aandacht dient te worden besteed aan de tijdelijke voorzieningen en mogelijke bodem- en oeverbewerkingen die nodig zijn om een laad- en losplaats te realiseren.

Omdat de laadwallen binnen de Grote Hegge liggen, en dus niet aan een doorgaande vaarweg, is geen aanpassing van het gedrag van de doorgaande scheepvaart nodig. Hiermee blijft de impact conform de **Werkwijzer Hinderaanpak** beperkt. De recreatievaart in de Grote Hegge zal eveneens geen hinder ondervinden van de schepen, aangezien het om een gering aantal schepen per dag gaat en de Grote Hegge breed genoeg is voor een veilige passage. Hierdoor bestaat er geen kans op stremming.

EFFECTENBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie; in principe vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; in principe niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.
--	Aanzienlijk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; zeker niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.

Beoordeling vaarwegbewegingen

In totaal worden 78 schepen ingezet, verspreid over drie jaar, zonder significante impact op de doorgaande scheepvaart of de recreatievaart in de Grote Hegge. De vaarweg blijft breed genoeg voor een veilige passage, en er ontstaan geen

stremmingen. Wel vereisen de tijdelijke voorzieningen en vergunningen voor de laadwallen aandacht, maar de effecten op de vaarwegen blijven conform de Werkwijzer Hinderaanpak zeer beperkt.

Score	Toelichting
o	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie aangezien er een verwaarloosbare hoeveelheid schepen, verspreid over drie jaar, naar de locatie varen. Daarnaast is het vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.

GEUR

De effecten voor het aspect geur hebben betrekking op optredende geurconcentraties in de omgeving als gevolg van de opslag van grond/slib in het depot.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Geur	Effect op geurhinder in de omgeving	ouE/m ³ voor het percentielwaarden 98%

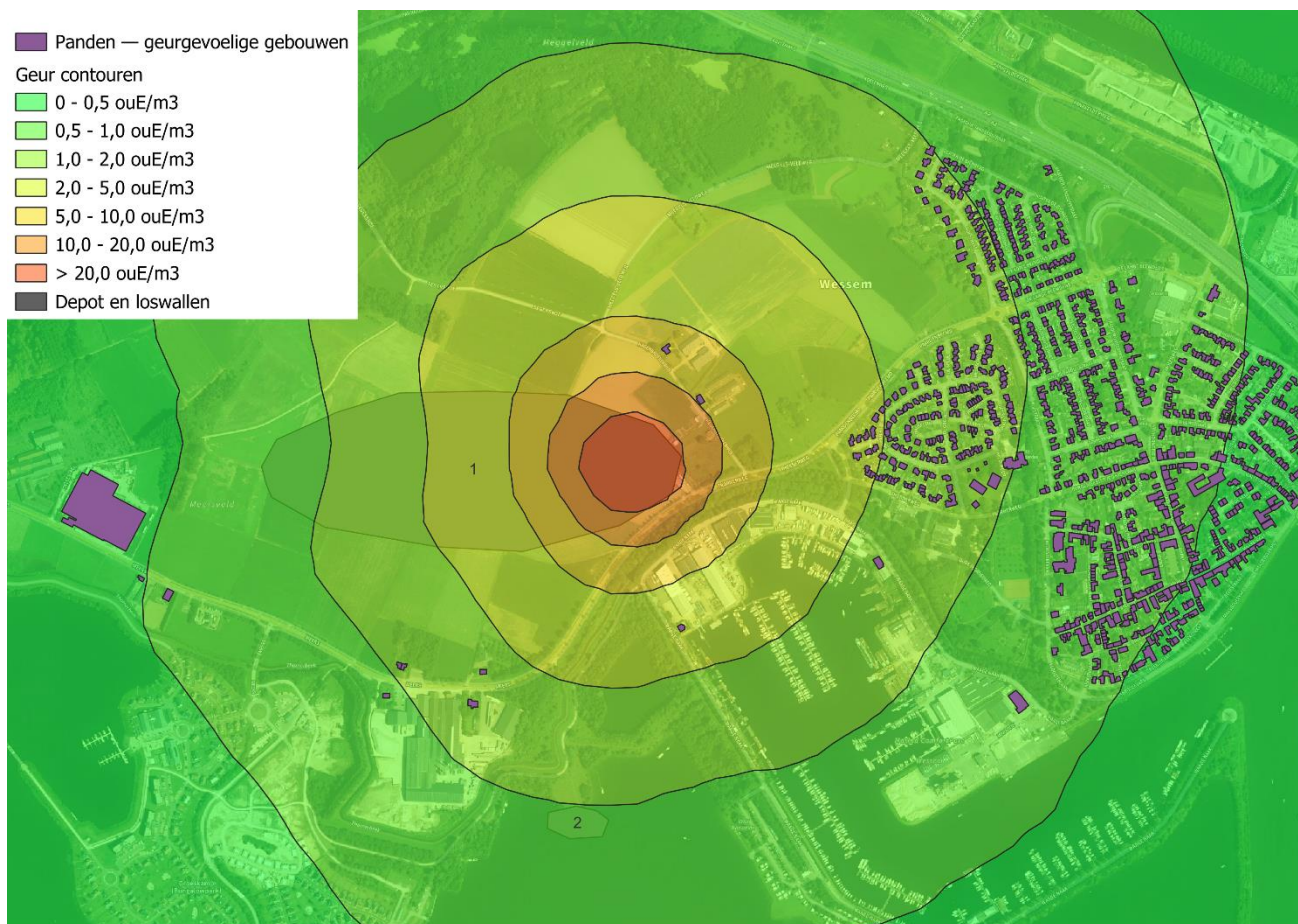
EFFECTBESCHRIJVING

Voor het dempen van de bestaande Thornerbeek zal er in natte omstandigheden worden ontgraven. Op het uitlekdepot kan mogelijk geurhinder ontstaan als gevolg van rottend slib. Binnen het werkgebied wordt ongeveer 15.000 m² aan depotruimte gebruikt. Voor de opslag van slib wordt uitgegaan van een geuremissie van 4,35 ou/s per m². Dit is een emissiewaarde gebaseerd is op slib afkomstig van zuiveringsinstallaties.

In een worst-case scenario wordt aangenomen dat de helft van het depot (7.500 m²) het hele jaar door gevuld is met slib en dat dit slib zich aan de meest oostelijke zijde van het depot bevindt (het dichtst bij Wessem).

Door de opslag van slib ontstaat er een verhoogde geur concentratie in de omgeving. De geurconcentraties binnen de bebouwde kom van Thorn en Wessem zijn in dit worst-case scenario-berekening relatief laag en komen niet boven de 2,6 ouE/m³. Ter vergelijking: de standaardwaarde voor toelaatbare geur door houden van landbouwhuisdieren ter plaatse, bedraagt 3,0 ouE/m³.

Ter hoogte van de woning het dichtst bij de geurbron gelegen, Hagenbroekerweg 2, ontstaat een geurconcentratie van 9,5 ouE/m³. Dit is daarmee de hoogste geurconcentratie nabij een woning, zie Figuur 5-11 en bijlage 5.



Figuur 5-11: geur contouren t.b.v. opslag natte grond/slib.

Wanneer de opslag van het slib meer gecentreerd in het depot wordt geplaatst, zal de geurbelasting op nabijgelegen woningen aanzienlijk afnemen.

EFFECTENBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
o	Geen relevante verandering ten opzichte van de huidige situatie.
-	Kans op beperkte toename van de geurhinder ten opzichte van de huidige situatie.
--	Kans op sterke toename van de geurhinder ten opzichte van de huidige situatie.

Beoordeling geur

Als gevolg van de opslag van slib/natte grond, is er kans op geurhinder in de omgeving. Binnen de kernen Thorn en Wessem blijft deze hinder beperkt.

Voor de woning gelegen aan de Hagenbroekerweg 2 is er een kans op een sterke toename van de geurhinder.

Score	Toelichting
-	Voor nagenoeg alle woningen binnen de invloedsfeer is de mogelijke geurhinder als gevolg van het depot beperkt. Op de meest nabijgelegen woning ontstaat een geurconcentratie van 9,5 ouE/m ³ op het 98-percentiel. Dit kan voor deze woning worden ondervonden als zeer hinderlijk.

5.2 BEEK

LUCHTKWALITEIT

Voor het aspect luchtkwaliteit wordt er gekeken naar het effect op de concentraties luchtverontreinigende stoffen als gevolg van de uitvoeringswerkzaamheden.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Luchtkwaliteit	Effecten op luchtkwaliteit	NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5} ug/m ³

EFFECTBESCHRIJVING

Omdat de luchtkwaliteit op jaarbasis wordt berekend en de werkzaamheden aan zowel de dijk als de beek gelijktijdig plaatsvinden, zijn deze gezamenlijk onderzocht. Hierdoor gelden dezelfde uitgangspunten en conclusies voor beide onderdelen.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Het project draagt niet in betekende mate bij aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen.
-	Het project draagt in betekende mate bij aan de concentraties luchtverontreinigende stoffen (projectbijdragen van meer dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde) waarbij de wettelijke grenswaarden niet worden overschreven.
--	Overschrijding van de wettelijke jaargemiddelde grenswaarden NO ₂ /PM ₁₀ /PM _{2,5} .

Beoordeling luchtkwaliteit

Voor alle drie de stofconcentraties geldt dat de jaargemiddelde concentraties de omgevingswaarden niet overschrijden. Daarnaast draagt het project niet in betekende mate bij aan de luchtkwaliteit in de omgeving. Op basis hiervan scoren de uitvoeringswerkzaamheden op dit aspect neutraal.

Score	Toelichting
0	Omdat de concentraties in de lucht de Omgevingswaarde niet overstijgen en deze ook niet in betekende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit, wordt het tijdelijk effect als neutraal beoordeeld.

GELUIDHINDER

Voor het aspect geluidhinder wordt er gekeken naar hinder voor bewoners en natuur als gevolg van de uitvoeringswerkzaamheden.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
--------	-----------------------	--------------------------------------

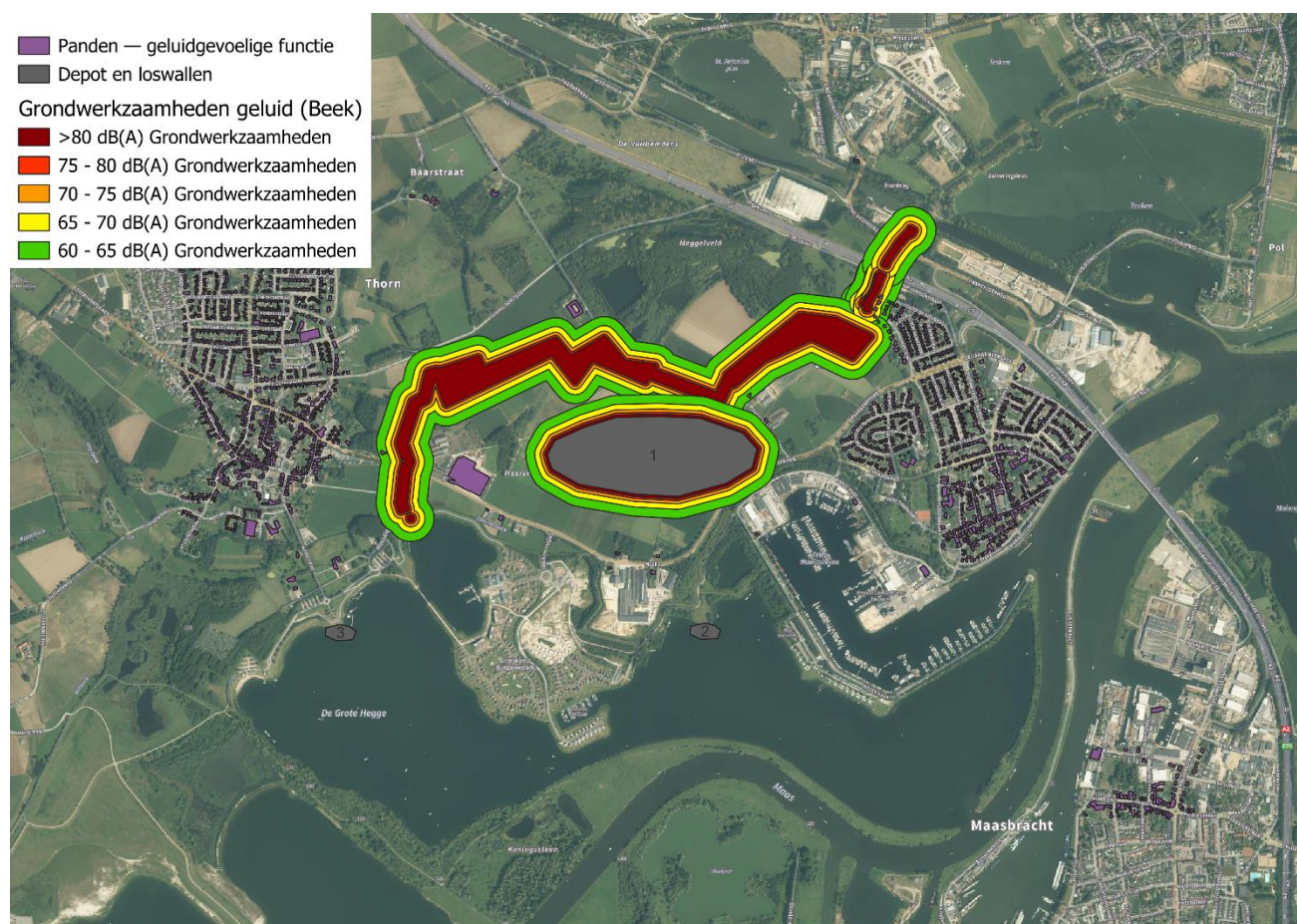
Geluidhinder	Effecten op geluidhinder	dB(a)
--------------	--------------------------	-------

EFFECTBESCHRIJVING

De verwachte geluidbelasting is hieronder voor de aanleg van de beek toegelicht. In tabel 12 is een overzicht opgenomen van het aantal geluidgevoelige objecten binnen de vastgestelde geluidscontouren. Als een object in meerdere contouren valt, wordt dit ingedeeld bij de zwaarste contour. De enkele woning die binnen de >80 dB(a) valt ligt deels op het tracé van de nieuwe Thornerbeek. Aangezien de afstand van het werk tot aan de woning dusdanig klein is zal deze woning altijd een sterke geluidhinder ondervinden.

Tabel 12 Aantallen geluidgevoelige objecten binnen geluidscontouren

DIJK TRAJECT	WERKZAAMHEDEN	AANTAL GELUIDGEVOELIGE OBJECTEN BINNEN DE CONTOUREN				
		60-65 dB(a)	65-70 dB(a)	70-75 dB(a)	75-80 dB(a)	>80 dB(a)
BEEK	Schermen in trillen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Grondwerkzaamheden	11	0	4	0	1



Figuur 5-12: Geluidcontouren als gevolg van de grondwerkzaamheden aan de beek en binnen het depot.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
o	Geen effect op geluidshinder
-	Kans op beperkte toename geluidshinder
--	Kans op sterke toename geluidshinder

Bij het uitgraven van de nieuwe beek wordt een aantal woningen beperkt blootgesteld aan een hogere geluidbelasting. Echter, bij één woning (Meers 19) wordt een geluidsniveau van boven de 80 dB(A) verwacht. Hierdoor wordt niet voldaan aan de eisen van toetstabel 7.17 van het Bbl, wat leidt tot een sterke tijdelijke toename van geluidshinder.

Score	Toelichting
--	Omdat de 80 dB (A) wordt overschreden wordt ook niet voldaan aan de toetstabel 7.17 van het BBL

TRILLINGEN

Voor het aspect trillingen wordt er gekeken naar de kans op schade en hinder bij voor trillingen gevoelige objecten als gevolg van de uitvoeringswerkzaamheden.

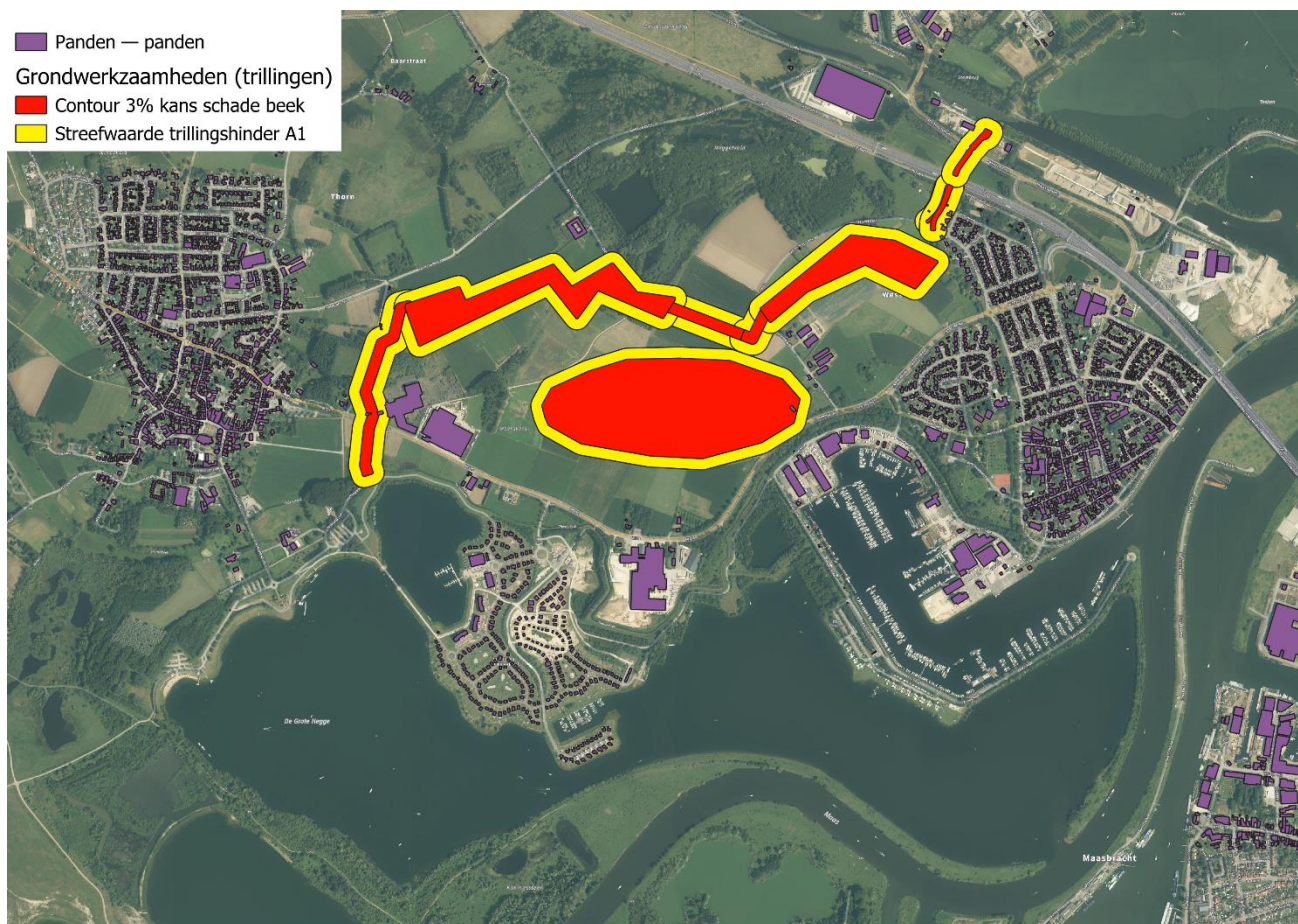
Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Trillingen	Effecten op trillingen	Afstand tot de bron met daarbij de kans op Hinder en schade

EFFECTBESCHRIJVING

De werkzaamheden die tijdens de beek verlegging vooral van belang zijn voor het produceren van trillingen zijn de graafwerkzaamheden en het zware verkeer. Hier geldt dat het transport en het verplaatsen van zwaar materieel voor trillingen kan zorgen. De mate waarin dit veroorzaakt wordt is afhankelijk van rijsnelheid, massa, de oneffenheden in het traject en de afstand tot de bouwkundige objecten. Voor de verkeersroutes binnen het werk terrein is op dit moment een aanname gedaan. Deze kan op basis van het definitieve uitvoeringsplan van de aannemer nog veranderen.

De kans op schade is afhankelijk van de trillingssnelheid, de trillingsfrequenties, het type werkzaamheden en de staat van de bouwkundige objecten. Wanneer werkzaamheden herhaaldelijk of continu voorkomen dan neemt de kans op schade toe. Een trilling wordt als continu beschouwd wanneer de trilling lang genoeg duurt zodat resonanties kunnen optreden. Dat is in het geval van het uitgraven van de beek niet aannemelijk.

De beek, gelegen naast de Waage Naak en de Meers tussen Thorn en Wessem, wordt gedempt en vervangen door een nieuwe beek die ten noorden hiervan wordt uitgegraven. Door de graafwerkzaamheden zullen 5 woningen binnen de streefwaarde A1 voor trillingshinder vallen. Slechts één woning (Meers 19) valt binnen de grenswaarde A2. Daarnaast zijn er drie panden die binnen de schadecontour van 3% vallen, wat wijst op een verhoogde kans op schade aan deze panden. De contouren zijn weergegeven in Figuur 5-13 en bijlage 4.



Figuur 5-13: trilling contouren als gevolg van grondwerkzaamheden aan de beek ontgraving.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen relevante verandering t.o.v. de referentiesituatie
-	Er is sprake van een verslechtering wanneer de streefwaarde A1 voor hinder wordt overschreden, maar de grenswaarde A2 uit de SBR-trillingsrichtlijnen nog niet wordt bereikt.
--	Er is sprake van een sterke verslechtering wanneer de grenswaarde A2 voor hinder uit de SBR-trillingsrichtlijnen wordt overschreden en/of daarmee de kans op schade 3% of groter is.

Beoordeling trillingen

Door de werkzaamheden is er een aantal woningen waarvoor de grenswaarde voor hinder uit de SBR trillingsrichtlijnen wordt overschreden en/of de kans op schade 3% of meer is. Op grond hiervan scoort het aspect trillingen zeer negatief.

Score	Toelichting
- -	De grenswaarden uit de SBR trillingsrichtlijnen worden overschreden en/of de kans op schade is 3% of hoger.

VERKEER

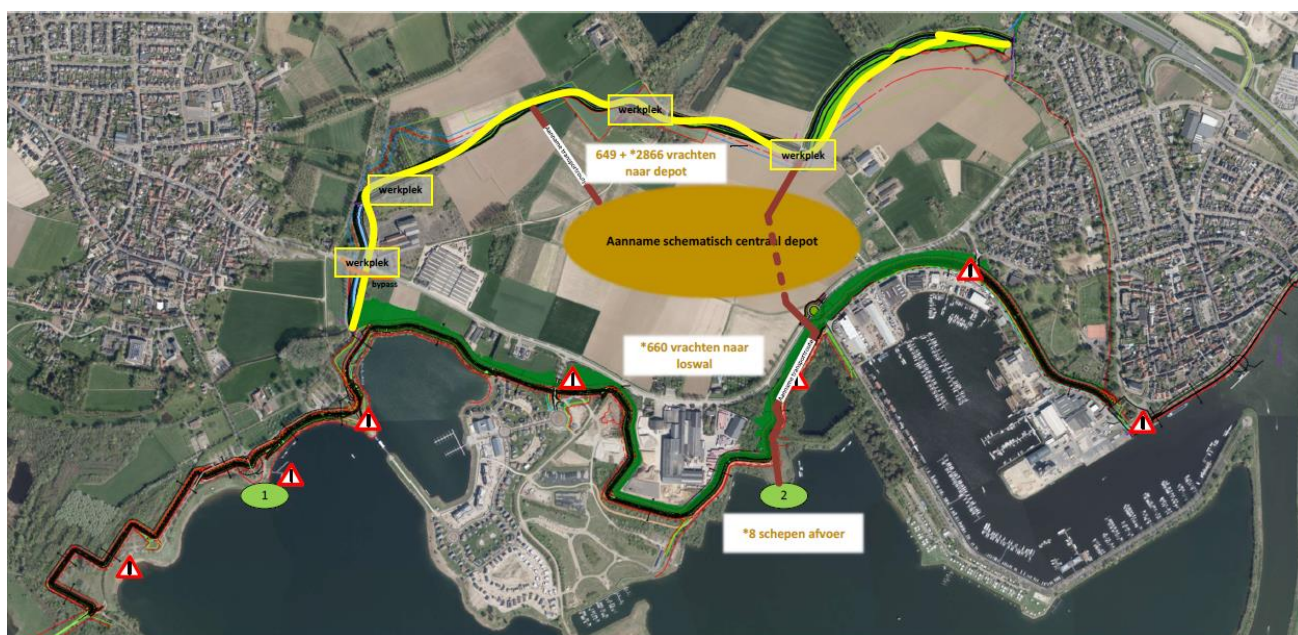
Voor het aspect verkeer wordt gekeken naar de verandering van het aantal verkeersbewegingen en de verandering van het aantal vaarbewegingen.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Verkeer	Effect op wegverkeer en vaarwegverkeer	Verandering aantal verkeersbewegingen - Verandering aantal vaarbewegingen

VERKEERSBEWEGINGEN

EFFECTBESCHRIJVING

Voor het uitgraven van de Thornerbeek wordt verwacht dat er gemiddeld 8 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag zullen plaatsvinden tussen het depot en de beek. Dit verkeer zal gebruik maken van een speciaal aangelegde transportroute en zal daarom geen hinder veroorzaken. Daarnaast worden er gemiddeld 4 zware tot middelzware verkeersbewegingen per dag verwacht tussen het depot en de loswal voor de aan- en afvoer van grond.



Figuur 5-14: transportroutes onderdeel Thornerbeek.

Door het uitgraven van de nieuwe Thornerbeek zal er voornamelijk zwaar verkeer langs het werkterrein van de beek rijden. Er zal geen hinder voor het verkeer ontstaan, aangezien in deze fase enkel de Thornerweg wordt overgestoken. Het aantal overstekende verkeersbewegingen is gering, en daarom wordt verwacht dat dit geen verkeershinder zal veroorzaken.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel:

Score	Toelichting
++	N.v.t.

+	N.v.t.
o	Geen effect op verkeershinder
-	Kans op beperkte toename verkeershinder
--	Kans op sterke toename verkeershinder

Beoordeling verkeersbewegingen

De werkzaamheden zullen leiden tot een toename van zwaar verkeer, deze zullen echter voornamelijk op het werkterrein rijden en op aangelegde transportroutes. Er zal enkel door geringe aantallen zwaar verkeer worden overgestoken bij de Thornerweg voor het transport van grond tussen het depot en de laadwal.

Score	Toelichting
o	Toename van zwaar verkeer, maar voornamelijk op aangelegde transport routes en vrijwel geen gebruik van openbare weg.

VAARBEGEINGEN

EFFECTBESCHRIJVING

Voor het uitgraven van de Thornerbeek wordt verwacht dat 8 schepen nodig zijn voor de afvoer van materiaal.

De laadwal binnen de Grote Hegge vereist tijdelijke voorzieningen en mogelijke bodem- en oeverbewerkingen. Omdat de schepen geen doorgaande vaarweg kruisen en de Grote Hegge breed genoeg is, blijft de impact op scheepvaart en recreatievaart beperkt. De aanmeerlocaties moeten voldoen aan de Werkwijzer Hinderaanpak, maar de 8 extra vaarbewegingen hebben geen significante invloed.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
o	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie; in principe vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; in principe niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.
--	Aanzienlijk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie; zeker niet vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.

Beoordeling vaarbewegingen

In totaal worden 8 schepen ingezet zonder significante impact op de doorgaande scheepvaart of de recreatievaart in de Grote Hegge. De vaarweg blijft breed genoeg voor een veilige passage, en er ontstaan geen stremmingen. Wel vereisen de tijdelijke voorzieningen en vergunningen voor de laadwallen aandacht, maar de effecten op de vaarwegen blijven volgens de Werkwijzer Hinderaanpak beperkt.

Score	Toelichting
0	Geen relevante verandering van het aantal vaarbewegingen ten opzichte van de huidige situatie aangezien er een verwaarloosbare hoeveelheid schepen, verspreid over drie jaar, naar de locatie varen. Daarnaast is het vergunbaar conform Richtlijnen Vaarwegen.

GEUR

De effecten voor het aspect geur hebben betrekking op optredende geurconcentraties in de omgeving als gevolg van de opslag van grond/slib in het depot.

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid (kwantitatieve bepaling)
Geur	Effect op geurhinder in de omgeving	ou_E/m^3 voor het percentielwaarden 98%

EFFECTBESCHRIJVING

Omdat het aspect geur betrekking heeft op het gebruik van het depot dat voorzien is voor zowel de beek als de dijk werkzaamheden en niet specifiek gericht zijn op de werklocaties van de dijk of de beek, zijn de uitgangspunten en conclusies voor de beek gelijk aan die voor de dijk.

EFFECTBEOORDELING

Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van onderstaande beoordelingstabel.

Score	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen relevante verandering ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Kans op beperkte toename van de geurhinder ten opzichte van de referentiesituatie.
--	Kans op sterke toename van de geurhinder ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordeling geur

Als gevolg van de opslag van slib/natte grond, is er kans op geurhinder in de omgeving. Binnen de kernen Thorn en Wessem blijft deze hinder beperkt.

Voor de woning gelegen aan de Hagenbroekerweg 2 is er een kans op een sterke toename van de geurhinder. Wanneer het depot meer gecentreerd in het zoekgebied wordt verplaatst is de verwachting dat de geurconcentratie genoeg daalt waardoor er geen toename van de geurhinder plaats zal vinden.

Score	Toelichting
-	Voor nagenoeg alle woningen binnen de invloedsfeer is de mogelijke geurhinder als gevolg van het depot beperkt. Op de meest nabijgelegen woning ontstaat een geurconcentratie van $9,5 ouE/m^3$ op het 98-percentiel. Dit kan voor deze woning worden ondervonden als zeer hinderlijk.

5.3 CONCLUSIE

In tabel 13 zijn alle beoordelingen samengevoegd in één overzichtstabel. Hieruit is te af te leiden dat geluidhinder en trillingen het meest negatief scoren. Voor luchtkwaliteit en vaarwegverkeer worden geen negatieve effecten voorzien tijdens de werkzaamheden. Voor Wegverkeer wordt enkel bij de Dijk verwacht dat er lichte verkeershinder ontstaat. Voor geur treedt een negatief effect op dat zich beperkt tot hooguit twee woningen in het landelijk gebied.

Tabel 13: Beoordeling thema hinder tijdens aanleg, dijk en beek.

		Beoordelingsscore	
		Dijk	Beek
Aspect	Criterium	Tijdelijk	Tijdelijk
Luchtkwaliteit	Effecten door luchtkwaliteit	0	0
Geluidhinder	Effecten op geluidhinder	--	--
Trillingen	Effecten op trillingen	--	--
Verkeer	Verkeersbewegingen	-	0
	Vaarwegbewegingen	0	0
Geur	Effecten op geurhinder	-	-

LUCHTKWALITEIT

De berekende jaargemiddelde concentraties voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} blijven ruim onder de omgevingswaarden van 40 µg/m³ (NO₂ en PM₁₀) en 20 µg/m³ (PM_{2,5}). De bijdrage van het project aan de achtergrondconcentratie is minder dan 3% van de grenswaarden, waardoor de uitvoeringswerkzaamheden niet in betekenende mate bijdragen aan de concentraties verontreinigende stoffen in de lucht.

GELUIDHINDER

Het intrillen van damwanden veroorzaakt de hoogste geluidsbelasting. Bij dijksecties 1 en 2 is de overschrijding beperkt, maar bij dijksecties 3 en 4 wordt bij sommige woningen meer dan 80 dB(A) verwacht, hetgeen niet voldoet aan de normen van het Besluit bouwwerken en leefomgeving (BBL) en tijdelijk tot ernstige geluidhinder kan leiden.

De graafwerkzaamheden aan de Beek veroorzaken beperkt verhoogde geluidsbelasting, met bij één woning een overschrijding van 80 dB(A), hetgeen tijdelijk kan leiden tot ernstige geluidshinder.

TRILLINGEN

Trillingen ontstaan door graafwerkzaamheden, zwaar transport en intrillen van damwanden. Bij dijksecties 3 en 4 vallen sommige woningen en panden binnen de schadecontouren, waarbij dijksectie 4 het meest wordt beïnvloed. De kans op schade is hoger dan 3% en overschrijdt de grenswaarde A2 van de SBR-richtlijnen.

Bij de beekverlegging veroorzaken graafwerkzaamheden en zwaar transport trillingen. Vijf woningen vallen binnen de streefwaarde A1 en één woning binnen grenswaarde A2. Drie panden bevinden zich binnen de schadecontour, wat wijst op verhoogde schadegevoeligheid.

(WEG)VERKEER

Werkzaamheden zorgen voor een toename van zwaar verkeer, met name op de Grootheggerlaan, de Waage Naak en enkele oversteekpunten bij de Meers en de Thornerweg. De hinder wordt beperkt door tijdelijke verkeersmaatregelen en een gefaseerde uitvoering.

Bij het uitgraven van de Thornerbeek wordt zwaar verkeer grotendeels via aangelegde transportroutes geleid, zonder significante verkeershinder op de openbare weg. Enkel bij de Thornerweg worden geringe verkeersbewegingen verwacht door overstekend verkeer.

(VAAR)VERKEER

Voor de dijksecties is aangenomen dat het merendeel van het materiaal per schip wordt aangevoerd. In totaal is ingeschat dat er circa 73 schepen worden ingezet voor de dijkwerkzaamheden en 18 schepen voor de beekverlegging, zonder significante impact op de bestaande scheepvaart. Als meest logische plaats voor de laadwallen is in het bouw- en faseringsplan aangenomen dat deze zijn gelegen in de Grote Hegge en niet binnen een doorgaande vaarroute. De Grote Hegge is breed genoeg voor een veilige passage, daarmee blijft hinder voor recreatie- en beroepsvaart beperkt.

Door de werkzaamheden aan de dijk dient er rekening mee te worden gehouden dat de aanmeervoorziening van Cascade tijdelijk buiten gebruik moet worden gesteld. Of en in welke hoedanigheid er dan sprake kan zijn van een tijdelijke

vervangende voorziening, zal als onderdeel van de realisatiefase samen met de direct betrokkenen nader worden onderzocht.

GEUR

Als gevolg van de slibopslag binnen het werkgebied kan er een verhoogde geurconcentratie in de omgeving ontstaan. Hoewel in het worst-case scenario een geurconcentratie van $9,5 \text{ ouE/m}^3$ wordt berekend bij 1 woning, blijft de geurbelasting in de bebouwde kom van Thorn en Wessem laag. Bovendien kan de hinder verder worden verminderd door de opslag meer gecentreerd in het depot te plaatsen. Gezien deze bevindingen wordt geurhinder als beperkt negatief beschouwd.

6 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Ten aanzien van de vijf behandelde aspecten worden in dit hoofdstuk de mitigatie- en compensatiemaatregelen gepresenteerd en wordt uiteengezet wat dit doet met de beoordelingen.

LUCHTKWALITEIT

Er is een aantal zeer voor de hand liggende maatregelen die genomen kunnen worden om de emissies van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} te beperken:

- Maak zo veel mogelijk gebruik van moderne machines van STAGE klasse V of hoger voor de verlaging van fijnstof uitstoot;
- Maak, indien mogelijk, gebruik van machines op elektriciteit of waterstof;
- Plaats dieselgeneratoren zo ver mogelijk van woningen af;
- Voorkom dat motoren onnodig lang stationair staan te draaien;
- Voorkom of beperk verwaaiing van grond door deze te bevochtigen wanneer grondopslagen erg droog worden of bij het verplaatsen van grond.

Zonder deze maatregelen wordt momenteel het effect op luchtkwaliteit als neutraal beoordeeld. Deze score zal met inzet van deze maatregelen niet wijzigen omdat een positief op de luchtkwaliteit, namelijk het verlagen van de huidige concentraties, niet te realiseren is.

GELUID

Tegen geluidhinder kunnen, naast het naleven van de reguliere voorschriften, nog enkele aanvullende mitigerende maatregelen worden genomen. Het gebruik van elektrisch materieel kan de geluidsbelasting verminderen.

Echter, omdat de hoogste geluidsbelasting wordt veroorzaakt door het intrillen van damwanden en niet zozeer door de draaiende motor van het trilblok, zal dit effect beperkt zijn.

Om deze hinder te beperken kan een andere manier van aanbrengen van damwanden worden overwogen, zoals bijvoorbeeld het indrukken van damwanden in plaats van intrillen.

Als hiervoor wordt gekozen, zal het effect op geluid, zeker bij dijksectie 4, veel minder negatief scoren.

Bij grondwerkzaamheden kan de inzet van elektrisch materieel daarentegen wel tot een significante afname van geluid leiden. Het effect zou daarmee neutraal tot licht negatief scoren.

Omdat er geen geluidgevoelige gebouwen binnen de contouren van het depot liggen, heeft de locatie van het depot binnen het zoekgebied geen invloed op geluidshinder.

TRILLINGEN

Het is belangrijk dat de medewerkers goed geïnstrueerd zijn over het uitvoeren van de werkzaamheden om overlast door trillingen te voorkomen (mitigeren). Hieronder is beschreven hoe trillinghinder gemitigeerd wordt.

Monitoringsplan

Door de aannemer zal een monitoringsplan worden opgesteld. Het monitoringsplan heeft als doel om eventuele schades te voorkomen. Hierbij worden de trillingen in de bouwkundige objecten gemonitord tijdens de werkzaamheden. Het monitoringsplan bevat:

- Een nulopname voorafgaand aan de werkzaamheden bij de bouwkundige objecten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden, waarbij ook scheurimeters worden geplaatst die achteraf aantonen of scheuren erger zijn geworden of niet; en
- Monitoring van de werkelijke trillingsniveaus tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden. In het monitoringsplan worden signalering- en alarmwaarden opgenomen, gebaseerd op schadegrenswaarden van de bouwkundige objecten.

In het monitoringsplan wordt opgenomen wat moet gebeuren wanneer de signalering- en alarmwaarden worden overschreden. Bij overschrijding van interventiewaarde worden de werkzaamheden gepauzeerd waarna oorzaak en uitvoeringsproces worden geëvalueerd. Indien nodig en mogelijk worden de werkzaamheden aangepast om zo schade/hinder te verminderen.

Met deze maatregelen scoort het effect op trillingen, met name met betrekking tot schade, neutraal tot licht negatief

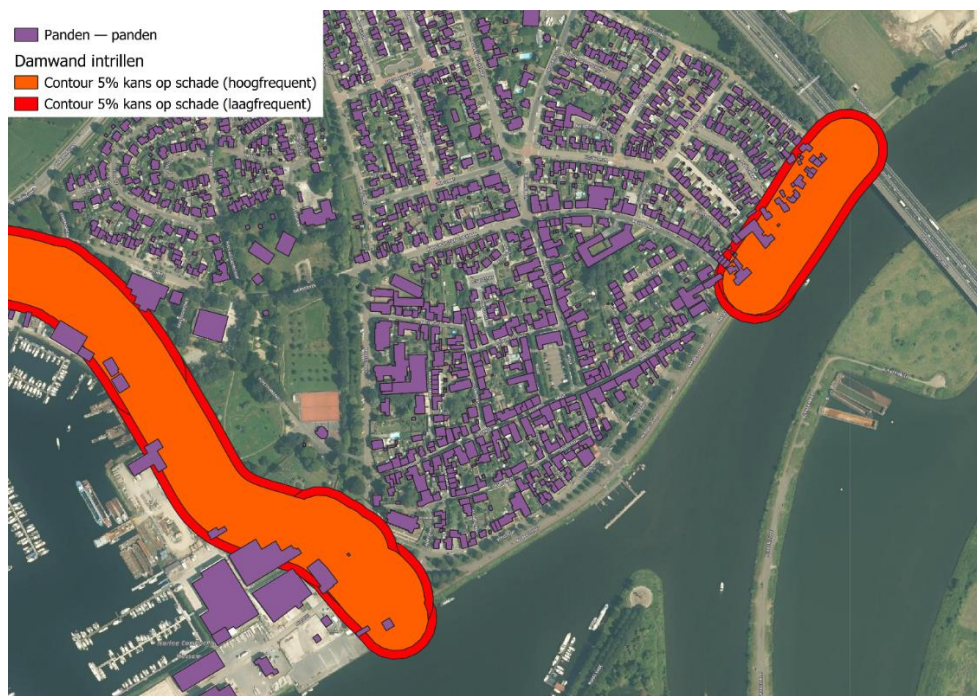
Beperken van de invloedssfeer

De invloedssfeer van de werkzaamheden is afhankelijk van het type werkzaamheid en de materiaalkeuze. Voor het intrillen van de damwanden wordt een aanname gemaakt dat gebruik gemaakt wordt van een laagfrequent trilblok. Dit type trilblok stoot alle trillingsfrequenties aan tussen de 15 en 30 Hz.

De invloedssfeer van de werkzaamheden is afhankelijk van het type werkzaamheid en de materiaalkeuze. Voor het intrillen van de damwanden wordt een aanname gedaan dat gebruik gemaakt wordt van een laagfrequent trilblok met een trilfrequentie van 15 Hz.

Om de invloedssfeer van het intrillen te beperken wordt geadviseerd om gebruik te maken van een hoogfrequent trilblok met variabel moment. Een hoogfrequent trilblok staat over het algemeen alle frequenties aan tussen de 30 en 42 Hz. Het toepassen van een hogere frequentie heeft de volgende effecten:

- Een trilling met een lage frequentie kan zich verder in de bodem voortplanten dan een trilling met een hogere frequentie. Dit komt doordat de afgelegde weg voor een trilling met een lagere frequentie minder is.
- Daarnaast ligt over het algemeen de eigenfrequentie van vloeren onder de 30 Hz. De kans op resonanties wordt kleiner bij hogere frequenties. Het opslingerend effect wordt hierdoor minder.
- De schadecontour neemt door met hogere frequenties te trillen af met ongeveer 20%. Het effect hiervan is te zien in Figuur 6-1.



Figuur 6-1: trilling contour van hoog- en laagfrequent trillen t.h.v. dijksectie 3 en 4.

Het variabele moment zorgt ervoor dat de frequenties tijdens het opstarten en uitzetten van het trilblok beperkt wordt. Het variabel moment kan de trillingen uit het trilblok halen door het moment weg te halen. Hierdoor wordt de kans op schades minder.

Deze maatregel levert maar een beperkte verbetering op voor het effect op trillingen.

Naast het toepassen van een hoogfrequent trilblok zijn ook andere mogelijkheden om de trillingen te beperken. Door de bodem voor te behandelen wordt de trillingsbelasting lager voor de omgeving en voor het menselijk lichaam. Hierbij moet rekening gehouden worden met de waterkerende werking van de damwanden. Naast het intrillen van de damwanden kan ook gekozen worden voor trillingsvrije technieken zoals CSM wanden of het hydraulisch indrukken van de damwanden.

Zodra de aannemer een uitvoeringsmethode heeft gekozen, kan er een nieuwe schadecontour berekening worden gemaakt om inzicht te krijgen in welke woningen daadwerkelijk kritisch blijken.

Met deze maatregel vervallen de negatieve effecten op trillingen en scoort dit effect neutraal tot licht negatief.

De nieuwe damwanden zullen ook in enige mate trillingen dempen. Wanneer verkeer naast de damwanden rijdt is de verwachting dat de trillingsniveaus in de bouwkundige objecten afnemen ten opzichte van na het verwijderen. De verwachting is dat de trillinghinder afneemt naar mate de werkzaamheden vorderen.

VERKEER

Hinder als gevolg van werkverkeer kan worden beperkt door afspraken te maken met de wegbeheerder, in dit geval de gemeente. Door werkroutes vast te leggen en bewoners tijdig te informeren, kan de hinderbeleving worden verminderd. Waar mogelijk kunnen werkwegen worden aangelegd om het reguliere verkeer te ontzien.

Daarnaast dient de aannemer een BLVC-plan op te stellen om de impact op de omgeving verder te minimaliseren. Dit plan richt zich op Bereikbaarheid, door duidelijke omleidingen en verkeersmaatregelen te implementeren, Leefbaarheid, door overlast te beperken, Veiligheid, door risico's voor weggebruikers en werkverkeer te verkleinen, en Communicatie, door omwonenden en belanghebbenden goed te informeren over de werkzaamheden en verwachte hinder.

Hierin dient minimaal te worden ingegaan op:

1. Minimaliseren van de trillingshinder;
2. 0 metingen op basis van risico contouren;
3. Minimaliseren van omrijdbewegingen;
4. Garanderen van de bereikbaarheid van voorzieningen, dus ook het veer;
5. Maximaliseren van de verkeersveiligheid voor voetgangers en fietser;
6. Etc.

Met deze maatregel zal het effect niet gunstiger scoren, maar zal de hinder door omwonende als minder hinderlijk worden beleefd.

GEUR

Om het rotten van slib en de bijbehorende geuremissie te voorkomen of te beperken, is het essentieel de verblijftijd van het slib op de locatie zo kort mogelijk te houden. Hoe sneller het slib wordt afgevoerd, hoe kleiner de kans op geurhinder. Tijdens perioden van inactiviteit, zoals 's nachts of in het weekend, kan het slib worden afgedekt met materialen zoals zeilen, kunststof folies of biologisch afbreekbare dekmaterialen. Dit voorkomt dat geur zich verspreidt naar de omgeving.

Daarnaast kan het beluchten of omzetten van het slib worden overwogen om de zuurstoftoevoer te verbeteren. Dit vertraagt het rottingsproces, wat de geuremissie verder kan verminderen. Het gebruik van geurneutraliserende middelen of natuurlijke additieven, zoals kalk of enzymen, biedt een extra mogelijkheid om geurvorming tegen te gaan. Een betere afwatering van het depot kan eveneens bijdragen aan het verminderen van geur, omdat droger slib minder snel gaat rotten.

Door deze maatregelen te combineren, kan de impact van geurhinder effectief worden geminimaliseerd, zelfs in een open gronddepot. Een integrale aanpak is hierbij essentieel om zowel het milieu als de leefbaarheid in de omgeving te beschermen.

Door het (slib)depot aan te leggen in het centrum van het zoekgebied, wordt de afstand tot een aantal landelijk gelegen woningen vergroot en neemt de kans op geurhinder daar mee af.

Met deze maatregel zal het effect op geur neutraal scoren.

7 LEEMTEN IN KENNIS

Leemten in kennis (en informatie) kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis is om inzicht te krijgen in de volledigheid van de informatie bij het nemen van het projectbesluit.

ALGEMEEN

De effecten in dit achtergrondrapport zijn gebaseerd op het in deze planuitwerkingsfase opgesteld bouw- en faseringsplan. Het bouw- en faseringsplan beoogt een zo realistisch mogelijk beeld te geven van de te verwachten inzet van materieel en fasering van het werk, maar betreft in deze fase nog wel een aanneme. Dit betreft ondermeer de locatie en omvang van het tijdelijk depot en de aan- en afvoerroutes van het bouw materiaal. De aannemer zal de werkwijze waar mogelijk optimaliseren waardoor effecten anders kunnen uitpakken. In alle gevallen geldt dat de aannemer zal moeten werken overeenkomstig bestaande wet- en regelgeving. Wanneer de aannemer in significante mate afwijkt van de in het MER beschreven effecten zal hij dit moeten motiveren en indien van toepassing hier ook passende mitigerende maatregelen voor moeten treffen.

Naast bovenstaande algemene leemte in kennis met betrekking tot de bouw en fasering van het project is er sprake van de volgende specifieke leemten in kennis:

LUCHTKWALITEIT

Het is op dit moment nog onbekend hoeveel grond exact vrij zal komen, hoeveel hiervan wordt opgeslagen en voor hoelang. De verwaaiing hiervan kan leiden tot een hogere toename van fijnstof PM_{10} - en ultra fijnstof $PM_{2,5}$ -concentraties. De verwachting is echter niet dat dit voor significante verhogingen gaat zorgen aangezien de huidige berekende concentratie al zeer laag is en de bronbijdrage voor zowel PM_{10} als $PM_{2,5}$ verwaarloosbaar zijn. Daarnaast zal er voornamelijk nat worden ontgraven waardoor er al aanzienlijk minder verwaaiing plaatsvindt tijdens het opgraven en verplaatsen van de grond.

GELUID

Op het moment van het opstellen van dit rapport zijn in het bouw- en faseringsplan realistische bouw hypothesen beschreven en gebruikt voor het onderzoek naar hinder tijdens de aanleg. Het definitieve uitvoeringsplan van de aannemer kan hiervan afwijken, wat tot andere uitkomsten voor geluid en trillingen kan leiden. Indien deze afwijkingen significant zijn, wordt geadviseerd om deze aspecten nader te onderzoeken.

TRILLINGEN

- Niet ieder bouwkundig object is van categorie 2. De fundatiewijze van de objecten is echter grotendeels onbekend. Om de effecten niet te onderschatten is er veiligheidshalve voor gekozen om een contourstraal te bepalen waarbij alle woningen een trillingsgevoelige fundering hebben.
- De bouwkundige staat van de objecten is in deze fase nog niet geïnventariseerd. De bouwkundige staat is van invloed op de trillingsgevoeligheid. Het is daarom dat er vooraf de werkzaamheden – binnen de vastgestelde risicocontouren – een nulmeting wordt gedaan om zo de huidige staat van de woningen in beeld te brengen.
- Binnen het project is de bodemsamenstelling verschillend. Daarom is een conservatieve aanneme gebruikt voor wat betreft de bodemsamenstelling. In de aanneme is gebruik gemaakt van een aannemelijke, maar weinig, bodemdemping. Het kan zijn dat op sommige plaatsen binnen het plangebied reflecties tegen een diepere bodemlaag optreden waardoor de trillingssterkte in bepaalde frequenties toeneemt op bepaalde gebieden.

GEUR

Voor het aspect geur is een aanneme gedaan over de geuremissie die optreedt bij langdurige opslag van slib. Hiervoor is een kental gehanteerd van de geuremissie die ontstaat bij de opslag van slib van waterzuiveringsinstallaties. In

werkelijkheid kan de geuremissie afwijken, afhankelijk van de exacte duur van de opslag en de specifieke geuremissie van het slib. De verblijfsduur van het slib op de locatie is niet exact bekend; hiervoor zijn conservatieve aannames gedaan, maar deze kunnen in de praktijk anders uitvallen. De hoeveelheid slib op een bepaald moment en de snelheid waarmee het begint te rotten worden beïnvloed door diverse externe factoren. Hierdoor is het lastig in te schatten in welke mate geurhinder zal optreden.

CONCLUSIE

Ondanks de geconstateerde leemten in kennis zijn deze in de volgende fase goed te beheersen en/of te monitoren en zijn deze niet van (onderscheidende) invloed op de besluitvorming.

REFERENTIES

Literatuur

Digitale data

OVERZICHT BIJLAGE(N)

- 1 Omrekening luchtverontreinigende stoffen
- 2 Contouren – Luchtkwaliteit
- 3a Contouren – Geluid damwanden intrillen
- 3b Contouren – Geluid grondwerkzaamheden
- 4a Contouren – Trillingshinder grondwerkzaamheden
- 4b Contouren – Trillingshinder intrillen damwanden
- 5 Contouren – Geurhinder
- 6 Bouw- en faseringsplan
- 7 Grondstromenplan

BIJLAGE

1

OMREKENING
LUCHTVERONTREINIGENDE
STOFFEN

MEMO

PROJECT Dijkversterking Thorn Wessem
PROJECTNUMMER WAB024942
ONDERWERP Toelichting omrekenen NO_x naar overige luchtverontreinigende stoffen
AUTEUR Richard Leenards
DATUM 19 februari 2025

Onderstaand is toegelicht op welke manier op basis van de NO_x emissies die berekend zijn met de Aerius calculator, omgerekend worden naar fijnstof PM₁₀ en ultrafijnstof PM_{2,5}. Het aandeel NO₂ in NO_x wordt bepaald volgens de Standaard RekenMethode 2 voor luchtkwaliteit.

Om de hoeveel vrijkomende luchtveronreinigde stoffen te bepalen is in de AERIUS calculator de totale NO_x emissie bepaald door per machine het verbruik het aantal draaiuren en het AdBlue verbruik in te voeren. Deze in AERIUS Calculator berekende NO_x emissie is gebruikt als de basis voor de berekeningen luchtkwaliteit. Aangezien luchtkwaliteit op jaarbasis wordt berekend is het machine inzet van rekenjaar 2027 en 2028 aangehouden zijnde voor luchtkwaliteit maatgevende jaren.

In de rapportage "Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA)" (TNO, 2009) wordt de emissie van mobiele werktuigen bepaald volgens de volgende formule:

Emissie (kg/jaar) = arbeid x emissiefactor.

De arbeid wordt bepaald door het aantal machines x aantal uren x belasting x vermogen. Ongeacht of de emissie van NO_x op PM₁₀ wordt berekend is dit een constante per ingezette machine. De emissiefactor is de emissiefactor x TAF-factor. De verschillen in TAF-factoren en emissiefactoren worden voor de machines weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Emissiefactoren en TAF factoren voor NO_x en PM₁₀ van in te zetten machines voor het rekenjaar 2027

MACHINE	EMISSIONFACTOR NO _x [GR/KWH]	TAF FACTOR NO _x	EMISSIONFACTOR PM ₁₀ [GR/KWH]	TAF FACTOR PM ₁₀
GRAAFMACHINE MET GEWICHT 8 TON	0,36	1,03	0,02	0,89
RUPS GRAAFMACHINE MET GEWICHT 30 TON	0,36	1,03	0,02	0,89
WIELLAADSCHOP, MET GEWICHT 16 TON	0,36	1,16	0,02	2,07
TRACTOR MET MAAIMACHINE	0,36	0,98	0,02	0,71

MACHINE	EMISSIONFACTOR NO _x [GR/KWH]	TAF FACTOR NO _x	EMISSIONFACTOR PM ₁₀ [GR/KWH]	TAF FACTOR PM ₁₀
TRACTOR MET FREESMACHINE	0,36	0,98	0,02	0,71
RUPS GRAAFMACHINE MET BOORINSTALLATIE	0,36	1,03	0,02	0,89
RUPS GRAAFMACHINE MET TRILBLOK MET AGGREGAAT	0,36	1,03	0,02	0,89
MOBIELE GRAAFMACHINE MET GEWICHT 16 TON	0,36	1,03	0,02	0,89
VEEGZUIGWAGEN	0,36	1,18	0,02	1,97
ZAAGMACHINE	0,36	1,18	0,02	1,97
MOBIELE TELEKRAAN, AANNAME 150 TON	0,36	1,18	0,02	1,97
ASFALTSPREIDMACHINE	0,36	1,18	0,02	1,97
WALS	0,36	1,18	0,02	1,97
KLEEFWAGEN	0,36	1,18	0,02	1,97
SENNEBOGEN 835, 231KW	0,36	1,01	0,02	1,23
BOBCAT S550, 50KW	0,36	1,16	0,02	2,07
BULLDOZER D8	0,36	1,16	0,02	2,07
TRILWALS CAT CS34B	0,36	1,18	0,02	1,97
TRACTOR MET INZAAIMACHINE	0,36	0,98	0,02	0,71
BOUWVERKEER INTERN	0,36	1,18	0,02	1,97
SCHEEPVAART	1,8	1,1	0,02	1,97

¹ TAF factor onbekend, aangesloten bij TAF factor 'Low' omdat dit tot de hoogste PM10 emissie leidt

Door de NO_x emissie per machine te delen door de emissiefactor NO_x x TAF factor NO_x wordt de arbeid berekend die de machine doet. Door dit vervolgens weer te vermenigvuldigen met de emissiefactor PM₁₀ en de TAF factor PM₁₀ wordt de PM₁₀ emissie op jaarbasis berekend. Conform bijlage 2 uit de Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, rapportage 2016 wordt voor de mobiele werktuigen een verhouding PM_{2,5}/PM₁₀ van 95% aangehouden. In Tabel 2 worden de emissies per machine weergegeven.

Tabel 2 Overzicht emissies machines

	EMISSIE NO _x [KG/JR]	EMISSIE PM ₁₀ [KG/JR]	EMISSIE PM _{2,5} [KG/JR]
INZET 2027			
GRAAFMACHINE MET GEWICHT 8 TON	20	1,0	1,0
RUPS GRAAFMACHINE MET GEWICHT 30 TON	393,9	20,1	19,1
WIELLAADSCHOP, MET GEWICHT 16 TON	71,2	9,5	9,0
TRACTOR MET MAAIMACHINE	5,6	0,2	0,2
TRACTOR MET FREESMACHINE	5,6	0,2	0,2
RUPS GRAAFMACHINE MET BOORINSTALLATIE	6,7	0,3	0,3
RUPS GRAAFMACHINE MET TRILBLOK MET AGGREGAAT	19,0	1,0	0,9
MOBIELE GRAAFMACHINE MET GEWICHT 16 TON	5,2	0,3	0,3
VEEGZUIGWAGEN	18	2,3	2,2
ZAAGMACHINE	3,2	0,4	0,4
MOBIELE TELEKRAAN, AANNAME 150 TON	3,8	0,5	0,5
ASFALTSPREIDMACHINE	6,1	0,8	0,7
WALS	4,5	0,6	0,6
KLEEFWAGEN	4,5	0,6	0,6
SENNEBOGEN 835, 231KW	33,3	2,3	2,2
BOBCAT S550, 50KW	4,6	0,6	0,6
BULLDOZER D8	88,7	11,8	11,2
TRILWALS CAT CS34B	3	0,4	0,4
TRACTOR MET INZAAIMACHINE	3,7	0,1	0,1
BOUWVERKEER INTERN 1	431,2	55,7	52,9
BOUWVERKEER INTERN 2	366	47,3	44,9
BOUWVERKEER INTERN 3	130,8	7,6	7,2
SCHEEPVAART 1	16,7	0,2	0,2
SCHEEPVAART 2	35,8	0,9	0,9
SCHEEPVAART 3	5,5	0,0	0,0
TOTAAL*	1686,6	164,8	156,5
INZET 2028			
GRAAFMACHINE MET GEWICHT 8 TON	10	0,5	0,5
RUPS GRAAFMACHINE MET GEWICHT 30 TON	483,4	24,6	23,4
WIELLAADSCHOP, MET GEWICHT 16 TON	72,1	9,6	9,1

	EMISSIE NO _x [KG/JR]	EMISSIE PM ₁₀ [KG/JR]	EMISSIE PM _{2,5} [KG/JR]
TRACTOR MET MAAIMACHINE	2,9	0,1	0,1
TRACTOR MET FREESMACHINE	2,7	0,1	0,1
RUPS GRAAFMACHINE MET BOORINSTALLATIE	20,7	1,1	1,0
RUPS GRAAFMACHINE MET TRILBLOK MET AGGREGAAT	59,2	3,0	2,9
MOBIELE GRAAFMACHINE MET GEWICHT 16 TON	35	1,8	1,7
VEEGZUIGWAGEN	14,9	1,8	1,7
ZAAGMACHINE	0,5	0,1	0,1
MOBIELE TELEKRAAN, AANNAME 150 TON	0	0,0	0,0
ASFALTSPREIDMACHINE	5,2	0,7	0,6
WALS	4	0,5	0,5
KLEEFWAGEN	4	0,5	0,5
SENNEBOGEN 835, 231KW	60,5	4,2	4,0
BOBCAT S550, 50KW	6,3	0,8	0,8
BULLDOZER D8	182,9	24,4	23,2
TRILWALS CAT CS34B	7,2	0,9	0,9
TRACTOR MET INZAAIMACHINE	5,1	0,2	0,2
HEISTELLING	87,1	11,2	10,7
VERREIKER	9,7	1,1	1,1
TELEKRAAN	45,5	5,9	5,6
BOUWVERKEER INTERN 3	586,8	78,8	72,0
BOUWVERKEER INTERN 4	523	67,5	64,2
BOUWVERKEER INTERN 5	27,2	3,5	3,3
SCHEEPVAAART 1	33,1	0,3	0,3
TOTAAL	2255,9	240,1	228,1

*in het totaal is de emissie van het externe verkeer niet meegenomen

De mobiele werktuigen zijn gemodelleerd met meerdere puntbronnen en onderverdeeld over de dijkvakken, de beek, het depot en interne transporten conform de verdeling in het stikstof onderzoek. De bronkenmerken zijn overgenomen uit de AERIUS Calculator en betreffen een bronhoogte van 2,5 meter boven maaiveld en een warmte-inhoud van 0,035 MW¹. Omdat in het rekenmodel de emissie wordt ingevoerd in kg/s zijn groeperingen van werktuigen

¹ Bronkenmerken sectoren AERIUS Calculator conform "Handboek Werken met AERIUS Calculator Versie 2024"

gemaakt en de emissies samengevoegd. Dit om te voorkomen dat de zeer kleine emissie verloren gaat bij het omrekenen naar kg/s.

Voor het scheepvaart verkeer zijn de bronkenmerken overgenomen uit de AERIUS Calculator en betreffen een uittreedhoogte van 3,9 en een warmteinhoud van 0,390².

Voor het rijdende verkeer over de weg zijn de transportroutes en de aantallen direct uit het stikstof onderzoek gehaald. Er is gerekend met de emissiekentallen van het wegverkeer zoals beschikbaar gesteld door de Nederlandse overheid³. Er is uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 24 km/uur en een wegbreedte van 5 m. De weg is gemodelleerd als een normaal wegtype, dit komt overeen met secundaire wegen en stadswegen waar geen bebouwing dicht op de weg staat. Er is gerekend met een weghoogte van 0 m (maaiveld niveau) en geen schermen.

² Een M8-motorvrachtschip heeft een uittreedhoogte van 2,7 meter in beladen toestand en 5,1 meter in onbeladen toestand. Op de Maas bedraagt de warmte-inhoud 0,288 bij een onbeladen schip en .0491 bij een beladen schip.

³ Emissiefactoren wegverkeer versie 2023

BIJLAGE

2

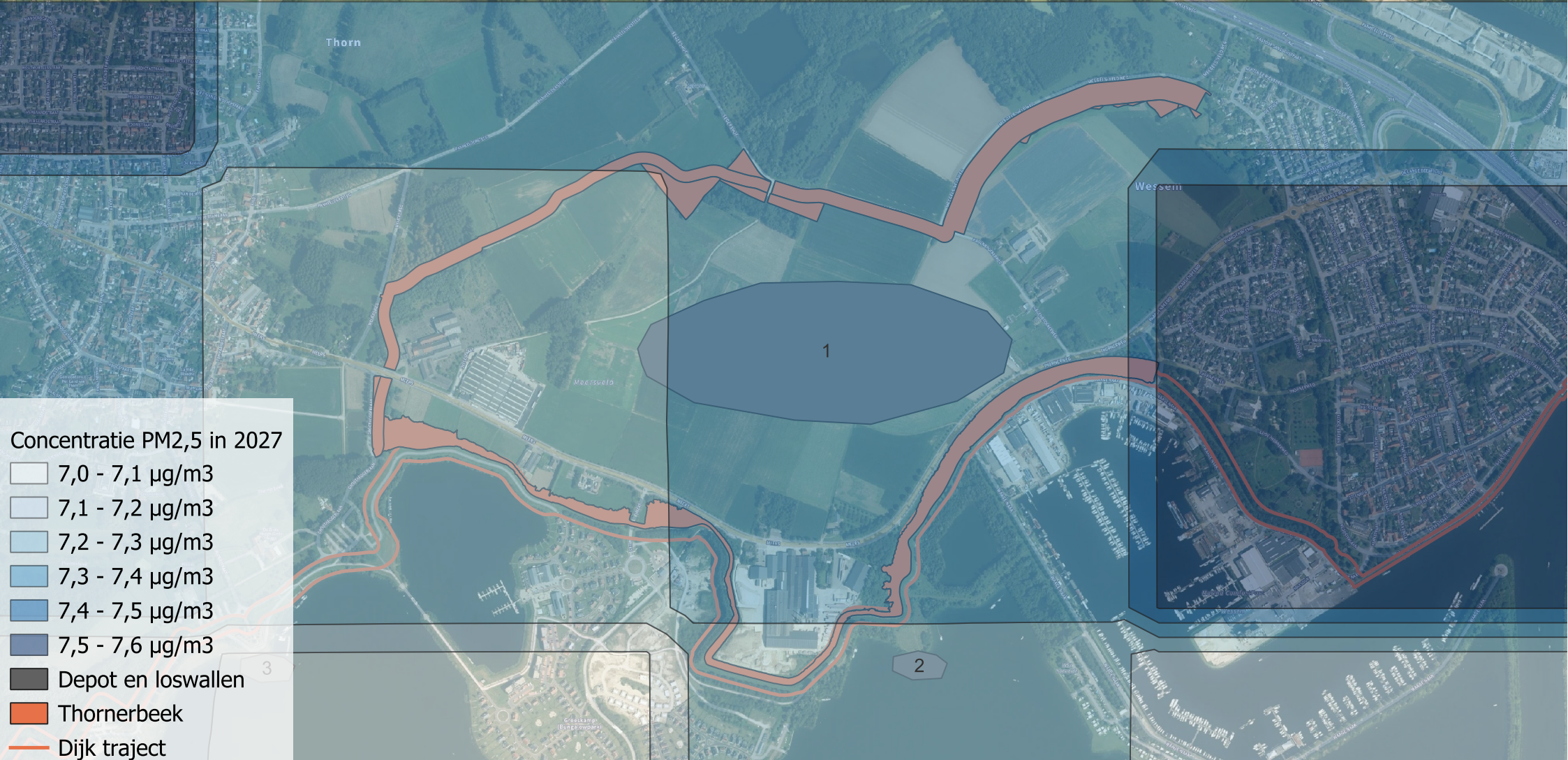
CONTOUREN –
LUCHTKWALITEIT

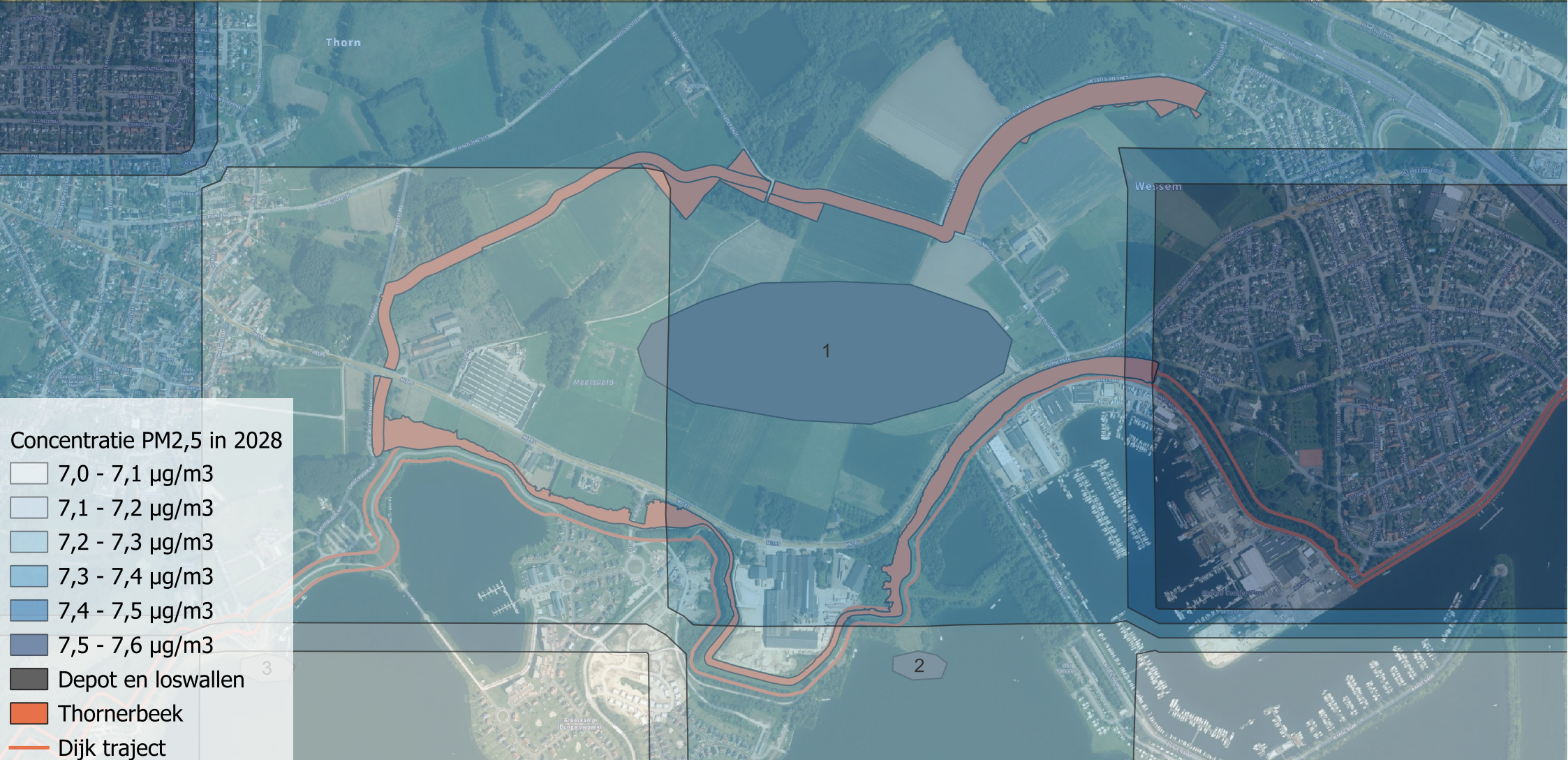












Concentratie PM_{2,5} in 2028

7,0 - 7,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7,1 - 7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7,2 - 7,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7,3 - 7,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7,4 - 7,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7,5 - 7,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Depot en loswallen

Thornerbeek

Dijk traject

BIJLAGE

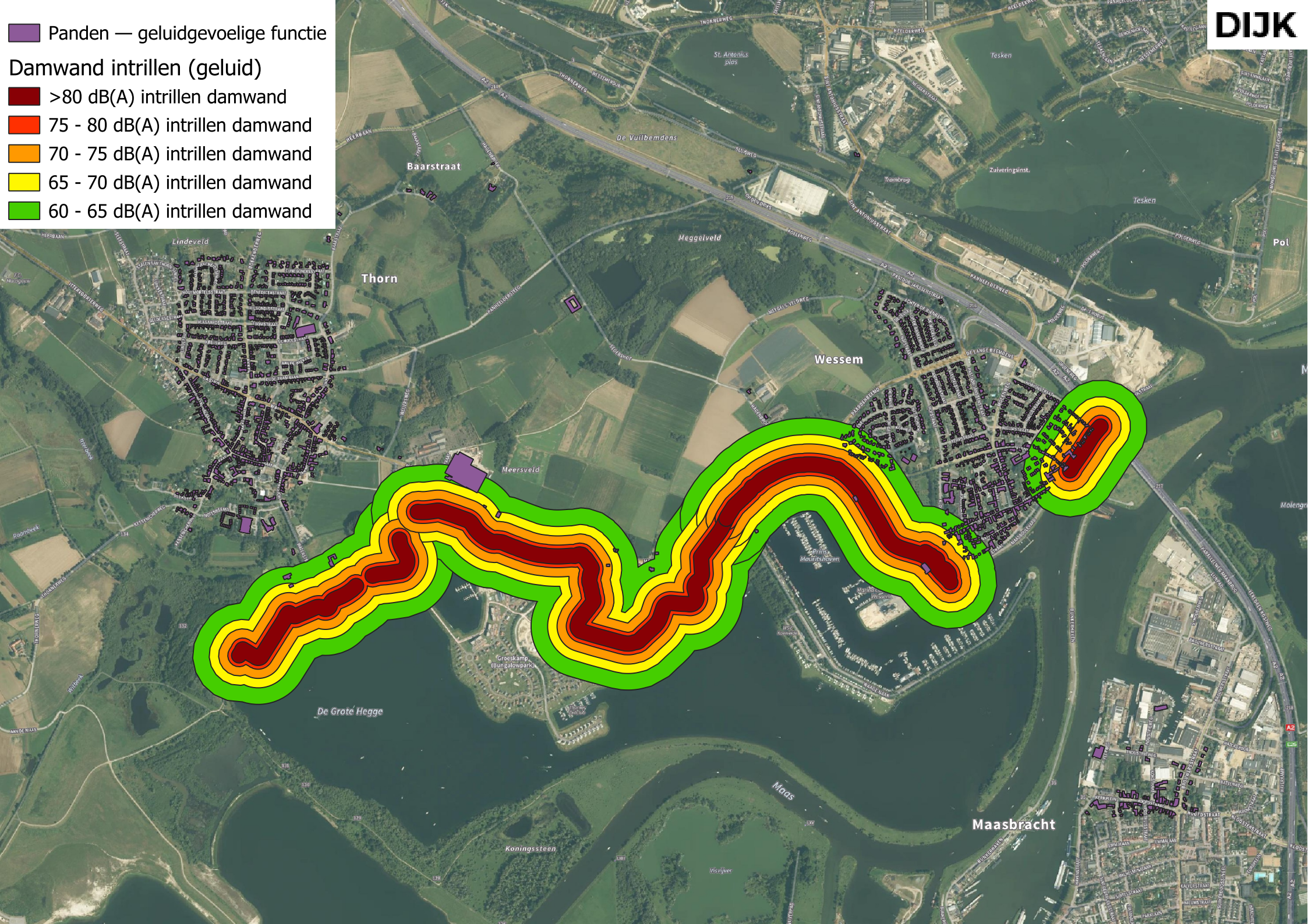
3

CONTOUREN –
GELUID

A

DAMWANDEN
INTRILLEN

- Panden — geluidgevoelige functie
- Damwand intrillen (geluid)**
- >80 dB(A) intrillen damwand
- 75 - 80 dB(A) intrillen damwand
- 65 - 70 dB(A) intrillen damwand
- 60 - 65 dB(A) intrillen damwand



BIJLAGE

3

CONTOUREN – GELUID
GRONDWERKZAAMHEDEN

B

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

- >80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy
- 75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

The figure is an aerial photograph overlaid with noise contour maps. The legend indicates five levels of noise from groundworks:

- Dark Red: >80 dB(A)
- Orange: 75 - 80 dB(A)
- Yellow: 70 - 75 dB(A)
- Light Green: 65 - 70 dB(A)
- Bright Green: 60 - 65 dB(A)

Purple shaded regions represent sensitive areas (Panden). The map shows three main clusters of noise contours:

- A large central cluster near Wessum.
- A long, winding cluster extending south-west towards De Groté Hegge.
- A smaller cluster near Maasbracht in the bottom right.

Geographical labels include Thorn, Wessum, Meersv., Groeskamp (Bungalowpark), De Groté Hegge, Koningsteen, Visvijver, Maas, and Maasbracht. Road numbers like 213, 214, 215, and 216 are also present.

[illegible][illegible]

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

- >80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy
- 75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

The map displays an aerial view of the Maas region, with various locations labeled: Thorn, Wessum, Maasbracht, Meers, De Groté Hegge, Koningsteen, Visvijver, Molengre, and Maas. The noise contours are overlaid on the map, showing the distribution of ground vibration noise levels. The highest noise levels (dark red) are concentrated in the central and right-hand portions of the map, while the lowest levels (green) are found in the surrounding areas. The legend in the top left corner provides the key for the color-coded noise levels.

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

- >80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy
- 75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

The map displays an aerial view of the Maas region, with various locations labeled: Thorn, Wessum, Maasbracht, Meers, De Groté Hegge, Koningsteen, Visvijver, Molengre, and Maas. The noise contours are overlaid on the map, showing the distribution of ground vibration noise levels. The highest noise levels (dark red) are concentrated in the central and right-hand portions of the map, while the lowest levels (green) are found in the surrounding areas. The legend in the top left corner provides the key for the color-coded noise levels.

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

- >80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy
- 75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

The map displays an aerial view of the Maas region, with various locations labeled: Thorn, Wessum, Maasbracht, Meers, De Groté Hegge, Koningsteen, Visvijver, Molengre, and Maas. The noise contours are overlaid on the map, showing the distribution of ground vibration noise levels. The highest noise levels (dark red) are concentrated in the central and right-hand portions of the map, while the lowest levels (green) are found in the surrounding areas. The legend in the top left corner provides the key for the color-coded noise levels.

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

- >80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy
- 75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

The map displays an aerial view of the Maas region, with various locations labeled: Thorn, Wessum, Maasbracht, Meers, De Groté Hegge, Koningsteen, Visvijver, Molengre, and Maas. The noise contours are overlaid on the map, showing the distribution of ground vibration noise levels. The highest noise levels (dark red) are concentrated in the central and right-hand portions of the map, while the lowest levels (green) are found in the surrounding areas. The legend in the top left corner provides the key for the color-coded noise levels.

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

- >80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy
- 75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden
- 60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

The map displays an aerial view of the Maas region, with various locations labeled: Thorn, Wessum, Meers, Maasbracht, De Groté Hegge, Koningsteen, Visvijver, Molengre, and Maas. The noise contours are overlaid on the map, showing the spatial distribution of ground vibration noise levels. The highest noise levels (dark red) are concentrated in the central and right-hand portions of the map, while the lowest levels (green) are found in the surrounding areas. The legend indicates that the purple areas represent 'Panden — geluidgevoelige functie' (vibrations — sound-sensitive function).

Panden — geluidgevoelige functie

Grondwerkzaamheden geluid

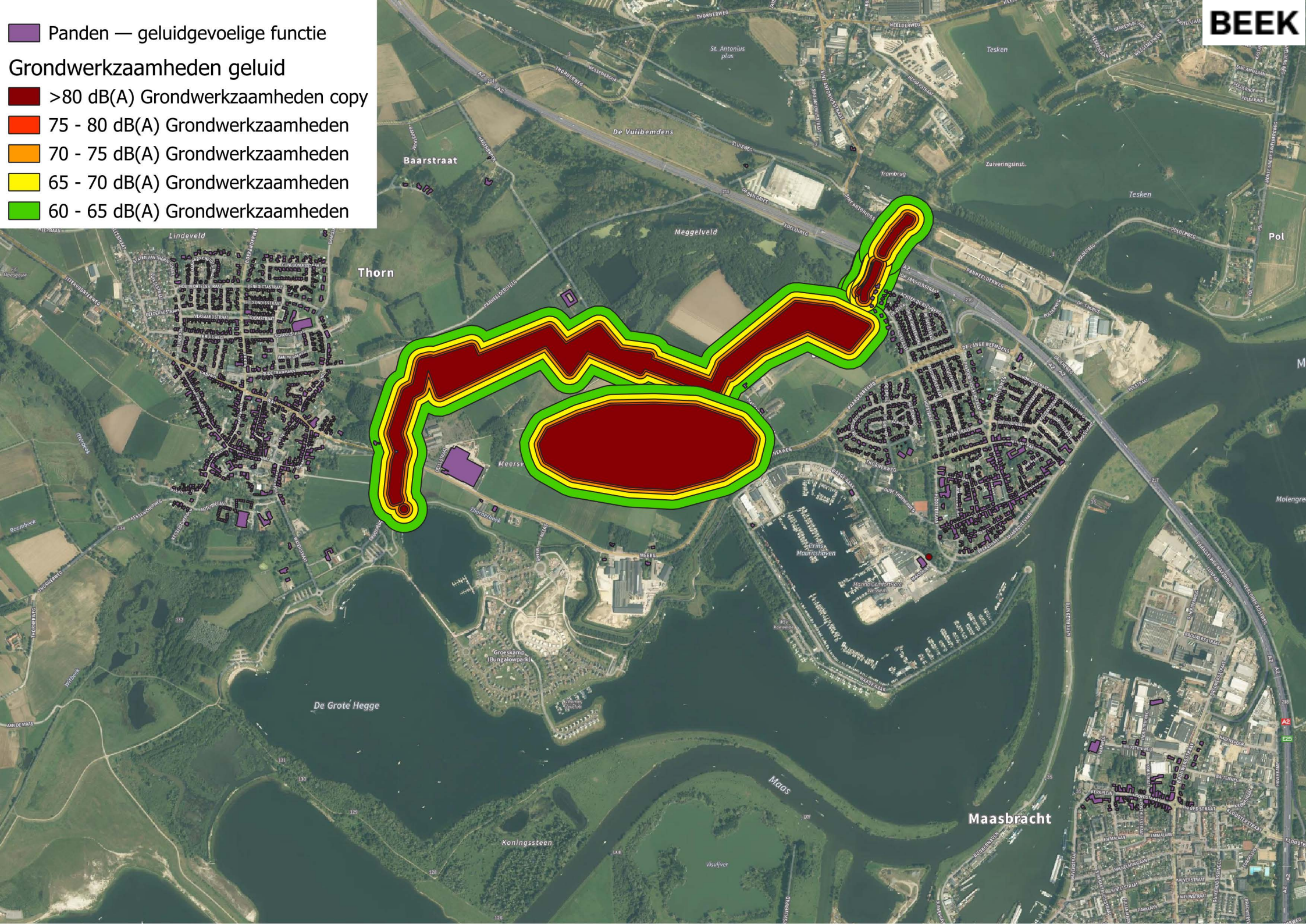
>80 dB(A) Grondwerkzaamheden copy

75 - 80 dB(A) Grondwerkzaamheden

70 - 75 dB(A) Grondwerkzaamheden

65 - 70 dB(A) Grondwerkzaamheden

60 - 65 dB(A) Grondwerkzaamheden

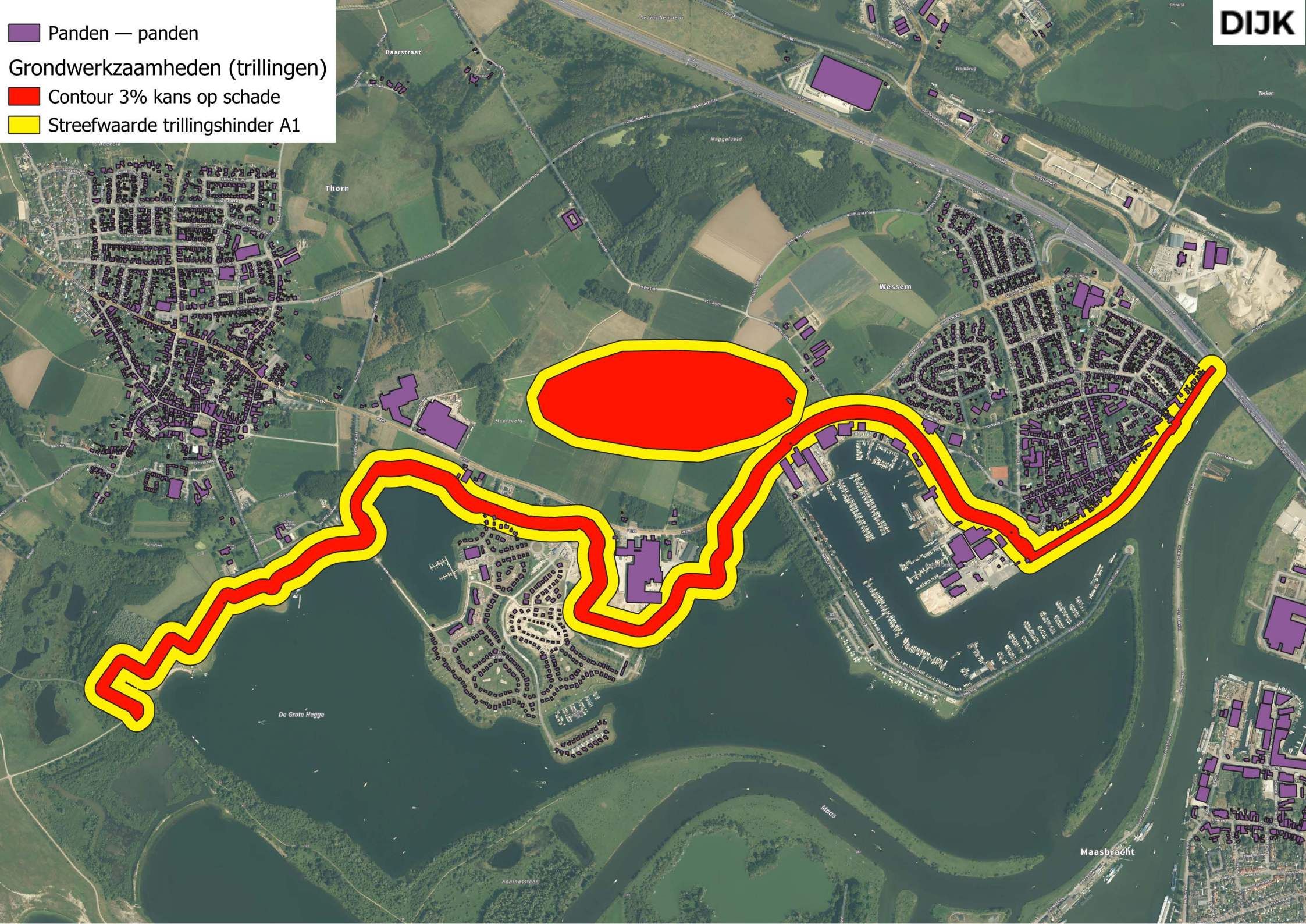


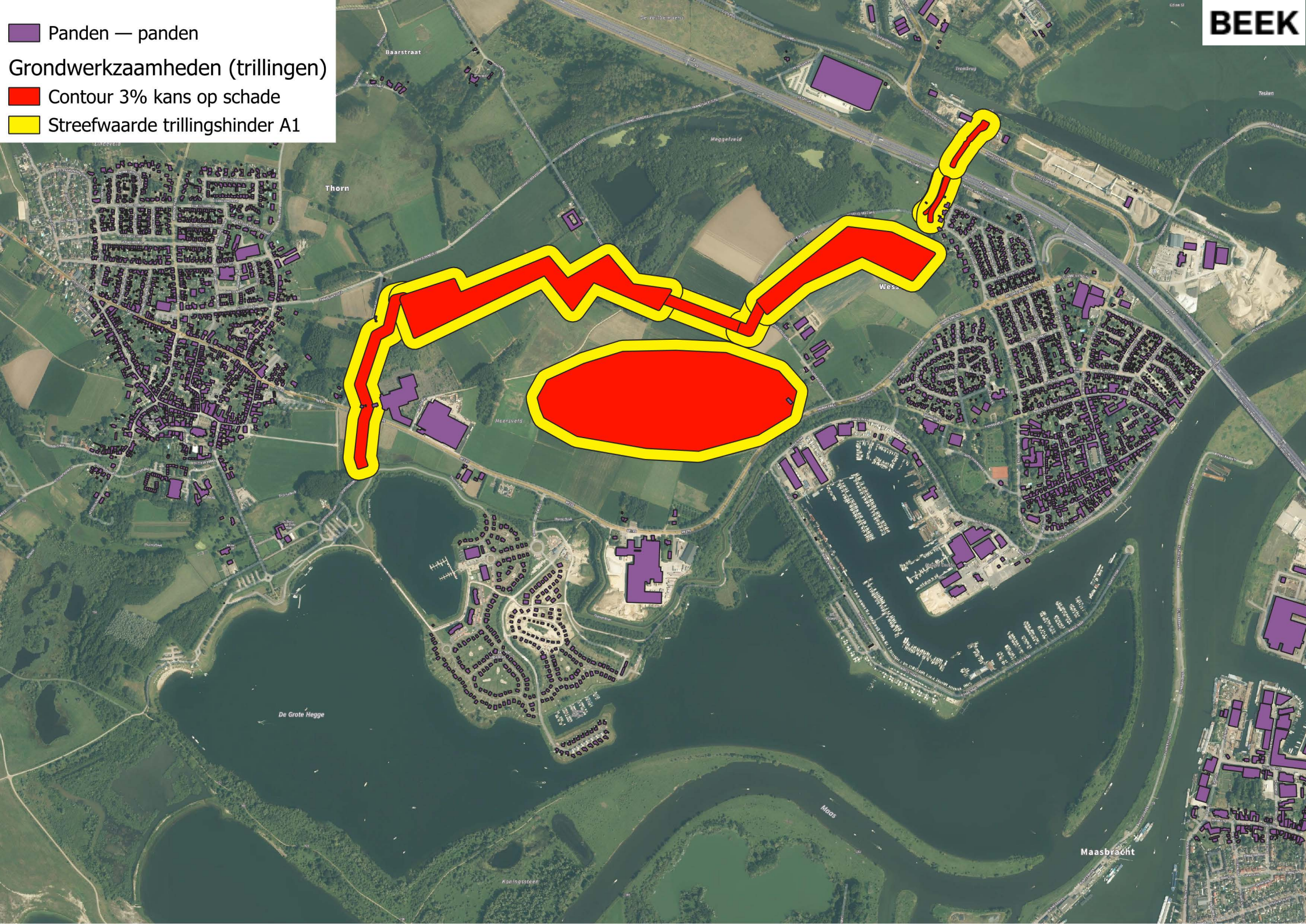
BIJLAGE

4

CONTOUREN –
TRILLINGSHINDER
GRONDWERKZAAMHEDEN

A





Panden — panden

Grondwerkzaamheden (trillingen)

Contour 3% kans op schade

Streefwaarde trillingshinder A1

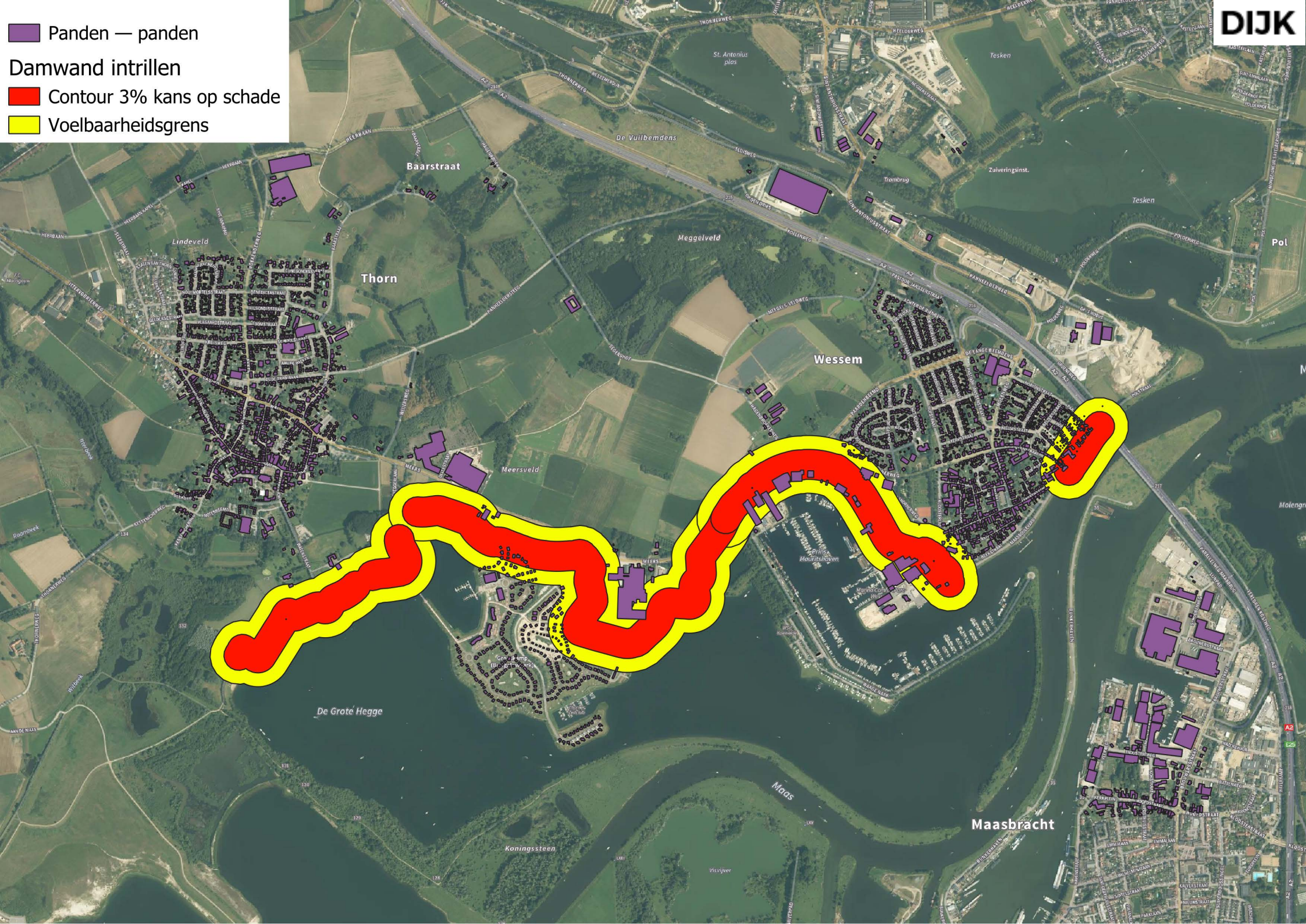
BIJLAGE

4

B

CONTOUREN –
TRILLINGSHINDER
INTRILLEN
DAMWANDEN

-  Panden — panden
- Damwand intrillen**
-  Contour 3% kans op schade
-  Voelbaarheidsgrens



BIJLAGE

5

CONTOUREN –
GEURHINDER



Panden — geurgevoelige gebouwen

Geur contouren

0 - 0,5 ouE/m³

0,5 - 1,0 ouE/m³

1,0 - 2,0 ouE/m³

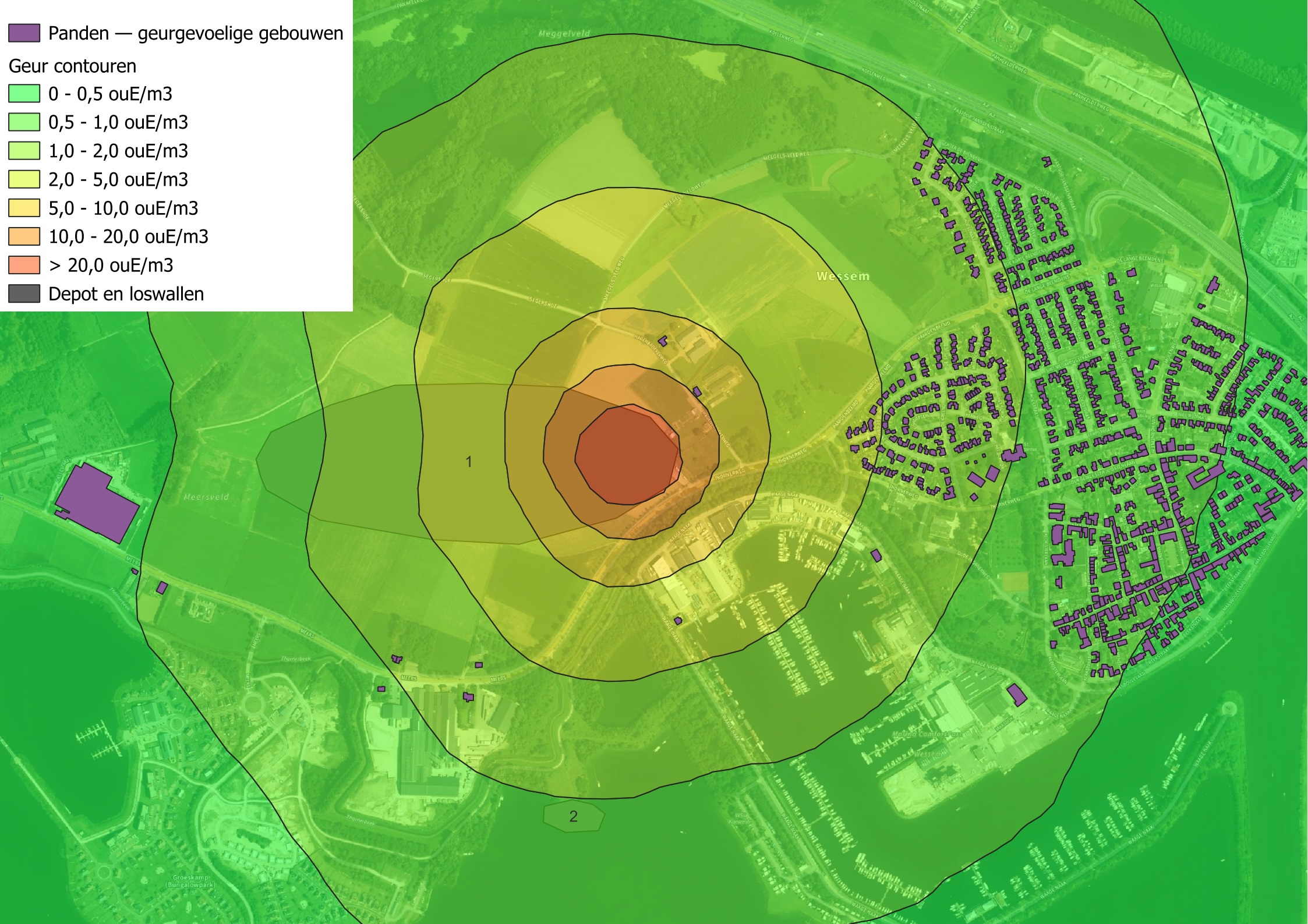
2,0 - 5,0 ouE/m³

5,0 - 10,0 ouE/m³

10,0 - 20,0 ouE/m³

> 20,0 ouE/m³

Depot en loswallen



BIJLAGE

6

BOUW- EN FASERINGSPLAN

WATERSCHAP LIMBURG

THORN – WESSEM

BOUW- EN FASERINGSPLAN

16 MEI 2025



WSP NEDERLAND B.V. // KRAGTEN B.V.
RINGWADE 41 / SCHOOLSTRAAT 8
3439 LM NIEUWEGEIN // 6049 BN HERTEN

+31 88 910 20 00 // (0)88 33 66 333

wsp.com / kragten.nl

PROJECTNUMMER
WAB024942

DOCUMENTNUMMER
ThornWessem-D-053-Bouw- en Faseringsplan-v4



INHOUDS- OPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Project- en documentcontext	4
1.2	Brondocumenten	5
1.3	Leeswijzer	5
2	TIJDGEBONDEN ASPECTEN	6
2.1	Ecologie en natuur	6
2.2	APV	6
2.3	Open en gesloten seizoen	6
2.4	Perceelsovereenkomsten en beschikbare gronden	6
2.5	Toeristenseizoen	7
3	LOCATIEGEBONDEN ASPECTEN	8
3.1	Conditionerende onderzoeken	8
3.1.1	Ongesprongen explosieven	8
3.1.2	Archeologie, landschap en cultuurhistorie	8
3.1.3	Kabels- en leidingen	8
3.1.4	Verontreinigingen en milieuclassificaties	8
3.1.5	Ecologie en natuurwaarden	9
3.2	Energie en emissie	9
3.3	Aanmeervoorzieningen	9
3.4	Trillingen	9
3.5	Geluid	10
3.6	Geur	10
3.7	Stof	10
3.8	Vooropname gebouwen en wegen	10
3.9	Externe veiligheid	10
4	PLANNING	11
4.1	Algemene uitgangspunten	11
4.2	Uitgangspunten Thornerbeek	11
4.3	Uitgangspunten Dijkversterking	11
4.4	Uitgangspunten Maasboulevard	12
4.5	Uitwerking en fasering	12
5	OVERZICHT WERKVAKKEN, TRANSPORTROUTES EN EMISSIE	13
	OVERZICHT BIJLAGE(N)	
	Bijlage A	
	— Planning	
	Bijlage B	

— Overzicht werkgebied

1 INLEIDING

1.1 PROJECT- EN DOCUMENTCONTEXT

Het Waterschap Limburg (hierna WL) heeft het voornemen om het dijktraject Thorn-Wessem te versterken. De dijk is op dit traject niet sterk en hoog genoeg om Thorn en Wessem ook in de toekomst te beschermen tegen hoogwater. Met het versterken van de dijk moet ook de Thornerbeek worden verlegd. Deze beekverlegging gaat samen met natuurherstel waarmee invulling wordt gegeven aan de eisen die volgen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

In 2016 is een verkenning gestart waarbij samen met de omgeving en belanghebbenden mogelijke oplossingsrichtingen zijn geïnventariseerd. Deze verkenning is in 2021 afgerond waarbij de keuze voor het type en tracé van de dijkversterking en de beekverlegging is vastgelegd in de Nota Voorkeursalternatief. De dijk wordt daarbij zo ontworpen dat deze bij extreme piekafvoeren niet faalt op sterkte, maar op hoogte, wat wil zeggen dat in deze situatie water over de kruin van de dijk kan stromen. Op deze wijze draagt de dijk en het achterliggend gebied tijdens piekafvoeren bij aan een waterstandsdeling als onderdeel van het grotere geheel aan systeemmaatregelen in het Maasdal.

Het voorkeursalternatief is door WSP uitgewerkt naar een Voorlopig Ontwerp. Op basis van het voorlopig ontwerp is dit Bouw- en faseringsplan opgesteld.

Het Bouw- en faseringsplan is de basis voor de effectrapportages die de uitvoeringsfase behandelen. Dit document en haar bijlagen geven inzicht in een bouwmethode, fasering en doorlooptijd. Vanuit de volumes en een logische opzet zijn ook transportbewegingen inzichtelijk gemaakt.

1.2 BRONDOCUMENTEN

Voorliggend document is gebaseerd op de volgende tekeningenset (incl. achterliggend 3D-model).

2023-2351	ThomWessem-T-001 Situatie VO Waterkering	4	21-08-2024
2023-2352	ThomWessem-T-002 Situatie VO Waterkering	4	21-08-2024
2023-2353	ThomWessem-T-003 Situatie VO Waterkering	4	21-08-2024
2023-2354	ThomWessem-T-004 Situatie VO Waterkering	4	21-08-2024
2023-2355	ThomWessem-T-005 Situatie VO Waterkering	4	21-08-2024
2023-2356	ThomWessem-T-006 Situatie VO Waterkering	4	21-08-2024
2023-2360	ThomWessem-T-007 Dwarsprofielen VO Waterkering	4	21-08-2024
2024-0832	Overzichtstekening 1-2	0	28-03-2024
2024-0833	Overzichtstekening 2-2	0	28-03-2024
2024-1887	ThomWessem-T_008_VO Thomerbeek	0	16-09-2024
2024-1888	ThomWessem-T_009_VO Thomerbeek	0	16-09-2024
2024-1889	ThomWessem-T_010_VO Thomerbeek	0	16-09-2024
2024-1890	ThomWessem-T_011_VO Thomerbeek	0	16-09-2024
2024-1891	ThomWessem-T_012_VO Thomerbeek	0	16-09-2024
2024-1892	ThomWessem-T_013_VO Thomerbeek	0	16-09-2024

1.3 LEESWIJZER

Vanwege de leesbaarheid is het document gesplitst in tijd- en locatiegebonden items.

2 TIJDGEBONDEN ASPECTEN

2.1 ECOLOGIE EN NATUUR

In deze wordt verwezen naar het document Achtergrondrapport Natuur met kenmerk ThornWessem-D-071-Achtergrondrapport Natuur.

2.2 APV

Bevoegd gezag is gemeente Maasgouw. Het verdient aanbeveling de actuele APV te raadplegen met betrekking tot bepalingen (beperking) hinder.

2.3 OPEN EN GESLOTEN SEIZOEN

Sinds hoogwater 2021 werkt het waterschap nietmeer met een open en gesloten seizoen. Tekst komt uit beleidsplan waterkeringen wat is vastgesteld in 2025. 2.3 Werken aan de waterkering Bij werkzaamheden op of aan de waterkering dient het bestaande veiligheidsniveau altijd aantoonbaar geborgd te zijn. Daarvoor is een door het waterschap goedgekeurd noodplan noodzakelijk. De initiatiefnemer is in alle gevallen zelf verantwoordelijk voor het bewaken van de waterstanden op de Maas en het tijdig uitvoeren van het noodplan. Werken aan of nabij de waterkering zorgt in veel gevallen voor een tijdelijk verminderde sterkte van de waterkering. Het optreden van hoogwater van de Maas tijdens werkzaamheden vormt een veiligheidsrisico voor personen en goederen achter de dijk. Er dienen zo nodig passende beheersmaatregelen te worden getroffen om de veiligheidsrisico's tot het bestaande veiligheidsniveau terug te brengen. Zowel in de zomer als in de winter kan hoogwater voorkomen. Daarom is, ongeacht het seizoen, altijd een goedgekeurd noodplan vereist om te kunnen werken aan de waterkering. Het handelingsperspectief voor het eventueel herstellen tot het bestaande veiligheidsniveau moet daarin aantoonbaar geborgd zijn. In de Handreiking 'Werken aan de waterkering' worden de uitgangspunten voor het werken aan de waterkering nader toegelicht en is een format voor het noodplan te vinden. Het noodplan dient door het waterschap goedgekeurd te worden voordat met de werkzaamheden kan worden gestart. Tevens ziet het waterschap toe op de uitvoering van de in het noodplan beschreven maatregelen.

2.4 PERCEELSOVEREENKOMSTEN EN BESCHIKBARE GRONDEN

Verwezen wordt naar kaart percelen / eigendommen / tijdelijk eigendommen / zakelijk recht, bron: WL

2.5 TOERISTENSEIZOEN

Opdrachtnemer dient rekening te houden met het toeristenseizoen. Specifieke werken resulteren in geluidhinder, stremmingen of anderszins. Hiertoe dienen, aanvullend op de vigerende (KES)eisen, afspraken met bewoners, bevoegd gezag en ondernemers gemaakt worden.

3 LOCATIEGEBONDEN ASPECTEN

3.1 CONDITIONERENDE ONDERZOEKEN

Voor aanvang van de werkzaamheden zijn namens Waterschap Limburg diverse onderzoeken en voorstudies uitgevoerd.

3.1.1 ONGESPRONGEN EXPLOSIEVEN

Het werkgebied is onderzocht.

Voor bijgaande zones gelden bijzondere voorwaarden bij de graaf- of funderings/hei(damwand)werkzaamheden:

3.1.2 ARCHEOLOGIE, LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

De LCA-waarden zijn beschreven in de rapportage 130225 ThornWessem-D-073-Achtergrondrapport LCA.

Het dijk- en beektrace doorkruist en grenst aan archeologisch verwachtingsvolle gebieden en hoge cultuurhistorische waarden.

De locatie van het door ON te bepalen depot buiten het gemarkeerde werkterrein dient te worden beschouwd. Met als uitgangspunt dat er geen grondroering plaatsvindt voor het depot, is de impact van een tijdelijk depot in het aangegeven zoekgebied klein.

3.1.3 KABELS- EN LEIDINGEN

De volgende k&l zijn verlegd vóór aanvang van de werkzaamheden:

Tekening of dossier?

De volgende k&l worden verlegd gedurende de contractperiode van de dijkversterking en dit houdt in dat kandidaat deze k&l moet

- Integreren in haar ontwerp
- Moet laten toetsen conform NEN3650 / NEN3651. Dit kan voor bestaande tracés niet bij aannemer worden gelegd. Deze berekeningen kunnen leiden tot enorm kostbare constructies. Aannemer is geen initiatiefnemer voor deze leidingen.
- De uitvoering moet coördineren

Tekening of dossier?

3.1.4 VERONTREINIGINGEN EN MILIEUCLASSIFICATIES

Opdrachtnemer dient rekening te houden met verontreinigingen zoals beschreven in rapportage Geonius MA200271.024.R02.V1.0

3.1.5 ECOLOGIE EN NATUURWAARDEN

Binnen het werkgebied zijn natuurwaarden aanwezig conform het document Achtergrondrapport Natuur met kenmerk ThornWessem-D-071-Achtergrondrapport Natuur.

3.2 ENERGIE EN EMISSIE

Indien gegadigde elektrisch materieel inzet dient men rekening te houden met de beschikbare oplaadcapaciteit in het net.

Voor een indicatie kan worden geraadpleegd <https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl>.

3.3 AANMEERVOORZIENINGEN

Het werkgebied grenst aan de Maas en/of voormalig grindgaten. Voor het aanbrengen van nieuwe aanmeervoorzieningen, al dan niet tijdelijk, is een vergunning van RWS noodzakelijk.

3.4 TRILLINGEN

Met name bij het aanbrengen van de damwanden in het dijktrace en bij de Maasboulevard wordt er hoogstwaarschijnlijk gebruik gemaakt van trilblokken.

Bij de dijken is de diepte en de benodigde trillingsenergie beperkt. Bij de Maasboulevard in Wessem is het benodigde inheinniveau significant en is de benodigde energie groot. Dit houdt in dat er trillingsbeperkende maatregelen moeten worden genomen teneinde de trillingen op gevel- en fundering van de nabij gelegen bouwwerken te beperken. algemene zin dient overeenkomstig artikel 5.83 van het Besluit kwaliteit leefomgeving hinder door trillingen zo veel mogelijk voorkomen te worden.

Voor de beoordeling van hinder door trillingen wordt overeenkomstig artikel 6.11 van ^{de} Omgevingsregeling aangesloten bij de Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen, deel B. Deze richtlijn kent verschillende richtwaarden voor verschillende gebruiksfuncties. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van de trillingsterkte. Hiertoe dient een trillingonderzoek uitgevoerd te worden.

De richtlijn “Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen. Deel A, Schade aan gebouwen” kent verschillende grenswaarden voor verschillende types gebouwen. Zo geldt voor monumenten een strengere grenswaarde dan voor nieuwe gebouwen. Overschrijding van deze waarden wordt beoordeeld als een onacceptabele kans op schade. Daarmee is niet gezegd dat er ook schade optreedt. Door middel van een onderzoek naar trillingen dient een prognose van de optredende trillingniveaus te worden gegeven. Op basis van de uitkomsten van het onderzoek kan worden besloten of monitoring van de optredende trillingniveaus tijdens de werkzaamheden dient plaats te vinden.

3.5 GELUID

Binnen het werkterrein wordt een gronddepot of een opslag/aanmeervoorziening gerealiseerd en vinden derhalve activiteiten plaats, die geluid ter plaatse van geluidgevoelige objecten (woningen) veroorzaken. Ten behoeve van de omgevingsvergunning is een akoestisch onderzoek noodzakelijk.

De aanleg van een dijkversterking is geen ingreep waarvoor krachtens de Wet geluidhinder een akoestisch onderzoek noodzakelijk is. De locatie is niet gelegen in een stiltegebied waardoor provinciaal geluidbeleid voor stiltegebieden op deze locaties niet aan de orde is.

Conform artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving worden bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd. Voor werkzaamheden die op deze standaarddagen en -tijdstippen uitgevoerd worden en voor zover de dagwaarde niet meer dan 60 dB(A) bedraagt, is geen ontheffing nodig. Om werkzaamheden uit te voeren buiten de standaarddagen en -tijdstippen kan, afhankelijk van de duur van de werkzaamheden en de te verwachten geluidbelasting, een ontheffing noodzakelijk zijn. De gemeente kan een dergelijke ontheffing verlenen, waarbij mogelijk een akoestisch onderzoek dient te worden overlegd.

3.6 GEUR

Voor het dempen van de bestaande Thornerbeek zal er in den natte worden ontgaven. Op het uitlekdepot kan er als gevolg van rottend slib geurhinder ontstaan.

Er vindt binnen het werkterrein (en/of gronddepot) opslag van slib plaats en er is sprake van een activiteit waarvoor wettelijke voorschriften om geuroverlast te vermijden of te beperken volgens het Besluit activiteiten leefomgeving van toepassing zijn.

3.7 STOF

Overeenkomstig artikel 7.19 van het Besluit bouwwerken leefomgeving worden tijdens het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden maatregelen getroffen om visueel waarneembare stofverspreiding buiten het bouw- of sloopterrein te voorkomen.

3.8 VOOROPNAME GEBOUWEN EN WEGEN

Op basis van een risico-inventarisatie volgen invloedsgebieden waarin de bouwkundige staat van gebouwen en wegen dienen te worden opgenomen en vastgelegd.

3.9 EXTERNE VEILIGHEID

Opdrachtnemer dient aan te sluiten bij het Integraal Veiligheidsplan Waterschap Limburg met kenmerk 20240916 – Integraal Veiligheids Plan Thorn-Wessem. Hierin staan uitgangspunten die relevant kunnen zijn voor uitwerking van het ontwerp en de realisatie.

4 PLANNING

4.1 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

Navolgend de uitgangspunten welke ten grondslag liggen aan de planning:

- Zomer- en kerstvakantie zijn als verlet opgenomen.
- Prognose voor onwerkbaar weer is niet opgenomen.
- Traditionele open- en gesloten seizoenen zijn weergegeven in de planning.
- Het grootschalige verleggen van kabels en leidingen is reeds uitgevoerd en derhalve geen verder onderdeel van de planning.
- Binnen het werkgebied is depotruimte groot ca. 15.000m² beschikbaar. Gebaseerd op het (maatgevend/maximaal) volume vrijkomende gronden uit de Thornerbeek die in de dijkversterking als EK3 (kern, landzijde, opvulmassief) wordt ingezet.
- Alle gronden inclusief de benodigde werkstroken om werkzaamheden te realiseren zijn verworven en aaneengesloten beschikbaar.
- Engineering dijk en kunstwerken is gereed.
- Liggers en/of prefab-onderdelen zijn productiegereed.
- De theoretische hoeveelheden uit het 3-D-model zijn gehanteerd.
- Er is rekening gehouden met afvoer van materiaal als gevolg van milieutechnische classificering en overschotten, zowel directe afvoer van de ontgravingslocatie naar de loswal als afvoer uit depot.

4.2 UITGANGSPUNTEN THORNERBEEK

Navolgend de uitgangspunten welke ten grondslag liggen aan de planning:

- Uitkomende grond/klei van Thornerbeek in eindsituatie te verwerken als EK3 t.p.v. landzijde nieuwe dijk en opvulling Thornerbeek.
- Uitkomende grond wordt in depot gezet en niet direct verwerkt in de aanvulling, omdat eerst de nieuwe Thornerbeek in functie moet zijn.
- De oude Thornerbeek in den droge aan te vullen (gesegmenteerd).
- Er is in deze fase rekening gehouden met een directe afvoer van uitkomend materiaal wat niet in het dijktracé kan worden verwerkt, ingeschat op 10.000m³.
- De bruggen en duikers zijn nagenoeg gelijktijdig uit te voeren; er zijn geen verkeerskundige belemmeringen.
- Voor de brug Meers wordt een bypass aangelegd, vergunningen en toestemmingen zijn in de voorfase geregeld.
- Er zijn geen werkzaamheden aan de Panheelderbeek (behoudens de uitstroomvoorziening).
- Er is een periode opgenomen na het gereed komen van de nieuwe beek om de bestaande beek “natuurvrij” te maken.

4.3 UITGANGSPUNTEN DIJKVERSTERKING

Navolgend de uitgangspunten welke ten grondslag liggen aan de planning:

- Erosieklasse 1 klei wordt aangevoerd per schip.
- Aanmeervoorziening vergunningen en toestemmingen is reeds in voorfase geregeld.

- Erosieklasse 3 (landzijde dijk) wordt gewonnen in het werk uit het tracé van de nieuwe Thornerbeek.
 - Bestaande kern is erosieklasse 3 en wordt gebruikt als opvulling en dijkbekleding voor de landzijde dijk.
 - De volgende stremmingen en “tijdelijke uitbedrijfsnamen” zijn voorzien:
 - Strandje Thorn + horecavoorziening
 - Aanmeervoorziening veerboot Cascade/Thorn
 - Fietspad om plan Maasresidence, inclusief fietspad over ophaalbrug
 - Maasresidence toegang gefaseerd, te allen tijde bereikbaar
 - Fietspad langs steenfabriek geheel uit bedrijf
 - Industrierrein Waage Naak, Verbindingsweg uit te voeren middels bypass
 - Verbindingsweg te allen tijde beschikbaar (met bypass) voor zwaar verkeer
- Deze locaties zijn met een uitroeptekentje op de bovenaanzichten verwerkt.
- Werken die leiden tot het verzwakken van de constructie c.q. het beschermingsniveau worden niet in het gesloten seizoen uitgevoerd.
 - Voor aanvang van de grondwerkzaamheden is het tracé natuurvrij gemaakt en zijn de bomen gerooid.
 - De korte damwanden worden geplaatst met een rupskraan

4.4 UITGANGSPUNTEN MAASBOULEVARD

Het aanbrengen van damwanden inclusief het opmetselen van een kademuur leidt, mits gefragmenteerd uitgevoerd conform een goedgekeurd noodplan, leidt niet tot het verzwakken van de constructie c.q. het beschermingsniveau. Dit maakt het werken in het “gesloten seizoen” mogelijk.

De helft van het damwanden tracé wordt voorgeboord.

Vrijkomende materialen (natuursteen en gebakken materialen) worden uitgenomen, in depot gelegd en teruggebouwd.

4.5 UITWERKING EN FASERING

Met de aangegeven mijlpalen en startdatum realisatie 3 maart en de gesloten seizoenen is de volgende volgorde van werkzaamheden weergegeven:

- Ten eerste wordt het nieuwe beektracé ontgraven. Maatgevend hierin zijn de kunstwerken (bruggen en duikers).
- Na het gereedkomen van de nieuwe Thornerbeek is er een periode (juli-aug-sept 27) waarin de bestaande Thornerbeek visvrij kan worden gemaakt en het nieuwe trace zich kan ontwikkelen.
- In het gesloten seizoen 27-28 wordt de bestaande Thornerbeek van dijkvakken 2 en 3 gedempt. De bestaande kering blijft dan grotendeels of met minimale middelen in stand.
- Dijkvak 1 heeft een gedeelte waarin de bestaande Thornerbeek geen rol speelt. Het grondwerk van dijkvak 1 sluit vanwege de materieelinzet aan op het grondverzet van de Thornerbeek.
- De keringen en damwanden in dijkvakken 2 en 3 worden gelijktijdig uitgevoerd in zomer '28. Dit heeft impact op de omgeving en recreatievoorzieningen.
- Het aanvoeren van EK1- klei per schip voor dijkvakken 2 en 3 zijn gekoppeld en deze worden na elkaar uitgevoerd. Zo ontstaat een continu proces van aanvoer en verwerken in het weersgunstige seizoen.
- Dijkvak 4 vindt plaats in het gesloten seizoen (buiten het toeristenseizoen) en is zodanig gepland dat het straatwerk in het voorjaar plaatsvindt.
- De uitstroomvoorziening Thornerbeek is gepland in een weersgunstige periode, met inachtneming van de mijlpaal conform Hoofdlijnenplanning.

5 OVERZICHT WERKVAKKEN, TRANSPORTROUTES EN EMISSIE

Voor de uitwerking van de transportroutes en -bewegingen zijn als uitgangspunten gehanteerd:

- Uitkomend materiaal uit de nieuwe Thornerbeek wordt deels direct afgevoerd, deels in het centrale depot opgeslagen.
- Voor de teelaardelaag is binnen het werkgebied van de dijkversterking géén depotruimte: dit materiaal wordt naar het centrale depot gereden en naar (theoretische) behoefte weer aangevoerd.
- Het materiaal van de bestaande dijk, teen, kern en bekleding wordt waar mogelijk direct binnen het dijkvak verwerkt. Een surplus wordt afgevoerd naar het centrale depot.
- Waar, rekening houdend met de materiaalbehoefte in volgende fases, materiaal kan worden afgevoerd wordt materiaal direct bij vrijkomen geladen en afgevoerd naar de laad/loswal voor afvoer per schip.
- Voor aan/afvoer van/naar het centrale depot en afvoer naar de laad/loswal is een half uur (incl. laden lossen) gerekend.
- Voor aan/afvoer van/naar het centrale depot moet de Thornerweg / Meers veelvuldig worden overgestoken.
- Aan het einde van het werk wordt resterend materiaal uit depot gereden en afgevoerd per schip.
- Er is voldoende werkruimte- en depotruimte bij de duikers om materiaal en grond lokaal op te slaan.
- In dijkvak 3 wordt de vrijkomende teelaarde afgevoerd ten gunste van de werkruimte. Na voltooiing van de dijk wordt de benodigde teelaarde uit depot gereden. Het depot teelaarde is dan nagenoeg leeg.
- In dijkvak 3 is EK-3 benodigd. Deze komt uit depot. Het depot bevat een overmaat aan klei. Na voltooiing van dijkvak 3 kan het depot worden leeggereden.
- Met als uitgangspunt dat het materiaal vrijkomend van de Thornerbeek niet direct kan worden verwerkt in de dijkvakken is maatgevend een depotruimte van ca. 200x100m ; hoogte 2 á 3m (40.000m³ vast)

OVERZICHT BIJLAGE(N)

Bijlage A

— Planning

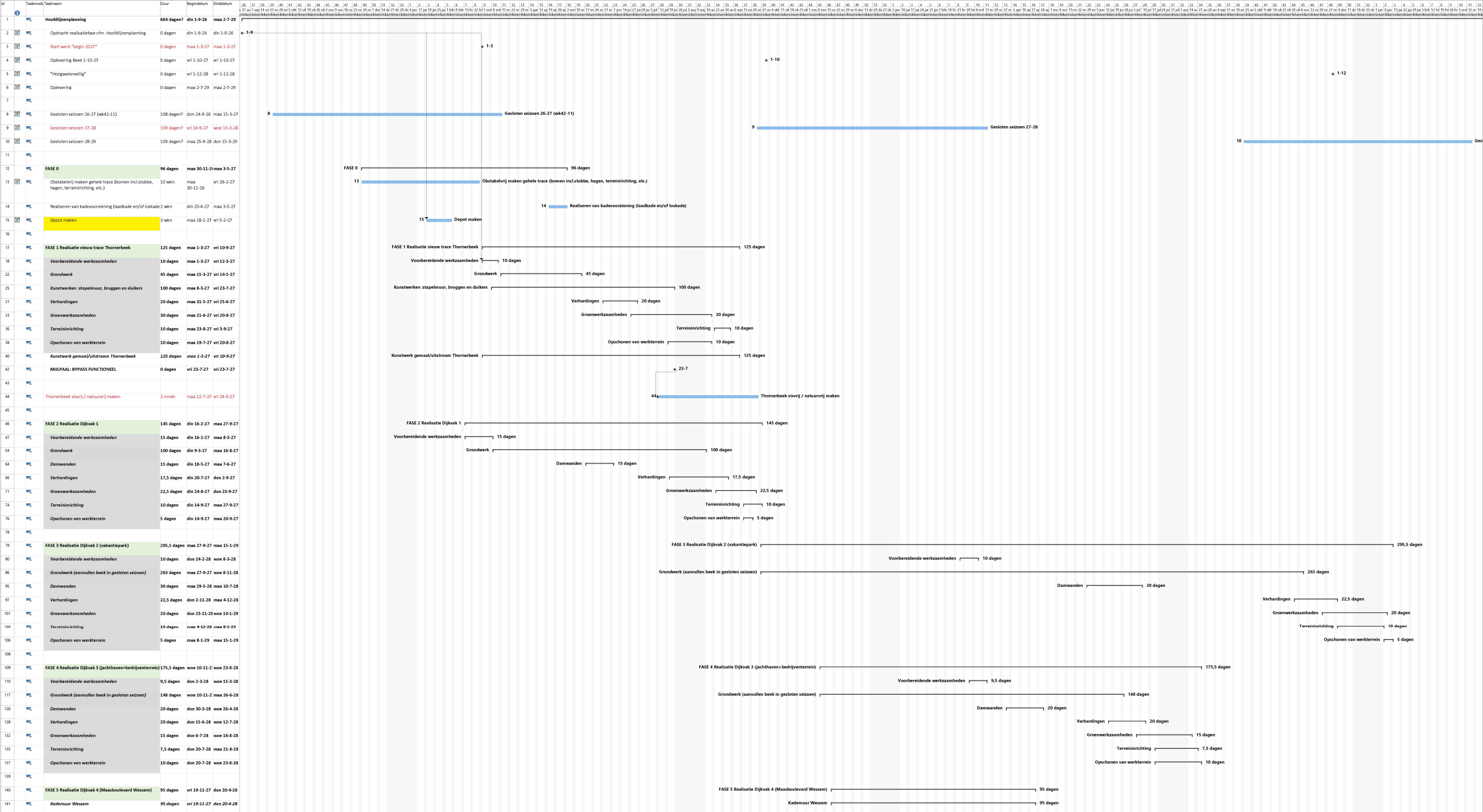
Bijlage B

— Overzicht werkgebied

BIJLAGE

A PLANNING

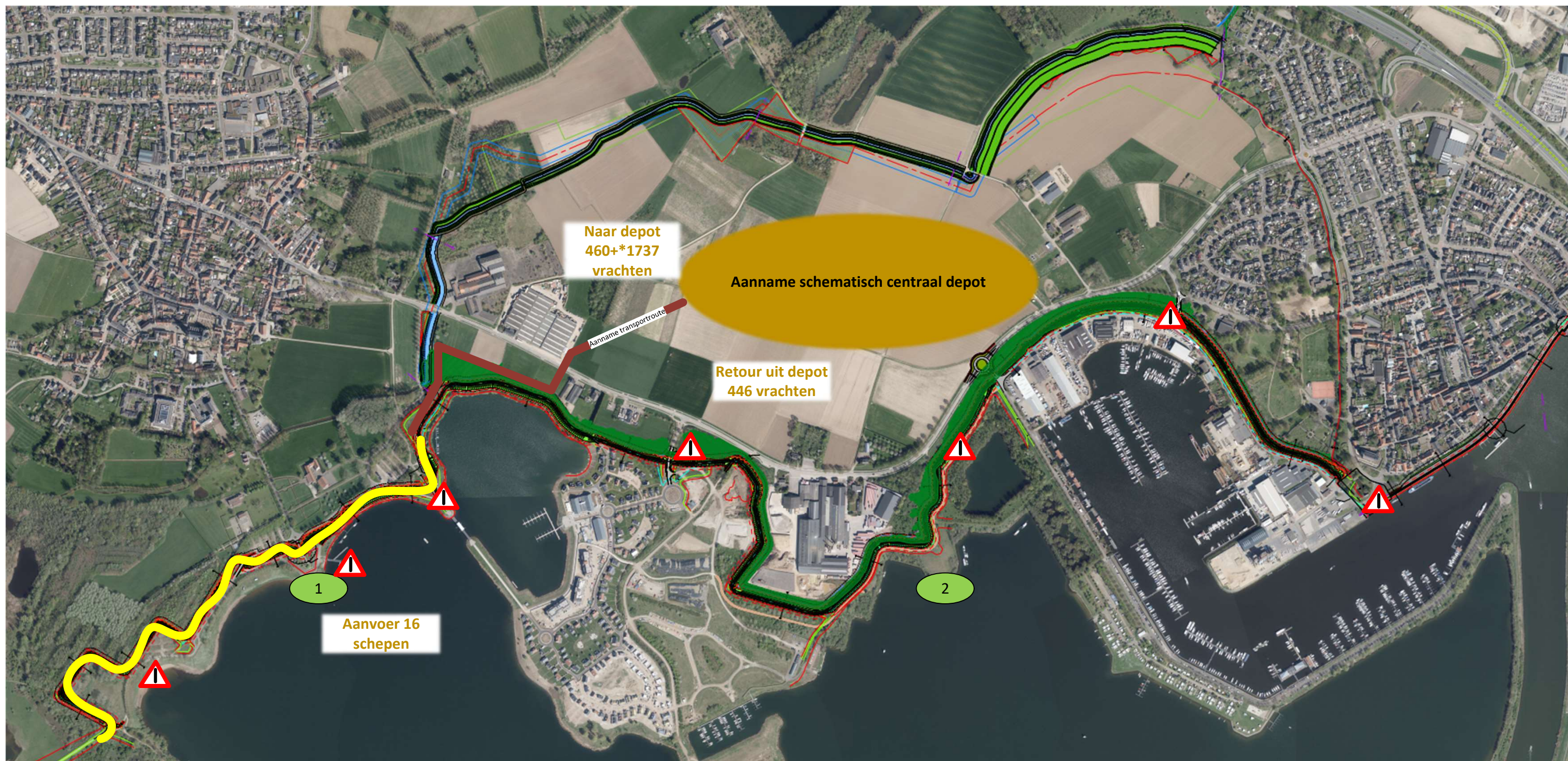




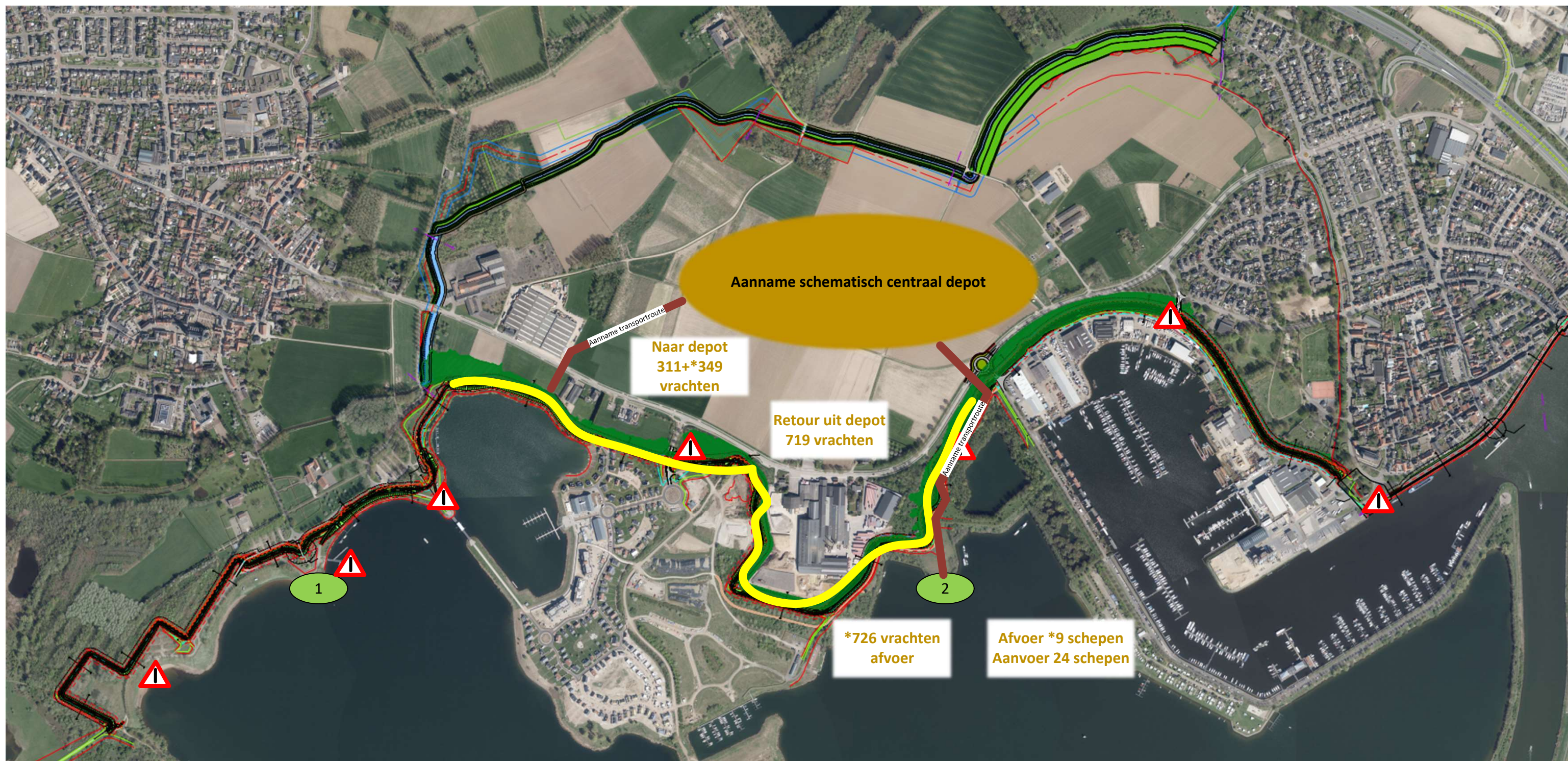
BIJLAGE

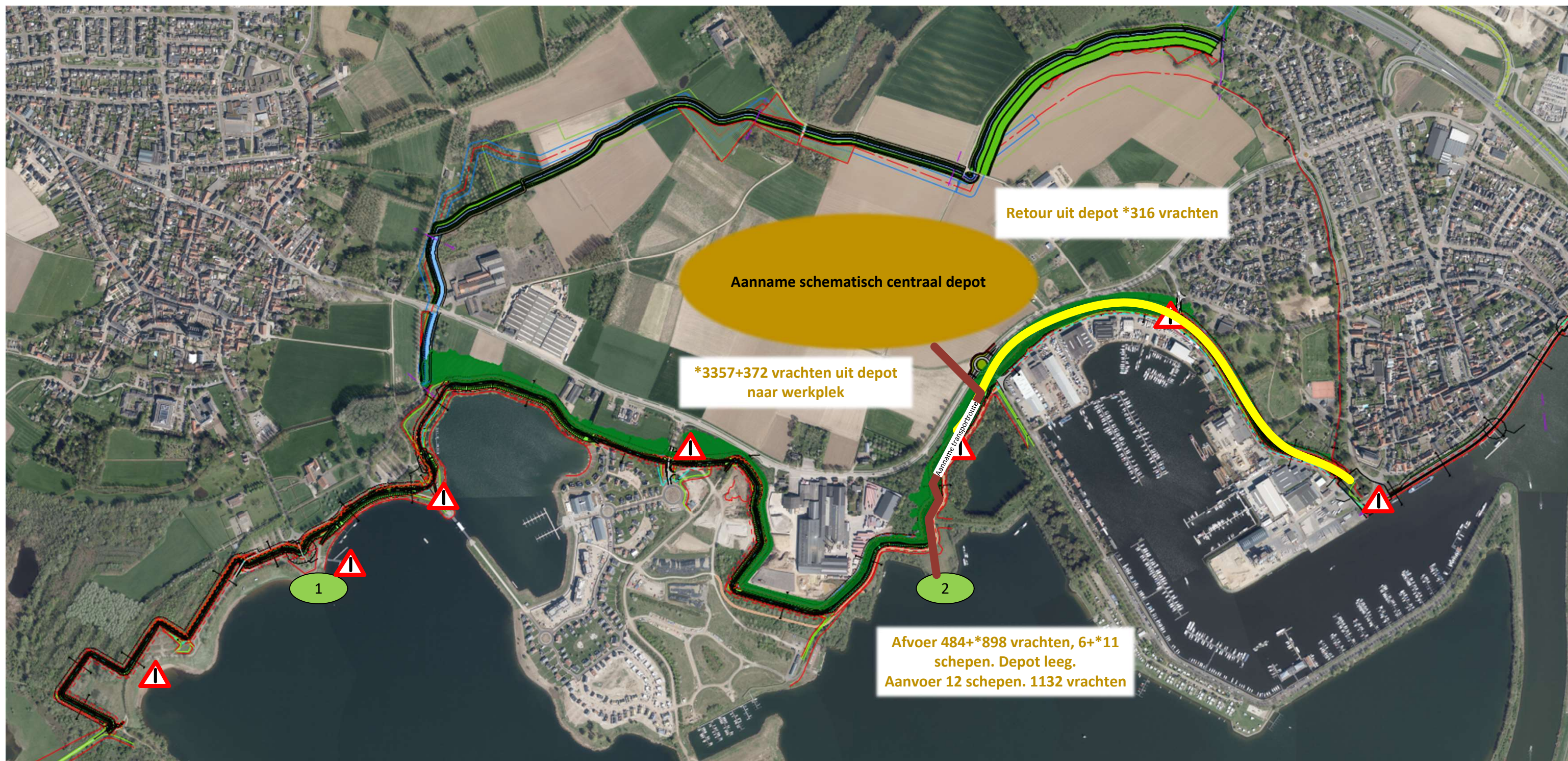
B

OVERZICHT
WERKGEBIED



Werkzaamheden: Dijkvak 1
Fase: Fase 2 (gelijk met fase 1)
Tijdvak: Week 6 – 38 2027





Werkzaamheden: Dijkvak 3
Fase: Fase 4 (valt in fase 3)
Tijdvak: Week 40 – 2027 / 34 - 2028

BIJLAGE

7

GRONDSTROMENPLAN

WATERSCHAP LIMBURG

THORN-WESSEM GRONDSTROMENPLAN

16 MIE 2025



WSP NEDERLAND B.V. / KRAGTEN B.V.
RINGWADE 41 / SCHOOLSTRAAT 8
3439 LM NIEUWEGEIN / 6049 BN HERTEN

+31 88 910 20 00 / 0)88 33 66 333
wsp.com / kragten.nl

PROJECTNUMMER
WAB042942

DOCUMENTNUMMER
ThornWessem-D-092-Grondstromenplan-v5



INHOUDS- OPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	Aanleiding en context	3
1.2	Doelstelling(en) project Thorn-Wessem	3
1.3	Scope en positionering document	4
1.4	Disclaimer	5
1.5	Leeswijzer	5
2	HET INGEPASTE ONTWERP	6
2.1	Dijkversterking	6
2.2	Beek	7
2.3	Systeemopgave	10
3	WET- EN REGELGEVING	11
3.1	Milieuhygiënische kwaliteit	11
3.2	Geotechnische kwaliteit	17
3.3	Arbo wetgeving	17
4	GEBIEDSSPECIFIEKE INFORMATIE	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Ontwerp	19
4.3	Milieukundige Onderzoeken	19
4.4	Geotechnisch onderzoek	24
4.5	Contracteisen	24
5	GRONDSTROMEN	25
5.1	Inzicht grondstromen	25
5.2	Mogelijkheden grondverzet	26
	REFERENTIES	30
	OVERZICHT BIJLAGEN	
	Bijlage A MOGELIJKHEDEN GRONDSTROMEN	

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING EN CONTEXT

Het Waterschap Limburg (hierna WL) heeft het voornemen om het dijktraject Thorn-Wessem te versterken. De dijk is op dit traject niet sterk en hoog genoeg om Thorn en Wessem ook in de toekomst te beschermen tegen hoogwater¹. Met het versterken van de dijk moet ook de Thornerbeek worden verlegd. Deze beekverlegging gaat samen met natuurherstel waarmee invulling wordt gegeven aan de eisen die volgen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

In 2016 is een verkenning gestart waarbij samen met de omgeving en belanghebbenden mogelijke oplossingsrichtingen zijn geïnventariseerd. Deze verkenning is in 2021 afgerond waarbij de keuze voor het type en tracé van de dijkversterking en de beekverlegging is vastgelegd in de Nota Voorkeursalternatief². De dijk wordt daarbij zo ontworpen dat deze bij extreme piekafvoeren niet faalt op sterkte, maar op hoogte, wat wil zeggen dat in deze situatie water over de kruin van de dijk kan stromen. Op deze wijze draagt de dijk en het achterliggend gebied tijdens piekafvoeren bij aan een waterstandsdeling als onderdeel van het grotere geheel aan systeemmaatregelen in het Maasdal.

De uitwerking van het Voorkeursalternatief (VKA) zoals vastgelegd in de Nota Voorkeursalternatief is onderdeel van de planstudiefase. In deze fase is het VKA uitgewerkt tot een ingepast ontwerp. Dit ontwerp is voldoende concreet om vergunningen mee aan te vragen en het Projectbesluit vast te stellen.

1.2 DOELSTELLING(EN) PROJECT THORN-WESSEM

Het project Thorn-Wessem geeft invulling aan doelstellingen vanuit verschillende programma's.

1. Dijkversterkingsopgave: Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP);
2. Beekherstelopgave: KRW en Waterbeheer 21^e eeuw (WB21);
3. Systeemopgave: Deltaprogramma Maas.

Deze drie opgaven zetten een transformatie in gang die invulling geeft of raakt aan een reeks belangrijke ontwikkelingen in het plangebied tussen Thorn en Wessem. Om deze ontwikkelingen goed op elkaar af te stemmen is door de gemeente Maasgouw een gebiedsperspectief opgesteld. De verschillende doelstellingen van deze opgaven en het gebiedsperspectief worden hieronder nader toegelicht.

DIJKVERSTERKINGSOPGAVE

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire keringen periodiek worden beoordeeld³. Primaire keringen die niet in orde zijn, worden versterkt. Om overstromingen in Nederland te voorkomen, wordt vóór 2050 in heel Nederland 1.500 kilometer aan dijken versterkt. Afspraken over welke primaire keringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de diverse waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna HWBP). Het HWBP is een alliantie van de 21 waterschappen en Rijkswaterstaat. Het doel van het huidige HWBP is het op orde krijgen van de primaire keringen die zijn afgekeurd. De primaire keringen moeten voldoen aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid die per 1 januari 2017 in werking is getreden. WL is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in haar beheersgebied. WL doet dit in samenwerking met partners als Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de provincie Limburg

¹ In 2010 zijn de waterkeringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. Ook de kering van Thorn-Wessem is in deze ronde afgekeurd en dient daarom versterkt te worden.

² Nota Voorkeursalternatief DT 79: Thorn-Wessem (kenmerk 2021-D17409), 16 maart 2021, Waterschap Limburg.

³ Voorheen artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, per 1 januari 2024 overgegaan in de Omgevingswet.

en betrokken gemeenten. Een van de dijktrajecten waarvoor een versterkingsopgave geldt, is het dijktraject Thorn-Wessem.

BEEKHERSTELOPGAVE

De Thornerbeek ligt grotendeels strak tegen de teen van de dijk. Met het versterken van de dijk blijft er onvoldoende ruimte over voor deze beek, daarom wordt de Thornerbeek op deze locatie verlegd. Daarbij ligt er voor WL de opgave om de Thornerbeek in te richten als een natuurbek. De Thornerbeek is aangewezen als KRW-waterlichaam. De KRW is een Europese richtlijn die moet leiden tot verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren. Het doel van de KRW is dat uiterlijk in 2027 al het water in de EU-lidstaten schoon en gezond is. De Thornerbeek voldoet momenteel niet aan de functie van natuurbek en de doelen vanuit de KRW. Daarnaast ligt er nog een opgave voor het herstel van de beekmonding. Als onderdeel van de KRW-opgave is met Rijkswaterstaat en de provincie Limburg een convenant gesloten voor herstel en inrichting van de beekmondingen in de maas ter bevordering van de KRW-doelen (o.a. vismigratie en morfologisch herstel).

Vanuit het WB21 beleid geldt als opgave dat wateroverlast vanuit regionale watersystemen moet worden voorkomen. Bestaande knelpunten moeten worden opgelost en eventuele nieuwe knelpunten als gevolg van de dijkversterking en beekverlegging moeten worden voorkomen. Een logisch en efficiënt beekstelsel is een belangrijke randvoorwaarde.

SYSTEEMOPGAVE

Voor de Limburgse Maasvallei geldt dat de huidige dijken bij de maatgevende afvoer overstroombaar moeten zijn. De binnendijkse gebieden hebben namelijk een waterbergende functie voor het hele Maassysteem en maken onderdeel uit van het formeel vastgestelde rivierbed. Voor de dijken die op de nieuwe normhoogte worden gebracht vervalt deze zogenaamde 'overstroombaarheidseis'. Dit betekent dat ruimte van de rivier verloren gaat, aangezien een aanzienlijk deel van het rivierbed achter de nieuwe primaire kering komt te liggen. Om toch zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te compenseren, zijn zogeheten 'systeemmaatregelen' nodig.

GEBIEDSPERSPECTIEF

De verschillende opgaven hebben grote ruimtelijke gevolgen, die voor lange tijd het gebruik en aanzicht van het plangebied bepalen. Voor de burgers en bedrijven én voor de toekomst van het totale plangebied is het van groot belang dat deze ontwikkelingen in samenhang met elkaar tot stand komen. Dit belang wordt door alle betrokken partijen onderschreven. De wijze waarop de verschillende opgaven worden afgestemd en welke rol iedere betrokken overheid hierin heeft, is vastgelegd in de *Bestuursovereenkomst Gebiedsplan en Planuitwerkingsfase Thorn Wessem*⁴. Bij deze bestuursovereenkomst is als bijlage een door de gemeente Maasgouw opgesteld gebiedsperspectief met een lange termijnvisie op de ontwikkeling van het gebied tussen Thorn en Wessem opgenomen.

In het gebiedsperspectief is opgenomen dat het gebied tussen de kernen Thorn en Wessem zo veel mogelijk vrij van nieuwe bebouwing blijft. Ruimtelijke ontwikkelingen in (gebieden grenzend aan) de kernen en op de bestaande bebouwingspercelen in het gebied zijn wel mogelijk. Verder dienen de huidige landschappelijke kwaliteiten te worden versterkt en dient de Thornerbeek te worden verlegd. Op deze wijze blijft er ook meer ruimte beschikbaar voor waterberging. In de planuitwerking is de uitwerking van de dijkversterking, beekherstel en de systeemopgave afgestemd met het gebiedsperspectief van de gemeente Maasgouw. Hierbij is een gecoördineerde aanpak gehanteerd. Desondanks behoudt iedere partij haar eigen verantwoordelijkheid voor de nadere uitwerking en besluitvorming vanuit hun bevoegd gezag.

1.3 SCOPE EN POSITIONERING DOCUMENT

Het grondstromenplan heeft tot doel om de randvoorwaarden voor de vrijkomende en benodigde grondstromen binnen het projectgebied inzichtelijk te maken. Het grondstromenplan geeft naast de randvoorwaarden vanuit de vigerende

⁴ <https://zoek.officiëlebeelden.nl/stcrt-2023-13310.pdf>

wet- en regelgeving ook de projectspecifieke randvoorwaarden weer. Op basis van deze randvoorwaarden wordt bepaald of met de voorziene grondstromen het plan gerealiseerd (maakbaar en vergunbaar) kan worden met traditionele oplossingen. Het grondstromenplan dient als input voor de interne kostenraming (betaalbaar) en wordt als informatief document aangeboden aan de marktpartijen voor de aanbestedingsfase.

Het grondstromenplan draagt ook bij om vrijkomende grondstromen optimaal te hergebruiken binnen het werk. Vanuit circulariteit en duurzaamheid geeft het grondstromenplan reeds een eerste invulling aan de duurzaamheidsambities van Waterschap Limburg en het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Ten slotte is het grondstromenplan ook gericht op het kunnen bepalen van de milieu-effecten in het MER.

1.4 DISCLAIMER

Het grondstromenplan is opgesteld gedurende de planuitwerkingsfase en kent een detailniveau op hoofdlijnen. De verdere detailuitwerking van het werk (EMVI en ontwerp) door de marktpartij kan leiden tot andere inzichten en resultaten. De contracteisen zoals genoemd in de VSP/VSE zijn hierin leidend. In het grondstromenplan is geen rekening gehouden met fasering tijdens de uitvoering van het werk, beschikbaarheid van benodigde gronden binnen de uitvoeringsfases en beschikbare depotruimte. Er is gekeken naar totale vrijkomende en benodigde grond in relatie tot de beschikbare informatie over de milieuhygiënische kwaliteit.

1.5 LEESWIJZER

Het grondstromenplan bestaat uit de onderstaande delen:

- Hoofdstuk 1 beschrijft de aanleiding, context en doelstellingen van het project Dijkversterking Thorn-Wessem.
- Hoofdstuk 2 bevat een compacte toelichting op het ontwerp.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de relevante wettelijke kaders voor dit thema.
- Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de gehanteerde informatiebronnen.
- Hoofdstuk 5 bevat een uitwerking van de voorziene grondstromen.

2 HET INGEPASTE ONTWERP

In de planuitwerkingsfase is het voorkeursalternatief in verschillende stappen verder uitgewerkt en geoptimaliseerd. Daarbij is uitgegaan van de meest actuele technische en wettelijke eisen, normen en richtlijnen en is waar mogelijk ook rekening gehouden met wensen uit de omgeving. Dit heeft geresulteerd in een ruimtelijk en landschappelijk ingepast ontwerp. In dit hoofdstuk wordt een beknopte beschrijving gegeven van dit ‘ingepaste ontwerp’ van de dijk en beek⁵. Dit ingepaste ontwerp ligt aan de basis van de in dit rapport beschreven grondstromenplan.

2.1 DIJKVERSTERKING

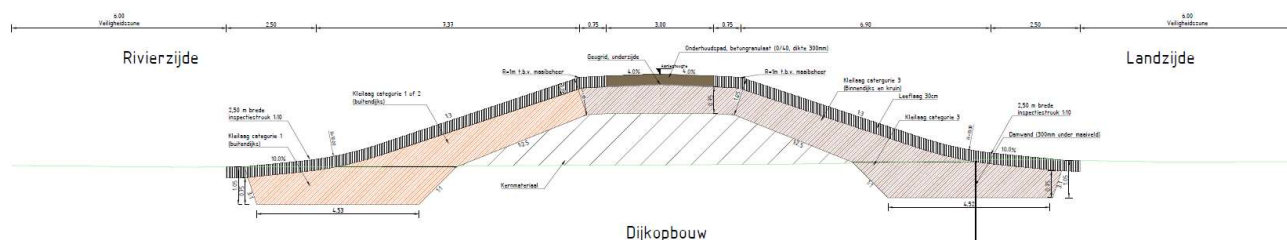
Het dijktraject Thorn – Wessem is opgedeeld in 5 dijksecties (zie Figuur 2-1).



Figuur 2-1: Dijktraject Thorn-Wessem (de oranje lijn geeft de huidige kering aan).

De groene dijk begint in dijksectie 1 bij de aansluiting met de grens met België en loopt door tot aan de aansluiting van de Waage Naak op de Maasboulevard in dijksectie 3. De dijkversterking wordt in deze 3 dijksecties vormgegeven als een groene dijk gebaseerd op onderstaand standaard dwarsprofiel. Deze dijkversterking vindt zoveel mogelijk plaats in binnendijkse richting. Binnen dijksectie 1 en 2 wordt op twee locaties wel in buitendijkse richting versterkt. Deze binnendijkse versterking maakt dat de Thornerbeek verlegd moet worden.

⁵ Voor meer toelichting op het ontwerp en de gemaakte keuzes wordt verwezen naar het hoofdrapport MER Fase 2 en het Landschapsplan.

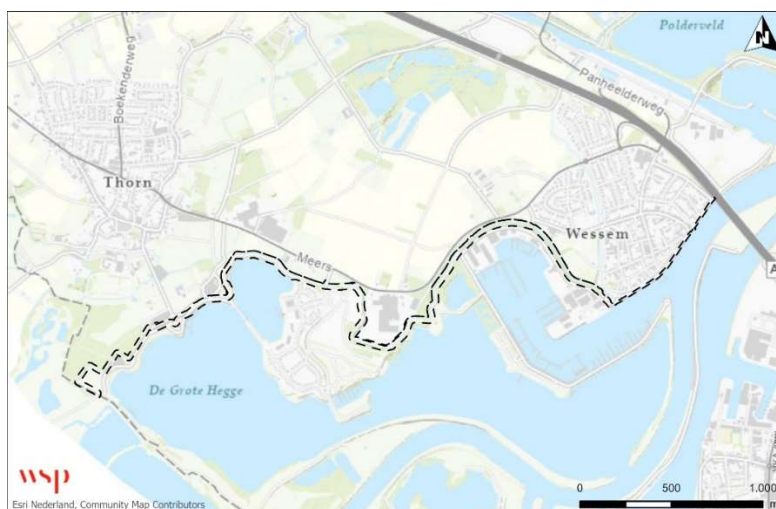


Figuur 2-2: Standaard dijkprofiel zoals toegepast in dijksecties 1 t/m 3.

Dijksectie 4 betreft de Maasboulevard waar een harde kering wordt aangelegd. Deze harde kering bestaat uit een ophoging van de bestaande keermuur waarbij het maaiveld tussen de huidige uitstroom van de Thornerbeek en 'Gasterie De Knip' met circa 0,5 meter wordt opgehoogd. Het hoogteverschil tussen het maaiveld en de opgehoogde kering varieert, maar komt nergens boven de 1,1 meter uit.

Dijksectie 5 begint vanaf de Polstraat te Wessem. Hier is sprake van een zogeheten 'verholten' kering waarbij de kering wordt gevormd door het bestaande grondlichaam van de A2. Vanaf de kruising met de Molenweg/Panheelderweg volgt de kering het bestaande wegprofiel van de Panheelderweg totdat deze overgaat in de Sluisweg, die aansluit op de hoge grond bij de sluizen in het kanaal Wessem-Nederweert. De maatregelen bij deze verholten kering zijn:

- Dempen van de Panheelderbeek tussen A2 en weg Aan het Kanaal
- Saneren van een duiker onder de weg Aan het Kanaal en het kanaal Wessem-Nederweert
- Afsluiter plaatsen bij de verbinding van de Baarstraatlossing aan het kanaal Wessem-Nederweert.



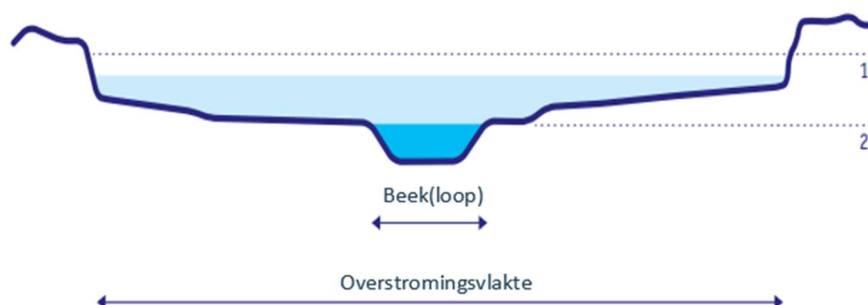
Figuur 2-3: Het ingepaste ontwerp van de dijk

2.2 BEEK

Het voorkeursalternatief betreft een beekdal met een breedte van 25 meter met een onderhoudspad aan de noordzijde en een meer natuurlijke inrichting van de zuidoever. Op delen van het beektracé is extra ruimte noodzakelijk om een goed werkend watersysteem te kunnen garanderen.

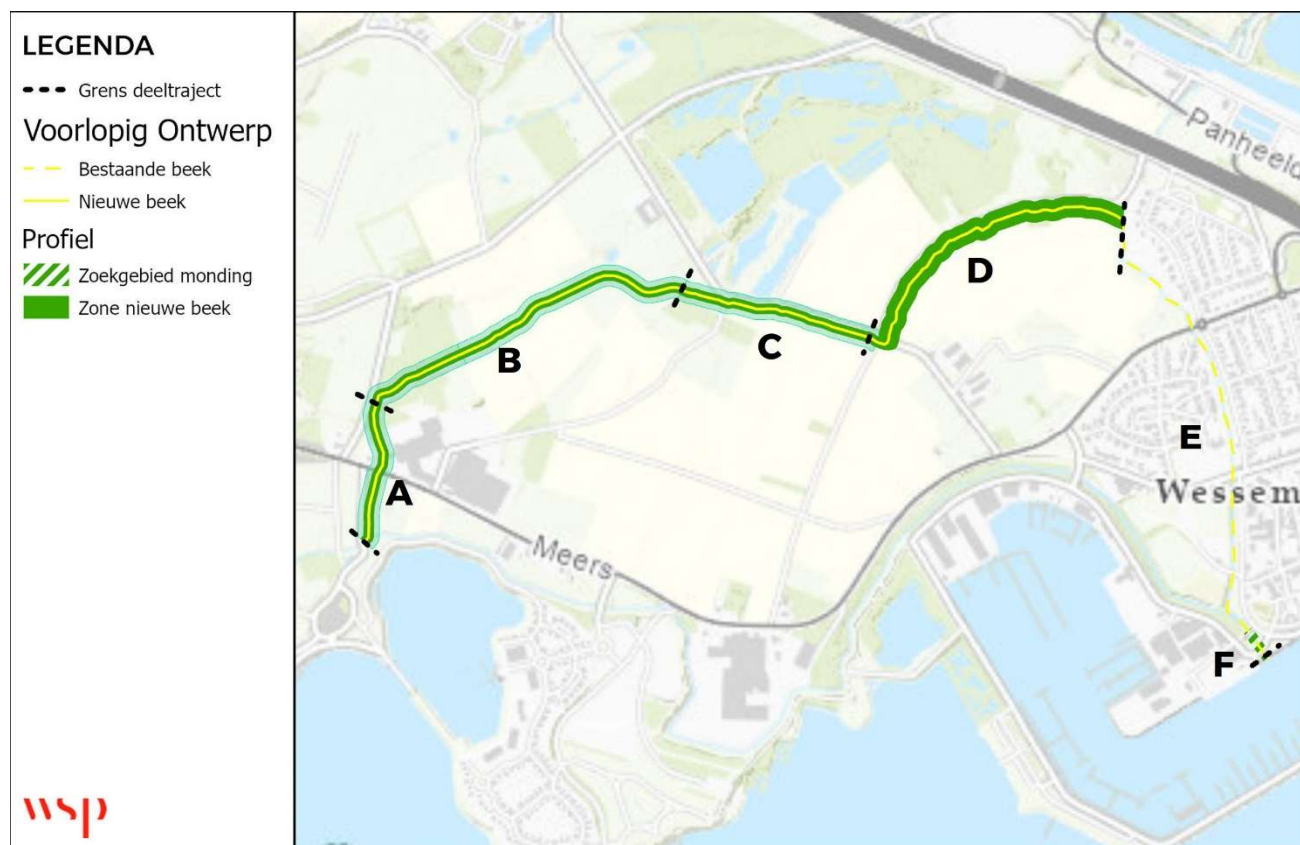
Het streefbeeld voor de nieuwe beek is gebaseerd op het KRW-type R5, dat wil zeggen een langzaam stromende en geleidelijk meanderende beek die ten dele is beschaduwd en door een halfopen of bosrijk landschap voert met een verhang kleiner dan 1 m/km. Het dwarsprofiel kent een doorgaande open beekloop en een aanliggende iets verhoogde overstromingsvlakte. De meanders zorgen voor een asymmetrisch en structureel profiel met zandbanken en rustig stromende tot stilstaande plekken. De bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop en zorgen

voor structuren langs de loop (boomwortels) en in de loop (ingevalen bomen, takken en blad). De (onder)waterbodem bestaat vooral uit zand en grind, plaatselijk waterplanten en organische structuren (omgevalen bomen). Dit alles geeft de beek een rijk mozaïek aan habitats.



Figuur 2-4: Voorbeeld van een standaard dwarsprofiel van een beek uit het Handboek geomorfologisch beekherstel (Stowa). In het ingepaste ontwerp is de beekloop aan de rand van de overstromingsvlakte gelegd. Zo kan één zijde van de beek ecologisch optimaal worden ingericht en de andere zijde volgens de eisen vanuit beheer en onderhoud.

Het beektraject is opgedeeld in 6 deelgebieden (zie Figuur 2-5).



Figuur 2-5: Deelgebieden van het VO-beektracé.

Deeltraject A loopt van de aftakking van de huidige beek tot aan de kruising met de Erkesteeg. Direct na de kruising met de Grootheggerlaan buigt de nieuwe beek naar het noorden af om vervolgens parallel aan de Grootheggerlaan richting

de Meers te stromen. Na de kruising van de weg loopt de beek langs de oostzijde van de woning aan Meers 19 en de Weijersweg.

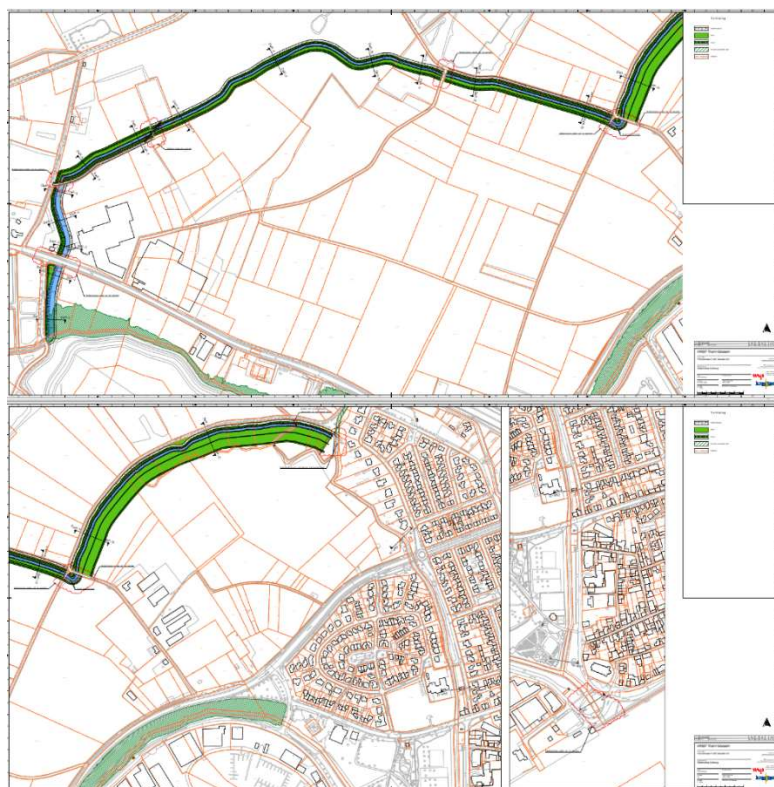
Deeltraject B loopt vanaf de Erkesteeg tot ongeveer 100 meter voor de kruising met de Oellestraat. Direct na de kruising met de Erkesteeg buigt de beek naar het oosten af om vervolgens parallel aan de Erkesteeg richting de Segershofs te stromen. Ongeveer 175 meter ten westen van de Segershof buigt de beek met een lichte slingering af richting de Oellestraat. Deeltraject B gaat op zo'n 100 meter voor de kruising met de Oellestraat over in deeltraject C.

In deeltraject C loopt de nieuwe beek parallel aan de Segershof en de Wessemerweg ten zuiden van het natuurgebied Meggelveld. Na ongeveer 100 meter kruist de beek de Oellestraat. Verder benedenstrooms, na de kruising met de 2e Rein, buigt de loop noordwaarts af om in overgang naar deeltraject D de Hagenbroekerweg te kruisen.

Vanaf de Hagenbroekerweg ligt de nieuwe beek in deeltraject D parallel aan de Meggelsveldweg. De beek ligt hier in een oude Maasmeander die een laagte in het landschap vormt. Door de aanwezige laagte past de afvoer in deeltraject D niet binnen een profiel van 25 meter breed en is een verbreed profiel van 50 meter aangehouden

Deeltraject E betreft de bestaande loop van de Panheelderbeek door Wessem. De beek ligt hier ingeklemd tussen voornamelijk particuliere percelen en bestaande (stedelijke) functies. Binnen dit project worden hier geen aanpassingen gedaan.

In deeltraject F ligt de beekmonding. Om vismigratie te bevorderen en de afwatering bij hoog water op de maas te borgen (middels een nieuw pompemaal) dient de huidige beekmonding te worden heringericht. De uitwerking hiervan zal nader worden afgestemd met de beoogde aannemer.



Figuur 2-6 en 2-7: Het ingepaste Ontwerp van de beek.⁶

⁶ Wordt vervangen door definitief ontwerp wanneer beschikbaar.

2.3 SYSTEEMOPGAVE

Voor het dijktraject Thorn-Wessem zijn tijdens de verkenningsfase diverse systeemmaatregelen onderzocht waaronder ook een retentiegebied. Uit de verkenningsfase blijkt dat de toepassing hiervan minder betrouwbaar en effectief is dan het gekozen VKA. Daarnaast leidt het retentiegebied tot grotere negatieve effecten op landschappelijke en ruimtelijke kwaliteiten door de aanleg van twee nieuwe (dwars)dijken rond de dorpskernen van Wessem en Thorn. Het VKA voor de systeemopgave gaat daarom uit van het versterken van de huidige kering conform de wettelijke norm (1: 100), met daarbij als aanvullende randvoorwaarden dat de kering alleen faalt op hoogte⁷ en dat in het gebied een begrensde gebiedsontwikkelruimte gaat gelden om de waterbergende functie toekomstbestendig te borgen.

De systeemwerkingsmaatregel Thorn-Wessem wordt uitgevoerd door de huidige kering te versterken conform de huidige wettelijke norm (1:100). De hoogte wordt in de planstudie geoptimaliseerd met oog voor rivierkundige werking en omgevingsbelangen en binnen de afspraken die de betrokken overheden in maart 2020 hebben gemaakt over de bestuursopdracht van provincie Limburg. Dit betekent dat naast de hoogte-optimalisatie voor de waterbergende functie ook wordt gekeken naar mogelijkheden om de dijkhoogte te beperken, inclusief levensduurverkortung van de dijk. Het gebied tussen Thorn en Wessem achter de primaire kering heeft een belangrijke waterbergende functie voor het hele Maassysteem bij extreme piekafvoeren. Om die reden wordt de kering zo ontworpen dat bij extreem hoge piekafvoeren, de kering eerst overstroomt en niet al eerder faalt op een ander mechanisme (bijvoorbeeld stabiliteit of piping). Zo draagt het gebied tussen Thorn en Wessem bij aan een betrouwbaarder en robuuster Maassysteem. Na realisatie van de dijk wordt de status rivierbed, die nu nog geldt achter de primaire kering, opgeheven. Het gebied krijgt een waterbergende functie voor het hele Maassysteem die in de toekomst geborgd moet blijven. Tegelijkertijd dient er ook ruimte te zijn voor ontwikkelingen. Daarom werken Rijk en regio nu aan kaders voor een begrensde langjarige gebiedsontwikkelruimte. Betrokken overheden spreken dan ook af dat het een open gebied moet blijven, maar waar wel mogelijkheden komen voor ontwikkeling. Voor het gebied tussen Thorn en Wessem wordt daarom overgestapt van een individuele vergunningplicht naar een langjarige begrensde gebiedsontwikkelruimte. De besluitvorming hierover maakt niet onderdeel uit van het Projectbesluit voor de dijkversterkingen.

⁷ Falen op hoogte wil zeggen dat bij extreme piekafvoeren (afvoeren gelijk of hoger dan de maatgevende afvoeren waarvoor de kering wordt gebouwd) water over de kruin van de dijk kan stromen zonder dat de dijk faalt door bijvoorbeeld piping of stabiliteit. Het achterliggende gebied functioneert dan als (tijdelijke) waterberging en draagt zodoende bij aan een waterstandsaling als onderdeel van het grotere geheel aan systeemmaatregelen in het Maasdal.

3 WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk gaat op hoofdlijnen in op de vigerende wet- en regelgeving met betrekking tot het beoogde grondverzet.

3.1 MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT

3.1.1 OMGEVINGSWET (NATIONAAL)

De Omgevingswet (Ow) bundelt en moderniseert de 26 wetten die tot 1 januari 2024 gingen over de leefomgeving. Het gaat om wet- en regelgeving over onder andere bouwen, milieu, water, bodem, gezondheid, ruimtelijke ordening en natuur. De wet beoogt te zorgen voor een meer samenhangende aanpak van activiteiten die gevolgen hebben voor de fysieke leefomgeving. De wet trad op 1 januari 2024 in werking.

De vier AMvB's bij de Omgevingswet zijn:

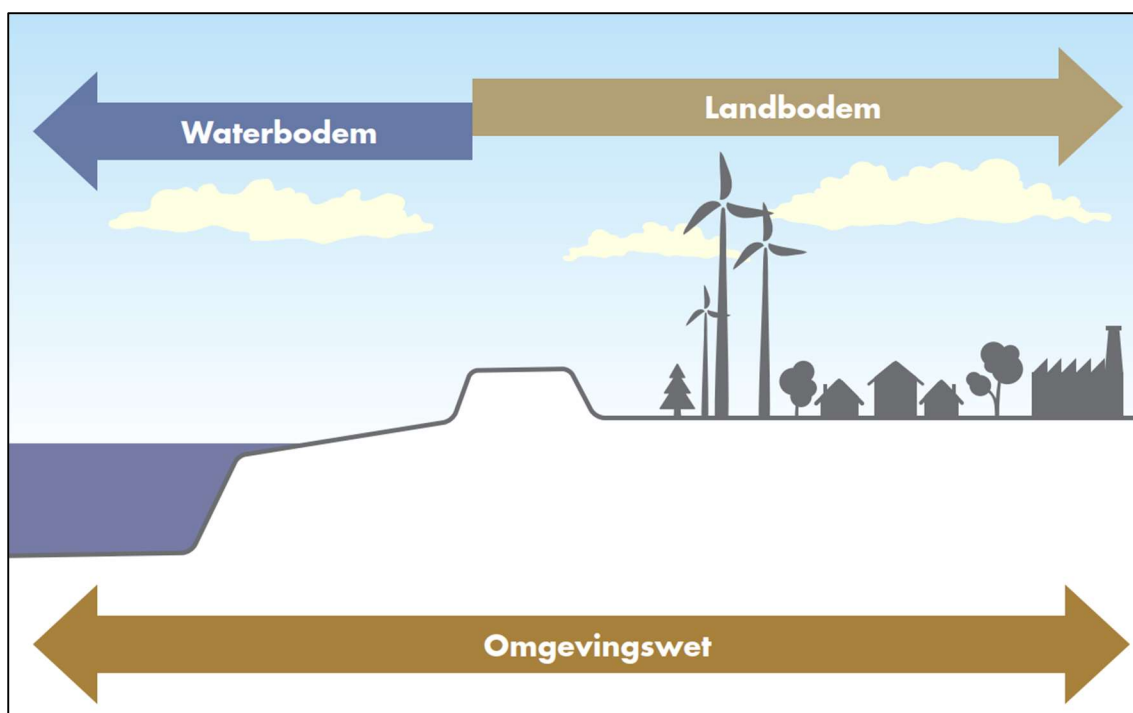
- Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Hierin staan de algemene regels voor verschillende activiteiten.
- Het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Hierin staan de algemene regels speciaal gericht op het bouwen, verbouwen, in stand houden, gebruiken en slopen van bouwwerken.
- Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Hierin staan algemene regels die zich richten op overheden.
- Het Omgevingsbesluit. Hierin staan algemene regels over procedures.

In de Omgevingsregeling staan technische regels waarmee rekening moet worden gehouden bij de toepassing van de hierboven genoemde AMvB's.

De regelgeving voor de omgang met de milieukwaliteit van landbodem en waterbodem is met name opgenomen in het Bal. Maar ook in de andere AMvB's staan specifieke zaken die betrekking hebben op de bodemregelgeving.

Beheergrens waterkwaliteit Rijk

Voor de dijkversterkingen bevat de Omgevingsregeling relevante kaarten (bijlage III) met onder andere de geografische begrenzing van het waterkwaliteitsbeheer Rijk. Deze kaarten geven de begrenzing weer tussen waterbodem (in beheer van het Rijk) en landbodem. Deze grens ligt ter plaatse van een dijklichaam op de buitenkruinlijn van de primaire waterkeringen. Onderstaande Figuur 3-1 verduidelijkt deze afbakening tussen waterbodem (Rijk) en landbodem. Figuur 3-2 geeft in geelgroene kleur het gebied weer waar het Rijk de waterkwaliteitsbeheerder is ter plaatse van het plangebied Thorn-Wessem. Dit gebied betreft waterbodem in beheer van het Rijk. De niet gezoneerde gebieden worden als landbodem gekarakteriseerd. Binnen de laatst genoemde gebieden bevinden zich de regionale wateren, welke ook als waterbodem worden gekarakteriseerd (in beheer van het Waterschap, zie ook paragraaf 3.1.6).



Figuur 3-1: Begrenzing waterbodembodem (Rijk) en landbodembodem (bron: Kragten)



Figuur 3-2: Situering begrenzing waterkwaliteitsbeheer_rijk; Omgevingsregeling (bron: <https://geoweb.rijkswaterstaat.nl/ModuleViewer/?app=635b0d2325b642c38ad0c9c82da66ae1>).

Mijnsteengebieden

In bijlage III van de Omgevingsregeling zijn ook kaarten opgenomen met herkomst- en toepassingsgebieden voor mijnsteen. Mijnsteengebieden zijn gebieden waar in het verleden mijnsteen of (met grond) vermengd mijnsteen is toegepast. Binnen mijnsteengebieden geldt een stand still principe. Vrijkomende mijnsteen of vermengd mijnsteen uit deze gebieden kunnen enkel weer toegepast worden binnen deze mijnsteengebieden. Voor de activiteit 'Toepassen van mijnsteen of vermengde mijnsteen' gelden inhoudelijke voorschriften uit paragraaf 4.125 van het Bal.

Ter plaatse van enkele geotechnische boringen (zie paragraaf 4.4), ten westen van de steenfabriek, is mijnsteen in de ondergrond aangetoond (mogelijk ook deels omschreven als leistein).

In de navolgende figuur is de ligging van het mijnsteengebied ter plaatse van plangebied Thorn-Wessem weergegeven.



Figuur 3-3: Situering mijnsteengebieden (bron: www.limburg.nl).

3.1.2 WET BODEMBESCHERMING (NATIONAAL)

De contour van het bovengenoemde mijnsteengebied komt globaal overeen met de contour van de overgangsrechtlocatie Wet bodembescherming (LI097700007, Grootheggerlaan/grindgat Thorn-Oost). Zie figuur 3-4 voor de contour van deze overgangsrechtlocatie Wet bodembescherming (Wbb). Overgangsrechtlocaties Wbb zijn locaties waarvoor onder de Wbb een beschikking is afgegeven en sprake is van een nog lopende sanering. Hier blijft het 'oude' bevoegde gezag bevoegd.

Gezien de contour van de overgangsrechtlocatie Wbb deels een overlap kent met de contouren van het mijnsteengebied en de contour van waterkwaliteitsbeheer_rijk ontstaat er op dit moment een onduidelijke situatie of en hoe deze contouren (met bijbehorende regels) van invloed zijn op het grondverzet. In het milieukundige onderzoek (Geonius, 2023) zijn echter ter plaatse van de contouren mijnsteen en overgangsrechtlocatie Wbb geen sterke verontreinigingen aangetoond of is mijnsteen aangetoond in de boringen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de boringen in het dijklichaam niet diep genoeg geplaatst zijn (zie hiaten in kennis).

Om deze onduidelijke situatie voor de realisatiefase eenduidig inzichtelijk te maken wordt er een document opgesteld in samenwerking met de relevante bevoegde gezagen (provincie Limburg, gemeente Maasgouw en Rijkswaterstaat).



Figuur 3-4: Situering overgangsrechtlocatie Wbb (bron: www.limburg.nl).

3.1.3 HANDELINGSKADER PFAS (NATIONAAL)

PFAS staat voor Poly- en Perfluor Alkyl Stoffen, een stofgroep die stoffen als PFOS en PFOA bevat. PFAS komt diffuus verspreid voor in de (water)bodem en wordt op veel plaatsen in gehalten boven de detectielimiet aangetroffen. Als gevolg daarvan treedt stagnatie op van het grondverzet. Het Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (d.d. december 2023) beoogt die stagnatie waar mogelijk op te heffen en biedt een landelijk kader voor de omgang met PFAS-houdende grond. Het handelingskader PFAS vormt de basis voor het starten van het traject over het vastleggen van de omgang met PFAS-houdende grond in de regelgeving. Omdat sprake is van een invulling van de zorgplicht, kan dit handelingskader, vooruitlopend op de aanpassing van de regelgeving, worden gebruikt. In het handelingskader PFAS zijn toepassingswaarden opgenomen voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie.

3.1.4 OMGEVINGSVERORDENING LIMBURG (PROVINCIAAL)

Per 1 januari 2024 is de nieuwe Omgevingswet van kracht. Door de Provinciale Staten van Limburg is daarom in december 2021 een nieuwe verordening vastgesteld. Deze verordening is in werking getreden wanneer de Omgevingswet in werking trad. De verordening vormt daarmee dan de opvolger van de verordening uit 2014.

De Omgevingsverordening Limburg bevat specifieke regels voor de milieukundige kwaliteit van toe te passen landbodem en waterbodem ter plaatse van waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden. Binnen het plangebied Thorn-Wessem bevindt zich echter geen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden.

3.1.5 NOTA BODEMBEHEER EN BODEMKWALITEITSKAARTEN (GEMEENTELIJK)

De landbodem van voorliggend project valt binnen het bodembeheergebied van de regio Limburg Noord. Onderstaand een nadere toelichting.

Nota bodembeheer Limburg Noord 2020-2029

De Nota bodembeheer Limburg Noord 2020-2029 is een gemeenschappelijke nota van de 15 Noord- en Midden-Limburgse gemeenten. In de Nota staat hoe de regio omgaat met bodemverontreiniging en welke mogelijkheden er zijn voor het toepassen en hergebruiken van grond. De Nota geeft regels en richtlijnen voor iedereen die bij het voorbereiden van projecten of het uitvoeren van bodemwerken rekening moet houden met de kwaliteit van de bodem.

Bodemkwaliteitskaart Limburg Noord

De 15 Noord- en Midden-Limburgse gemeenten hebben naast een gezamenlijke Nota bodembeheer ook een gezamenlijke bodemkwaliteitskaart (BKK). De BKK Limburg Noord geeft de bodemkwaliteit (NEN en PFAS) weer binnen deze regio; de gemeentegrenzen vormen hierbij geen begrenzing. De BKK geeft inzicht in de bodemkwaliteit van de bodemlagen van 0,0 tot 0,5 m-mv en van 0,5 tot 2,0 m-mv. De BKK is opgesteld om grondverzet op een efficiënte, kosteneffectieve en verantwoorde manier mogelijk te maken tussen de gemeenten.

Op basis van de BKK Limburg Noord voldoet de te ontgraven grond en toe te passen grond aan onderstaande bodemkwaliteit.

Tabel 3-1 Indeling bodemkwaliteitskaart

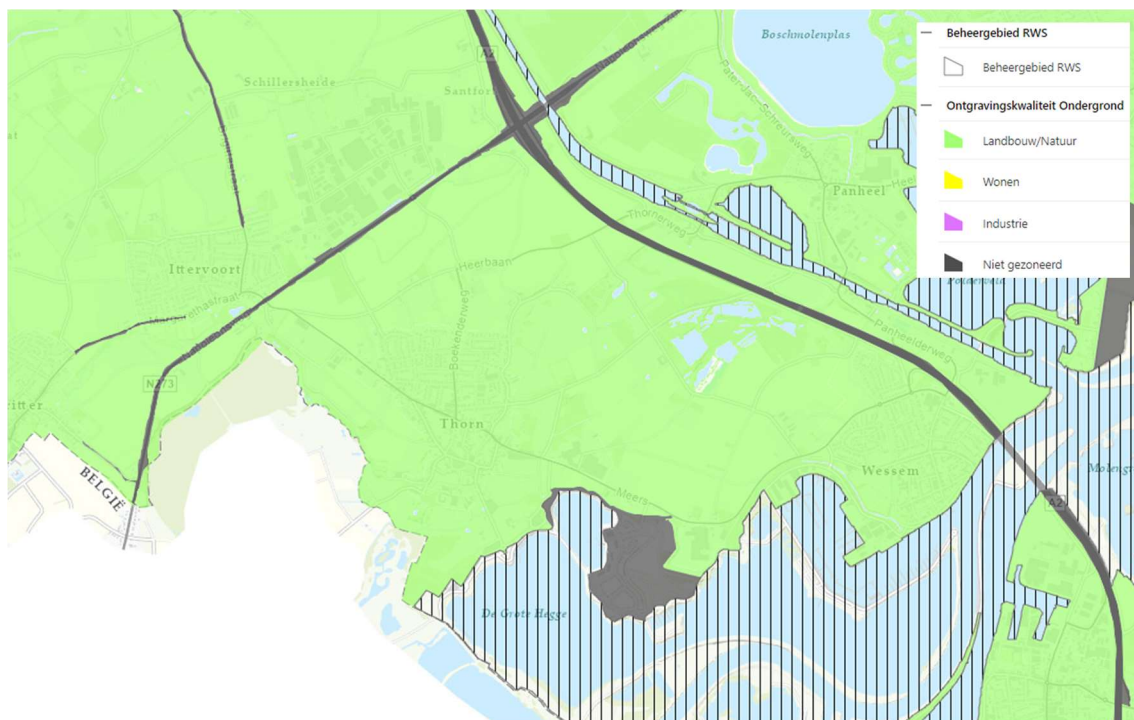
ONTGRAVING/TOEPASSING	NEN/PFAS	BOVENGROND (0-0,5 M-MV)	ONDERGROND (0,5-2,0 M-MV)
ONTGRAVINGSKWALITEIT	NEN	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur Niet gezoneerd*
	PFAS	Landbouw/Natuur Niet gezoneerd*	Landbouw/Natuur Niet gezoneerd*
TOEPASSINGSKWALITEIT	NEN	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur Niet gezoneerd*
	PFAS	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur Niet gezoneerd*

*Een deel van het gebied rondom het dijklichaam is niet gezoneerd.

De BKK Limburg Noord kan als milieuverklaring bodemkwaliteit worden gebruikt voor toepassingen binnen het bodembeheergebied Limburg Noord, waaronder het landbodemdeel van het plangebied Thorn-Wessem. De Nota bodembeheer (paragraaf 2.2) en de PFAS-BKK Limburg Noord (paragraaf 5.4) omschrijven hiervoor de randvoorwaarden. Een vooronderzoek (NEN5725) blijft hierbij altijd noodzakelijk.



Figuur 3-5: Ontgravings- en toepassingskaart bovengrond; NEN-parameters (bron: BKK Limburg Noord)



Figuur 3-6: Ontgravings- en toepassingskaart ondergrond; NEN-parameters (bron: BKK Limburg Noord)

Nota bodembeheer en BKK Limburg Noord:

https://experience.geowebonline.nl/GeoWeb56/Index.html?viewer=BKK_Limburg

3.1.6 WATERSCHAPSVERORDENING WATERSCHAP LIMBURG

De Thornerbeek en Panheelderbeek zijn twee primaire wateren in beheer van Waterschap Limburg waar in voorliggend project werkzaamheden voorzien zijn. De Waterschapsverordening (opvolger van de Keur) bevat regels specifiek gericht op het watersysteem en waterstaatswerken binnen het beheergebied van het waterschap. Voor het aspect bodem bevat het regelgeving over lozen bij ontgravingen en baggerwerkzaamheden en werkinstructie bij verontreinigde waterbodembodem.

3.1.7 BEVOEGD GEZAG

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bevoegde gezagen binnen de scope van het HWBP Thorn-Wessem.

Tabel 3-2 Overzicht bevoegde gezagen grondverzet

WET EN REGELGEVING	LANDBODEM	WATERBODEM
OMGEVINGSWET	-Gemeente Maasgouw -Provincie Limburg (grondwater >I)	-Rijkswateren: Rijkswaterstaat/ Inspectie Leefomgeving en Transport (ILenT)* -Regionale wateren: Waterschap Limburg
OMGEVINGSVERORDENING LIMBURG	Provincie Limburg	Provincie Limburg
WATERSCHAPSVERORDENING WATERSCHAP LIMBURG	Niet van toepassing	Waterschap Limburg
WET BODEMBESCHERMING (OVERGANGSRECHTLOCATIES)	-Provincie Limburg -Gemeente Maasgouw	-

*Indien Rijkswaterstaat de grootste netto betaler is van het project, volgt dat Inspectie Leefomgeving en Transport (ILenT) het bevoegde gezag wordt.

3.2 GEOTECHNISCHE KWALITEIT

De eisen met betrekking tot de geotechnische kwaliteit van de te realiseren kering staan omschreven in de Nota van Uitgangspunten HWBP Noordelijke Maasvallei (november 2020). De kleibekleding van de kering moet bestaan uit categorie I klei, met daarboven een 0,3 m dikke teelaardelaag.

3.3 ARBO WETGEVING

Volgens de Arbeidsomstandigheden(Arbo)wet en het Arbo-besluit moet iedere werknemer veilig en gezond kunnen werken. Om de veiligheid en gezondheid van medewerkers te garanderen is het werken met en in sterk verontreinigde grond gebonden aan strenge voorschriften en regelgeving. Voor het veilig, zorgvuldig en risicogestuurd werken met verontreinigde bodem, baggerspecie en grondwater is een methodiek ontwikkeld. In de CROW-publicatie 400 'Werken in en met verontreinigde bodem' (inclusief erratum september 2024) is deze methodiek beschreven.

In deze richtlijn worden handvatten gegeven om risico's van blootstelling aan verontreinigde grond, baggerspecie of grondwater te voorkomen. De te nemen maatregelen worden beschreven in het V&G-plan en bevat in elk geval informatie over de verontreiniging en de risico's daarvan. Ook de veiligheidsklasse-indeling (voortkomend uit de CROW 400) en de beheersmaatregelen komen daarin aanbod. Het toepassingsgebied van CROW 400 is breed en omvat ook de werkzaamheden met bodemvreemde materialen in de bodem, zoals (secundaire) bouwstoffen. Definitieve bepaling

van de werkzaamheden dienen door de HVK van de uitvoerende aannemer definitief bepaald te worden voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden.

4 GEBIEDSSPECIFIEKE INFORMATIE

4.1 ALGEMEEN

Voor een nadere invulling van het grondstromenplan zijn diverse informatiebronnen geraadpleegd. In dit hoofdstuk is de projectspecifieke informatie (deels ontvangen van de opdrachtgever) samengevat.

4.2 ONTWERP

Voor het project HWBP Thorn-Wessem (dijkversterking en beekverlegging) is een gedetailleerd ontwerp gemaakt. Het grondstromenplan is gebaseerd op:

- VO Waterkering (WSP/Kragten, kenmerk 2023-2351 t/m 2023-2356, d.d. 21-08-2024)
- VO Waterkering dwarsprofielen (WSP/Kragten, kenmerk 2023-2360, d.d. 21-08-2024)
- VO Thornerbeek (WSP/Kragten, kenmerk 2024-1887 en 2024-1888, d.d. 21-08-2024)
- VO Thornerbeek dwarsprofielen (WSP/Kragten, kenmerk 2024-1889, d.d. 21-08-2024)

Bovengenoemde ontwerptekeningen en dwarsprofielen zijn niet separaat als bijlage bij dit document opgenomen. Opgemerkt dient te worden dat de werkzaamheden aan de Panheelderbeek hierin niet concreet zijn uitgewerkt. De Panheelderbeek (ten noorden en zuiden van de autosnelweg A2) wordt grotendeels gedempt; er blijft een greppel achter.

4.3 MILIEUKUNDIGE ONDERZOEKEN

Binnen het plangebied van HWBP Thorn-Wessem hebben een aantal milieukundige (water)bodemonderzoeken plaatsgevonden. Onderstaand is een nadere toelichting van deze onderzoeken en de relevante informatie voor het grondstromenplan opgenomen.

Tabel 4-1: Vooronderzoek 2017

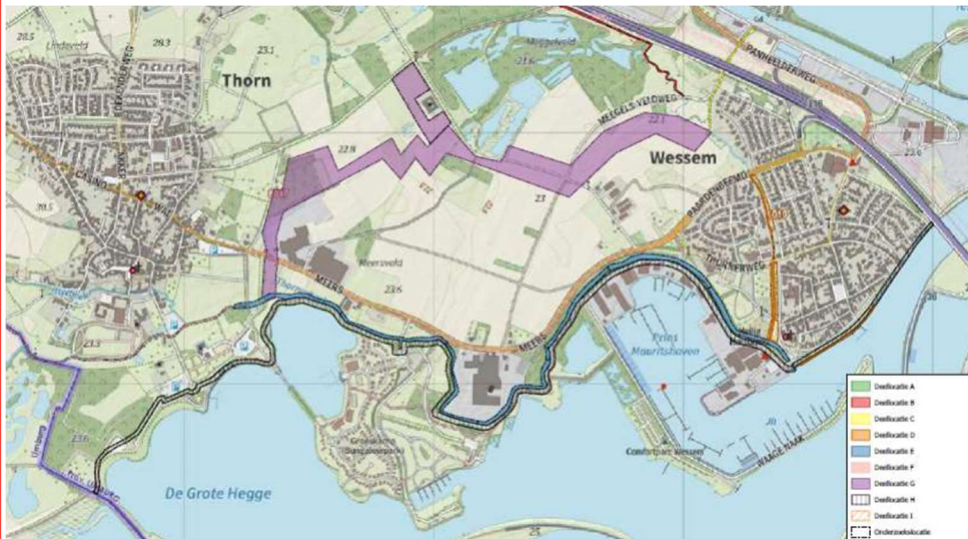
RAPPORT	Bureaustudie (water)bodemkwaliteit, deel 1: gemeenten Beesel, Bergen, Leudal, Peel en Maas, Venlo en Maasgouw
KENMERK	CB.01.004-1.0-1
DATUM	12.05.2017
ADVIESBUREAU	Ecoselect B.V.
RESULTATEN	Zie rapportage. Aangezien het vooronderzoek uit 2017 geen actuele waarde meer vertegenwoordigt is en de scope is uitgebreid, is voor het totaal overzicht een volledige actualisatie opgesteld ten behoeve van het uitvoeren van de voorgenomen grondroerende werkzaamheden, zie Tabel 4-2.

Tabel 4-2: Vooronderzoek 2022

RAPPORT	IO.DR79.22.004 Actualiserend vooronderzoek (water)bodem dijkvak Thorn-Wessem
KENMERK	343
DATUM	29.06.2022
ADVIESBUREAU	Ingenieursbureau Maasvallei (combinatie Witteveen+Bos en Arcadis)
RESULTATEN	Door Arcadis Nederland B.V. en Witteveen+Bos is, binnen de projectorganisatie IngenieursBureau Maasvallei (IBM), in 2022 een vooronderzoek conform de NEN 5725 (landbodem) en de NEN 5717 (waterbodem) verricht. In onderstaande afbeelding is de onderzoekslocatie uit het vooronderzoek weergegeven. Resultaten zie rapportage.

Tabel 4-3: Verkennend (water)bodemonderzoek (d.d. 2023)

RAPPORT	(Water)bodemonderzoek Dijkversterking Thorn-Wessem
KENMERK	MA200271.024.R02.V1.0
DATUM	05.05.2023
ADVIESBUREAU	Geonius
RESULTATEN	Het vooronderzoek uit 2022 (zie Tabel 4-2) vormt de basis voor het in 2023 uitgevoerde (water)bodemonderzoek. Hieruit volgen 2 verdachte deellocaties: • Maasdijk 1 (benzine-service station), • stortplaats (Kessenicherweg) naast te herstellen bovenloop Thornerbeek en Raambeek.

	De rest van de onderzoekslocatie (mogelijk diffuus verontreinigd) is voor het (water)bodemonderzoek ingedeeld in verschillende deellocaties (waterkering, dempingen beken/lossingen, verlegging/herinrichting beken/lossingen). Een deel van de deellocaties betreft waterbodembodem, een deel is landbodembodem. Bij aanvang van het onderzoek wordt het onderzoeksgebied als onverdacht voor asbest beschouwd. De onderzoekslocatie is weergegeven in onderstaande afbeelding. 
	Analyses: - Landbodembodem: standaardpakket+PFAS - Waterbodembodem: C2+PFAS - Grondwater: standaardpakket
	Landbodembodem/waterbodembodem: milieukundige bodemkwaliteit zie onderstaande beschrijving en visualisatie met GIS.
	Grondwater: minerale olie >I in nieuw beektracé Thornerbeek (peilbuis G1_21)
	Bodemtype: Dijklichaam: overwegend leem en zand Watergangen: zand, klei en lokaal slib Agrarisch gebied: leem, klei, zand en grind
	Aangevoerde bodemvreemde materialen: - geen mijnsteen aangevoerd - asbest: zeer lokaal aangetroffen (asbestverdacht materiaal op het talud bij boring F1-07 en nabij boring C_04 zijn asbestverdachte beschoeiingsplaten aangetroffen. Er is niet onderzocht of het verdachte materiaal asbesthoudend is. - overige bijmengingen: plaatselijk baksteen, aardewerk, kolen(gruis), houtskool, beton, repac, asfalt (veelal sporen of zwakke bijmenging)

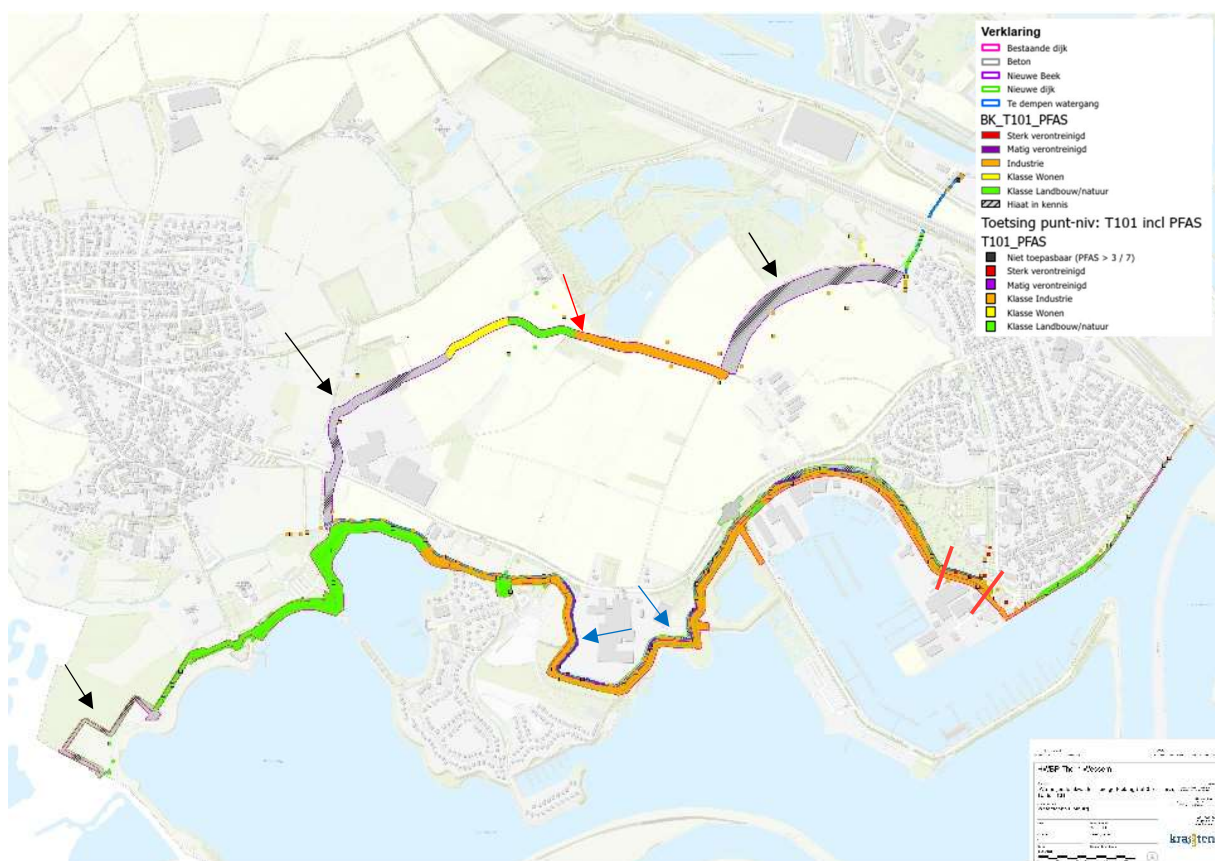
De grote hoeveelheid aan onderzoeksresultaten zijn door Kragten (in 2024) verwerkt in een GIS-viewer. Dit is alleen gedaan voor het ruimtebeslag van de maatregelen, waar de grond geroerd wordt. De GIS-viewer geeft de ruimtelijke samenhang van de aangevoerde (water)bodemkwaliteit (NEN- of PFAS-parameters) weer op basis van huidige bodemnormering (Omgevingswet).

Binnen het plangebied worden deels diffuse verontreinigingen met NEN-parameters aangetoond. Het verontreinigingsniveau is overwegend klasse wonen en industrie (landbodem) en klasse licht tot matig (waterbodem). Zeer lokaal wordt een sterke verontreiniging aangetoond (beperkte delen van beekbodems).

Binnen het plangebied worden ook deels diffuse verontreinigingen met PFAS-parameters aangetoond. De aangetoonde PFAS gehalten zorgen echter niet voor problemen met hergebruik van vrijkomende landbodem en waterbodem. De hogere PFAS gehalten worden in beperkte delen van de beekbodems aangetoond.

In Figuur 4-1 zijn de kwaliteitsklassen te zien van zowel de grond en baggerspecie als deze worden toegepast op of in de landbodem (T.101, bovengrond 0-0,5 m-mv). De drie zwarte pijlen duiden de gebieden aan waar (nog) geen gegevens over beschikbaar zijn (hiaat in kennis). De blauwe pijlen geven de gebieden aan waar de waterbodem matig verontreinigd is. In het gebied tussen de rode strepen bevindt zich sterk verontreinigde waterbodem. De matige en sterke verontreinigingen zijn aangetroffen in de loop van de Thornerbeek en deels in de Panheelderbeek. De waterbodemoetsing wordt onderstaand omschreven. Ter plaatse van de rode pijl is in het grondwater een sterke verontreiniging met minerale olie aangetoond.

De BKK Limburg Noord is geen goede milieuverklaring bodemkwaliteit voor de toplaag van het agrarisch gebied (nieuwe Thornerbeek). De aangetoonde bodemkwaliteit is immers overwegend klasse Industrie in plaats van landbouw/natuur.



FIGUUR 4-1: BODEMKWALITEIT BOVENGROND HUIDIGE, BESTAANDE SITUATIE (T.101; BIJ TOEPASSEN OP OF IN DE LANDBODEM).

In Figuur 4-2 zijn de resultaten van de T.103 en T.104 toetsingen gecombineerd omdat ze beiden de kwaliteit beschrijven voor toepassingen in een oppervlaktewaterlichaam. Ook hier geldt dat de drie zwarte pijlen de gebieden aanduiden waar (nog) geen gegevens over beschikbaar zijn (hiaat in kennis).



FIGUUR 4-2: BODEMKWALITEIT BOVENGROND HUIDIGE, BESTAANDE SITUATIE WATERBODEM (T.103) EN LANDBODEM (T.104) ALS DEZE Zouden WORDEN TOEGEPAST IN EEN OPPERVLAKTEWATERLIJKAAM.

Hiaten is kennis

Het (water)bodemonderzoek van Geonius geeft reeds een goed beeld van de milieukwaliteit van de vrijkomende grondstromen. Op detailniveau is er echter nog geen volledig beeld ten aanzien van de bodemopbouw en bodemkwaliteit. Onderstaand een opsomming van de hiaten in kennis:

- Dijklichaam:
 - Er is niet diep genoeg geboord (niet tot 1 m-onderkant dijk).
 - Nabij grens met België is het bestaande dijklichaam geheel niet onderzocht.
- Aan- of afwezigheid van mijnsteen onvoldoende bekend:
 - Het dijklichaam ligt immers deels binnen een mijnsteengebied.
 - Doordat onvoldoende diep is geboord in het dijklichaam is onbekend of zich lokaal mijnsteen onder het dijklichaam bevindt.
 - De BKK Limburg Noord geeft ook een niet gezoneerd gebied aan ter plaatse van het mijnsteengebied.
- Panheelderbeek:
 - Niet volledig onderzocht.
- Thornerbeek (nieuw):
 - Milieukundige bodemkwaliteit bovengrond slechts lokaal bekend.
 - Milieukundige bodemkwaliteit ondergrond slechts zeer beperkt bekend.
 - Omvang minerale olie verontreiniging in beektracé (peilbuis G1_21) niet bekend.

4.4 GEOTECHNISCH ONDERZOEK

Door Geonius is een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd (kenmerk: GA221808.R01.V1.0, d.d. 02.11.2023) rondom het dijklichaam. Het onderzoek bestond uit diverse sonderingen en (machinale) boringen. Het geotechnisch onderzoek is enkel informatief meegenomen in dit grondstromenplan.

4.5 CONTRACTEISEN

Het grondstromenplan geeft naast de randvoorwaarden vanuit de vigerende wet- en regelgeving ook de projectspecifieke randvoorwaarden weer. Deze projectspecifieke randvoorwaarden staan vermeld in het document Vraagspecificatie Eisen (VSE) en maakt deel uit van het contract. Onderstaande tabel geeft een opsomming van deze eisen (niet limitatief).

WL-KES-WK-00049A	Opdrachtnemer dient aan te tonen dat (zowel binnen als buiten het hoogwaterseizoen) het bestaande veiligheidsniveau van de waterkering binnen de vastgestelde reactietijd gegarandeerd blijft
WL-KES-WK-00049B	Opdrachtnemer dient aan te tonen dat (zowel binnen als buiten het hoogwaterseizoen) het handelingsperspectief voor het (eventueel) herstellen van de waterkering aantoonbaar geborgd is (benodigde maatregelen voor het instandhouden van het bestaande veiligheidsniveau)
WL-KES-WS-00074	Het gebruikte materiaal (grond, verharding, etc.) dient gelijkwaardig te zijn aan het origineel aanwezige materiaal
WL-KES-WK-00081	Thermisch gereinigde grond of thermisch gereinigd zand dient niet te worden toegepast

5 GRONDSTROMEN

5.1 INZICHT GRONDSTROMEN

5.1.1 INLEIDING

Binnen het project komen grondstromen vrij en zijn diverse grondstromen benodigd. Om de (in situ) volumes inzichtelijk te maken is het 3D ontwerp (VO Waterkering en Thornerbeek, d.d. 21.08.2024) gehanteerd. Hieronder zijn de gehanteerde uitgangspunten samengevat.

Uitgangspunten volumebepaling

- Ontwerp VO Waterkering (d.d. 21.08.2024); 3D model:
 - Totaalvolumes
 - Deelvolumes per dijkvak
 - Deelvolumes leeflaag, cat 1 klei, cat 3 klei, kernmateriaal, ondergrond
 - Deelvolumen dempen bestaande Thornerbeek (uitvullen maaiveld)
 - Deelvolumen dempen bestaande Thornerbeek
- Ontwerp VO Thornerbeek (d.d. 21.08.2024); 3D model:
 - Totaalvolumes.
 - Deelvolumes (bovengrond): 0-50cm
 - Deelvolumes (ondergrond): >50cm
- Principeprofielen:
 - Ter plaatse van het bestaande en het nieuwe dijklichaam zijn principeprofielen bepaald.
 - Ter plaatse van het nieuwe beektracé van de Thornerbeek zijn principeprofielen bepaald.
- Gescheiden ontgraven: teelaarde en kleilaag/kernmateriaal (in verband met mogelijk hergebruik binnen nieuwe dijklichaam).
- Dempen van delen van de bestaande Panheelderbeek (ten noorden en ten zuiden van de autosnelweg A2)
 - Het volume is ingeschat op basis van lengte x breedte x diepte (geen 3D-model beschikbaar).
- Mitigerende maatregel Thornerbeek (geen onderdeel van de projectscope, dit betreft een mogelijke kans voor het project).
 - Omliggende percelen worden mogelijk te nat voor agrarisch gebruik en voldoen daarmee niet meer aan de droogleggingseis van het Waterschap.
 - Agrarische percelen ophogen met gebiedseigen grond (teelaarde).
 - Het volume is bepaald op basis van een GIS-analyse.

Opmerkingen

Eventuele lokale extra volumes (buiten het dijklichaam zelf) voor onder andere op- en afritten, aansluitingen en duikers zitten niet binnen de berekende volumes.

Voorafgaand aan het dempen van de bestaande Thornerbeek en Panheelderbeek dient mogelijk eerst de watergang opgeschoond* te worden. Deze extra grondvolumes zitten niet binnen de berekende volumes.

**om squeezing te voorkomen en om te voorkomen dat er een (sterke) verontreiniging in de ondergrond achterblijft; indien waterbodembodem landbodem wordt.*

5.1.2 GRONDSTROMEN VOLUMES

Binnen het plangebied HWBP Thorn-Wessem komen de onderstaande (in situ) volumes aan grondstromen vrij en worden benodigd.

GRONDSOORT	VRIJKOMEND (M3)	BENODIGD (M3)
LEEFLAAG	32.362	23.866
KLEI (CAT 1)	-	53.209 *
KLEI (CAT 3)	-	49.265
KERNMATERIAAL	116.547	41.367
STABILITEITSSCHERM	-	1.833
ZAND (TBV OPHOGING BESTRATING)	-	1.435 *
ONTGRAVEN NIEUWE THORNERBEEK (TOPLAAG; 0-50CM)	33.075	-
ONTGRAVEN NIEUWE THORNERBEEK (ONDERLAAG; >50CM)	22.246	-
DEMPEN BESTAANDE BEEK (THORNERBEEK)	-	55.404
DEMPEN BESTAANDE BEEK (PANHEELDERBEEK) INSCHATTING (LXBXH/2)	-	900 ((150x8x1.5)/2) 1.500 ((150x8x2.5)/2)
TOTAAL (ZONDER KANS)	204.230	228.779
KANS: MITIGERENDE MAATREGEL THORNERBEEK	-	34.447 (5.869 + 28.578)
TOTAAL (MET KANS)	204.230	263.226
* EXTERN AAN TE VOEREN		

5.2 MOGELIJKHEDEN GRONDVERZET

5.2.1 ALGEMEEN

Het uiteindelijke grondverzet wordt bepaald door tal van factoren. Alleen als deze factoren samengaan met elkaar, zullen er mogelijkheden ontstaan voor grondverzet. Deze factoren zijn (niet limitatief):

- Kwaliteitseisen
 - Geotechnisch
 - Milieukundig (NEN- en PFAS-parameters)
- Contracteisen (VSE)
- Vergunningseisen (onder andere stikstofdepositie ruimte)
- Beschikbaarheid (planning)
 - Hergebruik grondstromen uit bestaande dijklichaam; belemmerend werkt dat er geen hoogwatervrije periode meer is
 - Extern te leveren grondstromen zoals dijkkenlei
 - Mogelijkheden voor tijdelijke opslag

- Veel gebruikte EMVI-criteria:
 - Duurzaamheid
 - Circulariteit
 - Minimaliseren van overlast naar de omgeving
 - CO₂-reductie
- Kosten

De grondbalans (paragraaf 5.1.2) toont aan dat het project HWBP Thorn-Wessem netto een grondtekort heeft. Dit versterkt de behoefte om de vrijkomende grondstromen zo veel als mogelijk te hergebruiken binnen het werk. Hergebruik van grondstromen uit het te ontmantelen dijklichaam en vrijkomende teelaarde zijn belangrijke opgaves. Binnen dit grondstromenplan worden enkel de milieukundige kwaliteitseisen uitgewerkt voor toepassingen van traditionele dijkversterkingsmaatregelen.

Handelingskader grondverzet dijkversterkingen Noordelijke Maasvallei

Momenteel stelt Kragten een 'Handelingskader grondverzet dijkversterkingen Noordelijke Maasvallei' op voor Waterschap Limburg. Dit handelingskader voorziet in het zoveel als mogelijk hergebruiken van gebiedseigen grond binnen de dijkversterkingsprojecten van het programma HWBP Noordelijke Maasvallei. Het handelingskader is het resultaat van haalbare en gedragen oplossingen die verkend zijn en geeft een nadere invulling van de milieukundige kaders van het grondstromenproces, specifiek gericht op de uitvoeringspraktijk van dijkversterkingsprojecten. De verwachting is dat deze in 2025 wordt vastgesteld.

5.2.2 MOGELIJKHEDEN GRONDVERZET

In bijlage A is een gedetailleerde grondbalans opgenomen met een nadere uitwerking van het zoveel als mogelijk hergebruiken van vrijkomende grondstromen. Opgemerkt wordt dat de sterk verontreinigde (en af te voeren) waterbodem in een stuk van de te dempen Thornerbeek niet apart gekwantificeerd is in dit overzicht.

Uit deze grondbalans blijkt dat met name door de afwezigheid van categorie 1 klei (totaal circa 53.000 m³), dat dit materiaal van extern aangevoerd moet worden. Ook is rekening gehouden met de externe aanvoer van zand ten behoeve van de ophoging voor bestrating (circa 1.400 m³). Dit resulteert uiteindelijk in een grondoverschot (circa 33.000 m³). Dit overtollig materiaal komt vrij uit de verontreinigde toplaag van de nieuw te graven Thornerbeek. Daarnaast is er een tekort (circa 3.000m³) aan categorie 3 materiaal.

Hergebruik van de toplaag van de nieuw te graven Thornerbeek is als kans benoemd voor de mitigerende maatregel Thornerbeek.

5.2.3 TIJDELIJKE DEPOTS / TIJDELIJKE OPSLAG

Voor informatie omtrent tijdelijke depotlocatie wordt verwezen naar het bouw- en faseringsplan. De Omgevingswet biedt ruimte voor het tijdelijke opslag van vrijkomende grondstromen. Onderstaand een overzicht:

- Tijdelijke opslag (als onderdeel van activiteit graven): 8 weken.
- Op landbodem: maximaal 3 jaar.
- Op waterbodem: maximaal 10 jaar.

5.2.4 TIJDELIJK UITNEMEN (INTERNE GRONDSTROMEN)

Tijdelijk uitnemen is het uitnemen van grond of baggerspecie uit de bodem, waarna die grond zonder te zijn bewerkt onder dezelfde omstandigheden weer wordt teruggebracht op of in de bodem. Het terugplaatsen van de grond of baggerspecie na het tijdelijk uitnemen, is geen nieuwe toepassing. Daarom gelden hier niet de regels uit de milieubelastende activiteit toepassen van grond of baggerspecie. Dat betekent dat voor het terugplaatsen ook geen melding voor het toepassen van grond of baggerspecie nodig is. Ook is geen milieuverklaring bodemkwaliteit nodig om de kwaliteit van de terug te plaatsen grond of baggerspecie aan te tonen.

De aangetoonde bodemkwaliteit van het merendeel van de vrijkomende grondstromen binnen het plangebied Thorn-Wessem bevatten geen gehalten boven de interventiewaarde. Hierdoor kan het vrijkomende bodemmateriaal ook 'op of nabij' hergebruikt worden. Het criterium 'op of nabij' geeft enige speelruimte bij het terugplaatsen na het tijdelijk uitnemen. Als sprake is van dezelfde toepassing en aan de overige voorwaarden is voldaan (zonder te zijn bewerkt en onder dezelfde omstandigheden), dan hoeft de grond of baggerspecie niet precies weer te worden aangebracht op de plaats van de uitname. Wat mogelijk is, verschilt per situatie, waarbij de afbakening logisch en uitlegbaar (en daardoor ook handhaafbaar) moet zijn. Uitzondering hierop is de lokaal aangetoonde sterke verontreiniging in een te dempen deel van de Thornerbeek. Dit sterk verontreinigde materiaal dient afgevoerd te worden.

Binnen plangebied Thorn-Wessem is tijdelijk uitnemen mogelijk voor hergebruik van grondstromen uit het bestaande dijklichaam binnen het nieuw op te bouwen dijklichaam. Voorwaarde is het separaat ontgraven van de vrijkomende leeflaag (teelaarde) en het kernmateriaal. De vrijkomende leeflaag kan weer als leeflaag worden ingezet binnen het nieuwe dijklichaam. Hetzelfde geldt voor het kernmateriaal. Het vrijkomende kernmateriaal kan als kernmateriaal, cat 3 materiaal en als stabiliteitsscherm worden hergebruikt binnen het nieuwe dijklichaam.

De verontreinigde top laag die vrijkomt bij het graven van de nieuwe Thornerbeek is grotendeels van kwaliteit Industrie. De hergebruiksmogelijkheden van deze rijke organische grond zijn hierdoor beperkt. Door deze grond in te zetten voor de mitigerende maatregel voor de Thornerbeek kan deze grond hergebruikt worden binnen het gebied. Beide locaties hebben immers een zelfde bodemkwaliteit. De bodemkwaliteit is van gebiedskwaliteit. Dit dient echter goed afgestemd te worden met de eigenaren van de percelen en het bevoegde gezag (gemeente Maasgouw).

Op de website van iplo bevindt zich een checklist om te beoordelen of het voorziene tijdelijke uitnemen daadwerkelijk past binnen de reikwijdte van dit artikel (<https://iplo.nl/thema/bodem/regelgeving/hergebruik-bouwstoffen-grond-baggerspecie/tijdelijk-uitnemen-grond-baggerspecie/>).

5.2.5 TOEPASSEN (INTERNE GRONDSTROMEN)

De milieukundige kwaliteit van het dijklichaam (leeflaag en kernmateriaal van dijkvak 1) voldoet overwegend aan klasse landbouw/natuur (NEN en PFAS). In combinatie met een milieuverklaring bodemkwaliteit kan dit materiaal toegepast worden voor het dempen van de Thornerbeek en Panheelderbeek.

De ondergrond van de nieuw te graven Thornerbeek is overwegend van klasse landbouw/natuur (NEN en PFAS). In combinatie met een milieuverklaring bodemkwaliteit (eventueel de BKK Limburg Noord) kan dit materiaal toegepast worden voor het dempen van de Thornerbeek en toepassing in het dijklichaam als categorie 3 materiaal.

5.2.6 TOEPASSEN (EXTERNE GRONDSTROMEN)

De milieukundige kwaliteit van extern toe te passen grondstromen (met name klei) dient te voldoen aan de

generieke toepassingseisen (Omgevingswet).

5.2.7 AFVOER GRONDSTROMEN

Voor de afvoer van grondstromen buiten het project zullen kwaliteitsgegevens aangeleverd dienen te worden ten behoeve van de ontvangende partij/verwerker.

Indien er sprake is van een externe toepassingslocatie dan is een milieuverklaring bodemkwaliteit noodzakelijk. In onderstaande gevallen kan er reeds sprake zijn van een milieuverklaring bodemkwaliteit:

- Toepassen van vrijkomende landbodem: Mogelijk biedt de BKK Limburg Noord (in combinatie met een vooronderzoek) reeds een erkend bewijsmiddel.
- Het waterbodemonderzoek (Geonius, d.d. 2023) kan mogelijk dienen als erkend bewijsmiddel (Bbk). De noodzakelijke onderzoeksinspanning (conform NEN5720) dient in detail inzichtelijk gemaakt te worden.

5.2.8 UITVOERINGSASPECTEN

Voor overige uitvoeringsaspecten omtrent het grondverzet wordt verwezen naar het uitvoeringsplan.

REFERENTIES

Literatuur

(water-)bodemonderzoek Dijkversterking Thorn-Wessem, Geonius, MA200271.024.R02.v1.0, d.d. 5 mei 2023

OVERZICHT BIJLAGE(N)

Bijlage A

— Mogelijke grondstromen

BIJLAGE

A

MOGELIJKE
GRONDSTROMEN

HWBP Thorn-Wessem
Hergebruiksmogelijkheden (grondstromen)

Grondsoort	Vrijkomend (m3)	Opsplitsen (m3)	Rest (m3)	Benodigd (m3)	Bodemkwaliteit (NEN)	Bodemkwaliteit (PFAS)	Toepassingseisen (NEN)	Toepassingseisen (PFAS)	Opmerkingen
Leeflaag tbv leeflaag nieuwe dijk tbv dempen huidige Thornerbeek	32.362		0	23.866					
		23.866			Nvt	Nvt	Nvt (tijdelijk uitnemen, (geen sterke verontreiniging)	Nvt (HK PFAS heeft geen eisen voor tijdelijk uitnemen)	Leeflaag ontgraven en terugplaatsen met tijdelijk uitnemen.
		8.496			L/N-Industrie	L/N	L/N	L/N	Dijkvak 1 (Belgisch grens-Thornerbeek) is veelal L/N.
Klei (cat 1)				53.209	Nvt	Nvt	Ntb1	Ntb1	Volledig externe levering (ivm civieltechnische kwaliteit).
Klei (cat 3)			-2.980	49.265					
Kernmateriaal tbv kernmateriaal nieuwe dijk tbv cat 3 nieuwe dijk tbv stabiliteitsscherm nieuwe dijk tbv dempen huidige Thornerbeek tbv dempen huidige Panheelderbeek	116.547		0	41.367					
		41.367			Nvt	Nvt	Nvt (tijdelijk uitnemen, (geen sterke verontreiniging)	Nvt (HK PFAS heeft geen eisen voor tijdelijk uitnemen)	Kernmateriaal ontgraven en terugplaatsen met tijdelijk uitnemen.
		41.477			Nvt	Nvt	Nvt (tijdelijk uitnemen, (geen sterke verontreiniging)	Nvt (HK PFAS heeft geen eisen voor tijdelijk uitnemen)	Kernmateriaal ontgraven en terugplaatsen als cat 3 met tijdelijk uitnemen.
		1.833			Nvt	Nvt	Nvt (tijdelijk uitnemen, (geen sterke verontreiniging)	Nvt (HK PFAS heeft geen eisen voor tijdelijk uitnemen)	Kernmateriaal ontgraven en terugplaatsen met tijdelijk uitnemen als stabiliteitsscherm.
		29.470			L/N-Industrie	L/N	L/N	L/N	Dijkvak 1 (Belgisch grens-Thornerbeek) is veelal L/N.
		2.400			L/N-Industrie	L/N	L/N	L/N	Dijkvak 1 (Belgisch grens-Thornerbeek) is veelal L/N.
Stabiliteitsscherm				1.833					
Zand (tbv ophoging bestrating)				1.435	Nvt	Nvt	Ntb2	Ntb2	Volledig externe levering (ivm civieltechnische kwaliteit).
Ontgraven nieuwe Thornerbeek (toplaag; 0-50cm)	33.075		33.075	-	L/N-Industrie	L/N			
Ontgraven nieuwe Thornerbeek (onderlaag; >50cm)	22.246		0	-					
tbv dempen huidige Thornerbeek		17.438			L/N	L/N	L/N	L/N	Ondergrond beektrace veelal L/N (schoon).
tbv cat 3 nieuwe dijk		4.808			L/N	L/N	L/N-Industrie (mits GBT)	L/N-Industrie (mits GBT)	Ondergrond beektrace veelal L/N (schoon).
Dempen bestaande beek (Thornerbeek); uitvullen maaiveld				37.966					
Dempen bestaande beek (Thornerbeek); beek				17.438					
Dempen bestaande beek (Panheelderbeek)				2.400					
TOTAAL (m3)	204.230	171.155	-2.980	33.075	cat 3 tbv nieuwe dijk toplaag uit nieuw te graven Thornerbeek				
Hergebruiken (m3)									
Te kort (m3)									
Overschot (m3)									

KANS: Mitigerende maatregel Thornerbeek									
locatie 1				5.869					Nog af te stemmen met bevoegd gezag (gemeente Maasgouw) en eigenaren
locatie 2				28.578					Nog af te stemmen met bevoegd gezag (gemeente Maasgouw) en eigenaren
TOTAAL (m3)				34.447	Nvt	Nvt	Nvt (tijdelijk uitnemen, (geen sterke verontreiniging)	Nvt (HK PFAS heeft geen eisen voor tijdelijk uitnemen)	Toplaag nieuwe Thornerbeek ontgraven en terugplaatsen met tijdelijk uitnemen. Ophogen agrarische percelen. Wel nog afstemmen met eigenaren (en bevoegd gezag) dat ze geen schone grond krijgen maar grond met een gebiedseigen kwaliteit.

Nvt	Niet van toepassing
Ntb1	Nader te bepalen. Afhankelijk of als Grootschalig toepassen toegepast kan worden. Leeflaag voorzien is 30 cm. Leeflaageis voor Grootschalig toepassen is minimaal 50 cm.
Ntb2	Nader te bepalen. Afhankelijk van kwaliteit ontvangde bodem en bodemfunctie
L/N	Klasse landbouw/natuur (=schoon)

Aandachtspunten/uitgangspunten:	Beschikbaarheid gronden	Waterkering moet behouden blijven. Zie eisen contract!
		Eerst moeten vissen door de nieuwe Thornerbeek voordat de bestaande Thornerbeek gedempt kan worden.
	Depots	De hele nieuwe Thornerbeek moet eerst in depot.
	Dikte kernlichaam (grootschalig toepassen)	Halen we 2m?