

# MER FASE 1 DIJKTRAJECT THORN- WESSEM DEEL B

*Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei*

Datum: 19-02-2021

Kenmerk (SP): 9653

Versienummer: 3.0

Status: 100% (definitief)

In opdracht van



waterschap  
limburg

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Deel B.0: Werkwijze en Alternatieven.....                         | 5  |
| 6 Werkwijze effect beoordeling .....                              | 5  |
| 6.1 Plan- en studiegebied .....                                   | 5  |
| 6.2 Referentiesituatie .....                                      | 5  |
| 6.3 Beoordelingsmethodiek .....                                   | 6  |
| 6.3.1 Beoordelingskader .....                                     | 6  |
| 6.3.2 Beoordelingsschaal .....                                    | 9  |
| 7 Alternatieven .....                                             | 11 |
| Deel B.1: Doelbereik .....                                        | 25 |
| 8 Versterkingsopgave (HWBP) .....                                 | 26 |
| 8.1 Gestelde doel .....                                           | 26 |
| 8.2 Mate van doelbereik .....                                     | 27 |
| 9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas) .....                       | 29 |
| 9.1 Gestelde doel .....                                           | 29 |
| 9.2 Mate van doelbereik .....                                     | 32 |
| 10 Beekherstelopgave (KRW en WB21) .....                          | 33 |
| 10.1 Gestelde doel .....                                          | 33 |
| 10.2 Mate van doelbereik .....                                    | 35 |
| 10.3 Leemten in kennis .....                                      | 39 |
| 11 Doelbereik Ruimtelijke Kwaliteit .....                         | 40 |
| 11.1 Gestelde doel .....                                          | 40 |
| 11.2 Bestaande ruimtelijke kwaliteit .....                        | 43 |
| 11.3 Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit .....           | 47 |
| 11.4 Beoordeling meekoppelkansen .....                            | 52 |
| 11.5 Aandachtspunten voor verdere planvorming .....               | 52 |
| Deel B.2: Effecten .....                                          | 54 |
| 12 Bodem .....                                                    | 54 |
| 12.1 Beleidskader .....                                           | 54 |
| 12.1.1 Nationale Wet- en regelgeving .....                        | 55 |
| 12.1.2 Beleidskader .....                                         | 56 |
| 12.1.3 Normen .....                                               | 56 |
| 12.2 Beoordelingskader .....                                      | 57 |
| 12.2.1 Beoordelingskader .....                                    | 58 |
| 12.2.2 Bodeminformatie .....                                      | 58 |
| 12.2.3 Extra aanvullende controle .....                           | 59 |
| 12.2.4 Bodemkwaliteit: aanwezige verontreinigingen .....          | 59 |
| 12.2.5 Onderdeel referentiesituatie (autonome ontwikkeling) ..... | 59 |
| 12.2.6 Kwaliteit waterbodem .....                                 | 60 |

|        |                                                   |     |
|--------|---------------------------------------------------|-----|
| 12.2.7 | Beoordelingsmethodiek .....                       | 60  |
| 12.3   | Huidige situatie en autonome ontwikkeling .....   | 62  |
| 12.4   | Beoordeling en mitigatie .....                    | 73  |
| 12.4.1 | Effectbeoordeling .....                           | 73  |
| 12.4.2 | Conclusie.....                                    | 73  |
| 12.5   | Leemten in kennis .....                           | 74  |
| 13     | Water.....                                        | 75  |
| 13.1   | Beleidskader .....                                | 75  |
| 13.2   | Beoordelingskader.....                            | 76  |
| 13.3   | Huidige situatie en autonome ontwikkeling .....   | 78  |
| 13.4   | Beoordeling en mitigatie .....                    | 82  |
| 13.4.1 | Effectbeoordeling .....                           | 82  |
| 13.4.2 | Conclusie.....                                    | 82  |
| 13.4.3 | Aandachtspunten voor de verdere planvorming ..... | 85  |
| 13.5   | Leemten in kennis .....                           | 87  |
| 14     | Landschap, cultuurhistorie en archeologie .....   | 88  |
| 14.1   | Beleidskader .....                                | 88  |
| 14.2   | Beoordelingskader.....                            | 90  |
| 14.3   | Huidige situatie en autonome ontwikkeling .....   | 95  |
| 14.4   | Beoordeling en mitigatie .....                    | 104 |
| 14.4.1 | Effectbeoordeling .....                           | 104 |
| 14.4.2 | Conclusie.....                                    | 105 |
| 14.4.3 | Aandachtspunten voor de verdere planvorming ..... | 110 |
| 14.5   | Leemten in kennis .....                           | 113 |
| 15     | Natuur.....                                       | 115 |
| 15.1   | Beleidskader .....                                | 115 |
| 15.2   | Beoordelingskader.....                            | 116 |
| 15.3   | Huidige situatie en autonome ontwikkeling .....   | 122 |
| 15.4   | Beoordeling en mitigatie .....                    | 133 |
| 15.4.1 | Effectbeoordeling .....                           | 133 |
| 15.4.2 | Conclusies .....                                  | 133 |
| 15.4.3 | Aandachtspunten voor de verdere planvorming ..... | 140 |
| 15.5   | Leemten in kennis .....                           | 141 |
| 16     | Woon- en leefomgeving .....                       | 143 |
| 16.1   | Beleidskader .....                                | 143 |



|                            |                                                   |     |
|----------------------------|---------------------------------------------------|-----|
| 16.2                       | Beoordelingskader.....                            | 144 |
| 16.3                       | Huidige situatie en autonome ontwikkeling .....   | 148 |
| 16.4                       | Beoordeling .....                                 | 149 |
| 16.4.1                     | Effectbeoordeling .....                           | 149 |
| 16.4.2                     | Conclusie.....                                    | 149 |
| 16.4.3                     | Aandachtspunten voor de verdere planvorming ..... | 154 |
| 16.5                       | Leemten in kennis .....                           | 154 |
| Deel B.3: Realisatie ..... |                                                   | 155 |
| 17                         | Uitvoerbaarheid.....                              | 155 |
| 17.1                       | Beoordelingskader.....                            | 155 |
| 17.2                       | Beoordeling .....                                 | 157 |
| 17.2.1                     | Effectbeoordeling .....                           | 157 |
| 17.2.2                     | Conclusie.....                                    | 157 |
| 17.3                       | Leemten in kennis .....                           | 159 |
| 18                         | Duurzaamheid .....                                | 160 |
| 18.1                       | Beoordelingskader.....                            | 160 |
| 18.2                       | Beoordeling .....                                 | 161 |
| 18.2.1                     | Effectbeoordeling .....                           | 161 |
| 18.2.2                     | Conclusie.....                                    | 161 |
| 18.3                       | Leemten in kennis .....                           | 162 |
| 19                         | Planning .....                                    | 163 |
| 19.1                       | Beoordelingskader.....                            | 163 |
| 19.2                       | Beoordeling .....                                 | 164 |
| 19.2.1                     | Effectbeoordeling .....                           | 164 |
| 19.2.2                     | Conclusie.....                                    | 164 |
| 19.3                       | Leemten in kennis .....                           | 165 |
| 20                         | Beheer en onderhoud .....                         | 166 |
| 20.1                       | Beoordelingskader.....                            | 166 |
| 20.2                       | Beoordeling .....                                 | 168 |
| 20.2.1                     | Effectbeoordeling .....                           | 168 |
| 20.2.2                     | Conclusie.....                                    | 168 |
| 20.3                       | Leemten in kennis .....                           | 170 |
| 21                         | Kosten.....                                       | 171 |
| 21.1                       | Beoordelingskader.....                            | 171 |
| 21.2                       | Beoordeling .....                                 | 171 |





|        |                         |     |
|--------|-------------------------|-----|
| 21.2.1 | Effectbeoordeling ..... | 171 |
| 21.2.2 | Conclusie.....          | 172 |
| 21.3   | Leemten in kennis ..... | 173 |



# DEEL B.0: WERKWIJZE EN ALTERNATIEVEN

## 6 Werkwijze effect beoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze voor de effectbeoordeling aan de hand van het plan- en studiegebied, de referentiesituatie, de beoordelingsmethodiek en het beoordelingskader.

### 6.1 Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen maatregelen aan de kering of beken worden getroffen en waar een systeemmaatregel wordt toegepast en waarover in het projectplan

Waterwet wordt besloten. In formele zin is het plangebied het gebied waar het formele besluit (goedkeuringsbesluit van GS van het projectplan Waterwet) betrekking op heeft. Vanwege de reikwijdte van het MER Fase 1 kan het plangebied afwijken van het plangebied van MER Fase 2. In het MER Fase 1 worden immers verschillende alternatieven beschouwd, die kunnen verschillen in dijkligging (verschillende locaties) en type dijk aanpassingen en de locaties en omvang van de systeemmaatregel. MER Fase 2 heeft betrekking op de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief (VKA). Het plangebied is in dat geval toegespitst op de inpassing van het VKA.

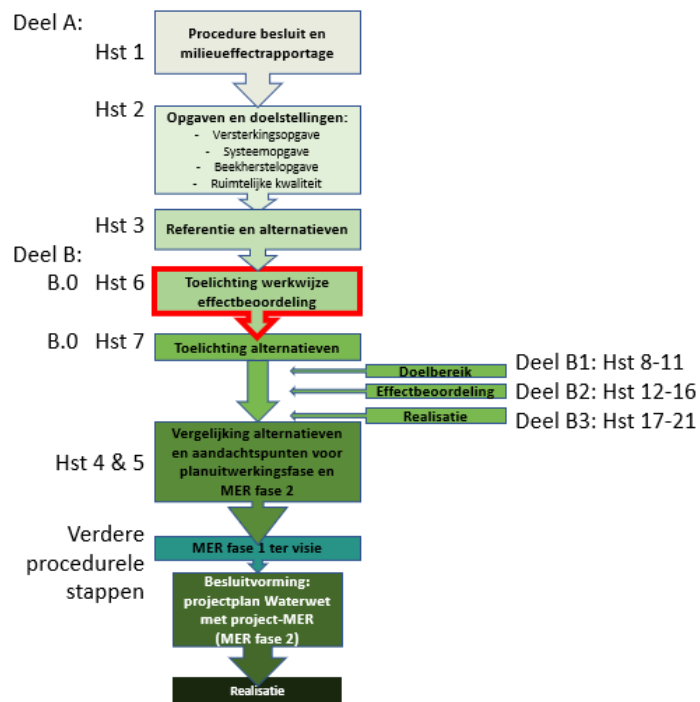
Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per aspect verschillen. Ter illustratie: het studiegebied voor archeologie is gelijk aan het plangebied, terwijl het studiegebied voor grondwater zich verder uitstrekt tot waar grondwatereffecten te verwachten zijn. Het studiegebied is voor de meeste aspecten groter dan het plangebied. In dit MER wordt in de navolgende hoofdstukken per aspect aangeduid wat het studiegebied is.

### 6.2 Referentiesituatie

In dit MER worden de milieueffecten van de alternatieven voor de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie in beeld gebracht. In MER Fase 1 zijn dat de effecten van de alternatieven en in het MER Fase 2 zijn dat de effecten van de inpassingsvarianten voor het voorkeursalternatief. De referentiesituatie wordt daarbij gevormd door de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.

Autonome ontwikkelingen bestaan uit de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling in het gebied zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden (vergunde activiteiten).

In het dijktraject Thorn-Wessem is aan de zuidkant van Thorn, langs de Maasplas, 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).

## 6.3 Beoordelingsmethodiek

Deze paragraaf geeft een toelichting op de wijze waarop de effectbeoordeling in het MER wordt uitgevoerd. De alternatieven, zoals beschreven in hoofdstuk 3 van deel A, worden getoetst conform een vooraf vastgesteld beoordelingskader (paragraaf 6.3.1) en gescoord conform een beoordelingsschaal (paragraaf 6.3.2).

### 6.3.1 Beoordelingskader

Het beoordelingskader, zoals ook opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)<sup>1</sup>, is opgebouwd uit thema's, aspecten en criteria op basis waarvan de alternatieven worden beoordeeld. Het beoordelingskader wordt nader ingekaderd door de randvoorwaarden die internationale, nationale en regionale beleidskaders en wetten stellen aan de voorgenomen activiteit. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om kaders vanuit het Nationaal Waterplan of de adaptieve uitvoeringsstrategie Maas, maar ook randvoorwaarden uit specifieke wetten, kaders en richtlijnen voor milieuthema's, zoals de Wet natuurbescherming of de Monumentenwet. Deze kaders zullen in de navolgende hoofdstukken nader worden uitgewerkt.

Het beoordelingskader is van toepassing op de gehele opgave (HWBP, Deltaprogramma Maas, KRW en WB21). In het beoordelingskader wordt daarbij onderscheid gemaakt in de beoordeling van doelbereik, effecten en technische uitvoerbaarheid. Deze indeling wordt na Tabel 6-1 toegelicht. Dit beoordelingskader is in lijn met de inhoudelijke vereisten uit de Europese richtlijn m.e.r., verankerd in de Wet milieubeheer en de Implementatiewet m.e.r.<sup>2</sup>. Ook wordt in het beoordelingskader, waar zinvol, alvast aangesloten op de thema's en terminologie uit de Omgevingswet ten aanzien van de fysieke leefomgeving<sup>3</sup>.

Het beoordelingskader voor het MER Fase 1 en MER Fase 2 is hetzelfde, maar er kan wel onderscheid worden gemaakt. In het MER Fase 1 worden de effecten overwegend kwalitatief bepaald en beschreven. Dat is passend bij het niveau van de te nemen voorkeursbeslissing. Waar nodig worden effecten gekwantificeerd op basis van (aanvullende) onderzoeken en globale (model)berekeningen. In het MER Fase 2 zal, waar nodig, nadrukkelijker in worden gegaan op kwantitatieve analyses en (model)berekeningen, passend bij het detailniveau van de besluitvorming die dan voorligt: het bepalen van het ingepaste voorkeursalternatief. Het beoordelingskader is opgenomen in onderstaande tabel 6.1. In de tabel is aangeduid welke thema's, aspecten en criteria relevant zijn in de realisatie- en in de eindsituatie (aangeduid met respectievelijk 'Realisatie' en 'Eind').

Tabel 6-1 Beoordelingskader MER

| Thema                     | Aspect                   | Beoordelingscriterium    | Realisatie | Eind |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|------|
| Doelbereik                |                          |                          |            |      |
| Versterkingsopgave (HWBP) | Norm hoogwaterveiligheid | Haalbaarheid van de norm |            | X    |

<sup>1</sup> Notitie reikwijdte en detailniveau MER projectplan dijktraject Thorn-Wessem, 23 februari 2018.

<sup>2</sup> De Implementatiewet 'herziening m.e.r.-richtlijn' (16 mei 2017) is de Nederlandse vertaling van de herziene Europese m.e.r.-richtlijn.

<sup>3</sup> De Omgevingswet wordt naar verwachting vanaf 2021 van kracht; de planning is dat het projectplan voor die tijd al is vastgesteld.



|                                           |                                  |                                                                                        |   |   |
|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                           |                                  | Beschermingsniveau op functies                                                         |   | X |
| Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)       | Systeemmaatregel                 | Verandering meestromend en bergend regime                                              |   | X |
| Beekherstelopgave (KRW en WB21)           | Natuurbeek                       | Chemische en ecologische doelstelling                                                  |   | X |
|                                           |                                  | Vismigratie                                                                            |   | X |
|                                           | Waterbeheer 21 <sup>e</sup> eeuw | Wateroverlast regionaal watersysteem                                                   |   | X |
|                                           |                                  | Bijdrage aan klimaatbestendig, robuust watersysteem en aansluiting op het watersysteem |   | X |
| Opgave ruimtelijke kwaliteit              | Ruimtelijke kwaliteit            | Visie ruimtelijke kwaliteit en Leidende principes Noordelijke Maasvallei               |   | X |
|                                           |                                  | Mogelijkheid tot integreren meekoppelkansen                                            |   | X |
| Effecten                                  |                                  |                                                                                        |   |   |
| Bodem                                     | Bodemkwaliteit                   | Milieuhygiënische bodemkwaliteit                                                       | X | X |
| Water                                     | Rivierbeheer                     | Verandering van (maatgevende) waterstanden                                             |   | X |
|                                           |                                  | Behoud van rivierbed                                                                   |   | X |
|                                           | Oppervlaktewater                 | Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem                                                   | X |   |
|                                           | Grondwater                       | Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand                                         |   | X |
| Landschap, cultuurhistorie en archeologie | Landschap                        | Effecten op het visueel ruimtelijk karakter                                            |   | X |
|                                           |                                  | Effecten op het groene karakter                                                        |   | X |
|                                           |                                  | Effecten op aardkundige waarden                                                        |   | X |
|                                           | Cultuurhistorie                  | Effecten op historische geografie                                                      |   | X |
|                                           |                                  | Effecten op historische (steden) bouwkunde                                             |   | X |
|                                           | Archeologie                      | Aantasting van bekende of verwachte waarden                                            | X |   |
| Natuur                                    | Beschermde gebieden              | Natura 2000-gebieden en Natuur Netwerk Nederland (NNN)                                 | X | X |



|                                   |                                                           |                                                                                            |   |   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                                   | Beschermde soorten                                        | Beschermde flora en fauna                                                                  | X | X |
|                                   | Natuurnetwerk Nederland                                   | Goudgroene natuurzone                                                                      | X | X |
| Woon- en leefomgeving             | Rivierbeheer                                              | Verandering van de inundatiefrequentie in de uiterwaard                                    |   | X |
|                                   | Wonen                                                     | Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen                          |   | X |
|                                   | Verkeer                                                   | Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten van coupures et cetera) |   | X |
|                                   | Bedrijvigheid                                             | Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)         |   | X |
|                                   | Hinder tijdens de aanleg                                  | Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer                                        | X |   |
| <b>Technische uitvoerbaarheid</b> |                                                           |                                                                                            |   |   |
| Uitvoerbaarheid                   | Technische haalbaarheid                                   | Mate van technische maakbaarheid                                                           | X |   |
|                                   | Kabels en leidingen                                       | Beïnvloeding kabels en leidingen                                                           | X |   |
| Duurzaamheid                      | Toekomstvastheid en flexibiliteit                         | Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid                                                |   | X |
| Planning                          | Planning                                                  | Haalbaarheid opleverdatum                                                                  | X |   |
| Beheer en onderhoud               | Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden | Praktische uitvoerbaarheid                                                                 |   | X |
|                                   | Operationeel beheer bij hoogwater                         | Praktische uitvoerbaarheid                                                                 |   | X |
| Kosten                            | Investeringskosten                                        | Eenmalige investeringskosten                                                               | X |   |
|                                   | Beheer- en onderhoudskosten                               | Beheer- en onderhoudskosten                                                                |   | X |

### Doelbereik

In het kader van doelbereik worden 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 wordt of de alternatieven aan de doelstellingen voldoen en of en



zo ja in welke mate er verschillen optreden in de mate van doelbereik. De aspecten die onder doelbereik beoordeeld worden, sluiten aan bij de kernopgaven en de urgentie van het project: norm hoogwaterveiligheid, systeemmaatregel, natuurbeek en WB21 en ruimtelijke kwaliteit en meekoppelkansen.

### Effecten

In het kader van effecten wordt gekeken naar de impact (het effect) van de alternatieven op omgevingswaarden. De omgevingswaarden houden verband met het milieu en/of de fysieke leefomgeving. De thema's die onder deze categorie beschouwd worden, sluiten aan bij de mogelijke effecten die bepalen of de plannen/maatregelen haalbaar zijn. Er wordt tevens aandacht besteed aan cumulatieve effecten, waarbij gekeken wordt naar (autonome) ontwikkelingen in de omgeving die milieueffecten veroorzaken die de effecten van de voorgenomen activiteit kunnen versterken (cumulatie).

#### Effecten stikstof op Natura 2000 zonder Programma Aanpak Stikstof

De projecten in het Programma HWBP Noordelijke Maasvallei leiden tot een eenmalige stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden die gevoelig zijn voor de verzurende en vermestende effecten van stikstof. Om deze eenmalige depositie te kunnen toestaan kon het HWBP tot voor kort een beroep doen op de ontwikkelingsruimte die in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) gereserveerd is.

Op 29 mei 2019 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State uitspraak gedaan in een aantal zaken waarin beroep was ingesteld tegen onder het PAS verleende vergunningen Wet natuurbescherming. In deze uitspraak is vastgesteld dat de passende beoordeling van het PAS zodanige gebreken kent, dat deze niet gebruikt kan worden om op grond van het PAS een vergunning Wet natuurbescherming te verlenen. Alle HWBP projecten leiden tot depositie van stikstof op overbelaste Natura 2000-gebieden en uit de uitspraak van de Raad van State volgt dat voor deze projecten een Passende Beoordeling opgesteld moet worden en een vergunning Wet natuurbescherming noodzakelijk is. Dat geldt ook wanneer de depositie zeer laag is.

In de planuitwerkingsfase voor het voorkeursalternatief wordt een effectbeoordeling uitgevoerd zoals gebruikelijk was in de periode voor de inwerkingtreding van het PAS. In dit MER fase 1 is hier daarom nog geen Passende Beoordeling uitgevoerd. Wel is in voorliggend MER een onderlinge vergelijking gemaakt tussen de alternatieven op basis van het verwachte grondverzet, zie paragraaf 15.4.

### Technische uitvoerbaarheid

De technische uitvoerbaarheid wordt beoordeeld aan de hand van zes thema's (zie Tabel 6-1), waarbij de effecten bepaald worden voor zowel de aanlegfase als de eindsituatie. Een van deze thema's betreft de investeringskosten. In het MER wordt beschouwd in hoeverre de investeringskosten van de alternatieven (MER Fase 1) en de inpassingsvarianten (MER Fase 2) in verhouding staan tot de ingreep. In de NRD is voorgesteld om de kosten van de opgaven af te zetten tegen de baten (zoals bescherming van woningen/bedrijven/gebieden tegen hoogwater en behoud van winterbed). Doordat de meeste baten echter niet-economisch van aard zijn en al beoordeeld worden bij de andere thema's in het MER, is gekozen om de economische waarde van de baten niet te bepalen en de economische kosten-baten verhouding achterwege te laten.

#### 6.3.2 Beoordelingsschaal

De alternatieven worden aan de hand van de hiervoor genoemde thema's, aspecten en criteria beoordeeld. Met uitzondering van het thema's 'kosten' wordt voor het scoren van de effecten gebruik gemaakt van een vijfpuntschaal. Voor sommige aspecten geldt dat een positieve score niet van toepassing is, omdat een ingreep per definitie gelijk staat aan (een



bepaalde mate van) aantasting. Dit zal in het MER worden toegelicht bij de aspecten waarvoor dit geldt.

Voor doelbereik is een aparte beoordelingsmethodiek. Per doel is bepaald hoe het beste aan de toetsing invulling kan worden gegeven. Bij de beoordeling van doelbereik (paragraaf 8 t/m 11) is aangegeven hoe er invulling wordt gegeven aan de toetsing.

*Tabel 6-2 Beoordelingsmethodiek*

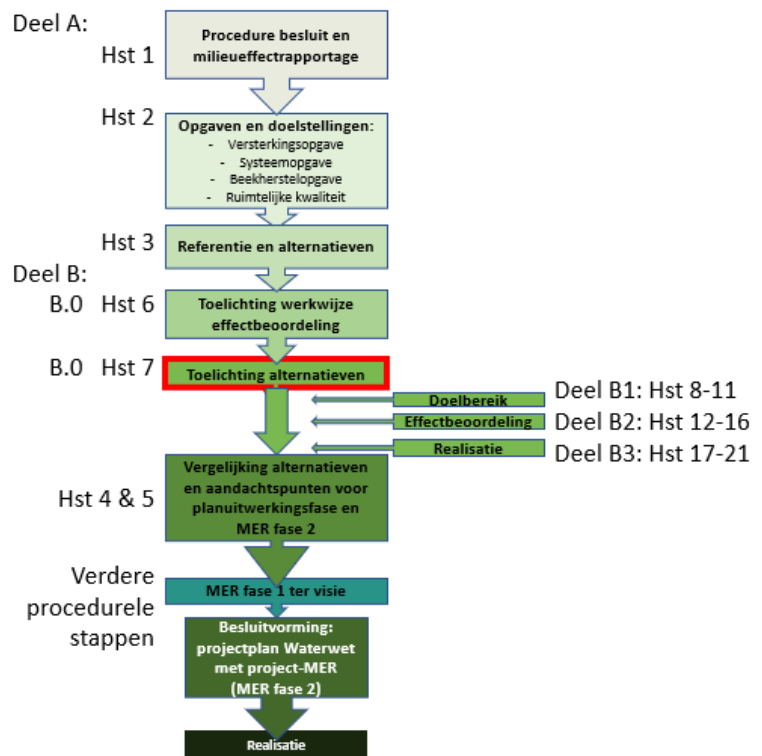
| Effectscore | Toelichting                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| ++          | (Kans op) zeer positief effect t.o.v. de referentiesituatie |
| +           | (Kans op) positief effect t.o.v. de referentiesituatie      |
| 0           | (Kans op) neutraal effect t.o.v. de referentiesituatie      |
| -           | (Kans op) negatief effect t.o.v. de referentiesituatie      |
| --          | (Kans op) zeer negatief effect t.o.v. de referentiesituatie |



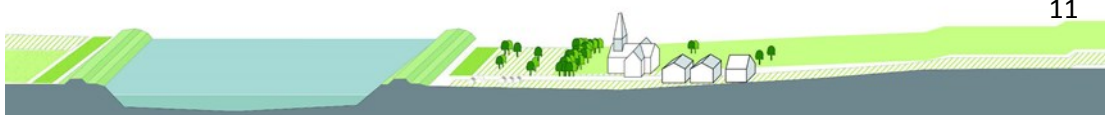


## 7 Alternatieven

Het dijktraject Thorn-Wessem kan onderverdeeld worden in verschillende onderdelen, zoals beschreven in deel A, paragraaf 3.4. In dit hoofdstuk is per onderdeel een beschrijving van de alternatieven gegeven, inclusief een indicatief dwarsprofiel. In onderstaande figuur zijn de verschillende alternatieven per dijksectie op kaart weergegeven.



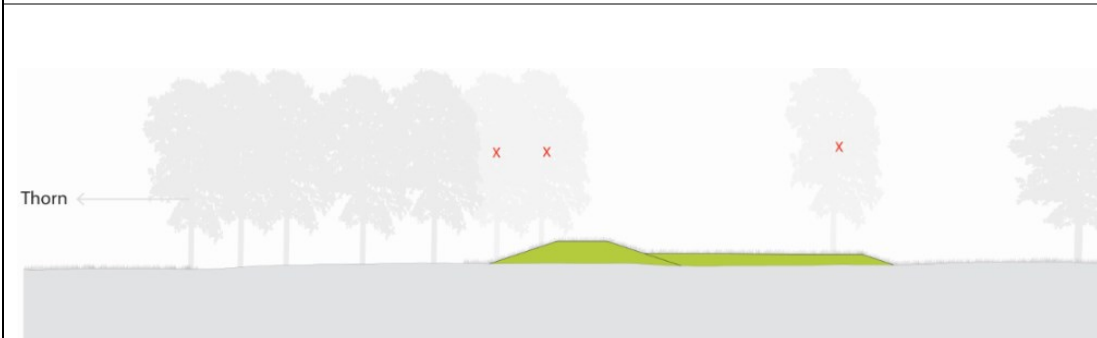
Figuur 7.1 Alternatieven Thorn-Wessem



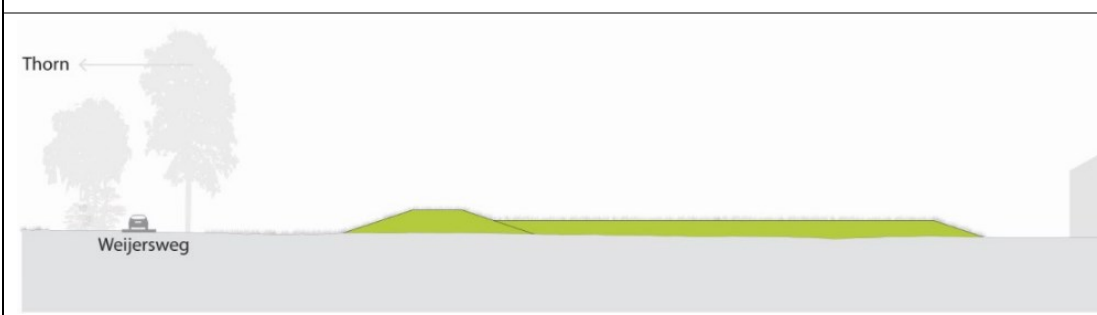


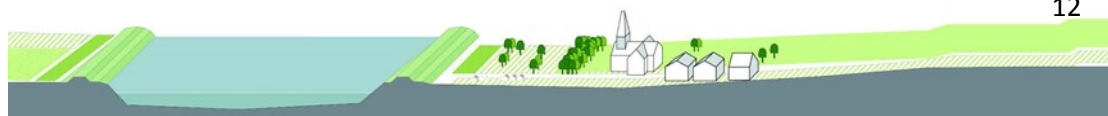
## Dijksectie 6 - Retentiedijk Thorn

### Alternatief 6A Kering langs bebouwingsrand Thorn

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,0 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (circa 19 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> De inzet van het retentiegebied mag niet leiden tot inundatie van Thorn, dus er dient een waterkering aangelegd te worden om de kern te beschermen. Op deze locatie komt een groene waterkering met pipingberm. De waterkering komt dicht langs de bebouwingsrand te liggen, met als reden om zoveel mogelijk areaal beschikbaar te houden voor retentie. Daarnaast is dit het hoogste punt.        |                                         |                                                        |
|  <p>The diagram shows a cross-section of a dike (green) with a piping berm (light green) on its landward side. To the left, a row of trees is labeled 'Thorn' with an arrow pointing left. To the right, another row of trees is shown. Red 'X' marks are placed on the dike and the berm. The ground level is indicated by a grey line.</p> |                                         |                                                        |
| <i>Afbeelding 7.1 Indicatief dwarsprofiel alternatief 6A</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                                        |

### Alternatief 6B Kering dicht langs dakpannenfabriek en aansluiten op hoge grond ten noorden van Thorn

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,0 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (circa 41 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> De inzet van het retentiegebied mag niet leiden tot inundatie van Thorn, dus er dient een waterkering aangelegd te worden om de kern te beschermen. Op deze locatie komt een groene waterkering met pipingberm. De kering ligt verder van de bebouwingsrand van Thorn af dan alternatief 6A.                                                                                                              |                                         |                                                        |
|  <p>The diagram shows a cross-section of a dike (green) with a piping berm (light green) on its landward side. To the left, a row of trees is labeled 'Thorn' with an arrow pointing left. Below the trees, a road is labeled 'Weijersweg' with a car icon. To the right, a building is shown. The ground level is indicated by a grey line.</p> |                                         |                                                        |
| <i>Afbeelding 7.2 Indicatief dwarsprofiel alternatief 6B</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |                                                        |



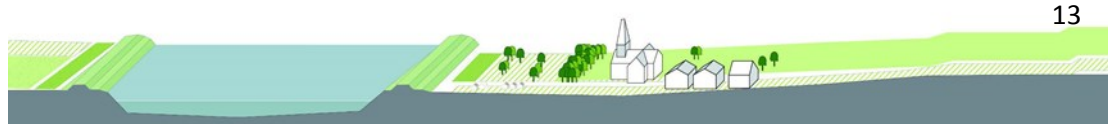
## Dijksectie 7 - Retentiedijk Wessem

### Alternatief 7A Kering dicht langs bebouwingsrand van Wessem

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,0 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (circa 25 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> De inzet van het retentiegebied mag niet leiden tot inundatie van Wessem, dus er dient een waterkering aangelegd te worden om de kern te beschermen. Op deze locatie komt een groene waterkering met pipingberm. De waterkering komt dicht langs de bebouwingsrand te liggen, met als reden om zoveel mogelijk areaal beschikbaar te houden voor retentie. |                                         |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |                                                        |
| <i>Afbeelding 7.3 Indicatief dwarsprofiel 7A</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |                                                        |

### Alternatief 7B Kering via Meggelsveldweg

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,0 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (circa 43 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> De inzet van het retentiegebied mag niet leiden tot inundatie van Wessem, dus er dient een waterkering aangelegd te worden om de kern te beschermen. Op deze locatie komt een groene waterkering met pipingberm, om de percelen aan de Hagenbroekerweg. |                                         |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                |                                         |                                                        |
| <i>Afbeelding 7.4 Indicatief dwarsprofiel alternatief 7B</i>                                                                                                                                                                                                                       |                                         |                                                        |



## Dijksectie 1 - Aansluiting hoge grond België

### Alternatief 1A Huidige dijk versterken

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,3 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 3 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> De dijk op de huidige locatie wordt opgehoogd en verflauwd. Omdat de bestaande dijk grenst aan het bos, zullen bomen die binnen het profiel van de waterkering staan, verwijderd moeten worden. Deels ligt op deze locatie een fietspad op de kruin van de kering. |                                          |                                                     |
|  <p>Afbeelding 7.5 Indicatief dwarsprofiel alternatief 1A</p>                                                                                                                                               |                                          |                                                     |

### Alternatief 1B Huidige dijk versterken met vloeiende aansluiting op Grensdijk - teruglegging

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,3 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 8 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> Dit alternatief is grotendeels gelijk aan alternatief 1A. In het meest zuidelijke deel van de dijksectie, wordt de kering teruggelegd en volgt het tracé een vloeiende lijn. Nabij Kasteelhoeve de Grote Hegge sluit de dijk aan op de huidige dijk. Omdat de waterkering door een bebost gebied komt te liggen, zullen bomen die binnen het profiel van de kering staan, verwijderd moeten worden. |                                          |                                                     |
|  <p>Afbeelding 7.6 Indicatief dwarsprofiel alternatief 1B</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                     |



## Alternatief 1C Huidige dijk versterken met vloeiende aansluiting op Grensdijk - buitenwaarts

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,3 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 8 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> Dit alternatief is grotendeels gelijk aan alternatief 1A. In het meest zuidelijke deel van de dijksectie wordt de kering buitenwaarts verplaatst en volgt het tracé een vloeiende lijn langs de waterlijn. Nabij Kasteelhoeve de Grote Hegge sluit de dijk aan op de huidige dijk. Omdat de waterkering door een bebost gebied komt te liggen, zullen bomen die binnen het profiel van de kering staan, verwijderd moeten worden. |                                          |                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                                     |
| <i>Afbeelding 7.7 Indicatief dwarsprofiel alternatief 1D</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                                     |

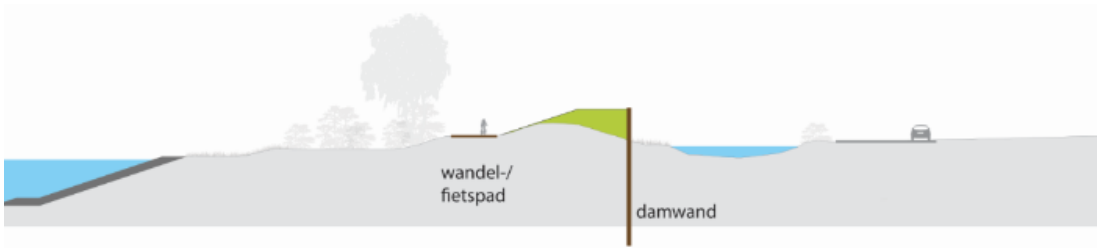
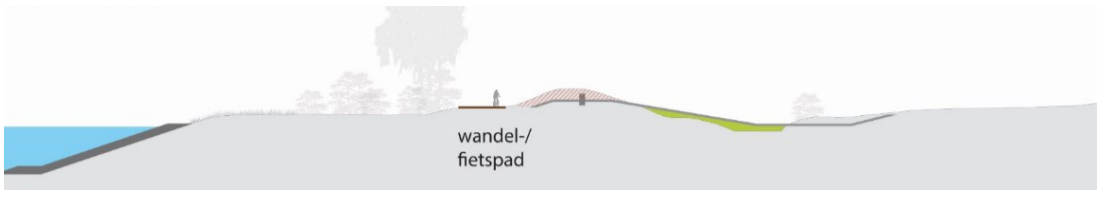
## Dijksectie 2 en 3 - Kering tussen Thorn en Wessem

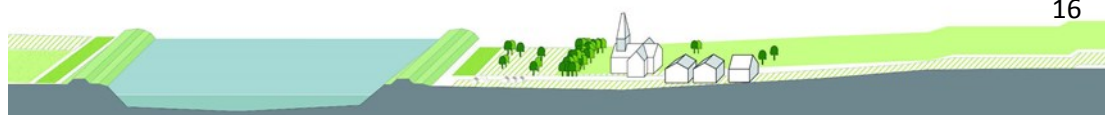
### Alternatief 2A1 Huidige dijk versterken (met pipingberm, inclusief beekverlegging)

|                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                               | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,5 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 18 meter) |
| <b>Nadere toelichting:</b> De kering volgt de huidige dijk. Om piping te voorkomen is een pipingberm voorzien. Vanwege het ruimtebeslag van deze maatregel is het noodzakelijk dat de beek verlegd wordt. |                                          |                                                      |
|                                                                                                                       |                                          |                                                      |
| <i>Afbeelding 7.8 Indicatief dwarsprofiel alternatief 2A1</i>                                                                                                                                             |                                          |                                                      |



## Alternatief 2A2 Huidige dijk versterken (met constructie)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,5 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingscherm |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De kering volgt de huidige dijk, net als 2A1. Er wordt een verticale grondkerende constructie toegepast, die ook als pipingscherm kan fungeren. De Thornerbeek kan behouden blijven en op de huidige locatie blijven liggen.</p> <p>Indien er een retentiegebied komt, zijn er verschillende mogelijkheden voor de instroming. Een mogelijkheid is om de aanleghoogte te verlagen naar NAP +24,2 meter of NAP +23,9 meter. Een andere mogelijkheid is om een inlaat toe te passen, met een breedte van circa 370 meter. De hoogte van de drempel komt op NAP +24,2 meter of NAP +23,9 meter. De inlaat betreft een betonconstructie. Aan de teen van de overlaat komt een woelbak.</p> |                                          |                                         |
|  <p>A cross-sectional diagram of a dike. On the left is a body of water. The dike has a slope on the left and a flat top. A green area on the top is labeled 'wandel-/fietspad'. A vertical line representing a dam wall is labeled 'damwand'. To the right of the dam wall is another body of water with a small boat.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                         |
| <p><i>Afbeelding 7.9 Indicatief dwarsprofiel alternatief 2A2</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                         |
|  <p>A cross-sectional diagram similar to the previous one, but with a lower dike profile and a small inlet structure on the dike top. The green area is still labeled 'wandel-/fietspad'.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                         |
| <p><i>Afbeelding 7.10 Indicatief dwarsprofiel inclusief inlaat (en verlaagde kering)</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                         |



## Alternatief 2C Dijk verplaatsen naar de weg Meers

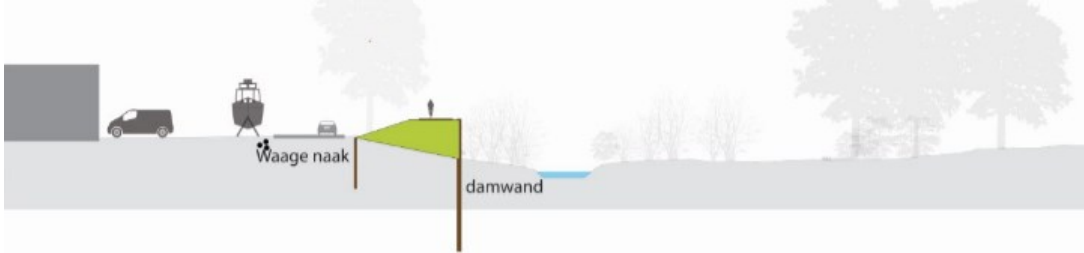
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,5 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 26-35 meter)<br>Pipingscherm |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De kering wordt verlegd richting de Meers, waardoor de huidige loop van de Thornerbeek buitendijks komt te liggen. Hierdoor is een afsluiter in de beek nodig. De weg en fietspaden worden op de kruin van de nieuwe waterkering geplaatst. Daar waar voldoende ruimte is, wordt een pipingberm toegepast. Nabij de bebouwing komt een pipingscherm om piping te voorkomen.</p> |                                          |                                                                         |
|  <p>Afbeelding 7.11 Indicatief dwarsprofiel alternatief 2C</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                                         |

## Alternatief 3A1 Huidige dijk versterken

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,5 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 35 meter) |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De kering volgt de huidige dijk. Om piping te voorkomen, is een pipingberm voorzien. Vanwege het ruimtebeslag van deze maatregel is het noodzakelijk dat de beek verlegd wordt. De weg Waage Naak komt op de kruin van de waterkering te liggen. In de buitenteen komt een vervangende waterkering, vanwege cruciale leidingen die niet verplaatst kunnen worden.</p> |                                          |                                                      |
|  <p>Afbeelding 7.12 Indicatief dwarsprofiel alternatief 3A1</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                                      |



### Alternatief 3A2 Huidige dijk versterken met constructie

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,5 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingscherm |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De kering volgt de huidige dijk, net als 3A1. Er wordt een verticale grondkerende constructie toegepast, die ook als pipingscherm kan fungeren. De Thornerbeek kan behouden blijven en op de huidige locatie blijven liggen. De Waage Naak komt op de kruin van de waterkering te liggen. In de buitenteen komt een vervangende waterkering, vanwege cruciale leidingen die niet verplaatst kunnen worden.</p> <p>In combinatie met retentie, kan de dijk tussen dijksectie 2 en de aansluiting op de retentiedijk in dijksectie 7 op een lagere hoogte van NAP +24,5 meter worden aangelegd. De waterkering dient het retentiegebied droog te houden, totdat het water via de drempel (in dijksectie 2) instroomt.</p> |                                          |                                         |
|  <p><i>Afbeelding 7.13 Indicatief dwarsprofiel alternatief 3A2</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                         |

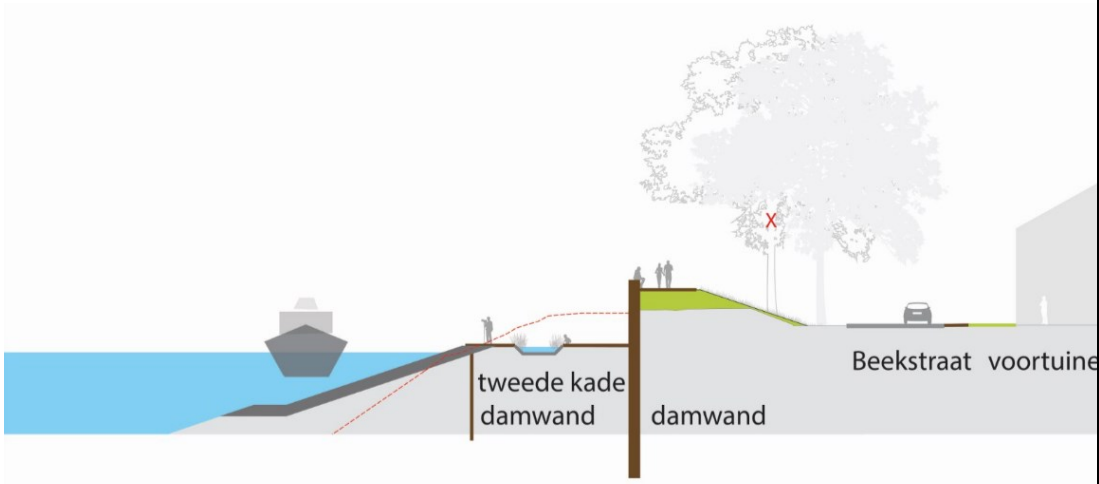
### Alternatief 3C Dijk verplaatsen naar de weg Meers/Thornerweg

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP + 25,5 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Pipingberm (ca. 15 meter) |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De kering wordt verlegd richting de Meers/Thornerweg, waardoor huidige loop van de Thornerbeek buitendijks komt te liggen. Hierdoor is een afsluiter in de beek nodig. Na de kruising van de Thornerbeek sluit de kering aan op het huidige dijktracé, en wordt aangesloten op alternatief 3A2.</p> |                                          |                                                      |
|  <p><i>Afbeelding 7.14 Indicatief dwarsprofiel alternatief 3C</i></p>                                                                                                                                                                         |                                          |                                                      |



## Dijksectie 4 - Maasfront Wessem

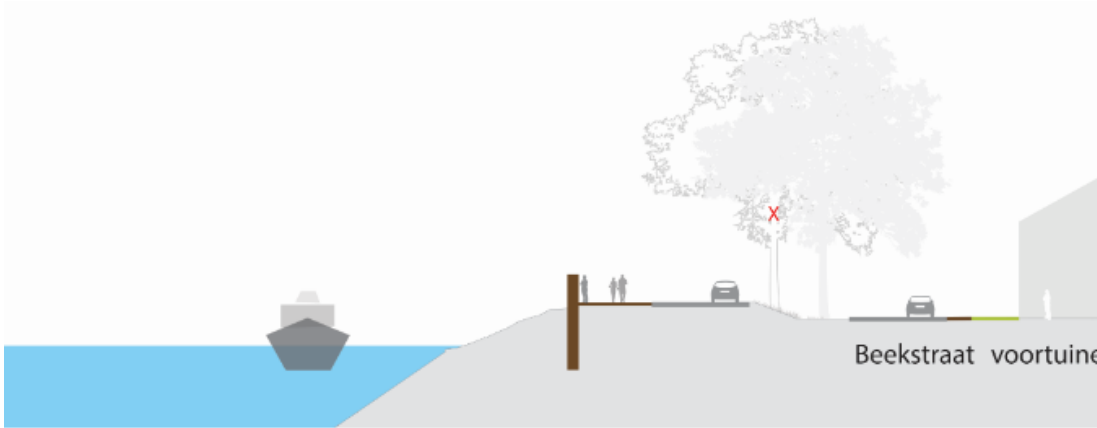
### Alternatief 4A1 Ophogen en herinrichten van de Maasboulevard en aanleggen van kade met lokstroom

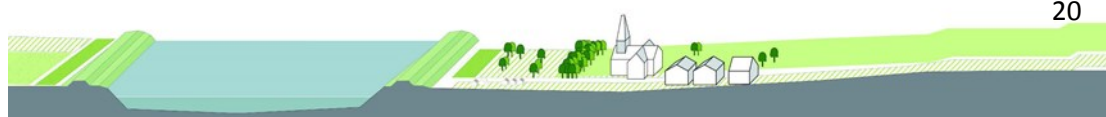
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Constructie en grond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,3 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Damwand fungeert als<br>pipingscherm |
| <b>Nadere toelichting:</b> Over het zuidelijk deel (400 meter) wordt de Maasboulevard integraal opgehoogd. Buitendijks komt een lage tweede kade. Hier komt de Thornerbeek te stromen, zodat deze uitmondt in het stroomvoerende deel van de Maas. De kering bestaat uit een constructie die binnendijks wordt aangevuld met grond. In het noordelijk deel komt geen tweede kade. De Maasboulevard wordt hier wel integraal opgehoogd. Op de locatie van de huidige muur komt een damwand, waar tegen binnendijks grond wordt aangebracht. De weg komt op de waterkering te liggen. |                                         |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |                                                                 |
| <i>Afbeelding 7.15 Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A1 (zuidelijk deel)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                                                 |
| <i>Afbeelding 7.16 Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A1 (noordelijk deel)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |                                                                 |



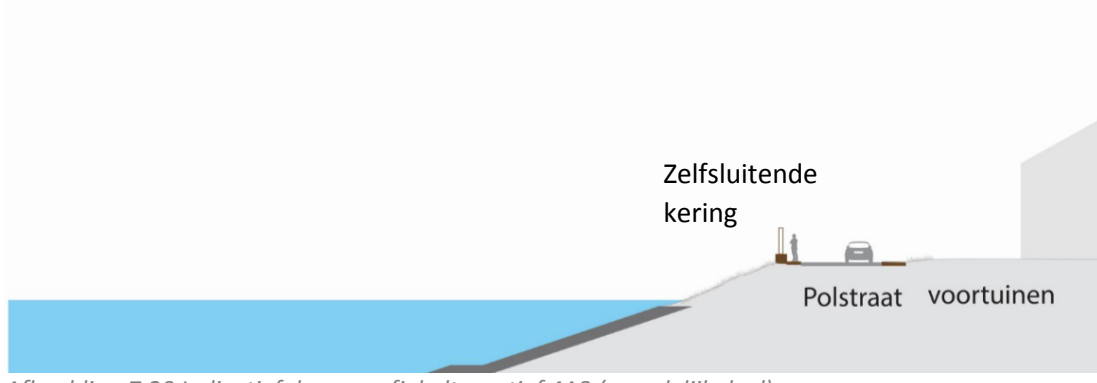


## Alternatief 4A2 Kademuur

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Constructie                                                                                                                                                                                                                         | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,3 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Damwand fungeert als<br>pipingscherm |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De huidige waterkering wordt opgehoogd tot NAP +25,2 meter. De huidige muur wordt gesaneerd en op deze locatie komt een (onverankerde) damwand. De bovenbouw van de damwand wordt afgewerkt met bakstenen of anderszins.</p> |                                         |                                                                 |
|                                                                                                                                                                          |                                         |                                                                 |
| <p><i>Afbeelding 7.17 Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A2 (zuidelijk deel)</i></p>                                                                                                                                                                     |                                         |                                                                 |
|                                                                                                                                                                         |                                         |                                                                 |
| <p><i>Afbeelding 7.18 Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A2 (noordelijk deel)</i></p>                                                                                                                                                                    |                                         |                                                                 |



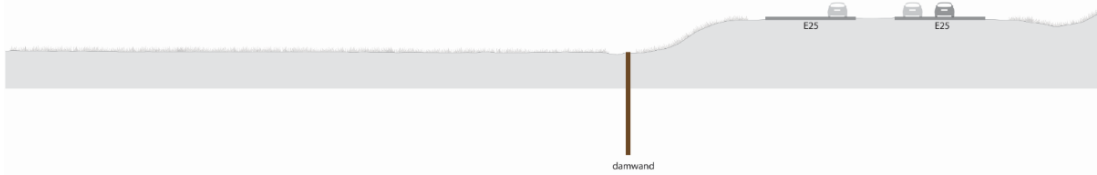
## Alternatief 4A3 Niet-permanente kering Maasboulevard

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Niet permanente constructie                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +25,2 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>Damwand fungeert als<br>pipingscherm |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> Bij dit alternatief kan zicht op de Maas behouden blijven, doordat er niet een permanente kering wordt aangebracht maar een zelfsluitende kering. De kering heeft een drempelhoogte van minimaal NAP +24,1 meter (demontabel) of NAP +22,3 meter (zelfsluitend).</p> |                                         |                                                                 |
|  <p>Afbeelding 7.19 Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A3 (zuidelijk deel)</p>                                                                                                                                 |                                         |                                                                 |
|  <p>Afbeelding 7.20 Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A3 (noordelijk deel)</p>                                                                                                                               |                                         |                                                                 |



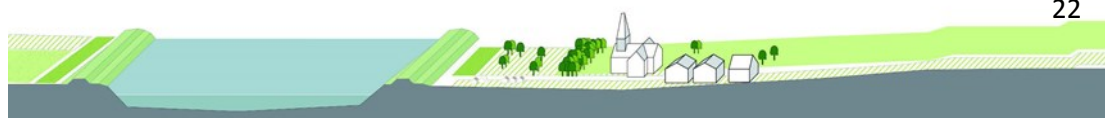
## Dijksectie 5 Aansluiting hoge grond Wessem

### Alternatief 5A A2 als waterkering

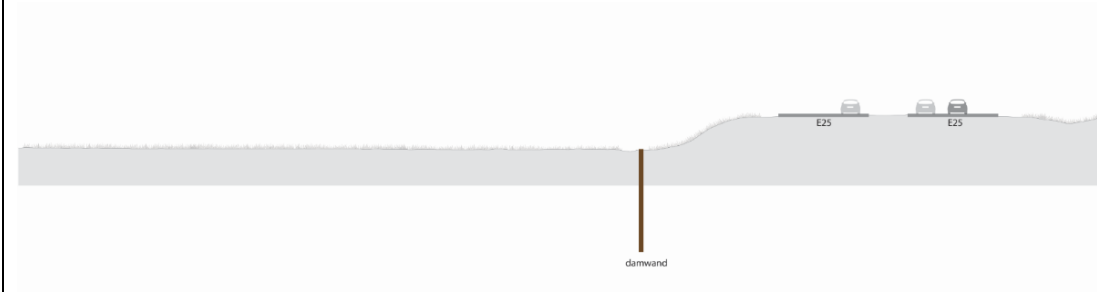
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Hoge grond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +24,4 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>n.v.t. |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De A2 wordt gebruikt om vanaf de Maasboulevard aan te sluiten op de robuuste hoge grond. Maatregelen die getroffen moeten worden om de waterveiligheid te borgen, zijn het toepassen van een vervangende waterkering in de binnenteen van de A2. Daarnaast moeten de beekdoorvoeren afgesloten worden en komt er een coupure bij de onderdoorgang van de weg Op Den Dries.</p> |                                         |                                   |
|  <p>Afbeelding 7.21 Indicatief dwarsprofiel alternatief 5A</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |                                   |

### Alternatief 5C Via A2 en vervolgens afbuigen richting Kanaal Wessem-Nederweert via Panheelderweg

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +24,4 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>n.v.t. |
| <p><b>Nadere toelichting:</b> De A2 wordt gedeeltelijk gebruikt om aan te sluiten op de robuuste hoge grond. Het tracé buigt na circa 1230 meter af richting het kanaal Wessem-Nederweert en loopt vervolgens over de oude Rijkswaterstaatsdijk. Ter plaatse van de kruising met de leidingenstraat wordt de waterkering lokaal verbreed tot circa 60 meter. Maatregelen die getroffen moeten worden om de waterveiligheid te garanderen, zijn het toepassen van een vervangende waterkering in de binnenteen, het afsluiten van de beekdoorvoeren en het lokaal ophogen van de Polstraat.</p> |                                         |                                   |
|  <p>Afbeelding 7.22 Indicatief dwarsprofiel alternatief 5C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |                                   |



## Alternatief 5D Dijkring om Wessem, gebruik maken van grondlichaam A2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                         |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Type kering:</b><br>Dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Aanleghoogte:</b><br>NAP +24,4 meter | <b>Pipingmaatregel:</b><br>n.v.t. |
| <b>Nadere toelichting:</b> Als het landelijk gebied tussen Thorn en Wessem als retentiegebied wordt aangemerkt, wordt een retentiedijk aangelegd aan de westzijde van Wessem. Aan de noordoost kant van Wessem kan de A2 als waterkering worden gebruikt, die vervolgens aansluit op deze retentiedijk. Zo wordt een dijkring rondom Wessem gelegd. |                                         |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                   |
| <i>Afbeelding 7.23 Indicatief dwarsprofiel alternatief 5D</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |                                   |



## Beken

### Beekvariant 1

Ligging beek huidige situatie; huidige kering versterken met kwelschermen/damwanden

### Beekvariant 2

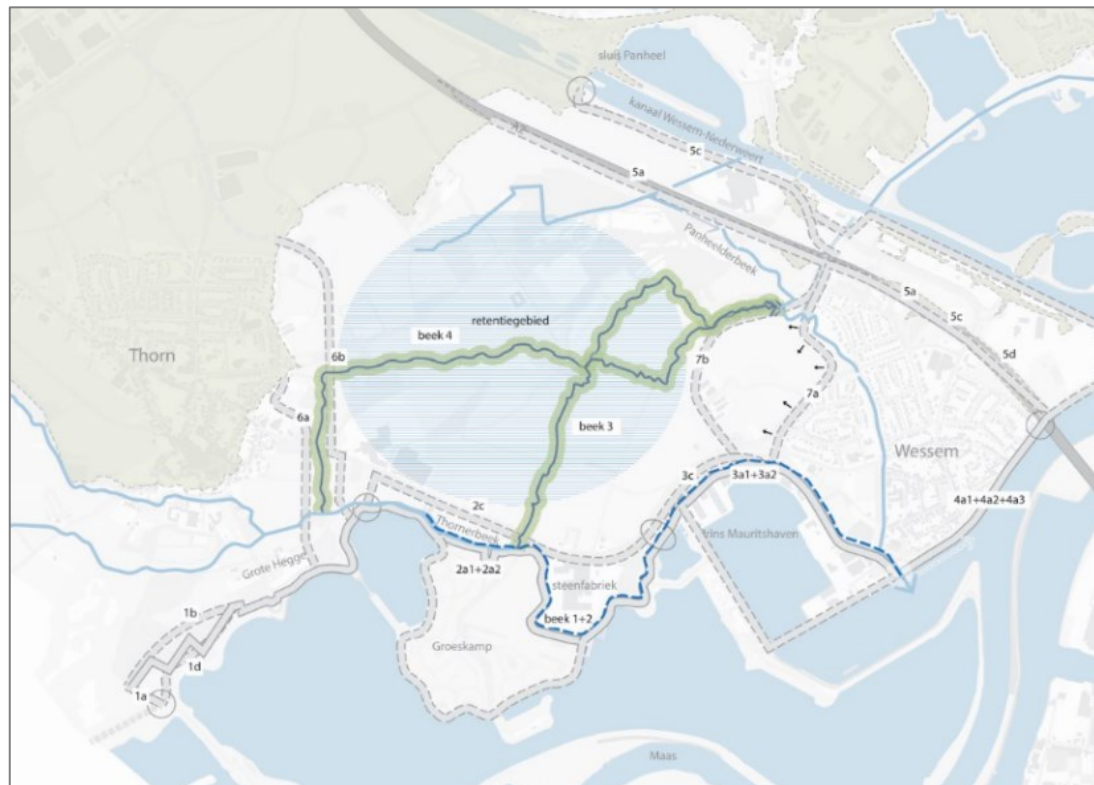
Ligging beek huidige situatie; kering via de Meers en Thornerweg

### 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)



Afbeelding 7.24 Ligging beekvarianten 1 t/m 4



## DEEL B.1: DOELBEREIK

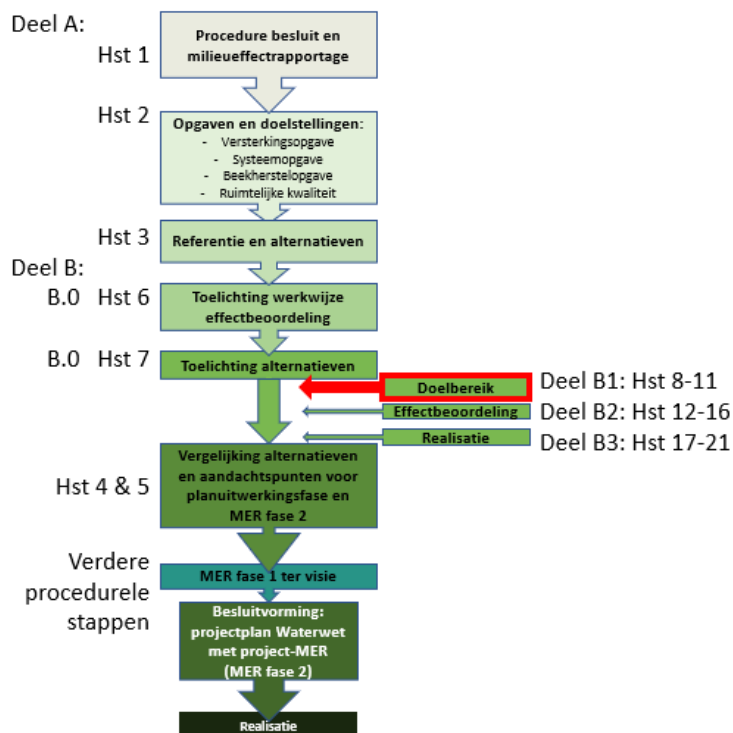


## 8 Versterkingsopgave (HWBP)

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de versterkingsopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria (paragraaf 8.1). In paragraaf 8.2 wordt de mate van doelbereik van de alternatieven beschreven.

### 8.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik voor de versterkingsopgave wordt bepaald op basis van de beoordelingscriteria weergegeven in Tabel 8-1 (de totale lijst van beoordelingscriteria is weergegeven in hoofdstuk 6.3). Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 2.



Tabel 8-1 Beoordelingskader versterkingsopgave

| Thema                     | Aspect                   | Beoordelingscriterium          |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Versterkingsopgave (HWBP) | Norm hoogwaterveiligheid | Haalbaarheid van de norm       |
|                           | Norm hoogwaterveiligheid | Beschermingsniveau op functies |

#### Norm hoogwaterveiligheid

Het aspect norm hoogwaterveiligheid kan worden opgedeeld in twee beoordelingscriteria: Haalbaarheid van de norm en beschermingsniveau op functies.

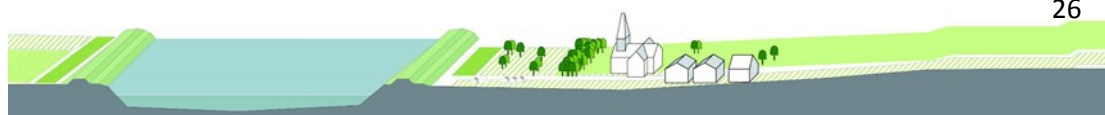
##### Haalbaarheid van de norm

Onder haalbaarheid van de norm wordt beoordeeld of met het ontwerp van de alternatieven de wettelijke norm voor veiligheid wordt gehaald. Er zijn twee mogelijke beoordelingen: de norm wordt gehaald of de norm wordt niet gehaald. Indien de norm wordt gehaald krijgt het alternatief een score van 100%. Indien de norm niet wordt gehaald krijgt het alternatief een score van 0%.

Tabel 8-2 Beoordelingsschaal haalbaarheid van de norm

| Score | Omschrijving                       |
|-------|------------------------------------|
| 100%  | Norm veiligheid wordt gehaald      |
| 0%    | Norm veiligheid wordt niet gehaald |

#### Beschermingsniveau op functies



Onder beschermingsniveau op functies wordt beoordeeld of woningen en bedrijven in het plangebied worden beschermd. Er zijn vijf verschillende beoordelingen mogelijk: zeer positief, positief, neutraal, negatief en zeer negatief.

Wanneer alle woningen en bedrijven die achter de huidige kering liggen bescherming krijgen volgens de gestelde normering wordt het alternatief beoordeeld als neutraal. Hetzelfde aantal woningen en bedrijven blijft binnen of buiten de primaire kering liggen. Indien er extra woningen achter de primaire kering komen te liggen en er dus extra functies worden beschermd, krijgt het alternatief een positieve score (+). Wanneer er meer dan 5 woningen en/of bedrijven extra beschermd worden krijgt het alternatief een zeer positieve score (++). Indien er meer woningen en bedrijven buitendijks komen te liggen, krijgt een alternatief een negatieve score (-). Wanneer er meer dan 5 woningen en/of bedrijven buitendijks komen te liggen, krijgt een alternatief een zeer negatieve score (--).

Tabel 8-3 Beoordelingsschaal bescherming op functies

| Score | Omschrijving                                                                          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Meer dan 5 woningen/bedrijven komen extra binnen de primaire kering te liggen         |
| +     | Tot en met 5 woningen/bedrijven komen extra binnen de primaire kering te liggen       |
| 0     | Hetzelfde aantal woningen/bedrijven blijft binnen en buiten de primaire kering liggen |
| -     | Tot en met 5 woningen/bedrijven komt buiten de primaire kering te liggen              |
| --    | Meer dan 5 woningen/bedrijven komt buiten de primaire kering te liggen                |

## 8.2 Mate van doelbereik

In bijlage 8 zijn de resultaten van de alternatieven voor het doelbereik van de versterkingsopgave beschreven. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt het doelbereik per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

### Norm hoogwaterveiligheid

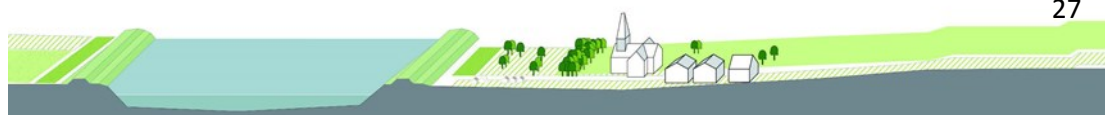
#### Haalbaarheid van de norm

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

#### Beschermingsniveau op functies

Het beschermingsniveau op functies verschilt per alternatief en per dijksectie. De meeste alternatieven scoren neutraal (0). In deze gevallen blijft het aantal woningen en bedrijven achter de primaire kering gelijk aan de huidige situatie.

Alternatief 2C scoort zeer negatief (--). Door de teruglegging van de dijk richting de weg Meers komen 5 woningen en enkele woonwagens en bedrijfspanden, inclusief de steenfabriek) buitendijks te liggen. Alternatief 5C scoort positief (+) doordat een extra woning achter de primaire kering wordt gelegd.





In het geval van de retentie 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 bedrijfspanden 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 het retentiegebied er op vooruit ten opzichte van de huidige situatie.

De overige alternatieven die niet benoemd zijn, scoren neutraal (0). Hier zijn geen woningen die binnen- of buitendijks gelegd worden.



## 9 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de systeemopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria (paragraaf 9.1). In paragraaf 9.2 wordt de mate van doelbereik van de systeemscenario's beschreven.

### 9.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik voor de systeemopgave wordt bepaald op basis van de beoordelingscriteria weergegeven in Tabel 9-1 (de totale lijst van beoordelingscriteria is weergegeven in hoofdstuk 6.3). Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 2. In bijlage 5 is het deelrapport rivierkunde te vinden, waarin de berekeningen uitgevoerd voor het bepalen van het doelbereik nader zijn toegelicht.

Tabel 9-1 Beoordelingskader systeemopgave

| Thema                                     | Aspect           | Beoordelingscriterium                         |
|-------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| Systeemopgave<br>(Deltaprogramma<br>Maas) | Systeemmaatregel | Verandering van (maatgevende)<br>waterstanden |
|                                           |                  | Behoud van rivierbed                          |
|                                           |                  | Robuustheid                                   |

#### Systeemmaatregel

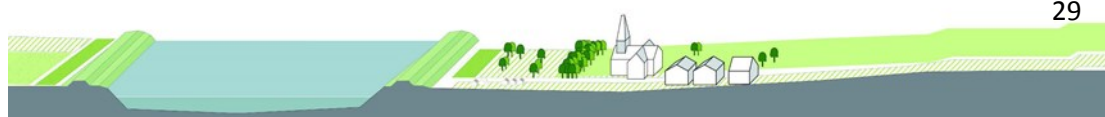
Voor de beoordeling van de (maatgevende) waterstanden gelden de volgende uitgangspunten:

- De effectbeoordeling op waterstanden vindt hoofdzakelijk plaats op basis van expert judgement (kwalitatieve beoordeling), waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van eerdere uitgevoerde rivierkundige berekeningen. Waar expert judgement niet goed mogelijk is zijn aanvullende rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Voor meer informatie over de opzet van de rivierkundige berekeningen wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde. Voor Thorn-Wessem zijn de referentiesituatie en 2 aanvullende berekeningen uitgevoerd met een dynamische maatgevende afvoergolf van 4.000 m<sup>3</sup>/s.
- Bij het beoordelen van de waterstandseffecten is alleen gekeken naar het maximale effect op de as van de rivier in de vorm van waterstandsverhoging en/of waterstandsval. Hierbij is (nog) geen nader onderscheid gemaakt in effecten die worden veroorzaakt op het stromend regime en/of in het bergend regime.

Voor de systeemopgave wordt de verandering van maatgevende waterstanden uitgedrukt in het aantal centimeters waterstandsverhoging of waterstandsval ten opzichte van het versterken van de huidige kering (de referentiesituatie).

#### Behoud van rivierbed

Het rivierbed van de rivier is door RWS juridisch vastgelegd in (detail)kaarten toepassingsgebied van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR). In deze kaarten wordt



onderscheid gemaakt tussen stromend en bergend regime van de rivier en bijzondere gebieden (artikel 2a-gebieden). Het doel van de systeemmaatregel is om de bergende of stroomvoerende functie binnendijs van het dijktraject zoveel mogelijk te behouden ten opzichte van de oorspronkelijke rivierbedding. Met alle systeemmaatregelen tezamen wordt de verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen op de Limburgse Maas zoveel mogelijk gecompenseerd. Voor de systeemmaatregelen zijn echter geen individuele taakstellingen afgeleid voor de mate waarin minimaal waterstandsdeling gerealiseerd moet worden. Om deze reden wordt naast het waterstandseffect ook gekeken naar de mate waarin rivierbed in oppervlak behouden blijft. Het criterium “behoud rivierbed” wordt in het MER fase 1 kwantitatief beoordeeld in vorm van een quotiënt van oppervlaktes zoals onderstaand weergegeven:

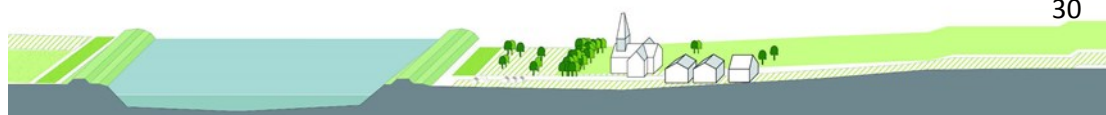
$$\text{Behoud rivierbed} = \frac{\text{Oppervlakte systeemmaatregel}}{\text{Oppervlakte beschikbare binnendijkse ruimte}_{(\text{stromend- en bergend regime})}} \cdot 100\%$$

De totale beschikbare ruimte binnendijs van het dijktraject is bepaald aan de hand van de formele BGR-indeling. Met behulp van een GIS-analyse is dit oppervlak aanvullend gecorrigeerd op ligging van hoge gronden en artikel 2a-gebieden (deelgebieden die geen onderdeel uitmaken van het juridisch rivierbed). De oppervlakte van de systeemmaatregelen is het gebied dat door het uitvoeren van de systeemmaatregel buitendijs komt te liggen, waarbij indien nodig dezelfde correctie is gemaakt voor hoge gronden en artikel 2a-gebieden. Op basis van beide oppervlaktes is vervolgens het doelbereik uitgedrukt in het percentage van het totale gebied dat wordt ingezet voor de systeemmaatregel.

### Robuustheid systeem

Bij een systeemmaatregel speelt naast de criteria “waterstandseffect” en “behoud van rivierbed” ook het criterium “robustheid” een rol. Een robuust riviersysteem is een systeem dat veranderingen (zowel door mens als natuur) makkelijk kan opvangen. Vanwege de klimaatverandering zullen de afvoeren en waterstanden op de rivier toenemen, wat ruimte vraagt voor de rivier. Anderzijds zijn er steeds meer vraagstukken in het kader van (gebieds)ontwikkelingen in het rivierengebied die ruimte van de rivier juist doen afnemen. Beide ontwikkelingen vragen afzonderlijk om een robuust riviersysteem, waarin de ligging en reserveringen van rivierkundige ingrepen steeds belangrijker worden om wijzigingen in het systeem te kunnen blijven opvangen. Het is hiervoor van belang dat het riviersysteem altijd blijft functioneren zoals dit bedoeld is. De verschillende (systeem)maatregelen dragen bij aan:

- Beperking van de waterstandstijging in de Maas die wordt veroorzaakt door het vervallen van de overstroombaarheidseis van de Limburgse keringen;
- Behoud van rivierbed wat tevens een dempende en vertragende werking heeft op de hoogwatergolf;
- Het niet verslechteren en/of het zelfs voorkomen van hydraulische knelpunten (flessenhalzen), die tevens de effectiviteit van nabij gelegen systeemmaatregelen en rivierverruimingen negatief kunnen beïnvloeden;
- Het vergroten van de betrouwbaarheid van de waterveiligheidssituatie doordat de zekerheid van instromen van bergingsgebieden wordt vergroot;
- Het behoud van ruimte en flexibiliteit voor toekomstige maatregelen ten behoeve van waterveiligheid en andere functies.

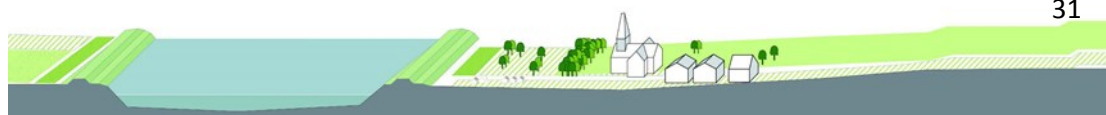


In aanvulling op het laatste punt is in het kader van o.a. het Deltaprogramma een groot aantal rivierkundige verruimingsmaatregelen op de rivier nader verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen.

Bij de beoordeling van de robuustheid wordt in deze fase, MER fase 1, gekeken in hoeverre de uitwerking van de systeemmaatregel aan bovenstaande punten voldoet door voornamelijk te kijken naar of de maatregel toekomstbestendig is en mogelijk een knelpunt vormt voor het hydraulisch functioneren van een aantal lang termijn-maatregelen als gevolg van verandering in het stromingspatroon in de rivier. In sommige gevallen zal het versterken van de huidige kering (scenario 1) een nieuw hydraulisch knelpunt vormen. Als werkhypothese wordt hiervoor de volgende definitie gehanteerd: er is sprake van een knelpunt wanneer het doorstroomprofiel van de rivier relatief klein is en/of wordt na dijkversterking en -verhoging in het kader van het HWBP (zeg doorstroomprofiel rivier ca.  $\leq 400$  meter breed op de Maas) en waar beperkte mogelijkheden zijn om de waterstanden te verlagen met rivierverruimende maatregelen (KRW en/of LTAR). Het aspect robuustheid wordt kwalitatief beoordeeld in een integrale context, waarbij de volgende redeneerlijn wordt gehanteerd:

- Een systeemmaatregel wordt als robuust beoordeeld als het doorstroomprofiel van de rivier zo goed mogelijk wordt gehandhaafd binnen het dijktraject en hiermee een bijdrage levert in het compenseren van de verhoging van overige keringen en tevens kansen oplevert om andere wijzigingen in het systeem op te vangen al dan niet in combinatie met toekomstige verruimingsmaatregelen.
- De robuustheid van een systeemmaatregel wordt als neutraal beoordeeld als het doorstroomprofiel van de rivier wordt verkleind binnen het dijktraject en hiermee een beperkte bijdrage levert in het compenseren van de verhoging van overige keringen en beperkt kansen oplevert om andere wijzigingen in het systeem op te vangen al dan niet in combinatie met toekomstige verruimingsmaatregelen.
- Het niet uitvoeren van een systeemmaatregel is niet robuust als het ophogen en versterken van overige keringen binnen het dijktraject tot een aanzienlijke waterstandsverhoging leidt en geen andere wijzigingen in het systeem kan opvangen, waarbij zelfs mogelijk een hydraulisch knelpunt ontstaat of een verslechtering levert op een bestaande flessenhals, dat lokaal niet tot zeer lastig is op te lossen met toekomstige verruimingsmaatregelen.

In deze beoordeling worden alleen die (lange termijn) maatregelen beoordeeld die zijn ingebracht in “GS advies NRD van 19 juni 2018” door Provincie Limburg voor Thorn-Wessem, Arcen en Well. Een groot aantal van deze maatregelen zijn lang termijn-reserveringen uit het Deltaprogramma. Voor systeemmaatregel Thorn-Wessem betreft dit de maatregelen “meestromen Lateraalkanaal en/of verlagen dam Lateraalkanaal”, “verbeteren doorstroming Maasplassen” en “oeververlaging Maasgouw Noord (Maasbracht – Molengreend en De Slaag)”. Deze (lange termijn) maatregelen hebben geen formele status, maar een aantal van deze maatregelen worden door de overheid toch beschouwd als kansrijk en noodzakelijk voor de toekomst. Deze maatregelen zijn globaal aangegeven op een ingrepenkaart die in het jaar 2013 door Provincie Limburg tot stand is gekomen in het kader van Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2 m.b.t. voorkeursstrategie rivierkundige maatregelen. Op basis van deze kaart kan een indruk worden verkregen over de omvang en ligging van deze maatregelen (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 5).

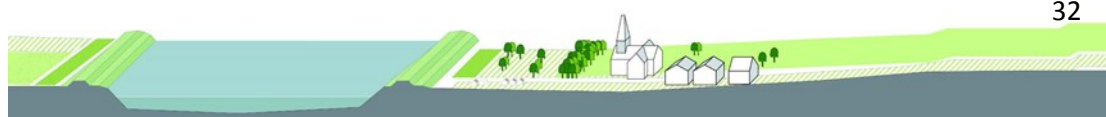


## 9.2 Mate van doelbereik

In Tabel 9-2 staan de resultaten van beoordeling van de mate van doelbereik van de systeemmaatregel opgenomen. De beoordeling is gebaseerd op retentiemogelijkheden (combinaties van retentiedijken) die leiden tot minimale en maximale retentie (zie bijlage 1 voor alle mogelijkheden bij retentie).

Tabel 9-2 Mate van doelbereik per scenario (zie ook bijlage 5 voor het deelrapport rivierkunde)

| 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 1/100e 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). Dit is gebaseerd op het verschil in waterstanden tussen de referentiesituatie en het niet overstroombaar maken van de keringen. | Uit de verkenning komt een waterstandseffect voor een maximaal retentiegebied van 3,5 cm waterstandsval t.o.v. scenario 1. Uit de verkenningsberekeningen blijkt dat het verschil in waterstandseffect tussen een minimaal en maximaal retentiegebied 0,8 cm is. Op basis van een volume-analyse is bepaald dat het gebied tussen 6A en 6B iets minder dan 0,3 cm bijdraagt aan het verschil van 0,8 cm, en het gebied tussen 7A en 7B iets meer dan 0,5 cm. | Uit de verkenning komt een waterstandseffect voor een maximaal retentiegebied van 3,9 cm waterstandsval t.o.v. scenario 1. Uit de verkenningsberekeningen blijkt dat het verschil in waterstandseffect tussen een minimaal en maximaal retentiegebied 0,8 cm is. Op basis van een volume-analyse is bepaald dat het gebied tussen 6A en 6B iets minder dan 0,3 cm bijdraagt aan het verschil van 0,8 cm, en het gebied tussen 7A en 7B iets meer dan 0,5 cm. |
| Behoud rivierbed                           | Er is geen sprake van een systeemmaatregel. Hierdoor is behoud van rivierbed 0 ha. Dit komt neer op een percentage van 0% behoud van rivierbed ten opzichte van de beschikbare binnendijkse ruimte achter de huidige kering (312 ha). Er gaat dus 312 ha. verloren.                | Met deze systeemmaatregel wordt 237-255 ha rivierbed behouden. Dit komt neer op een percentage van 73,7-76,0% 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. Dit komt neer op een percentage van 73,7-76,0% 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 lang termijn-maatregelen, maar werking is onzeker en aanpassingen in de toekomst zijn lastig en duur. Daarnaast wordt de bergende functie en ruimte voor rivierbed behouden.                                                                                                                                                            | Robuust: compenseert de verhoging door ophogen kering en beperkt niet het functioneren van de lang termijn-maatregelen. Daarnaast wordt de bergende functie en ruimte voor rivierbed behouden.                                                                                                                                                                                                                                                               |



## 10 Beekherstelopgave (KRW en WB21)

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de beekherstelopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria (paragraaf 10.1). In paragraaf 0 wordt de mate van doelbereik van de alternatieven beschreven.

### 10.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik voor de beekherstelopgave wordt bepaald op basis van de beoordelingscriteria weer gegeven in Tabel 10-1 (de totale lijst van beoordelingscriteria is weergegeven in hoofdstuk 6.3). Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is de te vinden in hoofdstuk 2.

Tabel 10-1 Beoordelingskader Beekherstel

| Thema                           | Aspect                           | Beoordelingscriterium                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Beekherstelopgave (KRW en WB21) | Natuurbeek                       | Chemische en ecologische doelstelling                                                  |
|                                 |                                  | Vismigratie                                                                            |
|                                 | Waterbeheer 21 <sup>e</sup> eeuw | Wateroverlast regionale watersysteem                                                   |
|                                 |                                  | Bijdrage aan klimaatbestendig, robuust watersysteem en aansluiting op het watersysteem |

#### Natuurbeek (KRW)

Met dit aspect wordt aangegeven in welke mate de beekvariant bijdraagt aan de doelen voor een Natuurbeek (KRW). De Thornerbeek, inclusief het gedeelte Panheelderbeek door Wessems, 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.

Uitgangspunt is dat chemische knelpunten (verontreinigende bronnen) via andere sporen worden opgelost (middels verbetering riolering en zuivering).

Tabel 10-2 Beoordelingsschaal Natuurbeek (KRW) - Chemie en ecologie

| Percentage doelbereik | Toelichting                                                        |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 100 %                 | De variant voldoet aan alle voorwaarden van een natuurbeek         |
| 75 %                  | De variant voldoet aan 4 voorwaarden van een natuurbeek            |
| 50 %                  | De variant voldoet aan 3 voorwaarden van een natuurbeek            |
| 25 %                  | De variant voldoet aan 2 voorwaarden van een natuurbeek            |
| 0 %                   | De variant voldoet aan minder dan 2 voorwaarden van een natuurbeek |



Tabel 10-3 Voorwaarden doelrealisatie chemie en ecologie

| Karakteristiek         | Eis                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verhang                | Minimaal 0,5 m/km                                                                                                                                                                                                        |
| Stroomsnelheid         | Bij voorjaarsafvoer 0,1-0,5 m/s                                                                                                                                                                                          |
| Beschaduwing           | Minimaal 50% van het traject                                                                                                                                                                                             |
| Natuurlijke inrichting | 100% van het traject geschikt voor natuurlijke inrichting - Minimaal 100% eenzijdig ruimte voor natte natuurlijke oeverzone (5-10 meter) én minimaal 80% van het traject geschikt voor brede natuurlijke zone (50 meter) |
| Hydromorfologie        | Variant geeft invulling aan de natuurlijke afvoerrichting van het systeem                                                                                                                                                |

Tabel 10-4 Beoordelingsschaal Natuurbeek (KRW) - Vismigratie

| Percentage doelbereik | Toelichting                                                                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 110 %                 | Er wordt maximaal invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid. Daarnaast verbindt de variant een natuurgebied met het achterland. |
| 100 %                 | Er wordt maximaal invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid                                                                     |
| 50 %                  | Er wordt slechts ten dele invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid                                                             |
| 0 %                   | Er wordt geen invulling gegeven aan de visoptrekbaarheid                                                                         |

Tabel 10-5 Voorwaarden doelrealisatie vismigratie

| Karakteristiek         | Eis                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Lokstroom              | Directe monding in de stromende Maas                                        |
| Visoptrekbaarheid      | Vrij optrekbaar zonder kunstwerken en/of middels vispasseerbare kunstwerken |
| Ecologische verbinding | De beek vormt een verbinding tussen (natte) natuurgebieden                  |

### Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw (WB21)

Dit aspect is onderverdeeld in twee beoordelingscriteria, waarbij het eerste criterium specifiek is gericht op het oplossen van wateroverlast (NBW-knelpunten<sup>4</sup>). 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.

Tabel 10-6 Beoordelingsschaal WB21 – Wateroverlast vanuit het regionale watersysteem

| Percentage doelbereik | Toelichting                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|
| 100%                  | De variant lost alle aanwezige NBW-knelpunten op.            |
| 50%                   | De variant lost een deel van de aanwezige NBW-knelpunten op. |
| 0%                    | De variant lost geen aanwezige NBW-knelpunten op.            |
| n.v.t.                | Geen NBW-knelpunten aanwezig                                 |

<sup>4</sup> Nationaal Bestuursakkoord Water





Tabel 10-7 Beoordelingsschaal WB21 – Bijdrage aan klimaatbestendig, robuust systeem en aansluiting op het regionale watersysteem

| Percentage doelbereik | Toelichting                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100%                  | De variant draagt sterk bij aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem                      |
| 75%                   | De variant draagt bij aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem                            |
| 50%                   | De variant heeft geen invloed op de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem.     |
| 0%                    | De variant zorgt voor een afname van de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem. |

## 10.2 Mate van doelbereik

### Natuurbeek

De beoordeling van het doelbereik voor een natuurbeek is weergegeven in Tabel 10-8. Deze beoordeling wordt hierna verder toegelicht.

Tabel 10-8 Beoordeling doelbereik natuurbeek

| Beoordelingscriterium                 | Variant 1 | Variant 2 | Variant 3 | Variant 4 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Chemische en ecologische doelstelling | 25%       | 75%       | 50%       | 75%       |
| Doelstelling vismigratie              | 100%      | 100%      | 110%      | 110%      |

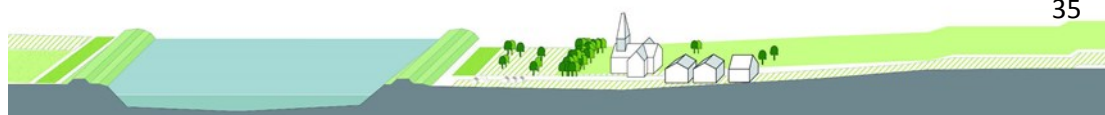
### Chemische en ecologische doelstelling

#### Verhang

Alle beekvarianten worden gekenmerkt door een gemiddeld bodemverhang van 0,35 à 0,40 m/km (tussen meetpunt Grootheggerlaan en eindpunt Thornerbeek net voor samenvoeging met Panheelderbeek). Dit bodemverhang voldoet niet aan het criterium van minimaal 0,5 m/km. Dit wil nog niet zeggen dat de chemische en ecologische doelstellingen voor een R5 type beek niet gehaald kunnen worden. Relevant is namelijk of de gewenste stroomsnelheden en stroomsnelheidsvariatie optreden. Naast het verhang wordt dit ook sterk bepaald door het afvoerloop. Daarnaast kan het bodemverhang in de lengterichting van de beek variëren, waardoor er gedeelten van het beektraject kunnen zijn die wel voldoen aan een bodemverhang van 0,5 m/km, en andere gedeelten waar een geringer bodemverhang aanwezig is.

Naast het gemiddeld bodemverhang is ook gekeken naar het verhang van de waterlijn. In Tabel 10-9 en Tabel 10-10 is per beekvariant het gemiddeld verhang van de waterlijn in de Thornerbeek weergegeven, bij verschillende afvoersituaties. Het betreft het verhang van de waterlijn tussen het meetpunt Grootheggerlaan en het huidige lozingspunt bij de Mauritshaven in Wessem.

Dit verhang is mede afhankelijk van de keuze voor wel of geen visgoot aan de buitenzijde van de kade van Wessem. Voor het realiseren van voldoende stroomsnelheid in deze visgoot, met een lengte van circa 350 meter, is een verval benodigd van circa 0,20 meter.





Hierdoor worden de waterstanden ter plaatse van het huidige uitstroompunt in de Mauritshaven 0,20 meter hoger dan in de huidige situatie. Met andere woorden, zonder buitendijkse visgoot is er 0,20 meter extra verval beschikbaar om meer stroming in de Thornerbeek te creëren.

*Tabel 10-9 Gemiddeld verhang in de waterlijn in m/km bij verschillende afvoersituaties (situatie met buitendijkse visgoot, waardoor benedenstroomse waterstand Thornerbeek 21,0 m NAP)*

|                  | Lengte (m) | Zomerafvoer (0.27 m <sup>3</sup> /s) | Maatgevende afvoer (2.20 m <sup>3</sup> /s) |
|------------------|------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Variant 1</b> | 3243       | 0.31                                 | 0.43                                        |
| <b>Variant 2</b> | 3243       | 0.31                                 | 0.43                                        |
| <b>Variant 3</b> | 3565       | 0.28                                 | 0.40                                        |
| <b>Variant 4</b> | 3721       | 0.27                                 | 0.38                                        |

*Tabel 10-10 Gemiddeld verhang in de waterlijn in m/km bij verschillende afvoersituaties (situatie zonder buitendijkse visgoot, waardoor benedenstroomse waterstand Thornerbeek 20,80 m NAP)*

|                  | Lengte (m) | Zomerafvoer (0.27 m <sup>3</sup> /s) | Maatgevende afvoer (2.20 m <sup>3</sup> /s) |
|------------------|------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Variant 1</b> | 3243       | 0.37                                 | 0.49                                        |
| <b>Variant 2</b> | 3243       | 0.37                                 | 0.49                                        |
| <b>Variant 3</b> | 3565       | 0.34                                 | 0.45                                        |
| <b>Variant 4</b> | 3721       | 0.32                                 | 0.43                                        |

#### Stroomsnelheid

Uit Sobek-berekeningen volgt dat de gemiddelde stroomsnelheid bij de voorjaarsafvoer (0,66 m<sup>3</sup>/s) bij alle beekvarianten, en zowel bij hoge als lage wandruwheden, 0,15 à 0,20 m/s bedraagt, en daarmee voldoet aan de eis/wens van tussen de 0,1 en 0,5 m/s.

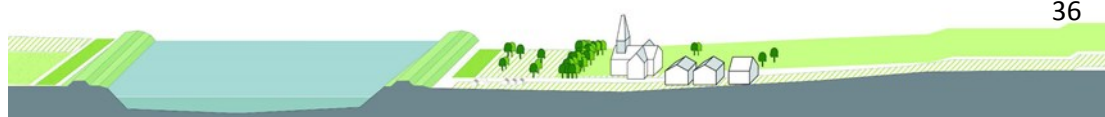
#### Beschaduwing

Beschaduwing kan vooral worden gerealiseerd door beplanting (bomen/struiken) aan de zuidzijde van de beek. Bij variant 1 is deze mogelijkheid zeer beperkt, omdat de beek aan de zuidzijde wordt begrensd door een (versterkte) primaire kering, waar geen beplanting op kan worden aangebracht. Voor variant 1 zal de eis van minimaal 50% beschaduwing daarom niet kunnen worden gehaald.

Bij variant 2 komt de primaire kering op de Meers te liggen, en komt de zuidzijde van de huidige beek in beginsel beschikbaar voor het aanleggen van beplanting. Daardoor is ingeschat dat de eis van minimaal 50% beschaduwing bij variant 2 wel kan worden gehaald.

In variant 3 loopt de omgelegde beek door het open landschap in het midden van het retentiegebied, waar nieuwe beplanting niet is gewenst/toegestaan. Ook loopt de beek hier in zuid-noord richting, wat het moeilijker maakt om beschaduwing te realiseren. In het westelijke deel wordt de beek aan de zuidzijde begrensd door de primaire waterkering, en aan de oostkant loopt de beek door de kern van Wesseme, waar volledige beschaduwing ook niet haalbaar lijkt. De verwachting is daarom dat de eis van minimaal 50% beschaduwing bij variant 3 niet zal worden gehaald.

In beekvariant 4 loopt de omgelegde beek in west-oost richting door het meer besloten landschap in het noorden van het retentiegebied. Hierdoor zijn er goede mogelijkheden voor



het realiseren van beplanting aan de zuidzijde van de beek. De verwachting is dat hierdoor de eis van minimaal 50% beschaduwning bij variant 4 wel zal worden gehaald.

#### Natuurlijke inrichting

Een eis voor een natuurlijke inrichting is minimaal 80% van het traject geschikt voor brede natuurlijke zone (50 meter). Deze eis kan bij alternatief 3 en 4 worden gerealiseerd. Alleen in het noordelijke gedeelte van de Panheelderbeek door Wessem is er geen 50 meter brede zone beschikbaar, maar 15 à 20 meter. Maar dit is minder dan 20% van de lengte van het totale beektraject.

Bij beekvariant 1 kan deze eis niet worden gerealiseerd, omdat er over meer dan de helft van de lengte van het traject minder dan 50 meter ruimte is tussen Meers en de (versterkte) primaire kering.

Bij variant 2 (kering naar Meers, Thornerbeek komt buitendijks) is er bij de Wagenaak nog steeds minder dan 50 meter breedte beschikbaar voor een natuurlijke zone. Maar in variant 2 kan voor 80% van het totale beektraject in beginsel wel een natuurlijke zone van 50 meter breed worden gerealiseerd, mits het huidige dijklichaam aan de zuidzijde van de beek wordt verwijderd en als beekzone wordt ingericht. Dit betekent ook dat de beek bij hogere Maaswaterstanden met Maaswater zal inunderen, waardoor erosie- en sedimentatieprocessen op zullen treden. De ecologische effecten hiervan voor de beek kunnen zowel gunstig (verspreiding soorten) als ongunstig (aantasting beekhabitats) zijn. Naar verwachting zal na inundatie vanuit de Maas een extra onderhoudsinspanning nodig zijn voor behoud van het beekprofiel.

#### Hydromorfologie

Alle beekvarianten sluiten aan op de natuurlijke afvoerrichting van het watersysteem.

#### *Doelstelling vismigratie*

Alle varianten 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.

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

#### **Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw (WB21)**

De beoordeling van het doelbereik Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw is weergegeven in Tabel 10-11. Deze beoordeling wordt hierna verder toegelicht.

*Tabel 10-11 Beoordeling voor waterbeheer 21e eeuw*

| Beoordelingscriterium | Variant 1 | Variant 2 | Variant 3 | Variant 4 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|



|                                                                                                    |    |     |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|------|------|
| Wateroverlast regionale watersysteem                                                               | 0% | 50% | 100% | 100% |
| Bijdrage aan klimaatbestendig en robuust watersysteem en aansluiting op het regionale watersysteem | 0% | 50% | 100% | 100% |

In het huidige systeem van de Thornerbeek/Panheelderbeek worden knelpunten ervaren, doordat in piekafvoersituaties de piekafvoer van de Panheelderbeek 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.

#### *Situatie met hoge Maasstanden*

In beekvarianten 1 en 2 wordt de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert (toevoer Panheelderbeek) afsluitbaar, met als doel om inundatie van Thorn-Wessem met 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. Door het sluiten van de sifon gaat dat straks niet meer waardoor een situatie kan ontstaan dat tijdelijk waterbezwaar bij hoogwater Maas bij pomplocatie Wessem kan toenemen. Omdat de sifon wordt gesloten komt de afvoer van de Panheelderbeek echter niet meer in Wessem terecht. De bestaande noodpompcapaciteit in Wessem (overeenkomend met de maatgevende afvoer van de Thornerbeek) is daarom voldoende, het risico op samenvallen van afvoer Thornerbeek en Panheelderbeek is verdwenen. Alleen zal het draaiboek voor inzet van de noodpompen moeten worden aangepast, waarbij bijvoorbeeld de noodpompen in Wessem bij opkomende Maasstanden al in een eerder stadium worden geplaatst.

#### *Situatie met normale Maasstanden*

De Panheelderbeek moet bij basisafvoer en normale Maasstanden nog steeds via de sifon en door Wessem kunnen afwateren. Maar piekafvoeren van de Panheelderbeek worden via een open aflat rechtstreeks op het kanaal Wessem -Nederweert geloosd, om wateroverlast in Wessem te voorkomen. Ook bij piekafvoeren van de Panheelderbeek wordt daarom de sifon afgesloten.

Bij beekvarianten 3 en 4 wordt de sifon in zijn geheel verwijderd, de Panheelderbeek loost dan in alle situaties rechtstreeks op het kanaal Wessem-Nederweert. Beekvarianten 3 en 4 scoren daarom 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 scoort minimaal omdat bij deze variant de ruimte voor berging en afvoer afneemt door vernauwing van het beekdalprofiel, waardoor de kans op wateroverlast in de toekomst eerder toe- dan afneemt. Variant 2 scoort op beide criteria 50%, omdat in deze variant de Thornerbeek grotendeels buitendijks en dicht langs de Maas komt te liggen, zonder tussenliggende kering (die bij inrichting als natuurbeek moet worden verwijderd). Bij piekafvoeren van de Thornerbeek kunnen daardoor eenvoudig al voor de Wagenaak 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, waardoor deze niet 100% scoort.

### 10.3 Leemten in kennis

Er is sprake van een kleiwinconcessie in het Meggelveld. Momenteel is hier nog weinig over bekend. Er wordt nagegaan bij de gemeente, provincie dan wel concessiehouder wat bekend is over deze kleiwinconcessie.



## 11 Doelbereik Ruimtelijke Kwaliteit

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit van het voorgenomen project beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst in paragraaf 11.1 ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria voor ruimtelijke kwaliteit. In paragraaf 11.2 volgt een beschrijving van de bestaande ruimtelijke kwaliteit van Thorn-Wessem. Paragraaf 11.3 en 11.4 bevatten respectievelijk de beoordeling mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit en de mate waarin meekoppelkansen geïntegreerd kunnen worden. Het hoofdstuk sluit af met paragraaf 11.5 waarin vanuit ruimtelijke kwaliteit diverse aandachtspunten voor verdere planvorming aan bod komen.

### 11.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit wordt bepaald aan de hand van de beoordelingscriteria weergegeven in Tabel 11-1 (de totale lijst van beoordelingscriteria is weergegeven in hoofdstuk 6.3). Onder de tabel volgt per beoordelingscriterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in hoofdstuk 1.

Tabel 11-1 Beoordelingskader ruimtelijke kwaliteit

| Thema                            | Aspect                | Beoordelingscriterium                                                    |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Doelbereik ruimtelijke kwaliteit | Ruimtelijke kwaliteit | Visie ruimtelijke kwaliteit en leidende principes Noordelijke Maasvallei |
|                                  |                       | Mogelijkheid tot integreren meekoppelkansen                              |

#### Ruimtelijke kwaliteit

Naast de versterkingsopgave geldt als secundaire doelstelling van het project het versterken van lokale gebiedskwaliteiten. Het document 'Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei Visie & Leidende Principes'<sup>5</sup> vormt het voor het project vastgestelde kader voor ruimtelijke kwaliteit.

In de 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”*.

De leidende principes vormen de toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten. 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. Er worden vijf leidende principes onderscheiden.

<sup>5</sup> Ruimtelijke kwaliteit Noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, November 2017.



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 zoveel mogelijk te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het dijkversterkingsalternatief én door een zorgvuldige inpassing. De opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor het dijktraject Thorn-Wessem is om de dijk als structurerend element beter herkenbaar en toegankelijk te maken. Dit kan door onnodige bochten en haken die als gevolg van de voortschrijdende zand- en grindwinning zijn ontstaan te verflauwen. Op deze wijze ontstaat een ruimtelijk logische en leesbare structuur die het landschap leidend maakt. Dit kan ook door de dijk als recreatieve routestructuur of als integraal onderdeel van de openbare ruimte te maken. In de vorm van een Maasboulevard bij Wessem krijgt de waterkering een stedelijk karakter, wordt de toegankelijkheid geoptimaliseerd en de Maas beter beleefbaar gemaakt en is er vanaf de waterkering direct contact met de Maas mogelijk. Daarbij wordt ook de ecologie in de vorm van de beekmonding van de Thornerbeek in de Maas gefaciliteerd.

In het landelijk gebied is de ruimtelijke opgave om te komen tot een vanzelfsprekende ligging en inpassing van de Thornerbeek. De integrale keuze voor beek- en dijktracé kan een fundament zijn voor gebiedsontwikkeling en biedt een toekomstvaste oplossing. Dit kan door op plekken de beek te verleggen en door ruimte te geven in het beekprofiel voor vegetatieontwikkeling en ecologische oevers. Het bevordert de toegankelijkheid van zowel de beek als de dijk en er ontstaat ruimte voor recreatief medegebruik. Ook de beekherstelopgave is betrokken in de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit, waarbij alleen de leidende principes *landschap leidend* en *katalysator en fundament voor ontwikkeling* relevant zijn.

Per leidend principe zijn in Tabel 11-2 de aspecten geformuleerd waaraan wordt getoetst in hoeverre de alternatieven en samenhangende alternatieven hier invulling aan geven en daarmee de ruimtelijke kwaliteit versterken, behouden of verminderen. De beoordeling is gebaseerd op expert judgement aan de hand van bureaustudie en locatiebezoek.

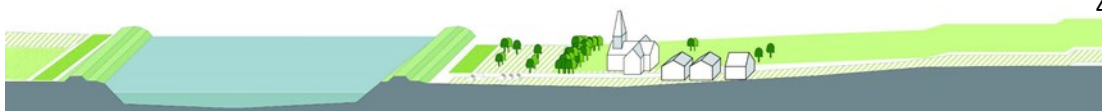
Tabel 11-2 Toelichting Effectbeoordeling Doelbereik Ruimtelijke Kwaliteit

| Leidende Principes   | Aspecten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Landschap leidend | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De dijktracés bouwen voort op de karakteristieke eigenschappen van het (terrassen)landschap en versterken karakteristieke dorps- en stadsfronten</li> <li>• Nieuwe keringen behouden of versterken de kernkwaliteiten van het gebied waarin zij liggen, vormen een nieuwe vanzelfsprekende laag en leiden tot een leesbaar landschap</li> <li>• Bij zichtbare dijken of waterkeringen worden consistente keuzes gemaakt door voor vergelijkbare situaties steeds vergelijkbare oplossingen te kiezen</li> <li>• Nieuwe keringen respecteren oude geulen en laagten. Ze versterken de samenhang in beekdalen, verbeteren beekmondingen en respecteren karakteristieke terrasranden</li> </ul> |



|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracés van de waterkeringen nemen niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig voor een goede inpassing</li> <li>• De nieuwe dijken en dijktracés respecteren of versterken erfgoed zoals monumenten en cultuurhistorische ensembles, waardevolle groenstructuren en karakteristieke bomen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. Vanzelfsprekende dijken                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het landschap bepaalt de ligging van de kering maar ook het gekozen dijkprofiel</li> <li>• Overgangen tussen verschillende dijktypen liggen op landschappelijk logische plekken</li> <li>• Er is sprake van ingetogen dijken die zich voegen naar het onderliggend gebruik en ander gebruik toestaan zonder aan de waterkerende functie af te doen</li> <li>• In dorps- en stadsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn</li> <li>• Wanneer multifunctioneel gebruik niet aan de orde is wordt gestreefd naar minimaal ruimtebeslag</li> <li>• Er wordt met de dijk aanleg aangesloten bij andere functies zoals bestaande wegen of er wordt een combinatie gezocht met nieuwe wegen en paden op logische plekken</li> <li>• Bij de inpassing van een nieuwe waterkering wordt gekozen voor materialen die aansluiten bij de omgeving</li> </ul> |
| 3. Contact met de Maas                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publieke pleisterplaatsen houden of krijgen een heldere zichtrelatie met de Maas</li> <li>• Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken creëren worden met de dijkversterking benut</li> <li>• Wonen met uitzicht op de Maas. Bij afwegingen en dilemma's tussen individueel en gezamenlijk belang prevaleert het gezamenlijk belang</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. Welkom op de dijk!                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreatief medegebruik van de dijk is uitgangspunt daar waar dit tot een verrijking voor de toeristische routestructuur of belevingswaarde leidt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij de keuze voor de tracés wordt rekening gehouden met de ruimere omgeving en bij toekomstige ontwikkelingen</li> <li>• De dijkversterking vormt een katalysator voor natuur- en landschapsontwikkeling, beekherstel, stedenbouwkundige ambities of bij herstel van 'fouten' uit het verleden</li> <li>• De dijkversterking vormt een katalysator voor toeristisch-recreatieve initiatieven die met de dijk en dijktracés samenhangen</li> <li>• Wat overblijft moet van zichzelf meerwaarde of functie hebben. Daar waar achterblijvende keringen ruimtelijke kwaliteit 'in de weg' zitten worden deze verwijderd</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Meekoppelkansen





In aanvulling op het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten als onderdeel van de opgaven, wordt door Waterschap Limburg, in samenwerking met de lokale, regionale en nationale partners ook gezocht naar mogelijkheden hoe het versterken van de ruimtelijke kwaliteit verder kan worden vormgegeven. Er liggen kansen om aanvullende kwaliteiten en nieuwe functies toe te voegen aan de te versterken of te verleggen dijk, het gebied als geheel en mogelijkheden om nabijgelegen projecten in samenhang met de versterkings- of verleggingsopgave op te pakken. De koppeling van projecten van derden aan de versterkings- of verleggingsopgave draagt bij aan het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak en vermindert hinder voor de omgeving, omdat projecten tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden. Deze mogelijke combinaties van projecten worden meekoppelkansen genoemd. Het kunnen uitvoeren van deze meekoppelkansen is afhankelijk van de financiële bijdrage van de verschillende samenwerkingspartners. Zonder financiële bijdrage van één of meerdere samenwerkende partners ontstaat er geen meekoppelkans. In het gebied rondom het dijktraject Thorn-Wessem speelt één ontwikkeling die als meekoppelkans betrokken kan worden bij de dijkversterking of verlegging, met partijen die bereid zijn te investeren<sup>6</sup>. Dit betreft een recreatieve ontwikkeling aan de rand van de plas Grote Hegge. Deze is ook vastgesteld in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) van het MER Thorn-Wessem. De mogelijkheden om bij de dijkversterking of -verlegging in te spelen op deze meekoppelkansen verschilt per alternatief.

De beoordeling van de mogelijkheid tot het integreren van de meekoppelkansen vindt plaats door per meekoppelkans te duiden of – en zo ja bij welke dijksecties en daarbinnen mogelijke alternatieven – de meekoppelkansen relevant is en in hoeverre de alternatieven kunnen inspelen op de gesignaleerde meekoppelkansen. Er wordt geen kwalitatieve beoordelingsschaal gehanteerd maar alleen gekeken voor welke alternatieven de meekoppelkansen kansrijk zijn om te worden meegenomen.

Daarnaast wordt als meekoppelkans van de dijkversterking een nieuwe ligging van de Thornerbeek onderzocht door het landschap tussen Thorn en Wessem, alsmede de monding van de Thornerbeek in de Maas in het stedelijk karakter van de waterkering langs Wessem. Afhankelijk van het gekozen alternatief voor de dijkversterking, zal een beekverlegging noodzakelijk zijn. Voor het gebied geldt ook een Kaderrichtlijn Water-opgave. Ten eerste voor de Panheelderbeek door Wessem, tot aan het sifon, in de vorm van een meer natuurlijke beek en ten tweede ligt er een opgave om de Thornerbeek om te vormen tot natuurvriendelijke beek, ongeacht of deze wordt verlegd of niet.

## 11.2 Bestaande ruimtelijke kwaliteit

Het projectgebied Thorn-Wessem kent een groot aantal kwaliteiten. Het landschap tussen Thorn en Wessem in de Noordelijke Maasvallei kenmerkt zich door een typerend landschap dat voortkomt uit de geologische ontstaansgeschiedenis van de Maas. De Maas heeft hier een breed dal gevormd dat zich heeft gevuld met grote pakketten zand en grind: de Grindmaas (Figuur 11.1). Vanaf de jaren '30 is hier op grote schaal grind gewonnen, waardoor er grote waterplassen zijn ontstaan.<sup>7</sup>

Deze paragraaf beschrijft per deelgebied de bestaande ruimtelijke kwaliteit. Uitgangspunt vormt het document Veilig & Sterk – Verkenning van Kansen Thorn – Heel – Wessem (Bosch Slabbers, 2016).

<sup>6</sup> In de NRD was ook een fietspad nabij de Grote Hegge vastgesteld als meekoppelkans. Deze is inmiddels gerealiseerd. De gemeente is bezig met een visie op het gebied Thorn-Wessem. Deze is afhankelijk van keuzes omtrent systeemmaatregel en type kering Maasboulevard/Polstraat. De uitwerking van deze visie wordt meegenomen in MER 2<sup>e</sup> fase.

<sup>7</sup> Ruimtelijke kwaliteit Noordelijke Maasvallei, Visie & Leidende Principes voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, November 2017. p.26,27.



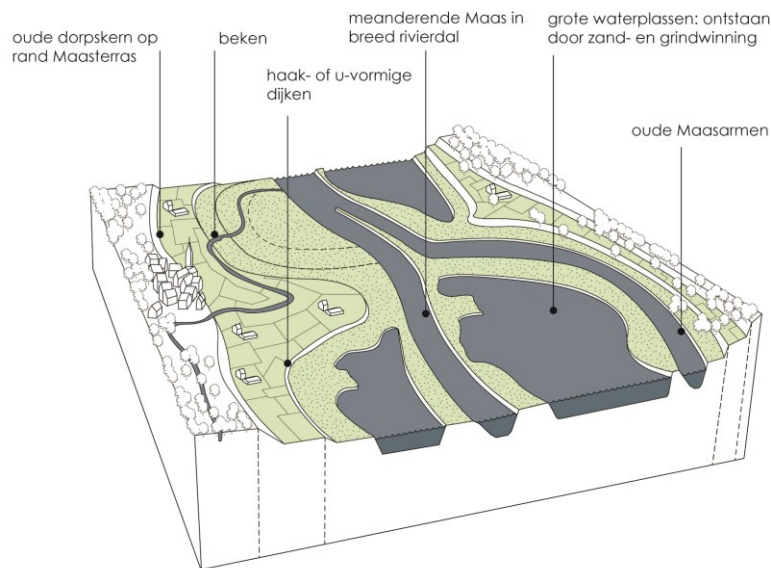


Vanwege de ruimtelijke samenhang tussen de verschillende dijksecties kan het plangebied voor de versterkingsopgave bij Thorn-Wessem worden ingedeeld in verschillende deelgebieden. Voor de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit aan de hand van de visie ruimtelijke kwaliteit en leidende principes is een indeling in drie deelgebieden gehanteerd (Figuur 11.2). De drie deelgebieden zijn:

- Thorn: het gebied rond Thorn (dijksectie 1 en 6)
- Midden: het gebied tussen Thorn en Wessem (dijksectie 2 en 3)
- Wessem: het gebied rond Wessem (dijksectie 4 en 5 en 7)

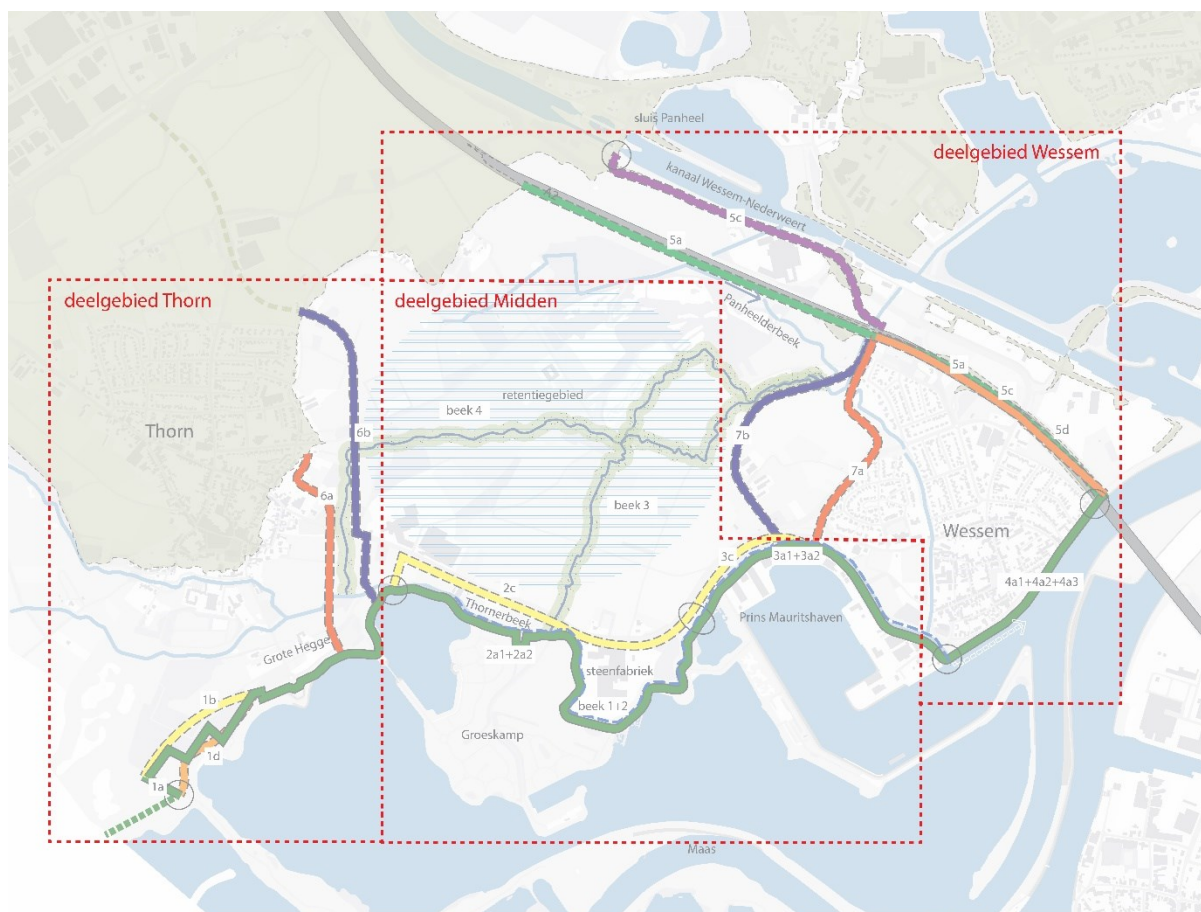
In de beschrijving zijn waar relevant bestaande kenmerken geduid die in de huidige situatie al invulling geven aan de visie op ruimtelijke kwaliteit en de leidende principes, deze zijn cursief weergegeven. Aan het einde van elk deelgebied volgt een synthese waarin nader wordt beschreven welke alternatieven de meeste kansen bieden voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit.

#### GRINDMAAS



Figuur 11.1 Breed Maasdal bij Thorn-Wessem (Bosch Slabbers, 2016)



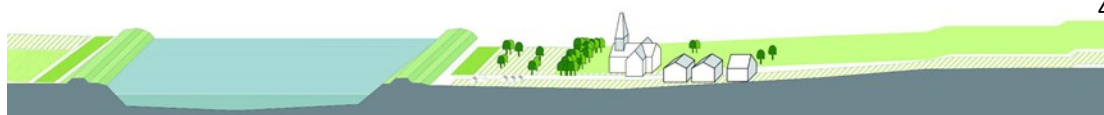


Figuur 11.2 Ligging alternatieven en deelgebieden Thorn-Wessem

### Thorn

Het 'witte stadje' Thorn ligt van oudsher op een hoge locatie in het landschap. Het overgrote deel van de bebouwing is op de hoge grond gelegen. Het gebied rondom Thorn omvat een aantal karakteristieke plekken en kwaliteiten die een rol spelen bij de bestaande ruimtelijke kwaliteit. Waardevolle cultuurhistorische elementen zijn de voormalige Herenhoeve de Kleine Hegge en Kasteelhoeve de Grote Hegge. Thorn is daarnaast aangewezen als beschermd stadsgezicht. De Grote Hegge maakt hier ook onderdeel van uit en samen vormen zij een cultuurhistorisch waardevol ensemble (*landschap leidend*). Ook het zicht op Thorn vanaf de Grote Hegge, in combinatie met de karakteristieke groenstructuur, is waardevol. Thorn ligt op een hoogte aan de rand van het Maasdal op afstand van de Maas.

De hoger gelegen Baarstraat begrenst de voormalige Maasarm die langs het dorp Thorn liep (*landschap leidend*). Het dorp is een grote toeristische trekpleister. Tussen de Grote Hegge en Thorn lopen de Itterbeek en de Thornerbeek. De Maasplassen hebben een belangrijke recreatieve functie (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*). Zo zijn bij het dagstrand Thorn voorzieningen getroffen in de vorm van parkeren en is er een opstapplaats naar de recreatieve vaarverbinding Thorn-Wessem. De huidige kering loopt met veel knikken en kronkels om de zandwindplas De Grote Hegge heen en volgt vervolgens de Thornerbeek. Over een deel van de dijk loopt een fiets- en wandelpad (*welkom op de dijk*).



Voor de beoordeling ruimtelijke kwaliteit van deelgebied Thorn zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Welkom op de dijk;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

### Midden

In het deelgebied Midden tussen Thorn en Wessem loopt de Thornerbeek parallel aan de bestaande kering. De Thornerweg/Meers die de kernen van Thorn en Wessem met elkaar verbindt, kruist het open landschap dat voor agrarische doeleinden wordt gebruikt. Langs de weg staan karakteristieke bomenrijen (*landschap leidend* en *vanzelfsprekende dijken*) en zijn de oude dakpannen en liftenfabriek gelegen, welke niet meer in gebruik zijn, maar ook de Wienerbergerfabriek welke vele soorten bouw materiaal produceert. Meer naar het noorden is het landschap meer versnipperd en is het natuurgebied Meggelveld gelegen in beheer bij Natuurmonumenten. Het Meggelveld heeft behalve water een elzenbroekbos<sup>8</sup>.

In de huidige situatie loopt over de dijk een openbaar wandelpad (*welkom op de dijk*). In het gebied ligt de monumentale boerderij de Zegershof evenals waardevolle laanstructuren langs de Panheeldersteeg (*landschap leidend*). Maasresidence Thorn/de Groeskamp ligt ten zuiden van de dijk. Een wandel- en fietsbrug verbindt de Groeskamp met Thorn. Ten zuidwesten van Wessem loopt de dijk langs de Nautische Boulevard. Deze buitendijks gelegen plek is een belangrijke plaats voor toeristisch-recreatieve activiteiten en de watersport op de Maasplassen. Ook zijn hier veel bedrijven te vinden. Met de dijkversterking ontstaat een kans om de Thornerbeek te herprofilen en wellicht op een geschiktere locatie te situeren, op een wijze die beter past bij haar natuurfunctie (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*).

Voor de beoordeling ruimtelijke kwaliteit van deelgebied Midden, zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Welkom op de dijk;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

### Wessem

In tegenstelling tot Thorn ligt de kern van Wessem direct aan de Maas. De ontsluiting van Thorn en Wessem vindt plaats over de A2, welke de Maas kruist.

Het dorp Wessem is aangewezen als beschermd dorpsgezicht. In de kern van Wessem bestaat de huidige kering uit een harde kade en vormt onderdeel van de openbare ruimte (*vanzelfsprekende dijken*) en het dorpsfront van Wessem (*landschap leidend*). Bij de Maasboulevard (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*) in de kern van Wessem vormt het zicht op de Maas vanaf de openbare ruimte en vanuit de woningen een belangrijke bestaande kwaliteit (*contact met de Maas*). Woningen liggen met voor- en achtertuinen aan de waterkering naar de Maas. Ondernemers, zoals die van Restaurant 't Veerhuis, maken gebruik van de bijzondere ligging van hun terras aan de Maas.

<sup>8</sup> Meggelveld, door Gemeente Maasgouw op: [https://www.gemeentemaasgouw.nl/recreatie-toerisme/meggelveld\\_42923/](https://www.gemeentemaasgouw.nl/recreatie-toerisme/meggelveld_42923/)



Aan de Maas is een aanlegplek voor schepen en pleziervaart en opstapplek voor recreatief vaarverkeer naar Maasbracht vanuit Wessem is gerealiseerd.

In dit deelgebied stroomt de Panheelderbeek vanaf Heel via een sifon onder de A2 door. De sifon bestaat uit 3 doorgangen waarvan er nu al 2 dicht zijn gezet. Met hoog water wordt ook de derde doorgang gesloten. Waar de Panheelderbeek Wessem in stroomt, krijgt deze een stedelijk karakter en mondt uit in de Maas. Op veel plekken is de beek goed beleefbaar. Net voordat de Panheelderbeek de waterkering langs de Maas doorsnijdt, stroomt de Panheelderbeek samen met de Thornerbeek (ter hoogte van de begraafplaats). Het water vanuit de beken wordt niet à niveau gelost op de Maas, waardoor visoptrek in de huidige situatie lastig is.

Voor de beoordeling ruimtelijke kwaliteit van deelgebied Wessem zijn de volgende leidende principes van belang:

- Landschap leidend;
- Vanzelfsprekende dijken;
- Contact met de Maas;
- Welkom op de dijk;
- Fundament en katalysator voor ontwikkeling.

### 11.3 Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de beoordeling van de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit per deelgebied aan de hand van de leidende principes. Er vindt een integrale beoordeling plaats van de alternatieven ten aanzien van de versterkingsopgave en de systeemmaatregel. Naast een beoordeling van de versterkingsopgave is separaat een beoordeling van de beekvarianten uitgevoerd. Deze Kaderrichtlijn Water-maatregelen voor beekherstel zijn algemeen voor het gehele plangebied geformuleerd en niet onderscheidend per deelgebied. Daarom is geen aparte beoordeling per deelgebied uitgevoerd.

#### Thorn (dijksecties 1 en 6)

In deelgebied Thorn ligt de focus vooral op het gekozen dijkprofiel (*vanzelfsprekende dijken*), de manier waarop de dijk in het landschap komt te liggen en de manier waarop de dijk omgaat met het cultuurhistorisch erfgoed van het beschermde stadsgezicht van Thorn en Kasteelhoeve de Grote Hegge (*landschap leidend*). Langs de plas De Grote Hegge spelen de leidende principes *welkom op de dijk* en *fundament en katalysator* een rol door rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen en toeristisch-recreatieve initiatieven.

##### Dijksectie 1

Bij alternatief 1A wordt de huidige kering versterkt en blijft de huidige ligging behouden. De dijk vormt door de vele knikken geen vanzelfsprekende laag in het landschap. Op en langs de dijk staan beplantingsstructuren die door de versterking verdwijnen (*landschap leidend*). De huidige dijk kent deels multifunctioneel gebruik door een wandel- en fietsroute op de dijk (*vanzelfsprekende dijken* en *welkom op de dijk*). Alternatief 1A biedt kansen en ruimte voor recreatieve ontwikkelingen langs de zandwinplas De Grote Hegge (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*).



Bij alternatief 1B wordt een vloeiende aansluiting op de Grensdijk gerealiseerd waarmee het bosgebied ten westen van de Kleine Hegge wordt aangetast (*landschap leidend*). Vanuit de leidende principes *vanzelfsprekende dijken* en *welkom op de dijk* is het uitgangspunt voor de dijk aan te sluiten bij andere functies en recreatief medegebruik. In alternatief 1B is nog niet duidelijk of medegebruik van de dijk mogelijk en wenselijk is. Vanwege de pipingberm heeft de dijk een groot ruimtebeslag op het landschap. Bij het leidende principe *vanzelfsprekende dijken* echter is het streven om minimaal ruimte te beslaan als er geen multifunctioneel gebruik mogelijk is. Alternatief 1B biedt geen kansen voor het versteken van de ruimtelijke kwaliteit vanuit de leidende principes *landschap leidend*, *vanzelfsprekende dijken* en *welkom op de dijk*. Maar biedt wel ruimte voor recreatieve ontwikkelingen langs de zandwinplas De Grote Hegge (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*).

Bij alternatief 1D wordt de huidige dijk versterkt en met een vloeiende aansluiting op de Grensdijk aangesloten. De dijk volgt hiermee meer logisch de rand van de Maasplassen (*landschap leidend*) en daarmee de landschappelijke opbouw. Langs de zandwinplas De Grote Hegge ontstaat minder ruimte voor toeristisch-recreatieve initiatieven (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*), maar door de vloeiende overgang naar de Grensdijk (België) is dit een meer natuurlijke overgang.

#### Dijksectie 6

Bij dijksectie 6 zijn twee alternatieven te onderscheiden om Thorn te beschermen door met een dijk aan te takken op de hoge grond. Eén langs de bebouwing van Thorn (alternatief 6A) en één dicht langs de dakpannenfabriek (alternatief 6B). Beide alternatieven bestaan uit een nieuwe dijk voor de aansluiting op de hoge grond. Hoewel het uitgangspunt vanuit het leidende principe *vanzelfsprekende dijken* multifunctioneel gebruik of minimaal ruimtebeslag is, hebben beide dijken geen multifunctioneel gebruik en een groot ruimtebeslag door een pipingberm. Alternatief 6A sluit zo kort mogelijk aan op de hoge grond maar volgt geen bestaande structuren en doorsnijdt het beschermde stadsgezicht van Thorn en het cultuurhistorische ensemble van Kasteelhoeve De Grote Hegge (*landschap leidend*).

Alternatief 6B volgt kort de bestaande structuur van de Meers en de natuurlijke hoogte van de Grootheggerlaan, maar doorsnijdt waardevolle groenstructuren. Dit alternatief ligt niet in het beschermde stadsgezicht van Thorn. Het dijktracé is lang en sluit ten noorden van de Oude Maasarm aan op de hoge grond en beschermd hiermee zo veel mogelijk bebouwing. Beide dijken snijden door oude geulen en laagten heen (*landschap leidend*) en zorgen daarmee voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit.

#### Synthese

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 beschermde 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 Grootheggerlaan te volgen, maar doorsnijdt waardevolle groenstructuren. Dit alternatief ligt niet in het beschermde stadsgezicht van Thorn.

### Midden (dijksecties 2 en 3)

In het deelgebied Midden gaat het om de keuze tussen het versterken van de huidige kering of het verplaatsen van de dijk naar de Thornerweg/Meers. Een belangrijke kwaliteit van het gebied wordt gevormd door de Thornerbeek. Bij het versterken van de huidige dijk worden twee alternatieven onderscheiden: één alternatief met en één alternatief zonder constructie. De versterkingsopgave in deelgebied Midden hangt nauw samen met de beekherstel- of verleggingsopgave van de Thornerbeek. De ontwikkeling van de Nautische Boulevard staat los van de dijkversterking of verleggingsopgave, evenals de ontwikkeling van de Groeskamp.

#### Dijksectie 2

In dijksectie 2 worden twee alternatieven onderscheiden, alternatief 2A en 2C. Binnen alternatief 2A zijn twee varianten, de huidige kering versterken met pipingberm (2A1) óf met een constructie (2A2). Bij variant 2A1 wordt de Thornerbeek gedempt en verlegd. Het uitgangspunt vanuit het leidende principe *landschap leidend* is dat keringen de samenhang in beekdalen juist versterken. Op de locatie van de huidige beek zorgt dit voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit, maar de beekverlegging biedt kansen voor beekherstel en is daarmee een *fundament en katalysator voor ontwikkeling*. Het vrijliggende fietspad kan worden behouden. Variant 2A2 mét constructie zorgt voor behoud van de Thornerbeek, maar doordat de constructie dicht op de dijk ligt, leidt dit tot een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Het vrijliggende fietspad langs de dijk kan worden behouden.

Alternatief 2C betreft het verplaatsen van de waterkering naar de Thornerweg/Meers. Op deze manier wordt de dijk leesbaar als een opzichzelfstaand element in het landschap (*landschap leidend*) en is niet meer afhankelijk van de grindafgravingen waar de dijk zich in de loop van de tijd naar heeft gevoegd. Dit sluit aan bij het leidende principe *vanzelfsprekende dijken*, omdat aansluiting wordt gezocht bij andere functies en daarmee sprake is van multifunctioneel gebruik. Echter gaan de karakteristieke bomenrijen langs deze weg wel verloren. Als deze kunnen worden herplant en de huidige dijk afgegraven zorgt dit voor een versterking van de ruimtelijke kwaliteit.

#### Dijksectie 3

Net als in dijksectie 2 zijn er in dijksectie 3 twee alternatieven: het versterken van de huidige kering (alternatief 3A) óf het verplaatsen van de kering naar de weg Meers/Thornerweg (alternatief 3C). De huidige dijk volgt de loop van de Thornerbeek. Binnen Alternatief 3A worden twee varianten onderscheiden: de huidige kering versterken met pipingberm (3A1) óf met een constructie (3A2). Door variant 3A1 verdwijnt de Thornerbeek vanwege het grote ruimtebeslag van de pipingberm. Dit sluit niet aan bij het leidende principe *landschap leidend* maar biedt wel kansen voor beekverlegging en beekherstel (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*). Bij variant 3A2 kan de beek wel behouden blijven maar de kering biedt verder geen kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit of beekherstel. Bij alternatief 3C wordt de kering verplaatst naar de Thornerweg/Meers. De kering sluit hiermee aan bij de functie van de weg (*vanzelfsprekende dijken*). Wel verdwijnen de karakteristieke bomenrijen langs de Thornerweg (*landschap leidend*). Als deze kunnen worden herplant en de huidige dijk wordt afgegraven zorgt dit voor een versterking van de ruimtelijke kwaliteit.



### Synthese

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)

In Wessem speelt het dorpsfront met zicht op de Maas een belangrijke rol voor ruimtelijke kwaliteit. Hier gaat het vooral om de keuze voor het alternatief voor de versterking van de Maasboulevard en het aansluiten op hoge grond ten noorden van Wessem. Dijksectie 5 betreft de A2, gelegen op hoge grond en te gebruiken als waterkering. Dijksectie 7 betreft de retentiekering ten westen van Wessem.

#### Dijksectie 4

In dijksectie 4 worden drie verschillende constructieve alternatieven onderscheiden; het ophogen van de kade inclusief terrassen en toevoegen een tweede kade (4A1); het verhogen van alleen de kademuur (4A2) of het toepassen van een niet-permanente kering (4A3). Er is onderscheidt gemaakt tussen het zuidelijk deel (langs het centrum) en noordelijk deel van de kering (kort langs woningen). De leidende principes *contact met de Maas* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* spelen hier een belangrijke rol.

Bij variant 4A1 wordt de kering opgehoogd, inclusief terrassen van horecaondernemers, waarmee het zicht op de Maas behouden blijft (*contact met de Maas*). Daarentegen gaat het zicht vanuit de achtergelegen woningen wel verloren. Deze variant biedt de meeste kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit door de toevoeging van een tweede kade met lokstroom (voor vissen) van de Thornerbeek. Daarnaast geeft deze tweede kade een kwaliteitsverbetering aan de openbare ruimte (*contact met de Maas*), waardoor de Maas beter beleefbaar wordt en kansen biedt voor toeristisch-recreatieve initiatieven langs de Maasboulevard (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*). Tot slot wordt in deze variant ook visoptrek naar het binnendijkse gebied gestimuleerd.

Door het verhogen van de kademuur bij variant 4A2 gaat het zicht vanaf de Maasboulevard op de Maas helemaal verloren (*contact met de Maas*) en biedt geen kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Door het toepassen van een flexibele kering bij variant 4A3 kan het zicht op de Maas vanaf de Maasboulevard worden behouden (*contact met de Maas*) maar dit alternatief biedt verder geen kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Beide varianten hebben ook geen toegevoegde waarde voor de beekmonding van de Thornerbeek.

#### Dijksectie 5

In dijksectie 5 gaat het om de keuze van het alternatief voor de aansluiting op de hoge grond. Alternatief 5A sluit aan bij de Rijksweg A2 die al hoog ligt en zorgt daarmee voor een behoud van de bestaande ruimtelijke kwaliteit. Alternatief 5C loopt deels via de Rijksweg A2 en buigt dan af richting het kanaal. Door aan te sluiten bij de Rijksweg A2 wordt aangesloten op andere functies (*vanzelfsprekende dijken*). Hierbij volgt de kering grotendeels de reeds bestaande wegstructuren, die



worden begeleid door bomenrijen. Door de dijkversterking zullen deze verdwijnen (*vanzelfsprekende dijken en landschap leidend*) wat zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Ook alternatief 5D volgt deels de Rijksweg A2 en sluit vervolgens aan op de alternatieven van dijksectie 7. De bestaande ruimtelijke kwaliteit blijft behouden.

#### Dijksectie 7

In dijksectie 7 worden twee alternatieven onderscheiden. Beide alternatieven vormen een nieuwe doorsnijding van een laagte en Oude Maasarm terwijl het uitgangspunt vanuit het leidende principe *landschap leidend* is dat nieuwe keringen oude geulen en laagten respecteren. Beide varianten sluiten niet aan bij bestaande functies maar bieden wel kansen voor een combinatie met fiets- of wandelpad (*welkom op de dijk*). Alternatief 7A heeft een minder grote impact op ruimtelijke kwaliteit dan alternatief 7B, omdat het de karakteristieke terrasranden zoveel mogelijk respecteert (*landschap leidend*) en een minder groot ruimtebeslag heeft van de pipingberm. Het voordeel van alternatief 7A is tevens dat er in het geval van een beekverlegging enkel één kruising van de Thornerbeek met de waterkering is, in tegenstelling tot twee kruisingen van de Thornerbeek én Panheelderbeek voor variant 7B.

#### Synthese

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 ophogen 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. Door vervolgens te kiezen voor 5A ontstaat een dijktracé met de minste impact op de bestaande ruimtelijke kwaliteit het aansluiten op de Rijksweg A2.

#### Beken

Voor de beoordeling van de beken zijn de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* belangrijk. In het kader van beekherstel zijn vier varianten onderzocht.

- Beekvariant 1 gaat uit van behoud van de huidige situatie met een constructie langs de beek. De ruimte rond de beek is beperkt en biedt daarmee weinig kansen voor natuurontwikkeling;
- Bij Beekvariant 2 blijft de Thornerbeek ook liggen op de huidige plek en wordt de dijk verlegd waardoor meer ruimte ontstaat voor beekherstel en natuurontwikkeling. Vanuit ruimtelijke kwaliteit biedt deze variant een combinatie van behoud van de historische ligging van de beek en natuurontwikkeling;
- Bij Beekvarianten 3 en 4 wordt de Thornerbeek omgelegd. Beekvariant 3 volgt landschappelijk de meest logische plek, grotendeels door de laagte van een oude Maasarm, maar kruist daarbij wel het open agrarische landschap en hoger gelegen ruggen;
- Beekvariant 4 gaat ten koste van bestaande groenstructuren, maar biedt wel kansen voor natuurontwikkeling in dit reeds kleinschalige landschap met bestaande opgaande beplanting.

In beekvariant 3 en 4 geldt dat wanneer er gekozen wordt, de gewenste beplanting langs de beek aan dient te sluiten op het open of meer kleinschalige landschap. Ook is het in beide gevallen mogelijk om de recreatieve waarden van dit landschap te vergroten. Vanuit ruimtelijke kwaliteit biedt Beekvariant 3 de meeste kansen voor versterking. Beide varianten 3 en 4 eindigen ten oosten





van het Meggerveld, wat een mooie ‘samensmelting’ voor natuurwaarden kan bevorderen, zonder dat watersystemen met elkaar conflicteren (*landschap leidend en katalysator voor ontwikkeling*).

In alle gevallen blijft stromend water in de Thornerbeek en Panheelderbeek gegarandeerd. In het geval van het sluiten van Baarstraatlossing (onder de A2 in dijksectie 5) wordt deze aangetakt op de Panheelderbeek ten zuiden van de A2. Stromend water wordt op deze manier geborgd en heeft geen invloed op de ruimtelijke beleving van de beken.

## 11.4 Beoordeling meekoppelkansen

In de beoordeling van de meekoppelkansen wordt gekeken naar mogelijkheden voor koppeling met de dijkversterking. Het koppelen van de meekoppelkansen met de dijkversterking kan leiden tot synergie en versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Voor het dijktraject Thorn-Wessem is één meekoppelkans geïdentificeerd, die ook is vastgesteld in de NRD. Dit betreft recreatieve ontwikkeling aan de rand van de plas de Grote Hegge. De mogelijke alternatieven die ruimte bieden voor deze meekoppelkans zijn dijkalternatieven 1A, 1B en 1D, waarbij in alternatief 1D de minste ruimte biedt voor toeristisch-recreatieve initiatieven.

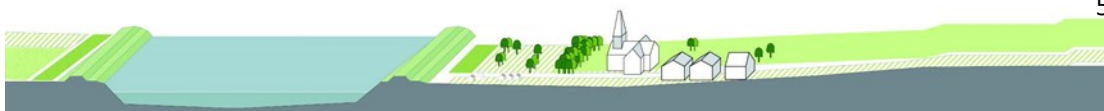
## 11.5 Aandachtspunten voor verdere planvorming

Op basis van de beoordeling mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit zijn er aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd. Deze aandachtspunten zijn hieronder algemeen en specifiek, voor zover relevant, per alternatief in een dijksectie beschreven.

### Algemene aandachtspunten

Geredeneerd vanuit de leidende principes verdienen de volgende punten aandacht bij de verdere planvorming:

- Overgangen tussen verschillende dijktypen liggen op landschappelijk logische plekken. Relevant voor de overgang tussen dijksecties 1, 2 en 3 bij keuze voor alternatieven 2C en 3C;
- Zoveel mogelijk vloeiende overgangen om de visueel-ruimtelijke impact van de dijk te verminderen wanneer er een steunberm nodig is. Steunbermen zijn niet zichtbaar en worden aangeheeld vanuit het ruimtelijk beeld;
- Bij grote ruimtelijke impact medegebruik op binnentalud van de dijk mogelijk maken door aanhelen;
- Beeldbepalende laanbeplanting zoveel mogelijk behouden;
- Een compact, groen basisprofiel is uitgangspunt, waarbij het ruimtelijk beeld een herkenbare compacte dijk is in het landschap;
- In dorps- en stadsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn;
- Bij de inpassing van een nieuwe waterkering wordt gekozen voor materialen die aansluiten bij de omgeving. Uitgangspunt is een groene kering met uitzondering van de kade in Wessem als onderdeel van de Maasboulevard;
- Sluit bij de aansluiting op hoge grond aan bij het aanwezige reliëf of andere landschappelijke structuurdragers. Dit is relevant voor de aansluiting op hoge grond dijksecties 6 en de retentiekering bij dijksectie 7;
- Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken te creëren worden met de dijkversterking benut. Langs de zandwinplas De Grote

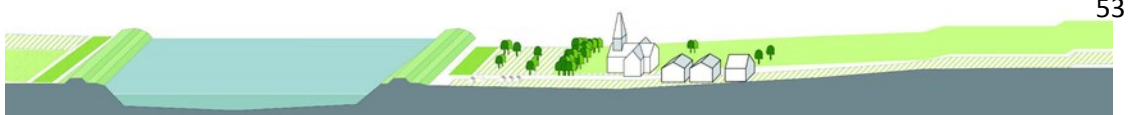


Hegge en langs de Maasboulevard. Afhankelijk van de locatie en recreatieve routestructuren wordt de dijk toegankelijk gemaakt voor recreatief medegebruik. Aanvullende voorzieningen zoals trappen, bankjes, borden worden binnen het project zoveel mogelijk uniform uitgevoerd;

- Ter plekke van de kruising van de dijk met een beek, is een maatwerkoplossing nodig om de verschillende opgaven goed in te passen. Deze dient op slimme en passende wijze tot een herkenbare plek ontworpen te worden, die in relatie staat tot de familie van kunstwerken voor de gehele Noordelijke Maasvallei;
- Wanneer er in de toekomst gekozen wordt voor een retentiegebied tussen Thorn en Wessems, dan wordt aanbevolen om hierbij opties op te nemen en uit te werken voor de verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in dit landschap;
- Tot slot vraagt de inlaat voor het retentiegebied aandacht in de verdere planuitwerking. Er wordt geadviseerd om de inlaatdrempel - en zo nodig ook de woelbak - landschappelijk in te passen.

#### **Aandachtspunten beekvarianten**

De beekvarianten hangen samen met de keuze voor een bepaald alternatief voor de dijkversterking. Indien wordt gekozen om de dijk naar de Thornerweg/Meers te verleggen is de meest logische Beekvariant 4 omdat de dijk hiermee een minimaal aantal keren wordt gekruist. De retentiedijken in dijksectie 6 en 7 vragen ook om een integrale afweging met de beekherstelopgave.

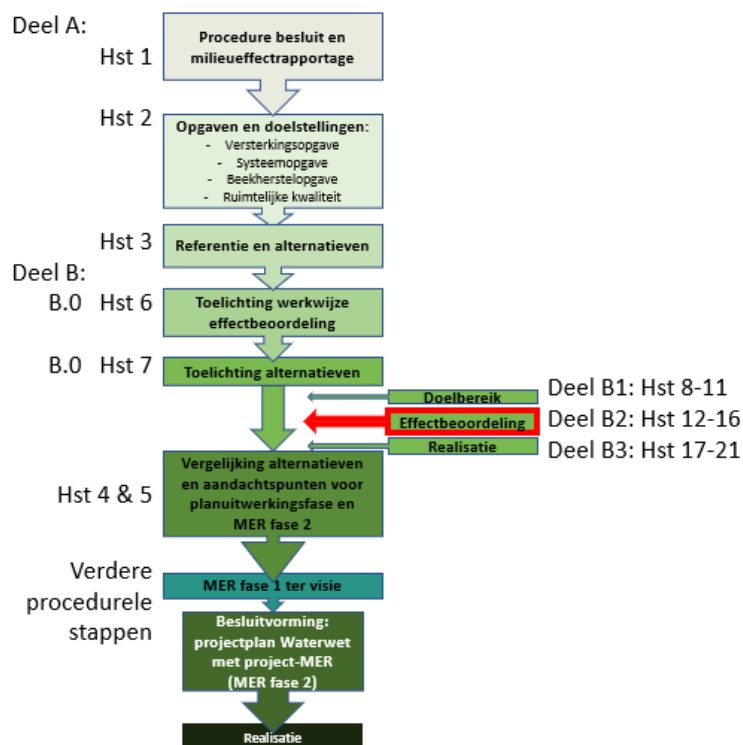


## DEEL B.2: EFFECTEN

### 12 Bodem

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op Bodem beschreven. Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de effecten op de milieuhygiënische bodem- en waterbodembodemkwaliteit en het uitwerken en onderbouwen van eventuele maatregelen die in het ontwerp moeten worden opgenomen.

Er wordt allereerst ingegaan op het beleidskader in paragraaf 12.1. Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (Paragraaf 12.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 12.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 12.4 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 12.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 12.5 ingegaan op leemten in kennis.



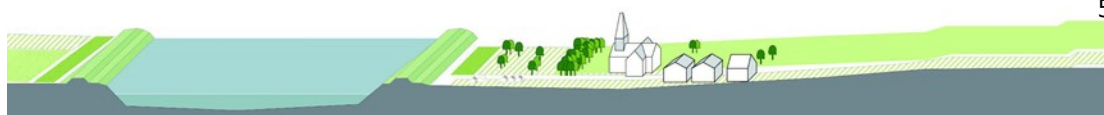
#### 12.1 Beleidskader

Deze paragraaf gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader van het thema Bodem, en de relevantie daarvan voor het project. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan de alternatieven. Analyse van het wettelijk en beleidskader vormt tevens de grondslag voor het beoordelingskader. Het beleid is tevens van belang voor de vaststelling van de autonome ontwikkeling. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

In Tabel 12-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema Bodem.

Tabel 12-1 Regelgeving en Beleidskader Bodem

| Beleid of regelgeving                           | Inhoud & relevantie                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nationale wet- en regelgeving                   |                                                                                                                                                                            |
| Wet bodembescherming (Wbb) (3 juli 1987)        | De Wbb is bepalend voor benodigde vervolgacties (bepalen noodzaak vervolgactie en zo ja, invulling daarvan) met betrekking tot eventuele aanwezige bodemverontreinigingen. |
| Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) (22 november 2007) | De wet- en regelgeving voor het ontgraven en toepassen van grond en baggerspecie is geregeld in het Besluit bodemkwaliteit.                                                |
| Waterwet (22 december 2009)                     | Sinds 22 december 2009 maken waterbodems deel uit van de waterwet.                                                                                                         |
| Nationaal beleid                                |                                                                                                                                                                            |



|                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 'Circulaire bodemsanering' (1 juli 2013) en het 'Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties' (17 maart 2015) | Spoedeisende saneringen zijn onderdeel van een autonoom (onderzoeks)traject.                                                                          |
| Lokaal beleid                                                                                                                |                                                                                                                                                       |
| Nota bodembeheer Regio Maas & Roer 2011 - 2021                                                                               | Ontgraven en toepassen van grond en baggerspecie (tijdens realisatie).                                                                                |
| Normen                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |
| NEN5725:2017                                                                                                                 | Aanvullend uit te voeren vooronderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.                                                           |
| NEN5740:2009 + A1:2016                                                                                                       | Aanvullend uit te voeren verkennende bodemonderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.                                              |
| NEN5707 + C1:2016                                                                                                            | Aanvullend uit te voeren verkennende asbestonderzoeken in grond dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.                                    |
| NEN5717:2009                                                                                                                 | Aanvullend uit te voeren vooronderzoek waterbodemonderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.                                       |
| NEN5720:2009                                                                                                                 | Aanvullend uit te voeren verkennende waterbodemonderzoeken dienen conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden.                                         |
| NEN5897 + C1:2016                                                                                                            | Aanvullend uit te voeren onderzoek naar aanwezige asbest in bouw- en sloopafval en/of puingranulaat dient conform deze NEN-norm uitgevoerd te worden. |

### 12.1.1 Nationale Wet- en regelgeving

#### Wet bodembescherming (1986)

De Wet bodembescherming (Wbb) is geschreven met het oogmerk de bodem te beschermen. In de Wbb is een regeling opgenomen voor ernstig verontreinigde bodems. Op grond van de Wbb is grondverzet ter plaatse van ernstig verontreinigde locaties alleen toegestaan als hiervoor een melding ingevolge artikel 28 of een melding ingevolge het Besluit uniforme saneringen wordt verricht aan het bevoegd gezag. Ook geldt als voorwaarde dat wanneer sprake is van een ernstige bodemverontreiniging het grondverzet moet passen binnen een van tevoren opgesteld en door het bevoegd gezag goedgekeurd (raam)saneringsplan.

Daarom moet voorafgaand aan het grondverzet worden geverifieerd of de leverende en/of de ontvangende bodem ernstig verontreinigd is. Bij ingrepen in of op een ernstig verontreinigde bodem is de provincie Limburg het bevoegd gezag Wbb.

Nadat het saneringsresultaat is behaald, mag grond op deze locatie weer nuttig worden toegepast. Daarbij moet worden nagegaan of dit niet in strijd is met de opgelegde gebruiksbeperkingen en/of nazorgverplichtingen.

De wet heeft alleen betrekking op landbodems. Waterbodems vallen onder de op 22 december 2009 in werking getreden Waterwet.

#### Besluit Bodemkwaliteit (22 november 2007)



Het Besluit bodemkwaliteit biedt het beleidskader voor het toepassen van grond en baggerspecie op of in de bodem en in het oppervlaktewater.

In het Besluit bodemkwaliteit wordt voor grond en landbodembodem onderscheid gemaakt in vier kwaliteitsklassen (van schoon naar vies): vrij toepasbaar, klasse wonen, klasse industrie en niet toepasbaar. Voor baggerspecie en waterbodembodem wordt onderscheid gemaakt in: vrij toepasbaar, klasse A, klasse B en niet toepasbaar. Voor de indeling van een partij toe te passen grond/baggerspecie of de ontvangende bodem in een bepaalde klasse, moeten de rekenkundige gemiddelden van alle stoffen voldoen aan de maximale waarden die horen bij de klassegrens. Het Besluit bodemkwaliteit stelt ook producteisen aan de samenstellings- en emissiewaarden van steenachtige bouwstoffen (niet zijnde grond en baggerspecie). Bouwstoffen mogen worden toegepast in nuttige werken, zoals gebouwen, wegen en bruggen. Bouwstoffen moeten voldoen aan maximale emissiewaarden en samenstellingswaarden. Voldoen ze daaraan dan mogen ze gewoon in de bodem worden toegepast. Voldoet de bouwstof niet aan deze waarden, dan is er sprake van een afvalstof. Door breken, zeven, scheiden of reinigen kan een deel van deze 'afvalstof' mogelijk alsnog voldoen aan de waarden die aan bouwstoffen worden gesteld.

### **Waterwet 2009**

Sinds 22 december 2009 maken waterbodems deel uit van de Waterwet. Sindsdien is saneren van waterbodems gerelateerd aan het functioneren of verbeteren van het watersysteem en de gebiedskwaliteit.

## **12.1.2 Beleidskader**

### **Circulaire bodemsanering (2013) en Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties (2015)**

De circulaire en het convenant zijn toegespitst op het saneringscriterium, waarmee wordt vastgesteld of een spoedige sanering noodzakelijk is. Aan het eind van de convenantsperiode dienen alle gevallen van ernstige bodemverontreiniging met onaanvaardbare humane, ecologische of verspreidingsrisico's (spoedlocaties) te zijn gesaneerd of dienen de risico's in ieder geval beheerst te zijn.

### **Nota bodembeheer Regio Maas & Roer 2011 - 2021**

Gemeenten krijgen, aanvullend aan het generieke kader, ruimte voor maatwerk inzake bodembeheer. Voor het studiegebied Thorn-Wessem is bekeken of in de Nota bodembeheer Regio Maas & Roer 2011 – 2021 uitzonderingen op het generieke kader staan, die relevant zijn voor het MER fase 1. Deze blijken er niet te zijn.

## **12.1.3 Normen**

### **NEN5725:2017**

Deze norm beschrijft de werkwijze voor het uitvoeren van het vooronderzoek naar de kwaliteit van de bodem, voorafgaand aan het feitelijke veld- en laboratoriumonderzoek. Het doel van het vooronderzoek is het verzamelen van relevante informatie over de locatie van het bodemonderzoek.

### **NEN5740:2009 + A1:2016**

De NEN5740 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek naar de (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreiniging en de werkwijze voor



het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem (in de rest van het document 'bodem' genoemd) en eventueel daaruit vrijkomende grond.

De norm is van toepassing op zowel verdachte als onverdachte locaties. De norm bestaat uit een verzameling van onderzoeksstrategieën met elk een specifiek toepassingsgebied.

#### **NEN5707 + C1:2016**

De NEN5707 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend en nader onderzoek in grond en de inspectie en monsterneming ten behoeve van de bepaling van asbest in de bodem en partijen grond. De voorgeschreven werkwijze is geschikt voor het bepalen van het gehalte aan asbest, onafhankelijk van de vraag in welke vorm en samenstelling het asbest aanwezig is.

#### **NEN5717:2009**

De NEN5717 beschrijft de werkwijze voor het uitvoeren van een vooronderzoek van een waterbodem. Met de NEN5717 kan het doel van het verkennend onderzoek (NEN5720) worden vastgesteld en voorbereid. De resultaten van het vooronderzoek worden gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van het verkennend onderzoek.

#### **NEN5720:2009**

Deze norm beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de waterbodem en de werkwijze voor het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en eventueel daaruit vrijkomende baggerspecie.

#### **NEN5897 + C1:2016**

De NEN5897 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend, nader en partijonderzoek, en de inspectie en monsterneming ten behoeve van de bepaling van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. De norm is in principe alleen van toepassing op asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat met een volumepercentage van minder dan 50 % grond, bodem en/of baggerspecie.

## **12.2 Beoordelingskader**

Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader dat gebruikt wordt om de effecten op Bodem te bepalen. Het beoordelingskader is gericht op de te verwachten effecten van de voorgenomen ingrepen en de toetsingsnormen die volgen uit de in hoofdstuk 12.1. beschreven wettelijke en beleidskaders.

Ook de onderzoeksmethodiek en gehanteerde uitgangspunten worden beschreven. Hierbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van aanwezige informatie en algemeen aanvaardbare methodieken.

De effecten van de toekomstige aanpassingen worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de situatie die in 2030 ontstaat als het voorgenomen project niet zou worden gerealiseerd, ofwel de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie heeft daarmee score '0'. De effecten worden beoordeeld op basis van een vijfpuntschaal, zie onderstaande Tabel 12-2.



Tabel 12-2 Vijfpuntschaal effectbeoordeling

| Score | Omschrijving                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Zeer positief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie                |
| +     | Positief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie                     |
| 0     | Neutraal effect t.o.v. de referentiesituatie, er is geen invloed als gevolg van de ingrepen |
| -     | Negatief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie                     |
| --    | Zeer negatief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie                |

### 12.2.1 Beoordelingskader

In Tabel 12-3 staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van de alternatieven op Bodem in beeld te brengen. In de paragrafen 12.2.2 tot en met 12.2.6 wordt beschreven met welke informatie (input) de effectbeoordeling plaatsvindt. Vervolgens volgt in paragraaf 12.2.7 een toelichting op de beoordelingsmethodiek, de wijze waarop deze informatie zal worden beoordeeld voor de aspecten landbodem, grondwater en waterbodem.

Tabel 12-3 Beoordelingskader bodem

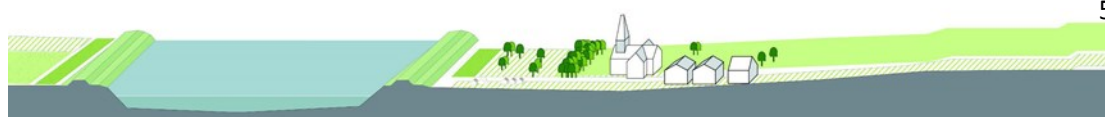
| Aspect               | Criterium                                                                           | Methode     | Toelichting                                                                              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kwaliteit landbodem  | Verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)               | Kwalitatief | Toetsing aan beleid en normen waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement |
| Kwaliteit grondwater | Verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde) in grondwater | Kwalitatief | Toetsing aan beleid en normen waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement |
|                      | Effecten op grondwaterverontreinigingen in de omgeving                              | Kwalitatief |                                                                                          |
| Kwaliteit waterbodem | Verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)               | Kwalitatief | Toetsing aan beleid en normen waar mogelijk en beoordeling op basis van expert judgement |

### 12.2.2 Bodeminformatie

In opdracht van Waterschap Limburg heeft Ingenieursbureau Maasvallei (IBM) een historisch land- en waterbodemonderzoek uitgevoerd voor alle dijktrajecten van het HWBP (dus niet alleen voor dijktraject Thorn-Wessem).

- CB.01.004-1.0-1 BUREAUSTUDIE (WATER)BODEM KWALITEIT, Datum: 11-12-2017. Kenmerk (SP): 4751. Versienummer: 4.0 Status: Definitief 100%

Tijdens het onderzoek is uitgebreid archief- en dossieronderzoek uitgevoerd, waarbij Hinderwet-vergunningen, Wm-vergunningen en Bouwvergunningen zijn geraadpleegd voor het inventariseren van potentieel verdachte locaties. Bij de bevoegde gezagen Provincie Limburg en Venlo, maar ook bij





de diverse (kleinere) programmameenten zijn tevens de beschikbare bodemonderzoeken geraadpleegd voor het inventariseren van reeds aangetoonde bodemverontreinigingen.

### 12.2.3 Extra aanvullende controle

Tijdens het historisch onderzoek werd een inhaal- en kwaliteitsslag uitgevoerd op het bodemarchief van de Provincie Limburg. Ruim 5.500 dossiers zijn uit het archief gehaald, (opnieuw) beoordeeld en verwerkt in het bodeminformatiesysteem. Na afloop van deze inhaal- en kwaliteitsslag is bij de Provincie een datadump van het bijgewerkte bodeminformatiesysteem opgevraagd, waarvan de GIS-laag - ter controle en als aanvulling - eveneens is gebruikt als input voor deze effectbeoordeling.

Vanuit alle beschikbare bodeminformatie uit de inventarisaties, is vervolgens een overzichtskaart gegenereerd, met daarop alle relevante bodemlocaties (de GIS-laag verkregen van de Provincie). Deze kaart vormt de input voor deze effectbeoordeling.

Vanuit de beschikbare bodeminformatie zijn alle bodemlocaties – op basis van de bodemkwaliteit – geclassificeerd om op basis daarvan een effectbeoordeling te kunnen uitvoeren (zie paragraaf 12.2.4). Stelregel hierbij is dat het verwijderen of beheren van eventueel aanwezige verontreinigingen (sanerende maatregelen), er toe leiden dat de bodemkwaliteit verbetert.

### 12.2.4 Bodemkwaliteit: aanwezige verontreinigingen

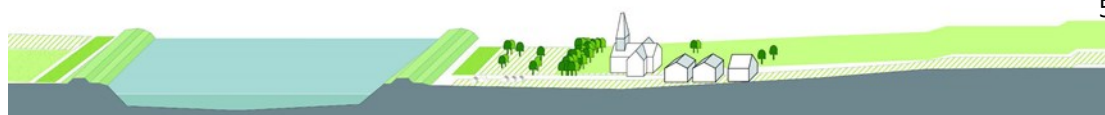
Vanuit de resultaten van de uitgevoerde vooronderzoeken en bodemonderzoeken is het plangebied ingedeeld in verschillende bodemkwaliteitsclassificaties, zie Tabel 12-4. Afhankelijk van de bodemkwaliteit kan er, als gevolg van het project, sprake zijn van positieve effecten of neutrale/geen effecten. Voor spoedeisende verontreinigingen geldt dat deze beleidsmatig gesaneerd moeten worden. Deze sanering wordt als een autonome ontwikkeling beschouwd, waardoor een eventuele sanering als gevolg van het project hier niet tot positieve effecten leidt. Na de tabel volgt een verdere toelichting.

Tabel 12-4 Classificaties bodemkwaliteit en relatie met het voornemen

| Bodemkwaliteitsclassificatie           | Relatie met het voornemen |
|----------------------------------------|---------------------------|
| Spoedeisend, saneren binnen 4 jaar     | Referentiesituatie        |
| Monitoring                             | Referentiesituatie        |
| Restverontreiniging met actieve nazorg | Referentiesituatie        |
| Ernstig, niet spoedeisend              | Positieve effecten        |
| Potentieel spoedeisend                 | Positieve effecten        |
| Potentieel ernstig                     | Positieve effecten        |
| Niet verontreinigd                     | Geen effecten             |
| Potentieel verontreinigd               | Geen effecten             |
| Niet ernstig                           | Geen effecten             |
| Voldoende gesaneerd                    | Geen effecten             |
| Onbekend (niet ingevuld)               | Geen effecten             |

### 12.2.5 Onderdeel referentiesituatie (autonome ontwikkeling)

Op 10 juli 2009 is het 'Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak speedlocaties' ondertekend. Een belangrijke afspraak uit het bodemconvenant is dat de bevoegde overheden de speedlocaties in



2015 hebben gesaneerd of tenminste de risico's hebben beheerst. Op 17 maart 2015 is het vervolg Convenant Bodem en Ondergrond voor de periode 2016-2020 ondertekend. De aanpak van spoedlocaties kan daarom beschouwd worden als een autonome ontwikkeling.

Voor lopende saneringen geldt per definitie dat sprake is van een autonome ontwikkeling. Er zijn (aannemers)contracten ondertekend en financiën gereserveerd om de sanering of monitoring (van restverontreiniging) uit te voeren.

### 12.2.6 Kwaliteit waterbodembodem

Waar de Wet bodembescherming (Wbb) een saneringsplicht kent voor verontreinigde landbodems, kent de Waterwet een dergelijke plicht niet voor verontreinigde waterbodems. Het saneren van een waterbodembodem heeft lang niet altijd zin, zeker niet als op voorhand eigenlijk al duidelijk is dat de waterbodembodem binnen de kortste tijd weer verontreinigd zal zijn door de blijvende aanvoer van (diffuse) verontreinigingen. Daarbij is in de regel ook niet te achterhalen wie de veroorzaker is van de waterbodembodemverontreiniging.

Er is speciale wet- en regelgeving voor werkzaamheden in de waterbodembodem. Voor baggerwerk en ontgravingen is een meldplicht van toepassing conform het Besluit lozen buiten inrichtingen. De milieuhygiënische 'spelregels' voor het toepassen en verspreiden van grond en bagger in de rijkswateren zijn opgenomen in het Besluit Bodemkwaliteit. Bij aanbesteding van baggerwerk houdt Waterschap Limburg rekening met eventuele aanwezige verontreinigingen in de waterbodembodem. Hiervoor dient de waterbodembodemimmissietoets.

Inzicht in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigde waterbodembodem/bagger is van belang indien ter plaatse (graaf)werkzaamheden zullen plaatsvinden. Het verwijderen van eventueel aanwezige verontreinigde waterbodems zal de waterbodembodemkwaliteit in het gebied plaatselijk verbeteren, maar niet op 'systeemniveau' zoals omschreven in de Waterwet. Eventuele sanering van (verontreinigde) waterbodems heeft daarom geen of verwaarloosbare effecten op het functioneren van het watersysteem of de gebiedskwaliteit. Effecten op dit criterium zullen dan ook altijd neutraal beoordeeld worden. Effecten op de kwaliteit van de waterbodembodem worden om deze reden niet meegenomen in de effectbeschrijving- en beoordeling in dit MER.

### 12.2.7 Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek (maatlat) die wordt gebruikt voor de effectbeoordeling van het thema Bodem is weergegeven in Tabel 12-5. Het saneren van eventueel aanwezige grond- of grondwaterverontreinigingen zal de bodembodemkwaliteit in het gebied verbeteren. Na de tabel is achtereenvolgens een toelichting op de 'positieve' en 'neutrale' effecten opgenomen.

Tabel 12-5 Toelichting effectscores Bodem(kwaliteit)

| Score | Omschrijving                                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Sanering van meerdere ernstig verontreinigde locaties (of 10 of meer potentieel ernstig verontreinigde locaties). |
| +     | Sanering van één ernstig verontreinigde locatie (of 5 of meer potentieel ernstig verontreinigde locaties).        |
| 0     | Geen ernstige verontreinigingen.                                                                                  |
| -     | n.v.t.                                                                                                            |
| --    | n.v.t.                                                                                                            |



### Positieve effecten

Uit Tabel 12-5 blijkt dat positieve effecten voortkomen uit *daadwerkelijke* ernstige gevallen van bodemverontreiniging en *mogelijke* ernstige gevallen van bodemverontreiniging (potentieel spoedeisend en potentieel ernstig):

#### *Ernstige gevallen*

Voor gevallen van ernstige bodemverontreiniging - van voor 1 januari 1987 en niet spoedeisend - geldt een saneringsplicht, maar geen directe saneringsnoodzaak. Werkzaamheden op of in de bodem (bijvoorbeeld bouwen, graven of het onttrekken van grondwater) zijn echter pas toegestaan nadat het bevoegd gezag heeft ingestemd met een saneringsplan.

Verondersteld wordt dat wanneer het uitgewerkte voorkeursalternatief over/door locaties loopt met ernstige bodemverontreiniging, directe sanering zal plaatsvinden van de verontreiniging. Het saneren van ernstige gevallen van bodemverontreinigingen, heeft een positief effect op de bodemkwaliteit.

Overigens betekent saneren niet per definitie het verwijderen van sterk verontreinigde grond. Bij immobiele grondverontreinigingen is het voorkomen van blootstelling vaak reeds voldoende als saneringsmaatregel.

#### *Potentieel spoedeisend*

Voor potentieel spoedeisende locaties geldt dat nog niet is vastgesteld of er daadwerkelijk sprake is van spoedeisendheid. Dat wordt nog onderzocht. Wanneer blijkt dat er daadwerkelijk sprake is van een spoedlocatie, dan wordt de locatie middels autonome ontwikkeling opgepakt.

Wanneer de locatie uiteindelijk geen spoed blijkt te zijn, is er een grote kans dat er op de locatie wel een forse (ernstige) verontreiniging aanwezig is, die niet vanuit het Convenant Bodem en Ondergrond wordt opgepakt. Omdat de kans op een ernstig geval groter wordt ingeschat dan de kans op een spoedeisend geval, wordt een potentieel spoedeisende locatie gelijkgesteld met een ernstig geval en wordt eventuele sanering daarvan beoordeeld als een positief effect.

#### *Potentieel ernstig*

Voor potentieel ernstige locaties geldt dat er op basis van (historische) activiteiten of de resultaten van een verkennend bodemonderzoek, een kans/vermoeden bestaat op een daadwerkelijk ernstig geval van bodemverontreiniging. Op de locaties zijn echter nog geen nadere bodemonderzoeken uitgevoerd om vast te stellen of daadwerkelijk sprake is van wel/geen ernstig geval van bodemverontreiniging. In veel gevallen blijkt uiteindelijk (in de nadere onderzoeksfase) geen sprake te zijn van een ernstig geval. Daarom worden 5 potentieel ernstige locaties gelijkgesteld met 1 daadwerkelijk ernstig geval (doorstroom van 20%). Dus pas bij 5 (of meer) potentieel ernstige locaties wordt uitgegaan van een positief effect.

### Geen effecten

Er resteert een aantal categorieën 'bodemplacaties' waarbij geen sprake zal zijn van (een verplichting tot) verbetering van de actuele bodemkwaliteit als gevolg van de toekomstige ruimte ingrepen. Deze worden daarom neutraal beoordeeld. Het gaat om de volgende categorieën bodemplacaties:

- Gevallen van niet-ernstige bodemverontreiniging - ontstaan voor 1 januari 1987 -hoeven niet te worden gesaneerd, tenzij dat vanwege een functiewijziging noodzakelijk wordt. Bij functiewijzigingen dient te worden bekeken of de bodemkwaliteit voldoende is voor de beoogde functie. Voor de functie 'infrastructuur' is dit eigenlijk altijd het geval. Dit betekent



dat niet-ernstige bodemverontreinigingen, normaliter niet gesaneerd hoeven te worden en er dus ook geen sprake is van effecten.

- Voor locaties met als verontreinigingsstatus 'potentieel verontreinigd' of 'onbekend' kan er van worden uitgegaan dat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.
- Bij volledig gesaneerde locaties zijn geen (sanerings)maatregelen meer noodzakelijk en treden dus geen effecten op.
- Voor actuele locaties waar bodembedreigende activiteiten plaatsvinden (bijvoorbeeld een tankstation), geldt de Zorgplicht (een verplichting tot het direct saneren van enige verontreiniging). Hierdoor is voor dergelijke locaties ook geen sprake van effecten.

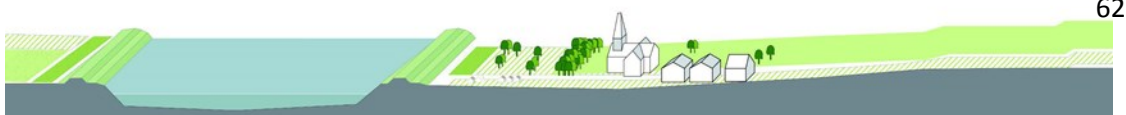
### 12.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf gaat in op de huidige situatie en relevante autonome ontwikkelingen voor bodem voor zover deze beïnvloed worden door de voorgenumen activiteit. Deze beschrijving is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingscriteria zoals opgenomen in het beoordelingskader (zie Tabel 12-3). De huidige situatie en autonome ontwikkeling worden samen beschouwd als de referentiesituatie. Dit is de situatie in 2030 voor bodem waarbij het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei niet is uitgevoerd, maar andere vastgestelde ontwikkelingen wel.

De effecten van de alternatieven (de plansituatie) worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

#### Huidige situatie puntbronnen grond en grondwater

Binnen het plangebied + een bufferzone van 25 meter bevinden zich 22 puntbronnen die de alternatieven bij Thorn-Wessem 'raken'. Deze locaties worden hieronder nader beschreven.



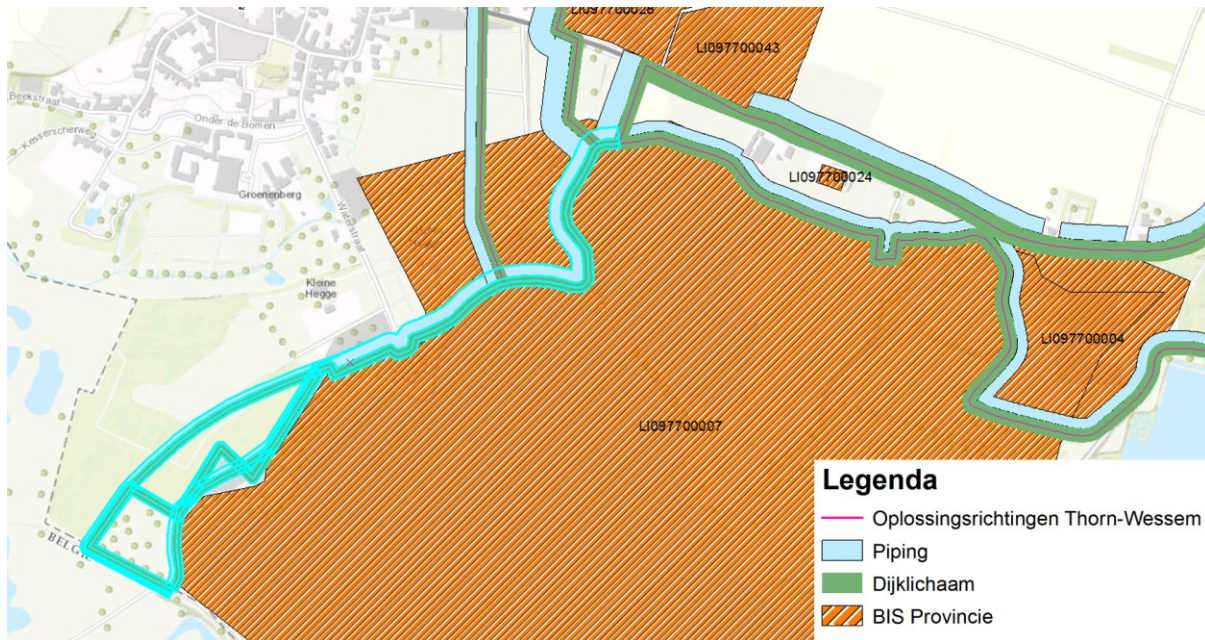
### Dijksectie 1 t/m 5

Grootheggerlaan ong (grindgat Thorn-Oost) (LI097700007):

Het betreft een mijnsteenlocatie, die in 1997 is beschikt als 'ernstig, niet urgent'. In 2001 is een beschikking afgegeven waarin wordt gesteld dat een nazorgplan moet worden opgesteld (2001/33493). De documenten zijn niet aangetroffen. Het bodeminformatiesysteem (BIS) van de provincie vermeldt het volgende: Er moet nog een nazorgplan worden opgesteld voor wat betreft de restverontreiniging. Sanering is wel uitgevoerd conform saneringsplan (IBC-variant).

Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**





Afbeelding 12.2 Bodemlocaties dijksectie 1

### ***Dijksectie 2***

Grootheggerlaan ong. (grindgat Thorn-Oost) (LI097700007):

Zie toelichting op gebied bij dijksectie 1. Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Meers 38 Thorn (LI097700004):

In 1990 zijn een nader bodemonderzoek en een saneringsonderzoek uitgevoerd waarbij geadviseerd wordt een sanering uit te voeren nabij de tanks (vermoedelijk minerale olie). Gezien de te verwachten schade aan de bedrijfsvoering wordt een deelsanering aanbevolen. Het is niet duidelijk of de deelsanering is uitgevoerd. Tijdens een aanvullend onderzoek in 1992 is een sterke verontreiniging met minerale olie en benzeen in het grondwater aangetoond waarvoor een saneringsplan opgesteld dient te worden. In 1995 zijn meerdere deellocaties onderzocht. Ter plaatse van deellocatie 1 is de grond sterk verontreinigd met koper en minerale olie en het grondwater met minerale olie en naftaleen. De grond ter plaatse van deellocatie 4 is sterk verontreinigd met minerale olie en het grondwater met minerale olie en naftaleen. Het grondwater ter plaatse van deellocatie 6 is sterk verontreinigd met chryseen. Voor zover bekend heeft er geen sanering plaatsgevonden. In 1998 heeft de Provincie Limburg een beschikking 'Ernstig, niet urgent' (kenmerk 98/31096W) afgegeven.

Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Meers 23 Thorn (LI097700028):

Ter plaatse van de voormalige bovengrondse dieseltank en afgewerkte olietank is de grond lokaal sterk verontreinigd met minerale olie. De omvang wordt geschat op 7 m<sup>3</sup> verontreinigde grond. Het grondwater is licht verontreinigd. Voor zover bekend heeft er geen sanering plaatsgevonden.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**

Meers 29-33 Thorn (LI097700043):

In december 2017 is een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd (Lievence/CSO 2017-12-22, 15A092-07.RAP005.TH. 2018/38192). Er is geen noodzaak tot een nader bodemonderzoek.

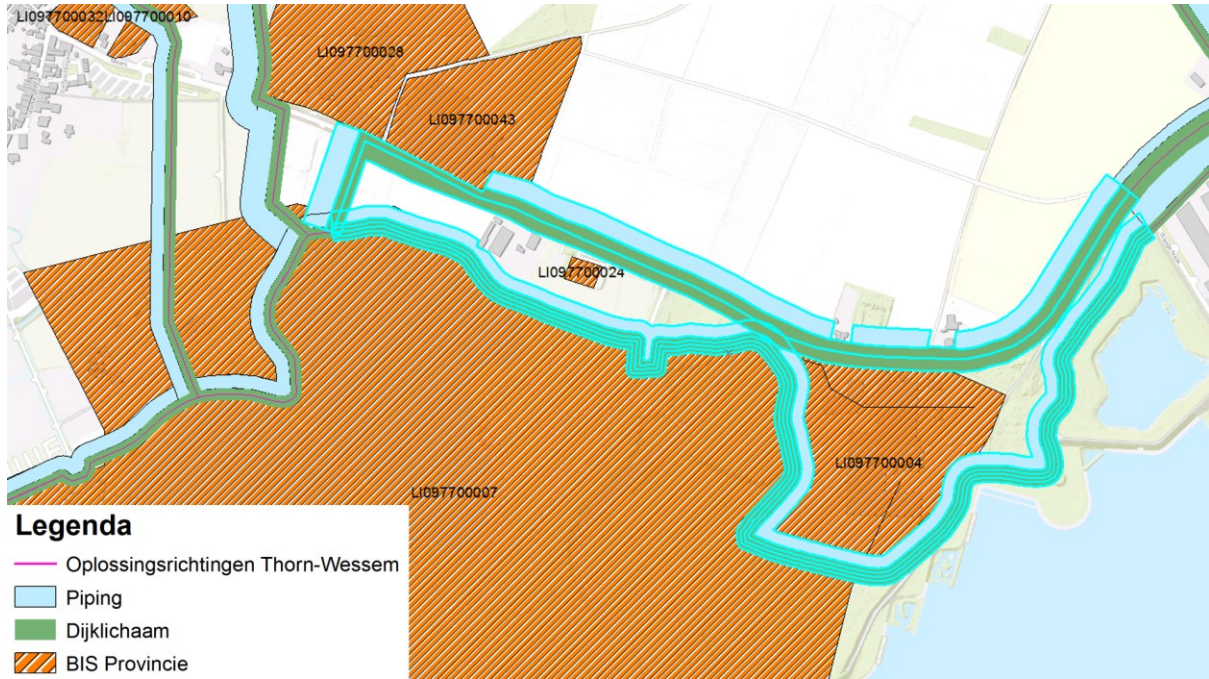


Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**

Woonwagenlocaties in Midden-Limburg ((LI097700024))

In 2001 is een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd in verband met eventuele kabelbranderij activiteiten (Tauw, R001-392959JNM-D01-E). Uit het bodemonderzoek volgt echter geen noodzaak tot een nader bodemonderzoek.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**



Afbeelding 12.3 Bodemlocaties dijksectie 2

**Dijksectie 3**

Maasdijk 1 Wessem (LI193700013):

In 1999 is de locatie beschikt als 'ernstig, urgentie niet bepaald' (99/29499). Inmiddels is een grondsanering uitgevoerd, maar er is ook nog sprake van een grondwatersanering. Omdat de sterke grondwaterverontreiniging niet voldoende was ingekaderd is dit in 2006 door adviesbureau UDM alsnog gedaan: Max. 200 m<sup>3</sup> > I. Voor zover bekend is de grondwatersanering niet afgerond.

Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Waage Naak 12 Wessem (LI193700023):

De grond is sterk verontreinigd met minerale olie en koper. Het grondwater is licht verontreinigd. De verontreiniging met minerale olie en koper is gesaneerd door middel van ontgraving en aangevuld met schoon zand. Er is geen restverontreiniging achtergebleven.

Status bodemverontreiniging: **Voldoende gesaneerd.**

Schippersveld 3 Wessem (LI193700085):

De bovengrond is licht verontreinigd met koper, lood, PAK, minerale olie en EOX en sterk verontreinigd met zink. De ondergrond is licht verontreinigd met cadmium, lood, zink, PAK en minerale olie. Voor zover bekend heeft er geen nader onderzoek of sanering plaatsgevonden.





Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig.**

Waage Naak 9 Wessem (LI193700126):

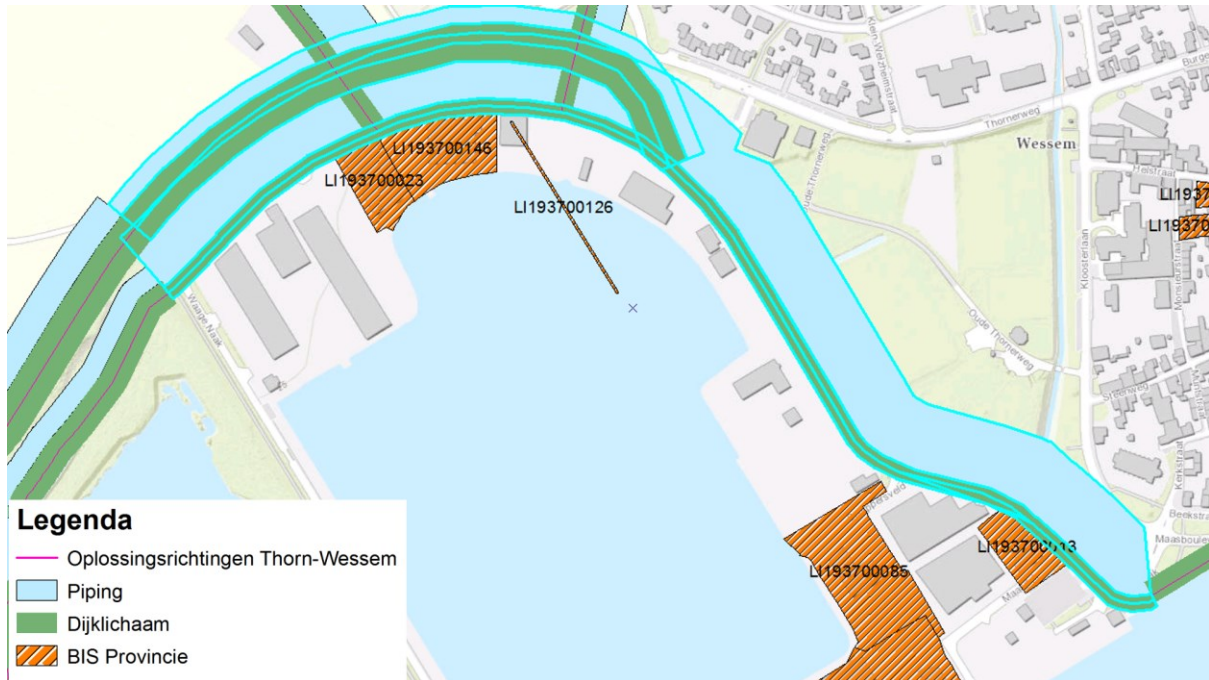
Betreft de Jachthaven, maar er is verder geen bodeminformatie beschikbaar.

Status bodemverontreiniging: **Onbekend.**

Waage Naak 10 Wessem (LI193700146):

In 2014 en 2016 is verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Er is geen noodzaak tot een nader bodemonderzoek.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**



Afbeelding 12.4 Bodemlocaties dijksectie 3

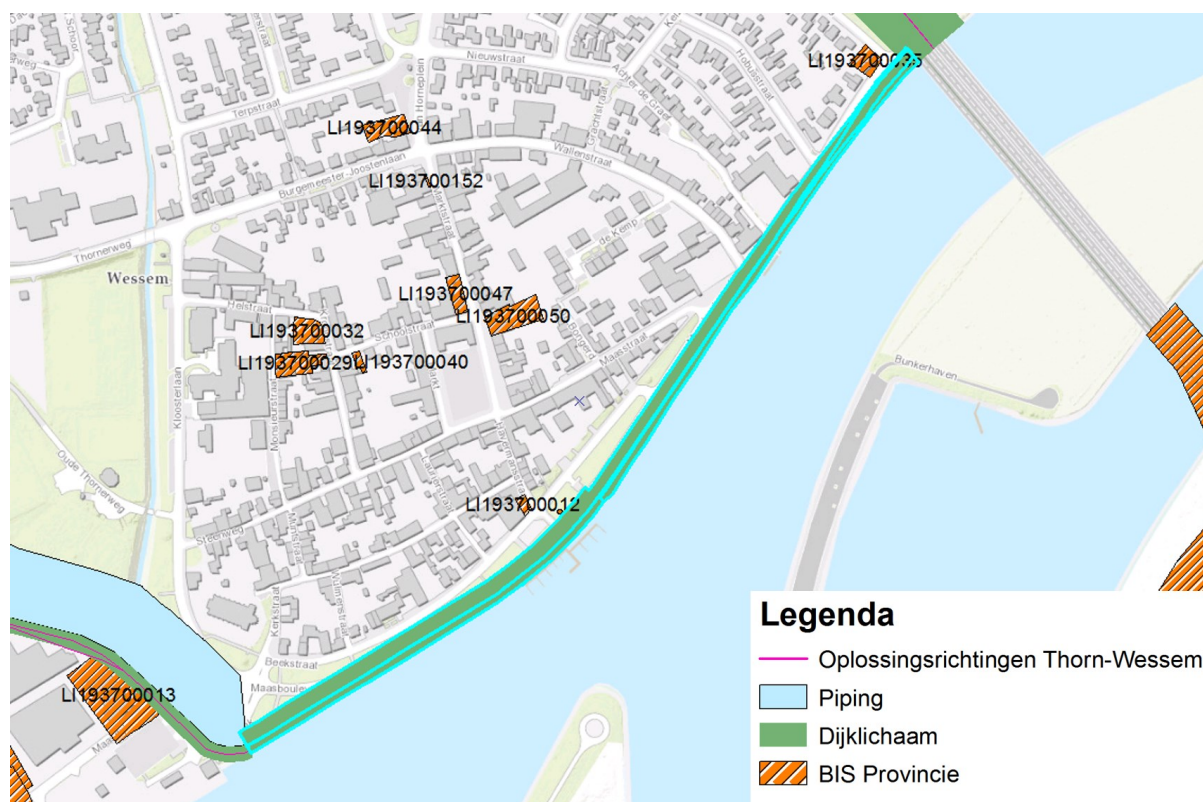
#### **Dijksectie 4**

Parallelweg 1 Wessem (LI193700035):

Op de locatie is een brandstof- en verfhandel met winkel gevestigd geweest. Bodemonderzoek werd noodzakelijk geacht. Het lukte echter niet in contact te komen met de eigenaar en daarom is het onderzoek niet uitgevoerd. Locatie blijft verdacht.

Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig.**





Afbeelding 12.5 Bodemlocaties dijksectie 4

### Dijksectie 5

Parallelweg 1 Wessem (LI193700035):

Zie dijksectie 4. Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig.**

Polstraat - Groeneweg/Afsluiterpost Wessem (LI164100001):

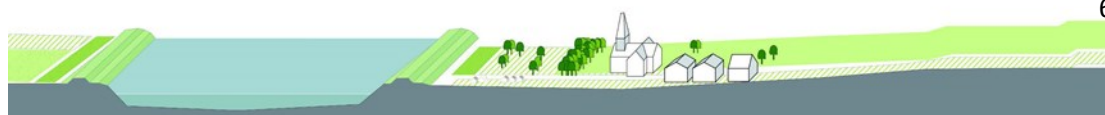
Er is sprake van een sterke verontreiniging met minerale olie in grond en minerale olie en vluchtige aromaten in grondwater. In 2006 is de sterke grondwaterverontreiniging in omvang afgenomen van 1.600 m<sup>3</sup> naar 1.000 m<sup>3</sup>. Jaarlijkse monitoring moet worden gehandhaafd. In 2007 is gestart met de sanering door middel van stimulering van de biologische activiteit.

Er is geadviseerd om in april 2009 een nieuwe monitoringsronde uit te voeren om te kijken of er aanvullende saneringsmaatregelen nodig zijn. In 2012 is geen interventiewaarde overschrijding meer aangetoond. Geadviseerd is om de sanering te beëindigen gezien het geringe effect van de sanering en de restverontreiniging te monitoren. Uit de monitoringsronde van 2015 blijkt dat het grondwater nog plaatselijk matig tot sterk verontreinigd is met minerale olie (vluchtige fractie). Vermoedelijk wordt deze verhoging veroorzaakt door nog een beperkte hoeveelheid aanwezige restverontreiniging onder de betonnen bak die door de uitgevoerde saneringsinspanningen niet verwijderd kon worden.

Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Molenweg 26 Wessem (LI193700083):

Tijdens verkennend onderzoek in 1994 werd een sterke oliegeur waargenomen, maar er zijn maximaal licht verhoogde gehalten minerale olie gemeten in grond en grondwater.



In 1996 zijn matig verhoogde gehalten minerale olie gemeten in de grond, het grondwater was niet verontreinigd. In 1996 is de met olie verontreinigde grond gesaneerd door ontgraving en is een vloeistofdichte vloer aangebracht.

Status bodemverontreiniging: **Voldoende gesaneerd.**

Rijksweg A2 (LI092500016):

In de toplaag van de wegbermen zijn sterke verontreinigingen met zware metalen gevonden. Voor zover bekend heeft er geen nader onderzoek of sanering plaatsgevonden.

Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig.**

Sluisweg ong/Naftalekkage Panheel (LI193700005):

In 1967 heeft een lekkage met nafta plaats gevonden, die destijds is gesaneerd. In 1986 is een restverontreiniging met benzeen aangetoond in de grond en het grondwater. Daarna heeft afperking en monitoring plaatsgevonden. Er vindt biologische afbraak plaats en er is een stabiele situatie ontstaan. Volstaan kan worden met monitoring. Tijdens de monitoring worden jaarlijks plaatselijk sterk verhoogde concentraties benzeen, ethylbenzeen en xylenen gemeten. Op basis van de langdurige meetreeks (1998-2016) blijkt dat er geen onaanvaardbare humane, ecologische en verspreidingsrisico's zijn bij ongewijzigd bodemgebruik.

Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Sluisweg 1 en Panheelderweg ong/steenfabriek en tracé vml. Trambaan (LI193700009):

Er is een matige verontreiniging met PAK aangetoond. Het gedeelte waar nog ballast aanwezig was, kon niet worden onderzocht (deellocatie Panheeldersteeg Thorn). In een laag met zintuigelijk puin, asfalt/bitumen en kolengruis is een sterke verontreiniging met PAK aanwezig. Voor zover bekend heeft er geen nader onderzoek of sanering plaatsgevonden.

Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig.**





Grootheggerlaan ong (grindgat Thorn-Oost) (LI097700007):

Zie dijksectie 1. Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

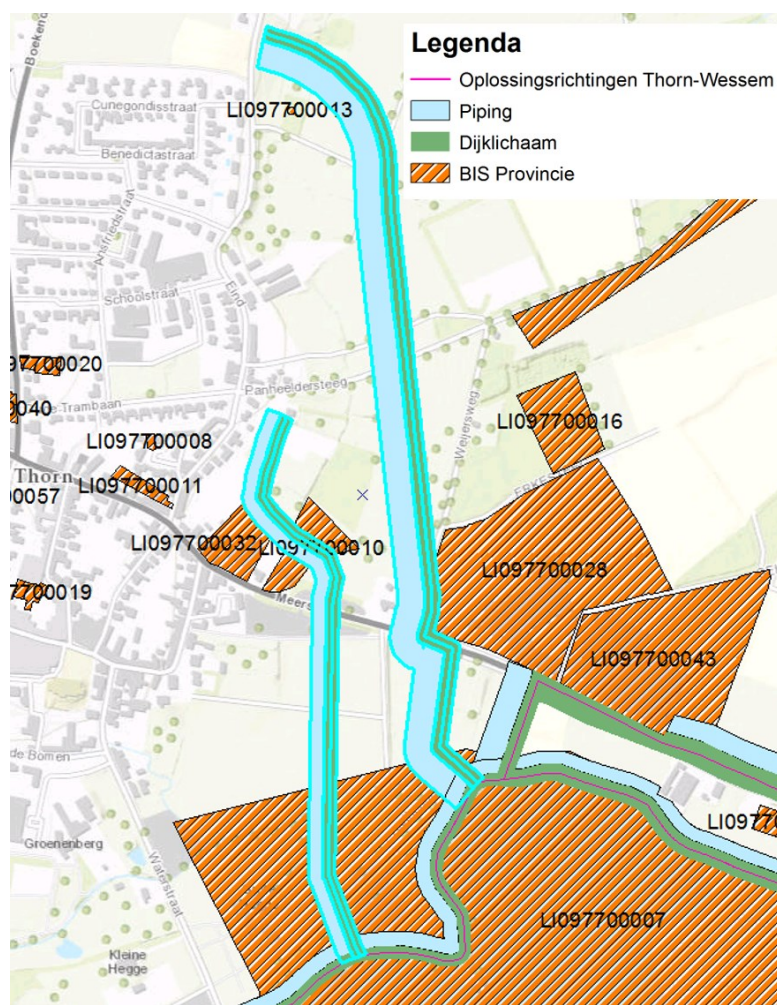
Zie dijksectie 2. Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**

In 2000 is een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd (Tauw, R004-3799948FEO-D01-S). Er is geen

In 2007 is een beschikking ernstig, niet spoedeisend (2007/46337) door de Provincie opgesteld. In







Afbeelding 12.7 Bodemlocaties dijksectie 6

### ***Dijksectie 7***

Rijksweg A2 (LI092500016):

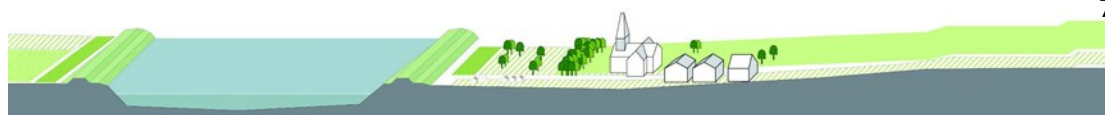
Zie dijksectie 5. Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig**

Waage Naak 12 Wessem (LI193700023):

Zie dijksectie 3. Status bodemverontreiniging: **Voldoende gesaneerd.**

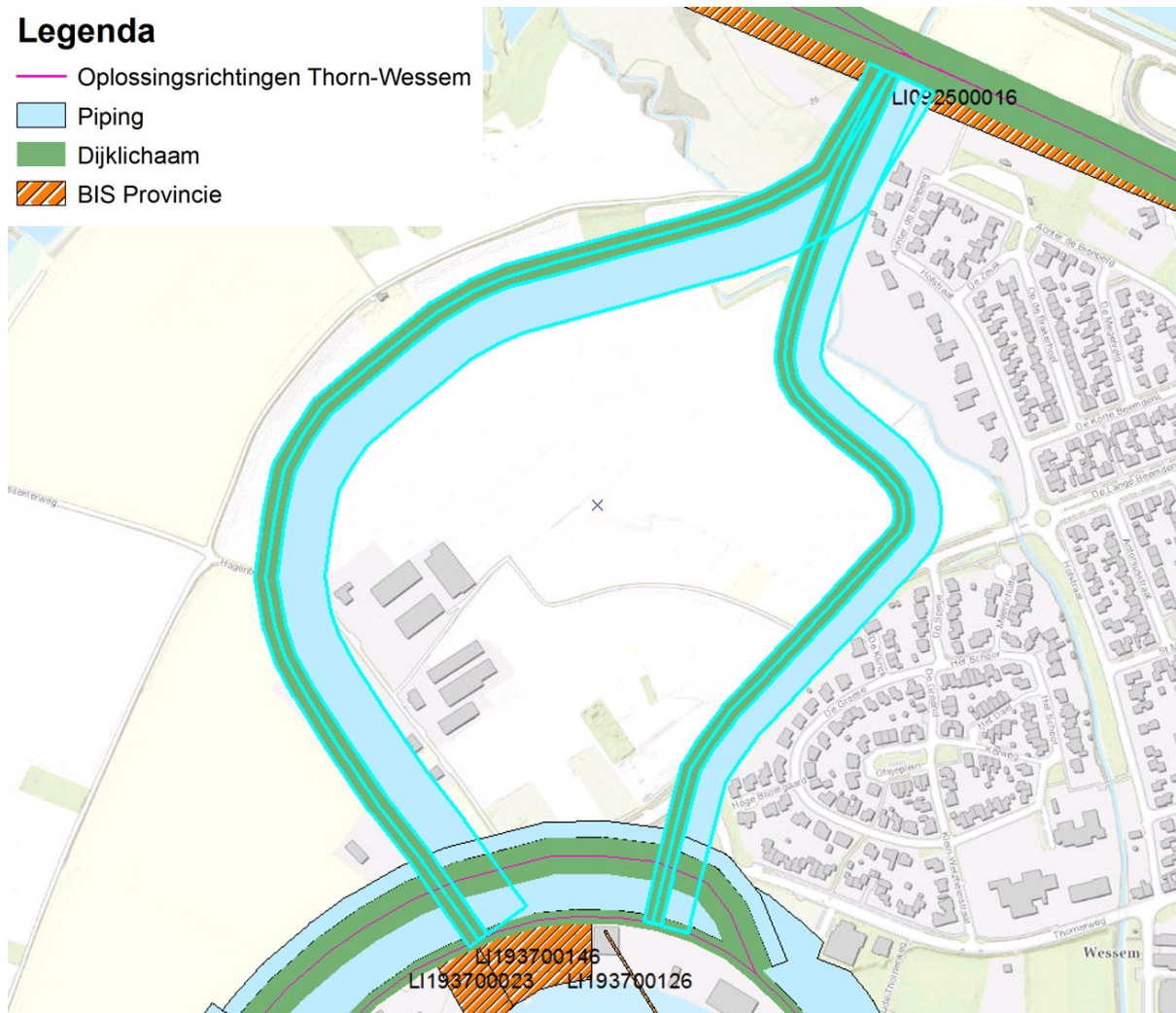
Waage Naak 10 Wessem (LI193700146):

Zie dijksectie 3. Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**



## Legenda

- Oplossingsrichtingen Thorn-Wessem
- Piping
- Dijklichaam
- BIS Provincie

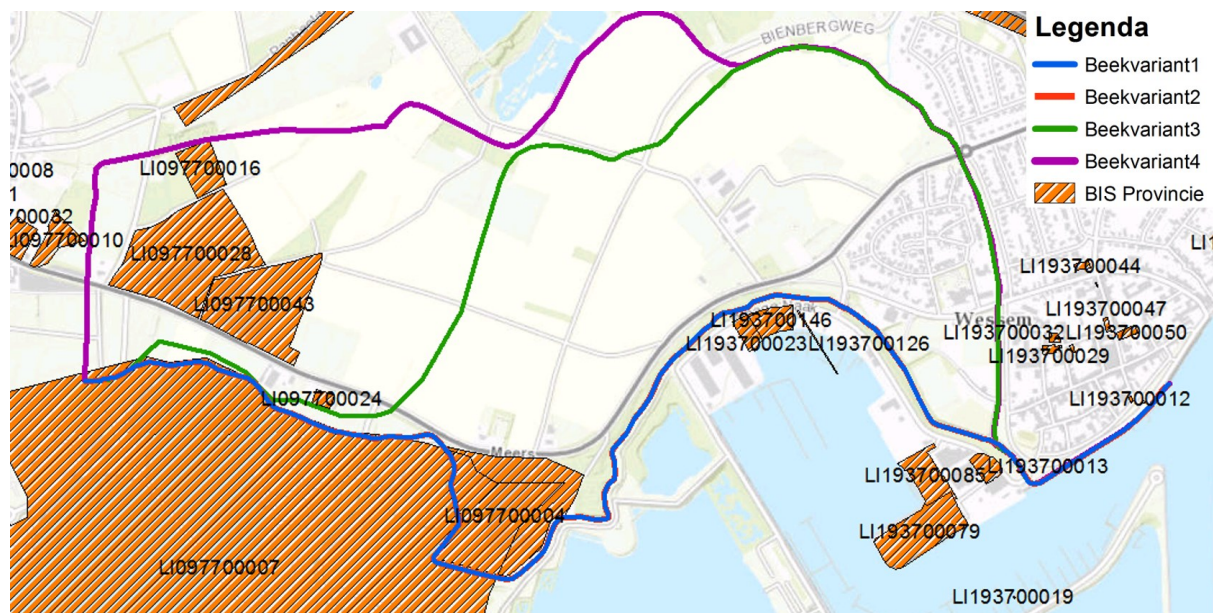


Afbeelding 12.8 Bodemlocaties dijksctie 7





## Beken



Afbeelding 12.9 Bodemlocaties Beekvarianten 1-4

### Beekvarianten 1 en 2 (gelijkwaardig ruimtebeslag)

Grootheggerlaan ong (grindgat Thorn-Oost) (LI097700007):

Zie dijksectie 1. Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Meers 38 Thorn (LI097700004):

Zie dijksectie 2. Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Waage Naak 12 Wessem (LI193700023):

Zie dijksectie 3. Status bodemverontreiniging: **Voldoende gesaneerd.**

Waage Naak 10 Wessem (LI193700146):

Zie dijksectie 3. Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**

### Beekvariant 3

Grootheggerlaan ong (grindgat Thorn-Oost) (LI097700007):

Zie dijksectie 1. Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Woonwagenlocaties in Midden-Limburg ((LI097700024)

In 2001 is een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd in verband met eventuele kabelbrandrij activiteiten (Tauw, R001-3929590JNM-D01-E). Uit het bodemonderzoek volgt echter geen noodzaak tot een nader bodemonderzoek.

Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**





#### **Beekvariant 4**

Grootheggerlaan ong (grindgat Thorn-Oost) (LI097700007):

Zie dijksectie 1. Status bodemverontreiniging: **Ernstig, niet spoedeisend.**

Meers 5 Thorn (LI097700010):

Zie dijksectie 6. Status bodemverontreiniging: **Niet ernstig.**

Erksesteeg Thorn (LI097700016):

In 2002 is een Verkennend onderzoek stortplaatsen (VOS) uitgevoerd door Tauw (projectnummer 3885003). Tijdens het uitgevoerde archiefonderzoek zijn geen historische gegevens gevonden omtrent een mogelijke voormalige stortplaats aan de Weijersweg. Tijdens een terreininspectie wordt de locatie omschreven als: weiland met ruigte vegetatie en aangeplante jonge bomen. In 2005 is een afdeklaagonderzoek uitgevoerd: *“Afdeklaagonderzoek voormalige stortplaatsen Weijersweg”, Royal Haskoning, kenmerk: 9R1325.01, d.d. 1-9-2005*. De afdeklaag is gemiddeld 0,59 m dik en matig verontreinigd met arseen. Uit de booromschrijvingen blijkt dat het stortmateriaal uit puin bestaat.

Status bodemverontreiniging: **Potentieel ernstig.**

#### **Autonome ontwikkeling**

Voor zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het thema Bodemkwaliteit.

## **12.4 Beoordeling en mitigatie**

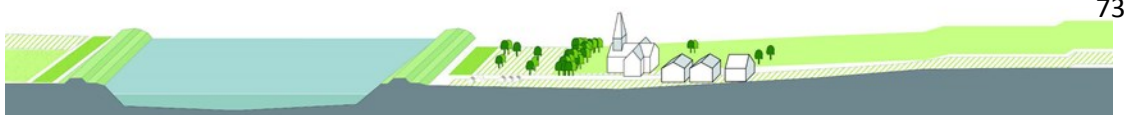
### **12.4.1 Effectbeoordeling**

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema Bodem beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. Waar zinvol zijn tevens mitigerende maatregelen benoemd.

### **12.4.2 Conclusie**

De milieuhygiënische bodemkwaliteit is niet relevant voor de afweging van alternatieven tot voorkeursalternatief:

- Op basis van de beschikbare informatie kan worden gesteld dat er geen sprake is van (potentieel) grootschalige gevallen van bodemverontreiniging, die zouden kunnen leiden tot exorbitant hoge (onverwachte) kosten en/of een significante vertraging bij toekomstige uitvoeringswerkzaamheden. Deze conclusie is onder voorbehoud dat is verondersteld dat beekvariant 4 noordelijk van de voormalige stortplaats Erksesteeg (LI097700016) komt te liggen.



- Door het ontbreken van negatieve effecten op de bodemkwaliteit hoeven er (vooralsnog) geen aanvullende mitigerende maatregelen getroffen te worden.
- Tijdens (voorbereiding van de) grondwerkzaamheden kan blijken dat potentieel verontreinigde locaties - of zelfs onverdachte locaties - toch (sterk) verontreinigd zijn en dienen te worden gesaneerd. Dit impliceert dat de huidige effectbeoordeling dan zouden kunnen wijzigen. Bij eventuele sanering treedt een positief effect op.

## 12.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Er zijn met betrekking tot bodemkwaliteit geen relevante leemten in kennis geconstateerd.



## 13 Water

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op water beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (paragraaf 13.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (paragraaf 13.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 13.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 13.4 worden de effecten van de alternatieven beschreven. Een uitgebreid overzicht met mogelijke effecten en mitigerende maatregelen is opgenomen in bijlage 8. Tot slot wordt in paragraaf 13.5 ingegaan op leemten in kennis.

### 13.1 Beleidskader

In Tabel 13-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema water. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 13-1 Beleidskader water

| Beleidskader of regelgeving                    | Inhoud & relevantie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Waterwet, 2009                                 | De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet heeft verschillende wetten uit het verleden vervangen, waaronder de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).                                                                                                                                                                                                                                             |
| Beleidslijn Grote Rivieren (BGR), 2006         | De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. In de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) staat benoemd welke activiteiten (soort ingrepen) er mogen plaatsvinden in het zomer- en winterbed van de rivier en onder welke voorwaarden.                                                             |
| Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) 4.0, 2017 | Het RBK wordt in de praktijk door RWS benut om tot een eenduidige toetsing te komen (m.b.t. artikel 7 uit de BGR) en beschrijft hoe rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt, beoordeelt en eventueel gecompenseerd moeten worden. In deze versie van het RBK is de nieuwe normering voor waterkeringen nog niet verwerkt, dit wordt op dit moment nog nader uitgewerkt door RWS. De afspraak met RWS is dat het RBK 4.0 vigerend is zolang er geen recentere versie beschikbaar is. |
| Zorgplicht (als onderdeel van de Waterwet)     | Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De zorgplicht houdt in dat de beheerder zorg draagt voor 'een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik, alsmede het compenseren van resterende onvermijdbare waterstandseffecten'.                                                           |
| Redeneerlijn buitendijks versterken, 2018      | De redeneerlijn geeft aan hoe omgegaan moet worden met dijkversterkingen en de rivierkundige compensatie hiervan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|                                                            |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stroomgebiedbeheerplan Maas 2016-2021                      | In dit plan is het KRW-oppervlaktewaterlichaam Itterbeek/Thornerbeek aangewezen, met bijbehorende KRW-doelstellingen. |
| Provinciaal Waterplan Limburg 2016-2021, Provincie Limburg | In dit plan zijn de Limburgse natuurbeken en bijbehorende doelstellingen beschreven.                                  |
| Waterbeheerplan 2016-2021, Waterschap Limburg              | In dit beheerplan zijn de doelstellingen van Waterschap Limburg op het gebied van beekherstel beschreven.             |

## 13.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema water worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 13-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 13-2 Beoordelingskader water

| Aspect           | Beoordelingscriterium                          | Meeteenheid                 |
|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|
| Rivierbeheer     | Verandering van (maatgevende) waterstanden     | Cm                          |
|                  | Behoud van winterbed                           | Ha <sup>9</sup>             |
| Oppervlaktewater | Beïnvloeding oppervlaktewatersysteem           | Kruisingen oppervlaktewater |
| Grondwater       | Beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand | Kwalitatief                 |

### RIVIERBEHEER

Voor het onderdeel rivierbeheer is een separate studie uitgevoerd die is vastgelegd in het deelrapport rivierkunde (zie bijlage 5). In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste analyses en conclusies uit dat rapport samengevat voor de verandering van maatgevende waterstanden en het behoud van rivierbed voor de versterkingsopgave. In het hoofdstuk doelbereik systeemopgave (paragraaf 4.1.2) wordt ingegaan op de effecten van de systeemmaatregel. Voor meer informatie wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde.

### Verandering van (maatgevende) waterstanden

Voor de versterkingsopgave wordt de verandering van maatgevende waterstanden uitgedrukt in het aantal centimeters waterstandsverhoging of waterstandsval ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de versterkingsopgave wordt aanvullend een score toegekend aan dit effect op de waterstanden. Het scoren van de effecten op maatgevende waterstanden vindt plaats aan de hand van een vijfpuntschaal (zie Tabel 13-3).

Tabel 13-3 Beoordelingskader verandering van (maatgevende) waterstanden op de as van de rivier – versterkingsopgave

| Score | Omschrijving                                     |
|-------|--------------------------------------------------|
| ++    | Waterstandsverandering van meer dan -0,5 cm      |
| +     | Waterstandsverandering tussen -0,1 cm en -0,5 cm |
| 0     | Waterstandsverandering tussen -0,1 cm en +0,1 cm |
| -     | Waterstandsverandering tussen +0,1 cm en +0,5 cm |
| --    | Waterstandsverandering van meer dan +0,5 cm      |

<sup>9</sup> Doordat er geen eenduidige maatgevende afvoer/waterstand aan de nieuwe normering ten grondslag ligt is behoud van rivierbed nu gemakshalve uitgedrukt in een oppervlak (ha) in plaats van in volume (m<sup>3</sup>).



De verandering van waterstanden zijn zowel kwalitatief als kwantitatief bepaald:

- De effectbeoordeling op waterstanden vindt hoofdzakelijk plaats op basis van expert judgement (kwalitatieve beoordeling), waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van eerdere uitgevoerde rivierkundige berekeningen. Waar expert judgement niet goed mogelijk is zijn aanvullende rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Voor meer informatie over de opzet van de rivierkundige berekeningen wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde.
- Bij het beoordelen van de waterstandseffecten is alleen gekeken naar het maximale effect op de as van de rivier in de vorm van waterstandsverhoging en/of waterstandsval. Hierbij is (nog) geen nader onderscheid gemaakt in effecten die worden veroorzaakt op het stromend regime en/of in het bergend regime.
- De verandering van (maatgevende) waterstanden is bepaald aan de hand van een referentiesituatie. De referentiesituatie die voor dit criterium is gehanteerd, is het versterken van de huidige kering (de alternatieven A).

### Behoud van rivierbed

Voor de versterkingsopgave is op het niveau van de dijksecties dezelfde GIS-analyse uitgevoerd om de toename of afname van de beschikbare ruimte voor het rivierbed te bepalen. Deze toename of afname is echter niet omgerekend naar een percentage, maar alleen uitgedrukt in een oppervlakte (in hectares). Binnen de versterkingsopgave gaat het primair om het waterstandseffect als gevolg van een (rivierwaartse) ingreep. In sommige gevallen zijn deze ingrepen te kleinschalig en/of zijn gelegen in stroomluwe lage gebieden, waardoor deze ingrepen geen waterstandseffect leveren bij een maatgevend hoogwater. Ondanks dat er geen waterstandseffecten zijn neemt het rivierbed wel af. In dit soort gevallen vindt een beoordeling en/of compensatie plaats op basis van het oppervlak van de ingreep.

Voor het behoud van het winterbed is geen beoordelingskader opgenomen. Alleen de getallen worden weergegeven. De resultaten zijn te vinden in paragraaf 13.4.2.

### OPPERVLAKTEWATER

De aanleg van een dijk kan ingrijpende gevolgen hebben wanneer deze over of door een watergang wordt gesitueerd. De hydrologische en ecologische verbinding wordt doorsneden, bergingscapaciteit en/of habitat neemt af of verdwijnt volledig. Voor de beken die zijn aangewezen als natuurbeek, is besloten de aanleg van de dijken te zien als aanleiding om ook invulling te geven aan de provinciale doelstellingen. Voor het overige binnendijkse oppervlaktewater zijn geen aanvullende doelen vastgesteld. Daarom zijn hiervoor geen maatregelen ter verbetering van de huidige situatie opgenomen. Vanuit die optiek kan de kruising met een dijk uitsluitend negatief worden beoordeeld. Specifiek voor de Maas is ook de KRW-opgave meegenomen in de effectbeoordeling. Daarbij is uitsluitend beoordeeld op het ruimtebeslag. Wanneer een dijkalternatief is gesitueerd over een toekomstige locatie voor een KRW-maatregel wordt deze als negatief (-) beoordeeld.



Tabel 13-4 Beoordelingskader beïnvloeding oppervlaktewatersysteem

| Score | Omschrijving                                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Kansen voor gehele oppervlaktewatersysteem                                                           |
| +     | Lokale kansen voor oppervlaktewatersysteem (bijv. verwijderen van overkluizing/vispasseerbaar maken) |
| 0     | Geen oppervlaktewater in/nabij dijktraject                                                           |
| -     | Alternatief grijpt mogelijk negatief in op oppervlaktewatersysteem (o.a. beken)                      |
| --    | N.v.t.                                                                                               |

## GRONDWATER

Aanpassingen aan de waterkering zoals het versterken van de huidige kering, verschuiven van de kering en/of het toepassen van constructies kan leiden tot verandering van de grondwaterstroming. Deze verandering kan leiden tot een verandering van de grondwaterstand. Een wijziging van de grondwaterstand kan positieve en/of negatieve effecten hebben op het huidige landgebruik.

De effecten op grondwater zijn kwalitatief beoordeeld. Onderstaande Tabel 13-5 geeft het beoordelingskader. De beoordeling is positief (+) als knelpunten zoals hoge grondwaterstanden worden opgelost. De beoordeling is negatief (-) wanneer geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies mogelijk worden aangetast.

Tabel 13-5 Beoordelingskader beïnvloeding kwelstromen en/of grondwaterstand

| Score | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Sprake van een ingreep, waardoor de grondwaterstroming/kwel de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies sterk verbetert.                                                                                                             |
| +     | Sprake van een ingreep, waardoor de grondwaterstroming/kwel de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies verbetert.                                                                                                                   |
| 0     | Geen impact op grondwaterstroming/kwelweg                                                                                                                                                                                                          |
| -     | Sprake van een ingreep, waardoor risico ontstaat op het beïnvloeden van grondwaterstroming/kwel die de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies aantast en wellicht mitigerende maatregelen nodig zijn.                              |
| --    | Sprake van een ingreep, waardoor risico ontstaat op het beïnvloeden van grondwaterstroming/kwel die de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies aantast en waarvoor wellicht mitigerende maatregelen moeilijk of zeer kostbaar zijn. |

## 13.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

### RIVIERBEHEER

#### Huidige situatie

Het projectgebied van Thorn-Wessem (dijktraject 79) ligt in het stuwpand (boven) van het stuwcomplex Linne. In dit stuwpand wordt het waterpeil gestuurd op 20,85 m+NAP tot aan afvoeren van 1.000 m<sup>3</sup>/s. Onder deze omstandigheden stroomt er een beperkt debiet door het stuwcomplex om enige doorstroming op de Maas te hebben. Pas bij afvoeren boven de 1.000 m<sup>3</sup>/s wordt de Maas een vrij afstromende rivier en staan de stuwen volledig open. Op basis van Betrekkingslijnen Maas 2016/ 2017 komt deze situatie 8d/j voor. Pas bij afvoeren boven de 1.000 m<sup>3</sup>/s ontstaan in het

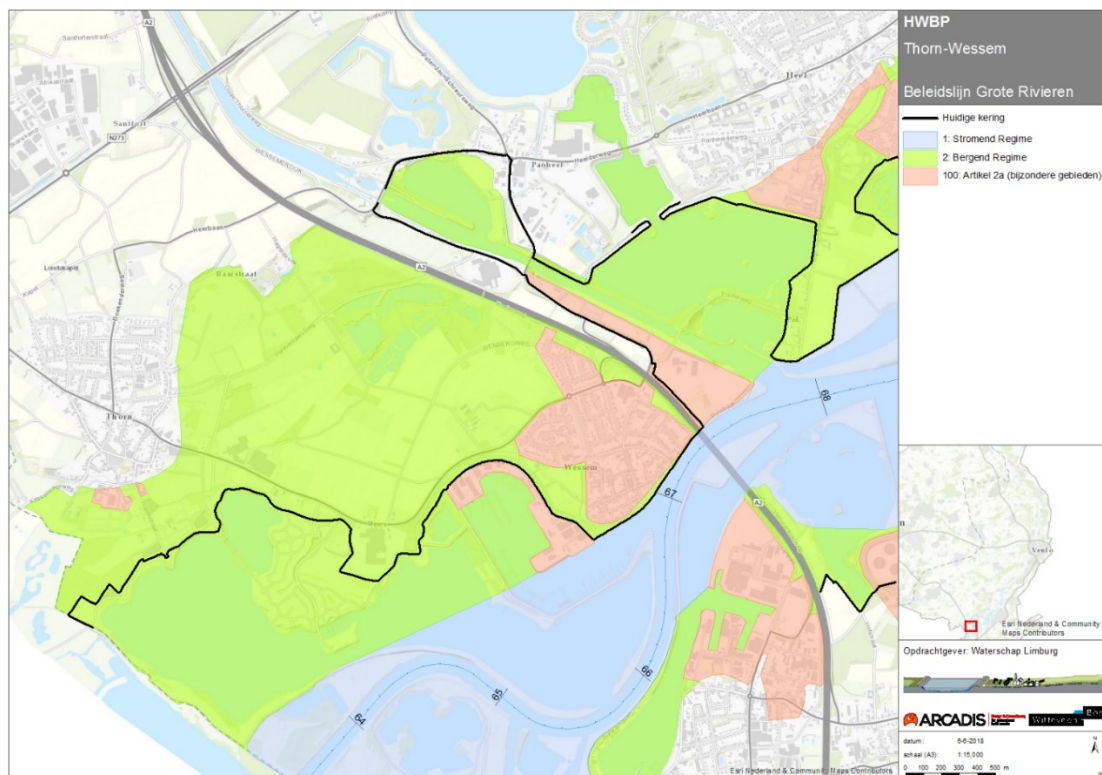




algemeen stroomsnelheden op de Maas die voor scheepvaartbewegingen (o.a. dwarsstromingen) en voor de vaardiepte (morfologie) relevant kunnen zijn.

De huidige kering bij Thorn-Wessem is aangelegd naar aanleiding van de overstromingen van 1993 en 1995. De gemiddelde kruinhoogte van de huidige kering is 24,4 m+NAP. Er zijn twee punten waar de overstroming van de kering ongeveer tegelijkertijd begint. Het eerste punt is in het zuiden van Wessem, waar de Thornerbeek uitmondt in de haven waarbij de kering een kruinhoogte heeft van 23,7 meter +NAP. Het tweede punt is vanuit de haven bij Wessem waarbij de kering een kruinhoogte heeft van 23,9 m+NAP. Deze waterstanden bij de instroompunten worden bereikt vanuit de as van de rivier bij een waterstand van om nabij 24,10 meter +NAP op rivierkilometer 65. Op basis van betrekkelingslijnen Maas 2016/2017 levert deze waterstand een overstromingsfrequentie op van ongeveer eens in de 230 jaar bij een afvoer van om nabij 3.400 m<sup>3</sup>/s (ter indicatie o.b.v. mechanisme overloop). Door dit stromingspatroon behoort het gebied binnen het dijktraject formeel tot het rivierbed.

In kader van Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) is het projectgebied Thorn-Wessem ingedeeld in stromend- en bergend regime van de rivier en is hiermee vergunningsplichtig in kader van de Waterwet (zie Figuur 13.1). De bijzondere gebieden (artikel 2a) zijn vergunningsvrij in kader van de Waterwet. Het projectgebied van Thorn-Wessem bevindt zich geheel in het bergend regime van BGR.



Figuur 13.1 Indeling van stromend- en bergend regime in kader van Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) rondom het dijktraject van Thorn-Wessem



### Autonome ontwikkeling

In deze paragraaf wordt per beoordelingscriterium toegelicht hoe autonome ontwikkelingen in het gebied zijn meegenomen in de effectbeoordeling. De volgende ontwikkelingen worden beschouwd als autonome ontwikkelingen:

- Klimaatverandering met toenemende waterstanden en afvoeren.
- Nieuwe normering van de keringen en loslaten van de overstroombaarheid van de keringen.
- Projecten die op (lange) termijn uitgevoerd worden.

### Verandering van (maatgevende) hoogwaterstanden

De effectbeoordeling van dit criterium vindt plaats bij een 1/1250<sup>ste</sup> maatgevende afvoer van 4.000 m<sup>3</sup>/s. Dit is een extreme afvoer waarmee de effecten op omgeving goed inzichtelijk kunnen worden gemaakt en is op dit moment nog de juridische maatgevende afvoer. Indien wenselijk kan deze afvoer in elk zichtjaar geplaatst worden. In huidige situatie heeft deze een frequentie van voorkomen (herhalingstijd T) van eens in de 1250 jaar. In zichtjaar 2075 (GRADE-afvoerstatistiek klimaatscenario W+) heeft deze afvoer een herhalingstijd om nabij T230.

Het loslaten van de overstroombaarheid van de keringen wordt meegenomen doordat de keringen buiten het projectgebied niet-overstroombaar zijn in de schematisatie. De invloed van wel of geen overstroombare keringen binnen het dijktraject van Thorn-Wessem wordt in het MER fase 1 onderzocht doordat zowel berekeningen zijn uitgevoerd met overstroombare keringen (de referentiesituatie) als niet-overstroombare keringen (dijkversterking)

De projecten die op termijn uitgevoerd worden zijn meegenomen doordat een schematisatie is gebruikt waarbij alle vergunde rivierkundige ingrepen zijn meegenomen en/of ingrepen waarvan met enige zekerheid gesteld kan worden dat deze op termijn uitgevoerd gaan worden. Dit betreft onder andere de Koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith (zie ook bijlage 6 voor verdere beschrijving van het rivierkundig instrumentarium). Er wordt bij de effectbeoordeling van maatgevende hoogwaterstanden geen rekening gehouden met lang termijn-maatregelen waarvan nog niet zeker is of deze uitgevoerd gaan worden, zoals de maatregelen in het kader van het Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2.

## OPPERVLAKTEWATER

### Huidige situatie

De Thornerbeek ontspringt op het Kempisch Plateau in België en mondt bij Wessem uit in de Maas (Afbeelding 13.1). Bovenstrooms 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. Voorheen was de monding nog direct in de Maas, waardoor een lokstroom voor vissen aanwezig was. Thans eindigt de beek in stilstaand water (haven), hierdoor ontbreekt een directe lokstroom voor vissen uit de Maas. Dit is ongunstig voor het bereiken van de KRW-doelen van de beek.





Afbeelding 13.1 Ligging Thornerbeek en Panheelderbeek

De afvoer van de Thornerbeek varieert tussen  $0.266 \text{ m}^3/\text{s}$  (basisafvoer) en  $2.2 \text{ m}^3/\text{s}$  (piekafvoer). De Panheelderbeek is meer piekerig en varieert tussen  $0.075 \text{ m}^3/\text{s}$  en  $3.45 \text{ m}^3/\text{s}$ . Bij gemiddelde Maaswaterstanden kan het debiet onder vrij verval afwateren. Bij maatgevende Maaswaterstanden wordt gebruik gemaakt van noodpompen in Panheel en Thorn. Het streefpeil van de Maas is 20,80 meter +NAP (tijdens normale omstandigheden).

Tussen Thorn en Wessem bevinden zich lager gelegen stroomgeulen en het afgegraven Meggelveld, een natuurgebied in beheer bij Natuurmonumenten. Sinds 1972 heeft een structurele verlaging van de grondwaterstand plaatsgevonden. Oppervlaktewaterstanden van de Maas en Maasplassen hebben een grote invloed op grondwaterstanden in het gebied.

De Thornerbeek, inclusief het gedeelte Panheelderbeek door Wessem, is aangewezen als KRW-lichaam en natuurgebied. Dit betekent dat de doelstellingen voor een R5-type beek moeten worden nagestreefd. Momenteel wordt niet aan de daarbij horende kenmerken en ecologische sleutelfactoren voldaan. Redenen daarvoor zijn onvoldoende beschaduwing, onvoldoende stromingsdynamiek en onvoldoende waterkwaliteit.

In de huidige situatie wordt de Thornerbeek tussen meetpunt Grootheggerlaan (ten zuidoosten van Thorn) en Wessem aan de zuidkant begrensd door de kering en een onderhoudspad. Hierdoor is de beschaduwing onvoldoende. Daarnaast is het aanplanten van meer vegetatie lastig te realiseren omdat de kering niet beplant mag worden. De watergang is in dit traject ruim gedimensioneerd en wordt regelmatig gemaaid.



De huidige nutriëntenbelasting overschrijdt de normen, voornamelijk door belasting uit België en gemengde riooloverstorten in Nederland. De beek voldoet momenteel niet aan de ecologische sleutelfactoren voor een natuurbek door de te hoge nutriëntenbelasting, het gebrek aan beschaduwing en het te ruime doorstroomprofiel (normprofiel).

Een nadere beschrijving van de ecologische sleutelfactoren is opgenomen in het achtergrondrapport Beekherstel Thornerbeek/Panheelderbeek Dijktraject Thorn-Wessem.

#### **Autonome ontwikkeling**

Om (op termijn) aan de waterkwaliteitsnormen te kunnen voldoen, zal de nutriëntenbelasting op de beek af moeten nemen. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden. In het Belgische deel van het stroomgebied van de Itterbeek kunnen mogelijk maatregelen genomen worden. Verder kan het bergbezinkbassin bij Thorn worden vergroot, waardoor het riool vanuit centrum Thorn minder vaak hoeft over te storten. Andere aanvullende maatregelen zijn het afkoppelen van verhard oppervlak van de riolering in Thorn of in Wessem om de invloed van riooloverstorten te verminderen, of het realiseren van een groene berging.

### **GRONDWATER**

#### **Huidige situatie**

De grondwaterstand wordt langjarig waargenomen door peilbuizen die beschikbaar zijn via Dinoloket. De waarnemingen laten zien dat de regionale grondwaterstroming richting de Maas is.

#### **Autonome ontwikkeling**

Er zijn geen autonome ontwikkelingen.

## **13.4 Beoordeling en mitigatie**

### **13.4.1 Effectbeoordeling**

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema Water beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de toepassing van mitigerende maatregelen.

### **13.4.2 Conclusie**

In deze conclusie worden de effecten voor het thema Water samengevat en vergeleken. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals hierboven beschreven.

Achtereenvolgens wordt ingegaan op de effecten voor rivierbeheer, oppervlaktewater en grondwater. De beoordeling op het doelbereik van de systeemopgave en de beekherstelopgave is opgenomen in respectievelijk hoofdstuk 9 en hoofdstuk 10.

### **RIVIERBEHEER**

#### **Verandering van (maatgevende) hoogwaterstanden**

Het niet overstroombaar maken van de dijken in heel het dijktraject Thorn-Wessem is beoordeeld in hoofdstuk 9. Het niet-overstroombaar maken van het gehele dijktraject heeft een maximaal waterstandsverhogend effect van 2,3 cm (nabij Venlo). De effecten van alle alternatieven per dijksectie zijn vergeleken met het basis-alternatief waarbij de keringen niet overstroombaar zijn. De





dijkverlegging bij dijksectie 1B en 1D hebben vrijwel geen effect (0) op de waterstanden. De stroomsnelheid ter plaatse van de verlegging is vrijwel nul en daarnaast is de verlegging relatief klein. Voor dijksectie 2C en 3C heeft een beperkte waterstandsval van 0,08 centimeter tot gevolg. Dit is beoordeeld als neutraal (0), omdat dit minder is dan 0,1 centimeter (zie beoordelingskader). Alternatief 3A1 heeft geen effect (0) op de waterstanden. In dijksectie 4 zijn geen effecten (0) op de waterstanden. In dijksectie 5 zorgt een binnendijkse verlegging bij alternatief 5D voor een extra buitendijks gebied direct ten noorden van de A2. Dit gebied ligt in de luwte van de (niet-overstroombare) A2 en kan daarom alleen een bergend effect hebben. Alternatief 5D heeft een positief effect (+) op de waterstand van -0,13 centimeter. De dijkverlegging bij alternatief 5A (+) zorgt rivierkundig gezien voor hetzelfde nieuwe buitendijkse gebied als bij alternatief 5D, omdat de A2 niet overstroombaar is.

### Behoud winterbed

Zoals in paragraaf 13.2 benoemd is er voor het criterium behoud winterbed van het aspect rivierbeheer geen beoordeling uitgevoerd. Alleen de oppervlaktes van het behoud van het winterbed zijn bepaald. De resultaten van de dijksecties voor de versterkingsopgave zijn in Tabel 13-6 weergegeven.

Tabel 13-6 Effectbeoordeling criterium behoud winterbed, behoud is ten opzichte van de basisalternatieven A. Dijksectie 5 is vergeleken met de huidige situatie.

|              | Alternatieven              |                            |                            |
|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Dijksectie 1 | <b>1A</b>                  | <b>1B</b>                  | <b>1D</b>                  |
|              | 0 ha (geen dijkverlegging) | Behoud van 2,6 ha          | Afname van 1,7 ha          |
| Dijksectie 2 | <b>2A1</b>                 | <b>2A2</b>                 | <b>2C</b>                  |
|              | 0 ha (geen dijkverlegging) | 0 ha (geen dijkverlegging) | Behoud van 18,4 ha         |
| Dijksectie 3 | <b>3A1</b>                 | <b>3A2</b>                 | <b>3C</b>                  |
|              | 0 ha (geen dijkverlegging) | 0 ha (geen dijkverlegging) | Behoud van 2,7 ha          |
| Dijksectie 4 | <b>4A1</b>                 | <b>4A2</b>                 | <b>4A3</b>                 |
|              | 0 ha (geen dijkverlegging) | 0 ha (geen dijkverlegging) | 0 ha (geen dijkverlegging) |
| Dijksectie 5 | <b>5A</b>                  | <b>5C</b>                  | <b>5D</b>                  |
|              | Behoud van 22,3 ha         | 0 ha (geen dijkverlegging) | Behoud van 22,3 ha*        |

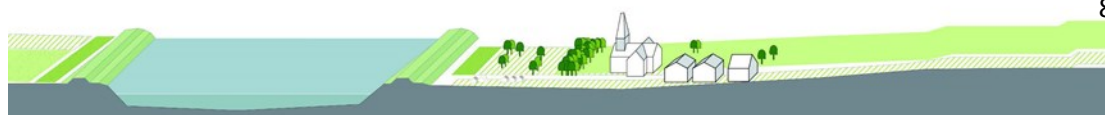
\* uitgangspunt dat dijksectie 5C overstroombaar blijft en het water bij hoogwater tot aan de A2 kan komen (ofwel dijksectie 5A).

### OPPERVLAKTEWATER

Het regionale oppervlaktewater in het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit de Thornerbeek en de Panheelderbeek door Wessem. De beoordeling van het doelbereik van de alternatieven op deze beken is beschreven in het hoofdstuk doelbereik natuurbeek en Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw. In dijksectie 2C en 3C is er een extra kruising met de beek, wat voor 3C heeft geleid tot een negatieve beoordeling (-). 2C is als neutraal beoordeeld. Ook de retentiedijken in dijksectie 6 en 7 (-) zorgen voor extra kruisingen met de Thornerbeek. Voor de overige alternatieven worden geen effecten (0) verwacht op het oppervlaktewatersysteem.

### Beken

Bij beekvarianten 1 en 2 komt er een noodafsluiter op de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert, die dicht gaat bij hoge Maasstanden en bij piekafvoeren van de Panheelderbeek. De piekafvoer van de Panheelderbeek wordt dan afgelaten op het kanaal. Bij beekvarianten 3 en 4 wordt de sifon afgesloten en loost de afvoer van de Panheelderbeek volledig op het kanaal Wessem-



Nederweert via een nieuwe aflaat die wordt ontworpen voor dijktraject Heel. Hierdoor wordt het watersysteem beheersbaarder en robuuster.

Bij beekvariant 1 komt de dijk vlak naast de beek te liggen. Hierdoor is de ruimte voor de beek beperkt. Bij beekvariant 1 moet de beek lokaal verlegd worden of geïntegreerd worden in het ontwerp van de inlaat (zie ook hieronder bij retentie).

### Retentie

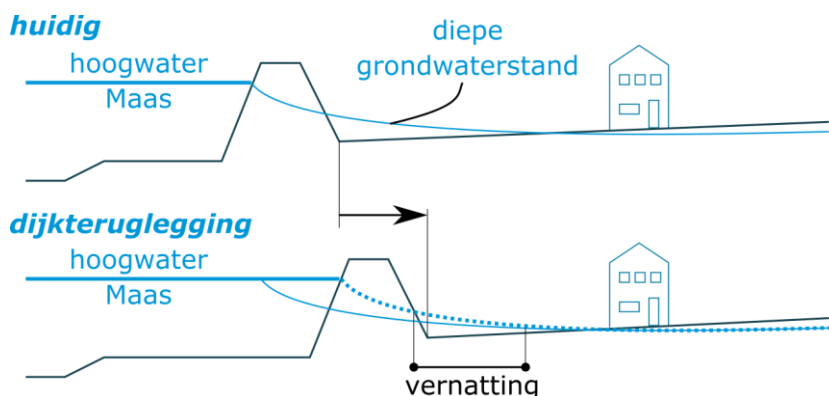
Voor de retentie moet een inlaatvoorziening worden aangelegd, naar verwachting in de vorm van een verlaagd stuk van de dijk die overstroombaar moet zijn op dat segment en eventuele woelbak. Omdat de Thornerbeek hier vlak langs het huidige dijktracé loopt, heeft een inlaatvoorziening mogelijk ruimtebeslag op de beek, indien deze niet verlegd wordt (dus bij beekvarianten 1 en 2).

### GRONDWATER

In deze paragraaf worden de effecten voor grondwater samengevat en vergeleken. De beschrijving is opgedeeld in vier deelbeschrijvingen: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7, retentiegebied en beken.

#### Dijksectie 1 t/m 5

De alternatieven hebben geen impact op de grondwaterstroming tijdens dagelijkse omstandigheden. In de alternatieven 1A, 1B, 1D, 3C, (0) kan door de dijkeruglegging of verschuiving in buitenwaartse richting een verhoging van de grondwaterstand ontstaan in het achterland tijdens hoogwater op de Maas. Dit is voor een dijkeruglegging schematisch weergegeven in onderstaande doorsneden. De mogelijke vernatting tijdens hoogwater wordt niet gemitigeerd, omdat dit geen permanent effect is en omdat ook zonder de versterking het gebied overstroomt. Alleen verslechtingen in de dagelijkse situatie worden gemitigeerd.

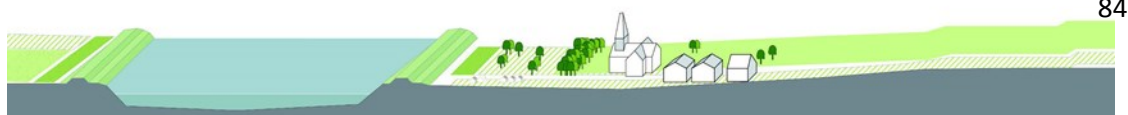


Afbeelding 13.2 Schematische doorsnede effect dijkeruglegging op grondwaterstand

De aanleg van ondergrondse constructies bij de alternatieven 2A2, 3A2, 4A2, (-) kunnen leiden tot een verhoging van de grondwaterstand in het binnendijkse gebied tijdens dagelijkse omstandigheden doordat de regionale grondwaterstroming (deels) geblokkeerd wordt. Dit effect kan worden gemitigeerd door de aanleg van drainage.

#### Dijksectie 6 en 7

De inzet van retentiegebied kan in ooststrand van Thorn (6A, 6B) en in Wessem (7A, 7B) leiden tot toename van de grondwaterstand.





### Beken

De omlegging van de Thornerbeek heeft een beperkt effect (maximaal 20 à 30 cm verhoging of verlaging) op de grondwaterstanden direct langs de beek. Maar de afwateringssituatie van laag gelegen landbouwpercelen waar nu geen beek ligt en straks wel, zal verbeteren.

### Retentiegebied

In de lage delen van Wessem wordt een stijging van de grondwaterstand van 0 tot 0,4 meter berekend. Dit kan leiden tot (een toename van) wateroverlast, die afhankelijk is van de huidige situatie. In de laag gelegen woonwijk aan de westkant van Wessem (tussen Thornerweg en Paardenbeemd) stijgen de kweldruk en de freatische grondwaterstanden bij inzet van het retentiebekken. De freatische grondwaterstand bereikt hierdoor op veel plekken het maaiveld. Ook in een zone aan de oostkant van Thorn, net buiten de hoge gronden, bereiken de freatische grondwaterstanden het maaiveld.

Mitigerende maatregelen kunnen de berekende uitstralingseffecten mogelijk verminderen. Voorbeelden zijn de aanleg van een kwelsloot of een drainagesysteem.

Nadere toelichting is te vinden in de Geohydrologische studie retentiebekken en beekverlegging Thorn-Wessem (bijlage 7).

### 13.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema water. Deze mitigerende maatregelen en aandachtspunten zijn hieronder beschreven evenals de mate van mitigatie van effecten.

### RIVIERKUNDE

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 dat we 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<sup>3</sup>/s. Voor de effectbeoordeling voor het MER fase 1 is deze leemten in kennis niet erg. Belangrijk is dat de effectbeoordeling van bouwstenen eenduidig gebeurt en representatief is voor een uitzonderlijke situatie met bijhorende waterstandseffecten.



## OPPERVLAKTEWATER

Aandachtspunt voor de verdere planvorming is dat het huidige oppervlaktewatersysteem momenteel bij piekafvoeren complex functioneert, door de aanwezigheid van een sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert, waardoor de piekafvoer van de Panheelderbeek deels naar de Sleybeek (Heel) en deels naar Wessem wordt afgevoerd. De wens is om dit systeem eenvoudiger te maken, bij voorkeur door de huidige sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert te verwijderen of afsluitbaar te maken, zodat piekafvoeren van de Panheelderbeek niet meer door Wessem hoeven te worden afgevoerd. Bij verwijderen van de sifon dient een 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 opstuwing te voorkomen en connectiviteit te behouden.

Indien een retentievoorziening wordt aangebracht, dan is de uitwerking van de inlaatvoorziening en eventuele woelbak relevant voor het functioneren van de beek bij beekvarianten 1 en 2.

Bij beekvarianten 3 en 4 is verder van belang dat er ter plaatste van de ligging van de huidige beek een kwel-/afwateringssloot in het ontwerp wordt opgenomen om effecten ten aanzien van grondwater te voorkomen.

## GRONDWATER

### Ondergrondse constructies

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.

### Retentiegebied

Het effect van het retentiegebied op de omgeving is onderzocht via de geohydrologische studie. In overleg met het waterschap zijn voor deze studie<sup>10</sup> nadere aandachtspunten benoemd, namelijk het effect van hoogwater ten oosten van de Koningsteendam en het presenteren van tijdsafhankelijke

<sup>10</sup> Geohydrologische studie retentiebekken en beekverlegging Thorn-Wessem, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, 08-11-2018



resultaten van een grondwatermodel voor inzet van het retentiebekken en vergelijking met de historische waarnemingen. Deze aandachtspunten worden nog uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Deze aandachtspunten geven nadere details voor het hydrologisch functioneren van het retentiegebied voor de inzet, en geven daarmee informatie over de capaciteit van het retentiegebied. Ze beïnvloeden het effect in de omgeving ná inzet niet.

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.

### 13.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Voor het aspect grondwater is de huidige geohydrologische situatie bovenstrooms van de mogelijke constructies een leemte in kennis. Deze is relevant omdat deze kan verslechteren bij het plaatsen van constructies zonder mitigerende maatregelen. Ten behoeve van de verdere planuitwerking worden de locaties van de in 2017 geplaatste peilbuizen vergeleken met de locaties van de constructies. Indien noodzakelijk worden aanvullende peilbuizen geplaatst. Zoals beschreven onder 'aandachtspunten voor de verdere planvorming' heeft deze leemte geen invloed op de besluitvorming in de verkenningsfase, maar is de aanvullende informatie relevant voor de exacte inpassing van het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase.



## 14 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

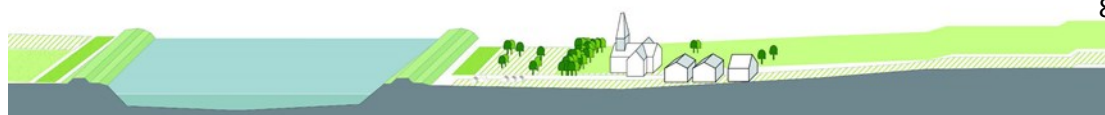
In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (Paragraaf 14.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (Paragraaf 14.2), die voor de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 14.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 14.4 worden de effecten van de alternatieven en de mitigerende maatregelen in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 14.4 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van de alternatieven is uitgevoerd en wordt er ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming. Tot slot wordt in paragraaf 14.5 ingegaan op leemten in kennis.

### 14.1 Beleidskader

In Tabel 14-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 14-1 Beleidskader landschap, cultuurhistorie en archeologie

| Beleid of regelgeving                   | Inhoud & relevantie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Europese Landschapsconventie, 2000      | Het Europese Landschapsverdrag (Conventie van Florence, 2000) is een verdrag van de Raad van Europa. Nederland heeft het verdrag in 2005 ondertekend en geratificeerd. Met de ondertekening erkennen lidstaten de grote culturele en identiteitsbepalende waarde van landschap op zowel lokaal als Europees niveau. Het verdrag strekt zich uit tot alle landschappen en beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen.                                                                                                                                                                                                                         |
| Erfgoedwet, 2016                        | De Erfgoedwet harmoniseert wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed, waaronder rijksmonumenten, rijkscollecties, archeologische monumenten, stads- en dorpsgezichten en UNESCO Werelderfgoederen.<br>Ook de Monumentenwet (1988) is opgenomen in de Erfgoedwet. Voor archeologie geldt dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen, terwijl de omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving onderdeel wordt van de Omgevingswet die naar verwachting in 2021 in werking zal treden.                                                                      |
| Monumentenwet, 1988                     | Tot de Omgevingswet (gepland voor 1 januari 2021) ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988, die niet terugkomen in de Erfgoedwet, onder overdrachtsrecht van kracht. Het gaat hierbij met name om regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Provinciaal Omgevingsplan Limburg, 2014 | Het Provinciaal Omgevingsplan (POL) is de omgevingsvisie waarin centraal staat wat er nodig is om de kwaliteit van de fysieke omgeving te verbeteren in een periode van tien jaar.<br>De ambitie voor cultuurhistorie en landschap is de kenmerkende kwaliteiten en afwisseling van het landschap te behouden en te versterken en daarin de geschiedenis van Limburg samenhangend in de ruimte zichtbaar te houden om daarmee een aantrekkelijk woon-, leef- en vestigingsklimaat te bieden. Cultuurhistorie wordt beschouwd als onderdeel van de identiteit van het landschap en draagt bij aan ruimtelijke kwaliteit. De provincie streeft naar duurzaam gebruik van erfgoed in samenhang met de ruimte. |



|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | In het Provinciaal Omgevingsplan worden in het landelijk gebied vier zones onderscheiden. Dit zijn: de Goudgroene natuurzone, de Zilvergroene natuurzone, de Bronsgroene landschapszone en het buitengebied. Voor het thema landschap zijn de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone relevant. De Goudgroene natuurzone (Natuurnetwerk Nederland) is relevant voor het thema natuur. Een groot deel van het plangebied ligt in de Bronsgroene landschapszone en de Goudgroene natuurzone en een deel in het noorden in de Zilvergroene natuurzone.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Omgevingsverordening Limburg, 2014                       | In de Omgevingsverordening Limburg heeft de Provincie regels vastgelegd en worden de kernkwaliteiten van Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone beschreven. Dit zijn: het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf. De Bronsgroene landschapszone wordt voor een kwart gevormd door het winterbed van de Maas. Een groot deel van het plangebied ligt in de Bronsgroene landschapszone en een kleiner deel in het noorden in de Zilvergroene natuurzone.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Landschapskader Noord- en Midden-Limburg, 2009           | In het landschapskader Noord- en Midden-Limburg worden handvatten gegeven ter verhoging van de verschillende in Limburg aanwezige landschappelijke kwaliteiten om daarmee de dagelijkse leefomgeving van mensen, planten en dieren een kwaliteitsimpuls te geven. Per landschapstype zijn de specifieke kernkwaliteiten in het Landschapskader beschreven. Het plangebied ligt in het landschapstype rivierdal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Provinciaal archeologiebeleid                            | Op grond van artikel 5.8 van de Erfgoedwet houdt de provincie Limburg een depot in stand waarin archeologische vondsten worden opgeslagen die zijn gevonden bij archeologisch onderzoek. De opslag dient zodanig plaats te vinden dat dit uit een oogpunt van behouden en toegankelijkheid verantwoord is. Bij eventuele beslissingen over archeologische vondsten dient de depothouder te worden betrokken. Daarnaast heeft de provincie Limburg archeologische aandachtsgebieden in haar ruimtelijke plannen en beleidsnota's (bijvoorbeeld het Provinciaal Omgevingsplan 2014) aangewezen. Dit zijn representatieve en relatief gave delen van de verschillende Limburgse cultuurlandschappen met een groot potentieel aan archeologische waarden. Het plangebied ligt niet in een provinciaal aandachtsgebied. |
| Intergemeentelijke Structuurvisie Maasplassen 2030, 2014 | De Intergemeentelijke Structuurvisie Maasplassen 2030 vormt een thematisch kader voor ruimtelijke ontwikkelingen en is kaderstellend voor gemeentelijke ruimtelijke instrumenten (zoals bestemmingsplannen). De visie beschrijft negen ontwerpprincipes voor de ontwikkeling van een blauwgroene netwerk. Het rivierkundig en landschappelijk kader vormt hierbij het leidende ontwerpprincipe voor hoogwaterveiligheid en herstel van landschappelijk evenwicht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Structuurvisie Maasgouw 2030, 2012                       | De Structuurvisie Maasgouw 2030 is een richtinggevend document met het ruimtelijk beleid op hoofdlijnen. De structuurvisie is uitgewerkt in beleid per gebied, waaronder de uitwerking voor het Land van Thorn. Relevant voor Thorn zijn de te versterken (groene) dorpsmantel en landschappelijke eenheden. Voor het gebied Meersveld is het beleid gericht op behoud van de openheid, verfraaien landschapsbeeld en recreatief medegebruik. Voor Wessem is het wensbeeld voor de Maasboulevard en de groenstructuur. Het gemeentelijk Kwaliteitsmenu vormt een van de                                                                                                                                                                                                                                            |



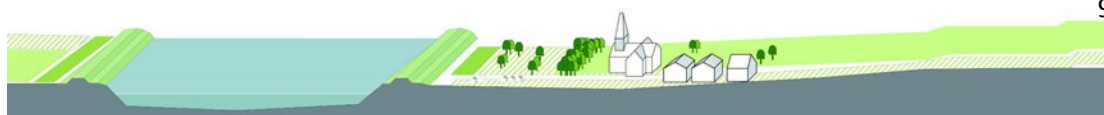
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                        | uitvoeringsinstrumenten voor compensatie van verlies van omgevingskwaliteit door (bebouwings-)ontwikkelingen in het buitengebied.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Bomenverordening Gemeente Maasgouw, 2010                                                                                                                                                               | Op de Bomenstructuurkaart is aangegeven welke bomen bescherming genieten en voor welke bomen geen ontheffing of kapvergunning nodig is.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ruimtelijke Structuurvisie gemeente Maasgouw 2030                                                                                                                                                      | In de ruimtelijke structuurvisie heeft de gemeente haar visie vastgelegd per deelgebied. Het plangebied ligt in deelgebied Het Land van Thorn. Voor Thorn is onder andere vastgelegd dat het landschap aan weerszijden van de Thornerbeek een hoofdlijn is in het beleid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Erfgoedverordening gemeente Maasgouw (2018)                                                                                                                                                            | Sinds 2018 is de nieuwe erfgoedverordening van kracht, die de oude uit 2010 vervangt. In de erfgoedverordening zijn de regels vastgelegd omtrent de aanwijzing en bescherming van gemeentelijke cultuurgoederen, gemeentelijke monumenten, rijksmonumenten, gemeentelijke stads- en dorpsgezichten. Deze verordening ziet niet meer op archeologie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Archeologiebeleid gemeente Maasgouw (2009)                                                                                                                                                             | De gemeente Maasgouw heeft het archeologiebeleid vastgelegd in een archeologische beleidskaart (2009). De kaart is gebaseerd op de Archeologische waarden- en verwachtingenkaart (2009). Archeologische waarden moeten worden geborgd via het ruimtelijke spoor (lees: de bestemmingsplannen en de afwijkvergunning op basis van de Wabo) op grond van artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening en artikel 5.2 van het Besluit omgevingsrecht.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Bestemmingsplannen: Kern Wessem (2011), Oude Kern Wessem (2011), Kanaal Wessem-Nederweert 2012 (2012), Land van Thorn (2014), Oude Kern Thorn (2014), Reparatieplan (2015), Maasresidence Thorn (2015) | In de vigerende bestemmingsplannen is de waarde archeologie als dubbelbestemming benoemd voor gebieden met een archeologische verwachting. Er zijn regels voor de omgang met archeologie opgenomen. In de bestemmingsplannen Land van Thorn (2014), Oude Kern Thorn (2014), Kanaal Wessem-Nederweert 2012 (2012), Kern Wessem (2011), Oude Kern Wessem (2011) komen de regels voort uit de archeologische beleidskaart. In het Reparatieplan (2015) wordt verwezen naar de archeologische waarden- en verwachtingenkaart (2009). Voor het bestemmingsplan Maasresidence Thorn (2015) is aanvullend archeologisch onderzoek uitgevoerd en geldt geen archeologische dubbelbestemming meer. |

## 14.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 14-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. De alternatieven zijn ook beoordeeld vanuit het oogpunt van Ruimtelijke Kwaliteit. Deze beoordeling vindt plaats aan de hand van de vijf Leidende Principes en is uitgewerkt in het hoofdstuk Doelbereik Ruimtelijke Kwaliteit (zie hoofdstuk 11).

Tabel 14-2 Beoordelingskader landschap, cultuurhistorie en archeologie

| Aspect          | Beoordelingscriterium                       | Meeteenheid |
|-----------------|---------------------------------------------|-------------|
| Landschap       | Effecten op het visueel-ruimtelijk karakter | Kwalitatief |
|                 | Effecten op het groene karakter             | Kwalitatief |
|                 | Effecten op aardkundige waarden en reliëf   | Kwalitatief |
| Cultuurhistorie | Effecten op historische geografie           | Kwalitatief |
|                 | Effecten op historische (steden-)bouwkunde  | Kwalitatief |
| Archeologie     | Aantasting van bekende of verwachte waarden | Kwalitatief |



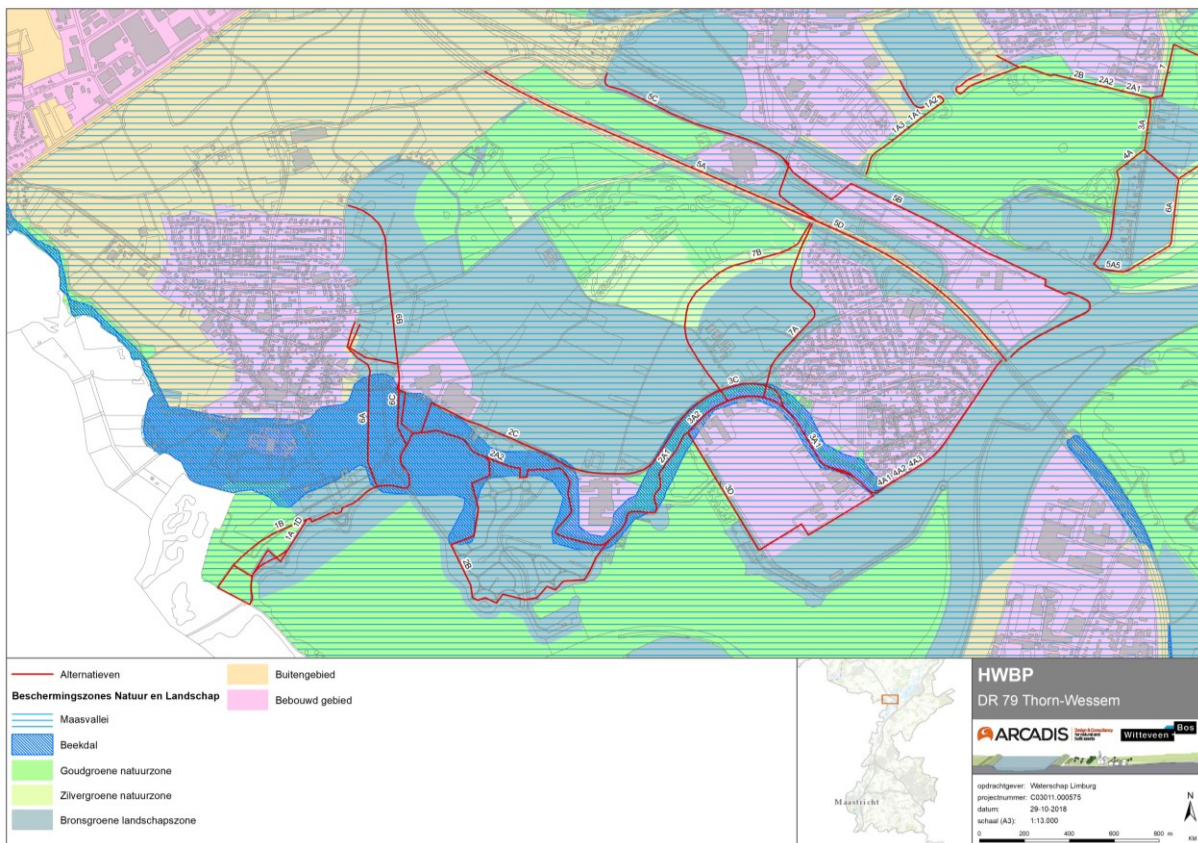


## LANDSCHAP

Een groot deel van het plangebied voor de dijkversterking bij Thorn-Wessem is in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (2014) aangewezen als Bronsgroene landschapszone en een kleiner deel als Zilvergroene Natuurzone, zie 14.1. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone en Zilvergroene natuurzone zijn, het:

- Visueel-ruimtelijk karakter;
- Groene karakter;
- Cultuurhistorisch erfgoed;
- Reliëf.

De kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone zijn per landschapstype nader beschreven in het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg (Provincie Limburg, 2009). De effecten van de voorgenomen activiteit worden beoordeeld aan de hand van drie criteria, te weten: het visueel-ruimtelijk karakter, het groene karakter en aardkundige waarden en reliëf. De effecten op cultuurhistorisch erfgoed worden beoordeeld in de paragraaf cultuurhistorie. De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van expert judgement aan de hand van veldbezoek en bureaustudie.



Figuur 14.1 Beschermingszones Natuur- en Landschap

### Visueel-ruimtelijk karakter

Het criterium visueel-ruimtelijk karakter heeft betrekking op de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens. Het gaat daarbij om de ruimtelijke opbouw



van het landschap en de aantasting van de huidige beleving van gebruikers. Beleving omvat de zichtbare kenmerken van het landschap, zoals deze door de gebruiker worden ervaren. Beleving is subjectief en verschilt per persoon. Wel kunnen de effecten op visueel-ruimtelijke kenmerken die beleving bepalen worden beoordeeld. Het gaat hierbij om de mate van open- of beslotenheid, contrast, zichtlijnen en oriëntatiepunten. De leesbaarheid van het landschap is de mate waarin een landschap samenhang vertoont en oriëntatie in tijd en ruimte mogelijk maakt. De beoordelingsmethodiek voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter is in onderstaande Tabel 14-3 verder toegelicht.

Tabel 14-3 Beoordelingskader effecten op het visueel-ruimtelijk karakter

| Score | Omschrijving                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Sterke versterking van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens               |
| +     | Versterking van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens                      |
| 0     | Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie                                                                             |
| -     | Aantasting van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens                       |
| --    | Grotendeels of geheel verdwijnen van de uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens |

#### Groene karakter

Het groene karakter heeft betrekking op de verschijningsvorm van het landschap, meer specifiek de opgaande bos- en landschapselementen in een gebied. Het gaat daarbij niet alleen om de elementen op zichzelf maar ook om de onderlinge samenhang van elementen zoals bomenrijen en lanen. Landschapselementen vormen karakteristieke kenmerken van het landschap. Het groene karakter vertoont grote verschillen tussen verschillende landschapstypen. Omdat het beeld van het landschap mede bepaald wordt door de landschapselementen, gaat de kwaliteit van het landschap achteruit bij het aantasten of geheel verdwijnen van deze elementen of de onderlinge samenhang. De beoordelingsmethodiek voor het criterium groene karakter is in onderstaande Tabel 14-4 verder toegelicht.

Tabel 14-4 Beoordelingskader effecten op het groene karakter

| Score | Omschrijving                                                                                              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Sterke verbetering van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang               |
| +     | Verbetering van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang                      |
| 0     | Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie                                                     |
| -     | Aantasting van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang                       |
| --    | Grotendeels of geheel verdwijnen van karakteristieke opgaande landschapselementen en onderlinge samenhang |

#### Aardkundige waarden en reliëf

Aardkundige waarden zijn gave en representatieve geomorfologische patronen die aan het aardoppervlak zichtbaar zijn. Het zijn onderdelen van een landschap die inzicht geven in de natuurlijke



ontstaanswijze van een gebied, zoals het reliëf. De Provincie Limburg heeft aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden aangewezen (Provincie Limburg, 2009). Met het criterium aardkundige waarden en reliëf is bepaald in hoeverre de waardevolle patronen in de ondergrond worden verstoord. Bij het toekennen van een score voor aardkundige waarden en reliëf wordt iedere aantasting negatief beoordeeld. Een aantasting is namelijk altijd permanent en onomkeerbaar, omdat onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn. Als deze landschapsvormende processen, zoals erosie en sedimentatie, worden hersteld, kan er sprake zijn van een positief effect. De beoordelingsmethodiek voor het criterium aardkundige waarden en reliëf is in onderstaande Tabel 14-5 verder toegelicht.

Tabel 14-5 Beoordelingskader effecten op aardkundige waarden en reliëf

| Score | Omschrijving                                                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Grootschalig herstel natuurlijke landschapsvormende processen (erosie en sedimentatie)                                                                                                                           |
| +     | Kleinschalig herstel natuurlijke landschapsvormende processen (erosie en sedimentatie)                                                                                                                           |
| 0     | Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie                                                                                                                                                            |
| -     | Aardkundige waarden en reliëf worden aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering) of als er aantasting over een klein deel van het oppervlak van het aardkundig waardevolle element plaatsvindt         |
| --    | Aardkundige waarden en reliëf worden sterk aangetast of vernietigd (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren) of als een gebied met aardkundige waarden van internationaal belang wordt aangetast |

## CULTUURHISTORIE

De aanleg van dijken kan negatieve impact hebben op de herkenbaarheid van dit cultuurlandschap en de elementen die in samenhang met elkaar aanwezig zijn. Om een goed beeld te krijgen van de cultuurhistorische waarden in het plangebied, is een cultuurhistorische inventarisatie en waardering opgesteld met bijbehorende inventarisatie- en waardenkaart (Amsing en Van Oosterhout, 2019, zie bijlage 9). De rapportage dient als achtergrondrapport bij dit MER en als basis voor de uitwerking van het ontwerp. De effectbeoordeling is op basis van expert judgement uitgevoerd door (senior) adviseurs archeologie en cultuurhistorie.

### Historische geografie

Historisch geografische elementen zijn van grote waarde voor het gebied omdat ze een belangrijke rol spelen in de zichtbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap. Historische geografie omvat cultuurhistorische punten, lijnen en vlakken, zoals cultuurhistorische landschappen, historische wegen, sloten, erven, beplantingen etc. als ook historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen. De beoordelingsmethodiek voor het criterium historische geografie is in onderstaande Tabel 14-6 toegelicht.

Tabel 14-6 Beoordelingskader effecten op historische geografie

| Score | Omschrijving                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Sterke verbetering beleefbaarheid of zichtbaarheid van historisch geografische waarde(n) |
| +     | Verbetering beleefbaarheid of zichtbaarheid van historisch geografische waarde(n)        |



|    |                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| 0  | Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie                  |
| -  | Aantasting van historisch geografische waarde(n)                       |
| -- | Grotendeels of geheel verdwijnen van historisch geografische waarde(n) |

#### *Historische (steden-) bouwkunde*

Historische stedenbouwkundige waarden en monumentaal erfgoed dragen bij aan de zichtbaarheid van de historische gelaagdheid. Niet alleen de monumenten zelf maar ook de directe omgeving ervan zijn van invloed op de kwaliteit van het cultuurlandschap. De historische stedenbouwkunde bestaat uit beschermde stads- en dorpsgezichten, Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en waardevolle bouwkundige objecten (molens, boerderijen, landhuizen, etc.) en ensembles (erven, dorpen, linten, landgoederen, etc.). De beoordelingsmethodiek voor het criterium historische (steden-) bouwkunde is in onderstaande Tabel 14-7 toegelicht.

*Tabel 14-7 Beoordelingskader effecten op historische (steden-) bouwkunde*

| Score | Omschrijving                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Sterke verbetering van beleefbaarheid of zichtbaarheid van object met historisch bouwkundige waarden in hun context |
| +     | Verbetering van beleefbaarheid of zichtbaarheid van object met historisch bouwkundige waarden in hun context        |
| 0     | Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie                                                               |
| -     | Aantasting van een object met historisch bouwkundige waarden in hun context                                         |
| --    | Grotendeels of geheel verdwijnen van een object met historisch bouwkundige waarden in hun context                   |

#### ARCHEOLOGIE

Archeologie is de studie naar menselijk handelen in het verleden aan de hand van materiële cultuur die is achtergebleven in de bodem. In het onderzoek naar archeologische resten in het kader van de archeologische monumentenzorg, wordt onderscheid gemaakt tussen de criteria bekende archeologische waarden en verwachte archeologische waarden. Bekende waarden zijn terreinen die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn weergegeven, vondsten en waarnemingen uit het archeologisch informatiesysteem Archis en andere bekende vindplaatsen zoals (pre)historische erven, historische dijken en militaire elementen. De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan.

Op basis van bureauonderzoek (Van Oosterhout *et. al.*, 2017) is een gespecificeerd verwachtingsmodel en -kaart gemaakt. De archeologische verwachting van een gebied is gebaseerd op de Archeologische Verwachtingskaart Maasdal, de gemeentelijke archeologische verwachtings- en beleidskaarten, de landschappelijke ligging van het gebied, informatie over bekende archeologische vindplaatsen en historische kaarten. De bijbehorende advieskaart archeologie is de basis voor de effectbeoordeling. De beoordelingsmethodiek voor het criterium bekende of verwachte waarden is in onderstaande Tabel 14-8 toegelicht.

*Tabel 14-8 Beoordelingskader aantasting van bekende of verwachte waarden*

| Score | Omschrijving                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| ++    | n.v.t.                                                                  |
| +     | n.v.t.                                                                  |
| 0     | Geen effect op gebieden met bekende of verwachte archeologische waarden |



|    |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Geen bekende waarden en geen of nauwelijks ruimtebeslag in zone met (middel)hoge verwachting                                                                                                                                        |
| -  | Aantasting van archeologische waarden<br>Enkele bekende vindplaatsen, echter geen AMK-terreinen van (zeer) hoge archeologische waarde of ruimtebeslag in zone met (middel)hoge verwachting                                          |
| -- | Invloed met groot negatief effect of vernietiging<br>Meerdere bekende vindplaatsen of (beschermd) AMK-terreinen van zeer hoge archeologische waarde of ruimtebeslag vrijwel geheel gelegen in zone met een (middel)hoge verwachting |

### 14.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In deze paragraaf is een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen opgenomen voor de thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie. Deze beschrijving vormt de referentiesituatie, waarmee de effecten van de alternatieven (zie paragraaf 14.4) worden vergeleken.





## LANDSCHAP

### Huidige situatie

#### *Visueel-ruimtelijk karakter*

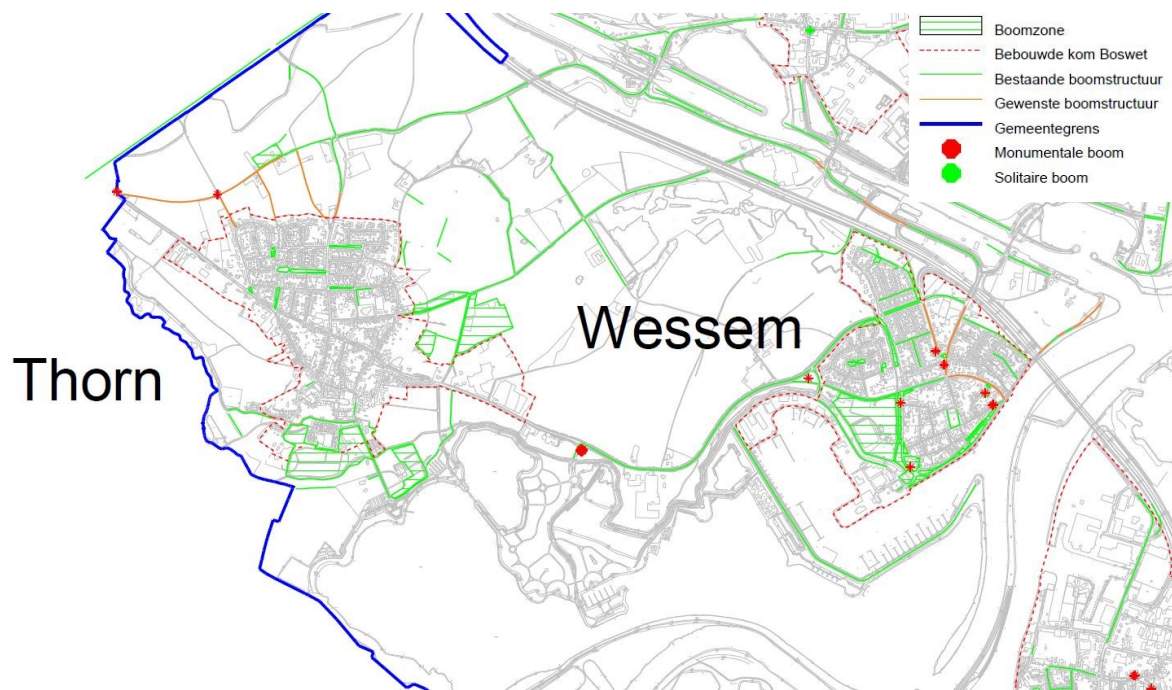
Het stadje Thorn ligt op de westelijke oever van de Maas, aan de rand van de terrassen en overstromingsvlakte. Het rivierdal is de belangrijkste structuurdrager van het landschap direct grenzend aan de Maas. Het rivierdal wordt gekenmerkt door de verschillende Maasterrassen parallel aan de rivier met de daardoorheen lopende Oude Maasarm. De Baarstraat vormt een duidelijke scheiding van de voormalige Maasarm die langs de stad Thorn liep. In tegenstelling tot Thorn ligt Wessem in een bocht direct aan de huidige Maas op de punt van het middenterras in het Maasdal. Door het gebied tussen Thorn en Wessem stroomt een aantal beken, waaronder de Thornerbeek en de Panheelderbeek die bij Wessem uitmonden in de Maas. De bebouwingskernen zijn met elkaar verbonden via de weg Meers/Thornerweg. Het gebied is gelegen binnen de landschappelijke driedeling van de Grindmaas. Hier slingerde de Maas door een breed rivierdal en heeft de rivier dikke pakketten zand en grind afgezet. Dit deel van de Maasvallei wordt gekenmerkt door de grootschalige zand- en grindwinning, die hier vanaf 1935 heeft plaatsgevonden. Hierdoor is het landschap getransformeerd en zijn grote winplassen ontstaan, zoals de Grote Hegge. Dit deel van de Maas wordt ook wel de Plassenmaas genoemd. De huidige dijk loopt langs De Grote Hegge en de Thornerbeek. In de kern van Wessem bestaat de kering uit een harde kade met uitzicht op de Maas.

#### *Groene karakter*

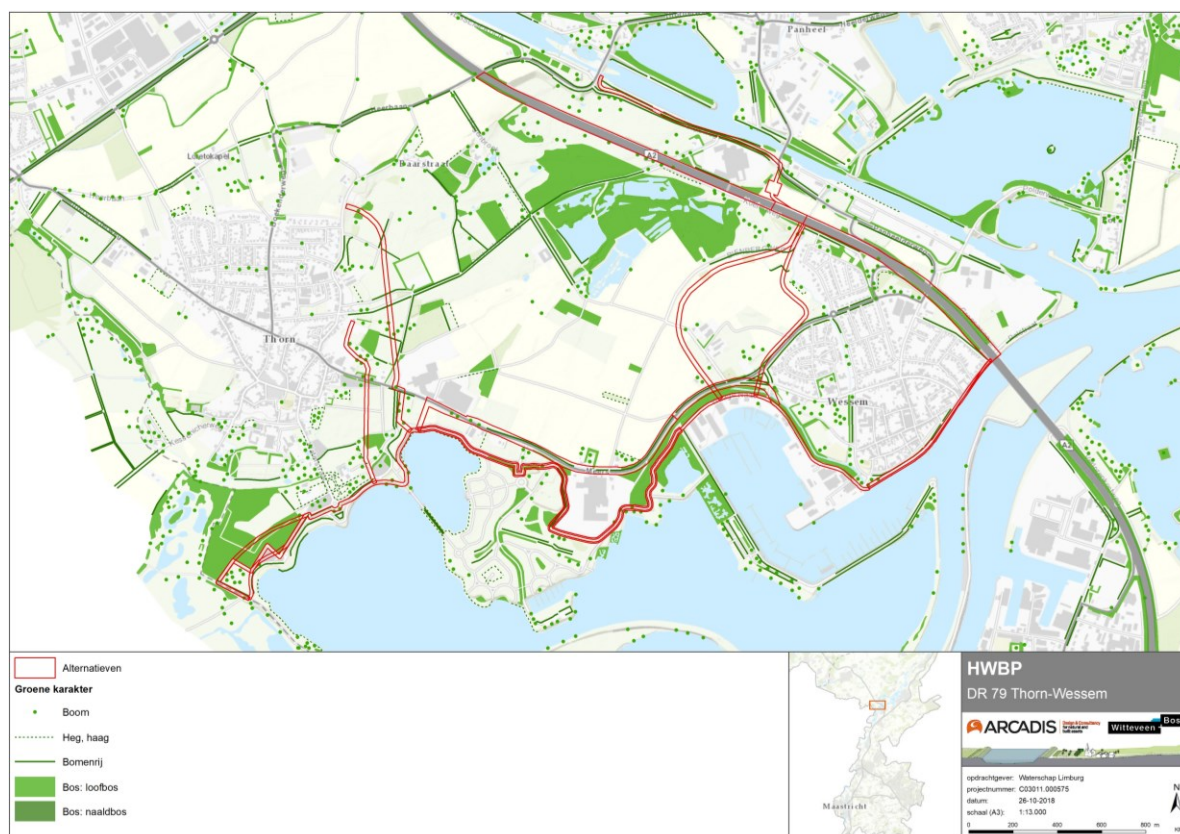
Het rivierdal van de Maas wordt gekenmerkt door singels, hagen en bosgebieden. Tussen Thorn en Wessem ten zuiden van de rijksweg A2 ligt het natuurgebied Meggelveld, ontstaan door kleinschalige kleiwinning met water en elzenbroekbos. Langs de plas De Grote Hegge staan solitaire bomen, struwelen en hagen. Op de Boomstructuurkaart van de gemeente Maasgouw zijn *Boomzones* en *Bestaande boomstructuren* opgenomen (Figuur 14.1). Op de randen van de bebouwde kom en buiten de bebouwde kom zijn de boomzones aangeduid vanwege hun ecologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden. Onder andere de dorpsrand met landschapselementen van Thorn en de omgeving van de Baarstraat in Thorn met voor het Maasdal typerende populierenweiden. Ook Kasteelhoeve de Grote Hegge is aangewezen als boomzone. In de gemeente Maasgouw zijn alle begraafplaatsen aangeduid als gebieden met boomwaarden, waaronder de begraafplaats bij Wessem. Bomen zijn hier van belang omdat ze bijdragen aan de belevingswaarde van begraafplaatsen en hun directe omgeving. Binnen de kernen van Thorn en Wessem dragen boomstructuren bij aan de leefbaarheid, de ruimtelijke kwaliteit en de herkenbaarheid van de wegen. In het buitengebied hebben de lanen landschappelijke en cultuurhistorische betekenis. Daarnaast dragen ze bij aan de herkenbaarheid van de wegen.



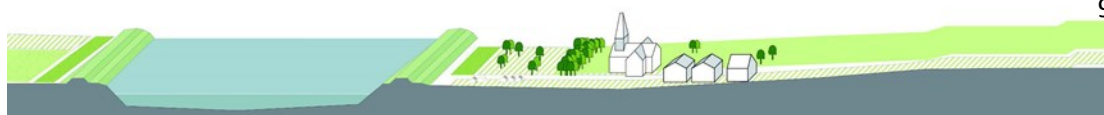




Figuur 14.1 Bomenstructuurkaart gemeente Maasgouw



Figuur 14.2 Groene Karakter

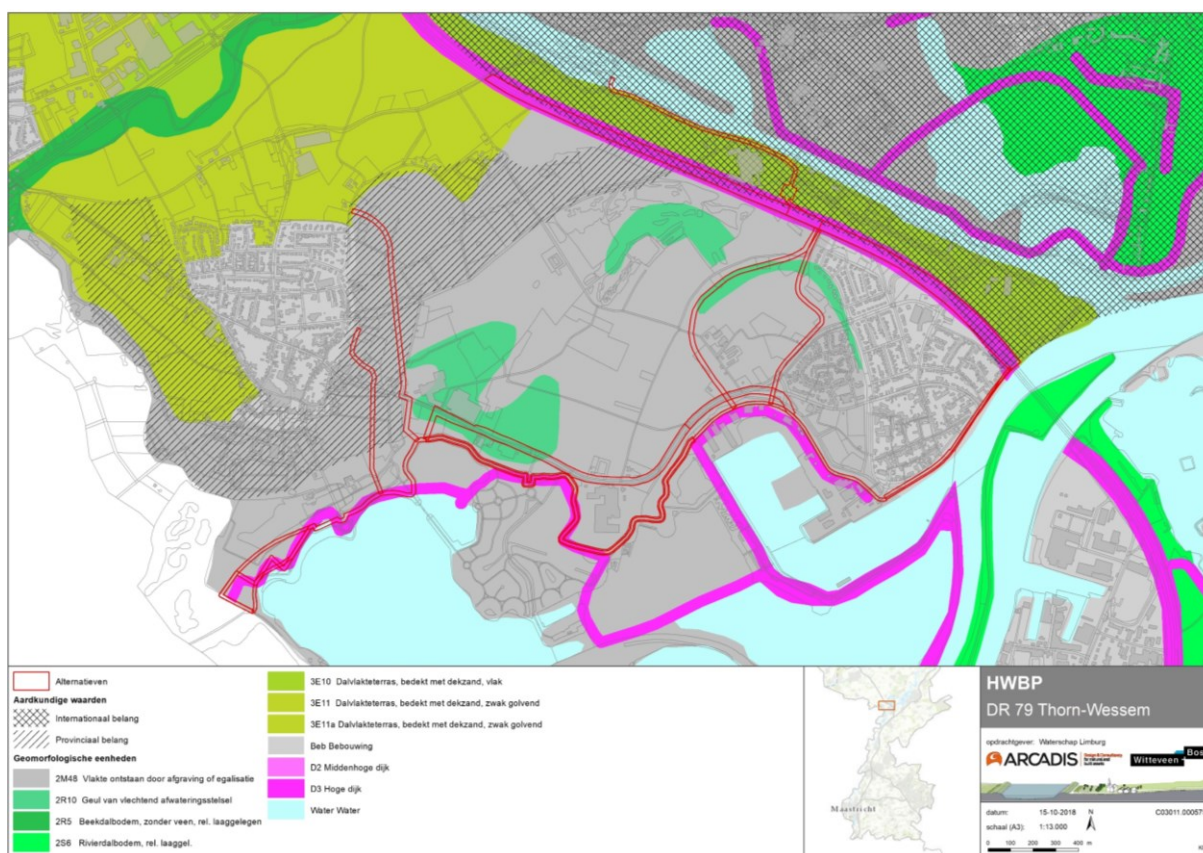


### Aardkundige waarden en reliëf

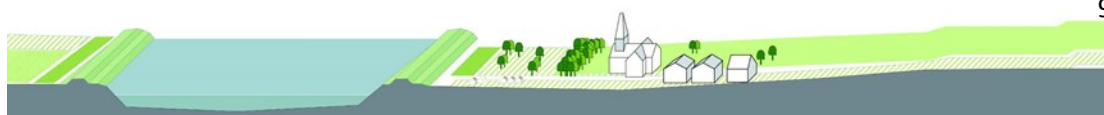
Een deel van de ten noordoosten van Thorn in de rivierdalbodem voorkomende geul, rond het gebied van de Baarstraat, heeft een sterk gekromd grondvlak, is vrij diep en scherp begrensd. Dit gebied is aangewezen (Provincie Limburg, 2009) als aardkundig waardevol gebied van provinciaal belang (Figuur 14.3). Het gebied geeft een duidelijke indruk van de vorming van deze geulen door een rivier met een meanderend regime. De diepte en de scherpe begrenzing maken de geul goed zichtbaar. Duidelijk ontwikkelde geulen van een meanderend afwateringsstelsel zijn in Limburg door de vele locaties voor grindwinning enigszins zeldzaam geworden (Wolfert, 1989). Ten noorden van de rijksweg A2 ligt een gebied dat is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang en maakt deel uit van het terrassenlandschap van de Maas tussen Linnen en Gennep. Kenmerkend is de scheiding tussen verschillende geologische perioden in het ontstaan van het Maasdal.

### Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen in het dijktraject Thorn-Wessem bestaan uit de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van het gebied zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. In het studiegebied van het dijktraject Thorn-Wessem is sprake van een autonome ontwikkeling, dit betreft de ontwikkeling van een recreatiepark op de Groeskamp en een hotel en horecagelegenheid aan de Maasplas. Voor het thema landschap heeft deze autonome ontwikkeling geen invloed op de effectbeoordeling van het dijktraject Thorn-Wessem.



Figuur 14.3 Aardkundige waarden en reliëf



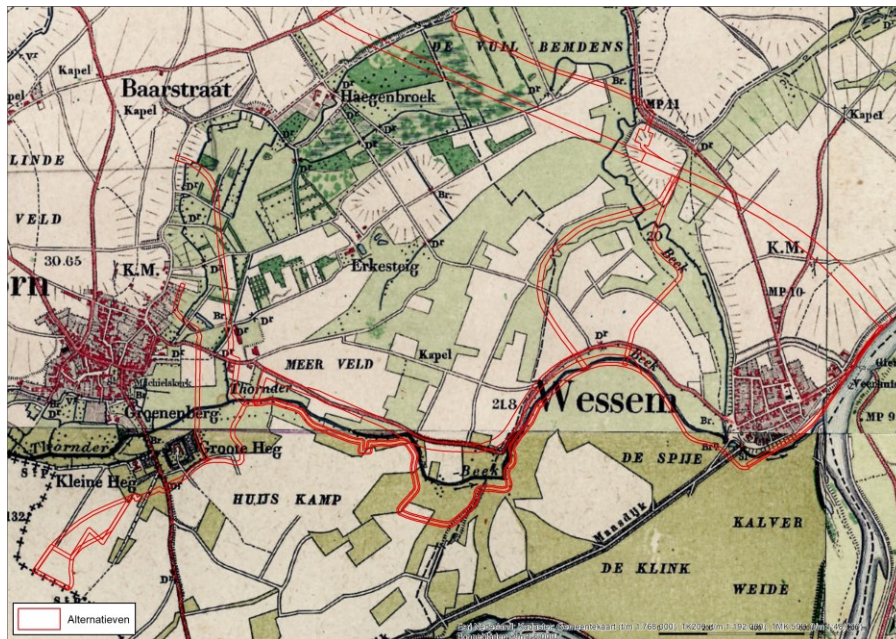


## CULTUURHISTORIE

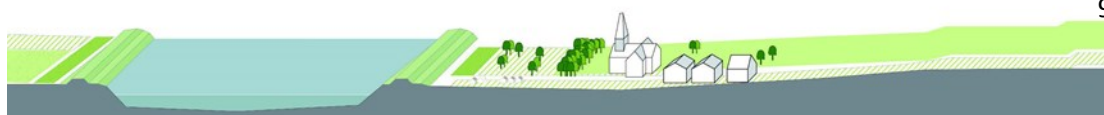
### Huidige situatie

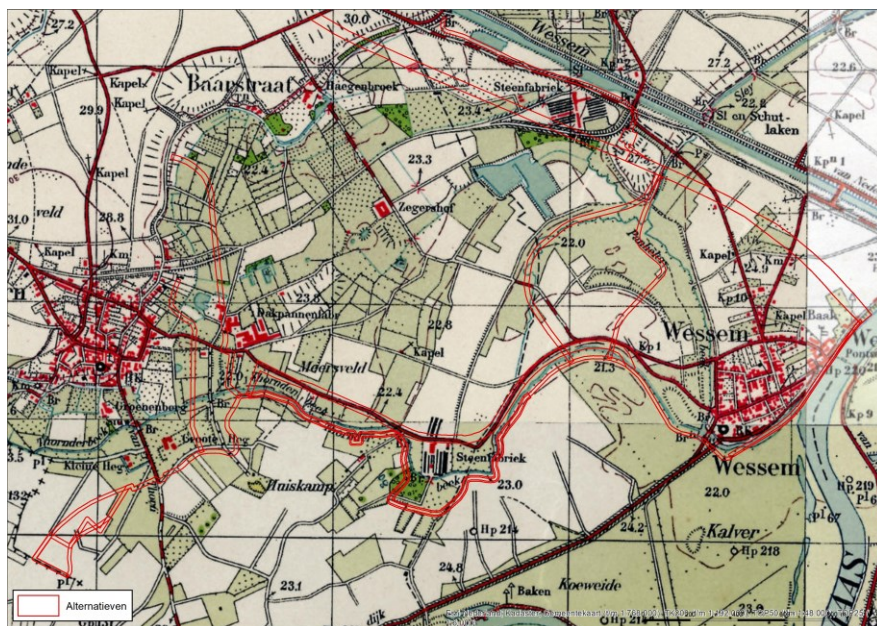
Het gebied Thorn-Wessem wordt gedomineerd door grote ontgrindingsplassen en agrarisch cultuurlandschap. Het dijktracé Thorn-Wessem loopt van de zuidzijde van de historische kern van Thorn naar de historische kern van Wessem met daartussen een landelijk en vrijwel onbebouwd buitengebied. Thorn is sinds 1973 een beschermd stadsgezicht en Wessem is sinds 1994 een beschermd dorpsgezicht. De verbindende waterloop tussen de twee kernen is de Thornerbeek. Tot aan de 10e-eeuwse ontginningen was het gebied moerassig en slecht bewoonbaar. De ontstaansgeschiedenis van Thorn is nauw verbonden met de stichting van een klooster voor benedictinessen eind 10e eeuw, dat in de loop van de 13e eeuw een wereldlijk stift werd en uitgroeide tot een staatje met een eigen rechtspraak en munteenheid. Wessem dateert ook van het laatste kwart van de 10e eeuw en ontwikkelde zich al gauw als handelsplaats. Het was een van de zogenaamde stadions langs de Maas.

De stedenbouwkundige opzet van beide kernen is nog goed intact. De randen van de historische kernen van Thorn en Wessem hebben ruimtelijke en cultuurhistorische kwaliteiten, maar voor beide kernen geldt dat de noordzijde niet meer gaaf is door uitbreiding in de jaren 1970-1980. De grotere ruimtelijke situatie is in het zuiden aangetast door de grindwinning in dezelfde periode. Hierdoor is de karakteristiek van het Maasuitwaardenlandschap ingrijpend veranderd. De aanwezigheid van klei en grind heeft geleid tot de komst van een aantal steen- en dakpanfabrieken tussen Thorn en Wessem in de loop van de negentiende eeuw. Aan de noordzijde van het retentiegebied ligt nog een complex van kleiwinningsputten, nu natuurgebied Meggelveld. Ook infrastructurele werken hebben grote impact gehad, met name de aanleg van het kanaal van Nederweert naar Wessem en de A2. De Prins Mauritshaven Wessem dateert uit de jaren 1970. In die periode zijn de benedenlopen van de Panheelder- en Thornerbeek in Wessem gedempt en is de Maasboulevard (Beekstraat) aangelegd. Een groot deel van de Thornerbeek ten westen van Wessem heeft nog het oorspronkelijke verloop.

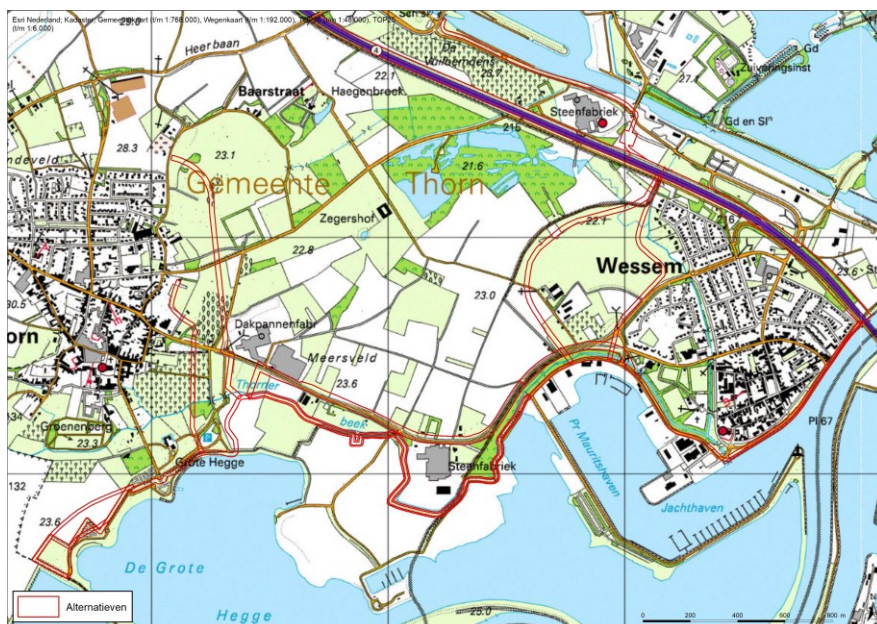


Figuur 14.4 Alternatieven op de Bonnekaart circa 1900





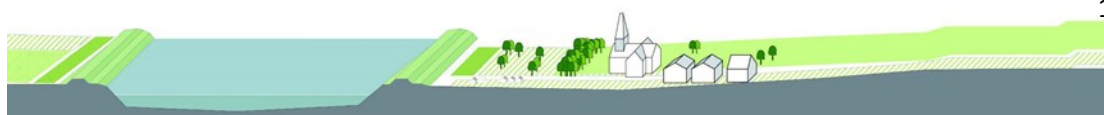
Figuur 14.5 Alternatieven op de topografische kaart circa 1950



Figuur 14.6 Alternatieven op de topografische kaart 2000

Ondanks de ingrijpende veranderingen in het landschap rondom Thorn-Wessem, zijn nog verschillende cultuurhistorische elementen en structuren in verschillende mate zichtbaar. Op basis van de cultuurhistorische inventarisatie en waardering (Amsing & Van Oosterhout 2019, zie bijlage 9) zijn de volgende kernkwaliteiten in het plangebied van de dijkversterking te noemen:

- Beschermd stadsgezicht Thorn met bijbehorende beschermde kenmerken, waaronder: hoofdvormen van de bebouwing en materiaalbehandeling van gebouwen en bestrating (maaskeien), de markante Stiftskerk, de abdij, patriciërswohnungen en hoog ommuurde hoven, relatie historische kern en omringende land, het gezicht op Thorn van buitenaf namelijk aan de noordzijde vanaf de Heerbaan en aan de zuidzijde vanaf de Grote en Kleine





Hegge). Beschermd middels de Erfgoedwet en het aanwijzingsbesluit (Rijksdienst voor de Monumentenzorg, 1973).

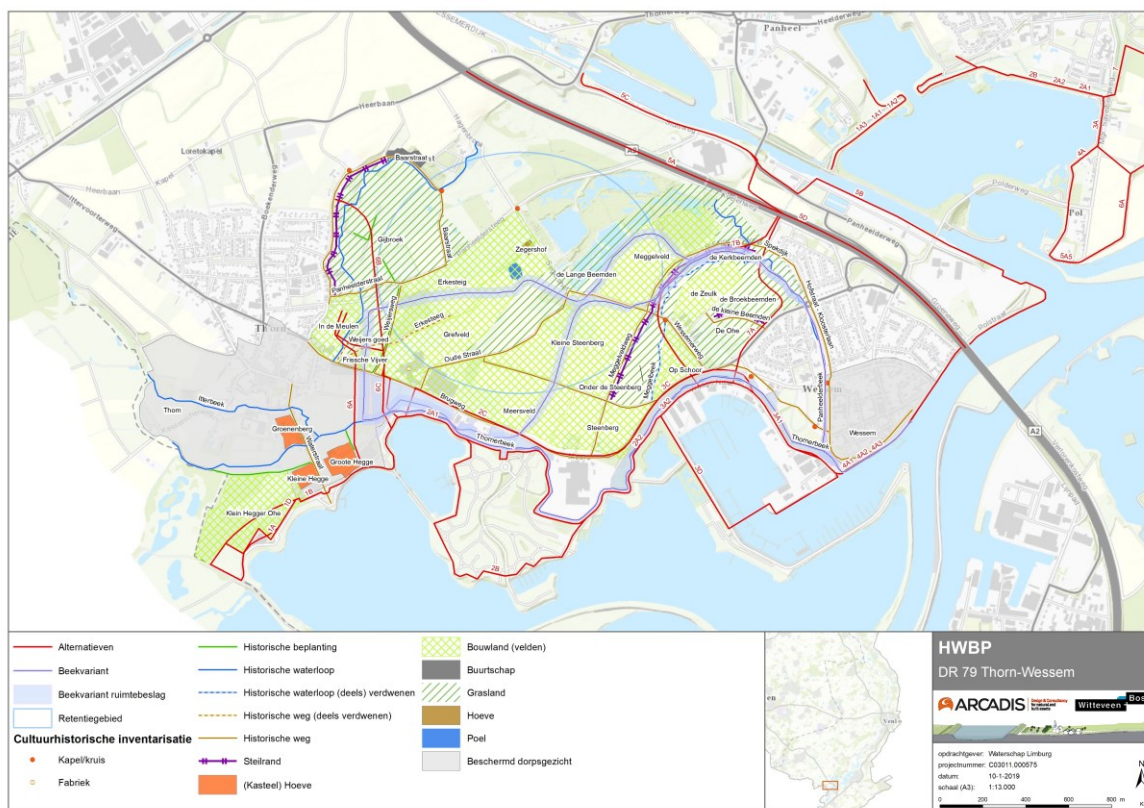
- Beschermd dorpsgezicht Wessem met bijbehorende beschermde kenmerken, waaronder: middeleeuws stratenpatroon en het overwegend historische bebouwingsbeeld met de kerk, (de bebouwing in) de Steenweg en de Markt als beeldbepalend in de ruimtelijke structuur. In het plangebied: de buitenrand van Wessem met de achtererven aan de Beekstraat. Er is nauwelijks sprake van een visuele en functionele relatie tussen de historische kern en de Maas en het industriële landschap daarachter. Beschermd middels de Erfgoedwet en het aanwijzingsbesluit (Rijksdienst voor de Monumentenzorg, 1987).
- De rijksmonumentale kasteelhoeve de Grote Hegge en hoeve de Kleine Hegge met bijbehorende gronden en uitzichten op de zuidzijde van Thorn als belangrijke kenmerken van beschermd stadsgezicht Thorn. Beschermd middels de Erfgoedwet en het aanwijzingsbesluit (Rijksdienst voor de Monumentenzorg, 1973).
- De rijksmonumentale boerderij de Zegershof in een relatief intact cultuurhistorisch landschap (veld genaamd 'Erkesteig'). Beschermd middels de Erfgoedwet.
- De Thornerbeek, omdat het resterende deel van de waterloop grotendeels nog dezelfde kronkelende bedding volgt als aan het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw en als verwijzing naar een Oude Maasarm. De contextuele waarde is sterk verminderd door de grindafgravingen.
- De samenhang tussen de historische kernen van Thorn en Wessem en het omliggende landschap ondanks aantasting door de grindwinning, aanleg van de A2 en het kanaal van Nederweert naar Wessem. De relatie tussen de kernen en omliggende landschap is nog gaaf door de openheid van het landschap, vergezichten op de historische kernen en leesbaarheid van het cultuurlandschap door gave elementen in samenhang met elkaar zoals: steilranden, perceelgrenzen, oude wegen, diverse kruisen en kapellen, oude beeklopen en beplantingen. In het plangebied zijn Oude Maasarmen goed herkenbaar bij het gehucht Baarstraat op de steilrand (grens met de Gijbroek) en ten noordwesten van Wessem bij de Meggelsveldweg, voormalige Meggelbeek en de steilrand.
- De leesbaarheid van het landschap tussen Thorn en Wessem door het verschil in gebruik met bijbehorende toponiemen. De kleigronden van de Maasterrassen werden bewerkt voor akkerbouw. De oude bouwlanden zijn te herkennen aan toponiemen eindigend op 'veld', 'hoef' en 'kamp'. De lagergelegen nattere gronden, ontstaan door oude maasgeulen later beekdalen, werden gebruikt als weiland. Deze zijn te herkennen aan toponiemen als 'beemden' en 'broek'.
- Wegen op de terrasranden met een kenmerkende loop, die de steilranden volgt: Baarstraat, Meggelsveldweg, Spekdijk, en de Hofstraat.
- Het oude wegenpatroon door de bouwlanden tussen Thorn en Wessem, dat nog maar enigszins intact is. Veel veldwegen zijn verdwenen. De Meers, Oude Straat, Wessemerweg, Panheelderstraat en Weijersweg zijn nog intact.
- De Waterstraat die van Thorn naar de voormalige oever van de Maas liep.

### Autonome ontwikkeling

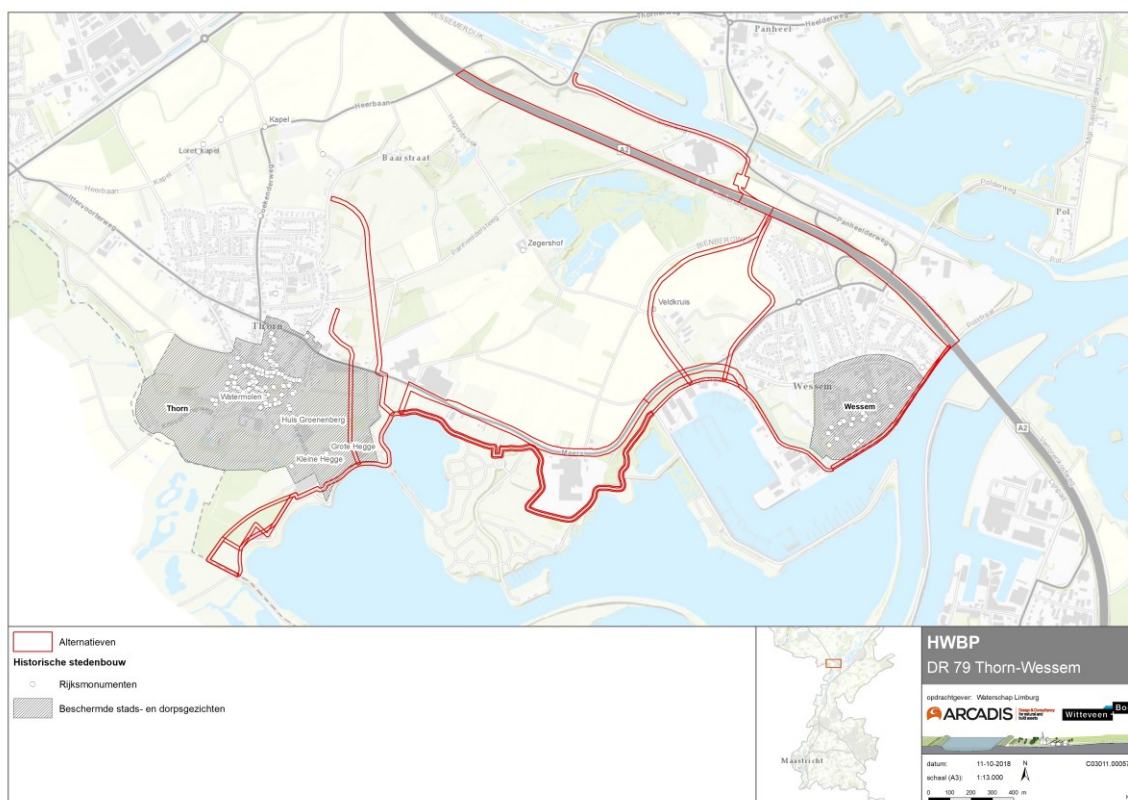
In het studiegebied van het dijktraject Thorn-Wessem is sprake van een autonome ontwikkeling, dit betreft de ontwikkeling van recreatiepark Maasresidence op de Groeskamp. Voor het thema cultuurhistorie heeft deze autonome ontwikkeling geen invloed op de effectbeoordeling van het dijktraject Thorn-Wessem.



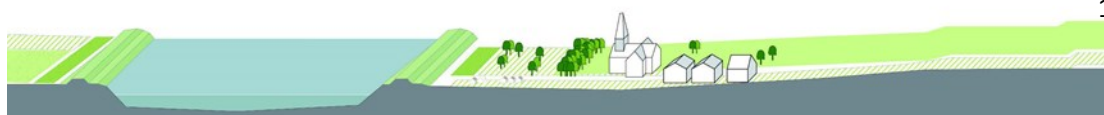
## HWBP Noordelijke Maasvallei



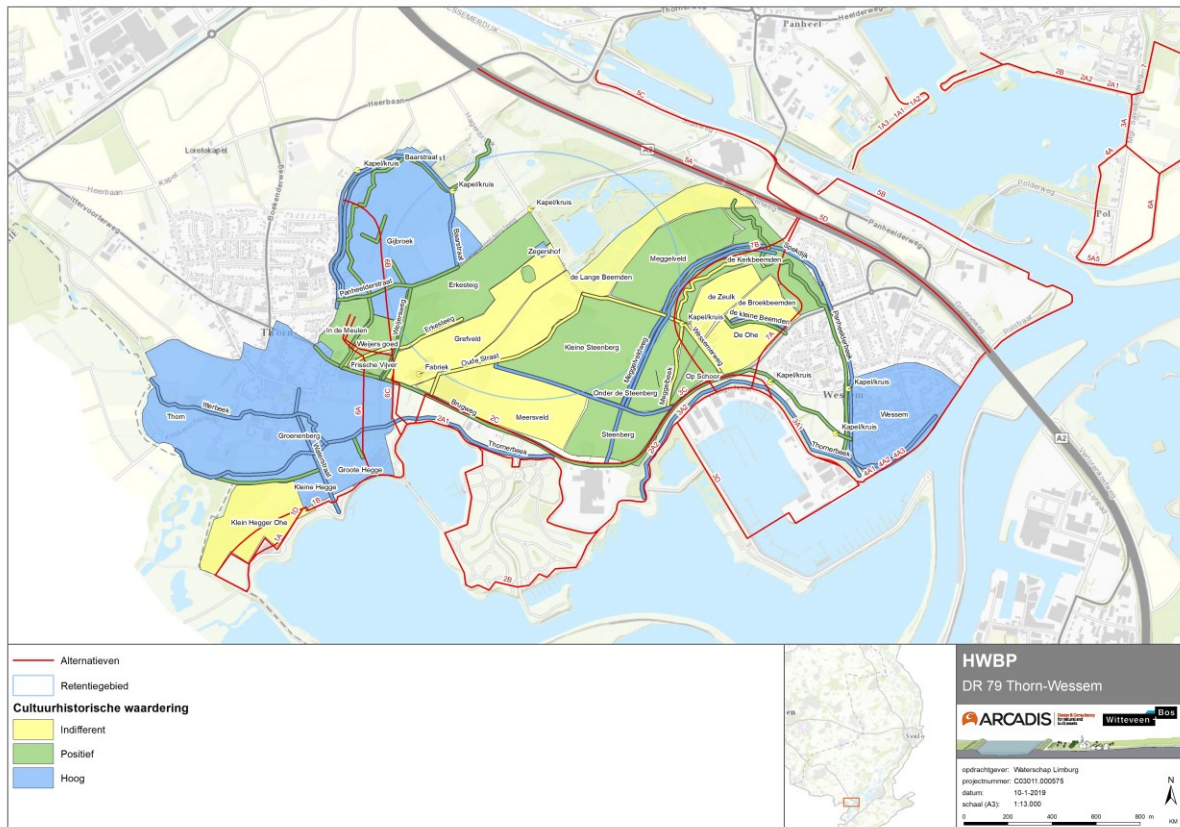
Figuur 14.7 Inventarisatiekaart Cultuurhistorie (Amsing & Van Oosterhout, 2019, bijlage 9)



Figuur 14.8 Begrenzing beschermd stadsgezicht Thorn en beschermd dorpsgezicht Wessem en rijksmonumenten







Figuur 14.9 Waardenkaart cultuurhistorie (Amsing & Van Oosterhout, 2019, bijlage 9)

## ARCHEOLOGIE

### Huidige situatie

In de omgeving van Thorn-Wessem zijn in het verleden veel archeologische vondsten gedaan. Bij bodemingrepen kunnen vrijwel overal in het plangebied archeologische resten verloren gaan. Zeer bijzonder zijn de aanwijzingen voor (jacht)kampementen. Uit geregistreerde vondstlocaties blijkt dat rekening moet worden gehouden met een hogere verwachting rondom de Baarstraat op vondsten vanaf het Mesolithicum. Hier is de oudere en hoger gelegen interstadiale terrasvlakte gesitueerd.

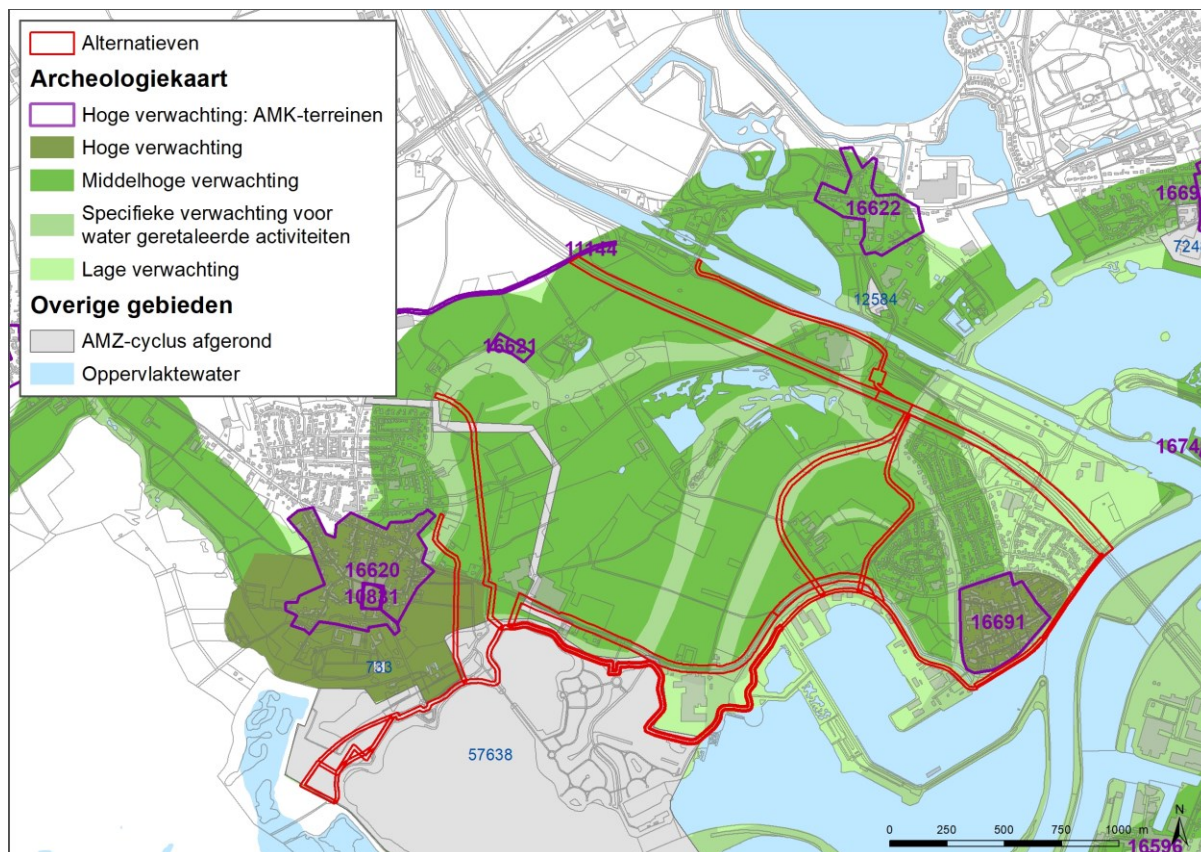
Verschillende vondsten verwijzen ook naar bewoning, gebruik en begravingen in de ijzertijd en Romeinse tijd: bij Wessem is een grafveld (urnenveld) uit de IJzertijd en Romeinse tijd aangetroffen. Romeinse munten en aardewerk in de Prins Mauritshaven, Romeins aardewerk bij de steenfabriek tussen de A2 en het kanaal Wessem-Nederweert en een La Tene (late IJzertijd) armband bij de Baarstraat. Daarnaast zijn ook middeleeuwse vindplaatsen aangetroffen, uit de bloeiperiode van het Benedictinessenklooster in Thorn.

De historische kernen van Thorn en Wessem en het gehucht Baarstraat zijn aangewezen als AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Hier is kans op vondsten van bewoning vanaf de middeleeuwen, vanaf de periode dat Thorn een klooster had en Wessem ontstond en uitgroeide tot handelsplaats vanaf de 10<sup>e</sup> eeuw.

Uit de geomorfogenetische kaart blijkt dat het dijktracé in het Holocene Maasdal ligt waarbinnen oude verlande riviergeulen lopen. In deze oude Maasgeulen geldt een specifieke verwachting voor archeologische resten van watergerelateerde activiteiten, maar op de oeverwallen kunnen ook



bewoningsresten voorkomen. Direct langs de Maas worden ook watergerelateerde vondsten verwacht. Deze zone heeft op de archeologische beleidskaart van de gemeente Maasgouw een hoge verwachting. De aansluiting op de hoge gronden en het retentiegebied liggen in gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Op de terrasranden en landbouwgronden zijn resten van bewoning en gebruik van het land door de mens te verwachten.



Figuur 14.10 Archeologiekaart met een overzicht van de bekende en verwachte waarden

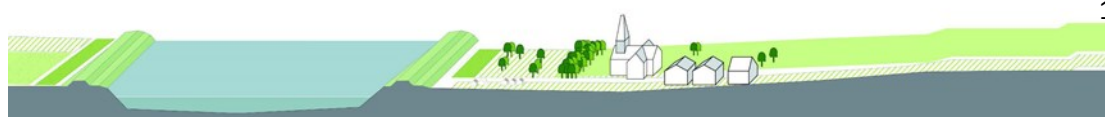
## Autonome ontwikkeling

In het studiegebied van het dijktraject Thorn-Wessem is sprake van een autonome ontwikkeling, dit betreft de ontwikkeling van een recreatiepark Maasresidence op de Groeskamp. Voor het thema archeologie heeft deze autonome ontwikkeling geen invloed op de effectbeoordeling van het dijktraject Thorn-Wessem.

## 14.4 Beoordeling en mitigatie

### 14.4.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkelingen zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de



toepassing van mitigerende maatregelen. Waar zinvol zijn tevens mitigerende maatregelen benoemd en is kwalitatief aangeduid in welke mate het effect kan worden verzacht of voorkomen.

#### 14.4.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten voor landschap, cultuurhistorie en archeologie samengevat en vergeleken. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals hierboven beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de belangrijkste en onderscheidende effecten. De beschrijving is opgedeeld in vier deelbeschrijvingen: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7, retentiegebied en beken.

##### LANDSCHAP

##### Dijksectie 1 t/m 5

Bij dijksectie 1 zijn geen effecten te verwachten op aardkundige waarden en reliëf. Alle drie de alternatieven van dijksectie 1 scoren zeer negatief (--) voor het groene karakter, door het verdwijnen van de wegbeplanting en bomenrijen langs de dijk vanwege de pipingberm van de dijk. Alternatief 1B onderscheidt zich ten opzichte van alternatief 1A door de aantasting van het beboste deel van het oude Maasdal bij Thorn dat door de nieuwe dijk verder wordt aangetast.

In dijksectie 2 scoort alternatief 2C neutraal voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter omdat de huidige dijk wordt afgegraven, en onderscheidt zich daarmee van de overige twee alternatieven. Alternatief 2A1 scoort zeer negatief (--) voor het visueel-ruimtelijk karakter, omdat de beek wordt gedempt. Alternatief 2A2 scoort negatief (-) door de damwand die het visueel-ruimtelijk karakter van de groene dijk aantast. Alternatief 2A1, 2A2 en 2C scoren zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter. Er zijn geen effecten op aardkundige waarden en reliëf.

Alternatief 3A2 onderscheidt zich ten opzichte van de andere alternatieven omdat deze in zijn geheel neutraal (0) wordt beoordeeld. Alternatief 3A1 scoort juist zeer negatief (--) voor alle drie de beoordelingscriteria vanwege de pipingberm en het ruimtebeslag van de dijk, waardoor de beek en beplanting in zijn geheel verdwijnen. Alternatief 3C scoort alleen zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter vanwege kap van beplanting in de groene zone tussen de Thornerweg en de Waage Naak.

Bij dijksectie 4 zijn alleen effecten op het beoordelingscriterium visueel-ruimtelijk karakter. Alternatief 4A3 scoort neutraal (0) voor alle drie de beoordelingscriteria en is daarmee onderscheidend. Alternatief 4A1 scoort negatief (-) omdat het zicht op de Maas door het ophogen van het plein kan worden behouden. Wel verdwijnt het zicht op de Maas vanuit de woningen en vanaf de weg. Alternatief 4A2 scoort zeer negatief (--) door de twee meter hoge kademuur waardoor het zicht op de Maas en vanaf de Maas op het dorp Wessem geheel verdwijnt.

Alternatief 5A onderscheidt zich van de overige drie alternatieven in dijksectie 5 en wordt voor de criteria visueel-ruimtelijk karakter, groene karakter en aardkundige waarden neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 5D onderscheidt zich van de alternatieven 5A en 5C die neutraal (0) scoren voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter, waar de dijk de rijksweg A2 volgt. Alternatief 5D wordt negatief (-) beoordeeld vanwege de doorsnijding van het rivierdal en Oude Maasarm en door het verlies van het zicht op de Maas vanuit de woningen. Alternatieven 5C en 5D scoren zeer negatief (--) voor het groene karakter omdat de bomenrijen langs de A2 en Paardenbeemd verdwijnen.





### Dijksectie 6 en 7

In dijksectie 6 scoren zowel alternatief 6A als 6B zeer negatief (--) voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter. De nieuwe dijk wordt door het open rivierdal aangelegd en heeft door de pipingberm een groot ruimtebeslag, waardoor het open karakter van het gebied verdwijnt. Alternatief 6A en 6B hebben geen onderscheidende effecten en worden negatief (-) beoordeeld voor het groene karakter en aardkundige waarden en reliëf.

In dijksectie 7 scoort alternatief 7A negatief (-) voor het criterium visueel-ruimtelijk karakter en zeer negatief (--) voor het criterium groene karakter vanwege kap van beplanting langs de Paardenbeemd. Alternatief 7B scoort juist zeer negatief (--) voor het visueel-ruimtelijk karakter door de nieuwe hoge dijk door de Oude Maasarm, waardoor de openheid van het rivierdal verdwijnt en negatief (-) voor het groene karakter vanwege kap van verspreide beplanting. Alternatief 7A heeft geen effect (0) op aardkundige waarden en reliëf terwijl alternatief 7B wel een negatief (-) effect heeft.

### Retentie

Alle drie de scenario's voor het retentiegebied tussen Thorn en Wessem hebben een negatief effect (-) op het visueel-ruimtelijk karakter, en bij beekverlegging (mogelijk bij scenario 1) is de score zeer negatief (--) omdat dit de uiterlijke verschijningsvorm grotendeels verandert. Ook voor het groene karakter scoort scenario 1 zeer negatief (--) omdat de bomenrijen langs de weg Meers verdwijnen. Bij scenario 2 en 3 is er alleen sprake van aantasting van de groene rand (-).

### Beken

De beekvarianten 1, 3 en 4 hebben alle drie een negatief (-) effect op het visueel-ruimtelijk karakter. Bij beekvariant 1 omdat er een constructie naast de beek wordt aangelegd, bij de beekvarianten 3 en 4 omdat de oorspronkelijke beekloop wordt gedempt en de nieuwe beek een nieuwe doorsnijding van het landschap vormt hoewel de beek deels voormalige waterlopen volgt. De beekvarianten 1 en 4 worden neutraal (0) beoordeeld voor het groene karakter, ondanks het positieve effect van de oevers van de nieuwe beek worden er ook landschapselementen gekapt voor de realisatie van deze nieuwe beek. Bij beekvariant 3 gebeurt dit niet en draagt een brede oeverzone bij aan de versterking van de landschappelijke structuur, beekvariant 3 wordt positief (+) beoordeeld voor het groene karakter.

Beekvariant 2, de huidige beek, heeft een positief effect (+) op het visueel-ruimtelijk karakter, de beek blijft op de huidige oorspronkelijke locatie liggen en de bestaande dijk wordt afgegraven waardoor er meer ruimte voor de beek ontstaat. De variant wordt ook positief beoordeeld (+) voor het groene karakter. Hoewel de beschikbare ruimte beperkt is, ontstaan er kansen voor de ontwikkeling van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen.

Beekvariant 4 heeft als enige een negatief effect (-) op aardkundige waarden en reliëf, de beek doorsnijdt een aardkundig waardevol gebied van provinciaal belang. Daarmee scoort beekvariant 2, de huidige beek, voor landschap het meest positief, beekvariant 3 scoort daarna het beste voor het aspect landschap.

## CULTUURHISTORIE

### Dijksectie 1 t/m 5

De alternatieven 1A, 1B en 1D hebben geen effect (0) op historisch geografische structuren. Het



gebied is reeds sterk veranderd door de grindafravingen. Achter de dijk komt over grote delen van het tracé een pipingberm. Deze pipingberm is niet overal even breed. Bij dijksectie 1 is de pipingberm in het noordelijk deel breder en heeft ruimtebeslag op het terrein van kasteelhoeve de Grote Hegge, onderdeel van het beschermd stadsgezicht van Thorn. De pipingberm is een verstoring van de contextuele waarde van het monument. Dit is beoordeeld als negatief effect op de historische bouwkunde.

Met betrekking tot historische geografie is alternatief 2A1 is zeer negatief (--) beoordeeld i.v.m. de verlegging van de Thornerbeek. De beek is een belangrijk cultuurhistorisch element en heeft ten oosten van de fabriek nog de historische loop. Bij alternatief 2A2 kan de Thornerbeek door uitvoering met een damwand behouden blijven maar het karakter en de situering van de beek verandert door de ingrepen en de 2,5 meter hoge constructie. Alternatief 2A2 is daarom negatief (-) beoordeeld. Alternatief 2C is positief (+) beoordeeld omdat de huidige dijk wordt geslecht. Met teruglegging van de dijk aan de Meers volgt de dijk een historisch element, de oude weg van Thorn naar Wessem en de natuurlijke scheiding tussen hoger gebied (bouwlanden) en lager gebied (beemden). De voorkeur heeft de weg op de dijk te leggen. De dijkversterking heeft geen invloed op de zichtrelatie tussen het beschermd stadsgezicht van Thorn en de omgeving. Er zijn geen effecten op historische bouwkunde.

Alternatieven 3A1, 3A2 en 3C liggen allen buiten het beschermd dorpsgezicht Wessem. Bij alternatief 3A1 is het ruimtebeslag door de pipingmaatregel zeer negatief (--) beoordeeld omdat hierdoor de Thornerbeek moet worden verlegd en volledig gedempt. De beek heeft met name hier een zeer kenmerkende loop die sinds in ieder geval 1800 niet is gewijzigd op het deel bij de steenfabriek na. Alternatief 3A2 is negatief (-) beoordeeld in verband met verstoring van de contextuele waarde door de constructie (zie alternatief 2A2). Bij alternatief 3C wordt de kering teruggelegd naar de Meers, waarmee het aansluit op een historische structuur. Dit is in principe positief (zie alternatief 2C) maar hierdoor kruist de dijk in deze dijksectie de Thornerbeek. De beek (historische structuur) blijft liggen op de huidige locatie, maar wordt lokaal aangetast door doorsnijding. Dit effect is negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 4A1 en 4A2 zijn op historische geografie en historische bouwkunde hetzelfde beoordeeld. Het ophogen van de kademuur heeft nauwelijks effect op het beschermd dorpsgezicht Wessem en bijbehorende kenmerken. Het beeld van het deel gelegen aan de voormalige beek en huidige Maasboulevard is permanent veranderd door de aanleg van de Maasplassen en Maasboulevard en demping van de benedenloop van de Thornerbeek. De historische kern lag hier van oorsprong niet aan de Maas. Veranderingen aan de kade zijn hier neutraal beoordeeld vanuit cultuurhistorie. Voor het deel vanaf ongeveer de Havermansstraat geldt dat echter niet. De stedenbouwkundige structuur was en is hier gericht op de Maas (Maasstraat en Markt). Een permanente ophoging van de kade (alternatief 4A1 en 4A2) in noordelijke richting is daarom negatief beoordeeld. Het zicht vanaf het dorp op de Maas, en vanaf de Maas op het beschermd dorpsgezicht in Wessem verdwijnt. Alternatief 4A3 is neutraal beoordeeld want hierbij blijft het zicht op de Maas behouden.

Alternatief 5A en 5C hebben geen effect (0) op cultuurhistorische elementen en structuren. Het gebied is reeds zeer aangetast door infrastructurele werken in de 20e eeuw. De loop van de Panheelderweg is niet historisch. Er zijn geen historisch bouwkundige waarden aanwezig. Alternatief 5D ligt in de Broekbeemd, het oude weiland, tegen de jaren 1970-1980 uitbreiding van Wessem. Het dijktraject sluit aan op de bebouwde kom van Wessem en tast daarmee geen cultuurhistorische waarden aan (0).





## Dijksectie 6 en 7

Zowel alternatief 6A als 6B hebben een negatief effect op het beschermd stadsgezicht van Thorn. Alternatief 6A ligt dicht op de kasteelhoeve de Grote Hegge en bijbehorend weiland. De visuele relatie met het oude stadje Thorn is zeer waardevol. Alternatief 6A verstoort het historische beeld en de zichtrelatie (vergezichten) ernstig, alternatief 6B in mindere mate. Echter loopt het tweede deel van alternatief 6B dwars door de Gijbroek bij de Baarstraat. Hier is de loop van de Oude Maasarm nog zeer goed herkenbaar in het landschap. Daarbij doorsnijden beide alternatieven historische lijnelementen (oude wegen, beplantingen, beekloop). De nieuwe dijk vormt een autonoom element die geen rekening houdt met historische patronen en elementen en zorgt voor verlies aan contextuele waarde. Beide alternatieven zijn daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

Het deel van alternatief 7A langs de huidige, niet historische bewoningsgrens van Wessem, volgt hetzelfde tracé als alternatief 5D en is neutraal (0) beoordeeld (zie 5D). Alternatief 7B is negatief (-) beoordeeld. De dijk doorsnijdt hier de historisch laaggelegen weilanden (beemden) in de oude maasgeulen/ beeklopen en de oude bouwlanden (velden), beide gekenmerkt door een grote mate van openheid. Door de hoogte van de dijk (3 meter) wordt de openheid aangetast. Door de pipingberm wordt ook Panheelderbeek gedempt. Verder staat aan de Meggelsveldweg een veldkruis binnen het ruimtebeslag. Deze zal verwijderd of verplaatst moeten worden met verandering van contextuele waarde als gevolg.

## Retentie

Het retentiegebied sluit aan op de historisch landschappelijke situatie, namelijk laaggelegen en open velden en graslanden. De voorkeur heeft het retentiegebied zo groot mogelijk te maken en daarmee de openheid van de oude bouw- en graslanden zo veel mogelijk te behouden. Dat betekent aansluitingen zoeken zo dicht mogelijk op Wessem (alternatief 7A) en doorsnijdingen door open gebied voorkomen (alternatief 7B). Bij Thorn betekent dit, indien mogelijk, kiezen voor het begin van alternatief 6B (ligt verder van kasteelhoeve de Grote Hegge) en aansluiting op de historische kern bij de weg Meers of Panheelderweg (volgens tweede deel alternatief 6A). Daarmee wordt doorsnijding van de zeer goed herkenbare Oude Maasarm bij de Baarstraat voorkomen. Het retentiegebied vormt wat betreft historische bouwkundige waarden alleen een mogelijk risico voor de Zegershof i.v.m. waterschade aan de historische hoeve. De Zegershof ligt echter op een lichte natuurlijke verhoging in het landschap.

## Beken

De Thornerbeek is een belangrijke historische structuur in het gebied. Ondanks de verminderde contextuele waarde door de grindwinning volgt de waterloop grotendeels nog de dezelfde kronkelende bedding als aan het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw en het is een verwijzing naar een Oude Maasarm. Beekvariant 1 is neutraal (0) beoordeeld omdat de ligging van de Thornerbeek gehandhaafd blijft. Bij beekvariant 2 blijft de ligging ook gehandhaafd. Echter wordt de beek in dijksectie 2 en 3 aangetast als gevolg van doorsnijding. Dit is negatief voor de historische geografie. Bij zowel beekvariant 3 als bij 4 is er een zeer negatief effect door verlegging (beekvariant 3) en demping (beekvariant 4) van de Thornerbeek. Echter, bij beekvariant 3 is de beoordeling minder negatief dan beekvariant 4, omdat het nieuwe tracé van beek 3 grotendeels oude beeklopen (Meggelbeek volgt), wat recht doet aan de historische geografie. Beekvariant 4 doet dat niet en loopt dwars door oude bouwlanden, waardoor historisch verkavelings- en wegenpatroon worden doorsneden.

## ARCHEOLOGIE



### Dijksectie 1 t/m 5

De alternatieven 1A, 1B en 1D hebben geen effect (0) op archeologische waarden. Er zijn geen vindplaatsen bekend en het gebied heeft een lage verwachting. De alternatieven 2A1 en 2A2 hebben geen effect (0) op archeologische waarden. 2C is negatief (-) beoordeeld in verband met ruimtebeslag (aantasting door ontgraving) in een zone met een middelhoge verwachting.

Op de gemeentelijke beleidskaart liggen de alternatieven 3A2 en 3C in een hoge verwachtingszone in verband met de ligging nabij de historische kern van Wessem. Op de AVM heeft de zone een lage verwachting op bewoningsresten, maar is wel opgemerkt dat rekening gehouden moet worden met vondsten die aan watergebieden gerelateerd kunnen worden (beekdalarcheologie). Er zijn geen bekende waarden aanwezig. De alternatieven 3A1 en 3C zijn negatief beoordeeld, alternatief 3A2 ligt buiten deze zone en is neutraal beoordeeld (zie alternatief 2A2).

De alternatieven 4A1, 4A2 en 4A3 zijn negatief (-) beoordeeld. De alternatieven liggen buiten de begrenzing van het AMK-terrein (historische kern Wessem), maar op de locatie van de gedempte Thornerbeek. Hier is kans op vondsten die aan watergebieden gerelateerd kunnen worden (beekdalarcheologie). Ook liggen de alternatieven op de overgang van een lage verwachtingszone (oude Maasgeul) naar een middelhoge verwachtingszone (terrasvlakke).

Alternatieven 5A en 5C hebben geen effect (0) op archeologische waarden. De bodem is hier door de aanleg van infrastructurele werken in de 20<sup>e</sup> eeuw naar verwachting al verstoord. Alternatief 5D is negatief (-) beoordeeld in verband met de middelhoge verwachting voor landbodems, betreffende oude bouwlanden en gedempte beken waar kans is op vondsten die aan watergebieden gerelateerd kunnen worden (beekdalarcheologie). Het deel van de snelweg heeft geen verwachting.

### Dijksectie 6 en 7

Alternatieven 6A en 6B liggen in een zone met een middelhoge archeologische verwachting (zowel op de AVM als de gemeentelijke beleidskaart). Vanwege het grote ruimtebeslag nabij de historische kern en op oude bouwlanden, zijn beide alternatieven zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 7A volgt rondom de kern van Wessem hetzelfde tracé als alternatief 5D en is negatief (-) beoordeeld. Alternatief 7B is zeer negatief (--) beoordeeld in verband met het grote ruimtebeslag in een zone met een middelhoge verwachting. Deze verwachting geldt voor oude bouwlanden en gedempte beken waar kans is op vondsten die aan watergebieden gerelateerd kunnen worden (beekdalarcheologie).

### Retentie

Het overstromen van het gebied heeft geen effect op archeologische waarden. Bij alternatief 3 en 4 wordt een inrichtingsmaatregel genomen binnendijs bij de inlaat. Hier wordt een betonnen bak voorzien, die mogelijk bij aanleg de aanwezige archeologische waarden aantast. Bij alternatief 3 en 4 ligt de inlaat in een gebied met een middelhoge verwachting. Dit effect is negatief beoordeeld (-).

### Beken

Oude beeklopen kunnen resten bevatten van watergerelateerde activiteiten (beekdalarcheologie). Door vergravingen en het plaatsen van damwanden kunnen de beekvarianten 1, 2 en 3 deze resten verstoren. Dit is negatief (-) beoordeeld. Ook door het dempen van bestaande beken kunnen dergelijke archeologische vondsten worden aangetast. Dit is het geval bij de beekvarianten 3 en 4. Er worden geen effecten verwacht op conserveringsomstandigheden van (an)organische archeologische resten in de omgeving van een te dempen beek omdat de huidige grondwatersituatie niet



substantieel zal wijzigen. Beekvariant 4 is zeer negatief (--) beoordeeld. Deze variant loopt dwars door de oude bouwlanden, een zone met middelhoge archeologische verwachting op resten van bewoning en landgebruik door mensen in het verleden.

#### 14.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. Deze mitigerende maatregelen en aandachtspunten zijn hieronder per thema algemeen en voor zowel relevant specifiek per alternatief in een dijksectie beschreven, evenals de mate van mitigatie van effecten.

##### LANDSCHAP

##### **Bomenrijen**

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, zo veel mogelijk vergelijkbare grootte bomen worden herplant zodat direct een stevige structuur wordt gecreëerd. Deze maatregel is relevant voor de hierna genoemde alternatieven:

- Alternatief 3C, herplant bomenrij langs de weg Meers. Het effect na mitigatie wordt negatief (-) beoordeeld.
- Alternatieven 6A en 6B, het effect na mitigatie blijft negatief (-) beoordeeld omdat door de lengte van de dijk de kenmerkende landschapselementen worden aangetast. Herplant mitigeert het effect enigszins, maar neemt niet weg dat er aantasting plaatsvindt.
- Alternatief 7B, herplant bomen langs de Meggelsveldweg. Na mitigatie wordt het effect negatief (-) beoordeeld.

##### **Pipingberm**

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. Deze maatregel is relevant voor de hieronder genoemde alternatieven:

- Alternatieven 1A, 1B en 1D. Toepassen pipingscherm in plaats van pipingberm waardoor de bomenrijen binnendijs kunnen worden behouden. Het effect wordt daarmee negatief (-) in plaats van zeer negatief (--) beoordeeld.
- Alternatief 3A1. De Thornerbeek kan worden behouden. Na mitigatie wordt het effect op het visueel-ruimtelijk karakter neutraal (0) beoordeeld.
- Alternatief 3A1. Het effect op het groene karakter wordt na mitigatie neutraal (0) beoordeeld.
- Alternatief 3A1. Door het toepassen van een pipingscherm kunnen de oorspronkelijke ligging van de beek en de aardkundige waarden van het beekdal worden behouden. Het effect na mitigatie wordt neutraal (0) beoordeeld.
- Alternatief 5D. Hiermee kunnen de bomenrijen ten oosten van de Paardenbeemd worden behouden. Het effect na mitigatie wordt negatief (-) beoordeeld.
- Alternatieven 6A en 6B. Toepassen pipingscherm. Het effect na mitigatie blijft zeer negatief (--) omdat de dijk een nieuwe doorsnijding en hoog opgaand element vormt.



- Alternatief 7A. Toepassen pipingscherp in plaats van pipingberm. Het effect na mitigatie wordt negatief (-) beoordeeld.

### Optimalisatie en aandachtspunten

Voor de alternatieven zijn optimalisaties mogelijk waardoor effecten worden gemitigeerd of voorkomen:

- Alternatief 2C. Optie van een kleine kade naast de weg. Door de dijk ten noorden van de weg Meers aan te leggen, kunnen de bomerijen worden behouden. Het effect na mitigatie wordt neutraal (0) beoordeeld.
- Onderzoek voor de alternatieven 6A en 6B in dijksectie 6 mogelijke tracés ten oosten van de alternatieven en de mogelijkheden om zoveel mogelijk historische en bestaande lijnen op te pakken (akkergrenzen, wegen bijv. Weijersweg). Voor het effect op aardkundige waarden en reliëf bij alternatief 6B is optimalisatie van het dijktracé mogelijk door de bestaande wegenstructuur op te pakken. De dijk volgt Groot-Heggerlaan, Meers en Weijersweg. De dijk vormt dan geen nieuwe doorsnijding en aardkundige waarden en reliëf worden dan zo min mogelijk aangetast. Het effect na mitigatie blijft negatief (-) vanwege de aansluiting op de hoge grond in het noorden.
- Bij alternatief 7B kan het zeer negatieve (--) effect op het visueel-ruimtelijk karakter deels worden gemitigeerd door een optimalisatie in het dijktracé. Door de dijk de bestaande structuren van de Meggelsveldweg en de Hagenbroekerweg te laten volgen wordt het effect op het visueel-ruimtelijk karakter negatief (-) beoordeeld.
- Aandachtspunt bij de systeemmaatregel voor het retentiegebied tussen Thorn en Wessem is de vormgeving van de inlaat onder de dijk.

### CULTUURHISTORIE

De belangrijkste aandachtspunten ten aanzien van het behoud van cultuurhistorische waarden in de alternatieven voor de dijkversterking zijn:

- Behoud van de kwaliteiten van het beschermd stadsgezicht Thorn, waaronder de unieke vergezichten op de kern vanaf de Grote Hegge en de weilanden daaromheen, en de relatie tussen kern en bouwland. Alternatieven 6A en 6B verstoren deze zichtrelatie. Daarbij vormen de alternatieven geheel autonome elementen in het landschap die niet aansluiten bij historische elementen en structuren zoals verkaveling en oude wegen. Een groot verschil is dat het bij alternatief 6A gaat om het gebied ten oosten van de oude kern van Thorn en omgeving Grote Hegge, en bij alternatief 6B om het gebied Baarstraat. Vanuit cultuurhistorie is een combinatie mogelijk van beide alternatieven als maatwerkoplossing. Hier ligt een belangrijke ontwerp-opgave waarvoor onder meer een historische kaartanalyse nodig is. Het is noodzakelijk de gemeente en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed bij de keuze voor het VKA en de ontwerp-opgave te betrekken.
- Indien er gekozen wordt voor het inrichten van een retentiegebied (tijdelijk onderwater raken van het gebied), dan treden er in principe geen effecten op voor de cultuurhistorische waarden. De Zegershof vormt wel een aandachtspunt. Deze boerderij ligt op een kleine natuurlijke verhoging. De gevolgen voor het inrichten van deze zone als retentiegebied voor de Zegershof moet nog wel nader worden vastgesteld in de planuitwerkingsfase.
- De inpassing van de Thornerbeek. In beekvariant 2 wordt de beek doorsneden door een damwand, waardoor de contextuele waarde afneemt. Bij beekvariant 3 wordt de beek



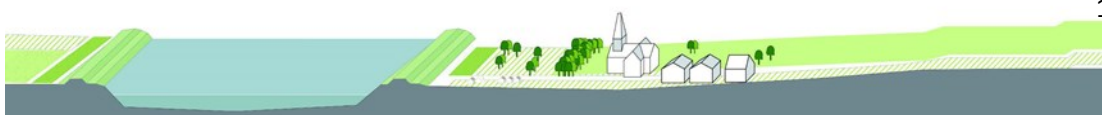
verlegd en bij beekvariant 4 gedempt. De inpassing van de beek, waarbij de historische loop wordt gerespecteerd verdient nadere aandacht in het ontwerp.

- Het behoud van de leesbaarheid van het cultuurlandschap (velden en weilanden) tussen Thorn en Wessem als gevolg van de maatregelen. In het ontwerp en de uitwerking verdient het aanbeveling om bij het inpassen van nieuwe beeklopen of wijzigingen in de inrichting van het gebied aan te sluiten bij de historische structuren (met name de oude verkavelings- en wegenpatroon) die nog aanwezig zijn. Ook voor de (re)constructie van beeklopen kan worden aangesloten op in het gebied aanwezige oude beeklopen en Maasarmen.

### Mitigatie

Vanuit het oogpunt van cultuurhistorie zijn de volgende mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming benoemd:

- Alternatieven 1A, 1B, 1D (in combinatie met 2C en 3C): bij de Grote Hegge een pipingscherm toepassen i.p.v. pipingberm. Hierdoor is er geen ruimtebeslag op de Grote Hegge. Dit leidt tot een neutraal effect. Daarnaast is er de kans om de parkeerplaats bij de Grote Hegge beter in te passen op een manier die recht doet aan de historische kasteelhoeve. Dit vraagt om een ontwerp op basis van een historische (kaart)analyse.
- Alternatief 2A1: bij verlegging van de Thornerbeek de loop zoveel mogelijk laten aansluiten op de historische loop volgens oude Rivierkaarten. Dit zou een vermindering van effect opleveren.
- Alternatief 2C: de inpassing van de weg Meers in relatie tot de dijk is een nadere ontwerpogave. Voor beide opties, de weg op of achter de dijk, is vanuit cultuurhistorie wat van te zeggen. Bij de weg op de dijk komt het grondlichaam dominanter in het cultuurlandschap en valt het verkeer dat er overheen rijdt meer op in het landschap. Indien de inpassing plaatsvindt d.m.v. een kleine kade naast de weg, heeft de kade minder impact. Bovendien blijft de weg blijft behouden op de huidige locatie.
- Alternatief 3A1: de nieuwe loop Thornerbeek net zo meanderend vormgeven als de historische loop en zoveel mogelijk laten aansluiten op historisch tracé volgens oude Rivierkaarten. Dit draagt bij aan vermindering van effect. Demping Thornerbeek blijft echter ongewenst en negatief.
- Alternatief 3C: planaanpassing door de dijk door te trekken achter de beek met een maatwerkoplossing bij de begraafplaats. Indien mogelijk 2C combineren met 3A2, waarbij de dijk de Thornerbeek ten oosten van de steenfabriek kan kruisen.
- Alternatieven 4A1, 4A2, 4A3: de herinrichting van de Maasboulevard is een kans voor versterking van het historisch beeld van Wessem bijvoorbeeld terugbrengen van de Thornerbeek en keuze van de bestrating. Traditioneel zijn veelal (Maas)keien toegepast (zie toelichting bij beschermd dorpsgezicht Wessem).
- Alternatieven 4A1 en 4A3: terugbrengen van de Thornerbeek binnendijs in de Beekstraat in plaats van buitendijs sluit beter aan bij de historische situatie.
- Alternatieven 6A en 6B: Onderzoek voor de alternatieven 6A en 6B in dijksectie 6 mogelijke tracés ten oosten van de alternatieven en de mogelijkheden om zoveel mogelijk historische en bestaande lijnen op te pakken (akkergronden, wegen bijv. Weijersweg).
- Alternatieven 7A/7B: de dijk zo dicht mogelijk tegen bebouwing aan leggen in plaats van midden in het open veld (voorkeur alternatief 7A boven 7B).





- Alternatief 7B: dijk op Meggelsveldweg en historische Spekdijk leggen (natuurlijk hoogteverschil). Hierdoor is sprake van behoud van historische structuren. Het effect blijft (licht) negatief door doorsnijding en zichtbeperking en het ruimtebeslag.
- Alternatief 7B: Wegkruis behouden en verplaatsen naar nabijgelegen locatie aan dezelfde weg. Hiermee blijft de contextuele zo veel mogelijk behouden en wordt het effect neutraal.
- Beekvariant 3: Nieuwe beken die historische beeklopen volgen meanderend aanleggen onder behoud van de historische situatie. Dit op basis van een historische kaartanalyse.
- Beekvariant 4: Bij de verlegging van de beken de historische loop van (reeds verdwenen) beken aanhouden volgens oude Rivierkaart. Bijvoorbeeld aftakken richting het zuiden en volgen voormalige Meggelbeek, aantakken ten oosten van steenfabriek. Verval van de Thornerbeek blijft negatief.

#### ARCHEOLOGIE

Op basis van de resultaten van de effectbeoordeling en het archeologisch bureauonderzoek (Van Oosterhout et. al. 2017) dient archeologisch vervolgonderzoek plaats te vinden. In het HWBP Noordelijke Maasvallei is ervoor gekozen het vervolgonderzoek (veldonderzoek) uit te voeren na de keuze voor het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase.

Mitigatie 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.

Een concrete maatregel bij alternatief 4A2 is het toepassen van een niet-permanente kering. Dit vermindert het effect voor archeologie van negatief naar neutraal.

## 14.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

#### LANDSCHAP

Er zijn met betrekking tot het thema landschap geen leemten in kennis geconstateerd.

#### CULTUURHISTORIE

Er zijn met betrekking tot het thema cultuurhistorie geen leemten in kennis geconstateerd.



## ARCHEOLOGIE

De archeologische waardebeoordeling is gedeeltelijk gebaseerd op aannamen en informatie beschikbaar uit bureauonderzoek. Er wordt daarom expliciet gesproken over verwachtingen. Het is in de meeste gevallen niet bekend of er daadwerkelijk vindplaatsen aanwezig zijn, hoe groot de vindplaatsen zijn en hoe deze zijn geconserveerd. Dit is inherent aan het archeologisch onderzoek en voldoende voor het afwegen van de mogelijke alternatieven in deze planfase. Totdat veldonderzoek wordt uitgevoerd, en met name op het moment dat er gravend onderzoek wordt uitgevoerd, kan niet worden vastgesteld wat de precieze datering, omvang, etc. van een eventuele vindplaats is. Op basis van booronderzoek kan vooruitlopend daarop wel een betere indicatie worden gegeven van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden, de diepteligging van potentiële archeologische niveaus, verstoorde zones, etc. Archeologisch veldonderzoek vult de kennisleemte op en wordt uitgevoerd in de planuitwerkingsfase, na de keuze van het voorkeursalternatief.



## 15 Natuur

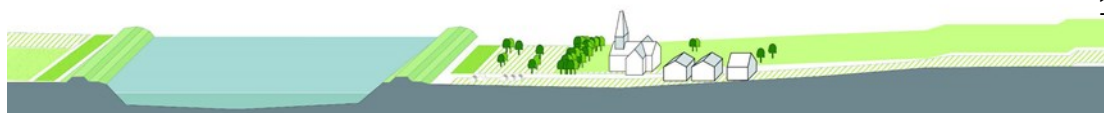
In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op natuur beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (paragraaf 15.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (paragraaf 15.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 15.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 15.4 worden de effecten van de plansituatie beschreven. Tot slot wordt in paragraaf 15.5 ingegaan op leemten in kennis.

### 15.1 Beleidskader

In Tabel 12-1. is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema natuur. De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 15-1 Beleidskader natuur

| Beleid of regelgeving                                | Vastgestelde datum                                                | Inhoud & relevantie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wet natuurbescherming                                | 1 januari 2017                                                    | De Wet natuurbescherming (hierna: Wnb) biedt de juridische basis voor de aanwijzing van te beschermen gebieden, beschermde soorten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (ook wel: VR) en Habitatrichtlijn (ook wel: HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar zijn hiermee in nationale regelgeving verankerd. De Wnb heeft als doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden, bijzondere soorten en houtopstanden. |
| Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) | 22 augustus 2011                                                  | De juridische borging van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) vindt deels plaats via dit besluit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte              | 13 maart 2012                                                     | In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) schetst het Rijk ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040. Hierin is tevens het rijksbeleid ten aanzien van het NatuurNetwerk-Nederland (NNN) opgenomen.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Provinciaal Omgevingsplan Limburg                    | 12 december 2014<br>(geconsolideerde versie van 12 december 2017) | Het Provinciaal Omgevingsplan Limburg 2014 (POL) heeft de wettelijke status als Structuurvisie en is een visie op hoofdlijnen. In het POL beschrijft de provincie haar ruimtelijke doelstellingen en provinciale belangen. Het POL beschrijft de beleidskaders en                                                                                                                                                                                                                                                                      |



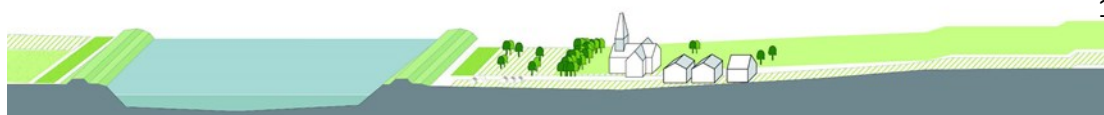
|                              |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                   | ambities van de provincie waarbinnen de inpassing van het NNN (Goudgroene natuurzone) een plaats heeft.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Omgevingsverordening Limburg | 12 december 2014<br>(geconsolideerde versie van 23 februari 2018) | In de Omgevingsverordening heeft de Provincie regels vastgelegd op het gebied van (onder andere) natuur. Er staan regels in waarmee een gemeente rekening moet houden bij het ontwikkelen van bestemmingsplannen, waaronder over de omgang met het NNN (Goudgroene natuurzone).                                                                                                         |
| Natuurvisie Limburg          | 10 februari 2017                                                  | De Natuurvisie beschrijft de uitgangspunten voor het natuurbeleid in de provincie voor de komende jaren.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Natuurbeheerplan 2018        | 19 september 2017                                                 | Het natuurbeheerplan vormt het beleidskader voor de realisatie van het Europese, rijks- en provinciale natuur- en landschapsbeleid, waaronder het NNN. Dit plan vormt tevens het kader voor subsidieverlening vanuit het Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer en enkele natuur-, landschaps-, milieu- en wateronderdelen van de Subsidieverordening Inrichting Landelijk Gebied. |

## 15.2 Beoordelingskader

De effecten voor het thema natuur worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 13-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Voor sommige beschermde soorten van de Wnb zijn ook instandhoudingsdoelen in het kader van Natura 2000 gesteld. In het geval dat een soort ook een instandhoudingsdoel voor Natura 2000 heeft worden de effecten op die soort in een Natura 2000-gebied ook in het kader van de Wnb-gebiedsbescherming Natura 2000 beoordeeld, omdat aan beide regimes getoetst moet worden.

Tabel 15-2 Beoordelingskader Natuur

| Aspect                                            | Beoordelingscriterium                       | Meeteenheid                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beschermde gebieden (Wnb)<br>Natura 2000-gebieden | Effecten op<br>instandhoudingsdoelen (A, G) | Kwalitatief en, waar nodig voor een juiste effectbeoordeling, kwantitatief:<br>Oppervlak voorkomen structuur en functie (kwaliteit), vindplaatsen aantal individuen/paren<br>relatieve zeldzaamheid op lokaal, |



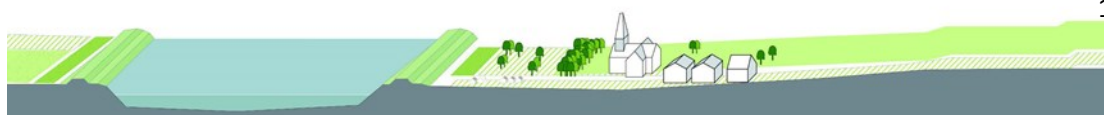
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                            | regionaal en nationaal niveau (o.b.v. verspreidingsatlassen en andere bestaande informatie). Dosis-effectrelaties die zijn beschouwd zijn: oppervlakteverlies, versnippering, verstoring door geluid, licht, optiek, trillingen, verdroging/vernatting en sterfte.                                                                                                                                                                                |
| Beschermde soorten (Wnb)                               | Aantasting functionaliteit van leefgebied en instandhouding soort (A, G)                                                                                                                   | Kwalitatief en waar nodig voor een juiste effectbeoordeling, kwantitatief: Oppervlak voorkomen structuur en functie (kwaliteit), vindplaatsen aantal individuen/paren relatieve zeldzaamheid op lokaal, regionaal en nationaal niveau (o.b.v. verspreidingsatlassen en andere bestaande info.). Dosis-effectrelaties die zijn beschouwd zijn: vernietiging/beschadiging leefgebied, sterfte en verstoring door geluid, licht, optiek, trillingen. |
| Goudgroene natuurzone (NNN) en Zilvergroene natuurzone | Effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden (op basis van beheertypenkaart en ambitiekaart) van de Goudgroene Natuurzone en op de kernkwaliteiten van de Zilvergroene Natuurzone (A, G) | Kwalitatief en, waar nodig voor een juiste effectbeoordeling, kwantitatief: oppervlak; voorkomen; samenhang; structuur en functie (kwaliteit). Dosis-effectrelaties die zijn beschouwd zijn: oppervlakteverlies, versnippering en verlies van ecologische verbindingfunctie (voor de Zilvergroene Natuurzone).                                                                                                                                    |

A = aanlegfase, G = gebruiksfase

#### OVERIGE ASPECTEN

De effectbeoordeling in MER fase 1 richt zich op die aspecten die bepalend zijn voor de afweging van het VKA. Het beoordelingskader is om deze reden toespitst op beschermde gebieden (Natura 2000-gebied, Goudgroene en Zilvergroene natuurzone) en beschermde soorten (Wet natuurbescherming). De beoordeling van het kader van de Rode lijst-soorten en houtopstanden wordt in de planuitwerkingsfase en het dan op te stellen MER fase 2 uitgewerkt. In het MER fase 1 worden de risico's op effecten beoordeeld. De exacte effecten op natuur en eventuele compensatieplicht worden bepaald in de planuitwerkingsfase in het dan op te stellen MER fase 2.

#### BESCHERMDE GEBIEDEN (WNB) - NATURA 2000





Bij Natura 2000-gebieden vormen de instandhoudingsdoelen die voor een gebied in een aanwijzingsbesluit zijn geformuleerd of uit de aanmelding volgen, het toetsingskader voor de bescherming van de habitattypen en habitat- en vogelrichtlijnsoorten in een gebied.

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingsdoelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen kunnen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 2.7, lid 2 van de Wnb vergunningplichtig. Voor elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden/ontwikkeling een significant negatief effect hebben op de beschermde natuurwaarden in het betreffende gebied. In een voortoets wordt bepaald of (significant) negatieve effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten. Indien significant negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een 'passende beoordeling' te worden uitgevoerd. Kunnen dergelijke significante effecten wel worden uitgesloten, maar kan er wel enige verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechteringoets vereist.

In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning, c.q. de instemming, worden geweigerd, tenzij aan de 'ADC-criteria' voldaan wordt. Dit betekent dat er geen alternatieven zijn (A), er sprake is van bij de wet genoemd belang (D) en dat door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft (C).

#### *Prioritaire habitats en soorten*

Volgens de definitie in de HR heeft de Europese Unie voor de instandhouding van een aantal habitattypen en -soorten een bijzondere verantwoordelijkheid, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied binnen de Europese Unie ligt. Deze prioritaire status speelt allereerst een rol in de procedures tussen de Europese Commissie en de Lidstaat ten aanzien van de selectie van HR-gebieden. In de bijlagen van de HR en in de aanwijzingsbesluiten zijn prioritaire habitattypen en soorten aangeduid met een sterretje (\*).

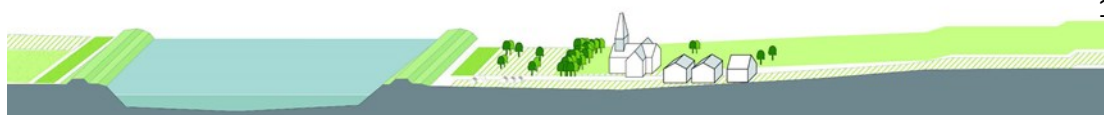
Voor prioritaire typen en soorten geldt een zwaarder beschermingsregime. Dit zwaardere beschermingsregime komt tot uiting in de geldende ADC-criteria. De Minister van LNV kan voor Natura 2000-gebieden waar geen prioritaire habitattypen of -soorten voorkomen, bij afwezigheid van alternatieven, instemming verlenen vanwege dwingende redenen van groot openbaar belang. De Minister van LNV kan voor Natura 2000-gebieden waar wel prioritaire typen of soorten voorkomen, bij afwezigheid van alternatieven, slechts instemming verlenen:

- op argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of voor het milieu wezenlijke gunstige effecten; of
- na advies van de Europese Commissie om een andere dwingende redenen van groot openbaar belang.

Voor prioritaire habitattypen en -soorten gelden dus andere criteria bij de selectie van Natura 2000-gebieden en een zwaarder beschermingsregime ten opzichte van non-prioritaire habitattypen en -soorten.

#### *Wettelijk kader stikstofdepositie*

De Nederlandse wet- en regelgeving voor stikstofdepositie vloeit eveneens voort uit de Wnb. In de wet is vastgesteld dat met het oog op een evenwichtige, duurzame economische ontwikkeling bij of krachtens een algemene maatregel van bestuur een programma kan worden opgesteld dat tot doel heeft de belasting van natuurwaarden te verminderen en de staat van instandhouding te



verbeteren. In het Besluit natuurbescherming Hoofdstuk 2.1 is voor de factor stikstof hier invulling aan gegeven met het Programma Aanpak Stikstof (PAS). In de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State op 29 mei 2019 is vastgesteld dat de passende beoordeling van het PAS zodanige gebreken kent, dat deze niet gebruikt kan worden om op grond van het PAS een vergunning Wet natuurbescherming te verlenen. In het tekstkader in paragraaf 6.3.1 is toegelicht wat dit betekent voor dijktraject Thorn-Wessem.

Tabel 15-3 geeft de maatlat voor de beoordeling van de effecten voor het criterium Natura 2000-instandhoudingsdoelen.

Tabel 15-3 Beoordelingskader Natura 2000- gebieden

| Score | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Zeer positief effect op kwaliteit en/of omvang habitatype/populatie/leefgebied                                                                                                                                                                                              |
| +     | Klein positief effect op kwaliteit en/of omvang habitatype/ populatie/leefgebied                                                                                                                                                                                            |
| 0     | Geen effecten en daarmee geen risico's voor beschermde gebieden                                                                                                                                                                                                             |
| -     | Risico vanwege ruimtebeslag (oppervlakteverlies/versnippering), verdroging/vernatting Natura 2000-gebieden buiten aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten                                                                                            |
| --    | Groot risico, vanwege ruimtebeslag (oppervlakteverlies/versnippering), verdroging/vernatting, mechanische verstoring (sterfte) op Natura 2000-gebied binnen aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten en/of vanwege externe werking Natura 2000-gebied |

### BESCHERMDE SOORTEN (WNB)

Onder de Wnb bestaat de soortenbescherming uit 3 beschermingsregimes: een beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (artikel 3.1), Habitatrichtlijnsoorten (artikel 3.5) en 'Andere soorten' (artikel 3.10).

De verbodsbepalingen uit de Wnb houden ruwweg in dat voor beschermde soorten wordt getoetst of er sprake is van het opzettelijk doden, vangen, vernielen, beschadigen of opzettelijk verstoren van individuen of oppervlak leefgebied, waarbij de functionaliteit van het leefgebied of de staat van instandhouding van de soort of het leefgebied in het geding kan komen. Er wordt beoordeeld of er sprake is van overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb- soortenbescherming, en of een ontheffing kan worden verkregen.

Naast de verbodsbepalingen uit de Wnb geldt altijd de zorgplicht. In artikel 1.11 lid 1 en lid 2 van de Wnb is de zorgplicht beschreven: *'Eenieder neemt voldoende zorg in acht voor in het wild levende dieren en hun directe leefomgeving. Eenieder laat handelingen na, waarvan redelijkerwijs te vermoeden is, dat ze nadelig zijn voor in het wild levende dieren. Als dat nalaten in redelijkheid niet gevegd kan worden, dienen de gevolgen van dat handelen voor die dieren zoveel mogelijk voorkomen, beperkt of ongedaan gemaakt te worden'.*

Tabel 15-4 geeft de maatlat voor beoordeling van de effecten voor het criterium Aantasting functionaliteit leefgebieden en instandhouding van de soort. In voorliggend MER fase 1 worden de alternatieven beoordeeld en vergeleken op de mogelijke risico's op het optreden van effecten op beschermde soorten. In de planuitwerkingsfase wordt het ontwerp van het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en ingepast en kunnen (en worden) in MER fase 2 de absolute effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief met eventuele varianten beschreven en beoordeeld.



Tabel 15-4 Beoordelingskader aantasting functionaliteit leefgebieden en instandhouding van de soort

| Score | Omschrijving                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Positief effect op kwaliteit leefgebied en/of omvang populatie voor soorten van de Vogel- en/of Habitatrichtlijn |
| +     | Positief effect op kwaliteit leefgebied en/of omvang populatie soorten uit bijlage A of B van de Wnb             |
| 0     | Geen verandering                                                                                                 |
| -     | Kans op overtreden van verbodsbepaling(en) voor soorten uit bijlage A of B van de Wnb                            |
| --    | Kans op overtreden verbodsbepaling(en) voor soorten van de Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn                 |

### NATUURNETWERK NEDERLAND (GOUDGROENE NATUURZONE)

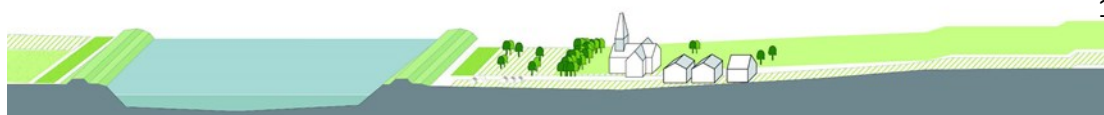
Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van grote en kleine beschermde natuurgebieden en verbindingzones waarin de natuur voorrang heeft en wordt beschermd. Door natuur te verbinden blijft diversiteit behouden en verkleint de kans op uitsterven van soorten. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte wordt het rijksbeleid ten aanzien van het NNN kort uiteengezet. De juridische borging van het NNN vindt deels plaats via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Hierin worden regels gegeven met betrekking tot de begrenzing, het beschermingsregime en de wezenlijke kenmerken en waarden van een NNN-gebied. De invulling van de regels uit het Barro is echter gedecentraliseerd en ligt in de handen van de verschillende provincies. De provincie Limburg heeft de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN neergelegd in de beheertypenkaart en de ambitiekaart van het Provinciaal Natuurbeheerplan. Tevens heeft de provincie hierin aanvullende gebieden aangewezen die samen met de gebieden die door het Rijk zijn aangewezen de Goudgroene Natuurzone vormen, die dan weer deel uitmaakt van het NNN. De juridische uitwerking van het beleid in het kader van het NNN is opgenomen in paragraaf 2.6 Omgevingsverordening Limburg.

Ingrepen met negatieve effecten voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN zijn verboden, maar daarbij geldt het 'nee, tenzij'-principe. Ingrepen zijn verboden tenzij er geen reële alternatieven zijn en sprake is van groot openbaar belang; in dat geval dient mitigatie plaats te vinden, resterende effecten moeten worden gecompenseerd. Deze compensatie vindt in beginsel financieel plaats. Indien dit niet mogelijk of wenselijk is, kan compensatie in natura plaatsvinden. De voorwaarden die gelden bij verplichte compensatie zijn te vinden in de Beleidsregel natuurcompensatie van de Provincie Limburg.

Tabel 15-5 geeft de maatlat voor beoordeling van de effecten voor het criterium effecten op de Goudgroene Natuurzone (NNN). Hierbij wordt getoetst aan effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden.

Tabel 15-5 Beoordelingskader aantasting Goudgroene Natuurzone (NNN)

| Score | Omschrijving                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------|
| ++    | Zeer positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden  |
| +     | Enige positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden |
| 0     | Geen verandering                                               |
| -     | Enige negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden |



|    |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------|
| -- | Zeer negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden |
|----|---------------------------------------------------------------|

### ZILVERGROENE NATUURZONE

Naast het NNN heeft de Provincie Limburg gebieden aangewezen als Zilvergroene natuurzone. Het beleid hierover staat in paragraaf 2.13 van de Omgevingsverordening Limburg. Hier staan ook de kernkwaliteiten genoemd.

Binnen de zilvergroene natuurzone staat het benutten van kansen voor natuur en landschap centraal. De zilvergroene natuurzone maakt geen onderdeel uit van het Nationaal Natuurnetwerk, maar ondersteunt wel de functionaliteit en effectiviteit van de Goudgroene natuurzone. De provincie stimuleert de ontwikkeling van natuur en landschap binnen de Zilvergroene zones met subsidies en natuurcompensaties. Op grond van artikel 2.13.2 Omgevingsverordening Limburg bevat de toelichting bij een ruimtelijk plan dat betrekking heeft op een gebied in de Zilvergroene natuurzone een beschrijving van de waarde van het gebied als ecologische verbinding met het oog op habitattypen van Natura 2000-gebieden en natuurdoeltypen van de Goudgroene natuurzone. Tevens bevat de toelichting een beschrijving van de kernkwaliteiten en de omgang daarmee.

De kernkwaliteiten van de zilvergroene natuurzone staan gedefinieerd in art. 2.13.2 lid 3 en 4 van de Omgevingsverordening Limburg als het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf. In het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg staat vervolgens beschreven wat onder deze begrippen verstaan wordt. De kernkwaliteiten van de zilvergroene natuurzone staan gedefinieerd in art. 2.13.2 lid 3 en 4 van de Omgevingsverordening Limburg en worden hieronder benoemd.

#### Kernkwaliteiten

*In artikel 2.13.2 lid 3 van de Omgevingsverordening Limburg (2014) staan de kernkwaliteiten voor de Zilvergroene natuurzone omschreven. Deze zijn als volgt:*

1. *Het groene karakter*
2. *Het visueel-ruimtelijk karakter*
3. *Het cultuurhistorisch erfgoed*
4. *Het reliëf*

In het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg staat vervolgens beschreven wat onder deze begrippen verstaan wordt en waar deze aanwezig zijn. Dit verschilt per landschapstype. Voor het landschapstype 'rivierdal', waar het plangebied in ligt, zijn de kernwaarden uitgewerkt [Landschapskader Noord- en Midden-Limburg, Provincie Limburg, 10 juli 2009].

Deze kernwaarden behelzen geen ecologisch-toetsbare waarden. De kernwaarden worden getoetst bij de aspecten Landschap (het visueel-ruimtelijk karakter, het groene karakter en aardkundige waarden (reliëf)) en Cultuurhistorie (cultuurhistorische waarden). Voor de beschrijving van de kernbeoordeling van de effecten op de zilvergroene natuurzone wordt derhalve verwezen naar deze hoofdstukken.

De effectbeoordeling voor het thema Natuur richt zich dus op de functie als ecologische verbinding met het oog op Natura 2000-gebieden en de Goudgroene Natuurzone. Tabel geeft de maatlat voor beoordeling van de effecten voor het criterium effecten op de Zilvergroene natuurzone.

*Tabel 15-6 Beoordelingskader aantasting Zilvergroene natuurzone*



| Score | Omschrijving                                  |
|-------|-----------------------------------------------|
| ++    | Zeer positieve effecten op de kernkwaliteiten |
| +     | Positieve effecten op de kernkwaliteiten      |
| 0     | Geen verandering                              |
| -     | Negatieve effecten op de kernkwaliteiten      |
| --    | Zeer negatieve effecten op de kernkwaliteiten |

## 15.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

### BESCHERMDE GEBIEDEN NATURA 2000

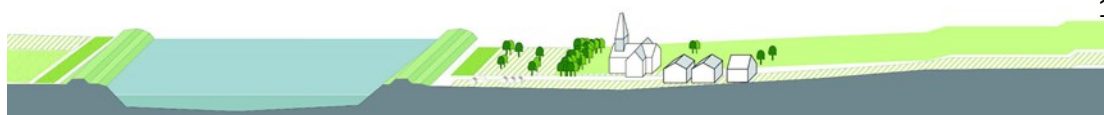
#### Huidige situatie

Afbeelding 15.1 toont de ligging van het plangebied in de regio. In Afbeelding 15.2 is de ligging van het huidige dijktraject Thorn-Wessem weergegeven ten opzichte van de Nederlandse Natura 2000-gebieden in de omgeving. Dit zijn Natura 2000-gebied Grensmaas ten zuidwesten en Natura 2000-gebied Leudal ten noordoosten van het plangebied. Het dijktraject Thorn - Wessem ligt op circa 500 meter afstand van Natura 2000-gebied Grensmaas en Natura 2000-gebied Leudal ligt op ruim 8 kilometer afstand van het plangebied. Het plangebied ligt tevens nabij Belgische Natura 2000-gebieden (zie Afbeelding 15.3). Dit zijn de Natura 2000-gebieden Maasvallei en Noord-Oost Limburg. Deze gebieden liggen beide ten westen van het plangebied. Het dijktraject grenst op de grens van Nederland en België direct aan Natura 2000-gebied Maasvallei. Natura 2000-gebied Noord-Oost Limburg ligt op circa 600 meter afstand.

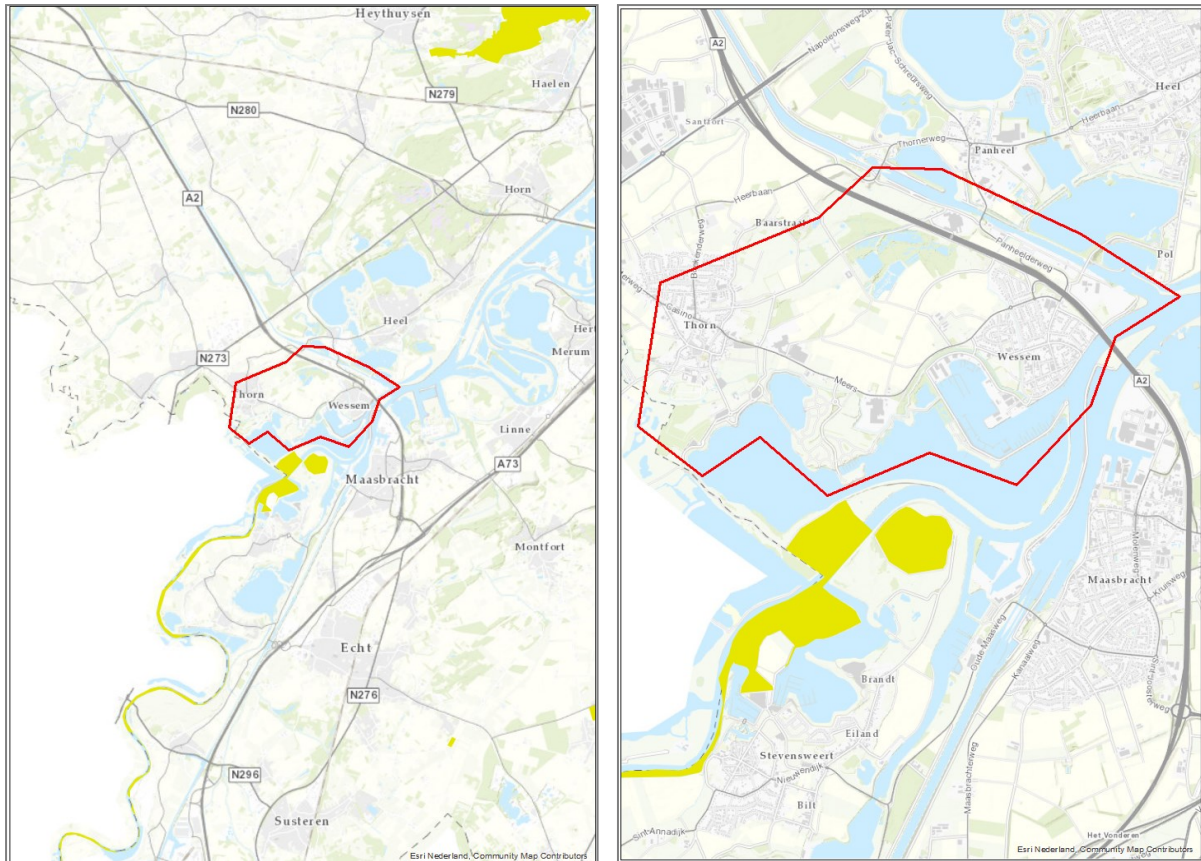
Door de ligging van het plangebied in de directe nabijheid van de Natura 2000-gebieden Grensmaas (NL), Maasvallei en Noord-Oost Limburg (BE) zijn directe negatieve effecten en externe werking (verstoring door geluid, licht, optiek of trilling, sterfte en verdroging/vernatting) niet op voorhand uit te sluiten. Door de grote afstand zijn effecten (direct en indirect, incl. externe werking) op Natura 2000-gebied Leudal op voorhand uit te sluiten. Hieronder worden daarom alleen de Natura 2000-gebieden Grensmaas, Maasvallei en Noord-Oost Limburg nader beschreven.



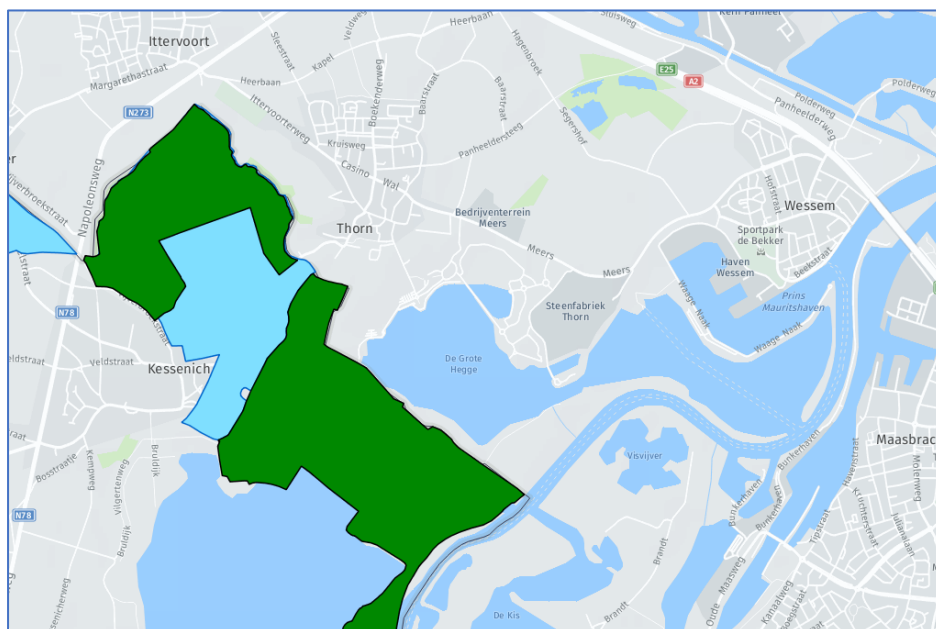
Afbeelding 15.1: Globale ligging van het dijktraject Thorn-Wessem in de omgeving (links; rode kader) en de ligging van de huidige kering (rechts; oranje lijn)





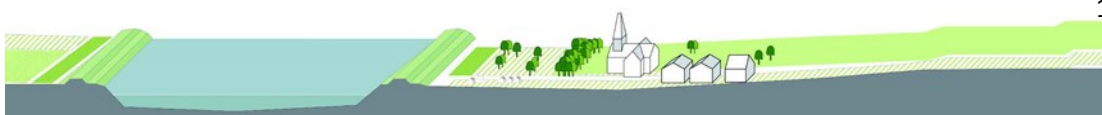


Afbeelding 15.2: Ligging van het plangebied van dijktraject Thorn-Wessem ten opzichte van de Nederlandse Natura 2000-gebieden Grensmaas ten zuidwesten en Leudal ten noordoosten van het dijktraject (geel: Natura 2000)



Afbeelding 15.3 Ligging Belgische Natura 2000-gebieden Maasvallei (groen) en Noord-Oost Limburg (blauw)

## Status en gebiedsomschrijving Grensmaas



Natura 2000-gebied Grensmaas is op 4 juli 2013 door de Staatssecretaris van Economische Zaken definitief aangewezen als Natura 2000-gebied op grond van de Habitatrichtlijn. Verder ligt er een ontwerpwijzigingsbesluit van 23 februari 2018 om enkele instandhoudingsdoelen toe te voegen. Dit besluit is echter nog niet definitief. In de paragraaf hieronder worden de instandhoudingsdoelen uiteengezet. Hierbij is het ontwerpwijzigingsbesluit vanuit het voorzorgbeginsel meegenomen.

Binnen het Rivierengebied neemt de Grensmaas, die in Limburg over een afstand van bijna 45 kilometer de grens vormt tussen Nederland en België, een bijzondere positie in, omdat deze het karakter heeft van een heuvellandrivier. Anders dan het wijdse landschap met brede uiterwaarden van rivieren als IJssel, Rijn, Waal en Benedenmaas wordt het landschap van de Grensmaas gekenmerkt door een smalle, diep ingesneden bedding, die als het ware ligt bekneeld tussen hogere gronden van oudere oorsprong. De sterk meanderende en betrekkelijk ondiepe rivierloop is mede door de aanwezigheid van zand- en grindbanken onbevaarbaar.

De rivier en haar bedding zijn van belang voor trekvisen als zeeprik, rivierprik en zalm, maar ook voor water- en oeverbegroeiingen, waaronder bijzondere pionierbegroeiingen op strandjes en grindbanken. Ter hoogte van Wessem treedt de rivier het laagland binnen en vormt daar brede uiterwaarden. Hier bevinden zich, als restant van vroegere klei- en grindwinning, enkele moerasgebieden (waaronder Koningssteen) met ruigten, graslanden en wilgenbossen.

#### *Instandhoudingsdoelen*

In het aanwijzingsbesluit en ontwerp-wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Grensmaas zijn habitattypen en habitatsoorten opgenomen waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. In Tabel 15-7 zijn de habitattypen, -soorten en vogels met hun bijbehorende instandhoudingsdoelen vermeld voor dit Natura 2000-gebied.

Tabel 15-7: Instandhoudingsdoelen habitattypen Natura 2000-gebied Grensmaas

| Instandhoudingsdoelen |                                                             | SVI<br>landelijk | Doelstelling<br>oppervlakte | Doelstelling<br>kwaliteit | Doelstelling<br>populatie |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Habitattypen          |                                                             |                  |                             |                           |                           |
| <b>H3260</b>          | Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)   | -                | >                           | =                         |                           |
| <b>H3270</b>          | <i>Slikkige rivieroever</i>                                 | -                | =                           | >                         |                           |
| <b>H6430A</b>         | Ruigten en zoomen (moerasspirea)                            | +                | =                           | =                         |                           |
| <b>H6430C</b>         | <i>Ruigten en zoomen (droge bosranden)</i>                  | -                | =                           | =                         |                           |
| <b>H91E0A</b>         | *Vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)              | -                | =                           | >                         |                           |
| <b>H91E0C</b>         | <i>*Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)</i> | -                | =                           | >                         |                           |
| Habitatsoorten        |                                                             |                  |                             |                           |                           |
| <b>H1099</b>          | Rivierprik                                                  | -                | =                           | =                         | >                         |
| <b>H1106</b>          | Zalm                                                        | --               | =                           | =                         | >                         |
| <b>H1163</b>          | Rivierdonderpad                                             | -                | =                           | =                         | =                         |
| <b>H1337</b>          | Bever                                                       | -                | =                           | =                         | >                         |

SVI landelijk: Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

= behoudsdoelstelling

> verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

\* prioritair habitatype

Italic habitatype of -soort opgenomen in het ontwerp-wijzigingsbesluit



### Maasvallei

Natura 2000-gebied Maasvallei is op 23 april 2014 door de Vlaamse minister-president en de Vlaamse minister van Leefmilieu, Natuur en Cultuur definitief aangewezen als Natura 2000-gebied en wel als speciale beschermingszone 'Uiterwaarden langs de Limburgse Maas met Vijverbroek'. Dit gebied (Rivierpark Maasvallei) vormt de grens tussen Belgisch en Nederlands Limburg. De regenrivier de Maas meandert hier door een landschap van overstromingsgraslanden, ruigten, broekbossen, hardooibossen en grindplassen. Otter en bever horen er thuis. Dit rivierlandschap bestaat uit talrijke leefgebieden: van het diepe en ondiepe water, de grindbanken, de sliboevers, de overstromende oevers, de graslanden die enkel overstromen bij hoogwater tot de zelden overstromende bossen. In elk van deze plekjes leven typische dieren en planten, waardoor dit groene lint in het landschap een hotspot is van biodiversiteit.

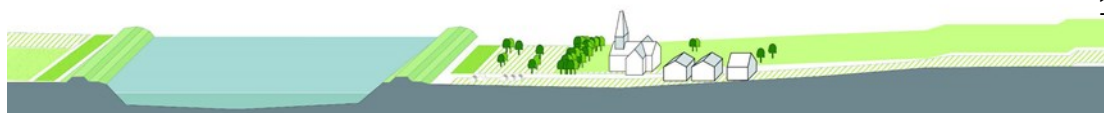
Rivierpark Maasvallei is een landschap van stromend water, grindbanken, nevengeulen, afgesneden meanders en diepe grindplassen omgeven door graslanden, ruigten en bossen. Langs de Maas ligt een snoer van natuurgebieden. Van noord naar zuid zijn dat: Vijverbroek, Koningssteen, Kollegreend, Bichterweerd, Negenoord-Kerkeweerd, Maasbempder Greend- Mzenhoven, Maaswinkel en Hochter Bampd. Het is een internationaal belangrijk vogelrijk gebied, vooral tijdens de winter- en de trekperiode. De grazende konikpaarden en gallowayrunderen zijn op zich een attractie.

### Instandhoudingsdoelen

In het aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Maasvallei zijn habitattypen en habitatsoorten opgenomen waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. In Tabel 15-8 zijn de habitattypen en -soorten met hun bijbehorende instandhoudingsdoelen vermeld voor dit Natura 2000-gebied.

Tabel 15-8: instandhoudingsdoelen Natura 2000-gebied Maasvallei

| Instandhoudingsdoelen |                                                                                                                                                                                                                                 | SVI<br>landelijk | Doelstelling<br>oppervlakte | Doelstelling<br>kwaliteit | Doelstelling<br>populatie |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Habitattypen          |                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                             |                           |                           |
| <b>3150</b>           | Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition                                                                                                                                             |                  | +                           | >                         |                           |
| <b>3260</b>           | Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het ranunculion fluitans en het Callitricho-Batrachion                                                                                                              |                  | +                           | >                         |                           |
| <b>3270</b>           | Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het Chenopodietum rubri p.p. en Bidention p.p.                                                                                                                              |                  | +                           | >                         |                           |
| <b>6120</b>           | Kalkminnend grasland op dorre zandbodem                                                                                                                                                                                         |                  | +                           | >                         |                           |
| <b>6430</b>           | Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones, subtype 6430_nr - natte ruigten, 6430_hw verbond van harig wilgenroosje, 6430_bz nitrofiële boszomen met minder algemene plantensoorten |                  | +                           | >                         |                           |
| <b>6510</b>           | Laaggelegen schraal hooiland (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis), subtype                                                                                                                                           |                  | =                           | >                         |                           |

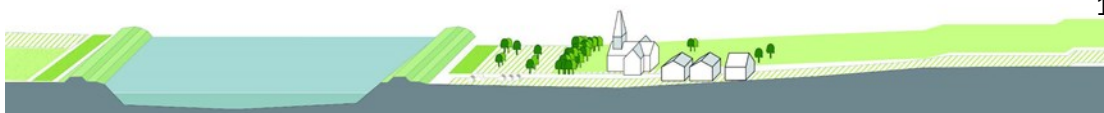


|                |                                                                                                                                                                                                           |  |   |   |    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|----|
|                | 6510_huk - kalkrijk kamgrasland en<br>6510_hus glanshaverhooilanden                                                                                                                                       |  |   |   |    |
| <b>7140</b>    | Overgangs- en trilveen, subtype<br>7140_meso - mineraalarm circumneutraal<br>overgangsveen                                                                                                                |  | = | > |    |
| <b>9160</b>    | Sub-Atlantische en midden-Europese<br>wintereikenbossen of eiken-<br>haagbeukbossen behorend tot het<br>Carpinion-betuli                                                                                  |  | + | > |    |
| <b>91E0</b>    | Alluviale bossen met Alnion glutinosa en<br>Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion<br>incanae, Salicion albae), subtype<br>91E0_meso - mesotrofe<br>elzenbroekbossen, 91E0_eutr – ruigte-<br>elzenbossen |  | + | > |    |
| <b>91E0</b>    | Alluviale bossen met Alnion glutinosa en<br>Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion<br>incanae, Salicion albae), subtype<br>91E0_wvb - wilgenvloedbos                                                     |  | + | > |    |
| <b>91F0</b>    | Gemengde oeverformaties met Quercus<br>robur, Ulmus laevis en Ulmus minor,<br>Fraxinus excelsior of Fraxinus angustifolia,<br>langs de grote rivieren (Ulmenion minoris)                                  |  | + | > |    |
| Habitatsoorten |                                                                                                                                                                                                           |  |   |   |    |
|                | <i>Bittervoorn</i>                                                                                                                                                                                        |  | = | > | => |
|                | <i>Boomkikker</i>                                                                                                                                                                                         |  | > | > | >  |
|                | <i>Europese bever</i>                                                                                                                                                                                     |  | = | > | => |
|                | <i>Kamsalamander</i>                                                                                                                                                                                      |  | = | > | >  |
|                | <i>Kleine modderkruiper</i>                                                                                                                                                                               |  | = | > | => |
|                | <i>Kwartelkoning</i>                                                                                                                                                                                      |  | > | > | >  |
|                | <i>Otter</i>                                                                                                                                                                                              |  | > | > | >  |
|                | <i>Poelkikker</i>                                                                                                                                                                                         |  | ? | > | ?  |
|                | <i>Rivierdonderpad</i>                                                                                                                                                                                    |  | ? | > | ?  |
|                | <i>Rivierrombout</i>                                                                                                                                                                                      |  | ? | > | ?  |

### Noord-Oost Limburg

Natura 2000-gebied Noord-Oost Limburg is op 23 april 2014 door de Vlaamse minister-president en de Vlaamse minister van Leefmilieu, Natuur en Cultuur definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Het deelgebied hiervan dat relevant is voor de dijkversterking Thorn-Wessem is als speciale beschermingszone 'Hamonterheide, Hageven, Buitenheide, Stamprooierbroek en Mariahof' (BE2221314 in het kader van de Vogelrichtlijn aangewezen. Hieronder volgt een algemene beschrijving van het Natura 2000-gebied. De opgenomen instandhoudingsdoelstellingen in Tabel 15-9 zijn wel specifiek voor het vogelrichtlijngebied.

Graslanden, natte ruigten, vijvers en broekbossen vormen een groen netwerk in de valleien van de Dommel, de Warmbeek en de Abeek. Daarnaast zijn kleinschalige landbouwlandschappen en een eikenberkenbos te vinden in de Itterbeekvallei. Het GrensPark Kempen-Broek, het Hageven en de Achelse Kluis omvatten moeras- en heidegebieden aan weerszijden van de grens. De wateringen zijn cultuurhistorisch erfgoed. De Abeekvallei vormt een snoer van natuurpareltjes: de Abeekvallei vanaf het militair domein, Smeethof, De Luysen, St-Maartensheide, Stamprooierbroek, Hasselterbroek, Grootbroek, Zuurbeekvallei en De Zig. Deze gebieden bestaan grotendeels uit gevarieerde moeras- en heidegebieden. Het Hageven met de Dommelvallei, de Beverbeekse heide, de Warmbeekvallei en





de Wateringen. Het Hageven-De Plateaux en de Achelse Kluis-Leenderbos-Groote Heide zijn grote grensoverschrijdende heide- en bosgebieden. De Itterbeekvallei omvat gebieden als de Brand en het Tösch-Langeren waarin goed bewaarde kleinschalige landbouwlandschappen met door houtkanten omgeven weilanden liggen. Samen met oude wateringen (Schootshei) en voormalige zandwinningen (Bergerven) vormt dit het zuidelijke deel van het GrensPark Kempen.Broek. De valleien van de Abeek, Itterbeek, Warmbeek en Dommel bestaan tegenwoordig uit een mozaïek van broekbossen, vijvers en natte hooilanden (her en der nog 'blauwgrasland'). Op de overgangen naar de hogere gronden bevinden zich lokaal nog oude traditionele landbouwlandschappen zoals het bocagelandschap in Tösch-Langeren en De Brand. Op de droge gronden domineren heide, duinen en naaldbossen het landschap. Op verschillende plaatsen zijn de karakteristieke 'wateringen' (Lozerheide te Bochelt, Wateringen te Lommel); oude bevoeiingsgebieden die beoogden om de arme gronden geschikt te maken voor landbouw. Tegenwoordig ziet men hier vaak populierenbossen maar her en der ook nog de typische soortenrijke hooilanden.

#### *Instandhoudingsdoelen*

In het aanwijzingsbesluit voor het vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Noord-Oost Limburg zijn vogelsoorten opgenomen waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. In Tabel 15-9 zijn deze soorten met hun bijbehorende instandhoudingsdoelen vermeld voor dit Natura 2000-gebied.

*Tabel 15-9 Instandhoudingsdoelen vogelrichtlijngebied Noord-Oost Limburg*

| Instandhoudingsdoelen    | Doelstelling oppervlakte | Doelstelling kwaliteit | Doelstelling populatie |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Blauwe kiekendief</i> | =                        | >                      | =                      |
| <i>Bruine kiekendief</i> | =>                       | >                      | =                      |
| <i>Gauwe klauwier</i>    | =                        | >                      | =                      |
| <i>Roerdomp</i>          | >                        | >                      | =                      |
| <i>Wespendief</i>        | =                        | >                      | =                      |

#### *Autonome ontwikkeling*

Er is geen informatie bekend over autonome ontwikkelingen voor het thema natuur.

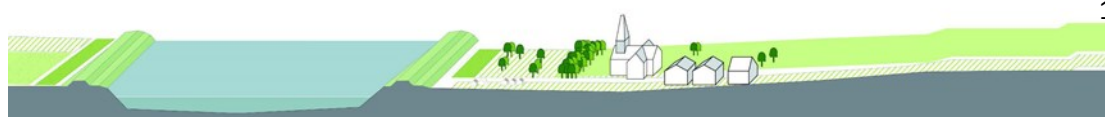
### **BESCHERMDE SOORTEN (WNB)**

#### *Huidige situatie*

In 2017-2018 is op basis van een bureaustudie en een veldbezoek onderzocht of er in het plangebied van dijktraject Thorn-Wessem beschermde soorten voor (kunnen) komen of er potentieel leefgebied hebben. Er is ook beoordeeld of er meer (soortgericht) onderzoek noodzakelijk is ter beoordeling van de noodzaak tot een ontheffing Wnb. De resultaten zijn beschreven in het rapport "Bureaustudie flora en fauna/ecologie inclusief plan van aanpak voor vervolg Hoogwaterbeschermingsprogramma. Noordelijke Maasvallei. Waterschap Limburg/Ingenieursbureau Maasvallei, rapport-nummer CB 01.005" van 14 april 2017 (hierna genoemd Bureaustudie flora en fauna).

Op basis van de Bureaustudie flora en fauna is een aantal aanvullende soortgerichte onderzoeken uitgevoerd. De ligging van het onderzochte gebied is weergegeven in Afbeelding 15.4. De scope voor de flora- en fauna-onderzoeken voor het dijktraject Thorn-Wessem is als volgt:

- Soortgericht onderzoek vleermuizen indien bomen met potentieel geschikte verblijfplaatsen (holten en scheuren) worden gekapt of gebouwen worden gesloopt;
- Soortgericht onderzoek vleermuizen foerageergebieden en vliegroutes;

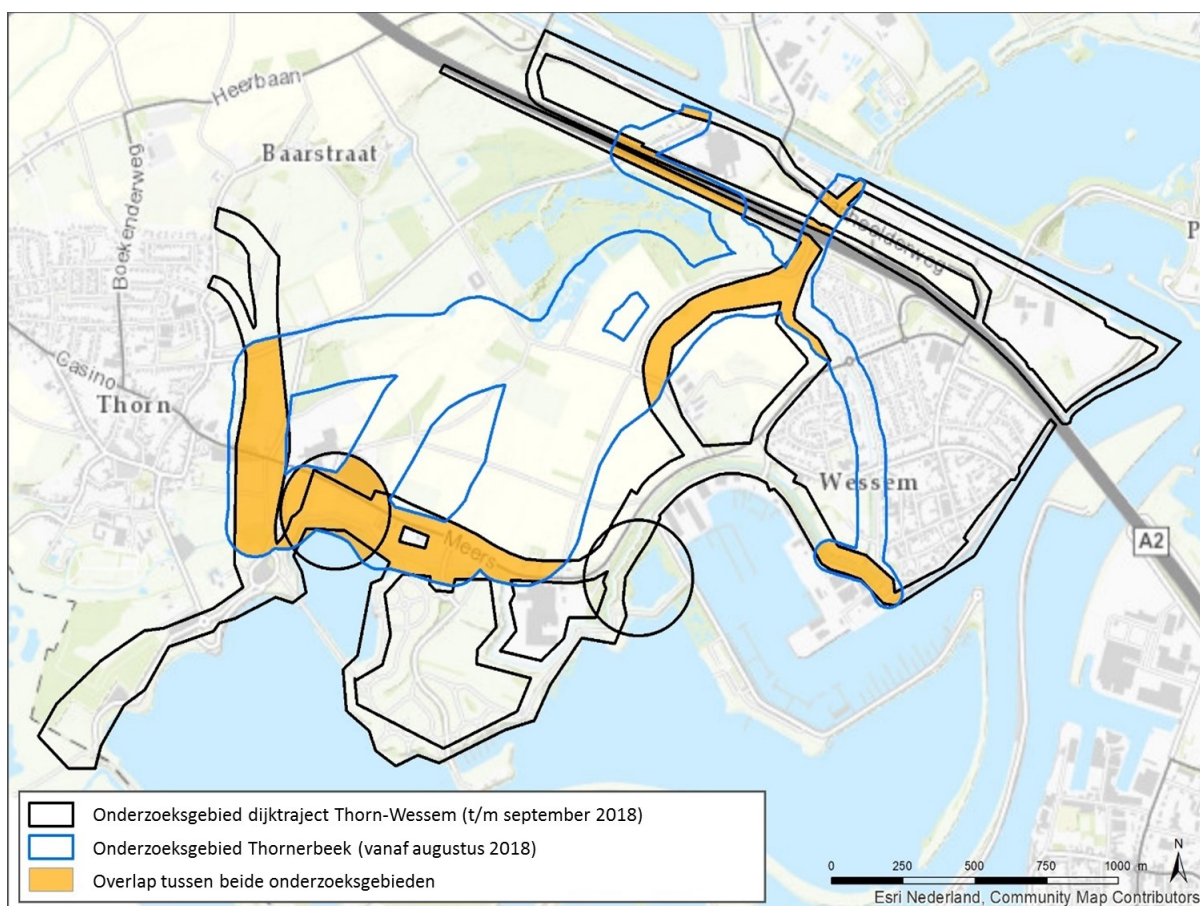




- Soortgericht onderzoek naar eekhoorn, indien bomen waarin (mogelijke) eekhoornnesten worden gekapt;
- Soortgericht onderzoek naar de aanwezigheid van leefgebied van bever op of nabij het tracé;
- Soortgericht onderzoek naar broedende, algemeen voorkomende vogels is alleen noodzakelijk indien gedurende het broedseizoen wordt gestart met werkzaamheden;
- Inventarisatie van jaarrond beschermde nesten is nodig binnen de (nader te bepalen) verstoringscontour van de werkzaamheden.

Aanvullend op de scope in de bureaustudie zijn onderzocht:

- Beschermde plantensoorten, met name grote leeuwenklauw;
- Alpenwatersalamander.



Afbeelding 15.4 Ligging onderzoeksgebied dijktraject Thorn-Wessem en Thorneerbeek.

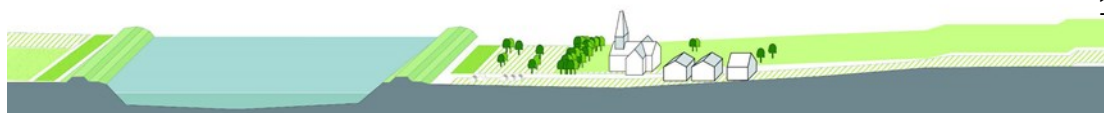
Onderstaand zijn de (voorlopige) resultaten opgenomen tot en met het onderzoek in het najaar van 2018. De volledige resultaten van het onderzoek worden in MER fase 2 meegenomen. In bijlage 10 zijn overzichtskaarten van de voorlopige resultaten van het veldbezoek opgenomen. Voor het retentiegebied en het toegevoegde deel van traject 6A is een habitatgeschiktheidsbeoordeling uitgevoerd. Deze wordt meegenomen in MER fase 2.

Tabel 15-10 Resultaten veldonderzoek beschermde soorten

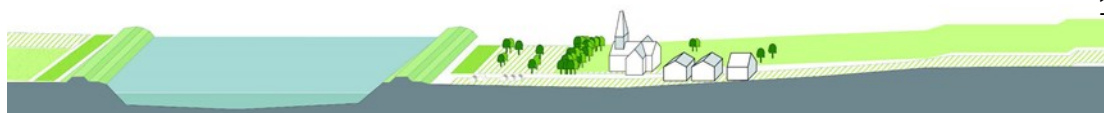
| Soortgroep  | Bureaustudie      | Veldonderzoek          |
|-------------|-------------------|------------------------|
| Vaatplanten | Geen waarnemingen | Voorlopige resultaten: |



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>In het zuiden van het onderzoeksgebied, op de Maasdijk, komt grote leeuwenklauw voor (aandeel &lt;10%).</p> <p>Verder geen waarnemingen van beschermde vaatplantsoorten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Grondgebonden zoogdieren | <p>Algemene soorten: verschillende soorten muizen, mol en haas;</p> <p>Aangetroffen minder algemeen voorkomende soorten: steenmarter (bij Thorn), das en bever (langs de oevers van de Maas). Onder de Wnb zijn de steenmarter en das opgenomen in de lijst van nationaal beschermde soorten (Bijlage A). De bever betreft een HR-soort en is daarmee Europees beschermd.</p> | <p>Voorlopige resultaten:</p> <p>Bever: in totaal 32 waarnemingen van zowel gebruikte burchten en pijpen, vervallen burchten, holen, sporen, wissels en een levend exemplaar.</p> <p>Das: 3 pijpen met verse sporen op 1 locatie (noordkant onderzoeksgebied, langs alternatief 5A) en overige sporen op een andere locatie.</p> <p>Eekhoorn: 4 nesten waarvan 1 met een adult.</p> <p>Steenmarter: Zichtwaarneming van 3 dieren, 1 nestboom buiten het onderzoeksgebied nabij Thon, 2 latrines op verschillende locaties.</p>                                                                                                                     |
| Vleermuizen              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Voorlopige resultaten:</p> <p>Gewone dwergvleermuis: 290 waarnemingen verspreid over het gehele onderzoeksgebied van foeragerende dieren en dieren op vliegroute. Er zijn 2 verblijfplaatsen waargenomen in Wessem.</p> <p>Ruige dwergvleermuis: langs de oever van de Maas meerdere waarnemingen van foeragerende en baltsende dieren en dieren op een vliegroute. Ook zijn er 5 paarverblijfplaatsen vastgesteld waarvan 1 in een boom ten noordoosten van Thorn, de overige paarverblijven bevinden zich in woningen aan de Maasstraat en Beekstraat in Wessem.</p> <p>Laatvlieger: foeragerend en op vliegroute waargenomen ten noorden</p> |



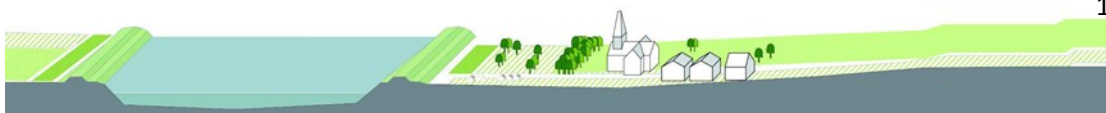
|        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                                                                                                                | <p>van de A2, ten zuidwesten van Wessem langs de Maasdijk en ten oosten van Thorn.</p> <p>Rosse vleermuis: waarnemingen van foeragerende dieren en dieren op vliegroute langs de Maasplas ten zuidoosten van Thorn en tussen Panheel en de A2.</p> <p>Watervleermuis: Waarnemingen van foeragerende dieren en dieren op vliegroute langs de Maasoever en kanaal Neder-Wessem.</p> <p>Daarnaast is een verblijfplaats in de tunnel onder rijksweg A2 vastgesteld. Het is onbekend van welk soort vleermuis dit is.</p> <p>Vliegroutes:<br/> Kern Thorn → Grote Hegge<br/> Kern Thorn → Meggelveld, langs Panheeldersteeg<br/> Kern Wessem → Grote Hegge, langs Thornerbeek<br/> Kern Wessem → kanaal Wessem-Nederweert, langs de Maasoever<br/> Kern Wessem → kanaal Wessem-Nederweert, langs Panheelderweg en Sluisweg</p> |
| Vogels | Verschillende algemeen voorkomende broedvogels en de aanwezigheid van soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is (boomvalk, bosuil, buizerd, havik, sperwer en torenvalk). | <p>Voorlopige resultaten:</p> <p>Boomvalk: foeragerende boomvalk boven Maasplas, geen link met verblijfplaatsen binnen onderzoeksgebied. Geen nesten in gebruik waargenomen.</p> <p>Bosuil: baltsend en foeragerend. Vooral ten westen van Thorn, eenmaal nabij de steenfabriek aan de Thornerweg.</p> <p>Buizerd: 2 horsten (waarvan 1 bezet, beide op de kaart weergegeven), verder waarnemingen van foeragerende buizerds en 'ter plaatse'.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|                        |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                                              | <p>Havik: 1 ter plaatse in het zuidoosten van het onderzoeksgebied.</p> <p>Sperwer: 1 overvliegend aan de noordrand van het onderzoeksgebied.</p> <p>Torenvalk: 1 nestkast zonder activiteit dit jaar en aan de westrand van het onderzoeksgebied 1 overvliegende en 2 foeragerende dieren waargenomen.</p> <p>Overig: blauwe reiger (3 ter plaatse), ijsvogel (2 ter plaatse, territoria bij de Maasplas en op het kruispunt van de Thorner- en Panheelderbeek), huismus (15, buiten onderzoeksgebied).</p> |
| Amfibieën en reptielen | Voornamelijk algemeen voorkomende amfibiesoorten van bijlage A, waarvoor binnen de provincie Limburg een vrijstelling geldt. | <p>Bruine kikker, zeer veel. Zowel juveniel, sub-adult als adult. Optimaal landbiotoop ten noorden van Biernbergweg. Waarnemingen buiten onderzoeksgebied.</p> <p>Bastaardkikker, 7 adulten in het westen van het onderzoeksgebied.</p> <p>Geen reptielen waargenomen.</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| Vissen                 | Geen waarnemingen en geen geschikt biotoop                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ongewervelden          | Geen waarnemingen en geen geschikt biotoop                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

#### Autonome ontwikkeling

Middels het project 'Van Mook tot Maastricht' wordt een integrale, gebiedsgerichte, landschappelijke aanpak met betrekking tot de migratiefunctie van het landschap voor vleermuizen gerealiseerd. Het landschap tussen Noord- en Zuid-Limburg verbindt de voor vleermuizen belangrijke gebieden in noordwest- en midden-Nederland met de grotten in Zuid-Limburg, waar vleermuizen overwinteren. Daaronder zijn ook vleermuissoorten waarvoor zowel de groeves als de zomerverblijfplaatsen, als Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Verschillende vleermuissoorten gebruiken verschillende delen van dit landschap als migratiestructuur. Met name waterwegen, oevers, uiterwaarden en steilranden zijn hierin essentieel. Lintvormige beplantingen als lanen en struwelen zijn belangrijke verbindende groenstructuren. Knelpunten worden vooral gevormd door nachtelijke verlichting, kruisende (snel-)wegen, dicht bebouwde gebieden en het ontbreken van opgaande verbindende groenstructuren. Oplossingen om knelpunten op te lossen en kansen te creëren, zijn vaak relatief eenvoudig en kosten niet veel geld, met name als de verschillende gebiedspartijen samenwerken. De samenwerking tussen de verschillende gebiedspartijen is zelfs cruciaal in het beheer van dit migratielandschap. Enkele oplossingen zijn: aangepaste verlichting bij nieuwe ontwikkelingen of bij vervanging van verlichting en aanleg van hopovers (opgaand groen) waar snelwegen en migratielanes (o.a. beken, steilranden) elkaar kruisen. Het is essentieel om risico's (Wet natuurbescherming) en oplossingen vroegtijdig in projecten te signaleren. Hierbij wordt gestuurd op



gericht behoud en aanleg van groenstructuren. Door maatregelen te nemen op het moment dat kansen zich voordoen (werk met werk maken), kan zodanig vooruit worden gewerkt dat de migratiefunctie al is versterkt voordat een nieuwe ontwikkeling hier mogelijk een negatieve invloed op kan hebben.

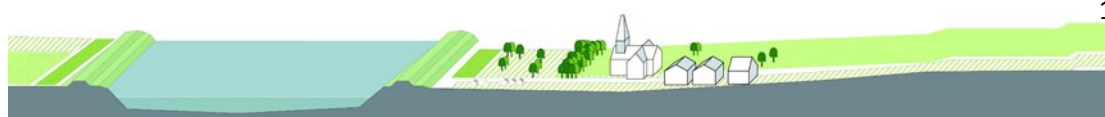
#### NATUURNETWERKNEDERLAND (NNN, GOUDGROENE NATUURZONE)

##### *Huidige situatie*

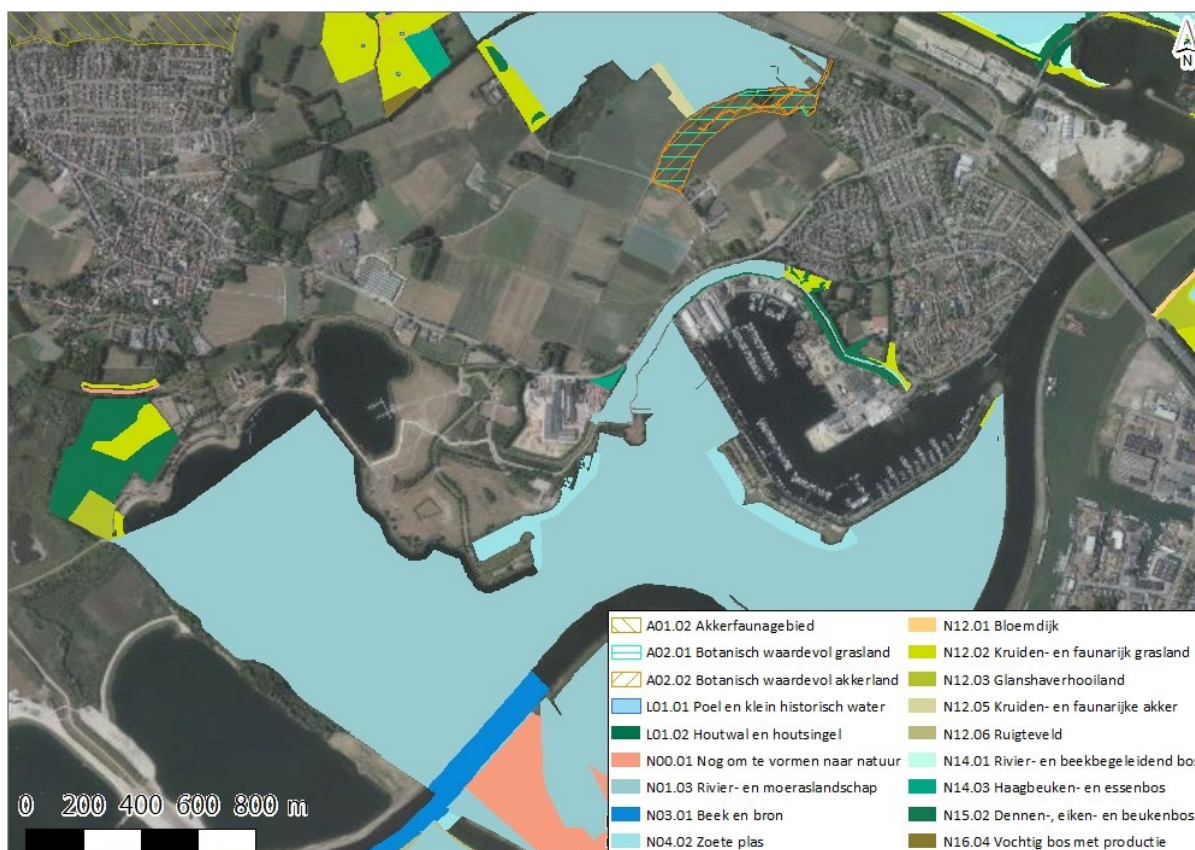
De alternatieven voor de dijkversterking hebben in veel gevallen effecten op beheertypen van de Goudgroene Natuurzone. In onderstaande Tabel 15-11 zijn de in het plangebied voorkomende beheertypen opgenomen waarop als gevolg van de alternatieven effecten kunnen optreden. Na de tabel is een afbeelding (Afbeelding 15.5) opgenomen met daarop de locaties van de beheertypen in en nabij de dijkversterking.

Tabel 15-11 Beheertypen

| Beheertypen |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| N01.03      | Rivier- en moeraslandschap      |
| N12.02      | Kruiden- en faunairijk grasland |
| N12.03      | Glanshaverhooiland              |
| N12.05      | Kruiden- of faunairijk akker    |
| N14.03      | Haagbeuken- en essenbos         |
| N15.02      | Dennen-, eiken- en beukenbos    |
| N16.04      | Vochtig bos met productie       |







Afbeelding 15.5: Beheertypenkaart NBP 2018 - uitsnede voor het dijkversterkingsgebied Thorn-Wessem

#### Autonome ontwikkeling

Er is geen informatie bekend over autonome ontwikkelingen voor het thema natuur en meer specifiek de Goudgroene Natuurzone (NNN).

## 15.4 Beoordeling en mitigatie

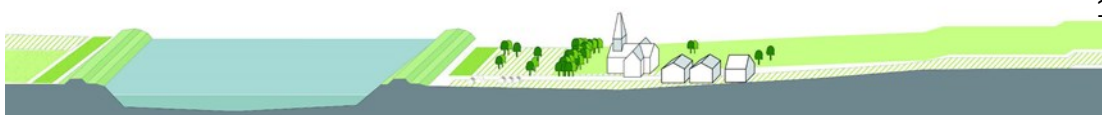
### 15.4.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema natuur beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de toepassing van mitigerende maatregelen. Waar zinvol zijn tevens mitigerende maatregelen benoemd.

### 15.4.2 Conclusies

In deze paragraaf worden de effecten voor natuur samengevat en vergeleken. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals hierboven beschreven. De beschrijving is opgedeeld in vier alinea's: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7, retentiegebied en beken.

In MER fase 2 wordt de habitatgeschiktheidsbeoordeling die is uitgevoerd voor het retentiegebied en traject 6A in de beoordeling meegenomen. Ook wordt in MER fase 2 de effecten op de Rode lijstsoorten en houtopstanden meegenomen.



**BESCHERMDE GEBIEDEN NATURA 2000***Effecten Stikstofdepositie*

Indirecte effecten op Natura 2000-gebieden kunnen optreden als gevolg van stikstofdepositie die ontstaat tijdens de aanlegfase van de dijken. Het gaat hier in alle gevallen om hoofdzakelijk tijdelijke stikstofdepositie in de aanlegfase die kan leiden tot effecten op Natura 2000-gebieden. De hoeveelheid stikstofdepositie in de gebruiksfase (eindsituatie) is gelijk aan de huidige situatie, enkele beperkte wijzigingen in beheer en onderhoud nagelaten. Het meest bepalend voor deze stikstofdepositie is de hoeveelheid grondverzet. Aangezien de verschillende alternatieven die zijn beschouwd ongeveer op dezelfde afstand van Natura 2000-gebieden liggen, speelt afstand een ondergeschikte rol bij de bepaling van de onderlinge verschillen in stikstofdepositie.

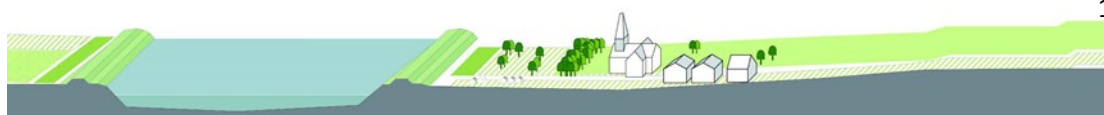
In onderstaande tabel is voor de verschillende alternatieven, de stikstofdepositie op een kwalitatieve manier in beeld gebracht, gebaseerd op de (in deze fase verwachte) hoeveelheid grondverzet die voor elke dijksectie of alternatief nodig zal zijn. De alternatieven zijn onderling met elkaar vergeleken, en niet met de huidige situatie, aangezien in deze laatste situatie geen werkzaamheden plaatsvinden en dus geen stikstofdepositie ontstaat.

Tabel 15-12 Inschatting stikstofdepositie van de alternatieven onderling

| Alternatief             | Stikstofdepositie (meest, middel, minst) o.b.v. grondverzet |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1A                      | Minst                                                       |
| 1B                      | Meest                                                       |
| 1D                      | Minst                                                       |
|                         |                                                             |
| 2A1 + 3A1               | Meest                                                       |
| 2A2 + 3A2               | Minst                                                       |
| 2C + 3C                 | Middel                                                      |
|                         |                                                             |
| 4A1                     | Meest                                                       |
| 4A2                     | Minst                                                       |
| 4A3                     | Minst                                                       |
|                         |                                                             |
| 5A                      | Middel                                                      |
| 5C                      | Meest                                                       |
| 5D                      | Minst                                                       |
| <b>Systeemmaatregel</b> |                                                             |
| Geen dwarsdijken        | Minst                                                       |
| 6A                      | Middel                                                      |
| 6B                      | Meest                                                       |
|                         |                                                             |
| Geen dwarsdijken        | Minst                                                       |
| 7A                      | Middel                                                      |
| 7B                      | Meest                                                       |

**Dijksecties 1 t/m 5**

Geen van de dijksecties liggen in Natura 2000-gebied, de dijksecties 1 t/m 5 zijn daarom voor dit criterium neutraal (0) beoordeeld. Dijksectie 1 grenst aan Natura 2000-gebied Maasvallei (BE). Van de aangewezen soorten is het niet uit te sluiten dat bever verstoord wordt door de werkzaamheden. Deze soort is namelijk bij dijksectie 1 waargenomen en kan deel uitmaken van de populatie in het Natura 2000-gebied Maasvallei. Vanwege het kleine oppervlakte van het leefgebied wat verstoord kan worden in vergelijking met het Natura 2000-gebied en het feit dat dit van tijdelijke aard is, zijn



negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van bever in Natura 2000-gebied Maasvallei uit te sluiten. De overige soorten die in de Natura 2000-gebieden Maasvallei en Noord-Oost Limburg zijn aangewezen, zijn, indien ze al voorkomen binnen het plangebied, ofwel niet gevoelig voor verstoring, ofwel niet afhankelijk van het dijktraject als leefgebied. De overige dijksecties liggen verder weg van de Belgische Natura 2000-gebieden, derhalve zijn effecten door alternatieven voor de dijksecties ook uit te sluiten.

Indirecte effecten als gevolg van stikstofdepositie treden mogelijk in alle dijksecties op. In dijksectie 1 veroorzaakt alternatief 1B de meeste stikstofdepositie. In dijksectie 2 en 3 veroorzaken alternatieven 2A1 en 3A1 de meeste stikstofdepositie, omdat in dit alternatief een pipingberm wordt aangelegd op de locatie van de huidige beekloop. In dijksectie 4 wordt bij alternatief 4A1 de Maasboulevard opgehoogd, waardoor dit alternatief een zeer beperkte stikstofdepositie veroorzaakt. Voor dijksectie 5 geldt dat bij alternatief 5C een groot deel van de kering nieuw wordt aangelegd, dit is bij de andere alternatieven niet het geval. Alternatief 5C veroorzaakt daardoor meer stikstofdepositie dan de andere alternatieven.

### **Dijksecties 6 en 7**

Dijksectie 6 en 7 liggen beiden niet in Natura 2000-gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe effecten (0) en externe werking niet optreden. Essentiële leefgebieden van aangewezen soorten zijn niet aanwezig in deze dijksecties.

Met name het wel of niet aanleggen van dijksecties 6 en 7 is bepalend voor de hoeveelheid stikstofdepositie, omdat deze dwarsdijken alleen bij retentie nodig zijn. In dijksectie 6 veroorzaakt alternatief 6B daardoor de meeste stikstofdepositie en in dijksectie 7 is dit alternatief 7B.

### **Beken**

De opgaven voor beekherstel lopen niet door Natura 2000-gebied. Daarnaast liggen ze op dusdanige afstand, dat directe effecten (0) en externe werking niet optreden. Essentiële leefgebieden van aangewezen soorten zijn hier niet aanwezig.

De stikstofdepositie van de beekvarianten is meegenomen in de beoordeling van dijksecties 2 en 3. De keuze voor de dijkversterking bepaald hier immers ook het wel of niet verleggen van de beek. Tussen de verschillende varianten voor verlegging van de beek worden geen verschillen in stikstofdepositie verwacht.

## **BESCHERMDE SOORTEN**

### **Dijksecties 1 t/m 5**

Alle alternatieven in deze dijksecties resulteren in risico's op negatieve effecten op Habitatrichtlijnsoorten (bever, vleermuizen) en vogels met een jaarrond beschermd nest, die opgeteld hebben geleid tot een zeer negatieve (--) beoordeling voor beschermde soorten. De effecten op vliegroutes van vleermuizen wordt meegenomen in MER fase 2. Er bestaan geen verschillen in risico's tussen de alternatieven van dijksectie 4. Er zijn wel verschillen tussen de alternatieven van dijksecties 1, 2 en 3. Voor dijksectie 1 geldt dat bij alternatief 1D een grotere kans bestaat op verstoring van bever in vergelijking met alternatieven 1A en 1B. Met betrekking tot vleermuizen zijn de risico's niet onderscheidend. Voor dijksectie 2 geldt dat voor alternatief 2A2 de minste risico's bestaan, omdat daarbij het risico op vernietiging van beschermde waarden het kleinst is en de soorten alleen verstoord worden tijdens de werkzaamheden. Voor dijksectie 3 geldt dat voor alternatief 3A2 de minste risico's bestaan, want hier worden beverburchten waarschijnlijk niet



vernietigd omdat de dijk versterkt wordt door een constructie die geen extra oppervlak heeft. De bever wordt mogelijk wel ernstig verstoord tijdens de aanlegfase door heiwerkzaamheden. Met betrekking tot vleermuizen zijn de risico's niet onderscheidend.

Alternatief 5D heeft de minste risico's op negatieve effecten in vergelijking met 5A en 5C. De versterking heeft bij dit alternatief de kortste lengte en komt alleen in de buurt van een verblijfplaats voor vleermuizen in een boom. Aanwezige jaarrond beschermde vogelnesten zijn bij dit alternatief op grotere afstand aanwezig dan bij de andere alternatieven. Alternatief 5C heeft voor vleermuizen de meeste risico's. Dit alternatief loopt voor een deel langs het kanaal Wessem-Nederweert, waar laatvlieger, rosse vleermuis en gewone dwergvleermuis foerageren en wat ze als vliegroute gebruiken. Alternatief 5A heeft daarentegen voor vogels met een jaarrond beschermd nest de meeste risico's. De aanwezige nesten die relevant zijn voor dijksectie 5 bevinden zich namelijk nabij natuurgebied Meggelveld. Hier ligt alternatief 5A het dichtstbij.

### **Dijksecties 6 en 7**

Beide alternatieven van dijksectie 6 (6A en 6B) resulteren in risico's op verstoren van HR-soorten (vleermuizen en bever) en vogels met jaarrond beschermde nesten. Tevens bestaat bij beide alternatieven de kans op vernietiging/verstoring van verblijfplaatsen, foerageerplaatsen en vliegroutes van vleermuizen en jaarrond beschermde nesten. Op circa 300 meter afstand van alternatief 6A en 6B zijn latrines van steenmarter waargenomen. Tevens is bij alternatief 6B bij de Thornerbeek bastaardkikker (bijlage A-soort) waargenomen. Aannemelijk is dat deze soort ook bij alternatief 6A bij de Thornerbeek aanwezig is (100 meter afstand). Deze aangetroffen soorten zijn derhalve niet onderscheidend.

Voor de alternatieven van dijksectie 7 geldt dat 7B meer risico's met zich mee brengt. Voor 7B bestaat het risico op vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen (HR-soorten). Voor zowel 7A als 7B geldt tevens de kans op verstoren van HR-soorten (vleermuizen en bever) en vogels met jaarrond beschermde nesten.

Al met al zijn dijksecties 6 en 7 zeer negatief (--) beoordeeld voor beschermde soorten.

### **Retentiegebied**

De habitatgeschiktheidsbeoordeling die voor het retentiegebied is uitgevoerd wordt meegenomen in MER fase 2.

### **Beken**

Voor beekvarianten 1 en 2 geldt dat de huidige beeklopen gehandhaafd blijven. Er zijn geen risico's voor beschermde soorten. Voor beekvarianten 3 en 4 geldt dat er een habitatgeschiktheidsbeoordeling is uitgevoerd voor het voorkomen van (leefgebied van) beschermde soorten in dit deel van het plangebied. Deze wordt in MER fase 2 meegenomen; in de beoordeling waren er geen gegevens voor beek 3 en 4 bekend. Voor enkele soorten is het voorkomen wel in deze fase meegenomen en hieronder beschreven.

Voor beekvariant 4 geldt dat de bastaardkikker aanwezig is, daar waar dijksecties 2 en 6 samenkomen (Beschermsregime 'Andere soorten'). De habitatgeschiktheidsbeoordeling geeft meer inzicht in de risico's bij beekvariant 4. Dit wordt in MER fase 2 meegenomen. Eventuele positieve effecten van de beekvarianten op beschermde soorten worden in MER fase 2



meegenomen. De aanleg van beken zorgt over het algemeen voor een toename van ecologische dynamiek.

#### NATUURNETWERK NEDERLAND (GOUDGROENE NATUURZONE)

##### Dijksectie 1 t/m 5

Alle alternatieven voor dijksectie 1 resulteren in ruimtebeslag op natuurbeheertypen van de Goudgroene Natuurzone. Alternatief 1D heeft echter het minste ruimtebeslag (3.645 m<sup>2</sup>). Ook alle alternatieven van dijksectie 2 en 3 leiden tot ruimtebeslag op natuurbeheertypen. De alternatieven 2A2 en 3A2 hebben echter de minste effecten door alleen (beperkt) ruimtebeslag (respectievelijk 8.059m<sup>2</sup> en 100m<sup>2</sup>) in goed te compenseren beheertype, namelijk rivier- en moeraslandschap, wat zich redelijk snel ontwikkelt en herstelt. Ze zijn daarom als negatief (-) beoordeeld. Alle andere alternatieven van dijksectie 1 t/m 3 hebben een groter ruimtebeslag en/of ruimtebeslag in een moeilijk te compenseren beheertype, te weten haagbeuken- en essenbos. De effecten van deze alternatieven zijn hierdoor als ingrijpender beoordeeld (zeer negatief, --).

De alternatieven voor dijksectie 4 hebben geen effecten (0) op de Goudgroene Natuurzone. Voor dijksectie 5 geldt dat enkel alternatief 5C resulteert in ruimtebeslag op een beheertype van de Goudgroene Natuurzone (1.930 m<sup>2</sup> op Rivier- en moeraslandschap) (negatief, -). De overige alternatieven (5A en 5D) hebben geen effecten (0).

##### Dijksectie 6 en 7

Geen van de alternatieven in dijksectie 6 resulteren in effecten (0) op de Goudgroene Natuurzone. De alternatieven 7A en 7B in dijksectie 7 hebben beiden in dezelfde orde grootte ruimtebeslag op beheertype rivier- en moeraslandschap, te weten 2.408 m<sup>2</sup> en 3.575 m<sup>2</sup> op Rivier- en moeraslandschap.

##### Retentiegebied

De effecten op de Goudgroene zone in het retentiegebied worden in MER fase 2 meegenomen.

##### Beken

Enkel beekvariant 4 heeft vanwege 8.150 m<sup>2</sup> ruimtebeslag op Kruiden- en faunarijke akker en 2.800 m<sup>2</sup> op Rivier- en moeraslandschap een negatief (-) effect op de Goudgroene Natuurzone. De overige beekvarianten hebben geen effecten (0) en zijn niet onderscheidend. Mogelijke positieve effecten van de beekvarianten worden in MER fase 2 meegenomen.

#### ZILVERGROENE NATUURZONE

Dijkversterkingsalternatieven 7A en 7B, beekherstelalternatieven 3 en 4 en het retentiegebied hebben ruimtebeslag op gebieden van de Zilvergroene Natuurzone:

- Alternatief 7A loopt aan de oostzijde van het gebied over een lengte van 200 meter door een smalle strook die is aangewezen als Zilvergroene Natuurzone;
- Alternatief 7B loopt parallel aan de kromming van de Meggelsveldweg, op circa 40 meter afstand ten zuiden van deze weg. Dit betreft de Zilvergroene Natuurzone. Hier ligt agrarisch gebied en wordt een houtopstand met ongeveer 40 bomen doorkruist;





- Beekalternatief 3 volgt nagenoeg hetzelfde traject door de Zilvergroene Natuurzone als dijkalternatief 7B;
- Beekalternatief 4 kruist de Oellestraat, waarna het de Zilvergroene Natuurzone kruist. Het traject volgt de bosrand van het Meggelsveld tot de Meggelsveldweg. Hierna volgt het verder hetzelfde traject als beekalternatief 3;
- Het retentiegebied beslaat ruwweg het achterland tussen Thorn, de Panheeldersteeg en de Hagenbroekerweg. Dit beslaat ook deels de Zilvergroene Natuurzone.

Voor deze alternatieven moet het effect op de waarde van de Zilvergroene Natuurzone beoordeeld worden. De waarde van de Zilvergroene Natuurzone is tweeledig. Namelijk de waarde als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene Natuurzone met het oog op habitattypen van Natura 2000-gebieden en de waarde met het oog op beheertypen van de Goudgroene Natuurzone. Hieronder worden beide aspecten van deze waarde nader beschouwd.

#### *Ecologische verbindingsfunctie voor Natura 2000*

Het ruimtebeslag van zowel de dijk- als beekalternatieven plaatst van de Zilvergroene Natuurzone heeft geen effect op de functie als ecologische verbinding in relatie tot habitattypen van het Natura 2000-gebied Grensmaas.

Het deel van de Zilvergroene Natuurzone ligt namelijk op circa 1,5 kilometer afstand van de Grensmaas, waartussen akkerland, bebouwing en open water aanwezig is. Van een duidelijke verbinding is geen sprake. Daarnaast dragen de natuurwaarden in de Zilvergroene natuurzone ter plaatse niet bij aan de habitattypen van Natura 2000-gebied Grensmaas. Ter hoogte van het ruimtebeslag ligt enkel agrarisch gebied met een kleine houtopstand van circa 40 bomen, daar waar aangewezen (land)habitattypen voor de Grensmaas slikkige rivieroever, ruigten en zoomen (moerasspirea), ruigten en zoomen (droge bosranden), zachthoutooibossen en beekbegeleidende bossen betreffen. Deze habitattypen (of vergelijkbare vegetatietypen) komen niet voor in dit deel van de Zilvergroene natuurzone. De ontwikkeling is ook niet te verwachten door het agrarische karakter. Ruimtebeslag van zowel de dijkversterking als het beekherstel in de Zilvergroene Natuurzone leidt derhalve niet tot effecten op de ecologische verbinding tussen gebieden gelegen binnen de Goudgroene natuurzone met het oog op habitattypen in Natura 2000-gebieden.

Het frequent of langdurig overstromen van een gebied kan leiden tot verlies van de huidige natuurwaarden. Echter heeft het gebied, zoals hiervoor beschreven, een verwaarloosbare functie als ecologische verbinding met het oog op Natura 2000-gebied. Als dit deel van de Zilvergroene Natuurzone wordt aangewezen als retentiegebied heeft dit dus geen effecten op de functie als ecologische verbinding met het oog op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden.

#### *Ecologische verbindingsfunctie voor de Goudgroene Natuurzone*

Het ruimtebeslag van zowel de dijk- als beekalternatieven ter plaatse van de Zilvergroene Natuurzone heeft geen negatief effect op de functie als ecologische verbinding in relatie tot de beheertypen van de Goudgroene natuurzone. Dit is vanwege het feit dat de huidige begroeiing anders is dan de omliggende natuurbeheertypen en het feit dat de huidige begroeiing op de lange termijn niet verandert door de ingrepen.

Het gebied van de Zilvergroene natuurzone waar ruimtebeslag door de dijkversterkingsalternatieven 7A en 7B in plaatsvindt, is agrarisch landschap. Ondanks dat het Zilvergroene natuurzone betreft, is het deels aangewezen als botanisch waardevol grasland of akkerland. De huidige begroeiing ter



plaatse is echter anders dan het natuurbeheertype in de aangrenzende Goudgroene natuurzone. De natuurdoeltypen in de aangrenzende gebieden van de Goudgroene natuurzone zijn namelijk kruiden- en faunarijke akker en rivier- en moeraslandschap. De bijdrage van de Zilvergroene natuurzone op de specifieke beheertypen zal derhalve klein zijn. Bovendien verandert de begroeiing ter plaatse door de aanleg van de dijk op de lange termijn niet. De werkzaamheden zorgen slechts voor een tijdelijke verandering van de begroeiing omdat de huidige waarden zich kunnen herstellen. De functie als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene Natuurzone wordt door dijkalternatieven 7A en 7B niet aangetast.

Bij de aanleg van een beek vindt op de lange termijn wel een verandering plaats in de begroeiing ter plaatse. Dit kan een negatief effect hebben op de functie van de Zilvergroene Natuurzone. De aanleg van een beek heeft echter meer positieve dan negatieve effecten (zie hieronder). Ook voor de beekvarianten wordt daarom geconcludeerd dat het de functie van het gebied ter plaatse als ecologische verbinding tussen gebieden van de Goudgroene Natuurzone niet aantast.

Het frequent of langdurig overstromen van een gebied kan leiden tot verlies van de huidige natuurwaarden. Potentieel leidt dit tot negatieve effecten op de ecologische verbinding van de Zilvergroene Natuurzone met het oog op de Goudgroene Natuurzone.

#### *Positieve effecten beekmaatregelen.*

Bij een beekmaatregel zijn positieve effecten te verwachten. Dit komt omdat een beek dynamiek in een landschap brengt waar dier- en plantensoorten baat bij hebben. Een beek kan namelijk een natte verbinding vormen voor veel soorten. Dit komt het aanliggende natuurbeheertype rivier- en moeraslandschap ten goede. Deze positieve effecten zijn bij beide beekvarianten aanwezig. Beekvariant 3 loopt door open agrarisch gebied, terwijl beekvariant 4 de bosrand en de grens van de Goudgroene zone volgt en hierdoor een meer afwisselende ligging heeft.

#### *Conclusie dijkversterkingsalternatieven en beekvarianten*

Ruimtebeslag in de Zilvergroene Natuurzone heeft geen langetermijneffecten op de waarde als ecologische verbinding voor zowel habitattypen van Natura 2000 als beheertypen van de Goudgroene natuurzone. Dit komt door de huidige aanwezige natuurwaarden, de afstand tot het Natura 2000-gebied en het feit dat de huidige begroeiing (grasland) teruggebracht wordt op de dijk. Het effect van dijkversterkingsalternatieven 7A en 7B wordt daarom als 0 beoordeeld. Het is echter wel zo dat de dijkversterkingsalternatieven die geen ruimtebeslag hebben op de Zilvergroene Natuurzone wel de voorkeur hebben, ook al is de beoordeling voor alle alternatieven gelijk (namelijk 0). Dit komt omdat de alternatieven zonder ruimtebeslag ook geen tijdelijke effecten hebben op de Zilvergroene Natuurzone.

Voor de beekherstelvarianten geldt dat varianten 3 en 4 ruimtebeslag hebben op de Zilvergroene Natuurzone. Er zijn echter geen negatieve langetermijneffecten op de waarde van de Zilvergroene Natuurzone te verwachten. Dit komt omdat de waarde als ecologische verbinding van dit deel van de Zilvergroene Natuurzone al klein is, en de positieve effecten van de aanwezigheid van een beek groter zijn. Deze beide beekherstelvarianten hebben positieve gevolgen op de Zilvergroene Natuurzone vanwege het ontstaan van een dynamisch landschap. Beekherstelvarianten 3 en 4 worden daarom met + beoordeeld vanwege de positieve gevolgen op de Zilvergroene Natuurzone. Vanwege de meer afwisselende ligging van beekvariant 4 wordt verwacht dat deze variant grotere positieve gevolgen met zich mee brengt dan beekvariant 3. De overige beekherstelvarianten worden neutraal (0) beoordeeld omdat deze geen betrekking hebben op de Zilvergroene Natuurzone.



### 15.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema natuur.

Mitigatie en compensatie voor natuur betreffen altijd maatwerk. De mate waarin de mitigerende maatregelen en de compensatie effecten volledig kunnen voorkomen, kan pas worden bepaald zodra het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase verder is uitgewerkt en ingepast.

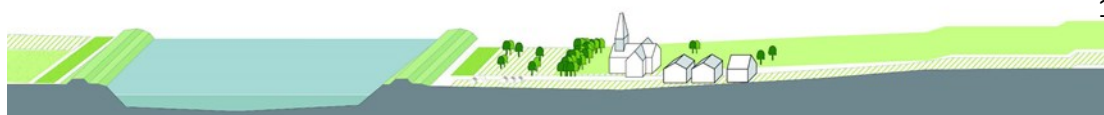
Als gevolg van de werkzaamheden voor de dijkversterking bij Thorn-Wessem kunnen effecten op beschermde soorten optreden. In Tabel 15-13 is in grote lijnen weergegeven welke mitigerende en compenserende maatregelen betrokken kunnen worden bij de verdere planvorming en de inpassing om deze effecten op 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 beekopgave 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 kwaliteitstoets, afhankelijk van de ontwikkelingsduur) conform de Beleidsregel natuurcompensatie 2018. De exacte compensatieverplichting 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.

Er vinden geen lange termijn effecten plaats op de Zilvergroene Natuurzone, compensatie is dan ook niet aan de orde.

Tabel 15-13 Overzicht mogelijke mitigerende (M) en compenserende (C) maatregelen soortenbescherming

| Effecten betreffen: | Maatregel                             | Beschrijving                                                                                                | Maatregel voorkomt        |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Natura 2000         |                                       |                                                                                                             |                           |
| Geen effecten       | n.v.t.                                | n.v.t.                                                                                                      | n.v.t.                    |
| Soortenbescherming  |                                       |                                                                                                             |                           |
| Bever               | M: aangepaste werkperioden- en tijden | Werken buiten gevoelige periode                                                                             | Verstoring van individuen |
|                     | C: aanbieden alternatief leefgebied   | Bij verloren gaan verblijfplaats alternatief leefgebied aanbieden                                           | N.v.t.                    |
| Vleermuizen         | M: aangepaste werkperioden- en tijden | Werken buiten actieve periode (maart tot en met november, na zons- ondergang tot voor zonsopgang).          | Verstoring van individuen |
|                     | M: Licht- en geluidbeheer             | Kiezen voor geluids- arme alternatieven, plaatsen van geluids- schermen, gericht licht, speciaal licht etc. | Verstoring van individuen |



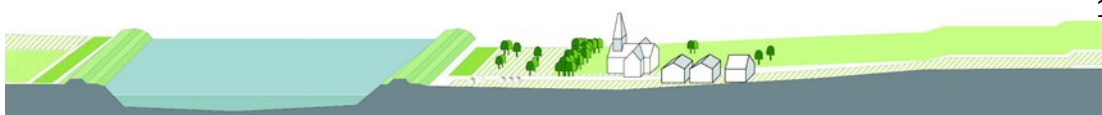
|                               |                                                                         |                                                                                                                                                                         |                                                            |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Eekhoorn,<br>steenmarter, das | M: aangepaste<br>werkperioden- en tijden                                | Werken buiten<br>gevoelige periode                                                                                                                                      | Doden van<br>individueen,<br>tevens i.h.k.v.<br>zorgplicht |
|                               | C: aanbieden alternatieve<br>verblijfplaatsen/alternatief<br>leefgebied | Bij verloren gaan<br>verblijfplaats<br>alternatieve verblijf-<br>plaatsen aanbieden of<br>alternatief leefgebied<br>waar een<br>verblijfplaats in<br>gemaakt kan worden | N.v.t                                                      |
| Broedvogels<br>(algemeen)     | M: aangepaste<br>werkperioden- en tijden                                | Werken buiten broed-<br>seizoen (globaal<br>maart - juli)                                                                                                               | Doden en<br>verstoring van<br>individueen                  |
|                               | M: werkgebied ongeschikt<br>maken                                       | Voorafgaand aan de<br>werkzaamheden en<br>vóór het broedseizoen<br>werkgebied<br>ongeschikt maken<br>voor broedende<br>vogels                                           | Doden en<br>verstoring van<br>individueen                  |
| Jaarrond beschermde<br>nesten | M: aangepaste<br>werkperioden- en tijden                                | Werken buiten<br>broedseizoen                                                                                                                                           | Verstoring van<br>individueen                              |
|                               | C: aanbieden alternatieve<br>verblijfplaatsen/territoria                | Bij verloren gaan<br>verblijfplaats<br>alternatieve verblijf-<br>plaatsen aanbieden                                                                                     | N.v.t                                                      |
| NNN (Goudgroene natuurzone)   |                                                                         |                                                                                                                                                                         |                                                            |
| Ruimtebeslag                  | C: financiële compensatie of<br>compensatie in natura                   | Bij ruimtebeslag op<br>natuurbeheertypen<br>dient compensatie<br>plaats te vinden                                                                                       | n.v.t.                                                     |
| Zilvergroene natuurzone       |                                                                         |                                                                                                                                                                         |                                                            |
| Geen effecten                 | n.v.t.                                                                  | n.v.t.                                                                                                                                                                  | n.v.t.                                                     |

## 15.5 Leemten in kennis

Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Op het moment van opstellen van dit rapport zijn nog niet alle veldonderzoeken voor beschermde soorten afgerond. Hierdoor is de kans aanwezig dat effecten op eventueel nog aan te treffen beschermde soorten nu nog niet beoordeeld zijn. De onderzoeken worden momenteel uitgevoerd en betrokken bij de afweging van het voorkeursalternatief. Het MER wordt aangevuld op basis van de nieuwe gegevens. Er is geen belemmering voor de besluitvorming.

Voor de effectbeoordeling van verstoring zijn in deze fase van de planvorming geen geluidsgegevens (aanlegfase) beschikbaar. De effectbeoordeling van de effecten door verstoring is kwalitatief



uitgevoerd (risico-inschatting) en voldoende voor de afweging van het voorkeursalternatief. Er is geen belemmering voor de besluitvorming.





## 16 Woon- en leefomgeving

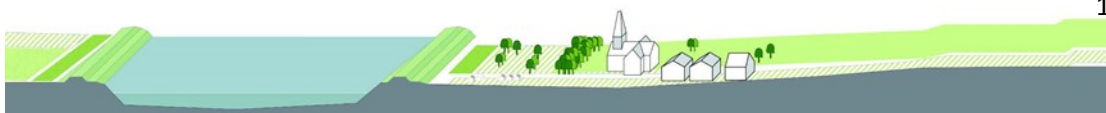
In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op woon- en leefomgeving beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beleidskader (Paragraaf 16.1). Hierna worden het beoordelingskader en de beoordelingscriteria geïntroduceerd (Paragraaf 16.2), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. In paragraaf 16.3 worden de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven. In paragraaf 16.4 is een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd en wordt er ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming. Tot slot wordt in paragraaf 16.5 ingegaan op leemten in kennis.

### 16.1 Beleidskader

In Tabel 16-1 is het relevante beleid en regelgeving weergegeven voor het thema woon- en leefomgeving. Voor het beleidskader relevant voor het aspect rivierbeheer wordt verwezen naar het thema water, hoofdstuk 13 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** De beleidskaders zijn vertaald naar de beoordelingsmethodiek.

Tabel 16-1 Beleidskader woon- en leefomgeving

| Beleid of regelgeving                                         | Inhoud & relevantie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)                | In de SVIR heeft het rijk haar ruimtelijke beleid vastgelegd. Voor de Noordelijke Maasvallei is de gebiedsgerichte opgave voor Brabant en Limburg relevant: <i>‘Versterking van de primaire waterkeringen (hoogwaterbeschermingsprogramma) en het samen met decentrale overheden uitvoeren van de gebiedsgerichte deelprogramma’s Zuidwestelijke Delta, Rijnmond-Drechtsteden en Rivieren van het Deltaprogramma’</i> .                  |
| Besluit algemene regels en ruimtelijke ordening (Amvb Ruimte) | De Amvb Ruimte wordt in juridische termen aangeduid als het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). In de SVIR heeft de Rijksoverheid de nationale belangen gedefinieerd waarvoor het Rijk verantwoordelijkheid draagt. Een aantal van deze nationale belangen wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).                                                                       |
| Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) 2014                  | Het Provinciaal Omgevingsplan (POL) is de omgevingsvisie waarin centraal staat wat er nodig is om de kwaliteit van de fysieke omgeving te verbeteren in een periode van tien jaar. In het POL is een opgave opgenomen voor de Limburgse Maasvallei om in de vallei te voldoen aan het wettelijke veiligheidsniveau. Hiervoor moet tot en met 2024 een groot aantal projecten worden gerealiseerd en dijkverbeteringen worden uitgevoerd. |
| Omgevingsverordening Limburg, 2014                            | In de Omgevingsverordening Limburg heeft de Provincie regels vastgelegd op het gebied van (onder andere) woon- en leefomgeving, waaronder duurzame verstedelijking, bewoning van recreatieverblijven, intensieve veehouderij, glastuinbouw en provinciale wegen. Er staan regels in waarmee een gemeente rekening moet houden bij het ontwikkelen van bestemmingsplannen.                                                                |



|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Strategische visie 2025<br>Gemeente Maasgouw<br>(december 2016) | In de Strategische visie 2025 wordt ingegaan op enkele algemene ambities die de gemeente nastreeft:<br>1. Een uitstekend woon- en leefklimaat;<br>2. Een sterke sociale structuur;<br>3. Een vitale economie;<br>4. Een dynamisch vrijetijdsgebied.<br>Deze ambities kunnen worden beschouwd als hoofddoelen van de strategische visie. |
| Structuurvisie Maasgouw 2030<br>(2012)                          | Het doel van de Structuurvisie Maasgouw 2030 is om een kader te scheppen voor ontwikkelingen in de toekomst op het gebied van ruimtelijke ordening. Het beleid en de ambities van de gemeente Maasgouw zijn hierin uitvoerig beschreven.                                                                                                |
| Intergemeentelijke structuurvisie Maasplassen 2030              | De intergemeentelijke structuurvisie voor het Maasplassengebied is een concrete doorvertaling van het Masterplan Maasplassen en biedt het ruimtelijke kader voor het wervende toekomstperspectief van de Maasplassen.                                                                                                                   |
| Structuurvisie Wonen, Zorg en Woonomgeving (2014)               | In de Structuurvisie Wonen, Zorg en Woonomgeving is de ontwikkelingsrichting van de 7 gemeenten in Midden-Limburg op het gebied van wonen, zorg en woonomgeving vastgelegd.                                                                                                                                                             |
| Gemeentelijk Kwaliteitsmenu Maasgouw                            | Thematische structuurvisie kwaliteitsverbetering bij ontwikkelingen in het buitengebied.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Bestemmingsplannen                                              | Het plangebied bestaat uit de bestemmingsplannen Land van Thorn (2014), Oude Kern Thorn (2014), Maasresidence Thorn (2015), Kern Wessem (2011), Oude Kern Wessem (2011) en Kanaal Wessem-Nederweert 2012 (2012) en Reparatieplan (2015). In deze bestemmingsplannen is de kering aangegeven als waterkering (dubbelbestemming).         |

## 16.2 Beoordelingskader

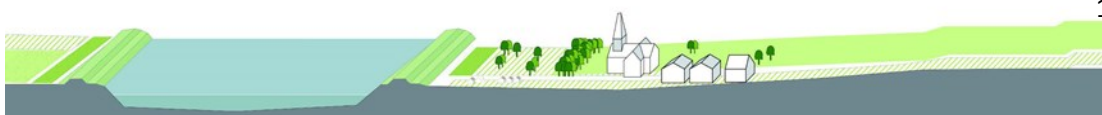
De effecten voor het thema woon- en leefomgeving worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 16-2. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 16-2 Beoordelingskader woon- en leefomgeving

| Aspect                | Beoordelingscriterium                                                                  | Meeteenheid |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Rivierbeheer          | Verandering inundatiefrequentie van de uiterwaard                                      | Kwalitatief |
| Wonen                 | Woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen                      | Kwalitatief |
| Verkeer               | Bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera) | Kwalitatief |
| Bedrijvigheid         | Overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)     | Kwalitatief |
| Hinder tijdens aanleg | Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer                                    | Kwalitatief |

### RIVIERBEHEER

Het versterken en verleggen van dijken kan leiden tot een verandering van de frequentie van onderlopen van bepaalde gebieden. De verschillende alternatieven kunnen zowel een positief effect



(afname van de inundatiefrequentie) als een negatief effect (toename van de inundatiefrequentie) hebben. Het scoren van de effecten voor de alternatieven vindt plaats aan de hand van een vijfpuntschaal (zie Tabel 16-3).

Tabel 16-3 Beoordelingskader verandering van de inundatiefrequentie van de uiterwaard

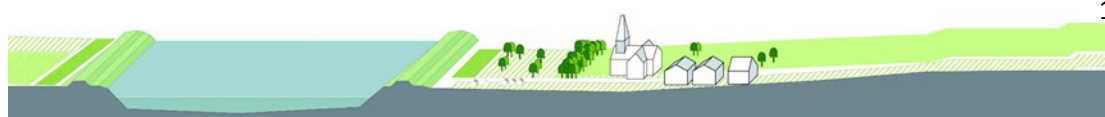
| Score | Omschrijving                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Inundatiefrequentie neemt af met meer dan één klasse of met één klasse in een gebied met bebouwing  |
| +     | Inundatiefrequentie neemt af met één klasse                                                         |
| 0     | Inundatiefrequentie blijft gelijk                                                                   |
| -     | Inundatiefrequentie neemt toe met één klasse                                                        |
| --    | Inundatiefrequentie neemt toe met meer dan één klasse of met één klasse in een gebied met bebouwing |

Voor de beoordeling van de verandering van de inundatiefrequentie wordt gekeken naar de situatie met waterstanden behorend bij zichtjaar 2075 met en zonder huidige keringen (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 5). De inundatiefrequentie met de huidige overstroombare kering is de referentie voor de verandering van de inundatiefrequentie. In de analyse wordt alleen gekeken naar het mechanisme overloop, waarbij de waterstand gelijk of hoger is dan de kruinhoogte.

Op basis van de twee kaarten met inundatiefrequenties (met en zonder huidige kering) kan de verandering van inundatiefrequentie worden bepaald voor zowel de dijkverhoging als dijkverleggingen. Bij het versterken van de huidige kering heeft de verandering van inundatiefrequentie betrekking op het hele gebied binnen het dijktraject. Bij een dijkverlegging vindt alleen een verandering van inundatiefrequentie plaats in het gebied van de dijkverlegging. Hierbij wordt wel verondersteld dat de huidige kering in de betreffende dijksectie wordt verwijderd. Met andere woorden:

- Bij het versterken van de huidige kering neemt de inundatiefrequentie binnen het hele dijktraject af ten opzichte van de inundatiefrequentie in de situatie met de huidige kering naar een situatie waarbij het gebied niet meer overstroomt, aangezien de keringen in dit geval niet overstroombaar zijn.
- Bij een buitendijkse verlegging van een dijksectie, neemt de inundatiefrequentie binnen het gebied van de verlegging af ten opzichte van de inundatiefrequentie in de situatie met de huidige overstroombare kering (waarbij het deelgebied in huidige situatie nog buitendijks ligt). Er ontstaat een situatie waarbij het gebied niet langer overstroomt, aangezien de keringen in dit geval niet overstroombaar zijn.
- Bij een binnendijkse verlegging van een dijksectie, neemt de inundatiefrequentie binnen het gebied van de verlegging toe ten opzichte van de inundatiefrequentie in de situatie met de huidige kering. Er ontstaat een situatie zonder kering waarbij dit gebied buitendijks komt te liggen.
- Als een dijksectie op de huidige locatie blijft liggen, vindt er geen verandering van de inundatiefrequentie plaats. Bij de dijksecties worden namelijk alleen dijkverleggingen beoordeeld; de verandering van de inundatiefrequentie als gevolg van dijkverhoging wordt beoordeeld onder het versterken van de huidige kering.

Naast de verandering in inundatiefrequentie wordt ook de aanwezigheid van bebouwing meegenomen in de effectbeoordeling (mate van relevantie). Wanneer de inundatiefrequentie



verandert in een gebied met bebouwing zijn de gevolgen van deze verandering groter (zowel positief als negatief) dan dezelfde verandering in een gebied zonder bebouwing (zie Tabel 16-3).

## WONEN

Voor het aspect wonen wordt gekeken naar de invloed van de ligging van de kering op bestaande woningen. Er wordt beoordeeld op drie verschillende aspecten: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen.

*Zichthinder:* Bij zichthinder wordt beoordeeld in hoeverre woningen het zicht behouden op belangrijke kenmerken. Naast zicht op de Maas kan hierbij gedacht worden aan weids uitzicht over weilanden, zicht op monumenten of zicht op een bosrijke omgeving dat met de komst van een kering wordt verstoord.

*Ruimtebeslag:* Bij ruimtebeslag wordt gekeken naar de oppervlakte van tuinen die door het aanleggen of verbeteren van de kering niet langer onderdeel zijn van de tuinen. Het ophogen van de tuinen of het aanhelen van tuinen wordt niet gezien als ruimtebeslag. Het gebruik van de tuinen blijft, na aanleg van de kering, onveranderd.

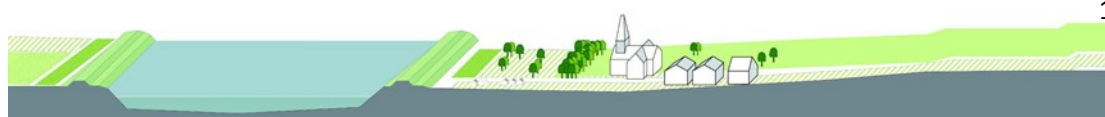
*Passeerbaarheid van tuinen:* Bij passeerbaarheid van tuinen wordt beoordeeld of tuinen door de kering in stukken wordt gesplitst, waarbij een gedeelte van de tuin minder goed bereikbaar wordt. In het geval dat de tuinen achter de kering worden opgekocht wordt dit alleen als ruimtebeslag beoordeeld.

In het geval van het afgraven van een kering is er mogelijk sprake van een verbetering van het zicht, zijn tuinen beter passeerbaar en/of is er verminderd ruimtebeslag op de tuinen. In dat geval wordt een alternatief positief beoordeeld. Indien 1 of 2 van de drie aspecten optreden wordt een alternatief negatief beoordeeld. Indien alle drie de aspecten optreden wordt een alternatief zeer negatief beoordeeld.

Bij de beoordeling van de effecten op wonen wordt niet gekeken naar inundatie frequenties of de hoeveelheid water die mogelijk op gronden kunnen komen te staan. Wel wordt er gerefereerd aan een mogelijke overstroming indien dit bij een alternatief relevant is. Voor meer specifieke informatie over inundatie wordt verwezen naar het thema water, aspect rivierbeheer (hoofdstuk 13).

Tabel 16-4 Beoordelingskader woningen: zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid van tuinen

| Score | Omschrijving                                                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | N.v.t.                                                                                                                               |
| +     | Kansen vanwege verbetering zicht, verminderd ruimtebeslag of verbetering passeerbaarheid tuinen                                      |
| 0     | Geen                                                                                                                                 |
| -     | Risico vanwege zichthinder, ruimtebeslag of beperking passeerbaarheid tuinen (richting Maas) (1 of 2 van de drie aspecten treden op) |
| --    | Groot risico vanwege zichthinder, ruimtebeslag en beperking passeerbaarheid tuinen (alle drie de aspecten treden op)                 |



**VERKEER**

Onder verkeer wordt de verandering in bereikbaarheid in de eindsituatie beoordeeld. Hiermee wordt bedoeld: wanneer de kering is aangelegd of versterkt en de werkzaamheden zijn afgerond. De gevolgen voor de bereikbaarheid tijdens de aanleg worden onder het aspect hinder tijdens de aanleg beoordeeld.

Bij een verbetering van de bereikbaarheid worden wegen opgehoogd, of worden wegen die buitendijks lagen binnendijks gebracht. Bij een beperkte verslechtering van de bereikbaarheid worden mogelijk wegen afgesloten door bijvoorbeeld het verdwijnen van coupures. Een verslechtering van de bereikbaarheid treedt op wanneer door dijkeruglegging verbindingen verdwijnen en doorgaande wegen worden afgesloten.

Tabel 16-5 Beoordelingskader bereikbaarheid van het gebied (afsluitingen van wegen, dichtzetten coupures et cetera)

| Score | Omschrijving                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| ++    | N.v.t.                                                            |
| +     | Verbetering bereikbaarheid                                        |
| 0     | Geen impact op bereikbaarheid                                     |
| -     | Beperkte verslechtering bereikbaarheid                            |
| --    | Verslechtering bereikbaarheid door vervallen verkeersverbindingen |

**BEDRIJVGHEID**

Bij bedrijvigheid zijn de kansen en risico's op agrarische functies, bedrijven en recreatie beoordeeld. Er wordt onder andere gekeken naar boerderijen, landbouwgronden, horecagelegenheden en bedrijven waar overnachtingen mogelijk zijn. In het geval van de systeemmaatregel wordt ook beoordeeld of er bij inundatie vervuild water op de (landbouw)percelen terecht komt.

Tabel 16-6 Beoordelingskader overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie)

| Score | Omschrijving                                                                                                                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | N.v.t.                                                                                                                             |
| +     | Mogelijk kansen voor verbeteren van bedrijvigheid of uitbreiden functies                                                           |
| 0     | Geen impact op bedrijvigheid                                                                                                       |
| -     | Beperkt risico voor bedrijvigheid op agrarische functie, bedrijfsfunctie of recreatie (functie kan waarschijnlijk behouden worden) |
| --    | Risico voor bedrijvigheid op agrarische functie, bedrijfsfunctie of recreatie (functie kan mogelijk niet behouden worden)          |

**HINDER TIJDENS DE AANLEG**

Bij hinder tijdens de aanleg wordt gekeken naar de gevolgen van de werkzaamheden voor luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer. Wanneer de werkzaamheden nabij woningen plaatsvinden, is er een risico op hinder tijdens de aanleg. Indien er wegen moeten worden opgebroken of verlegd is er kans op langdurige en ernstige hinder door activiteiten tijdens de aanleg.

Tabel 16-7 Beoordelingskader luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer

| Score | Omschrijving |
|-------|--------------|
| ++    | N.v.t.       |
| +     | N.v.t.       |





|    |                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 0  | Geen hinder verwacht door activiteiten tijdens de aanlegfase                      |
| -  | Risico's op hinder door activiteiten tijdens de aanlegfase                        |
| -- | Risico's op langdurige en ernstige hinder door activiteiten tijdens de aanlegfase |

### 16.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf gaat in op de huidige situatie en de relevante autonome ontwikkelingen voor de woon- en leefomgeving, voor zover deze beïnvloed kunnen worden door de voorgenomen activiteit. Per aspect wordt de huidige situatie en autonome ontwikkeling toegelicht.

#### Huidige situatie

Binnen het plangebied liggen twee belangrijke woonkernen: Thorn en Wessem. Daarnaast liggen er enkele woningen in het tussenliggende buitengebied en langs Meers.

Ten noordoosten van het dijktraject Thorn-Wessem ligt de rijksweg A2. Aan de noordzijde van Wessem steekt de A2 de Maas over richting Maasbracht. De op- en afrit bij het dorp Wessem is alleen in gebruik in de richting van of naar Maasbracht. De afrit sluit aan op de Panheelderweg, vanwaar verkeer het dorp Wessem in en uit kan. Parallel aan de Maas loopt de Maasboulevard. Deze weg wordt vooral gebruikt door recreanten en bestemmingsverkeer. De woonkernen Thorn en Wessem worden met elkaar verbonden door de weg Meers/Thornerweg. Vanuit Thorn sluit in het verlengde van Meers de Ittervoortweg aan op de N273. De N273 is de doorgaande verbinding aan de westzijde van de Maas tussen Venlo en de Belgische grens.

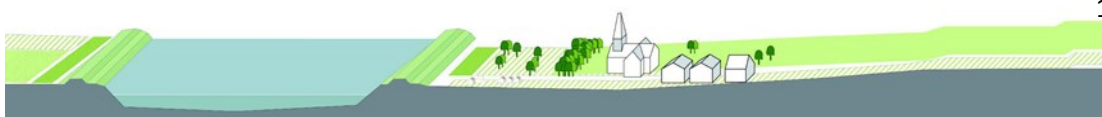
Thorn is een populaire plek voor toeristen vanwege de vele witte huizen in het historisch centrum. Daarnaast liggen er verschillende fiets- en wandelpaden in de nabijheid van het dijktraject Thorn-Wessem. In Thorn zijn verschillende horecagelegenheden, hotels en B&B's. Nabij de Maasplas bevindt zich Kasteelhoeve de Grote Hegge, een evenementenlocatie. Tegen de Belgische grens ligt aan de oevers van de Maasplas een recreatiestrand. Tussen Thorn en Wessem heeft het gebied langs de weg Meers een meer economisch karakter. Ten noorden van de weg ligt een oude dakpannenfabriek, en ten zuiden van Meers ligt het bedrijventerrein van de steenfabriek. Het bedrijventerrein langs de Prins Mauritshaven bestaat met name uit nautische bedrijvigheid. In de haven is tevens een jachthaven. Langs de Maasboulevard in Wessem zijn verschillende horecagelegenheden gelegen. Ook vertrekken er vanaf hier rondvaarten over de Maasplassen en zijn er aanlegmogelijkheden voor scheepvaart. Verder naar het westen, tussen de A2 en Kanaal Wessem-Nederweert ligt een bedrijventerrein met een waterontsluiting.

Het gebied tussen Thorn en Wessem, ten noorden van Meers, heeft voornamelijk een agrarische functie en in Meggelerveld is er natuur. Het betreft een afwisseling van grasland en akkerland en deels besloten landschap. Verspreid in dit gebied komen enkele veehouderijbedrijven voor (rundvee en varkens) en is een tweetal schutterijen gelegen.

Voor de huidige situatie ten aanzien van rivierbeheer wordt verwezen naar het thema water, hoofdstuk 13.

#### Autonome ontwikkeling

Nabij de Grote Hegge, aan de oever van de Maasplas, is de aanleg van een hotel beoogd, waarvoor een vergunning is. Op de Groeskamp wordt er een bungalowpark ontwikkeld. Daarnaast is er bij het Bastion een horecagelegenheid voorzien. Daarnaast is de gemeente Maasgouw gestart met de



voorbereiding van een project voor rioolrenovatie- en constructie van een aantal straten in Thorn<sup>11</sup>, waaronder de Baarstraat, Panheeldersteeg en Meers.

## 16.4 Beoordeling

### 16.4.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema woon- en leefomgeving beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht. De effectbeoordeling is uitgevoerd zonder de toepassing van mitigerende maatregelen. Waar zinvol zijn tevens mitigerende maatregelen benoemd.

### 16.4.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten voor woon- en leefomgeving samengevat en vergeleken. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals hierboven beschreven. De beschrijving is per aspect opgedeeld in vier deelbeschrijvingen: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7, retentiegebied en beken.

#### RIVIERBEHEER

De alternatieven versterken huidige kering (1A, 2A2, 3A2, 4A2 en 5C) scoren neutraal (0). Op deze manier kan een eventuele dijkverlegging worden beoordeeld. De dijkverlegging van alternatief 1B wordt vanwege de beperkte verslechtering van de inundatiefrequentie als neutraal (0) beoordeeld. Bij alternatief 1D komt nieuw gebied binnendijs te liggen en gaat de inundatiefrequentie van <T10 naar niet-overstroombaar. Dit is als zeer positief (++) beoordeeld. De dijkteruglegging in dijksectie 2C en 3C resulteert in een toenemend inundatiepatroon van klasse T10-T30 naar klasse <T10. In het gebied is bebouwing aanwezig, en daarom scoren deze alternatieven zeer negatief (--). De overige alternatieven scoren neutraal (0).

#### WONEN

##### Dijksecties 1 t/m 5

In dijksectie 1 (-) ligt alleen een woning op het landgoed Kleine Hegge. Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op het landgoed Kleine Hegge. Zichthinder of verminderde passeerbaarheid is hier niet aan de orde. Alle alternatieven in dijksectie 2 (-) leiden tot zichthinder voor enkele woningen langs Meers. Bij alternatief 2A1 en 2C heeft de kering inclusief pipingberm ruimtebeslag op particuliere gronden. Bij dijksectie 2C wordt ook een aantal woningen buitendijs gelegd. In dijksectie 3 (0) liggen geen woningen in de nabijheid van de dijk die hinder ondervinden van de nieuwe kering. Bij de woningen langs de Maasboulevard wordt het zicht verminderd bij een versterking met een permanente kering (alternatief 4A1 en 4A2). Bij het realiseren van een niet-permanente kering (4A3) is dit niet het geval. Alternatief 4A1, waarbij de Maasboulevard integraal wordt opgehoogd, heeft een groot ruimtebeslag, maar de nieuwe kering wordt groen ingericht. Er is geen ruimtebeslag op de tuinen. Het ruimtebeslag (4A1) en zichthinder (4A2) zorgen er voor dat 4A1 en 4A2 uiteindelijk negatief (-) zijn beoordeeld. In dijksectie 5 ligt een enkele woning in de directe nabijheid van de

<sup>11</sup> Gemeente Maasgouw, Rioolrenovatie en reconstructie Thorn (2017)  
[https://www.gemeentemaasgouw.nl/wonen-leven/rioolrenovatie-en-reconstructie-thorn\\_43973/](https://www.gemeentemaasgouw.nl/wonen-leven/rioolrenovatie-en-reconstructie-thorn_43973/)



kering. Door gebruik te maken van het grondlichaam van de A2 is het ruimtebeslag van de nieuwe kering beperkt en treden er geen effecten (0) op ten opzichte van de huidige situatie.

### Dijksectie 6 en 7

Dijksectie 6A wordt dicht langs de kern van Thorn gelegd waardoor er zichthinder voor de woningen langs de dorpsrand optreedt. Ook worden de eventuele toekomstige uitbreidingsmogelijkheden voor de woonkern van Thorn beperkt bij alternatief 6A. Door deze effecten is 6A negatief (-) beoordeeld. Bij alternatief 6B wordt de dijk verder van Thorn gelegd, waardoor deze effecten niet of in mindere mate optreden. Aan de zijde van Wessem wordt alternatief 7A dicht langs de woonkern gelegd waardoor hier de woningen aan de dorpsrand verminderd uitzicht hebben. Ook worden de eventuele toekomstige uitbreidingsmogelijkheden van het dorp beperkt. Alternatief 7B wordt op grotere afstand van Wessem gelegd, echter is er hier sprake van zichthinder langs de Hagenbroekerweg. Ook 7A en 7B zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

### Retentie

Bij inzet van het retentiegebied bij extreem hoog water loopt het gebied onder water, waardoor er beperkt toegang is tot tuinen en woningen. Dit is echter minder vaak het geval dan in de referentiesituatie. De veiligheid gaat ook in het retentiegebied vooruit t.o.v. de huidige situatie, hoewel de status van primaire kering vervalt<sup>12</sup>.

### Beken

Beekvariant 1 en 2, waarbij de beek op de huidige locatie blijft liggen, hebben geen effecten (0) op woningen langs de beek. Bij beekvarianten 3 en 4 (0) heeft de omgelegde beek ruimtebeslag op verschillende agrarische percelen en natuurareaal, maar niet op percelen van woningen.

## VERKEER

### Dijksectie 1 t/m 5

In dijksectie 1 wordt de dijk niet zodanig aangepast dat er sprake is van een verandering van de bereikbaarheid. Ook bij het versterken van de huidige dijk in dijksectie 2 en 3 (alternatief 2A1, 2A2, 3A1 en 3A2) is er geen sprake van een verminderde bereikbaarheid (0). Bij alternatief 2C en 3C wordt een dijk over de weg Meers aangelegd. Hierdoor is de weg Meers ook bij hoogwater bereikbaar. Echter, indien de dijk overstroombaar blijft in het geval van retentie, dan is Meers niet begaanbaar bij extreem hoog water en worden de evacuateroutes beperkt. Dit treedt echter minder frequent op dan in de referentiesituatie. De beoordeling van alternatieven 2C en 3C is daarom alsnog positief (+). In dijksectie 4 wordt de bereikbaarheid niet verminderd (0) door de aanleg van een nieuwe dijk. Bij alternatief 5A (-) en 5D (0) worden de doorgangen onder de A2 dichtgezet, en worden de routes om Wessem in en uit te komen beperkt.

### Dijksectie 6 en 7

De alternatieven 6A en 6B kruisen Meers, welke lokaal opgehoogd moet worden. Dit is echter niet van permanente invloed op de bereikbaarheid (0). Ook bij alternatief 7A en 7B is geen sprake (0) van verminderde bereikbaarheid na ophogen van de Thornerweg.

### Beken

<sup>12</sup> Berekend uitsluitend op het faalmechanisme overloop (zie deelrapport rivierkunde, bijlage 5). De kans dat de dijk bezwijkt is groter dan de genoemde 1/1000ste kans. De 1/1000ste is de kans dat de dijk in tact blijft, maar het water overheen gaat (gebaseerd op de hoogte van de kering).



Bij beekvariant 1 en 2, waarbij de beek op de huidige locatie blijft liggen, wordt de bereikbaarheid van het gebied niet aangetast (0). Bij de beekvarianten 3 en 4 zorgt de beekomlegging mogelijk voor kruisingen met bestaande wegen. De bereikbaarheid van de percelen wordt echter gewaarborgd (0).

### Retentie

Bij inzet van het retentiegebied bij extreem hoog water lopen wegen onder water, waardoor het gebied niet bereikbaar is. Dit is echter minder vaak het geval dan in de referentiesituatie. De veiligheid gaat ook in het retentiegebied vooruit t.o.v. de huidige situatie, hoewel de status van primaire kering vervalst.

### BEDRIJFVIGHEID

#### Dijksectie 1 t/m 5

Bij de alternatieven 1B en 1D (-) wordt de dijk in een vloeiende lijn aangelegd, waardoor er in beperkte mate ruimtebeslag is op het landgoed Kleine Hegge. In dijksectie 1 is in het bestemmingsplan een bouwtitel voor een horecavoorziening op het Bastion opgenomen en is de realisatie van een hotel beoogd nabij de Grote Hegge, aan de Maasplas. Alle alternatieven in dijksectie 1 hebben ruimtebeslag op het perceel waar een hotel beoogd is, wat een risico vormt voor de bedrijvigheid. De horecagelegenheid bij het Bastion ligt buitendijks, hetgeen nu ook al het geval is op deze locatie. Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op de locatie van het Bastion, maar mogelijk is er wel ruimtebeslag op beoogde ontwikkelingen (-). Bij alternatief 2C (-) komt de steenfabriek buitendijks te liggen, waardoor de kans op schade tijdens hoogwater toeneemt. De overige alternatieven in dijksectie 2 hebben geen effecten (0) op de bedrijvigheid. In dijksectie 3 (0) blijven bij alle alternatieven de bedrijven langs de Mauritshaven buitendijks liggen. Om de bereikbaarheid van de bedrijven te borgen, is maatwerk nodig bij de verschillende ontsluitingen. Door het ophogen van de Maasboulevard bij alternatief 4A1 (+) worden ook terrassen opgehoogd en krijgt de Maasboulevard een groene uitstraling. Dit kan een stimulans zijn voor de aanwezige horeca. Ook het aanleggen van de tweede kade met beek bij alternatief 4A1 zorgt voor extra recreatieve waarde langs de Maasboulevard. Deze kwaliteitsimpuls geldt ook voor alternatief 4A3 (+). Bij alternatief 4A2 (-) is sprake van zichthinder voor de aanwezige horeca. In dijksectie 5 (0) blijft het bedrijventerrein in alle gevallen buitendijks liggen. Hierdoor blijft het terrein goed bereikbaar voor de scheepvaart.

#### Dijksectie 6 en 7

Bij beide alternatieven in dijksectie 6 (-) loopt de dijk over agrarische gronden. Ook loopt de dijk langs de schutterij, wat mogelijk een risico vormt voor de bedrijfsvoering. In dijksectie 7 loopt de dijk ook over agrarische grond. Dit bij dijksectie 7A zorgt voor een neutrale (0) beoordeling. Bij dijksectie 7B wordt echter een agrarisch bedrijf langs de Hagenbroekerweg binnendijks gelegd, waardoor deze wordt beschermd, wat heeft leidt tot een positieve (+) beoordeling

### Retentie

Bij inzet van het retentiegebied bij extreem hoog water lopen bedrijven en agrarisch gebied onder water, waardoor het gebied niet bereikbaar is. Het overstromen van de percelen gelegen in het retentiegebied bij hoogwater kan een negatief effect hebben op de kwaliteit van de landbouwgrond door vervuiling uit het water van de Maas en slibsedimentatie. Dit is echter minder vaak het geval dan in de referentiesituatie (zie onderstaand kader) waardoor de beoordeling uitkomt op positief (+).



### Verontreinigingen in Maaswater en landbouwgebruik

Bij inundatie komt er Maaswater op landbouwpercelen terecht. Het Maaswater brengt verontreinigingen met zich mee. Deels is dit zwerfvuil en deels is dit chemisch van aard.

#### Zwerfvuil

Wat betreft zwerfvuil geldt het volgende: Terreineigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor het schoonhouden van hun terreinen. Rijkswaterstaat hecht echter waarde aan een mooie, schone en veilige Maas en is beheerder van de Maas. Zodoende heeft Rijkswaterstaat een ophaalregeling ingesteld, de zwerfophaalregeling (ZOR). De zwerfafvalophaalregeling houdt in dat Rijkswaterstaat afval, dat door derden langs oevers is ingezameld, kosteloos afvoert en verwerkt. Meer informatie is te vinden op internet: <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/afvalscheiding/zwerfafval/landingspagina/>.

#### Chemische verontreiniging

Voor het landgebruik is een belangrijke vraag of inundatie met Maaswater van invloed zou kunnen zijn op de landbouwproductie en op de afzet van landbouwproducten, vanwege contaminatie in landbouwproducten en overschrijding van normen. In het kader van Ruimte voor de Rivier (RvdR) speelde deze vraagstelling in het verleden ook<sup>13</sup>. Bij een inundatiefrequentie van eens per 25 jaar of minder, met een gemiddelde duur van drie weken, bleek:

- Het effect op voedselveiligheid van geproduceerde landbouwproducten is gering,
- De kans dat producten door fysische, chemische of microbiologische verontreinigingen geweerd worden door afnemers is gering.

Voor HWBP-Noordelijke Maasvallei is de situatie anders dan bij de RvdR -projecten:

- Bepaalde landbouwgronden inunderen al geregeld met Maaswater. In de gangbare landbouwpraktijk (referentiesituatie) is dus al sprake van het mogelijk meekomen van chemische verontreinigingen.
- De grondslag langs de Maas is divers. De omgeving van de Maas verschilt van de plangebieden langs de rivieren bij de RvdR. Er komt met name veel minder klei in de bodem voor. Van klei is bekend dat deze verontreinigingen kan binden. Dit geldt in veel mindere mate voor zand en/of grind, die frequent voorkomen in en rondom de Maas.
- De chemische kwaliteit van het Maaswater verschilt van de meetgegevens bij de Rijn bij Lobith die bij RvdR langs Waal, Rijn en IJssel gebruikt zijn. De kritische stoffen die destijds relevant waren, overschrijden in de Maas de normen van de Kaderrichtlijn niet, met uitzondering van som a-, b-, c- en d-HCH. Echter, de prognose is dat deze stofgroep vanaf 2021 wél voldoet.<sup>14</sup>

#### Conclusie:

Voor het HWBP-project Thorn-Wessem gelden de volgende constatering ten aanzien van het effect van chemische verontreiniging door Maaswater op landbouw:

- Landbouw komt niet buitendijks voor, maar alleen achter de dijk tussen Thorn en Wessem.
- De frequentie waarmee deze landbouwgronden zullen inunderen is bij alle drie de retentiescenario's lager dan de huidige kans op inundatie.
- Bij het alternatief Dijkversterking vindt geen retentie plaats. Als wel retentie plaatsvindt (scenario's Retentie met huidige kering en Optimale retentie), dan mag verwacht worden dat op dat moment de bodems verzadigd zijn. Na een periode van enkele weken is het retentiegebied weer leeggestroomd dan wel leeggepompt. Enige vermenging van Maaswater met aanwezig grondwater mag verwacht worden. De menging is beperkt omdat de bodem al verzadigd is. Er slaat ook slib neer, dat met het Maaswater meekomt en verontreinigingen die hieraan gebonden zijn zullen achterblijven.

De relevante stoffen die in een eerdere studie voor Ruimte voor de Rivier zijn beschouwd, overschrijden vanaf 2021 allemaal niet de KRW-normen in de Maas.

Dit alles bij elkaar betekent dat voor alle systeemscenario's de chemische verontreiniging door Maaswater op landbouw minder zal zijn dan in de referentiesituatie, waardoor er sprake is van een positief effect.

<sup>13</sup> Een zeer grondig onderzoek betreft *Effecten op landbouwgebruiksmogelijkheden in Voorsterklei en Cortenoever* (Aequator, 6 juli 2011).

<sup>14</sup> Er is voor Zandmaas en Grensmaas gekeken naar de stoffen die de KRW-norm voor chemische kwaliteit overschrijden. Deze zijn te vinden in de KRW-factsheets (Rijkswaterstaat, 2018: Factsheet KRW (v3.63 Versie: tussentijdse versie aangemaakt: 12-09-2018 om 20:55 u)).





## Beken

De beekvarianten 1 en 2 hebben geen effect (0) op de bedrijvigheid aangezien de beek hier op de huidige locaties blijft liggen. De beekvarianten 3 en 4 hebben een positief effect (+) op de agrarische functies in het gebied doordat de ontwatering verbetert. Ook wordt het gebied aantrekkelijker voor recreatie en wordt de bereikbaarheid voor recreatie vergroot via onderhoudspaden. Er is hier wel sprake van ruimtebeslag op agrarische percelen.

## HINDER TIJDENS DE AANLEG

### Dijksectie 1 t/m 5

In dijksectie 1 is bij alle alternatieven sprake van mogelijke hinder (-) tijdens de aanleg voor de woning op het landgoed Klein Hegge en Kasteelhoeve de Grote Hegge. Bij de alternatieven 2A1 en 2A2 wordt de huidige dijk opgehoogd waardoor er tijdelijk sprake is van hinder (-) bij de nabijgelegen woningen. Dit is ook het geval bij alternatief 2C. Bij dit alternatief wordt ook de weg opgehoogd, waardoor het verkeer ernstige hinder (--) ondervindt vanwege een afsluiting of tijdelijke omlegging. In dijksectie 3 geldt hetzelfde voor de versterking van de dijk bij alternatief 3C (--). Bij alternatief 3A2 wordt een kering met een constructie aangelegd, waardoor de naastgelegen bedrijven hinder kunnen ondervinden vanwege trillingen, uitstoot en geluid (--). Bij alle alternatieven in dijksectie 3 (--) wordt de af- en aanvoeroute richting de Prins Mauritshaven (deels) gestremd tijdens de aanlegfase, waardoor bedrijven tijdelijk een verminderd bereikbaar zijn. In dijksectie 4 zorgen alle alternatieven voor risico's op hinder (-) bij woningen tijdens de aanlegfase vanwege trillingen en geluidsoverlast. Daarnaast kunnen er bij alternatief 4A1 parkeergelegenheden tijdelijk niet worden gebruikt. In dijksectie 5 (-) zorgt de aanleg van een nieuwe kering bij alle alternatieven mogelijk voor overlast op de A2 als deze geschikt moet worden gemaakt om als kering te fungeren.

### Dijksectie 6 en 7

Met name bij de aanleg van alternatief 6A is er mogelijk sprake van hinder (-) tijdens de aanleg omdat de dijk dichtbij woningen ligt en langs bedrijfspanden loopt. Hinder bij alternatief 6B is zeer beperkt (0) omdat er geen woningen in de directe omgeving liggen. In dijksectie 7 is er bij alternatief 7A sprake van hinder (-) tijdens de aanlegfase omdat de dijk langs de dorpsrand wordt aangelegd. Bewoners kunnen hier geluidsoverlast ondervinden. Alternatief 7B (-) loopt niet in de nabijheid van woningen, maar wordt wel over de Hagenbroekerweg en Meggelsveldweg gelegd, waardoor het verkeer hinder ondervindt tijdens werkzaamheden en er belemmering optreedt voor de bereikbaarheid van 2 agrarische bedrijven, het schutterijcomplex en de Zegershof.

## Retentie

Voor de retentie moet een inlaatwerk worden gemaakt. Dit geeft tijdelijke en lokale overlast bij de betreffende dijksectie (indien er geen woningen in de directe omgeving liggen, is dit beoordeeld als neutraal (0)). De uitlaat van het retentiewater verloopt via de beek en veroorzaakt geen extra hinder, anders dan de aanleg of aanpassing van de beek zelf, die al onder beekvarianten is beoordeeld.

## Beken

Beekvariant 1 blijft liggen op de huidige locatie, maar vanwege de aanleg van damwanden in combinatie met de kering, wordt hinder tijdens de aanleg verwacht (-), met name bij de bedrijven bij de Prins Mauritshaven, zoals beoordeeld in dijksectie 3. Bij beekvariant 2 is dit niet het geval (0). Voor de beekvarianten 3 en 4 (-) zullen er graafwerkzaamheden plaatsvinden. Doordat er weinig



woningen in de nabijheid liggen is de hinder voor bewoners zeer beperkt. Agrariërs zullen wel hinder ondervinden vanwege de graafmachines die op agrarische percelen aan het werk zijn.

### 16.4.3 Aandachtspunten voor de verdere planvorming

Op basis van het effectenoverzicht zijn er, waar nodig, mitigerende maatregelen en aandachtspunten voor de verdere planvorming geformuleerd voor het thema woon- en leefomgeving. Deze mitigerende maatregelen en aandachtspunten zijn hieronder beschreven.

In algemene zin geldt dat de effectbeoordeling ten behoeve van MER fase1 is uitgevoerd op basis van een worst case benadering voor wat betreft ruimtebeslag. In de verdere planvorming, in de planuitwerkingsfase, wordt het ontwerp van het voorkeursalternatief geoptimaliseerd en ingepast. Ruimtebeslag zal daardoor in veel gevallen kunnen worden ingeperkt.

Voor de effecten ten aanzien van zichthinder geldt dat er voor dijksectie 4 zowel alternatieven met als zonder zichtbehoud zijn beoordeeld. De mogelijke mitigerende maatregelen ten aanzien van zichthinder zijn dus al in de beschouwde alternatieven meegenomen. In het geval er gekozen wordt voor een alternatief met een niet-permanente kering, wordt in de volgende planfase onderzocht en afgewogen op welke wijze zichtbehoud wordt uitgevoerd. Er kan ook zichthinder optreden bij dijksectie 6A. Bij een keuze voor dit tracé kunnen in de planuitwerkingsfase eventuele mitigatie en inpassingsmaatregelen getroffen worden.

### 16.5 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Er zijn met betrekking tot woon- en leefomgeving geen relevante leemten in kennis geconstateerd.



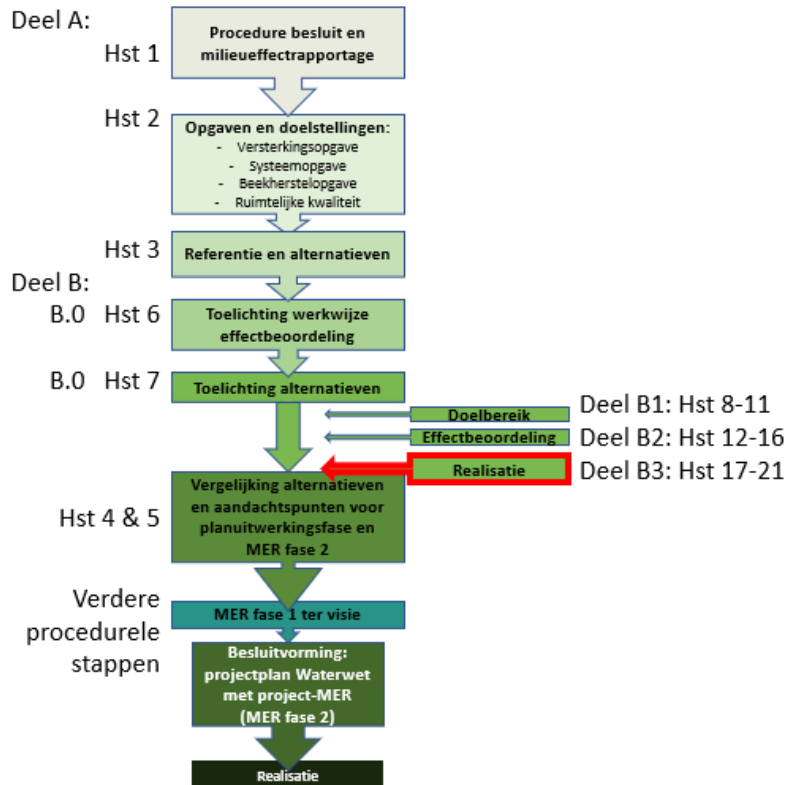
## DEEL B.3: REALISATIE

### 17 Uitvoerbaarheid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op uitvoerbaarheid beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (paragraaf 17.1). In paragraaf 17.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 17.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 17.3 ingegaan op leemten in kennis.

#### 17.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema uitvoerbaarheid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 17-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.



Tabel 17-1 Beoordelingskader uitvoerbaarheid

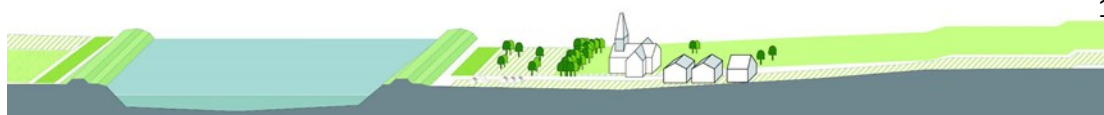
| Aspect                  | Beoordelingscriterium            | Meeteenheid |
|-------------------------|----------------------------------|-------------|
| Technische haalbaarheid | Mate van technische maakbaarheid | Kwalitatief |
| Kabels en leidingen     | Beïnvloeding kabels en leidingen | Kwalitatief |

#### TECHNISCHE HAALBAARHEID

Bij technische haalbaarheid wordt beoordeeld in hoeverre een alternatief technisch uitvoerbaar is. Dit gebeurt op basis van het technisch ontwerp. Er wordt geen vergelijking gemaakt met de huidige situatie. Voor technische haalbaarheid zijn er twee verschillende beoordelingen mogelijk: negatief effect of neutraal effect. Als er geen risico's worden verwacht ten aanzien van technische haalbaarheid, krijgt het alternatief een neutrale score. Indien er wel risico's worden verwacht ten aanzien van technische haalbaarheid wordt een negatieve score toegekend. Een positieve score voor technische haalbaarheid is niet mogelijk. Wanneer een alternatief goed technisch haalbaar is zijn er geen risico's en krijgt het alternatief een neutrale score.

Een risico voor de technische haalbaarheid treedt op als een alternatief technisch lastig uit te voeren is of als het ontwerp tegen het beleid van het waterschap in gaat, waardoor er risico's zijn voor de (juridische) haalbaarheid van het technische ontwerp. Er is sprake van een risico voor de technische haalbaarheid wanneer bijvoorbeeld:

- Er weinig ruimte is om de kering te realiseren (vanwege aanwezige bebouwing of Natura 2000-gebied);
- Er maatwerk wordt toegepast of er sprake is van een bijzonder technisch ontwerp (zoals opvijzelen woningen);



- Er bomen of een coupure op of in de kering worden geplaatst (dit sluit niet aan bij het beleid van het waterschap).

Bij dit aspect is niet gekeken naar overlast bij de uitvoering zoals door trillingen en de mogelijke aanpassingen aan uitvoeringsmethode als gevolg hiervan. Hinder tijdens de uitvoering is meegenomen onder het thema woon- en leefomgeving (hoofdstuk 16). Het mogelijk aanpassen van de uitvoeringsmethode zal in MER fase 2 worden beoordeeld bij de inpassing van het VKA.

#### Beheerplan Waterkeringen 2017-2022

Het waterschap streeft naar een waterkering zonder bomen of struiken op of nabij de kering. Dit geldt ook voor bestaande beplanting. Bomen en beplanting in de kernzone van de waterkering worden niet toegestaan, tenzij de beplanting is opgenomen in een robuust ontwerp van de waterkering. Maatwerk is alleen mogelijk voor bestaande en monumentale of landschappelijk zeer waardevolle beplanting. Voor bestaande en nieuwe bomen nabij de waterkering geldt dat deze de veiligheid van de waterkering volgens de geldende beoordelingsvoorschriften niet negatief mogen beïnvloeden.

In de beschermingszone kan beplanting toegestaan zijn, bijvoorbeeld tuinbeplanting die geen gevaar oplevert voor (het beheer van) de waterkering. Dit is afhankelijk van het dijkontwerp, de afstand tot de waterkering en het type beplanting. Bomen hoger dan 5 meter zijn over een grotere afstand tot de waterkering niet toegestaan. Ook een aantal woekerende soorten zoals sleedoorn zal niet worden toegestaan.

Tabel 17-2 Beoordelingskader mate van technische maakbaarheid

| Score | Omschrijving                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | N.v.t.                                                                                                   |
| +     | N.v.t.                                                                                                   |
| 0     | Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid                                                 |
| -     | Risico's voor haalbaarheid realiseren alternatief (bijvoorbeeld te weinig werkruimte tussen twee panden) |
| --    | N.v.t.                                                                                                   |

#### KABELS EN LEIDINGEN

Onder kabels en leidingen wordt beoordeeld of de keringen en/of beken kruisingen hebben met cruciale kabels en leidingen. Ook wordt gekeken naar de nabijheid van deze cruciale kabels en leidingen. Onder cruciale kabels en leidingen worden verstaan: hogedruk gasleidingen, waterleidingen, vrij verval rioleringen, riooldrukleidingen en buisleidingen met gevaarlijke inhoud. Kabels en leidingen die zich in de nabijheid van keringen bevinden, hebben mogelijk invloed op de kering, dusdanig dat dit invloed heeft op het ontwerp van de kering. Zo kan het nodig zijn om een vervangende kering, damwand, aan te leggen in een dijk als bescherming voor het mogelijk ontploffen van een hogedruk gasleiding. Voor beken wordt ook gekeken naar mogelijke kruisingen of nabijheid van kabels en leidingen. Hier kan spelen dat mocht de beek te dicht bij de kabels en leidingen komen te liggen de benodigde grond niet mag worden afgegraven.

Indien een kering of beek geen kruising of nabijheid met kabels en leidingen heeft, krijgt het alternatief een neutrale beoordeling. Indien er kabels en leidingen in de nabijheid van het alternatief liggen of deze kruisen, krijgt het alternatief een negatieve beoordeling. In dit geval is de aanwezigheid van kabels en leidingen een aandachtspunt bij de verdere uitwerking van het ontwerp.



Indien er mogelijk ook hoge kosten zijn verbonden aan het verplaatsen van kabels en leidingen of een alternatief ontwerp, krijgt het alternatief een zeer negatieve score. Dit is bijvoorbeeld het geval bij keringen door een straat, waar vaak veel kabels en leidingen aanwezig zijn.

Tabel 17-3 Beoordelingskader mate van beïnvloeding kabels en leidingen

| Score | Omschrijving                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | N.v.t.                                                                                       |
| +     | N.v.t.                                                                                       |
| 0     | Geen kruising of nabijheid cruciale kabels en/of leidingen.                                  |
| -     | Kruisen/nabijheid cruciale kabel/leiding is aandachtspunt.                                   |
| --    | Kruisen/nabijheid cruciale kabel/leiding is aandachtspunt én leidt mogelijk tot hoge kosten. |

## 17.2 Beoordeling

### 17.2.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema uitvoerbaarheid beschreven en beoordeeld. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

### 17.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten voor de uitvoerbaarheid samengevat en vergeleken. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals hierboven beschreven. De beschrijving is opgedeeld in vier deelbeschrijvingen: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7, retentiegebied en beken.

#### TECHNISCHE HAALBAARHEID

##### Dijksectie 1 t/m 5

In dijksectie 1 worden voor geen van de alternatieven risico's verwacht (0) voor de technische haalbaarheid. Bij alternatief 2A2 is er weinig ruimte vanwege de beek die dicht langs de kering ligt. Mogelijk is dit een risico (-) voor het realiseren van dit alternatief. Bij alternatief 2A1 wordt de beek verlegd, dus hier is geen sprake van dit risico (0). Alternatief 2C (-) loopt op enkele locaties dicht langs woningen, waardoor er beperkte ruimte is voor inpassing. In dijksectie 3 is er bij alternatief 3A1 (0) meer ruimte voor de versterking vanwege de beekverlegging. Bij alternatief 3A2 (-) is deze ruimte er niet vanwege de beek die vlak langs de kering ligt en de bedrijven aan de buitenzijde van de kering. Ook bij alternatief 3C (-) is er beperkt ruimte vanwege de ligging van de beek. Bij alternatief 4A1 (-) is er door de breedte van de kering minder ruimte. De bomerij die tot het cultuurhistorisch aanzicht behoort, zorgt er ook voor dat er risico's zijn voor de uitvoerbaarheid. Voor alternatief 4A2 en 4A3 zijn er geen risico's (0) voor de technische uitvoerbaarheid. Voor de alternatieven in dijksectie 5 worden geen risico's (0) verwacht voor de technische haalbaarheid.

##### Dijksectie 6 en 7

Voor de dijksecties 6 en 7 worden geen risico's (0) verwacht voor de technische haalbaarheid. In dijksectie 7B loopt de kering dicht langs enkele boerderijen, waardoor er mogelijk beperkt ruimte is. Er is echter ruimte aanwezig om in de optimalisatie nog enkele meters uit te wijken, waardoor er voldoende ruimte is.





## Retentie

Voor de retentie moet een inlaatvoorziening worden aangelegd, naar verwachting in de vorm van een verlaagd stuk van de dijk die overstroombaar moet zijn op dat segment. Dit is technisch goed haalbaar, omdat de beide locaties voor inlaat niet nabij functies liggen die technisch ingewikkelde oplossingen vergen.

## Beken

Bij beekvariant 1 komt de dijk vlak naast de beek te liggen. Hierdoor is de ruimte voor de beek beperkt waardoor er risico's (-) kunnen ontstaan voor de technische haalbaarheid. Bij beekvariant 2 wordt de kering teruggelegd, waardoor er meer ruimte ontstaat op de huidige locatie van de beek. Hierdoor worden er geen risico's (0) verwacht. De beekverlegging bij beekvariant 3 buigt pas na enkele honderden meters af van de kering, waardoor er bij een deel van de beek weinig ruimte is voor de beek. Dit vormt een risico (-) voor de technische haalbaarheid. De loop van beekvariant 4 gaat door een gebied met behoorlijke hoogteverschillen, waardoor er afgravingen nodig zijn. De ruimte voor deze afgravingen is beperkt, met name nabij de dakpannenfabriek. Vanwege de ligging zorgt dit voor een risico (-) voor de technische haalbaarheid.

## KABELS EN LEIDINGEN

### Dijksectie 1 t/m 5

In dijksectie 1 liggen geen cruciale kabels en leidingen (0) nabij de alternatieven. In dijksectie 2C (-) loopt er een water-, pers- en hogedrukgasleiding parallel aan de weg waar de dijk komt te liggen. Bij alternatief 2A1 en 2A2 liggen geen cruciale kabels en leidingen (0) nabij de kering. Alternatief 3A2 (-) loopt parallel aan diverse kabels en leidingen en kruisen een hogedrukgasleiding. Bij alternatief 3C (--) worden veel cruciale kabels en leidingen gekruist, en bij het gedeelte langs de weg Meers lopen verschillende cruciale kabels en leidingen parallel aan de kering. Bij alternatief 4A1 liggen er verschillende leidingen onder de Maasboulevard waardoor dit alternatief een risico (-) is voor de technische uitvoerbaarheid. Bij alternatief 4A2 en 4A3 liggen er geen cruciale kabels of leidingen (0) nabij de kering. Bij alternatief 5A kruist de kering een buisleiding met gevaarlijke stoffen. Als de A2 als kering wordt gebruikt, ligt deze hier al overheen waardoor het risico al aanwezig is waardoor er geen nieuw risico (0) optreedt. Bij alternatief 5C (--), waarbij de kering afbuigt richting het kanaal Wessem-Nederweert kruist de kering een buisleiding met gevaarlijke stoffen, een persleiding en een gasleiding. Verplaatsen van deze leidingen leidt tot hoge kosten. Bij alternatief 5D (0) liggen geen cruciale kabels en leidingen in de nabijheid.

### Dijksectie 6 en 7

Zowel alternatief 6A (-) als 6B (--) kruisen met verschillende cruciale kabels en leidingen bij de weg Meers. Nabij de Panheeldersteeg wordt ook een water- en gasleiding gekruist. In dijksectie 7 (-) kruisen beide alternatieven verschillende cruciale kabels en leidingen nabij de kruising met de Meers.

## Retentie

Voor de retentie moet een inlaatvoorziening worden aangelegd, naar verwachting in de vorm van een verlaagd stuk van de dijk die overstroombaar moet zijn op dat segment. Er liggen langs of nabij deze segmenten geen cruciale kabels en leidingen die de uitvoerbaarheid in de weg staan.



### Beken

Voor beekvarianten 1 en 2 zijn geen kruisingen met cruciale kabels en leidingen (0), omdat de beek op de huidige locatie blijft liggen. Bij beekvarianten 3 en 4 kruist de beek verschillende cruciale kabels en leidingen nabij de weg Meers (-).

## 17.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Van de onderzochte alternatieven wordt het definitieve ontwerp (het ingepaste VKA) pas vastgesteld in de planuitwerkingsfase. Hierdoor kan (en zal) het ontwerp nog veranderen. Dit zorgt ervoor dat de technische haalbaarheid van een alternatief mogelijk verbetert. In de planuitwerkingsfase 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 geldt dat er in de effectbeoordeling 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.



## 18 Duurzaamheid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenoemen activiteit op duurzaamheid beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (paragraaf 18.1). In paragraaf 18.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 1.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 18.3 ingegaan op leemten in kennis.

### 18.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema duurzaamheid worden bepaald op basis van het beoordelingscriterium uit Tabel 18-1. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en de gehanteerde methode.

Tabel 18-1 Beoordelingskader duurzaamheid

| Aspect                            | Beoordelingscriterium                       | Meeteenheid |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|-------------|
| Toekomstvastheid en flexibiliteit | Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid | Kwalitatief |

#### TOEKOMSTVASTHEID EN FLEXIBILITEIT

Voor het aspect toekomstvastheid en flexibiliteit is gekeken naar de mogelijkheid om een alternatief (kering of beek) in de toekomst te kunnen uitbreiden en/of aanpassen. Een kering of beek is makkelijk uit te breiden en aan te passen als er geen ingrijpende maatregelen nodig zijn en er genoeg ruimte is voor uitbreiding of inpassing. Bij een dijk vallen onder ingrijpende maatregelen onder andere het verwijderen en terugplaatsen van bomen en het verwijderen en terugplaatsen van een weg. Er wordt telkens uitgegaan van een worst-case scenario. Bij de inpassing van het VKA in de planuitwerking kan hier mogelijk een andere keuze worden gemaakt. Een constructie is in de meeste gevallen lastig uit te breiden vanwege constructieve belemmeringen zoals de fundering. Bij beken zijn geen ingrijpende maatregelen nodig als er voldoende ruimte is om een beek aan te leggen of uit te breiden.

Bij de beoordeling van de mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid zijn twee uitkomsten mogelijk. Indien een kering of beek in de toekomst kan worden uitgebreid, is sprake van een positieve score. Indien een kering of beek in de toekomst alleen met ingrijpende maatregelen kan worden uitgebreid, is sprake van een negatieve score. De kering is dan niet ingericht om in de toekomst te worden uitgebreid.

Tabel 18-2 Beoordelingskader mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid

| Score | Omschrijving                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ++    | N.v.t.                                                                          |
| +     | Alternatief met voldoende ruimte en ingericht om in de toekomst uit te breiden  |
| 0     | N.v.t.                                                                          |
| -     | Alternatief met onvoldoende ruimte en/of niet ingericht om uitgebreid te worden |
| --    | N.v.t.                                                                          |



## 18.2 Beoordeling

### 18.2.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema duurzaamheid beschreven en beoordeeld. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

### 18.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten voor duurzaamheid samengevat en vergeleken. De beschrijving is opgedeeld in vier deelbeschrijvingen: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7, retentiegebied en beken.

#### TOEKOMSTVASTHEID EN FLEXIBILITEIT

##### Dijksectie 1 t/m 5

In dijksectie 1 is er bij geen van de alternatieven sprake van belemmeringen voor de uitbreidbaarheid in toekomst (+). In dijksectie 2 is er bij alternatief 2A1 (+) voldoende ruimte voor uitbreiding als de beek verlegd wordt. Bij alternatief 2A2 wordt de kering versterkt met een constructie, en de beek blijft op de huidige locatie liggen. Hierdoor is er in de toekomst weinig ruimte (-) om binnendijks te verbreden. Alternatief 2C wordt teruggelegd richting Meers. Hierdoor is er meer ruimte om in de toekomst uit te breiden (+). Echter, de weg op de kering belemmert een toekomstige versterking. Doordat er een extra brede dijk wordt aangelegd, kan de mogelijke verhoging binnen het ruimtebeslag van de kering plaatsvinden.

Bij alternatief 3A1 is er net als bij alternatief 2A1 voldoende ruimte (+) vanwege de verlegging van de beek. Bij alternatief 3A2 is er weinig ruimte voor een toekomstige versterking (-) doordat aan de binnenzijde de beek op de huidige locatie blijft liggen en aan de buitenzijde bedrijven gelegen zijn. Dit geldt ook voor 3C (-), daar waar de kering langs het bedrijventerrein loopt. Op het gedeelte van de kering wat teruggelegd wordt, wordt de weg op de kering gelegd wat een belemmering vormt voor toekomstige uitbreiding.

In dijksectie 4 zijn er geen risico's voor de alternatieven 4A1 en 4A2. Er blijft voldoende ruimte voor toekomstige uitbreiding (+). Alternatief 4A3, waarbij een niet-permanente constructie wordt aangelegd, is in de toekomst mogelijk lastig uit te breiden (-).

In dijksectie 5 geldt voor alle alternatieven dat de A2 deels als waterkering wordt gebruikt. Een versterking in de toekomst is hierdoor minder flexibel (-) uit te voeren.

##### Dijksectie 6 en 7

Voor de alternatieven in dijksectie 6 en 7 is in de toekomst voldoende ruimte om de kering te versterken (+).

##### Retentie

Het retentievolume kan meegroeien met de hoogte van de dijk, maar er is geen ruimte in oppervlakte voor meer retentie.

##### Beken

Voor de beekvarianten 1 en 2 is er in de toekomst weinig ruimte (-) om het profiel van de beek aan te passen. Omdat de kering vlak naast de beek ligt, wordt de beek beperkt in de uitbreidingsmogelijkheden en heeft de beek geen of nauwelijks ruimte voor natuurlijke



morfologische processen. Bij de beekvarianten 3 en 4 is er door de beekverlegging voldoende ruimte (+) om te meanderen, Daarnaast heeft bij deze varianten ook de kering meer ruimte voor uitbreiding.

### 18.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

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. 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.





## 19 Planning

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op planning beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (paragraaf 19.1). In paragraaf 19.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 19.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 19.3 ingegaan op leemten in kennis.

### 19.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema planning worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 19-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 19-1 Beoordelingskader planning

| Aspect   | Beoordelingscriterium     | Meeteenheid  |
|----------|---------------------------|--------------|
| Planning | Haalbaarheid opleverdatum | Kwantitatief |

#### PLANNING

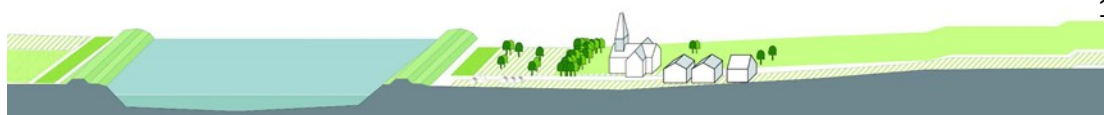
Bij planning wordt beoordeeld of een alternatief invloed heeft op de ambitie voor de opleverdatum voor de waterveiligheidsdoelstelling. Zowel de doorlooptijd voor het vervolg van de verkenning als de doorlooptijd voor de planuitwerking en realisatie zijn beoordeeld. De volgende onderwerpen zijn betrokken bij de beoordeling:

- Hoeveelheid particulier eigendom dat mogelijk verworven moet worden.
- Risico op hinder door een alternatief.
- Hoeveelheid betrokken stakeholders.
- Complexiteit van de realisatie van een alternatief.
- Mogelijke tegenstrijdigheid van een alternatief met beleid Waterschap/landelijk beleid (bomen op de kering en/of Natura 2000-gebied).

De beoordelingsschaal voor het thema planning bestaat uit een 5 puntschaal: zeer positief, positief, neutraal, negatief en zeer negatief. Indien er factoren zijn die de haalbaarheid van de opleverdatum in positieve zin kunnen beïnvloeden dan wordt er in de beoordeling gesproken over een kans voor de planning. Er zijn kansen voor de planning indien er geen werkzaamheden hoeven te worden uitgevoerd, of als de verwachting is dat de werkzaamheden sneller kunnen worden uitgevoerd dan gepland. Bij grote kansen wordt er gesproken van een zeer positief effect.

Indien er factoren zijn die de haalbaarheid van de opleverdatum in negatieve zin kunnen beïnvloeden, is er sprake van een risico voor de planning (negatief effect). Er treden risico's op voor de planning als een kering bijvoorbeeld door tuinen loopt. Er zijn dan veel stakeholders en gronden in particulier eigendom die mogelijk verworven moeten worden. De kans op een Raad van State procedure wordt vergroot, waardoor de werkzaamheden voor de realisatie later van start kunnen gaan. Bij grote risico's voor de planning wordt er gesproken van een zeer negatief effect.

Wanneer er geen kansen of risico's in relatie tot de opleverdatum worden verwacht, wordt een neutrale score toegekend. Deze situatie treedt op wanneer de huidige kering wordt versterkt en het type kering onveranderd blijft. Ook in de situatie waarbij op de bovenstaande 5 onderwerpen (zie bullets) geen effecten worden verwacht, wordt een neutrale score toegekend.



Tabel 19-2 Beoordelingskader mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid

| Score | Omschrijving                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| ++    | Er worden grote kansen verwacht in relatie tot de opleverdatum            |
| +     | Er worden kansen verwacht in relatie tot de opleverdatum                  |
| 0     | Er worden geen kansen of risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum |
| -     | Er worden risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum                |
| --    | Er worden grote risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum          |

## 19.2 Beoordeling

### 19.2.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema planning beschreven en beoordeeld. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

### 19.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten voor de planning samengevat en vergeleken. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie zoals hierboven beschreven. De beschrijving is opgedeeld in drie paragrafen: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7 en beken.

#### PLANNING

##### Dijksectie 1 t/m 5

Alle alternatieven in dijksectie 1 (-) hebben ruimtebeslag op de locatie waar de bouw van een hotel gepland is (vastgesteld in bestemmingsplan). In dijksectie 2 worden geen risico's verwacht voor de planning bij alternatief 2A2 en 2C (0). Bij alternatief 2A1 wordt de beek verlegd, waardoor er een groter risico (-) is op vertraging dan bij enkel een dijkversterking. Hetzelfde geldt voor alternatief 3A1. Daarbij zijn er ook risico's voor de planning (-) vanwege de mogelijke bezwaren van ondernemers bij de Prins Maurits haven. Dit geldt ook voor 3A2. 3A1 en 3A2 zijn daarom beoordeeld als licht negatief (-). Bij 3C is er geen risico voor de planning verwacht (0).

In dijksectie 4 worden bij alternatief 4A1 en 4A2 risico's verwacht (-) voor de planning vanwege mogelijke bezwaren van het grote aantal betrokken stakeholders. Bij een niet-permanente kering in alternatief 4A3 worden geen risico's (0) verwacht voor de planning. In dijksectie 5 worden voor alle alternatieven risico's (-) verwacht, omdat de A2 deels als kering wordt gebruikt. Het grondlichaam van de A2 is eigendom van Rijkswaterstaat. Er moet nog afstemming plaatsvinden over het te voeren beleid, wat een risico vormt voor de planning.

##### Dijksectie 6 en 7

Alle alternatieven in dijksectie 6 en 7 lopen door veel percelen van verschillende grondeigenaren. Vanwege het grote aantal stakeholders dat particuliere grond bezit op de locatie van de kering zijn er risico's (-) voor de planning voorzien. Dit is in grotere mate het geval voor alternatief 6B en 7B vanwege de grotere lengte van het tracé, waardoor er meer ruimtebeslag is op grondeigendom van derden. Ook bestaat er voor deze tracés een risico voor de planning vanwege bezwaren van omwonenden omdat het (beschermde) dorpsgezicht wordt aangetast.



**Beken**

De beekvarianten waarbij de beek op de huidige locatie blijft liggen, vormen geen risico (0) voor de planning. De varianten 3 en 4, waarbij de beek wordt verlegd, lopen over gronden van meerdere agrarische grondeigenaren, wat een risico (-) vormt voor de planning. Daarnaast kunnen deze beekvarianten problemen opleveren voor de datum BKM (Beekmondingen) die in de tweede tranche KRW opgeleverd moeten zijn (2021).

### 19.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Op dit moment is het onduidelijk of de PAS juridisch overeind blijft. Het onderuitgaan van de PAS kan gevolgen hebben voor de planning van de aanleg en versterken van de keringen in Thorn-Wessem, omdat het dijktraject in de nabijheid ligt van een Natura 2000 gebied. Aan de overzijde van de Maasplas bij Thorn en aan de overzijde van de Maas, ligt het Natura 2000-gebied Grensmaas. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden kan er daardoor sprake zijn van een tijdelijke toename van stikstofdepositie in Natura 2000-gebied. Het onderuitgaan van de PAS kan voor Thorn-Wessem gevolgen hebben en ervoor zorgen dat de realisatiefase verschuift. Omdat dit scenario nog niet is opgetreden en bovendien niet onderscheidend is voor de afweging van de alternatieven in de dijksecties, is hier in dit MER (nog) geen rekening mee gehouden.



## 20 Beheer en onderhoud

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenen activiteit op beheer en onderhoud beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (paragraaf 20.1). In paragraaf 20.2 worden de effecten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 20.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 20.3 ingegaan op leemten in kennis.

### 20.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema beheer en onderhoud worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 20-1. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 20-1 Beoordelingskader beheer en onderhoud

| Aspect                                                    | Beoordelingscriterium      | Meeteenheid |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
| Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden | Praktische uitvoerbaarheid | Kwalitatief |
| Operationeel beheer bij hoogwater                         | Praktische uitvoerbaarheid | Kwalitatief |

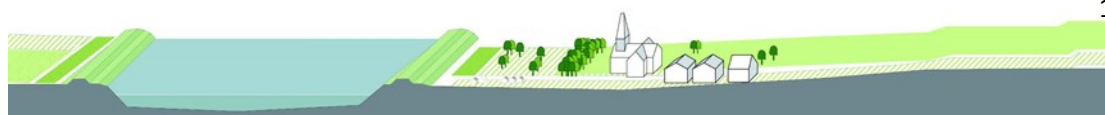
#### ONDERHOUD, BEHEER EN INSPECTIE BIJ NORMALE OMSTANDIGHEDEN

Het beheer en onderhoud van de nieuwe kering of beek wordt beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Met de huidige situatie worden de huidige keringen of beken bedoeld die nu versterkt of aangepast worden. Bij de beoordeling wordt ook meegenomen of de huidige kering wordt afgegraven en of hier een nieuwe kering voor in de plaats komt of dat er in de betreffende dijksectie geen kering meer komt te liggen.

Beheer en onderhoud wordt beoordeeld op twee verschillende aspecten, beheer en onderhoud onder normale omstandigheden en beheer en onderhoud bij hoogwater. Bij normale omstandigheden is de kering goed te bereiken. De Maas heeft een normaal waterpeil, waardoor de kering ook vanaf de buitenteen te bereiken is. Hierdoor kan inspectie en onderhoud plaatsvinden zonder belemmerd te worden door mogelijk hoogwater. Ook voor de beken is dit het geval.

Bij beheer en onderhoud worden alle aspecten van het beheer en onderhoud meegenomen, die het waterschap uitvoert aan de keringen. Het kan gaan om reguliere inspectie, groot onderhoud en dagelijkse onderhoudsinspanningen zoals bijvoorbeeld het maaien van de grasmat op de dijk. Deze aspecten worden gezamenlijk beoordeeld en leiden tot één score per alternatief per dijksectie of beekvariant. De beoordeling wordt uitgevoerd aan de hand van een driepuntschaal (zie Tabel 20-2) met de volgende verdeling: een positieve score, een neutrale score en een negatieve score. De invloed van externe factoren, zoals de aanwezigheid van voetgangers, het rijden van verkeer, geparkeerde auto's in de nabijheid van de kering, worden niet meegenomen in de beoordeling. Alleen de verandering in inspanning van het beheer en onderhoud wordt beoordeeld.

Voor de beoordeling van beheer en onderhoud bij normale omstandigheden wordt een positieve score toegekend als een verbetering of een vermindering van de beheers- en onderhoudsinspanning plaatsvindt. Een vermindering van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt bijvoorbeeld plaats wanneer een kering of beek uit het beheer van het waterschap wordt gehaald en hiervoor geen andere kering of beek voor in de plaats komt. Een verbetering van de beheers- en onderhoudsinspanning komt voor wanneer bijvoorbeeld een coupure wordt veranderd in een dichte wand als kering. Dit maakt het beheer en onderhoud van de kering beter uit te voeren, omdat geen inspanning benodigd is voor het opbouwen van de coupure voor inspectie.



Er wordt een negatieve score toegekend indien de beheers- en onderhoudsinspanning wordt vergroot of als de beheer- en onderhoudbaarheid van de kering verslechtert. Een verslechtering van de beheer- en onderhoudbaarheid vindt plaats wanneer er bijvoorbeeld een coupure in de kering wordt geplaatst of indien er bomen op een dijk komen te staan. Bomen op de kering betekent mogelijk beschadiging van de grasmat met extra beheer en onderhoud als gevolg. Een vergroting van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer een extra kering in beheer moet worden genomen, bijvoorbeeld wanneer er op dit moment in dat dijktraject geen kering ligt en er nu wel een kering moet worden geplaatst.

Wanneer geen wijziging is te verwachten in de beheers- en onderhoudsinspanning wordt een neutrale score toegekend. Dit is het geval wanneer de fysieke opbouw van de kering hetzelfde blijft. Een dijk blijft bijvoorbeeld een dijk maar dan verhoogd, en een keerwand blijft bijvoorbeeld een keerwand. Ook voor beken geldt dat wanneer de huidige beek wordt aangepast of verlegt, er geen wijziging in beheer- en onderhoud is te verwachten. Het verlengen van de beek kan wel een extra beheers- en onderhoudsinspanning veroorzaken.

Tabel 20-2 Beoordelingskader praktische uitvoerbaarheid bij normale omstandigheden

| Score | Omschrijving                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +     | Verbetering van beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of vermindering beheers- of onderhoudsinspanning  |
| 0     | Geen wijziging in beheer- en onderhoudbaarheid t.o.v. huidige situatie                                         |
| -     | Risico's voor de beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning |

#### OPERATIONEEL BEHEER BIJ HOOGWATER

Net als bij onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden wordt het operationeel beheer bij hoogwater beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Onder operationeel beheer bij hoogwater vallen het op tijd sluiten van coupures en duikers, het inspecteren van de kering bij hoogwater en het uitvoeren van eventuele onderhoudswerkzaamheden tijdens hoogwater. Bij hoogwater zijn de keringen mogelijk slechter bereikbaar doordat deze alleen vanaf de binnenteen of de kruin kunnen worden benaderd. Alleen de gedeeltes die binnendijks liggen kunnen worden geïnspecteerd.

Ook de beoordeling voor operationeel beheer bij hoogwater wordt uitgevoerd aan de hand van een driepuntschaal (Zie Tabel 20-3): positief, neutraal en negatief.

Een positieve score wordt toegekend wanneer een verbetering van de beheers- of onderhoudsinspanning plaats vindt of als een vermindering van de beheers- of onderhoudbaarheid plaatsvindt. Een verbetering van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer bijvoorbeeld een coupure wordt vervangen voor een dichte muur of als er minder beekkruisingen nodig zijn met de kering. Een vermindering van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt ook plaats wanneer een kering of beek uit het beheer van het waterschap wordt gehaald en hiervoor geen andere kering of beek voor in de plaats komt.

Een negatieve score wordt toegekend indien de beheers- en onderhoudsinspanning wordt vergroot of als de beheer- en onderhoudbaarheid van de kering verslechtert. Een verslechtering van de beheer- en onderhoudbaarheid vindt plaats wanneer er bijvoorbeeld een coupure in de kering wordt geplaatst of indien er bomen op een dijk komen. Ook extra beekkruisingen leiden mogelijk tot een





verslechtering van de beheer- en onderhoudbaarheid. Een vergroting van de beheers- en onderhoudsinspanning vindt plaats wanneer er een extra kering of beek in beheer moet worden genomen. Bijvoorbeeld wanneer op dit moment in dat dijktraject geen kering ligt en nu wel een kering moet worden geplaatst.

Wanneer geen wijziging is te verwachten in de beheers- en onderhoudsinspanning wordt een neutrale score toegekend. Dit is het geval wanneer de fysieke opbouw van de kering hetzelfde blijft. Een dijk blijft bijvoorbeeld een dijk maar dan verhoogd, en een keerwand blijft bijvoorbeeld een keerwand. Ook voor beken geldt dat wanneer de huidige beek wordt aangepast of verlegt, er geen wijziging in beheer- en onderhoud is te verwachten. Het verlengen van de beek kan wel een extra beheers- en onderhoudsinspanning veroorzaken.

*Tabel 20-3 Beoordelingskader praktische uitvoerbaarheid bij hoogwater*

| Score | Omschrijving                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +     | Verbetering van beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of vermindering beheers- of onderhoudsinspanning  |
| 0     | Geen wijziging in beheer- en onderhoudbaarheid t.o.v. huidige situatie                                         |
| -     | Risico's voor de beheer- en onderhoudbaarheid van een variant of een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning |

## 20.2 Beoordeling

### 20.2.1 Effectbeoordeling

In bijlage 8 zijn de effecten van de alternatieven voor het thema beheer en onderhoud beschreven en beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de referentiesituatie, dat is de huidige situatie en autonome ontwikkeling zonder de realisatie van de voorgenomen activiteit. In deze tabel wordt de effectbeschrijving en -beoordeling per dijksectie en vervolgens per beoordelingscriterium toegelicht.

### 20.2.2 Conclusie

In deze paragraaf worden de effecten voor beheer en onderhoud samengevat en vergeleken. De beschrijving is opgedeeld in drie alinea's: dijksectie 1 t/m 5, dijksectie 6 en 7 en beken.



## ONDERHOUD, BEHEER EN INSPECTIE BIJ NORMALE OMSTANDIGHEDEN

### Dijksectie 1 t/m 5

Bij alle alternatieven in dijksectie 1 treedt er een verbetering op (+) voor het beheer en onderhoud. Bij alternatief 1A wordt de dijk beter beheerbaar vanwege de verbreding van de kruin. Bij alternatief 1B en 1D wordt de kering rechtgetrokken, waardoor de haakse hoeken uit de kering verdwijnen en de lengte van de kering afneemt. Ook in dijksectie 2 treedt bij alle alternatieven een verbetering op (+). Bij alternatief 2A1 en 2A2 wordt de huidige kering versterkt en wordt de kruin breder. Bij alternatief 2A1 wordt de beek verlegd, waardoor er meer ruimte is voor beheer en onderhoud. Bij alternatief 2C en 3C wordt de kering verlegd richting de weg Meers, waardoor onderhoud en inspecties makkelijk uitvoerbaar (+) zijn. Bij alternatief 3A1 (+) en 3A2 (0) wordt de huidige kering versterkt, waardoor geen verandering in beheer en onderhoud verwacht wordt. Bij alternatief 4A1, waarbij de Maasboulevard integraal wordt opgehoogd, wordt de toegang tot de kering verbeterd, wat leidt tot verbetering van het beheer en onderhoud (+).

Alternatief 4A3 brengt risico's met zich mee voor beheer en onderhoud (-) vanwege de grotere inspanning die nodig is bij een niet-permanente kering. Bij alternatief 4A2 wordt geen extra inspanning (0) verwacht voor beheer en onderhoud en bij 4A1 (+) wordt de toegang tot de kering verbeterd, wat gunstig is voor beheer en onderhoud.

In dijksectie 5 scoren alle alternatieven negatief (-), aangezien er momenteel nog geen primaire kering ligt in deze dijksectie. In alle alternatieven wordt het grondlichaam van de A2 als waterkering gebruikt. Aandachtspunt is het goed op elkaar afstemmen van beheer en onderhoud ten behoeve van de weg en de waterkeringsfunctie. Bij alternatief 5A wordt daarnaast de onderdoorgang bij de weg Op Den Dries voorzien van een coupure wat voor extra onderhoudsinpanning zorgt. Bij alternatief 5C zorgt een extra kruising met de Panheelderbeek voor een extra onderhoudslast vanwege de dubbele afsluiters die geplaatst moeten worden.

Als er sprake is van een retentiegebied, vervalt de status van de primaire kering bij alternatief 2C en 2A1. Dit geldt ook deels voor de alternatieven 3A1 en 3C. Uitgangspunt is dat het waterschap geen beheerder meer is van deze kering.

### Dijksectie 6 en 7

In dijksectie 6 en 7 liggen momenteel geen keringen. Vanwege de aanleg van een nieuwe kering is er bij alle alternatieven extra inspanning (-) nodig voor beheer en onderhoud.

### Beken

Bij beekvariant 1 en 2 blijft de ligging van de beek onveranderd, waardoor er geen risico's (0) worden verwacht voor het beheer en onderhoud. Bij beekvariant 1 wordt aan één zijde wel een damwand geplaatst, maar het onderhoud aan de beek is vanaf de andere zijde nog mogelijk. Wel bestaat het risico dat met het onderhoudsmaterieel de damwand geraakt wordt en schade kan ontstaan. De beekvarianten 3 en 4 zorgen voor een verbetering (+) van het beheer en onderhoud. De beek krijgt meer ruimte waardoor deze beter te beheren en onderhouden is. Door het verwijderen van de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert wordt het bekensysteem eenvoudiger te beheren. Echter, deze beekvarianten hebben wel extra kruisingen met de dijk waardoor afsluiters nodig zijn. Ook de lengte van de beek neemt toe, waardoor er mogelijk extra inspanning benodigd is voor beheer en onderhoud. De herinrichting van de beek kan onderdeel zijn van de aanleg van een robuuster watersysteem, waar begroeiing geaccepteerd wordt. Dit zorgt juist voor een lagere beheer- en onderhoudsinspanning.



**OPERATIONEEL BEHEER BIJ HOOGWATER****Dijksectie 1 t/m 5**

Voor dijksectie 1 t/m 3 en alternatief 4A1 en 4A2 er geen verschillen tussen operationeel beheer bij hoogwater en beheer bij normale situatie. Dezelfde effecten als bij het beheer en onderhoud bij normale omstandigheden (+) zijn hier van toepassing (0 voor 3A2, 4A1 en 4A2). Door het aanleggen van een niet-permanente kering bij alternatief 4A3 worden hier wel risico's (-) verwacht, omdat er op het moment dat er sprake is van hoogwater wel een kering moet liggen. In dijksectie 5 ligt momenteel geen primaire waterkering, waardoor er altijd sprake is van een extra inspanning (-) van operationeel beheer. Bij alternatief 5A is er sprake van een coupure bij de onderdoorgang van de A2 bij de weg Op Den Dries, waardoor er meer inzet nodig is tijdens hoogwater.

Als er sprake is van een retentiegebied, vervalt de status van de primaire kering bij alternatief 2C en 2A1. Dit geldt ook deels voor de alternatieven 3A1 en 3C. Uitgangspunt is dat het waterschap geen beheerder meer is van deze kering. Bij inzet van het retentiegebied is de weg Meers niet bereikbaar, wat een risico vormt voor de bereikbaarheid van het gebied.

**Dijksectie 6 en 7**

In dijksectie 6 en 7 liggen momenteel geen keringen. Vanwege de aanleg van een nieuwe kering is er, met zoals bij normale omstandigheden, bij alle alternatieven extra inspanning (-) nodig voor operationeel beheer bij hoogwater.

**Beken**

Bij beekvariant 1 (-) wordt een damwand geplaatst aan de binnenzijde van de kering. Door deze damwand zal de beek beter beschermd zijn bij hoogwater en blijft de beek beheerbaar. Echter, er is een risico voor inspectie tijdens hoog water. De beek ligt direct achter de dijk, waardoor potentiële zandvoerende wellen lastiger te detecteren zijn. Bij beekvariant 2 (-) ligt de beek voor een groot gedeelte buitendijks vanwege de dijkteruglegging. Hierdoor is de beek hier niet meer te beheren tijdens hoogwater en kan na hoogwater het beekprofiel zijn beschadigd. Vanwege de kruisingen met de dijk zijn er ook meerdere afsluiters die dichtgezet moeten worden tijdens hoogwater. De beekvarianten 3 en 4 worden verlegd en liggen in het retentiegebied. Hierdoor heeft de beek meer ruimte, is het beter te beheren en onderhouden en is er meer bergingsruimte.

Door verwijderen van sifon wordt het bekensysteem eenvoudiger en beter te beheren. Deze beekvariant wordt daarom beoordeeld met een (+).

**20.3 Leemten in kennis**

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Het is in deze fase nog onduidelijk hoe maatwerkoplossingen uitgevoerd gaan worden, zoals mogelijke combinatie met parkeren bij Grote Hegge, passende op- en afritten langs Waage Naak en de afstemming met het beheer van de A2 wegfunctie. Deze worden in de planuitwerkingsfase uitgewerkt. In de effectbeoordeling is op basis van expert judgement aangegeven wat de eventuele effecten zijn. Voor deze verkenningsfase is dit voldoende. Dit heeft geen invloed op de besluitvorming in deze fase.



## 21 Kosten

In dit hoofdstuk zijn de kosten van de voorgenomen activiteit weergegeven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het beoordelingskader (paragraaf 21.1). In paragraaf 21.2 worden de kosten van de alternatieven in een overzichtstabel weergegeven. Ook is in paragraaf 21.2 een conclusie opgenomen waarvoor een vergelijking van alternatieven is uitgevoerd. Tot slot wordt in paragraaf 21.3 ingegaan op leemten in kennis.

### 21.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema kosten worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 21-1. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en de gehanteerde methode<sup>15</sup>.

Tabel 21-1 Beoordelingskader kosten

| Aspect             | Beoordelingscriterium        | Meeteenheid  |
|--------------------|------------------------------|--------------|
| Investeringskosten | Eenmalige investeringskosten | Kwantitatief |

#### INVESTERINGSKOSTEN

Voor de alternatieven van het dijktraject Thorn-Wessem zijn de investeringskosten bepaald. Deze investeringskosten zijn bepaald op basis van de investeringen die nodig zijn om de kering aan te leggen. Denk hierbij aan de plan- en onderzoekskosten, materiaal zoals damwanden of grond, kosten voor het opkopen van grond (tuinen/weilanden) of het opkopen van bedrijven en woningen (de panden zelf).

Voor elk alternatief zijn de kosten afzonderlijk bepaald. Er wordt aan deze kosten geen beoordeling gehangen. Voor het aspect kosten is er dan ook geen beoordelingskader. De kosten zijn bepaald als 1 afgerond getal en als zodanig per dijksectie en per daarbinnen te onderscheiden alternatieven opgenomen in paragraaf 21.2. Voor de uitgevoerde kostenberekeningen geldt een risicomarge van 30%.

#### BEHEER- EN ONDERHOUDSKOSTEN

Bij beheer- en onderhoudskosten gaat het om de structurele jaarlijkse kosten van beheer- en onderhoud en afschrijving (vervangingsinvesteringen op termijn). In de afweging voor het VKA in de verkenningsfase worden de beheer- en onderhoudskosten niet betrokken. Beheer- en onderhoudskosten maken geen onderdeel uit van het MER fase 1, omdat deze niet van belang zijn voor de VKA keuze. Beheer- onderhoudskosten worden wel in de planuitwerkingsfase betrokken en in het MER fase 2 opgenomen.

## 21.2 Beoordeling

### 21.2.1 Effectbeoordeling

In Tabel 21-2 zijn de investeringskosten van de alternatieven voor het dijktraject Thorn-Wessem opgenomen. Nadere toelichting is te vinden in paragraaf 21.2.2.

<sup>15</sup>De kosten zijn gebaseerd op de inzichten d.d. 30-11-2018.



Tabel 21-2 Kosten alternatieven Thorn-Wessem

|                            | Alternatieven |               |            |           |
|----------------------------|---------------|---------------|------------|-----------|
| Dijksectie 1               | 1A            | 1B            | 1D         |           |
|                            | EUR 8 mln     | EUR 9 mln     | EUR 8 mln  |           |
| Dijksectie 2               | 2A1           | 2A2           | 2C         |           |
|                            | EUR 18 mln    | EUR 12 mln *  | EUR 15 mln |           |
| Dijksectie 3               | 3A1           | 3A2           | 3C         |           |
|                            | EUR 18 mln    | EUR 10 mln ** | EUR 10 mln |           |
| Dijksectie 4 <sup>16</sup> | 4A1           | 4A2           | 4A3        |           |
|                            | EUR 9 mln     | EUR 8 mln     | EUR 29 mln |           |
| Dijksectie 5               | 5A            | 5C            | 5D         |           |
|                            | EUR 10 mln    | EUR 11 mln    | EUR 5 mln  |           |
| Dijksectie 6               | 6A            | 6B            |            |           |
|                            | EUR 7 mln     | EUR 10 mln    |            |           |
| Dijksectie 7               | 7A            | 7B            |            |           |
|                            | EUR 8 mln     | EUR 10 mln    |            |           |
| Beken                      | 1             | 2             | 3          | 4         |
|                            | EUR 0,3 mln   | EUR 1 mln     | EUR 3 mln  | EUR 3 mln |

\* met damwand en inlaat (NAP +24,4m): EUR 10 mln; met damwand en inlaat (NAP +23,9m): EUR 9 mln.

\*\* met lagere dijk tot aansluiting op retentiedijk: EUR 10 mln.

## 21.2.2 Conclusie

In deze conclusie worden de kosten van de alternatieven samengevat en vergeleken.

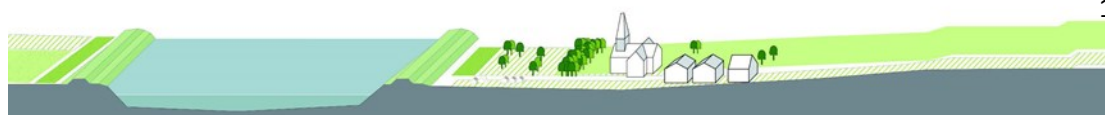
### INVESTERINGSKOSTEN

In dijksectie 1 zijn de verschillen in kosten per alternatief niet groot. Alternatief 1C is het goedkoopste alternatief, gevolgd door alternatief 1A en 1B. In dijksectie 2 is 2A2 het goedkoopste alternatief, waarbij huidige kering met een constructie versterkt wordt. De verlegging van de kering richting de weg Meers zorgt voor hogere kosten (2C). Het versterken van de huidige kering, inclusief pipingberm, is het duurst. Binnen dijksectie 2 zijn de kosten ook afhankelijk van de keuze of er wel of geen retentiegebied komt. In dat geval wordt de kering op een lager niveau aangelegd, of moet er een inlaatconstructie aangelegd worden. Voor beiden geldt dat hiermee minder kosten gepaard gaan.

In dijksectie 3 is alternatief 3A1, waarbij de huidige kering, inclusief pipingberm, versterkt wordt het duurste alternatief. Het versterken van de huidige kering met constructie (3A2) is het goedkoopst. Ook hier geldt dat in combinatie met het retentiegebied mogelijk een lagere dijk aangelegd wordt tot aan de retentiedijk, wat iets minder kosten met zich mee brengt.

In dijksectie 4 is de aanleg van de kademuur (4A2) het goedkoopste alternatief, gevolgd door het integraal ophogen van de Maasboulevard (4A1). Alternatief 4A3 met zelfsluitende kering is het duurste alternatief.

<sup>16</sup> De kosten van het type kering in dijksectie 4 zijn nog nader geanalyseerd. Hieruit blijkt dat indien over de gehele maasboulevard (vanaf de kerk tot aan de Polstraat) een zelfsluitende kering wordt aangelegd, deze oplossing ongeveer € 8,6 mln. duurder is dan een permanente kering. Mits de zelfsluitende kering wordt geoptimaliseerd.





Voor de retentiedijken aan de zijde van Thorn is alternatief 6A het goedkoopste alternatief. Alternatief 6B is enkele miljoenen duurder, mede vanwege de grotere lengte van het traject. In dijksectie 7 is de dijk langs de bebouwingsrand het goedkoopst (7A).

Tenslotte geldt voor de beekvarianten dat het verleggen van de beek (3 en 4) minstens 3 keer duurder uitvallen dan de varianten waarbij de beek op de huidige locatie blijft liggen (1 en 2).

### 21.3 Leemten in kennis

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

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 worden deze kosten niet in de afweging meegenomen. De in dit hoofdstuk gepresenteerde kosten geven een goed beeld van de bandbreedte van de kosten voor de alternatieven waarop in het MER fase 1 een afweging kan worden gemaakt voor het VKA.

