

MER FASE 1 DIJKTRAJECT THORN- WESSEM DEEL A

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 19-10-2020

Kenmerk (SP): 9650

Versienummer: 2.0

Status: 100% (definitief)

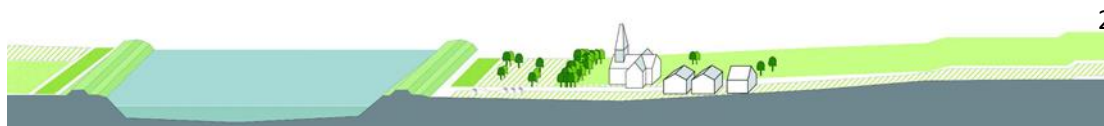
In opdracht van



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

Opbouw van dit MER en leeswijzer	4
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Project op hoofdlijnen	8
1.3 Omgevingsproces.....	9
1.4 Milieueffectrapportage.....	10
1.5 Betrokken partijen	14
1.6 Inspraak en zienswijzen	15
1.7 Leeswijzer.....	16
2 Opgave	17
2.1 Opgave Hoogwaterbeschermingsprogramma	17
2.2 Opgave Deltaprogramma Maas	18
2.3 Beekherstelopgave.....	21
2.4 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit	22
3 Referentie en alternatieven	25
3.1 Gebiedsbeschrijving	25
3.2 Ontwikkeling van de alternatieven	27
3.2.1 Aanpak ontwikkeling alternatieven	27
3.2.2 Ontwerpprincipes versterkingsopgave	29
3.2.3 Ontwerpprincipes systeemopgave	32
3.2.4 Ontwerpprincipes beekherstelopgave.....	32
3.2.5 Ruimtelijke kwaliteit	33
3.3 Niet realistische/kansrijke alternatieven	33
3.3.1 Dijk om Groeskamp.....	34
3.3.2 Mauritshaven	34
3.3.3 Dijk doortrekken onder de A2 door richting kanaal Wessem-Nederweert en vervolgens een dijk langs het kanaal	35
3.4 Beschrijving van de alternatieven en gebiedskenmerken	35
3.4.1 Systeemmaatregel	36
3.4.2 Dijksectie 6: Retentiedijk Thorn	40
3.4.3 Dijksectie 7: Retentiedijk Wessem.....	41
3.4.4 Dijksectie 1: Aansluiting grensdijk België.....	42
3.4.5 Dijksectie 2 en 3: Kering tussen Thorn en Wessem	43
3.4.6 Dijksectie 4: Maasfront Wessem	44
3.4.7 Dijksectie 5: Aansluiting hoge grond Wessem.....	45
3.4.8 Beken	46
4 Vergelijking alternatieven	47



4.1	Doelbereik.....	47
4.1.1	Doelbereik versterkingsopgave.....	47
4.1.2	Doelbereik systeemopgave.....	48
4.1.3	Doelbereik beekherstelopgave	49
4.1.4	Doelbereik ruimtelijke kwaliteit.....	51
4.2	Effecten systeemmaatregel	53
4.2.1	Systeemmaatregel	54
4.2.2	Dijksectie 6: retentiedijk Thorn.....	57
4.2.3	Dijksectie 7: retentiedijk Wessem.....	58
4.3	Effecten versterkingsopgave.....	59
4.3.1	Dijksectie 1: Aansluiting grensdijk België.....	59
4.3.2	Dijksecties 2 en 3: Kering tussen Thorn en Wessem	60
4.3.3	Dijksectie 4: Maasfront Wessem	63
4.3.4	Dijksectie 5: Aansluiting hoge grond Wessem.....	64
4.4	Beken	66
5	Aandachtspunten planuitwerkingsfase	68
5.1	Leemten in kennis.....	68
5.2	Aandachtspunten voor vervolg.....	69

- Bijlage 1. Begrippenlijst en schematische weergave dijkalternatieven, systeemscenario's en beekvarianten
- Bijlage 2. Advies van provincie Limburg over reikwijdte en detailniveau MER
- Bijlage 3A. Alternatief 3D, afdamming en keersluis Prins Mauritshaven
- Bijlage 3B. QuickScan effecten alternatief 3D: Afdamming en keersluis Prins Mauritshaven
- Bijlage 4. Raakvlakken dijkverzwarringsvarianten Thorn-Wessem met aanwezige transport
- Bijlage 5. Deelrapport rivierkunde: MER Fase 1 Thorn-Wessem
- Bijlage 6. Waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-Noordelijke Maasvallei vanuit dijkversterking, systeemmatregelen & koploperprojecten en lange termijnmaatregelen
- Bijlage 7. Geohydrologische studie retentiebekken en beekverlegging Thorn-Wessem
- Bijlage 8. Effectbeoordelingstabellen Thorn-Wessem
- Bijlage 9. Achtergrondrapport MER DR79 Thorn Wessem Cultuurhistorische inventarisatie en Waardering
- Bijlage 10. Natuur: Kaarten veldonderzoek

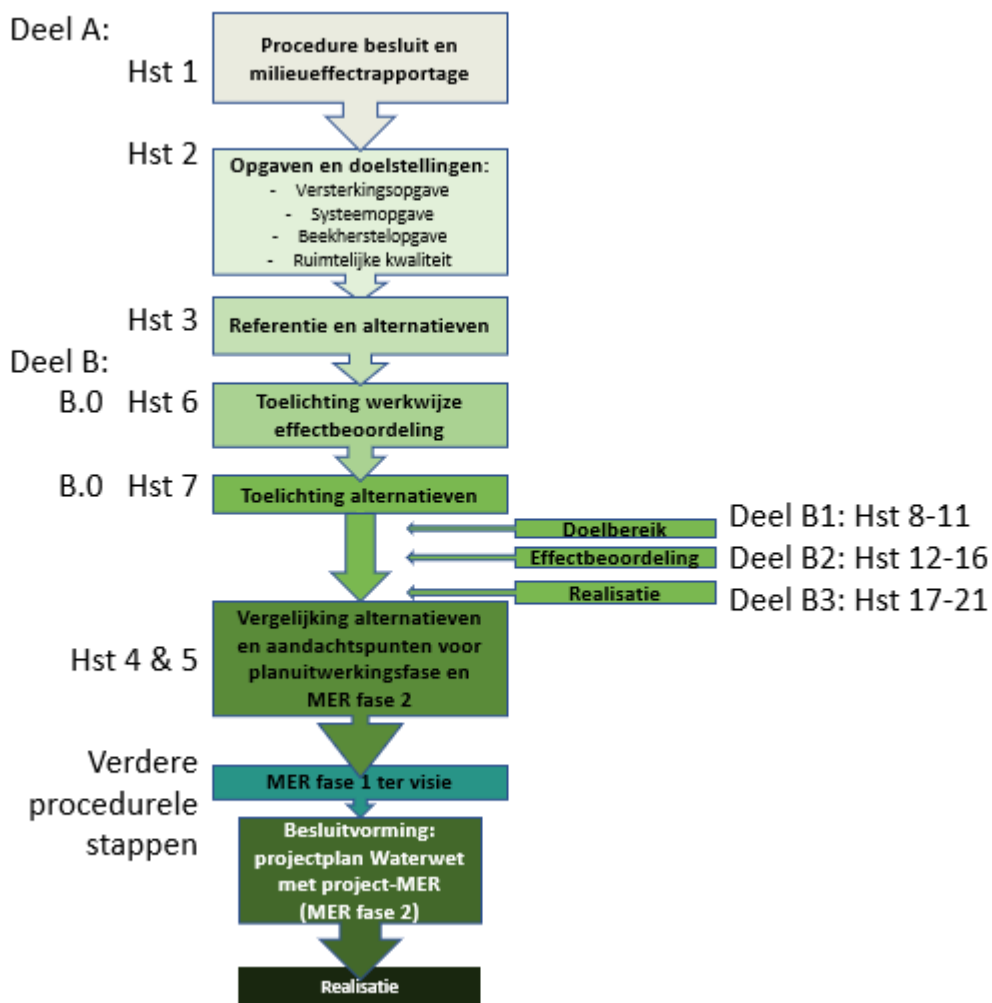


Opbouw van dit MER en leeswijzer

De opbouw van het voor u liggende MER (milieueffectrapport) volgt de wijze waarop de planontwikkeling en het besluitvormingsproces tijdens het project Thorn-Wessem plaatsvindt.

Deze stappen zijn in zijn totaliteit weergegeven en samengevat in deel A van dit MER. De effectbeoordelingen van de mogelijke alternatieven zijn opgenomen in deel B. Hierin is onderscheid gemaakt in de beschouwde thema's en opgestelde criteria waarop getoetst is.

Het onderstaande schema leidt u door dit MER. De onderwerpen die de betreffende hoofdstukken en delen behandelen, zijn steeds middels een rode lijn omkaderd. Zo is het duidelijk welke stap het hoofdstuk betreft.



Figuur 0.1: Schematische weergave van de opzet van MER fase 1.

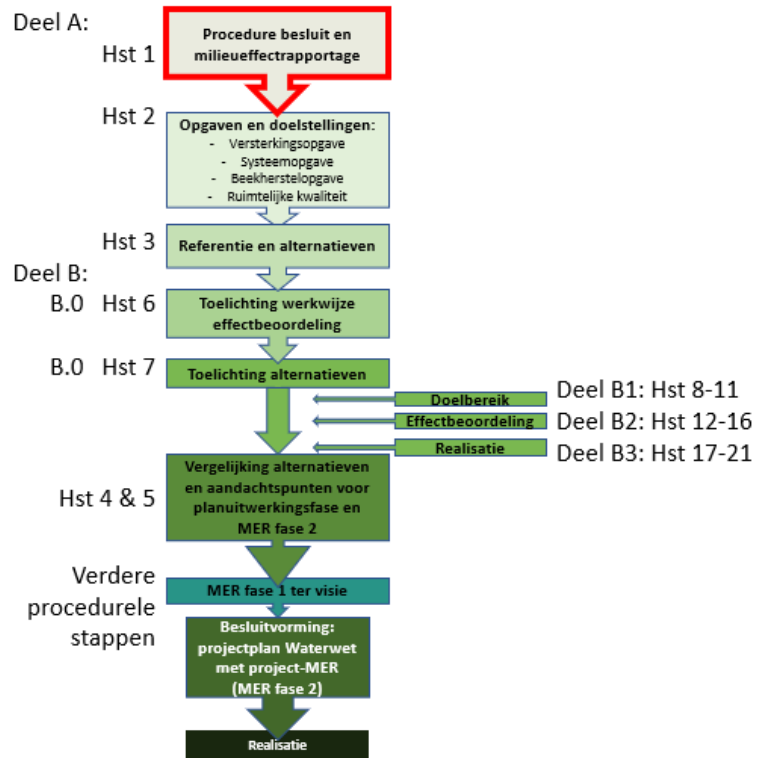


1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Limburg heeft het voornemen om het dijktraject Thorn-Wessem te versterken. Het versterken van de kering gaat mogelijk samen met het realiseren van een retentiegebied in het huidige winterbed tussen Thorn en Wessem. Hiernaast wordt bekeken op welke wijze er verbetering van natuurwaarden in de Thornerbeek en de Panheelderbeek kan plaatsvinden.

Voor het dijktraject Thorn-Wessem liggen er dus drie opgaven: de versterkingsopgave (vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)), de systeemopgave¹ (vanuit het Deltaprogramma Maas) en de beekherstelopgave (vanuit de KRW en het WB21)². Naast de versterkingsopgave ligt er een opgave vanuit ruimtelijke kwaliteit. Deze opgaven vormen samen de aanleiding voor voorliggend project en worden hieronder kort toegelicht.



HWBP: Versterkingsopgave

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. Afspraken over welke primaire keringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de diverse waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld (te beginnen met 2014-2019), met een doorkijk van twaalf jaar. Het HWBP maakt onderdeel uit van het Deltaprogramma.

Doel van het huidige HWBP is het op orde krijgen van de primaire keringen die in de Derde Toetsing (2011) en de daaropvolgende Verlengde Derde Toetsing (2013) zijn afgekeurd. De primaire keringen moeten voldoen aan de nieuwe wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid die per 1 januari 2017 in werking is getreden.

Waterschap Limburg (hierna WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in haar beheersgebied. WL doet dit in samenwerking met partners als Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat⁴, de provincie Limburg en betrokken gemeenten. Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei is daarbij de primaire doelstelling van het dijkversterkingsprogramma van WL.

¹ De term 'systeemopgave' in deze MER betreft de toepassing van de systeemmaatregel(en) die in het Deltaprogramma Maas zijn voorgesteld. Aangezien de maatregel zelf niet de opgave is, maar het behouden van het winterbed, is in deze MER gekozen om hiervoor de term 'systeemopgave' te hanteren.

² KRW=Kaderrichtlijn Water; WB21 = Waterbeheer 21^e eeuw.

³ Artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017.

⁴ Naamswijziging ministerie conform het Ministerie onder Rutte III, was hiervoor ministerie van Infrastructuur en Milieu.



Een van de dijktrajecten in het HWBP Noordelijke Maasvallei waarvoor een versterkingsopgave geldt, is het dijktraject Thorn-Wessem. Figuur 1.1 geeft het huidige dijktraject Thorn-Wessem weer. De versterkingsopgave voor dijktraject Thorn-Wessem is nader toegelicht in paragraaf 2.1.



Figuur 1.1 Dijktraject Thorn-Wessem (de oranje lijn geeft de huidige kering aan)

Deltaprogramma Maas: Systeemopgave

Naast een versterkingsopgave ligt er voor het dijktraject Thorn-Wessem vanuit het Nationaal Waterplan 2016-2021 de opdracht om invulling te geven aan een extra opgave vanwege het laten vervallen van de eis tot het overstromen van de dijken in de Limburgse Maasvallei. Versterking van de bestaande dijktrajecten betekent namelijk dat ruimte van de rivier verloren gaat: een aanzienlijk deel van het rivierbed komt dan achter de nieuwe primaire kering te liggen. Om zoveel mogelijk



rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te compenseren, zijn zogeheten 'systeemmaatregelen' nodig. Hierbij kan gedacht worden aan dijkerugleggingen en retentiemaatregelen die een belangrijke bijdrage hebben in de afvoer- en bergingscapaciteit van het riviersysteem. Hiermee worden tevens keringen die niet optimaal in het rivierbed zijn gelegen alsnog op een betere locatie neergelegd. Voor het dijktraject Thorn-Wessem wordt de mogelijkheid voor een retentiegebied onderzocht.

WL is de beheerder van de dijk. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het hoofdwatersysteem, waaronder de Maas. Beleidskeuzes over het realiseren van en de omvang van een retentiegebied in de Maas worden door de minister van Infrastructuur en Waterstaat gemaakt. De minister heeft in de kamerbrief van 20 november 2017 de Tweede Kamer geïnformeerd over de systeemmaatregelen voor de Maasvallei⁵. Bij de behandeling van de kamerbrief in de Tweede Kamer (d.d. 27 november 2017) is met de uitwerking van de systeemmaatregel ingestemd, waaronder een retentiegebied tussen Thorn en Wessem. Meer informatie over het retentiegebied is opgenomen in hoofdstuk 0.

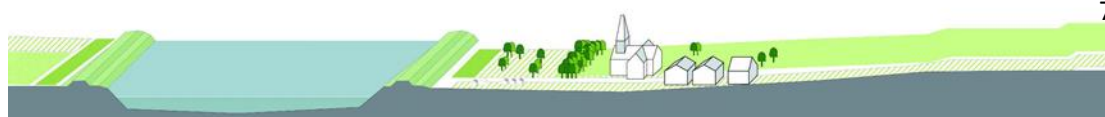
KRW en WB21: Beekherstelopgave

In het gebied waar de dijkversterking en de mogelijke retentiemaatregel gaan plaatsvinden, lopen verschillende beken, die uitmonden in de Maas. Op sommige plekken leidt het versterken van de kering of de keuze voor de retentiemaatregel ertoe dat deze beken aangepast moeten worden. Daarnaast wordt de beek bij hoog water op de Maas afgesloten en is veel pompcapaciteit nodig om het water vanuit de beek naar de Maas te brengen en zo wateroverlast binnendijs te voorkomen.

Aanvullend op bovengenoemde versterkings- en systeemopgave ligt er een opgave voor beekherstel, die voortkomt uit de doelstellingen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze doelstellingen zijn verder uitgewerkt in het Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021, het waterbeheerplan 2016-2021 van waterschap Limburg en het convenant herstel beekmondingen met Rijkswaterstaat.

Als gevolg van de fysieke samenhang met de dijkversterking en retentiemaatregel en het beleid voor beekherstel heeft het waterschap voor vijf beektrajecten een integrale opgave gedefinieerd, waaronder de Thornerbeek/Panheelderbeek (zie Figuur 1.2).

⁵ Minister van Infrastructuur en Waterstaat (2017), Kamerbrief: WGO Water 20 november 2017. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.





Figuur 1.2 Beekherstel Thornerbeek/Panheelderbeek dijktraject Thorn-Wessem

1.2 Project op hoofdlijnen

Het HWBP werkt aan de hand van een systematiek die ontleend is aan de werkwijze uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Dit betekent dat de volgende fasen doorlopen worden: de voorverkenning, de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (zie Figuur 1.3).



Figuur 1.3 De planfasen van de HWBP dijkversterkingen

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgaven van het dijkversterkingsproject. De verkenningsfase richt zich op het – samen met betrokken stakeholders – verkennen van de mogelijke oplossingsrichtingen (alternatieven) en eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief wordt opgenomen in de Nota Voorkeursalternatief (Nota VKA).

Na de vaststelling gaat het voorkeursalternatief de planuitwerkingsfase in. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en staat de inpassing van het voorkeursalternatief in de omgeving centraal. Het uiteindelijke ingepaste ontwerp wordt vastgelegd in het projectplan Waterwet.

MER in twee fasen

Gekoppeld aan het projectplan Waterwet wordt de m.e.r.-procedure doorlopen. Het MER is opgesteld door het waterschap en Gedeputeerde Staten zijn bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure. Het MER moet voldoende informatie bieden om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen in de besluitvorming over het projectplan Waterwet. Het MER wordt in twee fasen opgesteld, gekoppeld aan de plan- en besluitvorming in de verkenningsfase (MER Fase 1) en in de



planuitwerkingsfase (MER Fase 2). De koppeling van de m.e.r.-procedure aan de planfasen van het HWBP is beschreven in paragraaf 1.4 en schematisch weergegeven in figuur 1.4.

Het voorliggende MER Fase 1 presenteert de milieu-informatie op basis waarvan er een keuze kan worden gemaakt voor het integrale voorkeursalternatief, inclusief de versterkingsopgave, systeemmaatregel en beekherstelopgave. Hierbij gaat het om de locatie, type en mate van versterkingsopgave en beekherstelopgave en de locatie en omvang van het retentiegebied (systeemopgave). Het voorkeursalternatief wordt opgenomen in de ontwerp Nota VKA en met het MER Fase 1 ter inzage gelegd.

In de planuitwerkingsfase wordt het VKA uitgewerkt en ingepast in de omgeving. In het MER Fase 2 worden de mogelijke inpassingsvarianten beschreven en beoordeeld. Het MER Fase 2 wordt tegelijkertijd met het ontwerpprojectplan Waterwet ter inzage gelegd.

1.3 Omgevingsproces

Vanaf de start van de verkenning zijn zowel de verschillende overheden als de omgeving middels diverse overlegstructuren betrokken bij het project.

De omgeving is middels diverse overlegstructuren betrokken bij het project;

- Op vier openbare informatieavonden is het project toegelicht aan alle geïnteresseerde bewoners en belanghebbenden uit Thorn-Wessem en omgeving (in januari 2017, november 2017, november 2018, december 2019);
- In omgevingswerkgroepen heeft het waterschap voor het gehele project afwegingen gedeeld met een representatieve groep voor het gehele dijktracé. In 2017 en 2018 zijn er 9 omgevingswerkgroepen georganiseerd (in april 2017, juni 2017, november 2017, maart 2018, juni 2018, juli 2018, september 2018, oktober 2018 en november 2018). In 2019 en 2020 zijn er 5 omgevingswerkgroepen georganiseerd (juni 2019, oktober 2019, december 2019, mei 2020, juni 2020);
- Er hebben integrale ontwerpessies plaatsgevonden met betrokken ambtelijke vertegenwoordiging (in 2017 zijn er zeven sessies georganiseerd);
- In het ontwerpatelier Maasboulevard Wessem is met direct betrokkenen nagedacht over de integrale ontwerpogave die speelt op de Maasboulevard (in 2017 3x bijeengewest en het ontwerp is besproken in september 2019);
- In kleine groepen en in keukentafelgesprekken is het waterschap met bewoners en ondernemers het gesprek aangegaan over specifieke ontwerpogave, onder andere met de ontwikkelaar van recreatiepark Maasresidence op Groeskamp en de Thorner zeilclub. Met de ondernemers in de Prins Maurits haven is tweemaal een overleg geweest (eenmaal in 2017 en eenmaal in 2018). En voor de bewoners rondom de Maasboulevard, Beekstraat en Polstraat is een gebiedsbijeenkomst georganiseerd (september 2019);
- 2 algemene inloopsprekuren oktober 2019 in Thorn en Wessem om vragen uit de omgeving te beantwoorden;
- Daarnaast vindt er overleg plaats met de Belgische gemeente Kinrooi, de Belgische provincie Limburg en De Vlaamse Waterweg NV over de Koningssteendam en de aansluiting op de Belgische dijken;
- Eenieder heeft middels een zienswijze op de notitie Reikwijdte en Detailniveau de gelegenheid gekregen om hun stem te laten horen. Dit was via de formele m.e.r.-procedure. Via dezelfde



procedure krijgen eenieder nu de gelegenheid om in te spreken op het Milieueffectrapport Fase 1 en de Ontwerpnota Voorkeursalternatief;

- In 2020 zijn met alle directe betrokkenen in het gebied tussen Thorn en Wessem individuele gesprekken gevoerd over de visie op de inzet van een gebied met waterbergende functie en ideeën over en mogelijke ingrediënten voor de gebiedsvisie. Deze gesprekken zijn gevoerd door de gemeente Maasgouw en WL voorafgaande aan het besluit van de minister over de systeemmaatregel.

De betrokkenheid van de overheden is als volgt vormgegeven:

- In de driewekelijkse projectgroep vindt overleg plaats met betrokken ambtelijke vertegenwoordiging voor het gehele programma.
- Er is een periodiek overleg met de stuurgroep HWBP Noordelijke Maasvallei, waarbij WL samenwerkt met partners als het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Rijkswaterstaat), de provincie Limburg en de gemeente Maasgouw.

Deze overlegstructuren worden in het vervolgproces voortgezet. Naast bovengenoemde contactmomenten communiceert WL via digitale nieuwsbrieven en de website⁶, onder andere over de veldonderzoeken en de stand van zaken van het dijktraject. Tevens worden verslagen, presentaties en kaartmateriaal van de informatieavonden en de omgevingswerkgroepen op de website ter beschikking gesteld. Ook worden de vragen van stakeholders die per e-mail of telefonisch bij WL binnenkomen beantwoord.

1.4 Milieueffectrapportage

M.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure is voorgeschreven in het geval dat er sprake is van activiteiten die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu. Deze verplichting komt voort uit de Europese richtlijn voor m.e.r. en doorvertaling in de nationale wetgeving (Wet milieubeheer). Activiteiten die m.e.r.- of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn, zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage. De dijkversterking/-aanlegging in het kader van de systeemopgave binnen het dijktraject Thorn-Wessem valt onder categorie D3.2 van het Besluit milieueffectrapportage: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire keringen en rivierdijken. Op basis hiervan is er sprake van een m.e.r.-*beoordelings*plicht (en dus geen m.e.r.-plicht). Ook op basis van de systeemopgave en de beekherstelopgave is geen sprake van een m.e.r.-plicht.

Er is echter voor het dijktraject Thorn-Wessem gekozen om direct een m.e.r.-procedure te doorlopen, vanwege de aard van de ingreep en het voordeel van het inzetten van een objectief instrumentarium voor het meenemen van de karakteristieke gebiedskenmerken en een goed proces met de omgeving (participatie).

M.e.r.-procedure

Het doel van de m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plek te geven in de besluitvorming over plannen en projecten die belangrijke gevolgen voor het milieu kunnen hebben. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan een 'moederprocedure'. Dit is de procedure op grond waarvan de besluitvorming plaatsvindt, in dit geval de procedure voor een projectplan Waterwet. Gekoppeld aan de besluitvorming (goedkeuringsbesluit van GS) over het projectplan Waterwet wordt de m.e.r.-procedure doorlopen.

⁶ www.waterschaplimburg.nl

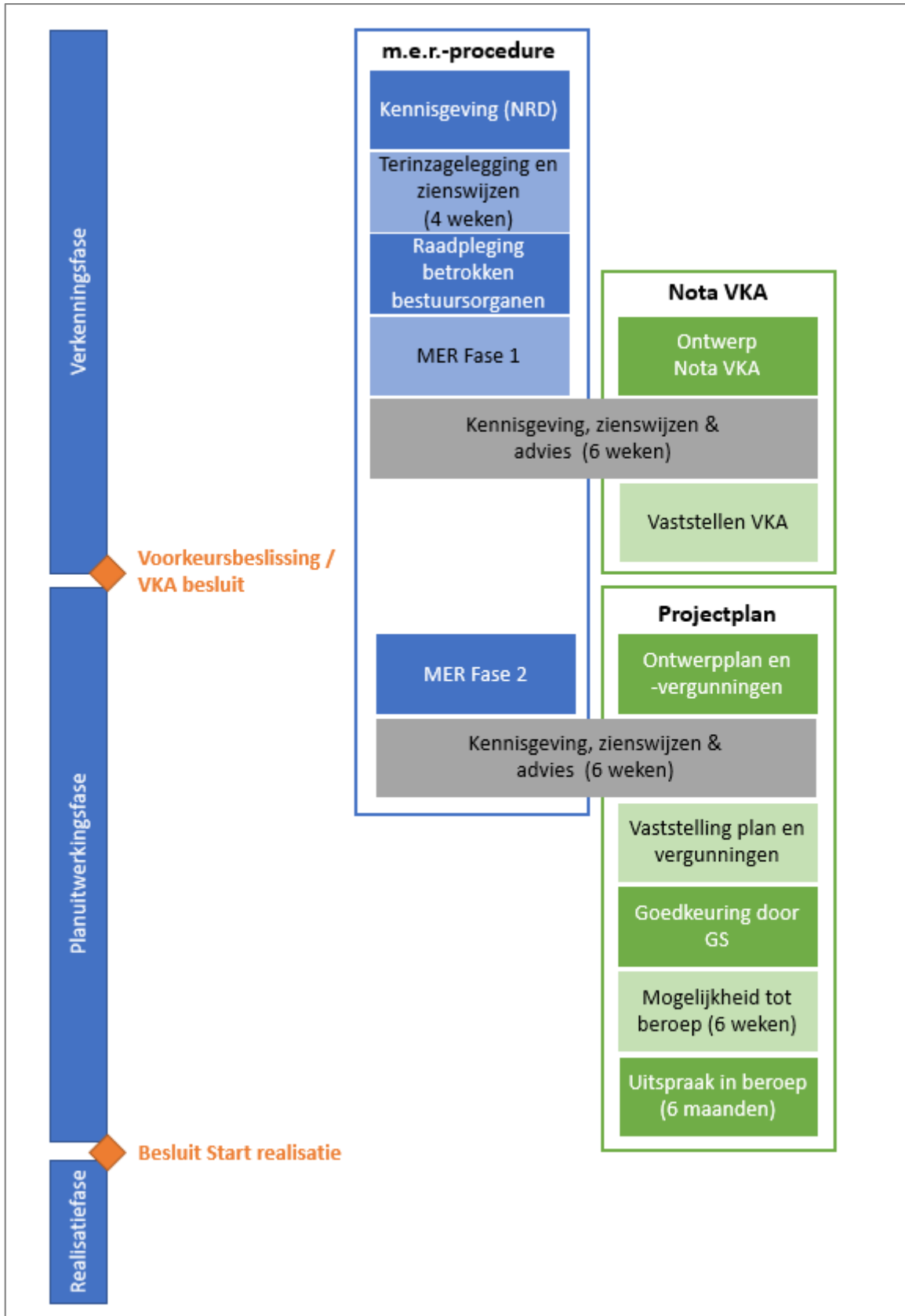


MER of m.e.r.?

Daar waar gesproken wordt over het rapport wordt geschreven (het) MER. Daar waar gesproken wordt over de procedure wordt geschreven (de) m.e.r.

Zoals aangegeven, wordt het MER in twee fasen opgesteld, gekoppeld aan de plan- en besluitvorming in de verkenningsfase (MER Fase 1) en planuitwerkingsfase (MER Fase 2). In onderstaande figuur is de m.e.r.-procedure weergegeven, gekoppeld aan de besluitvorming, daarbij rekening houdend met de gefaseerde planontwikkeling binnen het HWBP.





Figuur 1.4 Schema m.e.r.-procedure gekoppeld aan de planontwikkeling en besluitvorming. (VKA = voorkeursalternatief)



Stap 1: Mededeling aan het bevoegd gezag

Het voornemen om voor de dijkverbetering in Thorn-Wessem een projectplan Waterwet op te stellen, is schriftelijk kenbaar gemaakt aan het bevoegd gezag: Gedeputeerde Staten⁷.

De Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) projectplan MER dijktraject Thorn-Wessem is in dit geval benut als de schriftelijke kennisgeving⁸. De NRD presenteert de inkadering van de onderzoeksopgave voor het MER.

Stap 2: Zienswijzen en raadplegen betrokken bestuursorganen

Na ontvangst van de NRD heeft het bevoegd gezag de adviseurs en de bestuursorganen die bij de voorbereiding van het voornemen zijn betrokken in de gelegenheid gesteld te adviseren over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. In deze stap is tevens de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) gevraagd advies uit te brengen over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER.

Het bevoegd gezag heeft richtlijnen uitgebracht over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Hierin is het advies van de Commissie m.e.r. integraal overgenomen en aangevuld met provinciale aandachtspunten. Dit advies is opgenomen in bijlage 2.

Stap 3: Opstellen MER Fase 1

Op basis van de richtlijnen van het bevoegd gezag over de reikwijdte en het detailniveau is het voorliggende MER Fase 1 opgesteld. Het MER Fase 1 richt zich, zoals gezegd, op de beoordeling van de mogelijke alternatieven voor de versterkingsopgave, systeemopgave en beekherstelopgave in de verkenningsfase. Het MER moet in ieder geval de volgende onderdelen bevatten:

- Doel plan of besluit.
- Voorgenomen activiteit & redelijke alternatieven.
- Relevante andere plannen & besluiten.
- Huidige situatie & autonome ontwikkeling.
- Effecten voor de relevante milieuaspecten.
- Vergelijking van effecten voor alternatieven.
- Mitigerende & compenserende maatregelen.
- Leemten in informatie en kennis.
- Samenvatting voor een algemeen publiek.

Op basis van het MER Fase 1 wordt een voorkeursalternatief opgesteld. Deze wordt opgenomen in de ontwerp Nota VKA en na stap 4 (zie onder) ter vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van WL voorgelegd.

Stap 4: Kennisgeving, zienswijzen en advies Commissie m.e.r.

In deze stap vindt de openbare kennisgeving plaats van het MER Fase 1 en de ontwerp Nota VKA. Tijdens de terinzagelegging (6 weken) wordt eenieder in de gelegenheid gesteld zienswijzen naar voren te brengen. De Commissie m.e.r. wordt gevraagd te toetsen of het MER Fase 1 voldoende informatie bevat om een afweging te kunnen maken over het voorkeursalternatief.

⁷ WL stelt het projectplan Waterwet vast, Gedeputeerde Staten zijn bevoegd gezag voor het goedkeuringsbesluit. Aan het goedkeuringsbesluit hangt de m.e.r.-plicht, daarom is provincie bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft geen juridische rol als bevoegd gezag in relatie tot de Waterwet, m.e.r., etc., maar legt wel de normen vast en is verantwoordelijk voor de financiering. Derhalve moet wel verantwoording af worden gelegd aan het ministerie.

⁸ Notitie reikwijdte en detailniveau MER projectplan dijktraject Thorn-Wessem, 23 februari 2018.



Stap 5: Keuze voorkeursalternatief

Met inachtneming van zienswijzen, adviezen en het advies van de Commissie m.e.r. stelt het waterschap het voorkeursalternatief vast.

Stap 6: Opstellen MER Fase 2

Na de vaststelling van het voorkeursalternatief wordt deze verder uitgewerkt en ingepast in de omgeving. De milieu-informatie die nodig is voor de exacte inpassing in de planuitwerkingsfase is het onderwerp van het MER Fase 2 aan de hand van inpassingsvarianten. Het MER Fase 2 moet dezelfde onderdelen bevatten als hierboven onder stap 3 is opgesomd.

Stap 7: Kennisgeving, zienswijzen en advies Commissie m.e.r.

Het MER Fase 2 wordt tezamen met het ontwerp projectplan Waterwet ter inzage gelegd. Eenieder krijgt hierbij de mogelijkheid om zienswijzen naar voren te brengen. Ook het MER Fase 2 wordt ter toetsing aan de Commissie m.e.r. voorgelegd.

Stap 8: Besluit, motivering en bekendmaking

De ingebrachte zienswijzen en adviezen op het ontwerp projectplan Waterwet en het MER Fase 2 worden meegenomen en waar mogelijk verwerkt in het definitieve projectplan Waterwet.

Stap 9: Beroep

Na definitieve vaststelling van het projectplan Waterwet door het Dagelijks Bestuur van het waterschap, neemt GS – bij akkoord – een goedkeuringsbesluit. Na de bekendmaking bestaat er de mogelijkheid om beroep aan te tekenen tegen het goedkeuringsbesluit van GS en het daaraan ten grondslag liggende projectplan. Dit beroep kan aangetekend worden bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Hierbij geldt een versnelling van procedures bij de rechter op grond van de artikelen 1.6 en 1.7 van de Crisis- en herstelwet.

Stap 10: Evaluatie

Na definitieve vaststelling van het projectplan Waterwet is het bevoegd gezag verplicht de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te (laten) evalueren.

1.5 Betrokken partijen

Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De voorgenomen activiteit kan worden opgesplitst in drie opgaven: de versterkingsopgave, de systeemopgave en de beekherstelopgave.

De versterkings- en systeemopgave worden uitgevoerd in het kader van nationale programma's van het Rijk waarvoor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verantwoordelijk is. Het ministerie heeft echter voornamelijk een rol als normsteller (Waterwet) en financier (HWBP) en in die zin ook mede-beslissers, maar is geen bevoegd gezag. WL is initiatiefnemer voor de uitvoering van de versterkingsopgave in het beheerde gebied. Aangezien de systeemopgave in samenhang met de versterkingsopgave worden opgepakt, is door partijen overeengekomen dat WL optreedt als initiatiefnemer voor de onderhavige planontwikkeling langs de Maas. De beekherstelopgave wordt uitgevoerd in het kader van de Kaderrichtlijn Water en het WB21. Ook voor deze opgave is WL initiatiefnemer.

Uiteindelijk wordt toegewerkt naar een goedkeuringsbesluit over het projectplan Waterwet. Dit goedkeuringsbesluit is het m.e.r.-plichtige besluit en wordt genomen door het bevoegd gezag: Gedeputeerde Staten.



Overige bestuursorganen/betrokken overheden

Om het HWBP en de daartoe behorende versterkingsopgave en systeemopgave voor te bereiden en te realiseren, is in juni 2016 een bestuurlijke stuurgroep Noordelijke Maasvallei ingericht. In deze stuurgroep zijn WL, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, de provincie Limburg en de gemeenten Beesel, Bergen, Leudal, Maasgouw, Peel en Maas, Roermond en Venlo vertegenwoordigd.

Behalve als lid van de stuurgroep is de gemeente Maasgouw betrokken als bevoegd gezag voor de bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen (indien deze noodzakelijk zijn) en als beheerder van de openbare ruimte van het dijktraject Thorn-Wessem.

Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is tevens betrokken als vergunningverlener en rivierbeheerder van de Maas en als toetsers/adviseur bij het opstellen van het projectplan Waterwet inzake inhoudelijke onderwerpen. Daarnaast is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de uitvoering van de systeemmaatregel.

Overige partijen

Naast de bestuurlijke organen zijn diverse andere partijen betrokken in het proces tot het goedkeuringsbesluit over het projectplan Waterwet. Zo is de Commissie m.e.r. betrokken geweest in de m.e.r.-procedure voor de advisering over de reikwijdte en het detailniveau van het MER en zal de Commissie m.e.r. toetsen of het MER voldoende informatie bevat om een afweging te kunnen maken over het voorkeursalternatief.

Georganiseerde stakeholders

In de omgevingswerkgroep zitten onder meer vertegenwoordigers van de 4 belangengroepen (Comité Behoud Historisch Aanzicht Wessem, Dorpsraad Wessem, Klankbordgroep Water en Landschap Thorn, Bedrijven vereniging Wessem), de Thorner zeilclub en agrariërs.

Overige stakeholders

Naast de georganiseerde stakeholders zijn er diverse groepen van belanghebbenden aan te geven, bijvoorbeeld: de ontwikkelaar van de Groeskamp, agrarische ondernemers, de ondernemers van de Prins Mauritshaven, woonwagenbewoners, et cetera.

Om te borgen dat in de planvorming voldoende aandacht wordt besteed aan ruimtelijke kwaliteit, worden alle documenten ter toetsing voorgelegd aan een onafhankelijk kwaliteitsteam (Q-team). Zij rapporteren aan de stuurgroep en adviseren over de wijze waarop en in welke mate van diepgang ruimtelijke kwaliteit meegenomen moet of kan worden in het project.

1.6 Inspraak en zienswijzen

Dit MER ligt samen met de Ontwerp Nota VKA 6 weken ter inzage. In deze periode is het voor iedereen mogelijk om een reactie te geven op het MER en zienswijzen in te dienen op de Ontwerp Nota VKA. Daarnaast wordt het MER door de Commissie m.e.r. getoetst. De Commissie m.e.r. neemt daarbij ook de reacties op het MER mee die tijdens de inspraakperiode zijn ingebracht. Mede op basis van de resultaten van de inspraak en het advies kan de Ontwerp Nota VKA worden vastgesteld.



Schriftelijke zienswijzen kunt u sturen naar de provincie Limburg:

Provincie Limburg

Contactpersoon: J. Goudriaan

Postbus 5700

6202 MA Maastricht

1.7 Leeswijzer

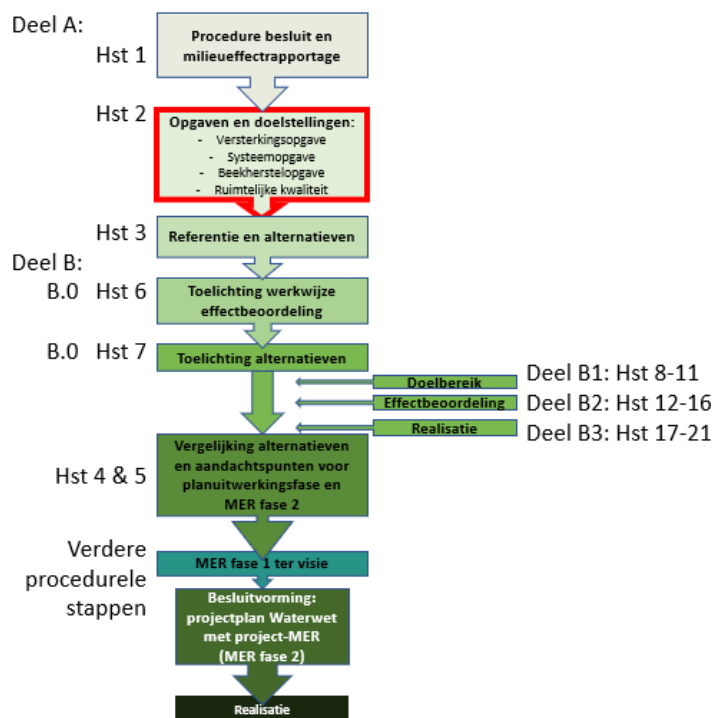
Voorliggend MER bestaat uit deel A en deel B. Deel A bevat de hoofdlijnen van het onderzoek en bevat, samen met Deel B, de milieu-informatie die nodig is om te komen tot een afgewogen besluit voor het voorkeursalternatief. In deel A zijn de opgaven (hoofdstuk 2), de mogelijke alternatieven (hoofdstuk 3) en de onderscheidende milieueffecten van de alternatieven (hoofdstuk 4) terug te lezen. Deel A eindigt met hoofdstuk 5 waar de aandachtspunten voor de verdere planvorming worden toegelicht.

Deel B geeft een specifieke onderbouwing van de milieueffecten van de verschillende alternatieven per milieuthema. In hoofdstuk 6 wordt de beoordelingsmethodiek en werkwijze van de beoordeling nader toegelicht, gevolgd door een uitgebreide beschrijving van alle alternatieven in hoofdstuk 7. In de hoofdstukken 8 tot en met 11 wordt het doelbereik van de verschillende opgaven toegelicht. In de hoofdstukken 12 tot en met 16 is de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende milieuthema's (bodem, water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en woon- en leefomgeving) omschreven. Ook wordt in deze hoofdstukken ingegaan op leemten in kennis en aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase (MER fase 2). Deel B sluit af met de hoofdstukken 17 tot en met 20 waarin de effectbeschrijving en -beoordeling van de verschillende thema's relevant voor de realisatie (uitvoerbaarheid, duurzaamheid, planning, beheer en onderhoud, kosten) is omschreven. Ook in deze hoofdstukken wordt ingegaan op de leemten in kennis van de verschillende thema's.



2 Opgave

Zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven, zijn er voor het dijktraject Thorn-Wessem vier opgaven: de versterkingsopgave (vanuit het HWBP), de systeemopgave (vanuit het Deltaprogramma), de beekherstelopgave (vanuit de KRW en WB21) en de opgave ruimtelijke kwaliteit (vanuit het HWBP). Deze opgaven kunnen niet los van elkaar worden gezien en worden daarom integraal beschouwd. De opgaven worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.



2.1 Opgave Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het HWBP Noordelijke Maasvallei heeft als primaire doelstelling: het versterken van de huidige kering (hoogwaterveiligheid). Als secundaire doelstelling geldt het versterken van de gebiedskwaliteiten (ruimtelijke kwaliteit), waarbij ook meekoppelkansen worden beschouwd. De secundaire doelstelling is voor alle opgaven belangrijk. Daarom wordt deze in paragraaf 2.4 als opgave ruimtelijke kwaliteit behandeld.

Versterkingsopgave

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaan de wettelijke normen uit twee delen, beiden uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur gemiddeld berekend moet zijn. Ten tweede de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Voor dijktraject Thorn-Wessem is de signaleringswaarde een 1/300^e overstromingskans per jaar en de ondergrens een 1/100^e overstromingskans per jaar. Na dijkversterking dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Primaire doelstelling voor de dijktrajecten in het HWBP Noordelijke Maasvallei:

“Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei, zodanig dat deze voldoet aan de nieuwe in de Waterwet vastgelegde norm voor deze keringen”

Versterkingsopgave voor het dijktraject Thorn-Wessem

De huidige kering in het dijktraject Thorn-Wessem is niet sterk en hoog genoeg om nu en in de toekomst voldoende bescherming te bieden. Derhalve, moet de kering worden opgehoogd en versterkt. In Tabel 2.1 is de versterkingsopgave voor het dijktraject Thorn-Wessem samengevat.



In het kader van de ophoging en het aanleggen van de kering wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, zoals klimaatverandering en bodemdaling, zodat de kering ook in de toekomst voldoende bescherming biedt. Voor oplossingen met grond (dijklichaam) wordt in principe ontworpen op de omstandigheden die over 50 jaar kunnen optreden (zichtjaar 2075). Voor constructieve oplossingen (zoals een damwand) wordt ontworpen op de omstandigheden die kunnen optreden gedurende de gehele levensduur van deze constructie. Hiervoor wordt een periode van 100 jaar aangehouden (zichtjaar 2125).

Tabel 2.1 Overzicht kenmerken huidige kering en versterkingsopgave dijktraject Thorn-Wessem.

Kenmerken huidige kering en versterkingsopgave Thorn-Wessem	
Aanleg	In jaren '70/'80 na ontstaan plas De Grote Hegge door grind- en zandwinning. In 1996 - Deltaplan Grote Rivieren (meest oostelijk deel nabij Wessem).
Veiligheidsniveau (aanleg)	1/50 ^e per jaar overschrijdingskans
Lengte huidig tracé	5281 meter
- Groene kering	- 4610 meter
- Keermuur	- 610 meter
Type	Groene kering/ harde kering
Toetsing	Het dijktraject is als onvoldoende beoordeeld op hoogte, piping, macrostabiliteit en bekleding (zie bijlage 1: Begrippenlijst voor toelichting).
Normering	Met ingang van de nieuwe normering is sprake van een overstromingskans met een ondergrens van 1/100 ^e per jaar en een signaleringswaarde van 1/300 ^e per jaar.
Aandachtspunten	<ul style="list-style-type: none"> - Samenhang met Koningssteendam. - Aansluiting op de dijk in België. - Samenhang met retentiemaatregel. - Samenhang met bekensysteem. - Een deel van bestaande dijktracé is zeer recent getoetst (ter hoogte van de toekomstig recreatiepark Maasresidence bij de Groeskamp). - Indicatie aansluiting naar de hoge grond: 2800 meter.

2.2 Opgave Deltaprogramma Maas

Systeemmaatregelen Deltaprogramma Maas

Deltaprogramma Rivieren en Rijkswaterstaat hebben in nauwe samenwerking met Provincies, Waterschappen en gemeenten een verkennend onderzoek uitgevoerd naar het verbeteren van de systeemwerking van de Maas. Dit onderzoek is verder uitgewerkt en gepubliceerd als bijlage bij de kamerbrief van de Minister aan de Tweede Kamer in de aanloop naar het Wetgevingsoverleg van 27 november 2017. Onderzocht is op welke locaties mogelijkheden zijn om systeemmaatregelen uit te voeren⁹. Hiervoor zijn alle 42 dijktrajecten langs de Maas onderzocht. Van de 42 dijktrajecten langs de Limburgse Maas zijn er 12 dijktrajecten geselecteerd waarbij de stroomvoerende en/of bergende functie achter de kering een belangrijke bijdrage levert aan de afvoer van de rivier bij hoogwater. Naast het rivierkundig effect zijn de locaties geselecteerd op basis van de volgende selectiecriteria:

⁹ RWS- Zuid Nederland (2016), Verbeteren systeemwerking Maas.



- Ligging nabij hydraulische knelpunten: of er sprake is van een hydraulisch knelpunt heeft onder andere te maken met de breedte van het rivierbed. Een hoge afvoer zal bij een smal rivierbed tot hogere waterstanden leiden dan bij een breed rivierbed. Een hydraulisch knelpunt kan (gedeeltelijk) opgelost worden door de doorstroom nabij dit punt, of stroomafwaarts ervan, te bevorderen door de rivier meer ruimte te geven. Een betere doorstroming resulteert namelijk in een waterstandsverlaging die terugwerkt in stroomopwaartse richting.
- Oppervlakte: de beschikbare (overstroombare) grond, waar geen bebouwing staat, is een belangrijk gegeven. Dit is met name van belang bij een dijktraject waar het binnendijkse gebied geen doorstromende functie heeft, maar vooral een bergende functie. Hoe meer volume geborgen kan worden in een gebied, hoe groter het effect van retentie.
- Hoogteligging en reliëf: het reliëf heeft veel invloed op de hoeveelheid water die geborgen kan worden in een gebied. Een hoger gelegen gebied zal minder bijdragen aan de doorstroom en/of ruimte in het rivierbed dan een lagergelegen gebied, omdat water de snelste weg zoekt.
- Bebouwing: de beschikbare ruimte is afhankelijk van de omvang en spreiding van de aanwezige bebouwing. Hoe minder bebouwing bij een dijktraject en hoe beter deze geclusterd is, hoe groter de mogelijkheden zijn voor de aanpassing van het dijktraject.

Een uitgebreide toelichting van de selectie van de dijktrajecten is te vinden in de NRD.

Uit de bovenstaande criteria is geconcludeerd dat dijktraject Thorn-Wessem geschikt is om de mogelijkheden voor het creëren van retentie te onderzoeken.

Samenhang maatregelen Noordelijke Maasvallei (NM)

Aangezien alle dijktrajecten onderdeel uitmaken van hetzelfde watersysteem ligt het voor de hand dat maatregelen met een waterstandsverlagend of juist -verhogend effect mede bepalend kunnen zijn voor de dijkversterkingsopgave op andere locaties. Een maatregel met een groot waterstandsverlagend effect op de ene locatie kan bijvoorbeeld betekenen dat op andere locaties minder ingrijpende maatregelen nodig zijn. Daarom is onderzocht hoe de maatregelen langs de Maas elkaar onderling beïnvloeden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen HWBP-maatregelen, systeemmaatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen. Binnen het programmagebied van HWBP-Noordelijke Maasvallei bevindt zich een vijftal systeemmaatregelen (Thorn-Wessem, Baarlo-Hout-Blerick, Venlo-Velden, Arcen en Well) en het koploperproject Venlo. Buiten het programmagebied van HWBP-NM bevindt zich nog een tweetal koploperprojecten, te weten de MIRT-projecten Oeffelt en Ravenstein – Lith.

In kader van het Deltaprogramma is een groot aantal verruimingsmaatregelen nader verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen. Deze lange termijn-maatregelen hebben geen formele status en hiermee ook geen direct zicht op de hiervoor benodigde financiering, maar een aantal van deze maatregelen wordt door de overheid toch beschouwd als kansrijk voor de toekomst. De lange termijn-maatregelen, die in de nabije omgeving van Thorn-Wessem zijn gelegen, zijn: verbeteren doorstroming Maasplassen, meestromen Lateraalkanaal en/of verlagen dam Lateraalkanaal en oeververlaging Maasgouw Noord (“Maasbracht – Molengreend” en “De Slaag”). Aanvullend bevat de clustermaatregel verbeteren doorstroming Maasplassen nog 27 extra verruimingsmaatregelen.

Conclusies

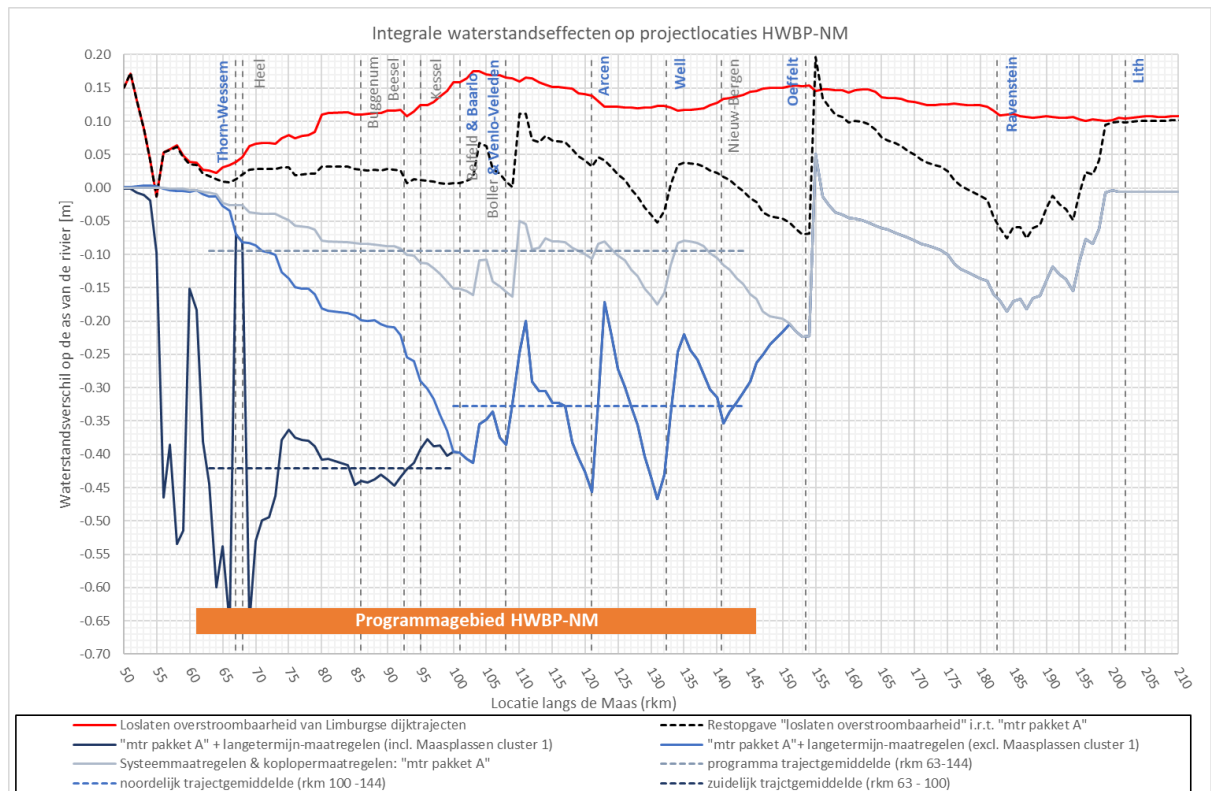
Bij Thorn-Wessem kan de waterstandsvaling, indien alle maatregelen uitgevoerd worden, lokaal oplopen tot maximaal 65 cm. Dit is met name het gevolg van het integrale plan voor de betere doorstroming van de Maasplassen. De kans dat dit plan ook daadwerkelijk uitgevoerd gaat worden is



bepert omdat het een groot aantal maatregelen betreft op een relatief klein traject van de Maas. De benodigde financiering hiervoor is wellicht niet haalbaar of kent een lange tijdschors. In een realistischer scenario (systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd en de lange termijnmaatregelen zonder de clustermaatregel) bedraagt de gemiddelde waterstandsval 19 cm in het zuidelijk deel van het programmagebied waarin Thorn-Wessem is gelegen. Deze orde van waterstandsval zal de afweging van alternatieven (tracékeuzes) van het nieuwe dijktracés niet beïnvloeden.

In Figuur 2.1 staan de waterstandseffecten voor het gehele programmagebied van de noordelijke Maasvallei weergegeven. Er is onderzocht welke waterstandseffecten optreden door systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd (maatregelpakket A). Uitgedrukt in percentages bewerkstelligen de systeem- en koplopermaatregelen een (programma)trajectgemiddelde waterstandsval in orde van 9 cm. Een waterstandsval van 9 cm is ongeveer 8% van de dijkverhoging. In de huidige ontwerprandvoorwaarden van HWBP-NM (nieuwe normering) is hiermee rekening gehouden.

Toevoeging van lange termijn-maatregelen (inclusief de clustermaatregel) waarvoor nog geen financiering gereserveerd is aan de systeem- en koplopermaatregelen (maatregelpakket A) levert een (programma)trajectgemiddelde waterstandsval op in orde van 37 cm totaal. Dit omvat maximaal 34% van de dijkverhoging. Dit kan de tracékeuze mogelijk lokaal beïnvloeden. Met nadruk op 'lokaal', voor een uitgebreide toelichting: zie bijlage 5.



Figuur 2.1 Integrale waterstandseffecten in de vorm van gestapelde effecten uit blokkendoos op projectlocaties HWBP-NM m.b.t. systeemmaatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen (in- en exclusief Maasplassen cluster 1)

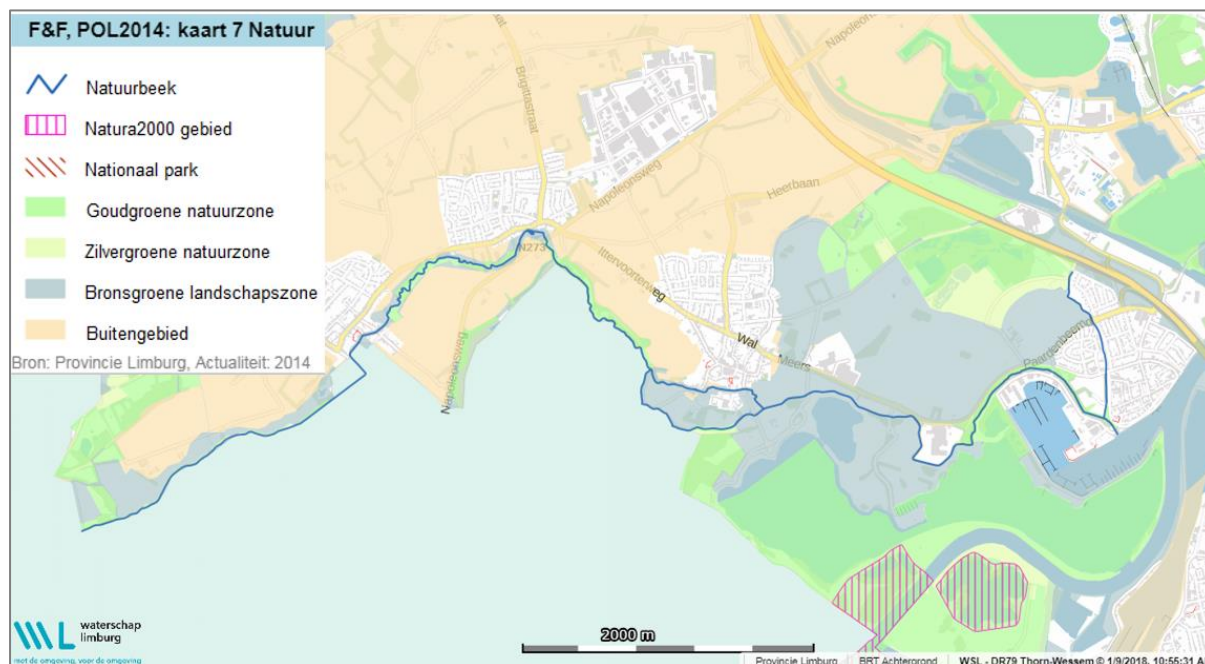


2.3 Beekherstelopgave

Onderstaand zijn de beekherstelopgaven voor dijktraject Thorn-Wessem nader toegelicht.

Herstel natuurbeek

De Thornerbeek (inclusief het gedeelte Panheelderbeek) voldoet momenteel niet aan de KRW-doelstellingen. De Itterbeek/Thornerbeek is aangewezen als waterlichaam van de KRW (code NL57-ITT)¹⁰ en wordt getypeerd als R5: langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand. De ligging van het KRW-lichaam is weergegeven in Figuur 2.2. Hierop is te zien dat ook het gedeelte Panheelderbeek door Wessem onderdeel uitmaakt van het KRW-lichaam Itterbeek/Thornerbeek. Ook voor dit gedeelte Panheelderbeek gelden dus de KRW-doelstellingen voor de Thornerbeek.



Figuur 2.2 Ligging KRW-waterlichaam Itterbeek en Thornerbeek (tevens natuurbeek)

Als onderdeel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) opgave is met Rijkswaterstaat 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). Op grond van de voorschriften van de KRW zijn de status, doelen, kwaliteitsnormen en maatregelen voor de KRW-waterlichamen verder uitgewerkt in het Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021 en het waterbeheerplan 2016-2021 van waterschap Limburg. De karakterschets (gewenst) van KRW-type R5 is: een langzaam stromende, meanderende beek met zandbanken en overhangende oevers. Vanwege ligging in een vaak bosrijke omgeving hopen zich op rustige plekken in de beek vaak bladeren, takken en boomstammen op. Bomen hebben veel invloed op hoe de beek zich ontwikkelt en vormt.

De Thornerbeek (inclusief het gedeelte Panheelderbeek door Wessem) is in het Provinciaal Waterplan 2016-2021 ook aangemerkt als natuurbeek. Dit houdt in dat inrichting, beheer en onderhoud op het bereiken van de ecologische doelen uit de KRW gericht zijn.

De toekenning van de natuurfunctie betekent tevens dat beheer en onderhoud natuurvriendelijk is en afgestemd is op het duurzaam ecologisch functioneren van het beekstelsel.

Het gaat dan om:

- Het bereiken van ecologische doelen, de bijbehorende waterkwaliteit en natuurlijke peilen in de beek en de aangrenzende vismigratie;

¹⁰ Code RWS: RWS_x2117-c Herstel verbinding Thornerbeek (BPRW-factsheets).



- Herstel van de sponswerking door mogelijkheden te bieden voor natuurlijke systeemeigen processen, zoals het laten meanderen, het toestaan en soms reactiveren van natuurlijke inundaties;
- Natuurlijk oever- en waterbeheer.

Vanwege deze natuurbekfunctie, en om de doelen uit de KRW te halen, is in 2013 de bovenloop heringericht. Voor de benedenloop tot aan de Wijmarsche watermolen is beperkte tot onvoldoende ruimte voor herinrichting, in verband met de ligging in een sterk door cultuurhistorische waarden bepaald landschap (o.a. watermolen, kasteelgracht) en de ligging langs de bebouwde kom.

De Thornerbeek (inclusief het gedeelte Panheelderbeek door Wessem) voldoet momenteel niet aan de KRW-doelstellingen. Er wordt niet voldaan aan ecologische sleutelfactoren zoals lichtklimaat, afvoerpatroon, oever- en substraatdiversiteit, nutriëntenbelasting en visoptrekbaarheid. Gewenste verbeteringen zijn o.a.:

- Beekdalbrede herinrichting, zodat er ruimte is voor inundatie beekdal en beekbegeleidende beplanting.
- Het profiel van de beek versmallen, om meer stroming en stromingsvariatie te creëren.
- Beschaduwung beek om meer substraatdiversiteit en stromingsvariatie te creëren, maar ook voor demping temperatuur en licht en om daarmee overmatige plantengroei te voorkomen.
- Versterking van de natuurfunctie door meer begroeiing en natuurlijker oeverzones.
- Meer meandering waar mogelijk.
- Een hogere basisafvoer door de Panheelderbeek in Wessem.

Herstel beekmonding

De Thornerbeek en Panheelderbeek komen samen in Wessem en monden vervolgens uit in de Mauritshaven. Tot circa 1970 kwam deze monding nog rechtstreeks uit in de Maas. Na aanleg van de Mauritshaven ligt de monding van de Thornerbeek in de Mauritshaven. De beek is hier sterk aan banden gelegd en mondt via een drietal duikers uit in de Maas. De directe monding is door breuksteen bekleed en er is daar weinig ruimte voor natuurlijke ontwikkeling. Er bevindt zich stagnant water (de haven) tussen de monding van de beek en de Maas, waardoor er geen lokstroom van de beek naar de Maas is. Dit is een knelpunt voor de visoptrekbaarheid van de gewenste (stromingsminnende) KRW-vissoorten naar de beek. In alle beekvarianten is er daarom een opgave om de bereikbaarheid van de monding van de Thornerbeek voor stromingsminnende vissoorten te verbeteren. Er zijn mogelijkheden verkend om de afvoer van de Thornerbeek langs of door de Maasboulevard van Wessem naar de Maas te leiden, zodat er weer een lokstroom voor vissen ontstaat.

Opgave WB21

Vanuit het WB21 beleid (voorkomen wateroverlast vanuit regionale watersystemen) zijn er ook verbeteringen gewenst. In de huidige situatie kan de piekafvoer van de Panheelderbeek via de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert naar Wessem stromen, alwaar ze samenkomt met de piekafvoer van de Thornerbeek. Dit geeft een kans op hoge waterstanden in Wessem. Vanuit beheersbaarheid is er de wens om in piekafvoersituaties de sifon onder het kanaal geheel of gedeeltelijk te kunnen afsluiten, om de piekafvoer naar Wessem te beperken. Dit vindt plaats in het projectplan Waterwet voor het HWBP-project Heel.

2.4 Opgave Ruimtelijke Kwaliteit

Naast de versterkingsopgave geldt als secundaire doelstelling vanuit het HWBP de versterking van lokale gebiedskwaliteiten. Het document Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei, Visie &



Leidende Principes¹¹ vormt het voor het project vastgestelde kader voor ruimtelijke kwaliteit. In deze visie is de doelstelling als volgt verwoord: *“De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. Daarbij is het belangrijk dat er op hoofdlijnen overeenstemming is over welke specifieke ruimtelijke kwaliteiten resultaat worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in leidende principes, die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. Daarmee zijn deze principes noodzakelijk voor de integrale afweging van voorkeursalternatieven”*.

Ruimtelijke kwaliteit

De leidende principes vormen de toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten. Er worden vijf leidende principes onderscheiden. In de leidende principes zit geen hiërarchie, ze zijn allemaal even belangrijk. Of, en in welke mate de leidende principes aan de orde zijn, is locatie specifiek. De vijf leidende principes zijn:

1. Landschap leidend;
2. Vanzelfsprekende dijken;
3. Contact met de Maas;
4. Welkom op de dijk;
5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

In essentie gaat het erom de bestaande ruimtelijke kwaliteit te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het alternatief én door een zorgvuldige inpassing. In lijn met dit uitgangspunt is de opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor het dijktraject Thorn-Wessem enerzijds het handhaven en versterken van de ruimtelijke samenhang en de cultuurhistorische identiteit van het gebied en anderzijds het toevoegen van nieuwe kwaliteiten. Ook de beekherstelopgave is betrokken in de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit, waarbij alleen de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* relevant zijn. Voor een overzicht van de bestaande ruimtelijke kwaliteit en een toelichting op de voor het dijktraject Thorn-Wessem relevante leidende principes wordt verwezen naar het doelbereik hoofdstuk van de opgave ruimtelijke kwaliteit (hoofdstuk 11).

Meekoppelkansen

Voor de realisatie van deze secundaire doelstelling wordt door WL, in samenwerking met de lokale, regionale en nationale partners gezocht naar mogelijkheden hoe deze gezamenlijke ambitie kan worden vormgegeven. Er liggen hier kansen om extra kwaliteiten of nieuwe functies toe te voegen in het gebied of nabijgelegen projecten in samenhang met de versterkingsopgave op te pakken. De koppeling van projecten (van derden) aan de versterkingsopgave draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak, vermindert hinder voor de omgeving doordat projecten tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden en biedt kansen voor kostenverlaging. Deze mogelijke combinatie van projecten worden meekoppelkansen genoemd. Voor een overzicht van de meekoppelkansen voor het dijktraject Thorn-Wessem wordt verwezen naar het doelbereik hoofdstuk van de opgave ruimtelijke kwaliteit (hoofdstuk 11).

¹¹ Ruimtelijke kwaliteit noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, November 2017.



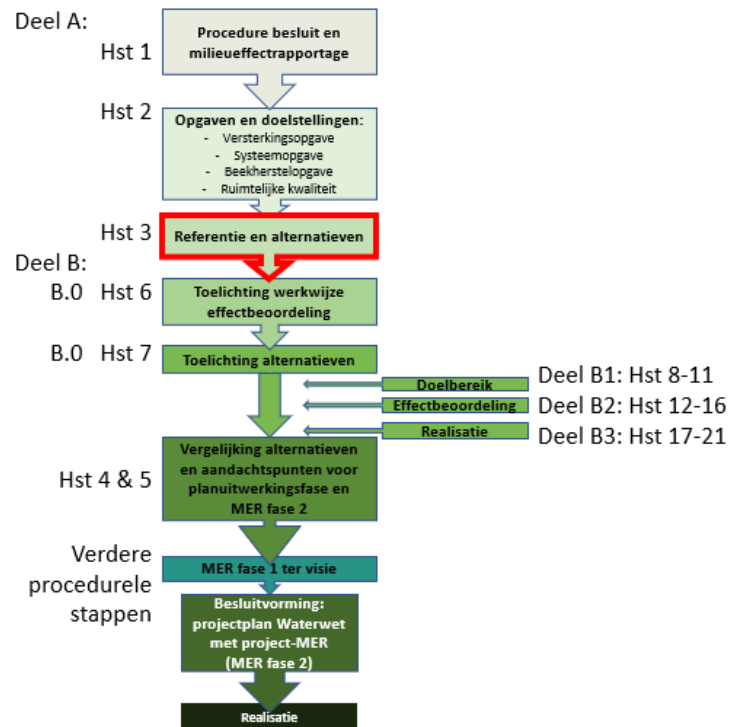
Secundaire doelstelling voor het HWBP Noordelijke Maasvallei:

“Het versterken van de gebiedskwaliteiten in de Noordelijke Maasvallei”



3 Referentie en alternatieven

Voor de versterkingsopgave, de systeemopgave en de beekherstelopgave zijn, in onderlinge samenhang met de opgave ruimtelijke kwaliteit, alternatieven ontwikkeld. Dit hoofdstuk beschrijft de alternatieven en hoe (met welke ontwerpprincipes) de alternatieven tot stand zijn gekomen. Om het plangebied te duiden, wordt eerst een korte gebiedsbeschrijving gegeven, waarin de belangrijkste gebiedskenmerken (op hoofdlijnen) worden beschreven (paragraaf 3.1). Daarna volgt een toelichting op de totstandkoming en de opzet van de alternatieven, en welke alternatieven op voorhand zijn afgefallen (paragraaf 3.2 en 3.3). In paragraaf 3.4 wordt ingegaan op de opbouw van de alternatieven en wordt per deelgebied aangegeven welke alternatieven zich hier bevinden.



3.1 Gebiedsbeschrijving

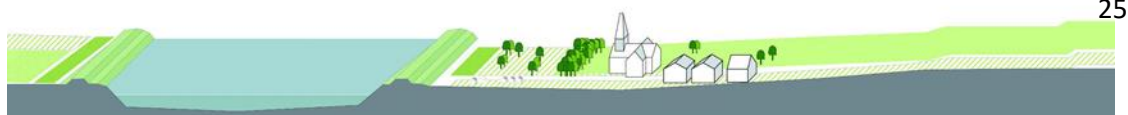
Gebiedskarakteristieken en -kwaliteiten

Het dijktraject Thorn-Wessem heeft een bestaand dijktracé van circa 5.280 meter. De dijk is, na het ontstaan van de plas de Grote Hegge (grindwinning), aangelegd in de jaren '70-'80. Het meest oostelijke deel van de dijk nabij Wessem is in 1996 aangelegd, vlak na de hoogwaters van 1993 en 1995.

Binnen het plangebied vormen Thorn en Wessem de belangrijkste woonkernen. De stad Thorn en het dorp Wessem hebben ruim 2000 inwoners. Deze kernen worden met elkaar verbonden door de weg Meers/Thornerweg. Ten noorden van deze weg heeft het gebied tussen Thorn en Wessem voornamelijk een agrarische functie. Het betreft een afwisseling van grasland en akkerland. Verspreid in dit gebied komen enkele agrarische bedrijven voor (rundvee en varkens). Ten zuiden van deze weg heeft het gebied een meer recreatief en economisch karakter. Naast de twee kernen zijn de Maas en met name de Maasplassen, die zijn ontstaan door grootschalige grindwinning, beeldbepalend voor het gebied. De plassen hebben nu een belangrijke recreatieve functie met hun stranden, watersportgebieden, jachthavens en campings.

Beken

Door het gebied stroomt een aantal beken, zoals de Panheelderbeek, de Thornerbeek en de Itterbeek, die samen één waterhuishoudkundig systeem vormen en waarvan de Thornerbeek de meest relevante is (zie Figuur 3.1).





Figuur 3.1 Beeksystemen in dijktraject Thorn-Wessem

Als gevolg van tal van ruimtelijke ontwikkelingen, zoals het ontstaan van de Maasplassen de aanleg van het kanaal Wessem-Nederweert, Rijksweg A2, woningbouw en bedrijfsontwikkeling is het watersysteem in de loop der jaren steeds kunstmatiger geworden. De beken liggen op plekken dicht tegen de dijk aan. De Thornerbeek is de benedenloop van de Itterbeek. De Itterbeek ontspringt op het Kempisch Plateau en vervolgt zijn weg in zuidoostelijke richting om vervolgens ten zuidwesten van Thorn over te gaan in de Thornerbeek. Hier voegt de Witbeek zich bij de Thornerbeek. De Panheelderbeek door Wessem komt vlak voor de beekmonding (in de haven van Wessem) samen met de Thornerbeek. Ter hoogte van de monding in Wessem bij de jachthaven is de beek sterk aan banden gelegd en mondt via een drietal duikers uit in de Maas. De directe monding is door breuksteen bekleed.

Autonome ontwikkeling

Langs de Maasplassen aan de zuidkant van Thorn is de bouw van een hotel voorzien. Bij het Bastion is tevens een horecagelegenheid voorzien. Op het hooggelegen voorland ten zuiden van de huidige kering tussen Thorn en Wessem is een bungalowpark bestemd (de Groeskamp).



3.2 Ontwikkeling van de alternatieven

3.2.1 Aanpak ontwikkeling alternatieven

Voor het dijktraject Thorn-Wessem heeft een uitgebreid ontwerpproces plaats gevonden. Zoals gezegd spelen voor het dijktraject Thorn-Wessem 4 opgaven:

1. Versterkingsopgave
2. Systeemopgave
3. Beekherstelopgave
4. Opgave ruimtelijke kwaliteit

Per opgave zijn ontwerpprincipes opgesteld. Aan de hand van deze ontwerpprincipes zijn per dijksectie alternatieven ontwikkeld, steeds redenerend vanuit de opgave. De omgeving is geconsulteerd bij de ontwikkeling van de alternatieven. In Figuur 3.2 staat dit ontwerpproces schematisch weergegeven.



Figuur 3.2 Schematische weergave van het ontwerpproces voor het dijktraject Thorn-Wessem met links de verschillende opgaven en rechts de alternatieven

De afzonderlijke alternatieven per dijksectie kunnen op vele verschillende manieren gecombineerd worden tot één oplossing voor het gehele dijktraject. In de NRD is aangegeven dat de verschillende alternatieven per opgave en per dijksectie samenkomen in integrale alternatieven. Ieder integraal alternatief bestaat dan uit een bepaalde aaneenschakeling van alternatieven die per dijksectie en voor de verschillende opgaven zijn ontwikkeld. In dit MER is deze aanpak op een andere wijze verder uitgewerkt. Per opgave en per dijksectie zijn alternatieven ontwikkeld die, in sommige gevallen, weer verschillende varianten hebben (zie de toelichting in het kader hieronder en bijlage 1 voor een schematisch weergave). Deze alternatieven zijn ieder vervolgens per opgave en per dijksectie beoordeeld.

Deze benadering heeft de volgende voordelen:

- In de omgeving wil men vooral weten welke keuzen er per dijksectie of voor de beekligging zijn te maken en hoe deze beoordeeld worden. Het werken met integrale alternatieven sluit niet aan op de beleving van de betrokkenen, de informatiebehoefte is juist anders.
- De meeste effecten treden plaatsgebonden op en zijn onafhankelijk van de invulling van aanpalende/andere onderdelen van het plan. Werken met integrale alternatieven sluit niet aan op deze karakteristiek van effecten.
- De verwachting is dat voor de keuze van het VKA verschillende onderdelen van de alternatieven uit de NRD worden gecombineerd. Dit zal gebeuren op basis van maatwerkoverwegingen die per onderdeel van het project zijn te maken. Het werken met effectbeoordeling die nauw aansluit op de onderdelen faciliteert de VKA-keuze beter.
- In de NRD staan voor drie onderdelen van het plan alternatieven genoemd, die niet zijn meegenomen in de effectbeoordeling van het MER. Deze blijken bij nader inzien niet realistisch of kansrijk en zijn aangemerkt als 'niet redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven'. Dit brengt met zich dat er in het MER op voorhand op enkele dijksecties



variatie verdwijnt ten opzichte van de NRD. Hierdoor zouden de integrale alternatieven veel op elkaar gaan lijken en het onderscheid in effecten beperkt zijn geworden. Deze niet realistische alternatieven zijn nader toegelicht in paragraaf 3.3.

Dijkalternatieven, systeemscenario's en beekvarianten

Versterkingsopgave: secties, alternatieven en varianten

Bij maatregelen voor de versterkingsopgave spreekt dit MER over alternatieven. Voor het dijktraject Thorn-Wessem zijn er verscheidene alternatieven per dijksectie. De dijksecties hebben nummers (1 t/m 7), de alternatieven hebben een A, B, C of D toegewezen gekregen. Per alternatief zijn er soms ook nog meerdere varianten. Dit is aangegeven met nummers.

Ter illustratie dijksectie 2. Deze bestaat uit de volgende mogelijkheden: 2A1, 2A2 en 2C (2B is een afgefallen alternatief). De 2 staat voor de dijksectie. De A en C voor het alternatief, in dit geval 'huidige kering versterken' (2A) en 'dijk verplaatsen naar de weg Meers' (2C). Alternatief 2A kan op twee manieren: met pipingberm (2A1) en met constructie (2A2).

Systeemopgave: scenario's

Wanneer het maatregelen voor de systeemopgave betreft, spreekt dit MER over scenario's (er zijn drie retentiescenario's). Hoewel een scenario doorgaans een toekomstige gebeurtenis schetst, verwijst het hier naar de retentiemaatregel of ingreep. In grote lijnen zijn er drie scenario's mogelijk, die op effecten zijn beoordeeld. Voor de uitwerking van de scenario's kunnen nog verschillende keuzes worden gemaakt die betrekking hebben op de instroomlocatie en retentiedijken. Een overzicht van deze mogelijkheden is te vinden in bijlage 1.

Beekherstelopgave: varianten

In het geval van de beekherstelopgave, tot slot, spreekt dit MER over beekvarianten om de mogelijke maatregelen te duiden (er zijn vier beekvarianten in het traject Thorn-Wessem).

Alternatieven in het algemeen (verzamelnaam)

Bij verwijzingen naar dijkalternatieven, systeem-/retentiescenario's en beekvarianten in het algemeen en/of tezamen, spreekt dit MER doorgaans over 'alternatieven'.

Bijlage 1 geeft, naast de begrippenlijst, een schematische weergave van de alternatieven, scenario's en varianten.

In dit MER is dan ook per dijksectie en voor de beekaanpak, dus per onderdeel van het totaalplan, een aantal alternatieven uitgewerkt, waarvan vervolgens per onderdeel de effecten zijn bepaald. De alternatieven zijn uitgewerkt passend bij het doel van het MER fase 1: de afweging van de alternatieven tot een voorkeursalternatief. In het MER Fase 2 wordt het (integrale) voorkeursalternatief uitgewerkt en ingepast. De mogelijke inpassingsvarianten zijn dan onderwerp van het MER Fase 2.



Op bovenstaande is één uitzondering gemaakt, en dat betreft het wel of niet opnemen van de systeemmaatregel in het plan. Deze afweging is van een hogere orde, het kan niet per onderdeel van het plan worden beschouwd. Nadere toelichting hierover is opgenomen in (sub)paragrafen 3.2.3, 3.4.1 en 4.1.2.

Input vanuit de omgeving

Er zijn gedurende het proces verschillende contactmomenten geweest met de omgeving. Tijdens deze contactmomenten was het voor de omgeving mogelijk om input te leveren voor de te ontwikkelen alternatieven. Daarnaast is er vanuit de omgeving veel waardevolle gebiedskennis gedeeld, bijvoorbeeld tijdens veldbezoeken. De omgeving heeft voor Thorn-Wessem onder andere de volgende punten aangedragen:

- De meekoppelkansen zoals genoemd in hoofdstuk 11 van dit rapport;
- De zorgen over de Koningssteendam en de aansluiting op de Belgische dijken;
- De gebiedskennis en ervaring met (kwel)water in het beoogde retentiegebied, en de wens/voorwaarde dat hier een heldere oplossing voor komt;
- Alternatief keersluis in de Mauritshaven;
- Behoud van de aanzichten van de beschermde stads- en dorpsgezichten Wessem en Thorn;
- Agrariërs in het gebied zijn positief over verlegging van de Thornerbeek door het beoogde retentiegebied;
- Meedenken bij het opstellen van de gemeentelijke visie voor het gebied Thorn-Wessem;
- Het delen van de globale richting met de omgeving en de gemeenteraad, alvorens er verder invulling aan wordt gegeven;
- Schaderegeling voor bewoners en bedrijven in het mogelijke retentiegebied;
- Voorkomen van aantasting van cultuurhistorische-, landschaps- en natuurwaarden;
- Waar mogelijk invulling geven aan de wensen en ideeën vanuit de omgeving;
- In het geval van retentie, naast verbetering van waterveiligheid ook een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied tussen Thorn en Wessem.

3.2.2 Ontwerpprincipes versterkingsopgave

Vanuit de versterkingsopgave zijn technische ontwerpprincipes gedefinieerd waarmee invulling wordt gegeven aan de doelstelling van de versterking: voldoen aan de nieuwe normering en het beschermen van het achterliggende gebied. Daarnaast zijn er bij het ontwerp technische uitgangspunten gehanteerd. De ontwerpprincipes en uitgangspunten zijn weergegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Ontwerpprincipes en technische uitgangspunten versterkingsopgave

Ontwerpprincipes versterkingsopgave	
Ontwerpprincipes	
Versterken huidige kering	Er wordt gekeken naar de minimale versterking die nodig is om de kering te laten voldoen aan de veiligheidsnorm, met een zo klein mogelijke afname van het winterbed.
Binnendijs of buitendijs versterken	Een kering wordt binnendijs versterkt, tenzij dit redelijkerwijs niet mogelijk is. In dat geval wordt gekeken naar buitendijkse versterking (versterking rivierzijde).
Aansluiting hoge gronden en dichtzetten achterdeuren	Bij het aansluiten van de kering op hoge gronden (hoge delen die niet overstromen bij maatgevend hoogwater), wordt uitgegaan van de kortst mogelijke route en minst mogelijke afname rivierbed. Dit geldt ook voor gebieden die als zogenoemde 'achterdeuren' zijn aangewezen (natuurlijke laagtes landinwaarts



	die ervoor zorgen dat het dijkgebied alsnog kan overstromen).
Bescherming nieuwe gebieden	Indien een bebouwd gebied dat nu buitendijks ligt (geen onderdeel HWBP) tot 2075 bij maatgevende afvoer overstroomt, wordt overwogen dit gebied mee te nemen in de huidige verkenning.
Technische uitgangspunten	
Hoogte	De hoogteopgave varieert van 0,3 m tot 3,3 meter. Dit betreft de hoogteopgave ten opzichte van het lokale maaiveld (op locaties waar momenteel nog geen dijk ligt). De maximale ophoging ten opzichte van de huidige kruinhoogte is 1,9 m.
Stabiliteit	Voor dijken is een binnen- en buitentalud aangehouden van 1:3, met een kruinbreedte van 4,5 meter. Wanneer functies aan de dijk worden toegevoegd, zoals wegen of bomen op de dijk, is een bredere kruin gehanteerd.
Piping	Tijdens hoogwater kan er water onder de dijk doorstromen en zand onder de dijk vandaan gaan meevoeren. Dit wordt piping genoemd. Bij dijken is hierdoor mogelijk een pipingmaatregel nodig. Er worden op hoofdlijnen drie typen pipingmaatregelen onderzocht, op volgorde van voorkeur: pipingberm, voorlandverbetering of pipingscherm. Per alternatief wordt in het MER één van deze drie typen onderzocht, afhankelijk van de locatie.
Constructie elementen	Bij behoud van de beek is een constructief element (damwand) voorzien. Bij de Maasboulevard zijn meerdere constructieve waterkeringen opgenomen, waaronder niet-permanente keringen. Wanneer langs de gehele Maasboulevard een niet-permanente waterkering wordt geplaatst, wordt in het ontwerp rekening gehouden met een drempelhoogte voor het vaste deel van de kering. Bij één van de alternatieven langs de A2 is een coupure nodig om de onderdoorgang onder de A2 af te kunnen sluiten.
Kabels en leidingen	Indien cruciale kabels en leidingen de kering kruisen is er een vervangende waterkering (damwand) nodig. Indien cruciale kabels en leidingen parallel aan de waterkering zijn gesitueerd worden deze waar mogelijk verlegd of wordt er tevens een vervangende waterkering aangelegd.



Invloed van een ander zichtjaar (adaptief bouwen) en klimaatscenario

In het advies over de reikwijdte en detailniveau voor het MER en in enkele zienswijzen op de NRD wordt het waterschap gevraagd om de mogelijkheden en effecten te onderzoeken van een afwijkende levensduur van het ontwerp. Bijvoorbeeld 25 jaar voor oplossingen in grond en 50 jaar voor constructieve oplossingen. Daarnaast wordt gevraagd naar de mogelijkheden en effecten van een minder extreem klimaatscenario. Deze benaderingen kunnen hun weerslag hebben op de in beschouwing te nemen alternatieven.

Conclusie

De hoogteopgave van de dijktrajecten in de Noordelijke Maasvallei bedraagt ongeveer 1,5 tot 2 meter. De keuze voor een ander klimaatscenario of zichtjaar heeft een effect van 15 – 40 cm op dijkhoogte. De keuze heeft geen effect op de noodzaak tot ophogen van dijken, deze noodzaak blijft altijd bestaan. Ook de keuze van een tracé, ofwel de ligging van de dijk, zal bij een lagere hoogteopgave niet wijzigen. Deze wordt hoofdzakelijk bepaald door andere factoren, zoals rivierkunde, bescherming van de leefomgeving, draagvlak, kosten en ruimtelijke kwaliteit. De focus in dit MER fase 1 ligt op de tracé keuze. In MER fase 2 ligt de focus op de inpassing van het gekozen tracé en de uiteindelijke benodigde hoogte van de dijk. De mogelijkheden en effecten van een ander zichtjaar of klimaatscenario worden daarom in MER fase 2 in beeld gebracht.

Toelichting

De benodigde hoogte van een dijk is afhankelijk van een aantal ontwerpuitgangspunten, waaronder het klimaatscenario en het zichtjaar. Deze twee ontwerpuitgangspunten hebben een effect op de benodigde hoogte van elk tot ongeveer 15 cm tot 40 centimeter.

Voor het klimaatscenario heeft het waterschap de keuze uit de scenario's KNMI'06 G en W+. Evenals andere waterschappen hanteert Waterschap Limburg het scenario W+, dat uitgaat van de meest extreme klimaatverandering. Andere klimaatscenario's zoals G, gaan er vanuit dat klimaatverandering minder extreem zal zijn. Een G scenario zal dan leiden tot een lagere dijkhoogte. De keuze voor een klimaatscenario heeft dus direct invloed op de benodigde dijkhoogte.

Het zichtjaar is het jaar wanneer een dijk nog net voldoet aan de norm en opnieuw versterkt moet zijn. In Nederland is het gebruikelijk om voor een dijk uit te gaan van een levensduur van 50 jaar en voor een constructie van 100 jaar. Door inzet van het principe van adaptief bouwen kan uit worden gegaan van een afwijkende levensduur van het ontwerp, bijvoorbeeld 25 jaar voor oplossingen in grond en 50 jaar voor constructieve oplossingen. Dat betekent dat in deze periode uitgegaan kan worden van een lagere dijkhoogte. Overigens zal voor de rest van het ontwerp van de dijk (bijvoorbeeld de fundering en het ruimtebeslag) uitgegaan worden van een langere levensduur (50 of 100 jaar). Bij een kortere levensduur van 25 of 50 jaar, zal het waterschap eerder opnieuw aan de slag moeten om de dijken op de juiste hoogte te brengen, dan wanneer de levensduur 50 of 100 jaar bedraagt.

De keuze voor klimaatscenario of zichtjaar heeft geen invloed op de waterveiligheid, in die zin dat de veiligheid van de dijk ten alle tijden dient te voldoen aan de norm. De afweging van klimaatscenario en zichtjaar is daardoor vooral een economisch en beleidsmatig vraagstuk en geen (water)veiligheidsvraagstuk.



3.2.3 Ontwerpprincipes systeemopgave

Het dijktraject Thorn-Wessem is een van de locaties voor het onderzoeken van de zogeheten systeemmaatregel (hoofdstuk 2.2). Binnen het dijktraject gaat het om een retentiegebied in het tussengebied tussen Thorn en Wessem, waardoor het winterbed tussen Thorn en Wessem grotendeels behouden blijft. Het doel van het retentiegebied is om de piek van de hoogwatergolf te verlagen in de Maasvallei en de bedijkte Maas. Voor het retentiegebied zijn twee ontwerpprincipes onderzocht.

Bij beide ontwerpprincipes geldt dat de retentiedijken ontworpen zijn volgens de ontwerpprincipes en technische uitgangspunten van de versterkingsopgave. De systeemopgave en versterkingsopgave zijn in de ontwerpen integraal uitgewerkt.

Tabel 3.2 Ontwerpprincipes systeemopgave

Ontwerpprincipes systeemopgave	
Scenario 1	Geen retentie: Dijkversterking. Winterbed tussen Thorn en Wessem gaat verloren.
Scenario 2	Retentie met de huidige hoogte van de kering (+23,9 meter). Het winterbed tussen Thorn en Wessem blijft grotendeels behouden.
Scenario 3	Optimale retentie ten behoeve van de 1/100 ^e keringen benedenstrooms. Kering wordt versterkt en er komt een inlaat (+24,2 meter). Het winterbed tussen Thorn en Wessem blijft grotendeels behouden.

3.2.4 Ontwerpprincipes beekherstelopgave

In de gebieden waar de dijkversterkingen gaan plaatsvinden, monden verschillende beken uit in de Maas. Deze beken kruisen de aanwezige en/of nieuwe waterkeringen. De Thornerbeek tussen Thorn en Wessem ligt direct achter de waterkering. De versterkingsopgave voor de dijk is mede afhankelijk van de ligging van de beek.

Om invulling te geven aan de beekherstelopgave zijn de volgende zaken bepalend:

- Dient het sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert behouden te blijven om de Panheelderbeek in Wessem te voeden, vanuit waterveiligheid is het wenselijk om het sifon te verwijderen;
- Zorgt dijkversterking voor een dermate sterke achteruitgang van de natuurbeekfunctie van de Thornerbeek dat de beek verlegd dient te worden;
- Ontwerp retentiebekken (waaronder aanleg van woelbak).

Hierbij spelen de volgende overwegingen bij het wel/niet verleggen van de Thornerbeek:

- Het verleggen van de Thornerbeek leidt tot positieve effecten op de gebiedskwaliteit, omdat er meer ruimte is om aan de eisen van een natuurbeek te voldoen en omdat de beek een ecologische verbinding kan vormen tussen het Meggelveld en de Maaszone;
- Verlegging leidt tot een betere uitvoerbaarheid van de dijkverbetering, omdat geen rekening meer moet worden gehouden met een beek die vlak achter de waterkering ligt;
- De Panheelderbeek in de kern van Wessem krijgt een meer constant debiet wat wenselijk is met het oog op de KRW doelstellingen en de riooloverstort;
- Het verleggen van de Thornerbeek kan ook invloed hebben op de waterhuishouding van het agrarisch gebied.



Om de migratie van stromingsminnende vissoorten richting de Thornerbeek te verbeteren, wordt onderzocht of de beekmonding van de Thornerbeek verlegd kan worden naar de Maas.

3.2.5 Ruimtelijke kwaliteit

Om invulling te geven aan de verschillende opgaven zijn er per deelgebied en dijksectie alternatieven ontworpen voor het uitvoeren van de (integrale) versterkings- en systeemopgave. Bij de ontwikkeling van deze alternatieven zijn de leidende principes van de opgave ruimtelijke kwaliteit betrokken¹². Concreet komt dit erop neer dat de alternatieven zijn ontworpen aan de hand van een of meerdere van deze leidende principes, nader toegelicht in hoofdstuk 11. De belangrijkste aspecten die hierbij voor Thorn-Wessem een rol spelen zijn:

- Voortbouwen op, en versterken van, karakteristieke (landschappelijke) eigenschappen en dorps- en stadsfronten;
- Respecteren/versterken erfgoed, groenstructuren en karakteristieke bomen;
- Respecteren oude geulen/gelaagten, versterken samenhang in beekdalen, verbeteren beekmondingen en respecteren terrasranden;
- Met dijk aanleg aansluiten bij andere functies zoals bestaande wegen;
- Waar toeristische en beleevingswaarde versterkt kunnen worden, is recreatief medegebruik van de dijk het uitgangspunt;
- Rekening houden met ruimere omgeving en toekomstige ontwikkelingen.

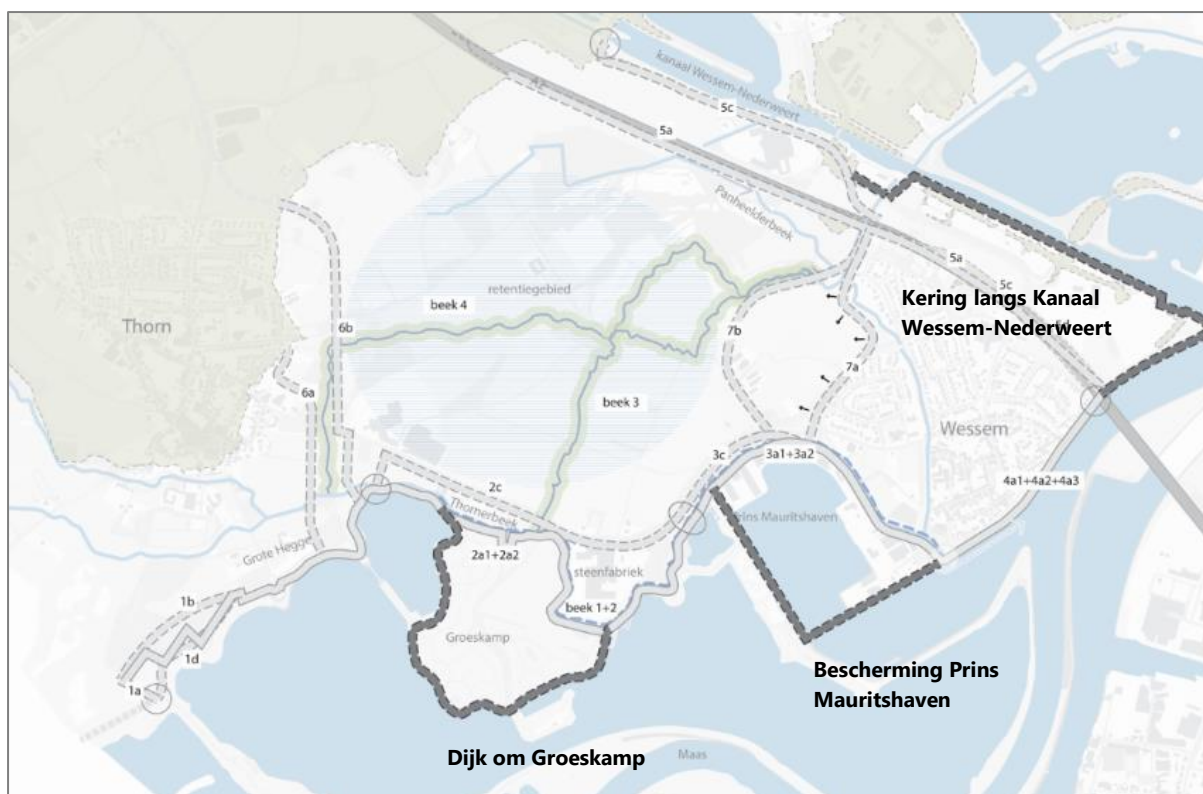
De opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor Thorn-Wessem speelt in het MER fase 1 een belangrijke rol bij de afweging van de alternatieven tot een voorkeursalternatief. De alternatieven worden getoetst aan de mogelijkheid die zij bieden voor invulling van een goede ruimtelijke kwaliteit, zowel per dijksectie als in onderlinge samenhang tussen de dijksecties. Door de alternatieven zowel op dijksectieniveau als in onderlinge samenhang te beschouwen, wordt ruimte geboden om vanuit ruimtelijke kwaliteit de basis voor 'het goede plan' te ontwikkelen. Voor 'het goede plan' wordt gezocht naar een optimum in de integratie van de technische opgave in de openbare ruimte en de omgevingswaarden (zie hoofdstuk 2.4). In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief vervolgens verder uitgewerkt en maakt ruimtelijke kwaliteit integraal onderdeel uit van de uitwerking van het ontwerp.

3.3 Niet realistische/kansrijke alternatieven

Tijdens het ontwerpproces is een aantal alternatieven onderzocht die om verschillende redenen op voorhand als niet redelijkerwijs in beschouwing te nemen worden gezien. Deze alternatieven zijn hieronder kort toegelicht, waarbij ook is aangegeven waarom ze niet kansrijk/realistisch zijn.

¹² Ruimtelijke kwaliteit noordelijke Maasvallei, visie & leidende principes, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, April 2019.





Figuur 3.3 Afgevalen alternatieven in dijksectie 2, 3 en 5

3.3.1 Dijk om Groeskamp

In de NRD is het alternatief opgenomen om de Groeskamp te beschermen. In het MER is dit alternatief niet verder beschouwd. De Groeskamp ligt in de huidige situatie buitendijks en ligt op hoogte. Gedacht werd dat investeringskosten bespaard konden worden door op de hoge grond van de Groeskamp een kering aan te leggen. Uit de nadere uitwerking blijkt dit niet zo te zijn. Bovendien hebben de stakeholders aangegeven geen wens te hebben voor het indijken van het gebied en zit er mijnsteen in de bodem. Deze vervuiling kan gemobiliseerd worden als er een waterstandsverschil gecreëerd wordt door het aanleggen van een kering.

3.3.2 Mauritshaven

Door de omgeving is een alternatief aangedragen waarbij de Prins Mauritshaven binnendijks wordt gelegd door middel van een afdamming en een keersluis. Er is een memo opgesteld, inclusief een QuickScan naar de effecten van dit alternatief, om een afweging te kunnen maken (zie bijlage 3a en 3b, en tabel 3.3). De Prins Mauritshaven ligt in de huidige situatie buitendijks. De extra bescherming die dit alternatief biedt voor de panden op het haventerrein is zeer beperkt, aangezien deze panden bij maatgevende waterstanden (in 2075) beperkt waterlast zullen ondervinden. De aanleg van de sluis zal ook de bereikbaarheid van de haven over het water niet ten goede komen voor de beroepsvaart en er wordt een groot deel van het bergend regime van het winterbed afgenomen. Daarnaast valt het alternatief aanzienlijk duurder uit dan de overige alternatieven, circa EUR 9 miljoen duurder. Om deze redenen is dit alternatief afgevalen en niet meegenomen in de verdere uitwerking van het MER. Samen met de ondernemers van de nautische boulevard en de gemeente Maasgouw wordt gekeken wanneer en hoe de nautische boulevard beschermd kan worden zonder primaire kering.



Tabel 3.3 Samenvattende tabel met onderscheidende effecten alternatief bescherming Prins Mauritshaven

Alternatief Bescherming Prins Mauritshaven	
Bescherming	Extra bescherming bedrijventerrein en Prins Mauritshaven, in de huidige situatie ligt het gebied buitendijks. Panden liggen al relatief hoog bij maatgevende waterstanden.
Rivierkunde	Afname rivierbed van circa 18,0 hectare.
Ruimtelijke kwaliteit	Geen toegevoegde waarde vanuit ruimtelijke kwaliteit.
Bedrijvigheid	Beperking in toegankelijkheid haven voor beroepsvaart i.v.m. beperkte draaicirkel voor in- en uitgaande schepen.
Kabels en leidingen	Parallel aan pers-, water- en vrijvervalrioolleiding (aan westzijde van de haven, langs de Waage Naak).
Kosten	ca. EUR 27 mln. Circa EUR 9 miljoen extra dan overige alternatieven in dijksectie 3.

3.3.3 Dijk doortrekken onder de A2 door richting kanaal Wessem-Nederweert en vervolgens een dijk langs het kanaal

In de NRD is in dijksectie 5 een alternatief opgenomen langs het kanaal Wessem-Nederweert, waardoor de grondstoffenboulevard binnendijks komt. Aan de noordzijde van de A2 ligt een bundel van leidingen (6 buisleidingen, 4 hogedrukgasleidingen, een RRP- (olie) en een Solvic- (pekkel) leiding). Het kruisen van de dijk met deze bundel is technisch lastig uitvoerbaar en erg duur gebleken.

Er zijn drie maatregelen verkend om de kruising van de leidingenbundel toch uit te voeren, namelijk verbreden van de toekomstige kering, een vervangende waterkering en het verleggen van de leidingen middels HDD (Horizontal Directional Drilling) (zie bijlage 4). Voor alle drie de maatregelen geldt dat dit een zeer kostbare, complexe operatie met zich mee brengt. Voor de eerste twee opties is een kostenindicatie gegeven van EUR 5 -10 miljoen. Voor optie 3 is de totale kostenindicatie EUR 25 - 30 miljoen.

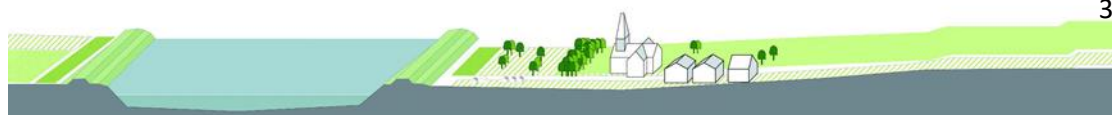
3.4 Beschrijving van de alternatieven en gebiedskenmerken

De alternatievenafweging vindt voor de meeste thema's op dijksectieniveau plaats. Voor enkele thema's is de onderlinge samenhang tussen de dijksecties relevant, zoals voor ruimtelijke kwaliteit en rivierkunde. In de volgende zeven paragrafen worden de onderdelen en de belangrijkste gebiedskenmerken kort behandeld. Daarnaast worden per onderdeel de verschillende alternatieven benoemd. Voor een uitgebreide omschrijving van de onderdelen wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van dit MER.

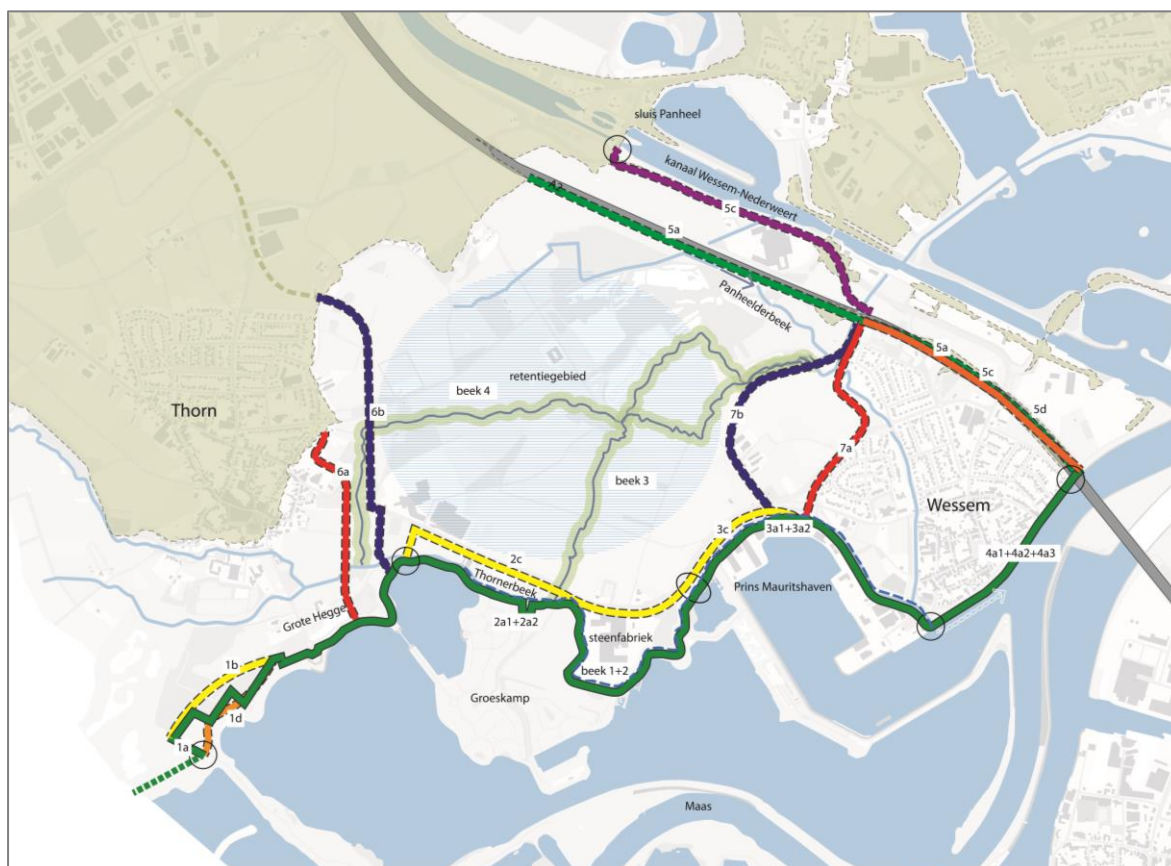
Het dijktraject Thorn-Wessem kan onderverdeeld worden in acht onderdelen. De dijksecties worden elk afzonderlijk behandeld, met uitzondering van dijksectie 2 en 3. Vanwege de onderlinge samenhang vormen beide dijksecties een logisch geheel.

De acht onderdelen zijn:

1. Systeemmaatregel
2. Retentiedijk Thorn (dijksectie 6)
3. Retentiedijk Wessem (dijksectie 7)
4. Aansluiting grensdijk België (dijksectie 1)
5. Kering tussen Thorn en Wessem (dijksectie 2 en 3)
6. Maasfront Wessem (dijksectie 4)
7. Aansluiting hoge grond Wessem (dijksectie 5)
8. Beken



Naast de alternatieven voor de systeemmaatregel, versterkingsopgave (keringen/dijken) en beken, zijn er per alternatief soms ook nog varianten.



Figuur 3.4 Alternatieven dijktraject Thorn-Wessem

3.4.1 Systeemmaatregel

Tussen Thorn en Wessem is het een optie om gecontroleerd Maaswater in te laten om de Maas te ontlasten bij hoge rivierafvoeren. Er komt dan met een bepaalde frequentie en gedurende bepaalde tijd water te staan in het gebied. Het huidige dijktraject beschermt de kernen van Thorn en Wessem en volgt tussen de kernen grofweg het tracé van de Thornerbeek. Thorn en Wessem worden met elkaar verbonden door de weg Meers/Thornerweg. Ten noorden van deze weg heeft het gebied tussen Thorn en Wessem voornamelijk een agrarische functie. Het betreft een afwisseling van grasland en akkerland. Verspreid in dit gebied liggen 29 panden. Dat zijn onder andere een steenfabriek, agrarische bedrijven, woonhuizen (19), schutterijen en woonwagens. Ten zuiden van deze weg heeft het gebied een meer recreatief en economisch karakter. In de huidige situatie is de hoogte van de kering op het laagste punt NAP +23,9 meter. De kans op een overstrooming is circa 1 keer per 20 jaar (de dijk bezwijkt mogelijk eerder dan dat hij overstroomt). Het tussengebied tussen de twee bebouwingskernen Thorn en Wessem is momenteel onderdeel van het winterbed van de rivier. De maximale waterstand in het tussengebied bedraagt NAP +24,3 meter.





Figuur 3.5 Huidige situatie winterbed dijktraject Thorn-Wessem

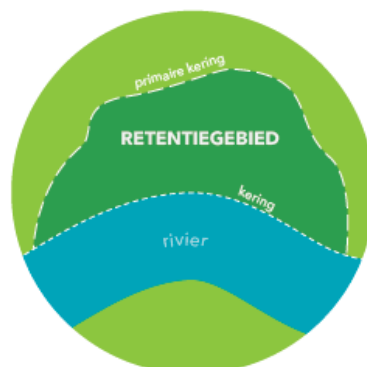


Alternatieven voor retentie

Retentie is het tijdelijk opslaan van water bij hoogwater, om de rivierwaterstand stroomafwaarts (richting de Biesbosch) te verlagen. Door de extra berging van water, wordt benedenstrooms een waterstandsval gecreëerd. Bij retentie is er sprake van 3 fasen:

Fase 1. Situatie zonder hoogwater

Rond het retentiegebied komen primaire keringen om de kernen van Thorn en Wessem te beschermen, en een kering om het retentiegebied te beschermen totdat het in werking treedt bij een hoogwatergolf.



Fase 2. Water tijdelijk opslaan in retentiegebied

Tijdens het passeren van de top van de hoogwatergolf stroomt het water via één of meerdere inlaten het retentiegebied in.

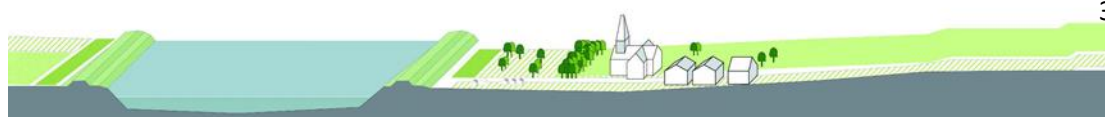


Fase 3. Situatie als retentiegebied weer leegstroomt

Als de hoogwatergolf voorbij is, moet het retentiegebied weer leeg. Het water wordt met de rest van het rivierwater benedenstrooms meegevoerd.



Er zijn ten aanzien van de systeemmaatregel Thorn-Wessem drie mogelijke alternatieven voor retentie vergeleken.



Scenario 1: Dijkversterking (geen retentie):



Figuur 3.6 Scenario 1

De dijk krijgt een hoogte van ca. NAP +25,5 meter. Het winterbed tussen Thorn en Wessems gaat verloren.

Kans op overstroming¹³: Nu gemiddeld 1x per 1000 jaar
In 2075 gemiddeld 1x per 400 jaar

Waterstandsstijging: 2,3 centimeter.

Scenario 2: Retentie met huidige hoogte kering:



Figuur 3.7 Scenario 2

De dijk blijft op huidige hoogte (NAP +23,90 meter). De dijk wordt verstevigd zodat deze het water tegenhoudt tot retentie wordt ingezet. Het winterbed tussen Thorn en Wessems blijft grotendeels behouden.

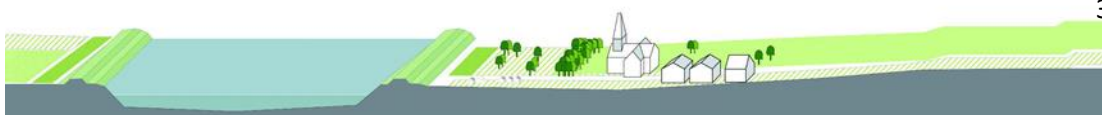
Kans op overstroming¹⁴: Nu gemiddeld 1x per 230 jaar
In 2075 gemiddeld 1x per 90 jaar

Maximale waterstand in retentiegebied: NAP +24,3 meter

Waterstandsdaling: 1,5 - 3,5 centimeter

¹³ Op basis van het faalmechanisme overloop en excl. onzekerheidstoeslag. De kans dat de dijk bezwijkt is groter dan de genoemde 1/1000ste kans. De 1/1000ste is de kans dat de dijk intact blijft maar het water overheen gaat (gebaseerd op de hoogte van de kering).

¹⁴ In relatie tot faalmechanisme overloop en excl. onzekerheidstoeslag. Zie bijlage 5 (deelrapport rivierkunde).



Scenario 3: Optimale retentie t.b.v. 1/100^e keringen benedenstrooms:



Figuur 3.8 Scenario 3

Dijkhoogte NAP +24,2 meter. De huidige kering wordt verstevigd zodat deze het water tegenhoudt tot retentie wordt ingezet. Het winterbed tussen Thorn en Wessem blijft grotendeels behouden.

Kans op overstroming¹⁵: Nu gemiddeld 1x per 810 jaar
In 2075 gemiddeld 1x per 240 jaar

Maximale waterstand in retentiegebied: NAP +24,3 meter

Waterstandsdeling: 1,5 - 4 centimeter

3.4.2 Dijksectie 6: Retentiedijk Thorn

In de huidige situatie ligt op deze locatie geen kering. Momenteel wordt Thorn beschermt door de huidige primaire kering. Deze nieuwe kering beschermt Thorn (dijksectie 6) bij inzet van het retentiegebied. Thorn is een beschermd stadsgezicht. De bebouwingsrand kenmerkt zich door het open karakter en vele historische (lijn)elementen, zoals oude wegen en kampjes, houtwallen en beplantingsstructuren.

Alternatieven dijksectie 6

- 6A** Kering langs bebouwingsrand Thorn
- 6B** Kering dicht langs dakpannenfabriek en aansluiten op hoge grond ten noorden van Thorn

¹⁵ In relatie tot faalmechanisme overloop en excl. onzekerheidstoeslag. Zie bijlage 5 (deelrapport rivierkunde).





Figuur 3.9 Alternatieven dijksectie 6

3.4.3 Dijksectie 7: Retentiedijk Wessem

In de huidige situatie ligt op deze locatie geen kering. Momenteel wordt Wessem beschermt door de huidige primaire kering. De nieuwe kering beschermt Wessem bij inzet van het retentiegebied. Kenmerkend aan het landschap nabij Wessem zijn de historische structuren van de Broekbeemd en de duidelijke zichtbare Oude Maasmeander.



Alternatieven dijksectie 7

- 7A** Kering dicht langs bebouwingsrand van Wessem
- 7B** Kering via Meggelsveldweg

Figuur 3.10 Alternatieven dijksectie 7



3.4.4 Dijksectie 1: Aansluiting grensdijk België

Het huidige dijktraject loopt vanaf de aansluiting op de Belgische kering gehoekt langs het water tot aan Grote Hegge langs een bosgebied. Vanaf de Grote Hegge loopt de kering vloeiend langs de Maasplas "de Grote Hegge", ontstaan door oude grindafgravingen. Er ligt hier een dagstrand t.b.v. recreatie en verderop ligt de kasteelhoeve De Grote Hegge. Vanaf hier wordt het landschap gecultiveerder met (lijn)elementen zoals beplantingstructuren, houtwallen en een verkavelingspatroon. Bij de rotonde in de Waterstraat ligt een buitendijks fort. Het dijktraject eindigt op het punt waar de Thornerbeek parallel aan de waterkering stroomt. Langs de Maasplas is de bouw van een hotel voorzien. Bij het Bastion is tevens een horecagelegenheid voorzien. Het kruinniveau van de grensdijk op Belgisch grondgebied is NAP+26 meter; dit is ruim hoger dan de ontwerphoogte van de aangrenzende Nederlandse dijken. Hoe daarmee om te gaan, wordt uitgewerkt in het projectplan Waterwet en in het MER fase 2.



Alternatieven dijksectie 1

- 1A** Huidige kering versterken
- 1B** Huidige kering versterken met vloeiende aansluiting op Grensdijk - teruglegging
- 1D** Huidige kering versterken met vloeiende aansluiting op Grensdijk – buitenwaarts

Figuur 3.11 Alternatieven dijksectie 1



3.4.5 Dijksectie 2 en 3: Kering tussen Thorn en Wessem

Het huidige dijktraject loopt vanaf de noordwestzijde van de Groeskamp via een bochtig tracé ten zuiden van de steenfabriek langs. Nabij de Mauritshaven volgt de kering de Waage Naak tot aan de Maasboulevard. De directe nabijheid van de dijk in dijksectie 2 en 3 heeft een recreatief en economisch karakter. De Thornerbeek loopt langs het hele tracé parallel aan de kering. Op het hoger gelegen voorland in dijksectie 2 (de Groeskamp) is een bungalowpark bestemd. In dijksectie 3 ligt een bedrijventerrein langs de Prins Mauritshaven. De bedrijven liggen aan de buitenzijde van de kering.



Figuur 3.12 Alternatieven dijksectie 2 en 3

Alternatieven dijksectie 2 en 3

- 2A1** Huidige kering versterken (met pipingberm, inclusief beekverlegging)
- 2A2** Huidige kering versterken (met constructie)
- 2C** Dijk verplaatsen naar de weg Meers
- 3A1** Huidige kering versterken
- 3A2** Huidige kering versterken met constructie
- 3C** Kering verplaatsen naar Meers/Thornerweg



3.4.6 Dijksectie 4: Maasfront Wessem

Het huidige dijktraject start bij de Maasboulevard en gaat via de Polstraat richting de A2. De huidige kering is zichtbaar in de vorm van een muurtje van circa 30 centimeter hoog. Wessem neemt met zijn beschermd dorpsgezicht en haar oude kern qua aanzicht en belevingskwaliteit een bijzondere plek in te midden van de grote waterplassen, infra en industriële ontwikkelingen uit de afgelopen decennia. De huidige inrichting van de boulevard wordt gekenmerkt door de dubbele infrastructuur, de rondvaartsteiger, de bomen en de ruimte tussen de gevels en de Maas.



Alternatieven dijksectie 4

- 4A1** Ophogen en herinrichten van de Maasboulevard en aanleggen van tweede kade (met lokstroom)
- 4A2** Kademuur op Maasboulevard
- 4A3** Niet permanente kering Maasboulevard

Bij alle alternatieven is er van uitgegaan dat er een lokstroom gerealiseerd wordt voor de beek.

Figuur 3.13 Alternatieven dijksectie 4



3.4.7 Dijksectie 5: Aansluiting hoge grond Wessem

In de huidige situatie ligt op deze locatie geen kering. Het landschap wordt grotendeels gekenmerkt door de A2 die langs de kern Wessem loopt. Aan de noordzijde van de A2 liggen meerdere industriële bedrijven. In dit gebied liggen verder geen woningen. Een onderdoorgang onder de A2 zorgt voor de verbinding tussen Wessem en het bedrijventerrein.



Figuur 3.14 Alternatieven dijksectie 5

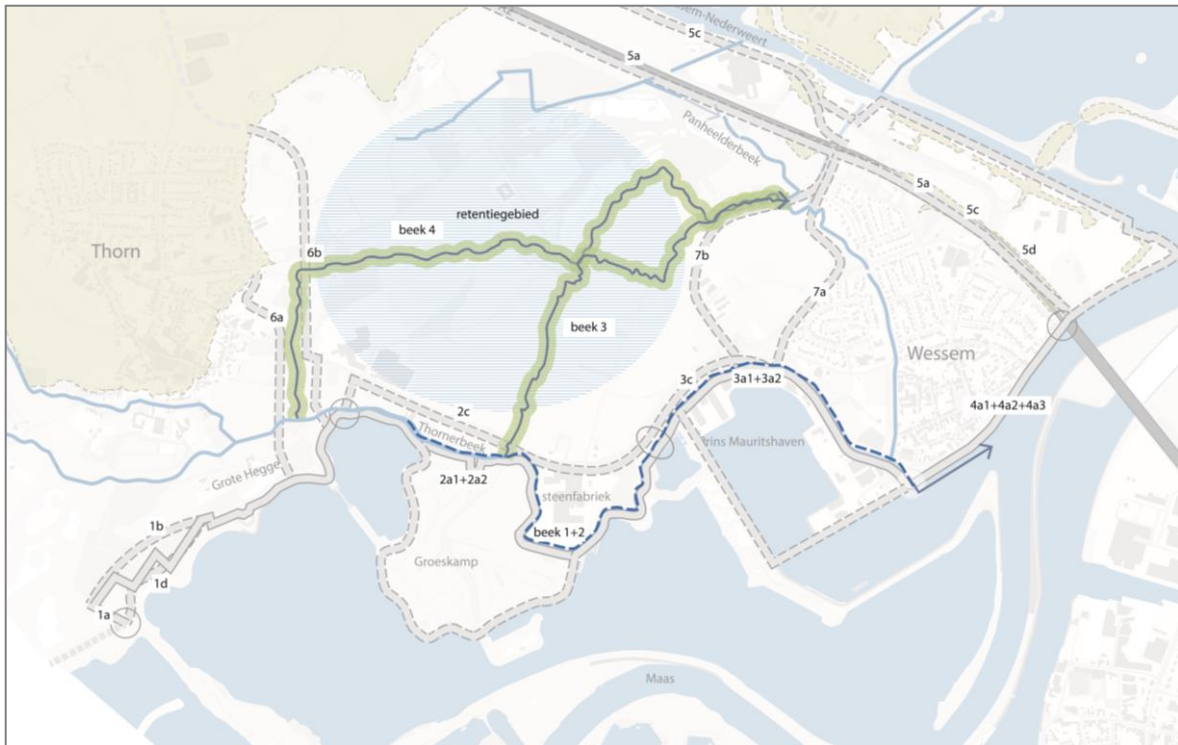
Alternatieven dijksectie 5

- 5A** A2 als waterkering
- 5C** Via A2 en vervolgens afbuigen richting Kanaal Wessem-Nederweert via Panheelderweg
- 5D** Dijkkring om Wessem, gebruik maken van grondlichaam A2



3.4.8 Beken

De Thornerbeek ontspringt op het Kempisch Plateau in België en mondt bij Wessem uit in de Maas. Bovenstreams van Thorn heet de beek Itterbeek. In Wessem komt de Thornerbeek samen met de Panheelderbeek. Vervolgens mondt de beek uit in de Mauritshaven, die in verbinding staat met de Maas. Nadere toelichting is te vinden in paragraaf 2.3. De beekvarianten zijn weergegeven in Figuur 3.15.



Figuur 3.15 Beekvarianten dijktraject Thorn-Wessem. De ligging van variant 3 en 4 is indicatief. De exacte ligging volgt in de verdere planuitwerking.

- Beekvariant 1** Ligging beek huidige situatie; huidige kering versterken met kwelschermen/damwanden
- Beekvariant 2** Ligging beek huidige situatie; kering via de Meers en Thornerweg. Door dijkverlegging krijgt de beek hier meer ruimte.
- Beekvariant 3** Omleggen beek en aansluiten op benedenloop Panheelderbeek (inclusief verwijderen sifon Kanaal Wessem-Nederweert)
- Beekvariant 4** Omleggen beek ten westen van dakpannenfabriek en aansluiten op benedenloop Panheelderbeek (inclusief verwijderen sifon Kanaal Wessem-Nederweert)



4 Vergelijking alternatieven

Dit hoofdstuk bevat twee onderdelen: doelbereik en effecten.

In 4.1 Doelbereik staat beschreven of alternatieven aan de doelstellingen voldoen en of en zo ja in welke mate er verschillen optreden in de mate van doelbereik.

De paragrafen 4.2 t/m 4.4 gaan over de effecten.

4.1 Doelbereik

In het kader van doelbereik zijn de alternatieven getoetst aan de overkoepelende opgaven en doelstellingen van het HWBP, het Deltaprogramma Maas, de KRW en WB21 en opgave ruimtelijke kwaliteit. De alternatieven moeten invulling geven aan deze doelstellingen.

Beoordeeld is of de alternatieven aan de doelstellingen voldoen en of en zo ja in welke mate er verschillen optreden in de mate van doelbereik. De doelbereikopgaven worden ieder afzonderlijk behandeld. Hiervoor is gekozen om de effecten zo duidelijk mogelijk in kaart te brengen.

4.1.1 Doelbereik versterkingsopgave

De mate van doelbereik voor de versterkingsopgave wordt bepaald op basis van twee beoordelingscriteria: haalbaarheid van de norm en beschermingsniveau op functies. Deze criteria zijn nader toegelicht in deel B, hoofdstuk 8. Hieronder zijn de conclusies van de beoordeling weergegeven. Voor de gehele beoordeling wordt verwezen naar bijlage 8.

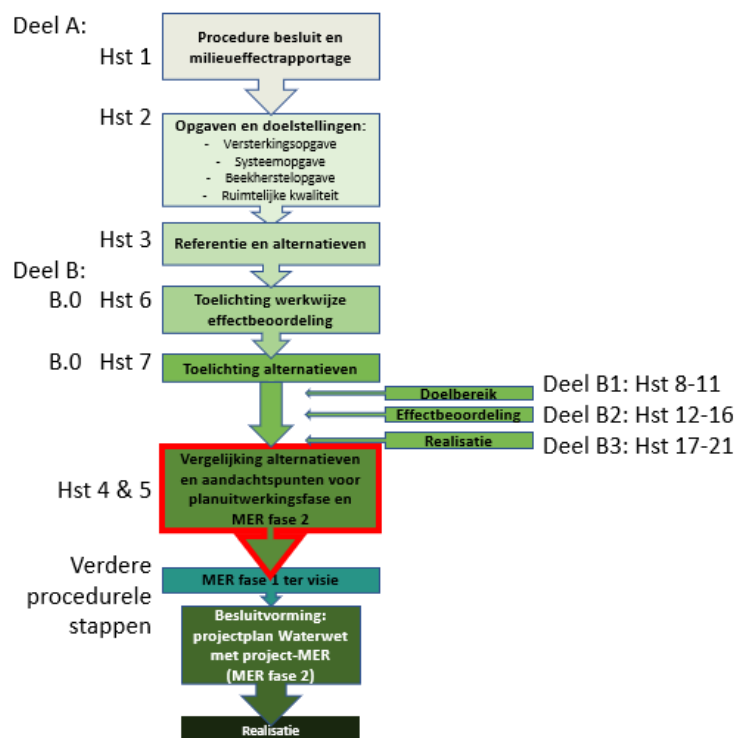
Haalbaarheid van de norm

Alle alternatieven voor alle dijksecties in Thorn-Wessem zijn zodanig ontworpen dat de norm gehaald wordt. Alle alternatieven geven 100% invulling aan de versterkingsopgave.

Beschermingsniveau op functies

Het beschermingsniveau op functies verschilt per alternatief en per dijksectie. De meeste dijkversterkingsalternatieven scoren neutraal. In deze gevallen blijft het aantal woningen en bedrijven achter de primaire kering gelijk aan de huidige situatie. Een uitzondering is alternatief 2C. Door de teruglegging van de dijk richting de weg Meers komen 5 woningen en enkele woonwagens en bedrijfspanden, inclusief de steenfabriek, buitendijks te liggen. Bij alternatief 5C wordt een extra woning achter de primaire kering gelegd.

In het geval van de systeemmaatregel zijn er woningen en bedrijfspanden die niet meer achter de primaire kering komen te liggen. Bij retentie vervalt de primaire status van de kering in dijksectie 2 en (deels) in dijksectie 3. Daarnaast worden er retentiedijken met primaire status aangelegd om de kern van Thorn en Wessem te beschermen, dijksectie 6 en 7. In geval van retentie verliezen maximaal 19 woningen, 6 bedrijven, enkele woonwagens, schutterijen en (landbouw)grond bescherming van een primaire kering. Het precieze aantal is afhankelijk van de keuze van



alternatieven in dijksectie 2, 3, 6 en 7. Bij alternatief 6A wordt één extra woning achter de primaire kering gelegd ten opzichte van alternatief 6B. Bij alternatief 7B worden 2 woningen en 7 bedrijfspanen extra achter de primaire kering gelegd, ten opzichte van alternatief 7A. Alhoewel de status van primaire kering vervalt in dijksectie 2 en 3, gaat de veiligheid in beide retentiescenario's in het retentiegebied er op vooruit ten opzichte van de huidige situatie.

4.1.2 Doelbereik systeemopgave

Binnen de systeemopgave van Thorn-Wessem vindt de beoordeling plaats op basis van drie criteria. Het eerste criterium, de hoeveelheid waterstandsverandering ten opzichte van de referentiesituatie die gerealiseerd wordt met de systeemmaatregel, heeft een sterke relatie met de compensatie voor "loslaten overstroombaarheid". Alhoewel voor de systeemmaatregelen geen individuele taakstellingen zijn afgeleid, moeten een twaalftal systeemmaatregelen tezamen de verhoogde waterstand als gevolg van de dijkverhoging (in het kader van de versterkingsopgave) zoveel mogelijk compenseren. De waterstandsdaling heeft ook weer een relatie met het tweede criterium, de doelstelling m.b.t. zoveel mogelijk behoud van rivierbed. Het derde criterium is "robuustheid". Deze criteria worden nader toegelicht in deel B, hoofdstuk 9 en in het deelrapport rivierkunde (bijlage 5). Onderstaande tabel geeft een beknopte beoordeling weer van de systeemopgave.

Tabel 4.1 Effectbeoordeling systeemopgave

Criterium	Scenario 1 Geen retentie, dijkversterking.	Scenario 2 Retentie met de huidige hoogte van de kering (+23,9 meter)	Scenario 3 Optimale retentie ten behoeve van de 1/100 ^e keringen benedenstrooms. Kering wordt versterkt en er komt een inlaat (+24,2 meter)
Verandering van (maatgevende) waterstanden	Het niet-overstroombaar maken van het gehele dijktraject bij Thorn-Wessem heeft een maximaal waterstandsverhogend effect van +2,3 cm (nabij Venlo).	Scenario 2 zorgt voor een waterstandseffect voor een maximaal retentiegebied van 3,5 cm waterstandsdaling t.o.v. Scenario 1.	Scenario 3 zorgt voor een waterstandseffect voor een maximaal retentiegebied van 3,9 cm waterstandsdaling t.o.v. Scenario 1.
Behoud rivierbed	Er is geen dijkverlegging in vorm van een systeemmaatregel. Hierdoor is de afname van rivierbed 312 ha . (0% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (312 ha)).	Met deze systeemmaatregel wordt 237-255 ha rivierbed behouden (afhankelijk van de ligging van de retentiedijken). Dit is 74-76% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (312 ha)).	Met deze systeemmaatregel wordt 237-255 ha rivierbed behouden (afhankelijk van de ligging van de retentiedijken). Dit is 74-76% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (312 ha)).
Robuustheid	Niet robuust: opstuwing vanaf Thorn-Wessem over de hele lengte van de Maas en verlies van bergingsruimte.	Neutraal bij inzet als berging: compenseert de verhoging door ophogen kering en beperkt niet het functioneren van de lange termijn-maatregelen, maar werking is onzeker en	Robuust: compenseert de verhoging door ophogen kering en beperkt niet het functioneren van de lange termijn-maatregelen. Daarnaast wordt de bergende functie en ruimte



		aanpassingen in de toekomst zijn lastig en duur. Daarnaast wordt de bergende functie en ruimte voor rivierbed behouden.	voor rivierbed behouden.
--	--	---	--------------------------

4.1.3 Doelbereik beekherstelopgave

De mate van doelbereik voor de beekherstelopgave wordt bepaald aan de hand van de aspecten natuurbeek (vanuit de Kaderrichtlijn Water KRW) en waterbeheer 21^e eeuw (WB21). Hieronder zijn de conclusies van de beoordeling weergegeven. Voor de gehele beoordeling wordt verwezen naar deel B, hoofdstuk 10.

Natuurbeek (KRW)

Met dit aspect wordt aangegeven in welke mate de beekvariant bijdraagt aan de doelen voor een natuurbeek. De Thornerbeek, inclusief het gedeelte Panheelderbeek door Wessem, is door de provincie Limburg aangewezen als natuurbeek. De varianten worden beoordeeld op karakteristieken die bepalend zijn voor de doelrealisatie én die niet tijdens de aanleg kunnen worden bepaald. Er is daarbij onderscheid gemaakt in de ‘chemie en ecologie’ en ‘vismigratie’. De gestelde eisen zijn een praktische vertaling van de karakteristieken van een KRW-waterlichaam (type R5 voor de Thornerbeek) in de Limburgse situatie op basis van expert judgement.

Voor de chemische en ecologische doelstelling zijn voorwaarden opgesteld voor vijf karakteristieken, namelijk: verhang, stroomsnelheid, beschaduwing, natuurlijke inrichting en hydromorfologie. De beoordeling is gebaseerd op het aantal voorwaarden waaraan de variant voldoet. Beekvariant 1 voldoet aan twee voorwaarden van een natuurbeek (stroomsnelheid en hydromorfologie). Beekvarianten 2 en 4 voldoen aan vier voorwaarden (stroomsnelheid, beschaduwing, natuurlijke inrichting en hydromorfologie). Tenslotte voldoet beekvariant 3 aan drie voorwaarden (stroomsnelheid, natuurlijke inrichting en hydromorfologie). De beoordeling is nader toegelicht in hoofdstuk 10 en beknopt weergegeven in Tabel 4.2.

Voor het criterium vismigratie is beoordeeld op de mate waarop invulling is gegeven aan de visoptrekbaarheid. Alle beekvarianten zijn voor vissen vrij optrekbaar. Indien er door kruisingen met nieuwe (retentie)keringen meer dijk kruisingen ontstaan, wordt verwacht dat dit geen beperking hoeft te zijn voor de visoptrekbaarheid, mits deze kruisingen goed worden ontworpen en aangelegd. In de huidige situatie ligt de monding van de Thornerbeek/Panheelderbeek bij Wessem in de Mauritshaven, waardoor er geen sprake is van een lokstroom in de stromende Maas. Het realiseren van een lokstroom voor vis langs of door de Maaskade in Wessem is een maatregel die voor alle varianten kan worden toegepast en vormt daarmee geen onderscheidend element. Voor de beoordeling is er van uitgegaan dat er een lokstroom zal worden gerealiseerd.

Beekvarianten 3 en 4 worden hoger gewaardeerd omdat deze varianten tevens invulling geven aan een ecologische verbinding tussen de Maas en het Meggelveld. Bij beekvariant 4 is deze verbinding sterker dan bij variant 3, omdat in variant 4 de beek direct grenzend aan het Meggelveld wordt gelegd.

Tabel 4.2 Beoordeling doelbereik natuurbeek¹⁶

Beoordelings-	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
---------------	------------	------------	------------	------------

¹⁶ De vijf voorwaarden betreffen verhang, stroomsnelheid, beschaduwing, natuurlijke inrichting en hydromorfologie. Zie hoofdstuk 10 voor de eisen aan deze karakteristieken.



criterium				
Chemische en ecologische doelstelling	Voldoet aan 2 van de 5 voorwaarden van een natuurbek: - stroomsnelheid - hydromorfologie	Voldoet aan 4 van de 5 voorwaarden van een natuurbek: - stroomsnelheid - natuurlijke inrichting - beschaduwing - hydromorfologie	Voldoet aan 3 van de 5 voorwaarden van een natuurbek: - stroomsnelheid - natuurlijke inrichting - hydromorfologie	Voldoet aan 4 van de 5 voorwaarden van een natuurbek: - stroomsnelheid - natuurlijke inrichting - beschaduwing - hydromorfologie
Doelstelling vismigratie	Maximale invulling	Maximale invulling	Maximale invulling + verbinding met achterland	Maximale invulling + verbinding met achterland

Waterbeheer 21^e eeuw (WB21)

Dit aspect is onderverdeeld in twee beoordelingscriteria. Het eerste criterium is specifiek gericht op het oplossen van wateroverlast (NBW¹⁷-knelpunten). Het tweede criterium is gericht op de bijdrage die de variant levert aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Een watersysteem waarbij wordt ingezet op het terugdringen van wateroverlast en watertekort.

In het huidige systeem van de Thornerbeek/Panheelderbeek worden knelpunten ervaren, doordat in piekafvoersituaties de piekafvoer van de Panheelderbeek gedeeltelijk via de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert door het bebouwde gebied van Wessem wordt afgevoerd, en die piekafvoer daar samenkomt met de piekafvoer van de Thornerbeek. Bij hoge Maaswaterstanden worden noodpompen in Panheel en bij het lozingspunt op de Mauritshaven te Wessem geplaatst. Het beheersen van de piekafvoeren vergt thans een complexe operationele inspanning. Het huidige watersysteem wordt hierdoor ook niet als klimaatrobuust gezien.

In beekvariant 1 en 2 wordt de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert (toevoer Panheelderbeek) afsluitbaar, met als doel om inundatie van Maaswater te voorkomen bij maatgevende hoge Maaswaterstanden, die doorwerken in de Panheelderbeek (de Panheelderbeek ligt buiten de hoge gronden). In de huidige situatie wordt een deel van het waterbezwaar voor Wessem bij Maas hoogwater via een sifon richting Panheelderbeek en overlaat Sleybeek afgevoerd. Bij variant 3 en 4 wordt de sifon in zijn geheel verwijderd, de Panheelderbeek loost dan in alle situaties rechtstreeks op het kanaal Wessem-Nederweert.

Varianten 3 en 4 scoren maximaal op beide criteria, omdat alleen nog maar rekening hoeft te worden gehouden met de afvoer van de Thornerbeek, waardoor het inundatierisico van Wessem als gevolg van hoge Maasstanden en/of hoge beekafvoeren lager wordt. Er hoeven bij deze varianten in situaties met hoge beekafvoeren geen complexe handelingen meer te worden uitgevoerd tussen Panheelderbeek, Thornerbeek, noodpompen en afsluiten sifon. Het systeem wordt beter beheersbaar. Wel zal ook bij deze varianten het draaiboek voor inzet van de noodpompen bij Wessem moeten worden aangepast, waarbij bijvoorbeeld de noodpompen bij opkomende Maasstanden al in een eerder stadium worden geplaatst, omdat de huidige afvoerroute via de Sleybeek komt te vervallen. Daarnaast bieden beekvarianten 3 en 4 meer ruimte (in lengte en breedte) voor een combinatie van berging en afvoer tijdens piekafvoeren, waardoor de kans op (toekomstige) wateroverlast verder afneemt.

Beekvariant 1 lost geen van de aanwezige knelpunten op omdat bij deze variant de ruimte voor berging en afvoer afneemt door vernauwing van het beekdalprofiel ten gevolge van de dijkversterking. Hierdoor neemt de kans op wateroverlast in de toekomst eerder toe dan af. Bij beekvariant 2 komt de Thornerbeek grotendeels buitendijks en dicht langs de Maas te liggen, zonder

¹⁷ Nationaal Bestuursakkoord Water



tussenliggende kering (die bij inrichting als natuurbek moet worden verwijderd). Bij piekafvoeren van de Thornerbeek kunnen daardoor eenvoudig al voor de Waage Naak een of meerdere overlaatpunten naar de Maas worden gecreëerd, waardoor het resterende piekdebiet in Wessem kan worden gereduceerd. Dit maakt het systeem beter beheersbaar. Anderzijds is in variant 2 de complexe samenhang tussen Panheelderbeek en Thornerbeek nog steeds aanwezig.

Tabel 4.3 Beoordeling voor waterbeheer 21e eeuw

Beoordelingscriterium	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Wateroverlast regionale watersysteem	Lost geen aanwezige NBW-knelpunten op	Lost een deel van de NBW-knelpunten op	Lost alle aanwezige NBW-knelpunten op	Lost alle aanwezige NBW-knelpunten op
Bijdrage aan klimaatbestendig en robuust watersysteem en aansluiting op het regionale watersysteem	Afname van klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem	Geen invloed op klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem	Sterke bijdrage aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem	Sterke bijdrage aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem

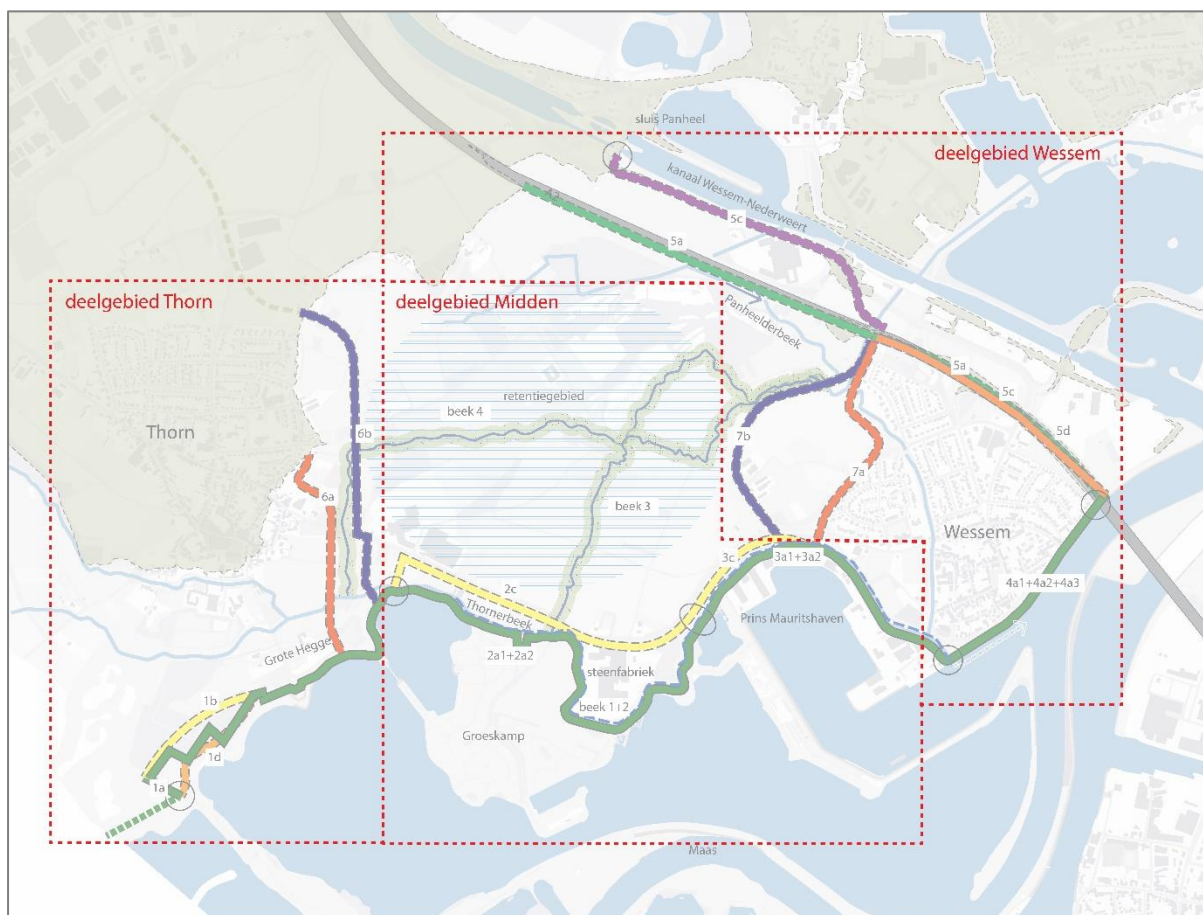
4.1.4 Doelbereik ruimtelijke kwaliteit

De beekvarianten zijn beoordeeld aan de hand van de visie ruimtelijke kwaliteit en de vijf leidende principes Noordelijke Maasvallei. Daarnaast is ook de mogelijkheid tot het integreren van meekoppelkansen een beoordelingscriterium. Voor een toelichting op de gehanteerde criteria zie hoofdstuk 11.

In essentie gaat het erom de bestaande ruimtelijke kwaliteit zoveel mogelijk te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het dijkversterkingsalternatief én door een zorgvuldige inpassing.



Ten behoeve van de beoordeling van het doelbereik voor ruimtelijke kwaliteit is het projectgebied in drie logische ruimtelijke gebieden verdeeld, die afwijkt van de verdere indeling van de criteria.



Figuur 4.1 Ligging alternatieven en deelgebieden Thorn-Wessem

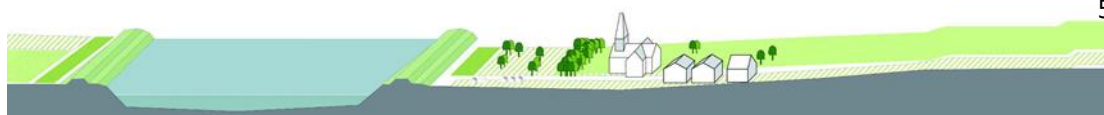
Afhankelijk van het deelgebied zijn verschillende sets van leidende principes relevant.

Tabel 4.4 Relevante leidende principes voor ruimtelijke kwaliteit per deelgebied

Leidend principe	Deelgebied Thorn	Deelgebied Midden	Deelgebied Wessem
Landschap leidend	X	X	X
Vanzelfsprekende dijken	X	X	X
Contact met de Maas			X
Welkom op de dijk	X	X	X
Fundament en katalysator voor ontwikkeling	X	X	X

Thorn (dijksecties 1 en 6)

In dijksectie 1 volgt alternatief 1D landschappelijk de meest logische lijn door de vloeiende aansluiting op de Grensdijk langs de rand van de Maasplassen (*landschap leidend*) en biedt daarmee de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit door het beste voort te bouwen op de karakteristieken van het landschap en de meeste ruimte te bieden voor toeristisch-recreatieve initiatieven (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*) ten opzichte van alternatieven 1A en 1B. In dijksectie 6 zorgen beide alternatieven voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit.



Alternatief 6A doorsnijdt zuidelijk van de Meers het beschermd stadsgezicht van Thorn en het cultuurhistorische ensemble van Kasteelhoeve de Grote Hegge. Alternatief 6B zorgt voor een minder groot effect op de ruimtelijke kwaliteit ten zuiden van de Meers dan 6A door de bestaande structuur van de Meers en de natuurlijke hoogte van de Groot Heggerlaan te volgen, maar doorsnijdt waardevolle groenstructuren. Dit alternatief ligt niet in het beschermd stadsgezicht van Thorn. De alternatieven 1A, 1B bieden de meeste kansen en ruimte om recreatieve ontwikkeling (*welkom op de dijk en fundament en katalysator voor ontwikkeling*) mee te nemen in de dijkversterking; in alternatief 1D ontstaat daar minder ruimte voor.

Midden (dijksecties 2 en 3)

Alternatieven 2A en 3A zorgen bij de variant met constructie (2A2 en 3A2) voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit en bieden geen kansen voor beekherstel of het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Door de varianten met pipingberm (2A1 en 3A2) verdwijnt op deze plek de Thornerbeek, maar biedt wel kansen voor het verleggen van de Thornerbeek en daarmee natuurontwikkeling langs de oevers. Alternatieven 2C en 3C bieden de meeste kans voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit door aan te sluiten bij andere functies door de combinatie met een bestaande weg.

Wessem (dijksecties 4, 5 en 7)

Vanuit ruimtelijke kwaliteit biedt alternatief 4A1 de meeste kansen voor het behoud van zicht op de Maas en kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit langs de Maasboulevard door het opheffen van de kade inclusief terrassen en het toevoegen van een tweede kade met lokstroom en biedt kansen voor een kwaliteitsverbetering van de openbare ruimten en toeristisch-recreatieve initiatieven. Er wordt op deze manier een nieuwe (ruimtelijke) kwaliteit toegevoegd aan de Maasboulevard (*welkom op de dijk en fundament en katalysator voor ontwikkeling*), wat ook een meekoppelkans is. Ook alternatieven 4A2 en 4A3 kunnen de herinrichting van de Maasboulevard/Polstraat integreren, maar de kademuur van 4A2 zorgt voor zichthinder en bij 4A3 wordt de kade niet opgehoogd. Door naast alternatief 4A1 vervolgens te kiezen voor 5A ontstaat een dijktracé met de minste impact op de bestaande ruimtelijke kwaliteit door het volgen van de Rijksweg A2.

4.2 Effecten systeemmaatregel

Een cruciaal vraagstuk bij het HWBP-project Thorn-Wessem is of er wel of geen systeemmaatregel komt. Oftewel: richten we wel of geen retentiegebied in? De keuze over deze systeemmaatregel is van een hogere orde dan de ligging en technische uitvoering van onderdelen van het plan, zoals de ligging/vormgeving van de kering en van de beek.

De systeemmaatregel onderscheidt zich van de andere onderdelen van het plan. Inzet van retentie geeft een tijdelijk effect in het retentiegebied en (een uitstraling) op het omliggende gebied. Het effect wordt bepaald door de inundatiefrequentie en duur van de hoogwaters. De onderdelen keringen en beken daarentegen geven een permanent effect dat lokaal optreedt. Slechts een beperkt aantal specifieke criteria is relevant voor de keuze betreffende de systeemmaatregel, omdat inzet van het retentiegebied sporadisch plaats vindt en een tijdelijk effect heeft. Derhalve is er voor gekozen om de systeemmaatregel retentie met een eigen beoordelingskader te toetsen. Dit kader wijkt af van het beoordelingskader voor keringen/beken. Overigens zijn er voor retentie wel twee



retentiedijken nodig die Thorn en Wessem beschermen en deze zijn als onderdelen van het project wel voor dezelfde criteria beoordeeld als de keringen in de andere dijksecties (zie hiervoor paragrafen 4.1.2 en 4.1.3).

4.2.1 Systeemmaatregel

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende scenario's voor de systeemmaatregel. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8.

Tabel 4.5 Onderscheidende effecten voor de verschillende scenario's van de systeemmaatregel

Scenario's	1: Geen retentie	2: Retentie huidige kering	3: Optimale retentie
Effecten			
Rivierbeheer	Verlies 312 ha winterbed.	Behoud 230-255 ha winterbed (verlies 57-82 ha).	Behoud 230-255 ha winterbed (verlies 57-82 ha).
Maatgevende waterstanden	Circa 2,3 cm opstuwung (nabij Venlo) t.o.v. huidige situatie.	1,5-3,5 cm waterstands daling t.o.v. dijkversterking (scenario 1). Over gehele Maas, maar zwakt wel af.	1,5-4,0 cm waterstands daling t.o.v. dijkversterking (scenario 1). Over gehele Maas, maar zwakt wel af.
Grondwater ¹⁸	- Geen verandering t.o.v. huidige situatie. - Toename van wateroverlast door kwel vanuit de Maas (zie onderstaand tekstkader).	- Voldoende capaciteit om kwel af te voeren. - Toename van wateroverlast door kwel in Wessem (woonwijk aan westzijde) in Thorn (zone aan de oostzijde), vanwege retentie (zie onderstaand tekstkader).	- Voldoende capaciteit om kwel af te voeren. - Toename van wateroverlast door kwel in Wessem (woonwijk aan westzijde) in Thorn (zone aan de oostzijde), vanwege retentie (zie onderstaand tekstkader).
Landschap en Cultuurhistorie	T.o.v. huidige situatie alleen verandering bij de kering.	Retentiekeringen verstoren beschermde stadsgezicht Thorn. Aardkundig waardevolle open gebied bij Wessem aangetast.	Retentiekeringen verstoren beschermde stadsgezicht Thorn. Aardkundig waardevolle open gebied bij Wessem aangetast.
Woon- en Leefomgeving	Frequentie overstroming neemt af. Ter indicatie: van eens per 20 jaar naar eens per 1000 jaar (2018) tot eens per 400 jaar (2075) ¹⁹ . Geen effecten te verwachten vanwege de waterkwaliteit van de Maas (zie hoofdstuk 16).	Frequentie overstroming neemt af. Ter indicatie: van eens per 20 jaar naar eens per 230 jaar (2018) tot eens per 90 jaar (2075) ²⁰ . Geen effecten te verwachten vanwege de waterkwaliteit van de Maas (zie hoofdstuk 16).	Frequentie overstroming neemt af. Ter indicatie: van eens per 20 jaar naar eens per 810 jaar (2018) tot eens per 240 jaar (2075) ²¹ . Geen effecten te verwachten vanwege de waterkwaliteit van de Maas (zie hoofdstuk 16).
Techniek			
Toekomst-	Het retentievolume kan	Het retentievolume kan	Het retentievolume kan

¹⁸ Uit Geohydrologische studie retentiebekken en beekverlegging Thorn-Wessem (8-11-2018), bijlage 7.

¹⁹ Berekend uitsluitend op het faalmechanisme overloop (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 5). De kans dat de dijk bezwijkt is groter dan de genoemde 1/1000^{ste} kans. De 1/1000^{ste} is de kans dat de dijk intact blijft, maar het water overheen gaat (gebaseerd op de hoogte van de kering).

²⁰ Zie voetnoot 19.

²¹ Zie voetnoot 19.



HWBP Noordelijke Maasvallei

vastheid en Flexibiliteit	meegroeien met de hoogte van de dijk, maar er is geen ruimte in oppervlakte voor meer retentie.	meegroeien met de hoogte van de dijk, maar er is geen ruimte in oppervlakte voor meer retentie.	meegroeien met de hoogte van de dijk, maar er is geen ruimte in oppervlakte voor meer retentie.
Beheer en onderhoud	Betrekkelijk eenvoudig beheer, omdat het Maaswater binnen directe omgeving rivier blijft.	Inlaat Maaswater op geconditioneerde wijze. Uitlaat kost enkele weken aan operationeel beheer.	Inlaat Maaswater op geconditioneerde wijze. Uitlaat kost enkele weken aan operationeel beheer.
Planning	T.b.v. dijkversterking relatief eenvoudige procedure doorlopen, gronden verwerven en uitvoeren.	T.b.v. inlaatvoorziening en retentiedijken grotere kans op beroepen. Daarna gronden verwerven en uitvoeren.	T.b.v. inlaatvoorziening en retentiedijken grotere kans op beroepen. Daarna gronden verwerven en uitvoeren.
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - Afhankelijk van keuze tracé circa €52 mln. - Omdat de dijk breder en hoger wordt dan nu, nemen over lengte huidige dijk beheer- en onderhoudskosten toe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Meerkosten afhankelijk van keuze retentiekeringen: €7-13 miljoen. - Meer lengte dijk en inlaatvoorziening te onderhouden dan bij dijkversterking sec, dus hogere kosten voor beheer en onderhoud. 	<ul style="list-style-type: none"> - Meerkosten afhankelijk van keuze retentiekeringen: €13-19 miljoen. - Meer lengte dijk en inlaatvoorziening te onderhouden dan bij dijkversterking sec, dus hogere kosten voor beheer en onderhoud.

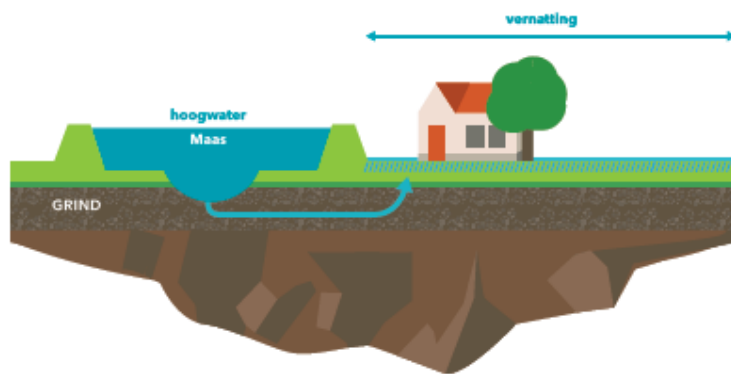


Kwel in relatie tot retentie

Kwel is grondwater dat bij hoge rivierwaterstanden vanuit de rivier via de ondergrond naar de lagergelegen grond en sloten stroomt. Kwel doet zich overal langs de rivier voor en is herkenbaar aan plassen op de velden als het hoogwater is.

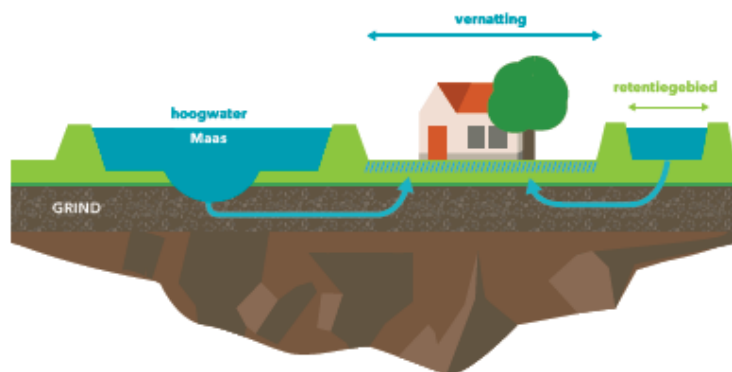
Situatie zonder retentie

Door de druk van het verhoogde rivierwater tegen de dijken stroomt er water vanuit de rivier via de ondergrond naar lager gelegen grond en sloten. Bij hoogwater neemt de druk van het water tegen de dijken alleen maar toe, dus ook de kwel. Zonder maatregelen krijgen we te maken met vernatting van het gebied.



Situatie met retentie

Ook bij retentie is er een toename van kwel vanuit de Maas. Daarnaast komt ook kwel vanuit het retentiegebied naar de lagere delen. Het potentiële retentiegebied zou met de huidige keringen reeds overstroomd zijn. Door de aanleg van de nieuwe keringen is de kans op overstrooming in het hele gebied vele malen kleiner.



4.2.2 Dijksectie 6: retentiedijk Thorn

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in dijksectie 6. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8. In paragraaf 4.2.1 staan de effecten van de retentiemaatregel beschreven. In deze paragraaf is alleen gekeken naar de effecten van de aanleg en gebruik van de retentiedijken als zodanig.



Alternatieven:

- 6A** Kering langs bebouwingsrand Thorn
- 6B** Kering dicht langs dakpannenfabriek en aansluiten op hoge grond ten noorden van Thorn

Tabel 4.6 Onderscheidende effecten voor alternatieven 6A en 6B

Alternatieven	6A	6B
Effecten		
Landschap	Aantasting van aardkundige waarden en doorsnijding van dalvlakteterras. Met name ten zuiden van de Meers grote aantasting doorsnijding beschermd stadsgezicht.	Grote aantasting van aardkundige waarden door lengte van de kering in een groot gebied.
Stikstofdepositie	Minst	Meest
Woon- en Leefomgeving	- Zichthinder voor bewoners aan ooststrand van Thorn; - Hinder tijdens aanleg voor omliggende bedrijven.	
Techniek		
Kabels en leidingen	Kruising met cruciale kabels en leidingen (water-, hogedrukgasleiding)	Kruising met meerdere cruciale kabels en leidingen (pers-, water-, hogedrukgasleiding)
Kosten	ca. €7 mln	ca. €10 mln

De inzet van het retentiegebied zorgt bij beide alternatieven voor een toename van de grondwaterstand ten opzichte van de huidige situatie aan de ooststrand van Thorn.



4.2.3 Dijksectie 7: retentiedijk Wessem

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in dijksectie 7. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8. In paragraaf 4.2.1 staan de effecten van de retentiemaatregel beschreven. In deze paragraaf is alleen gekeken naar de effecten van de aanleg en gebruik van de retentiedijken als zodanig.



Alternatieven:

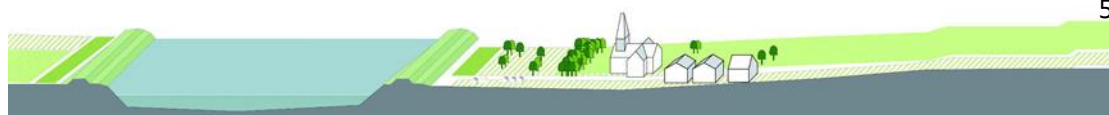
7A Kering dicht langs bebouwingsrand van Wessem

7B Kering via Meggelsveldweg

Tabel 4.7 Onderscheidende effecten voor alternatieven 7A en 7B

Alternatieven	7A	7B
Effecten		
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> - Doorsnijding van oude Maasmeander waardoor uiterlijke verschijningsvorm wordt aangetast. - Verdwijnen van bomenrijen langs Paardenbeemd. 	<ul style="list-style-type: none"> - Doorsnijding van oude Maasmeander waardoor openheid van het rivierdal ernstig wordt aangetast. - Aantasting van bomenrij langs Meggelsveldweg. - Aantasting aardkundige waarden van Oude Maasmeander.
Cultuurhistorie	Geen effect.	<ul style="list-style-type: none"> - Aantasting van historisch laaggelegen en open beemden en de Hagenbroekweg; - Verplaatsing/verwijdering van wegwijk langs Meggelsveldweg.
Archeologie	Ruimtebeslag op gebied met middelhoge archeologische verwachting (zowel landbodems als waterbodems).	Groot ruimtebeslag op gebied met middelhoge archeologische verwachting (zowel landbodems als waterbodems).
Natuur	Ruimtebeslag op NNN (ca 0,25 ha rivier- en moeraslandschap)	Ruimtebeslag op NNN (ca 0,35 ha rivier- en moeraslandschap)
Stikstofdepositie	Minst	Meest
Woon- en Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> - Zichthinder voor bewoners aan westrand van Wessem. - Hinder tijdens aanleg voor bewoners westkant van Wessem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zichthinder voor bewoners langs de weg Meers. - T.o.v. 7A worden enkele agrarische bedrijven binnendijks gelegd. - Tijdelijke verkeershinder en belemmerde toegang voor aanwezige bedrijven tijdens de aanleg.
Techniek		
Kosten	ca. €8 mln	ca. €10 mln

De inzet van het retentiegebied zorgt bij beide alternatieven voor een toename van de grondwaterstand ten opzichte van de huidige situatie aan de westzijde van Wessem.



4.3 Effecten versterkingsopgave

In het kader van de effecten van de versterkingsopgave wordt gekeken naar het effect van de alternatieven op omgevingswaarden. De omgevingswaarden houden verband met het milieu en/of de fysieke leefomgeving. In onderstaande paragrafen zijn de onderscheidende effecten in tabelvorm weergegeven. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8. Ten behoeve van de effectbeoordeling is het ontwerp onderverdeeld in 8 onderdelen: retentie (wel of niet en hoe), 2 retentiedijken, 4 Maasdijksecties, en beekherstel.

Van de verschillende alternatieven staan in 4.2 (effecten systeemmaatregel), 4.3 (effecten versterkingsopgave) en 4.4 (beken) de belangrijkste en onderscheidende effecten in tabelvorm weergegeven. De nadruk ligt op het onderscheid, hierdoor geven de tabellen geen complete weergave van effecten. Voor de keuze van het VKA in dit MER fase 1 zijn alleen deze onderscheidende effecten van belang. Wanneer alle alternatieven binnen een dijksectie voor een bepaald aspect eenzelfde beoordeling hebben gekregen (bijvoorbeeld negatief), is dat aspect niet in de tabellen opgenomen. Alleen alternatieven die in een dijksectie een verschillende beoordeling hebben gekregen zijn opgenomen, waarbij een neutrale beoordeling (geen effect) een lichte kleur heeft gekregen. Een effect kan onderscheidend zijn doordat het optreedt terwijl het bij andere dijkalternatieven/beekalternatieven niet optreedt, of door het type/omvang van het effect. Een effect is dus niet alleen onderscheidend als het tegenover neutrale effecten staat. Als het karakter van het effect dit onderscheidend maakt, dan is dit in *cursief* weergegeven.

De effecten zijn vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.

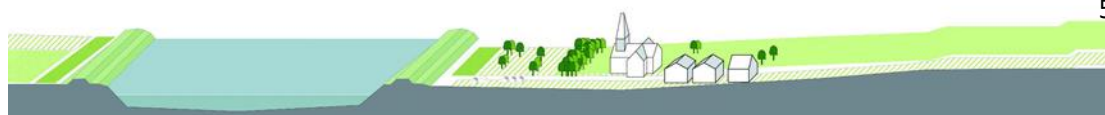
De volledige effectbeoordeling staat in de effecttabellen in bijlage 8 en de synthese ervan in deel B van dit MER. In de effectvergelijking is nog geen rekening gehouden met inpassing en het toepassen van mitigerende maatregelen (zie voor mogelijke mitigerende maatregelen Tabel 5.2 in Hoofdstuk 5). In deel B zijn per thema/aspect de aandachtspunten voor de verdere planvorming benoemd, waaronder de mogelijkheden voor verdere inpassingen en mitigerende maatregelen om effecten te verzachten of te voorkomen. De verdere inpassing en optimalisatie vindt plaats in de planuitwerkingsfase.

4.3.1 Dijksectie 1: Aansluiting grensdijk België

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in dijksectie 1. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8.

Alternatieven:

- 1A** Huidige dijk versterken
- 1B** Huidige dijk versterken met vloeiende aansluiting op Grensdijk - teruglegging
- 1D** Huidige dijk versterken met vloeiende aansluiting op Grensdijk - buitenwaarts



HWBP Noordelijke Maasvallei

Tabel 4.8 Onderscheidende effecten voor alternatieven 1A, 1B en 1D

Alternatieven	1A	1B	1D
Effecten			
Behoud winterbed*	T.o.v. huidige situatie verdwijnt winterbed achter de dijk.	Behoud van ca. 2,6 hectare bergend regime t.o.v. 1A.	Afname van ca. 1,7 hectare bergend regime t.o.v. 1A.
Landschap	<i>Aantasting bosgebied & verdwijnen bomenrijen.</i>	<i>Aantasting bosgebied & verdwijnen bomenrijen.</i>	Verdwijnen van bomenrijen.
Natuur (NNN)	7.650 m ² ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN)	15.990 m ² ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN) (<i>doorsnijding</i>)	3.645 m ² ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN).
Stikstofdepositie	Minst	Meest	Minst
Wonen	Beperkt ruimtebeslag op landgoed Klein Hegge.	Ruimtebeslag op landgoed Klein Hegge.	Beperkt ruimtebeslag op landgoed Klein Hegge.
Techniek			
Planning	Ruimtebeslag op locatie waar de bouw van een hotel gepland is (vastgesteld in bestemmingsplan)	- Ruimtebeslag op locatie waar de bouw van een hotel gepland is (vastgesteld in bestemmingsplan) - <i>Grondaankoop nodig vanwege teruglegging (andere eigenaar).</i>	- Ruimtebeslag op locatie waar de bouw van een hotel gepland is (vastgesteld in bestemmingsplan) - Teruglegging op grond van zelfde eigenaar.
Kosten	ca. €8 mln	ca. €9 mln	ca. €8 mln

Koningssteendam

De Koningssteendam is gelegen op de grens van België en Nederland. Bij hoogwateromstandigheden staat het Maaswater in België circa 60-80 cm hoger dan het Maaswater aan de Nederlandse zijde van de Koningsteendam. Dit betekent dat indien de Koningsteendam te laag of niet stabiel is de waterstand ter hoogte van Thorn verhoogd wordt. In de huidige berekening is dit scenario niet meegenomen. Momenteel wordt de Koningsteendam onderworpen aan een stabiliteitsonderzoek om vast te kunnen stellen hoe het gesteld is met de stabiliteit van de Koningsteendam. Met de bevindingen van het stabiliteitsonderzoek wordt bekeken of hier een extra opgave is. Indien de Koningsteendam te laag of niet stabiel is, zijn vervolgstappen noodzakelijk en wordt de opgave aangepast. Concreet betekent dit dat de hoogteopgave voor de dijken hoger is, of de stabiliteit/hoogte van de Koningsteendam geborgd moet worden. Dit onderzoek en vervolgstappen worden in overleg met Rijkswaterstaat, Ministerie Infrastructuur en Waterstaat, Gemeente Maasgouw, Belgische overheden uitgevoerd. Deze kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase omdat het niet onderscheidend is tussen de alternatieven. Bij de keuze van het VKA worden de onderzoeksresultaten betrokken.

4.3.2 Dijksecties 2 en 3: Kering tussen Thorn en Wessem

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in dijksectie 2 en 3. De alternatieven in dijksectie 2 en 3 vormen veel overeenkomsten, en worden daarom als



geheel beoordeeld. Indien een beoordeling alleen effect heeft op één van beide dijksecties, is dat in onderstaande tabel opgenomen. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8.

Alternatieven:

2A1 Huidige dijk versterken (met pipingberm, inclusief beekverlegging)

2A2 Huidige dijk versterken (met constructie)

2C Dijk verplaatsen naar de weg Meers

3A1 Huidige dijk versterken

3A2 Huidige dijk versterken met constructie

3C Dijk verplaatsen naar Meers/Thornerweg

Tabel 4.9 Onderscheidende effecten voor alternatieven 2A1, 2A2, 2C, 3A1, 3A2 en 3C

Alternatieven	2A1 + 3A1	2A2 + 3A2	2C + 3C
Effecten			
Rivierbeheer	Geen effect.	Geen effect.	Behoud van ca 21,2 ha bergend regime.
Water	Geen effect, of geen permanent effect. Verbetering van beekstelsysteem bij 2A1.	<i>Ondergrondse constructie kan leiden tot verhoogde grondwaterstand binnendijs.</i>	<i>- 2 extra dijkkrusingen met Thornerbeek; - Hoogwater kan leiden tot vernatting binnendijs vanwege een hogere grondwaterstand.</i>
Landschap & Cultuurhistorie	- Aantasting historische structuren en verdwijning van uiterlijke verschijningsvorm; - Aantasting aardkundige waarden door pipingberm.	Aantasting historische structuren en verdwijnen uiterlijke verschijningsvorm van het landschap.	Aantasting van beplanting langs beek.
Archeologie	Beekdalarcheologie wordt beïnvloed (3A1).	Geen effect.	Gelegen in zone met middelhoge/hoge verwachting.
Natuur	19.185 m ² (2A1)/ 31.051 m ² (3A1) ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN); Rivier- en moeraslandschap.	8.059 m ² (2A2)/100 m ² (3A2) ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN); Rivier- en moeraslandschap.	<i>2.588 m² (2C)/8.502 m² (3C) ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN); Haagbeuken- en essenbos, Rivier- en moeraslandschap (moeilijk te compenseren).</i>
Stikstofdepositie	Meest	Minst	Middel
Wonen & Bedrijvigheid	- Beperkt zichthinder voor meerdere woningen binnendijs. - Ruimtebeslag op particuliere grond. - Steenfabriek ligt, zoals nu, in het winterbed.	- Beperkt zichthinder voor meerdere woningen binnendijs. - Steenfabriek wordt beschermd; De Groeskamp buitendijs.	- Het talud van de kering komt mogelijk in de tuinen of het perceel van omwonenden te liggen - Ruimtebeslag op particuliere grond. - <i>Steenfabriek, 5</i>



HWBP Noordelijke Maasvallei

			<i>woningen en enkele woonwagens en bedrijfspanden buitendijks.</i>
Verkeer	Geen effect, wel versterking huidige kering en fietspad dat deels over kering loopt wordt teruggebracht.	Geen effect, wel versterking huidige kering en fietspad dat deels over kering loopt wordt teruggebracht (2A2)	<i>De weg komt op de kering te liggen, en is dus ook bereikbaar bij hoogwater. In geval van retentie moet de kering overstroombaar zijn, dus in geval van hoogwater is de weg die op de kering ligt ook niet bereikbaar.</i>
Techniek			
Hinder tijdens aanleg	- Enkele woningen aan de Meers zullen hinder ondervinden. - Mogelijk trillingen, uitstoot en geluid. - De af- en aanvoer van de omliggende bedrijven zal hinder ondervinden tijdens de aanlegfase.	- Mogelijk trillingen, uitstoot en geluid. - De af- en aanvoer van de omliggende bedrijven zal hinder ondervinden tijdens de aanlegfase.	<i>Verkeershinder door ophogen weg.</i>
Duurzaamheid	Voldoende ruimte om te versterken.	- Weinig ruimte voor toekomstige binnendijkse uitbreiding (vanwege beek). - Bedrijventerrein aan buitendijkse zijde belemmert toekomstige uitbreiding.	Bedrijventerrein aan buitendijkse zijde belemmert toekomstige uitbreiding.
Technische haalbaarheid	Voldoende ruimte of toename van ruimte.	Weinig ruimte voor versterking (beek naast kering).	- Kering soms dicht langs woningen. - Beek dicht langs kering (dijksectie 3).
Beheer en onderhoud	<i>Meer ruimte voor beheer en onderhoud (bredere kruin).</i>	Geen verandering of verbreding t.o.v. huidige situatie.	<i>Verbetering doordat dijk verlegd wordt richting Meers/Thornerweg.</i>
Planning	<i>Tegenvallers bij beekverlegging kunnen leiden tot vertraging dijkversterking.</i>	Risico voor onvoldoende draagvlak door de hoeveelheid ondernemers langs deze dijksectie.	Geen directe risico's.
Kosten*	2A1: ca. €18 mln 3A1: ca. €18 mln Totaal: ca. €36 mln	2A2: ca. €12 mln 3A2: ca. €10 mln Totaal: ca. €22 mln	2C: ca. €15 mln 3C: ca. €10 mln Totaal: ca. €25 mln

* De kosten in dijksectie 2 en 3 zijn bepaald voor de maximale dijkversterking. Kosten voor de versterking in het geval van retentie zijn opgenomen in hoofdstuk 19.



4.3.3 Dijksectie 4: Maasfront Wessems

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in dijksectie 4. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8.



Alternatieven:

- 4A1** Ophogen en herinrichten van de Maasboulevard en aanleggen van kade met lokstroom
- 4A2** Kademuur op Maasboulevard
- 4A3** Niet permanente kering Maasboulevard

Tabel 4.10 Onderscheidende effecten voor alternatieven 4A1, 4A2 en 4A3

Alternatieven	4A1	4A2	4A3
Effecten			
Water	Geen effect, of niet beoordeeld als zodanig.	Ondergrondse constructie kan leiden tot verhoogde grondwaterstand binnendijks.	Geen effect, of niet beoordeeld als zodanig.
Landschap	- Kwaliteitsimpuls van Maasboulevard en beleving aan het water. - Verlies zicht op dorp vanaf de Maas.	Verlies zicht op dorp vanaf de Maas.	Geen effect (behoud zicht op Maas).
Cultuurhistorie	- Grote aantasting beschermd dorpsgezicht. - Verlies zicht op Maas vanaf dorp.	- Grote aantasting beschermd dorpsgezicht. - Verlies zicht op Maas vanaf dorp.	Geen effect (behoud zicht op Maas).
Stikstofdepositie	Meest	Minst	Minst
Wonen & Bedrijvigheid	- Zichthinder voor woningen. - Ophoging terrassen en nieuwe uitstraling Maasboulevard stimulans voor horeca.	Zichthinder voor woningen/horeca langs Maasboulevard/Polstraat.	Lokstroom beek kan bijdragen aan recreatiewaarden.
Techniek			
Duurzaamheid	Ophoging in de toekomst gemakkelijk te realiseren.	Voldoende ruimte voor ophoging/verbreding in de toekomst.	<i>Technisch lastig uit te breiden in de toekomst.</i>
Technische haalbaarheid	Beperkte ruimte door inpassing tussen woningen en Maas en aanwezige bomenrij.	Voldoende ruimte en (daardoor) technisch haalbaar.	Voldoende ruimte en (daardoor) technisch haalbaar.
Kabels en leidingen	Verschillende cruciale kabels en leidingen aanwezig.	Geen beïnvloeding cruciale kabels en leidingen.	Geen beïnvloeding cruciale kabels en leidingen.
Beheer en onderhoud	Toegang tot kering wordt verbeterd.	Geen verandering t.o.v. huidige situatie of nog	Risico voor beheer en onderhoud i.v.m.



HWBP Noordelijke Maasvallei

		voldoende ruimte.	opbouwen kering.
Planning	Risico voor te weinig draagvlak en juridische procedures.	Risico voor te weinig draagvlak en juridische procedures.	Geen risico's.
Kosten	ca. €9 mln	ca. €8 mln	ca. €29 mln

4.3.4 Dijksectie 5: Aansluiting hoge grond Wessem

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende alternatieven in dijksectie 5. Voor meer informatie en voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8.



Alternatieven:

- 5A** A2 als waterkering
- 5C** Via A2 en vervolgens afbuigen richting Kanaal Wessem-Nederweert via Panheelderweg
- 5D** Dijkkring om Wessem, gebruik maken van grondlichaam A2

Tabel 4.11 Onderscheidende effecten voor alternatieven 5A, 5C en 5D

Alternatieven	5A	5C	5D
Effecten			
Rivierbeheer	- Behoud van 22,3 ha rivierbed - Waterstandsverlaging van 0,13 cm t.o.v. referentiesituatie ²² .	Geen effect (uitgangspunt is dat de versterking binnendijks plaatsvindt).	- Behoud van 22,3 ha rivierbed. Uitgangspunt is dat dijksectie 5C overstroombaar blijft bij hoogwater en tot aan A2 kan komen. - Waterstandsverlaging van -0,13 cm t.o.v. referentiesituatie (zie voetnoot).
Landschap	Geen effect.	- Bomenrijen langs de Panheelderweg verdwijnen. - Aantasting aardkundige waarden nabij Panheelderweg.	- Bomenrijen langs de Paardenbeemd verdwijnen. - Aantasting uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaard.
Natuur	Geen effecten, wel beschermde soorten aangetroffen bij bureauonderzoek.	- beschermde soorten aangetroffen bij bureauonderzoek - 1.930 m ² ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN); rivier- en	Geen effecten, wel beschermde soorten aangetroffen bij bureauonderzoek.

²² Referentiesituatie is de situatie waarbij volledig binnendijks versterkt wordt en kering versterkt worden op huidige locatie (in dijksectie 5 is dit alternatief 5C). Waterstandsverlaging is beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie en is dus niet de feitelijke waterstandsverlaging.



HWBP Noordelijke Maasvallei

		<i>moeraslandschap.</i>	
Stikstofdepositie	Middel	Meest	Minst
Verkeer	De onderdoorgang van de A2 bij weg Op Den Dries wordt dichtgezet bij hoogwater. Hierdoor worden routes om Wessem uit te komen beperkt.	Geen permanente verandering van de bereikbaarheid.	Geen hinder.
Techniek			
Kabels en leidingen	Risico reeds aanwezig.	Aan de noordzijde van de A2 liggen veel cruciale kabels en leidingen (waaronder een buisleiding met gevaarlijke inhoud en pers-, water- en hogedrukgasleiding).	Geen cruciale kabels en leidingen.
Beheer en onderhoud	<ul style="list-style-type: none"> - Extra kosten omdat er op dit moment geen kering ligt. - Coupure nodig bij onderdoorgang A2 bij weg Op Den Dries. - Onderdoorgang van A2 van Panheelderbeek wordt afgesloten. Hierdoor minder beheer en onderhoud benodigd. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kruising met Panheelderbeek zorgt voor extra onderhoudslast. - Extra kosten omdat er op dit moment geen kering ligt. 	<ul style="list-style-type: none"> - De A2 wordt als waterkering gebruikt, dit vraagt extra afstemming. - Extra kosten omdat er op dit moment geen kering ligt.
Kosten	ca. €10 mln	ca. €11 mln	ca. €5 mln



4.4 Beken

Effecten beekvarianten

In onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten weergegeven voor de verschillende beekvarianten. Voor de overige effectbeoordelingen wordt verwezen naar deel B en bijlage 8.

Beekvariant 1 Ligging beek huidige situatie; huidige kering versterken met kwelschermen/damwanden.

Beekvariant 2 Ligging beek huidige situatie; kering via de Meers en Thornerweg. Door dijkverlegging krijgt de beek hier meer ruimte.

Beekvariant 3 Omleggen beek en aansluiten op benedenloop Panheelderbeek (inclusief verwijderen sifon Kanaal Wessem-Nederweert).

Beekvariant 4 Omleggen beek ten westen van dakpannenfabriek en aansluiten op benedenloop Panheelderbeek (inclusief verwijderen sifon Kanaal Wessem-Nederweert).

Tabel 4.12 Onderscheidende effecten voor de vier beekvarianten.

Varianten	1	2	3	4
Effecten				
Water	- Noodafsluiter op sifon onder kanaal. - Piekafvoer van Panheelderbeek afgelaten op het kanaal.	- Noodafsluiter op sifon onder kanaal. - Piekafvoer van Panheelderbeek afgelaten op het kanaal.	Sifon onder kanaal wordt verwijderd, wat leidt tot verbetering van waterveiligheid. Afvoer Panheelderbeek volledig op kanaal.	Sifon onder kanaal wordt verwijderd, wat leidt tot verbetering van waterveiligheid. Afvoer Panheelderbeek volledig op kanaal.
Natuur	Geen effect.	Geen effect.	- Er ontstaat een verbinding tussen Meggelveld en de Maas (bevordert samensmelting natuurwaarden) - Ruimtebeslag in Zilvergroene natuurzone, echter positieve effecten te verwachten door aanbrengen dynamiek.	- Er ontstaat een verbinding tussen Meggelveld en de Maas (bevordert samensmelting van natuurwaarden). - Ruimtebeslag op beschermd gebied (NNN); 8150 m2 ruimtebeslag Kruiden- en faunarijke akker en 2800m2 Rivier- en moeraslandschap.
Landschap en cultuurhistorie	Vanwege constructie wordt visueel ruimtelijk karakter en belevingswaarde aangetast.	- Meer ruimte voor de beek omdat beek buitendijks komt te liggen als huidige dijk wordt afgegraven. - Kansen voor ontwikkeling van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen.	- Nieuwe doorsnijding, maar volgt deels voormalige waterlopen. - Kansen voor ontwikkeling van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen.	- Beek vormt nieuwe doorsnijding, maar volgt deels voormalige waterlopen. - Aantasting aardkundige waarden. - Historisch verkavelings- en



HWBP Noordelijke Maasvallei

			<ul style="list-style-type: none"> - Versterking landschappelijke structuur. - Aantasting historische geografie, alhoewel oude beeklopen/maasmeander wordt gevolgd. 	wegenpatroon doorsneden.
Woon- en Leefomgeving	Aanleg van damwanden kan zorgen voor hinder tijdens aanleg	Geen effect.	<ul style="list-style-type: none"> - Verbetering ontwatering. - Gebied wordt aantrekkelijker voor recreatie. - Ruimtebeslag op agrarische percelen en natuurareaal (komt echter wel natuurbek voor terug). - Hinder tijdens aanleg voor agrariërs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbetering ontwatering. - Gebied wordt aantrekkelijker voor recreatie. - Ruimtebeslag op agrarische percelen en natuurareaal (komt echter wel natuurbek voor terug). - Hinder tijdens aanleg voor agrariërs.
Techniek				
Duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkt ruimte voor natuurlijke morfologische processen. - Beperkte uitbreidingsmogelijkheden voor kering in de toekomst. 	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkt ruimte voor natuurlijke morfologische processen. - Beperkte uitbreidingsmogelijkheden voor kering in de toekomst. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voldoende ruimte voor meandering. - Meer ruimte voor kering voor mogelijke uitbreiding in de toekomst. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voldoende ruimte voor meandering. - Meer ruimte voor kering voor mogelijke uitbreiding in de toekomst.
Beheer en onderhoud	<ul style="list-style-type: none"> - Damwand zorgt mogelijk voor risico's bij beheer en onderhoud onder normale omstandigheden. - Risico voor inspectie tijdens hoogwater bij de ligging van de beek direct achter de damwand. 	Bij hoog water niet meer te beheren.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Meer ruimte voor beheer en onderhoud.</i> - <i>Extra afsluiters bij kruising met dijk zorgen voor extra onderhoudsinspanning.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Meer ruimte voor beheer en onderhoud.</i> - <i>Extra afsluiters bij kruising met dijk zorgen voor extra onderhoudsinspanning.</i>
Technische haalbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkte ruimte voor de beek. - Lokale verlegging of inpassing in het ontwerp (in geval van inlaat). 	Geen risico's.	<ul style="list-style-type: none"> - Deels beperkte ruimte voor de beek. - Kruising met cruciale kabels en leidingen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Loop van beek door gebied met hoogteverschillen. - Afgravingen nodig. - Kruising met cruciale kabels en leidingen.
Kosten	ca. €0,3 mln	ca. €1 mln	ca. €3 mln	ca. €3 mln



5 Aandachtspunten planuitwerkingsfase

5.1 Leemten in kennis

Bij het in beeld brengen van de effecten, die optreden door de dijkversterking en de retentiedijken, is een aantal leemten in kennis gesignaleerd. In tabel 5.1 staat een overzicht van deze leemten in kennis en de betekenis voor het besluit over het VKA en het vervolgproces (planuitwerkingsfase).

Tabel 5.1 Leemten in kennis

Gesignaleerde leemten in kennis	Betekenis voor besluit VKA en vervolgproces
Doelbereik	
In kader van de nieuwe normering van primaire keringen is er geen sprake meer van een eenduidige maatgevende afvoer waarop rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden i.r.t. Waterwet en het onderliggende Rivierkundig Beoordelingskader (RBK). Dit heeft te maken met overstappen van overschrijdingskansen (oude normering) naar overstromingskansen en overstromingsrisico's (nieuwe normeringen). Bij welke afvoeren rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden m.b.t. de nieuwe normering is nu (nog) niet bekend. Op dit moment is het RBK 4.0 nog vigerend en gaat nog uit van de (oude) maatgevende afvoer van 4.000 m ³ /s.	Voor de effectbeoordeling voor het MER fase 1 is deze leemten in kennis niet relevant. Belangrijk is dat de effectbeoordeling van de alternatieven eenduidig gebeurt, zodat de alternatieven onderling vergeleken kunnen worden en dat de beoordeling representatief is voor een uitzonderlijke situatie met bijhorende waterstandseffecten.
Een verandering van de overstroombaarheid van de Koningsteendam heeft invloed op de waterstand bij Thorn-Wessem, en dus ook op de werking van het retentiegebied. Eventuele invloed van de Koningsteendam op de waterstanden rondom Thorn-Wessem is niet onderzocht.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase, omdat uitgangspunt is dat dit wordt opgelost. Waterschap Limburg is in gesprek met de betrokken instanties over de Koningsteendam. Bij de keuze van het VKA worden de onderzoeksresultaten betrokken. <i>Koningsteendam</i> WL heeft een uitgebreide studie uitgevoerd naar het effect van falen van de Koningsteendam (<i>Memorandum over de Standzekerheid van de Koningsteendam</i> , versie Augustus 2019). De uitkomst van deze studie laat zien dat, als de dam faalt, dit kan leiden tot een waterstandsverhoging tot maximaal ongeveer 20 centimeter vanaf de dam tot aan de Groeskamp. Deltaris heeft in een second opinion deze studie op hoofdlijnen beoordeeld en onderschrijft de conclusie, met als aantekening dat de gekozen rekenmethodes leiden tot een extremer scenario dan waarschijnlijk ooit zal plaatsvinden. Het risico van het falen van de Koningsteendam is een aandachtspunt voor het vervolg.
Effecten	
De grondwatersituatie bovenstrooms van mogelijke constructies is nog niet bekend. Is relevant omdat deze kan verslechteren bij het plaatsen van constructies zonder mitigerende maatregelen. Indien noodzakelijk aanvullende peilbuizen plaatsen.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Aanvullende informatie is relevant voor de exacte inpassing van het VKA in de planuitwerkingsfase.
De archeologische waardebeoordeling volgt uit bureauonderzoek. Met booronderzoek kan daaropvolgend wel een betere indicatie worden gegeven van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden, de diepteligging van potentiële archeologische niveaus, verstoorde zones, et cetera.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Archeologisch veldonderzoek vult de kennisleemte op in de planuitwerkingsfase, na de keuze van het voorkeursalternatief. Bij veldonderzoek komt informatie vrij over datering, omvang, et cetera van eventuele vindplaatsen.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Nog niet alle veldonderzoeken naar de huidige situatie voor beschermde soorten (natuur) zijn afgerond. Het gehele plangebied is op basis van een habitatgeschiktheidsbeoordeling meegenomen. Er is een kans dat effecten op nog aan te treffen beschermde soorten nog niet beoordeeld zijn.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. De nog lopende onderzoeken worden in de planuitwerkingsfase betrokken bij de inpassing van het voorkeursalternatief.
Voor de effectbeoordeling van verstoring van beschermde soorten (natuur) zijn in de verkenningsfase geen geluidsgegevens (aanlegfase) beschikbaar.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Een kwalitatieve (risico-)inschatting is voldoende voor de afweging van het voorkeursalternatief.
Techniek	
Omdat het definitieve ontwerp (het ingepaste VKA) pas wordt vastgesteld in de planuitwerkingsfase, verbetert mogelijk de technische haalbaarheid van een alternatief.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. In de planuitwerking wordt bekeken hoe het VKA het beste in de omgeving kan worden ingepast en wordt het ontwerp geoptimaliseerd.
Voor de effecten op kabels en leidingen is uitgegaan van een conservatief uitgangspunt (worst case), bijvoorbeeld ten aanzien van de benodigde breedte van een pipingberm. Hierdoor zijn de mogelijke risico's worst-case inzichtelijk gemaakt.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. In de planuitwerking wordt bekeken hoe het VKA het beste in de omgeving kan worden ingepast en wordt het ontwerp geoptimaliseerd.
Er is sprake van een kleiwinconcessie in het Meggelveld. De informatie hierover is bij het MER fase 1 nog niet betrokken.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Komt aan de orde in MER fase 2, op basis van informatie van gemeente, provincie en/of concessiehouder.
Voor alternatief 4A3 geldt dat er een niet-permanente kering langs de Maasboulevard wordt aangelegd. Van deze kering is nog onduidelijk of deze in de toekomst makkelijk kan worden uitgebreid.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Indien dit alternatief als VKA wordt gekozen, is er in de planuitwerkingsfase nader onderzoek nodig. Voor de VKA keuze in MER fase 1 heeft het ontbreken van deze kennis echter geen gevolgen.
Voor het bepalen van de kosten zijn aannames gedaan over onder andere eenheidsprijzen. Zo is er voor het opkopen van woningen uitgegaan van een vrij hoge prijs. Ook de kosten voor de zelfsluitende kering zijn gebaseerd op aannames. De kosten kunnen hierdoor in een latere fase veranderen. Daarnaast kunnen de kosten van de alternatieven in grote mate worden bepaald door de kosten tijdens de levensduur. Voor het MER fase 1 zijn deze kosten niet in de afweging meegenomen.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase, omdat de gepresenteerde kosten een goed beeld geven van de bandbreedte van de kosten voor de alternatieven waarop in het MER fase 1 een afweging kan worden gemaakt voor het VKA.
Voor beheer en onderhoud is in dit stadium nog onduidelijk hoe maatwerkoplossingen eruit gaan zien. Effecten zijn gebaseerd op expert judgement.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase. Maatwerkinvulling komt in de planuitwerkingsfase.

5.2 Aandachtspunten voor vervolg

In dit MER fase 1 is informatie bijeengebracht over de mogelijke invulling van de HWBP-opgave, de beekherstelopgave en de systeemmaatregel (retentie). De hoofdkeuze voor het VKA is op basis van deze informatie te maken, mits deze binnen de bandbreedtes van de onderzochte alternatieven past. Huidige leemtes in kennis vorming geen beperking voor de keuze van het VKA, deze wordt



einde verkenningsfase in een aparte notitie afgewogen en beschreven. Hiermee is de verkenningsfase afgerond en start de planuitwerkingsfase.

In de planuitwerkingsfase wordt het VKA verder uitgewerkt en ingepast. In deze vervolgfase worden maatwerkoplossingen in beeld gebracht en vergeleken. Deze inrichtingsvarianten zijn onderwerp van het dan op te stellen project MER. Dit is het MER fase 2. Op basis hiervan wordt de keuze gemaakt voor het ingepaste VKA, die wordt opgenomen in een projectplan Waterwet.

In de voor het MER fase 1 uitgevoerde onderzoeken/effectbeoordelingen is per thema een aantal aandachtspunten voor de verdere planvorming en mitigatiemogelijkheden gegeven, die de negatieve effecten die samenhangen met de alternatieven kunnen beperken of voorkomen. Deze aandachtspunten en (type) maatregelen worden, waar nodig, betrokken bij de nadere uitwerking van het VKA in de planuitwerkingsfase. Onderstaand staan aandachtspunten en (type) mitigerende maatregelen die relevant zijn voor de nadere uitwerking van het VKA samengevat. In de planuitwerkingsfase wordt bepaald of mitigerende maatregelen nodig zijn en op welke wijze die worden uitgewerkt.



Tabel 5.2 Mogelijke mitigatiemaatregelen

Mogelijke mitigatiemaatregelen
Bij verwijderen van de sifon dient een (vispasseerbare) aflat van de Panheelderbeek naar het kanaal Wessem-Nederweert te worden aangelegd.
In het geval een nieuwe dijk een huidige watergang langs de teen van de dijk overlapt, kunnen (en worden) negatieve effecten op de waterafvoer voorkomen door de watergang te verleggen. De dijkalternatieven die een (retentie)dijk situeren buiten de huidige kering, zorgen veelal voor kruisingen van de reeds aanwezige beken en sloten. Afname van bergings- en/of afvoercapaciteit wordt geheel gemitigeerd door het realiseren van een nieuwe watergang en/of de aanleg van duikers door de kering. Aandachtspunt hierbij is het voldoende ruim dimensioneren van de duiker(s) om opstuwung te voorkomen en connectiviteit te behouden.
Bij beekvarianten 3 en 4 is verder van belang dat er ter plaatse van de ligging van de huidige beek een kwel-/afwateringssloot in het ontwerp wordt opgenomen om effecten op grondwater te voorkomen.
In het geval van de aanleg van ondergrondse constructies (alternatieven 5A1, 5A2, 6A1, 6A2, 7A1, 7A2, 7C3) kunnen verhogingen van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden geheel worden gemitigeerd door de aanleg van drainage. Voor het mogelijke opstuwend effect als gevolg van constructies en afgeleid effect op bovenstrooms gebied geldt dat dit in deze planfase niet specifiek beschouwd is, omdat de mitigatiemaatregel effectief is en de kosten daarvan niet onderscheidend zijn voor de keuze tussen de alternatieven. Voor de verdere planvorming in de planuitwerkingsfase wordt deze analyse wel uitgevoerd. Hierbij wordt beschouwd óf er een opstuwend effect is van de beoogde constructie en zo ja of dit bijvoorbeeld natschade voor de landbouw of wateroverlast bij woningen kan geven. Wanneer er negatieve effecten kunnen optreden, wordt er een mitigerende maatregel ontworpen en getoetst op effectiviteit.
In het geval van de aanleg van het retentiegebied kunnen verhogingen van de grondwaterstand in de omgeving geheel worden gemitigeerd door de aanleg van drainage. Voor de verdere planvorming in de planuitwerkingsfase wordt de dimensionering nader ontworpen en getoetst op effectiviteit.
Als gevolg van de werkzaamheden voor de dijkversterking bij Thorn-Wessem kunnen effecten op beschermde soorten (natuur) optreden. Voor een aantal soorten zijn mitigerende en compenserende maatregelen benoemd, die betrokken kunnen worden bij de verdere planvorming en de inpassing om deze effecten op beschermde soorten zoveel mogelijk te beperken en /of te voorkomen.
Maatregelen met betrekking tot de Goudgroene natuurzone betreffen het beperken van het ruimtebeslag. Ruimtebeslag vindt plaats in dijksecties 1, 2, 3, 4 en 7 en beekvariant 4. Indien er in het (ingepaste) voorkeursalternatief sprake is van ruimtebeslag op de Goudgroene natuurzone (NNN) dient er gecompenseerd te worden (al dan niet met een kwaliteitstoelage, afhankelijk van de ontwikkelingsduur) conform de Beleidsregel natuurcompensatie 2018. De exacte compensatie-verplichting moet dan in de volgende planfase worden bepaald en uitgewerkt. Compensatie vindt in beginsel financieel plaats, maar, als dit niet mogelijk of wenselijk is, kan ook in natura plaatsvinden.
Bij het kappen van bomenrijen zullen deze bomen moeten worden herplant. Aandachtspunt bij de herplant van bomenrijen is dat er om het effect op het groene karakter te beperken, zoveel als mogelijk vergelijkbare grootte bomen worden herplant zodat direct een stevige structuur wordt gecreëerd.
Door de toepassing van een pipingscherm in plaats van een pipingberm kunnen bomenrijen en beken worden behouden. Een pipingscherm heeft een aanzienlijk kleiner ruimtebeslag dan een pipingberm naast een groene dijk.
Vanuit cultuurhistorisch oogpunt is een aantal specifieke mitigatiemogelijkheden en aandachtspunten meegegeven voor de Grote Hegge, de Zegershof, de Thornerbeek, de weg Meers en de leesbaarheid van het landschap tussen Thorn en Wessem. Voorts is een aantal cultuurhistorische elementen benoemd waarvoor aandacht nodig is bij verder ontwerp.
Mitigatie ten aanzien van archeologie is mogelijk door planaanpassing in de planuitwerkingsfase waarbij archeologische waarden die zich in de bodem bevinden in situ behouden blijven. Het gaat in deze fase in veel gevallen nog om een verwachting op het aantreffen van archeologische resten, niet om daadwerkelijk vastgestelde vindplaatsen. Planoptimalisatie is mogelijk door op basis van de huidige gegevens een alternatief en/of variant te kiezen met de minste ruimtebeslag (minste ontgraving van de bodem) ter plaatse van AMK-terreinen en zones met een (middel)hoge verwachting. Vervolgens dient er inventariserend en waarderend veldonderzoek (in de vorm van booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek) te worden uitgevoerd in zones met een (middel)hoge archeologische verwachting en zal bijvoorbeeld archeologische begeleiding van werkzaamheden in oude beekdalen aan de orde zijn. Indien planaanpassing en behoud van behoudenswaardige archeologische resten in de bodem niet mogelijk is, worden de archeologische resten ex situ behouden door middel van opgraven.
Er kan zichthinder optreden bij dijksectie 6A. in de planuitwerkingsfase kunnen eventuele mitigatie en inpassingsmaatregelen getroffen worden (denk aan aanpassingen in de tuinen direct gelegen aan de dijk)
Bij alternatief 2c is er een optie van een kleine kade naast de weg. Door de dijk ten noorden van de weg Meers aan te leggen kunnen de bomenrijen worden behouden
Optimalisatie van de alternatieven 6A en 6B voor mogelijke tracés ten oosten van de alternatieven en de mogelijkheden om zoveel mogelijk historisch en bestaande lijnen te volgen. Zo vormt de dijk dan geen nieuwe doorsnijding en aardkundige waarden en reliëf worden dan zo min mogelijk aangetast.
Bij alternatief 7B kan het zeer negatieve effect op het visueel-ruimtelijk karakter deels worden gemitigeerd door een optimalisatie in het dijktracé (door bijvoorbeeld zoveel mogelijk bij het reliëf van het landschap aan te sluiten).

