

PP.48.002 PlanMER Baarlo – Hout- Blerick

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 07-07-2021

Kenmerk: WLDOC-77825112-1233

Versienummer: 1.0

Status: Definitief

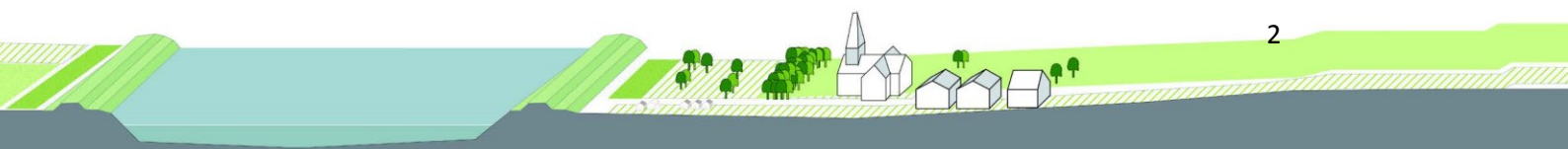
In opdracht van:



**waterschap
limburg**

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	6
Opbouw van dit planMER en leeswijzer	20
Deel A.....	21
1 Inleiding.....	22
1.1 Aanleiding	22
1.2 Doelstelling hoogwaterbeschermingsprogramma	25
1.2.1 Primaire doelstelling	25
1.2.2 Secundaire doelstelling	27
1.3 M.e.r.-procedure.....	29
1.3.1 Het project	29
1.3.2 Milieueffectrapportage.....	30
1.3.3 Betrokken partijen	32
1.3.4 Rol van het planMER.....	33
2 Referentie	34
2.1 Huidige situatie: gebiedsomschrijving	34
2.2 Plan- en studiegebied	35
2.3 Autonome ontwikkelingen.....	36
3 Studiealternatieven.....	38
3.1 Van bouwstenen naar studietoelastieven	38
3.2 Studietoelastieven.....	38
3.2.1 Studietoelastief 1	38
3.2.2 Studietoelastieven 2a en 2b.....	40
3.2.3 Studietoelastieven 3a en 3b.....	42
3.2.4 Studietoelastief 4	45
4 Effecten	48
4.1 Aanpak effectbeoordeling	48
4.2 Beoordelingskader	48
4.3 Effecten dominante criteria	51
4.3.1 Rivierkundige effecten: MHW-waterstand	51
4.3.2 Geohydrologie: grondwaterstandsval	54
4.3.3 Investeringskosten en schade.....	54
4.3.4 Agrarisch gebruik en toekomstwaarde.....	55



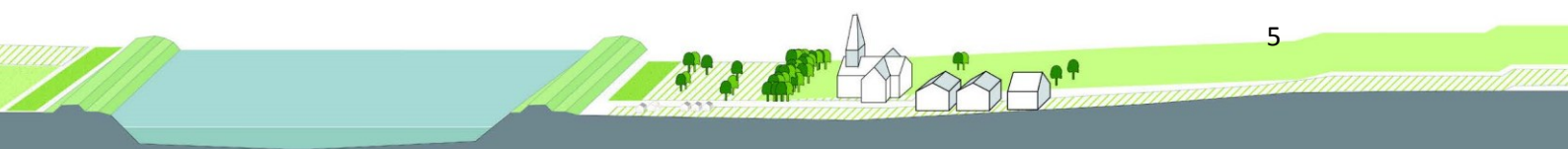
4.3.5	Ruimtelijke kwaliteit	56
4.4	Effecten overige criteria.....	57
5	Het voorkeursalternatief.....	58
5.1	Het proces	58
5.2	Richtinggevende keuzes.....	58
5.3	Het voorkeursalternatief.....	60
5.3.1	Deelgebied Baarlo-Zuid.....	60
5.3.2	Deelgebied Baarlo-Midden en Kwistbeek.....	60
5.3.3	Deelgebied Baarlo-Noord	61
5.3.4	Deelgebied Hout-Blerick	61
5.4	Effectbeoordeling voorkeursalternatief	63
6	Vervolgproces	69
6.1	Leemten in kennis	69
6.2	Aandachtspunten voor vervolg.....	71
Deel B1 Dominante effecten.....		72
7	Rivierkundige effecten	73
7.1	Introductie	73
7.2	Plan- en studiegebied, methodiek.....	73
7.3	Referentie voor rivierkunde.....	76
7.4	Resultaten	77
7.4.1	Resultaten studiealternatieven.....	77
7.4.2	Resultaten individuele maatregelen.....	78
8	Geohydrologie: grondwaterstandsaling	81
8.1	Introductie	81
8.2	Plan- en studiegebied, methodiek.....	81
8.3	Resultaten	82
9	Investeringskosten en schade.....	87
9.1	Introductie	87
9.2	Plan- en studiegebied, methodiek.....	87
9.3	Resultaten	90
10	Agrarisch gebruik en toekomstwaarde.....	95
10.1	Introductie	95
10.2	Plan- en studiegebied, methodiek.....	95
10.3	Resultaten	97
11	Ruimtelijke kwaliteit	100
11.1	Gestelde doel	100



11.2	Bestaande ruimtelijke kwaliteit	103
11.3	Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit	104
11.4	Aandachtspunten voor verdere planvorming	110
Deel B2 Doelbereik		111
12	Versterkingsopgave (HWBP)	112
12.1	Introductie	112
12.2	Norm hoogwaterveiligheid	112
12.3	Meekoppelkansen	114
13	Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)	116
13.1	Introductie	116
13.2	Robuust watersysteem	116
14	Beekherstelopgave (KRW en WB21)	118
14.1	Introductie	118
14.2	Natuurbeek (KRW)	118
14.3	Waterbeheer 21 ^e eeuw	121
15	KRW Maas	123
15.1	Introductie	123
15.2	Ontwikkeling kwelgeulen	123
Deel C1 Milieueffecten		127
16	Bodem	128
16.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	128
16.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	129
16.3	Beoordeling	130
16.4	Mitigatie en compensatie	131
16.5	Leemten in kennis	131
17	Water	132
17.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	132
17.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	134
17.3	Beoordeling	137
17.4	Mitigatie en compensatie	139
17.5	Leemten in kennis	139
18	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	140
18.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	140
18.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	143
18.3	Beoordeling	153
18.4	Mitigatie en compensatie	160



18.5	Leemten in kennis	161
19	Natuur	163
19.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	163
19.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	165
19.3	Beoordeling	168
19.4	Mitigatie en compensatie	171
19.5	Leemten in kennis	172
20	Woon- en leefomgeving	173
20.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	173
20.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	176
20.3	Beoordeling	178
20.4	Mitigatie en compensatie	181
20.5	Leemten in kennis	181
Deel C2 Realisatie		182
21	Realiseerbaarheid	183
21.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	183
21.2	Beoordeling	185
21.3	Leemten in kennis	189
22	Financiën	191
23	Duurzaamheid	192
23.1	Beoordelingskader	192
23.2	Beoordeling	193
23.3	Leemten in kennis	195
24	Beheer en onderhoud	197
24.1	Werkwijze beoordeling voor de criteria	197
24.2	Beoordeling	199
24.3	Leemten in kennis	200
Bijlage 1 Adviezen en zienswijzen		201
Bijlage 2 Afkortingen & begrippen		213
Bijlage 3 Waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-Noordelijke Maasvallei vanuit dijkversterking, systeemmaatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen		216
Bijlage 4 Beleidskader		229
Bijlage 5 Rivierkundige effecten dijkversterking en integrale gebiedsinrichting Baarlo – HOut-blerick		236
Literatuur		264



Samenvatting

Aanleiding

Om te waarborgen dat Nederland nu en in de toekomst wordt beschermd tegen overstromingen, is wettelijk vastgesteld dat primaire keringen periodiek worden beoordeeld¹. Primaire keringen, die niet in orde zijn, worden versterkt. Het Rijk en diverse waterschappen leggen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna HWBP) welke primaire keringen aangepakt dienen te worden. Het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick is één van de dijktrajecten die onderdeel is van HWBP Noordelijke Maasvallei.

Dijktraject Baarlo – Hout-Blerick valt onder het beheergebied van Waterschap Limburg (hierna WL). WL heeft als primair doel om de waterveiligheid van de Maasvallei te borgen en te verbeteren. Voor het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick liggen er in totaal zeven opgaven die de aanleiding vormen voor het voorliggend project:

- HWBP: Versterkingsopgave
- Deltaprogramma Maas: Systeemopgave
- Deltaprogramma lange termijn: Lange termijn opgave
- KRW en WB21²: Beekherstelopgave
- KRW-opgave voor de Maas
- Gebiedsontwikkeling Baarlo-Noord/ Hout-Blerick
- Gebiedsontwikkeling Hummerenweg

Buiten voorgenoemde opgaven, kent het project ook een secundaire opgave die zich focust op het versterken van de gebiedskwaliteiten. In samenwerking met lokale, regionale en nationale partners zoekt WL naar mogelijkheden om de ruimtelijke kwaliteit van het gebied te verbeteren.

M.e.r.-procedure

Het HWBP werkt met de volgende fases: voorverkenning, verkenning, planuitwerking en realisatie. Het MER omvat de verkenning en richt zich op het verkennen van de mogelijke oplossingsrichtingen. Deze fase eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief (VKA), dat wordt vastgelegd in het Programma Baarlo Hout-Blerick. Het programma gaat daarna de planuitwerkingsfase in, waarbij het verder wordt uitgewerkt . .

Er is voor het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick gekozen om een plan-m.e.r.³-procedure te doorlopen, vanwege de aard van de ingreep en het voordeel van het inzetten van een objectief instrumentarium voor het meenemen van de karakteristieke gebiedskenmerken en een goed proces met de omgeving. Dit planMER geeft het milieubelang een volwaardige plek binnen de besluitvorming over plannen en projecten die belangrijke gevolgen voor het milieu kunnen hebben.

Het planMER wordt opgesteld in de verkenningsfase, in de planuitwerkingsfase wordt later nog een projectMER opgesteld. Het voorliggende planMER presenteert milieu-informatie, op basis waarvan een keuze is te maken voor het voorkeursalternatief op het detailniveau van een schetsontwerp. In het projectMER worden de mogelijke inpassingsvarianten van het VKA beschreven en beoordeeld.

¹ Artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017

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

³ M.e.r. = milieueffectrapportage = de procedure; MER = milieueffectrapport = het document.



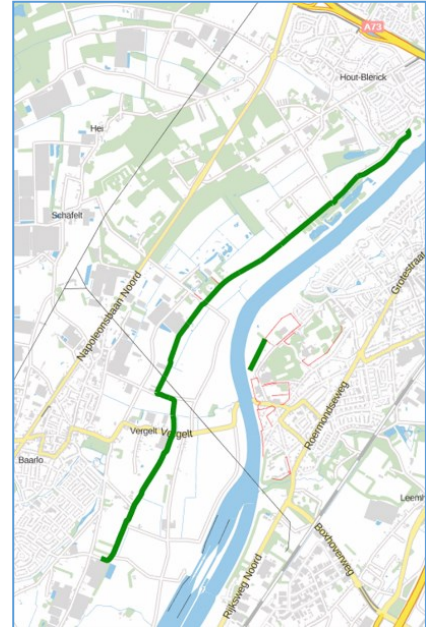
Opgaven

Waterschap Limburg heeft het voornemen om het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick te versterken. Het versterken van de kering gaat samen met het realiseren van een dijkverlegging. Hiernaast wordt er bekeken op welke wijze er verbetering van natuurwaarden in de beken kan plaatsvinden.

De versterkingsopgave (vanuit het HWBP)

Het huidige HWBP heeft als doel om de primaire keringen die in de Derde toetsing (2011) en de daaropvolgende Verlengde Derde Toetsing (2013) zijn afgekeurd te laten voldoen aan de nieuwe wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid die per 1 januari 2017 in werking is getreden. Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei is daarbij de primaire doelstelling van het dijkversterkingsprogramma van Waterschap Limburg.

De huidige kering in het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick is niet hoog en sterk genoeg om nu en in de toekomst voldoende bescherming te bieden. Derhalve moet de kering worden opgehoogd en versterkt. Hierbij wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen zoals klimaatverandering en bodemdaling. Voor oplossingen met grond (dijklichaam) wordt in principe ontworpen op de omstandigheden die in het zichtjaar 2075 kunnen optreden. Voor constructieve oplossingen wordt ontworpen op de omstandigheden die kunnen optreden gedurende de hele levensduur van deze constructie. Hiervoor is het zichtjaar 2125. De afweging van een klimaatscenario of een zichtjaar is voornamelijk een economisch en beleidsmatig vraagstuk en geen (water)veiligheidsvraagstuk. Omdat piping niet valt uit te sluiten, zijn in de studiealternatieven pipingmaatregelen meegenomen⁴. De uiteindelijke benodigde versterking is sterk afhankelijk van het huidige maaiveld en kan lokaal daarmee sterk variëren. In het figuur hiernaast is het huidige dijktraject van Baarlo – Hout-Blerick weergegeven.



Deltaprogramma Maas & Lange Termijn (systeemopgave & lange termijn opgave)

Van de 42 dijktrajecten langs de Limburgse Maas zijn er 12 dijktrajecten geselecteerd waarbij behoud van winterbed achter de kering een belangrijke bijdrage levert aan de afvoer van de rivier bij hoogwater. Voor het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick zijn de mogelijkheid voor een dijkverlegging en de aanleg van hoogwatergeulen (zowel binnen- als buitendijks) onderzocht. Dit dijktraject is geselecteerd op basis van de volgende selectiecriteria: (1) ligging nabij hydraulische knelpunten; (2) oppervlakte; (3) hoogteligging en reliëf; (4) bebouwing. In opdracht van het Deltaprogramma wordt ook verkend welke rivier verruimende maatregelen op lange termijn kunnen worden uitgevoerd.

Kaderrichtlijn Water en WB21: De beekherstelopgave

In het gebied waar de dijkversterking en mogelijke systeemmaatregelen gaan plaatsvinden lopen verschillende beken die uitmonden in de Maas. Op sommige plekken dienen deze beken aangepast te worden door het versterken van de kering en de mogelijke systeemopgave. Daarnaast is er voor de Kwistbeek een beekherstelopgave gedefinieerd. Hiervoor loopt binnen WL een apart project. Daar waar het maatregelen betreft in de monding van de Kwistbeek en bij de dijk kruising worden deze integraal meegenomen. Voor de Springbeek en de Tasbeek ligt er geen beekherstel-opgave.

⁴ Tijdens hoogwater kan er water onder de dijk doorstromen en zand uit de dijk gaan meevoeren. Dit wordt piping genoemd.

Kaderrichtlijn Water: Kwelgeulen langs de Maas

Rijkswaterstaat (RWS) heeft tot en met 2027 een opgave vanuit de KRW. Doelstelling van de KRW is het creëren van een beter leefgebied voor planten en dieren die van oorsprong in de rivier thuishoren, zodat de biodiversiteit toeneemt en de ecologische waterkwaliteit kan verbeteren. RWS Zuid-Nederland geeft hier invulling aan door het ontwerpen en realiseren van geulen, het verlagen van uiterwaarden, het herstellen van beekmondingen en verwijderen van de oeververdediging. In overleg tussen WL en RWS is besloten om de KRW-kwelgeulen mee te nemen in de scope van de integrale gebiedsontwikkeling Baarlo.

Gebiedsontwikkeling Baarlo-Noord/Hout-Blerick

In het gebied is er interactie tussen de opgave vanuit het Deltaprogramma met dijkversterking en verlegging, en de lange termijn opgave van het Deltaprogramma waarbij rivierverruimende maatregelen in het gebied worden verkend. Op verzoek van zowel de omgeving als de gemeente Peel & Maas en de gemeente Venlo wordt dit integraal opgepakt in het HWBP-programma. Hierdoor krijgen bewoners en ondernemers eerder duidelijkheid over de toekomstige inrichting van het plangebied.

Gebiedsontwikkeling Hummerenweg

Naar aanleiding van één van de omgevingsessies zoekt een aantal ondernemers langs de Hummerenweg naar een herinrichting van de bebouwing aan de Hummerenweg. De versterkingsopgave wordt door hen beschouwd als een logisch moment om dit te doen. Het gaat hierbij om de sloop van kassen en andere bedrijfsbebouwing, in ruil voor een herontwikkeling naar wonen en recreatie.

Een transformatie van het gebied biedt ook een nieuw perspectief op de versterkingsopgave. Voor de versterkingsopgave moet de bestaande dijk verlengd worden om aan te sluiten op de hoge gronden. Daarom wordt de gebiedsontwikkeling Hummerenweg als opgave meegenomen in de scope van het project.

De studiealternatieven en hun onderscheidende effecten

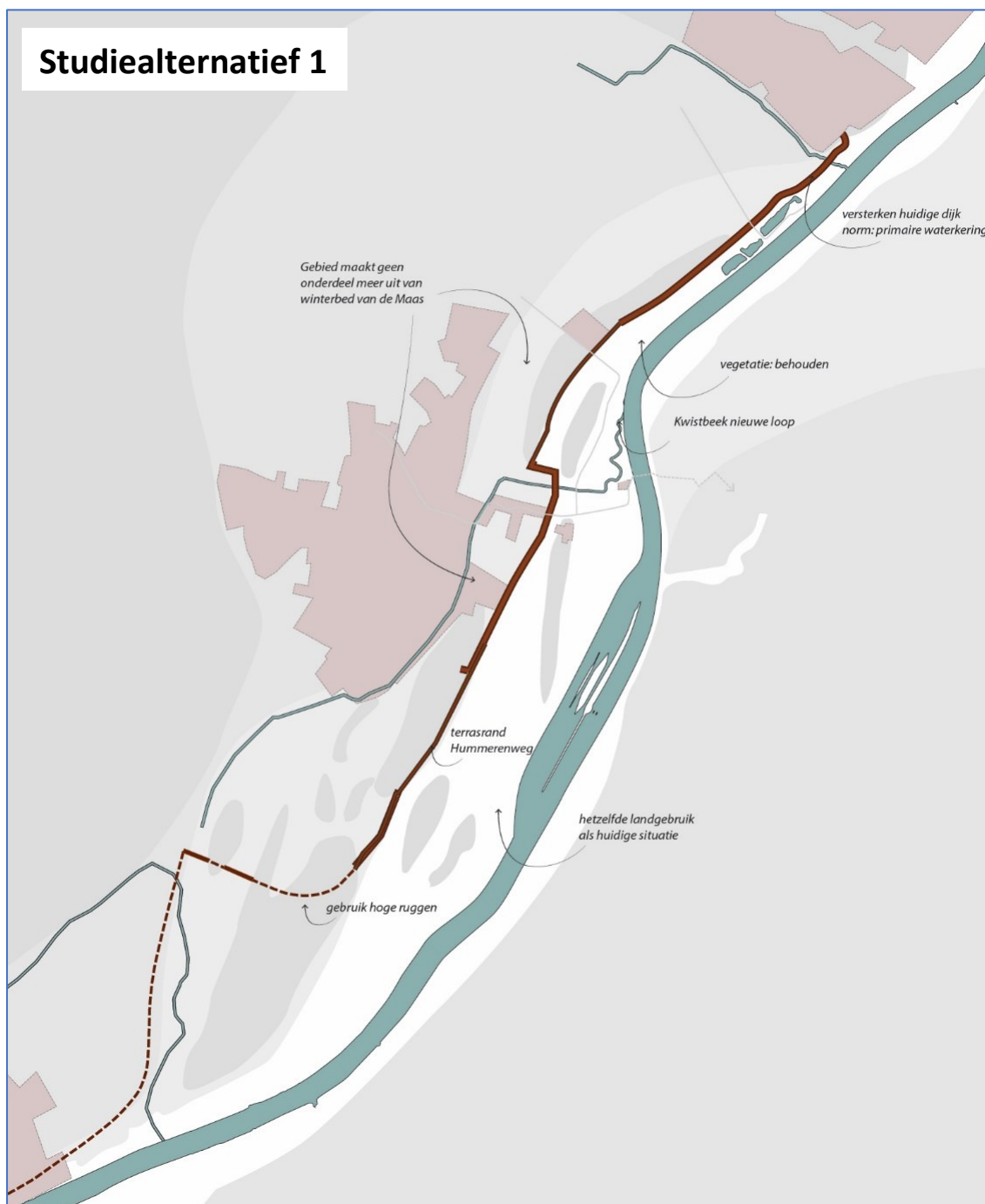
De verschillende eerder genoemde opgaven zijn uitgewerkt in 4 studiealternatieven (en twee varianten). In de studiealternatieven zijn de verschillende bouwstenen zoals beschreven in de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) opgenomen en met elkaar gecombineerd, hierdoor hebben alle hoeken van het speelveld een plek gekregen in één van de studiealternatieven. De studiealternatieven zijn beoordeeld op aspecten verdeeld over doelbereik, effecten en realiseerbaarheid. Sommige van deze aspecten zijn doorslaggevend in de huidige fase. Alleen onderscheidende dominante effecten of scores voor doelbereik zijn opgenomen in de samenvatting. De effectbeoordeling en vergelijking van studiealternatieven hebben plaatsgevonden zonder het toepassen van mitigerende maatregelen.

Studiealternatief 1

Korte beschrijving

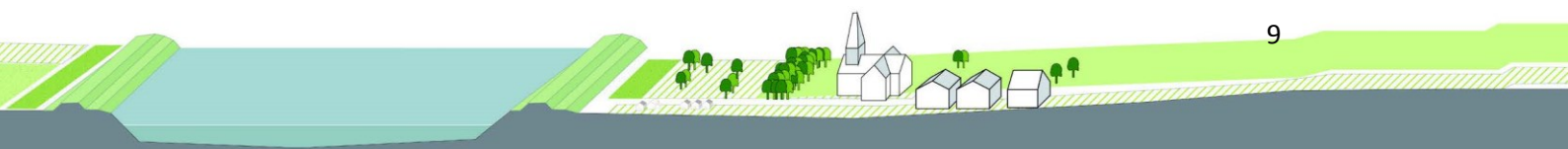
Versterken huidige dijk langs Hout-Blerick, Baarlo-Noord en tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek. De dijk wordt een primaire kering, de huidige dijk moet hiervoor verhoogd en versterkt (verbreed/pipingberm) worden. Het gebied achter de kering maakt geen deel meer uit van het winterbed van de Maas. In het deelgebied Hummerenweg wordt gebruik gemaakt van de hoge rug tussen het stroomgebied van de Bosbeek en de Tasbeek. Hierdoor komen Hummerenweg en Horsten volledig binnendijks te liggen. Langs de Hummerenweg wordt aan de buitenzijde van de hoge rug de steilrand versterkt tot kering. Het gebied achter de kering maakt geen deel meer uit van het winterbed van de Maas. De Kwistbeek loopt volgens een nieuwe, meer noordelijk gelegen loop,

omdat het verval van de huidige beek groot is. Door de verlegging wordt de beek visoptrekbaar. In het buitendijkse gebied blijft het huidige landgebruik gehandhaafd. Ook de bestaande vegetatie blijft behouden.



Dominante effecten en doelbereik

Studiealternatief 1 is, met een kostprijs geraamd tussen de 39 en 73 miljoen euro, het goedkoopste studiealternatief. In dit studiealternatief komt een groot deel van het huidige winterbed achter de primaire kering te liggen en is het doelbereik voor het beschermingsniveau op functies meer dan 100%. Het tracé van de primaire kering zorgt ervoor dat een groot gebied beschermd wordt en ontwikkelingsperspectief krijgt. Dit heeft een extra waterstandverhogend effect van 1,3 cm. In dit studiealternatief zijn geen rivierverruimende maatregelen opgenomen. Door het ontbreken van hoogwatergeulen zijn de effecten op grondwater beperkt.



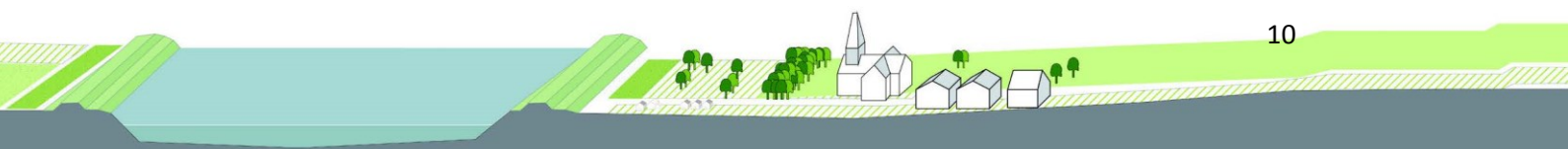
Doordat dit studiealternatief minder uitgaat van grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen buiten het bestaande dijktracé is er minder ruimte voor meekoppelkansen. Voor de opgave met betrekking tot de KRW Maas worden bijvoorbeeld in dit studiealternatief geen maatregelen getroffen. Ondanks dat het studiealternatief geen rivierverruimende maatregelen bevat vormt het geen belemmering voor toekomstige verruimende maatregelen in de het buitendijks gebied. Doordat in dit studiealternatief het beekstelsysteem dezelfde opbouw behoudt, zijn er alleen op kleine schaal kansen voor beekherstel en verhogen van de robuustheid van het beekstelsysteem.

Studiealternatief 2a en 2b

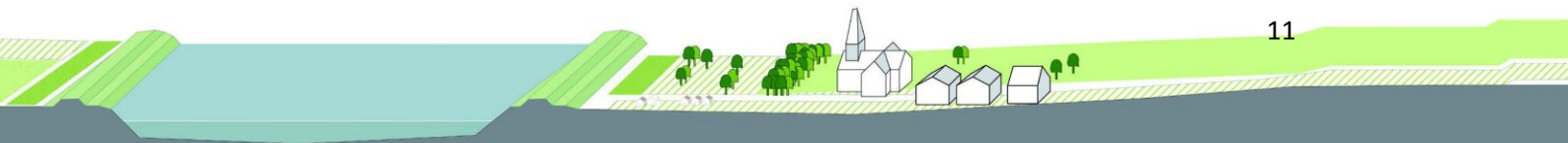
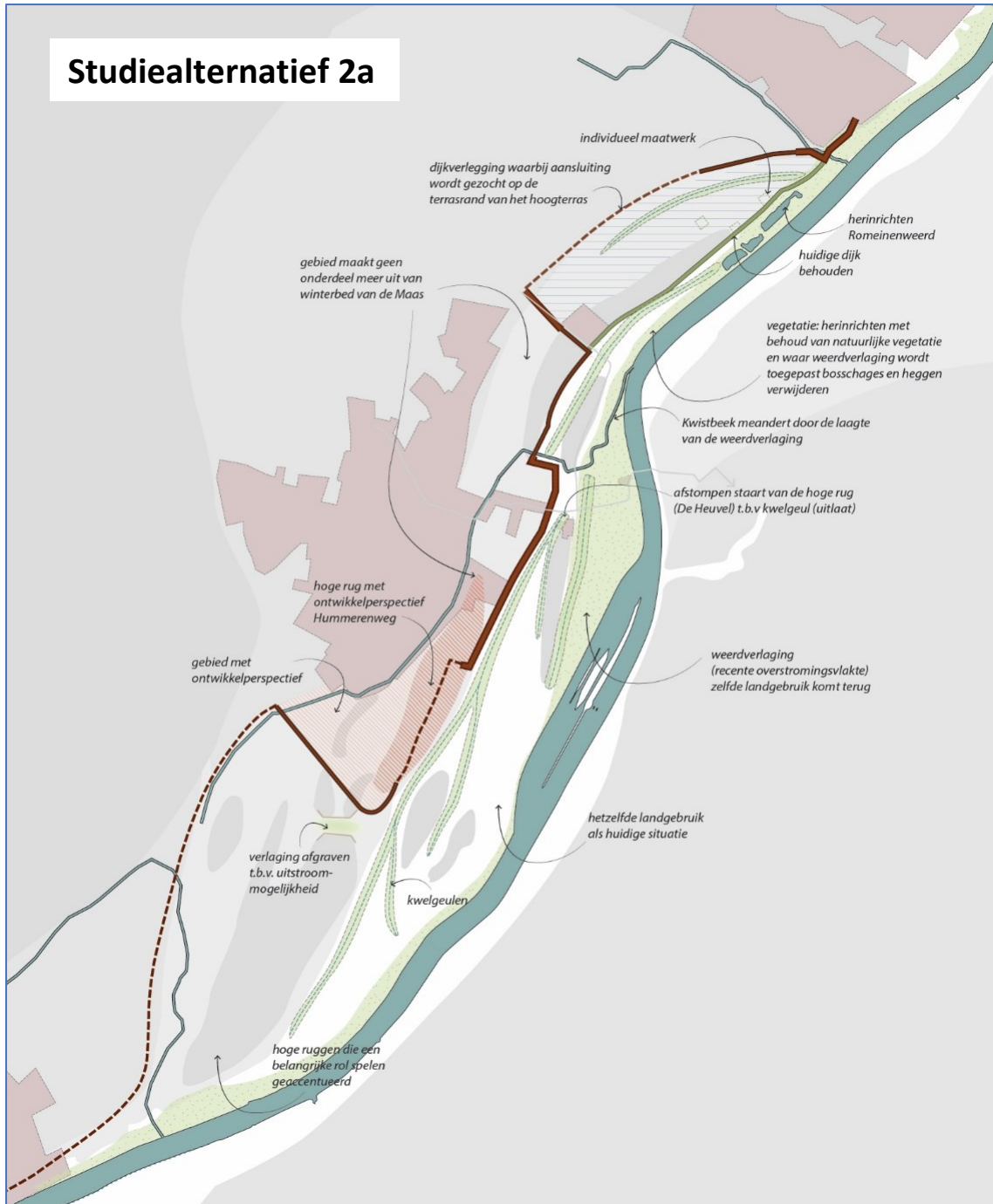
Korte beschrijving

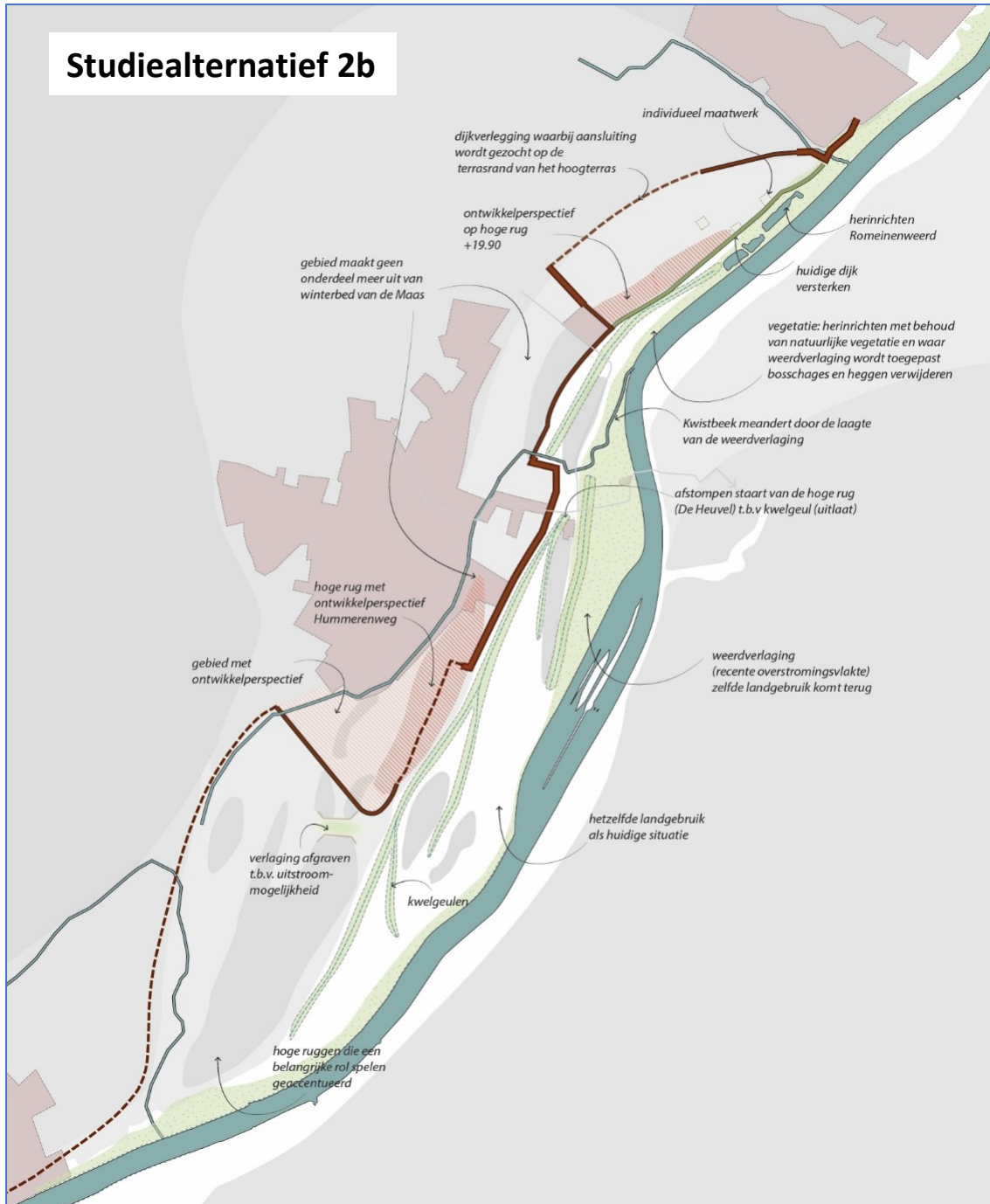
In het deelgebied Hout-Blerick wordt de dijk teruggelegd. De primaire kering zoekt hierbij zoveel mogelijk de aansluiting met de terrasrand van het middenteras. In het deelgebied Hummerenweg wordt ten zuiden van de Kwistbeek de huidige kering versterkt. Het gebied achter deze kering maakt geen onderdeel meer uit van het winterbed van de Maas. In het deelgebied Hummerenweg loopt de kering over de Hummerenweg die hiervoor wellicht versterkt moet worden. De kering maakt gebruik van bestaande hoge ruggen in het landschap en sluit vervolgens over het zandpad aan op de hoge grond. Het gebied achter de kering maakt geen onderdeel meer uit van het winterbed van de Maas. Hierdoor ontstaat ruimte voor gebiedsontwikkeling in het gebied. In het buitendijkse gebied komt een weerdverlaging op de recente overstromingsvlakte en kwelgeulen op de kansrijke locaties. De geulen zijn niet aangetakt aan de Maas of aan beeklopen. Het overige buitendijkse gebied behoudt hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie. Ten behoeve van beekherstel komt de loop van de Kwistbeek eerder buitendijks te liggen. De monding van de Kwistbeek stroomt rechtstreeks in de hoofdstroom van de Maas. Hierdoor wordt de Kwistbeek visoptrekbaar.

Het deelgebied Baarlo-Noord komt achter een primaire kering te liggen. In variant 2a ligt de Berckt ook achter deze kering, in variant 2b niet. Daarnaast wordt in variant 2a de huidige dijk in deelgebied Hout-Blerick behouden op huidige hoogte en achter deze dijk een kwelgeul aangelegd. Voor variant 2b wordt de huidige kering in deelgebied Hout-Blerick verhoogd (maar geen primaire kering) en wordt op de hoge rug in dit gebied ontwikkelruimte geboden waar later een invulling aan kan worden gegeven.



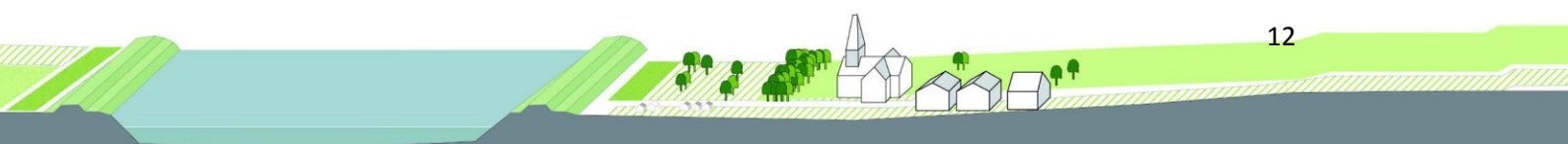
Studiealternatief 2a





Dominante effecten en doelbereik

De studiealternatieven 2a en 2b zorgen zonder het aanleggen van hoogwatergeulen toch voor een relatieve waterstandsverlaging van rond de 13 centimeter. Dit komt door de dijkeruglegging in Hout-Blerick en de buitendijkse maatregelen. De kosten van deze studiealternatieven worden geraamd tussen de 76 en 141 miljoen voor variant 2a en tussen de 103 en 192 miljoen voor variant 2b. Het verschil in kosten tussen de varianten ligt met name in de aanleg van een hoge rug in het gebied Hout-Blerick in variant 2b. Door de buitendijkse maatregelen verdwijnt ongeveer 120 hectare aan landbouwgronden. Dit komt door de realisatie van weerdverlaging en kwelgeulen die wel zorgen voor een positieve ontwikkeling voor de ruimtelijke kwaliteit in het gebied. De effecten op de grondwaterstanden door de aanleg van kwelgeulen is minimaal.

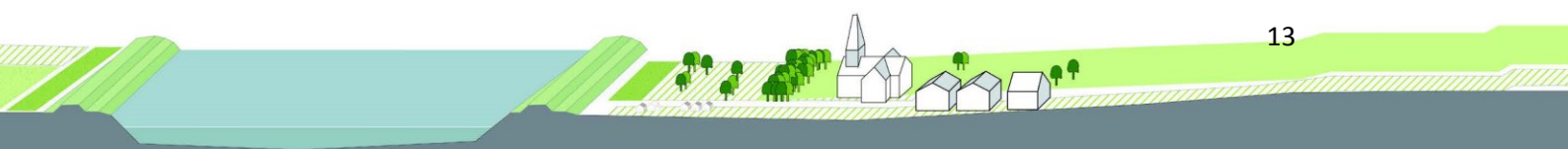


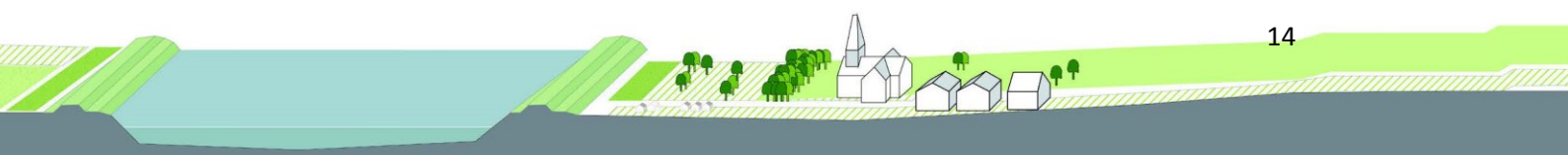
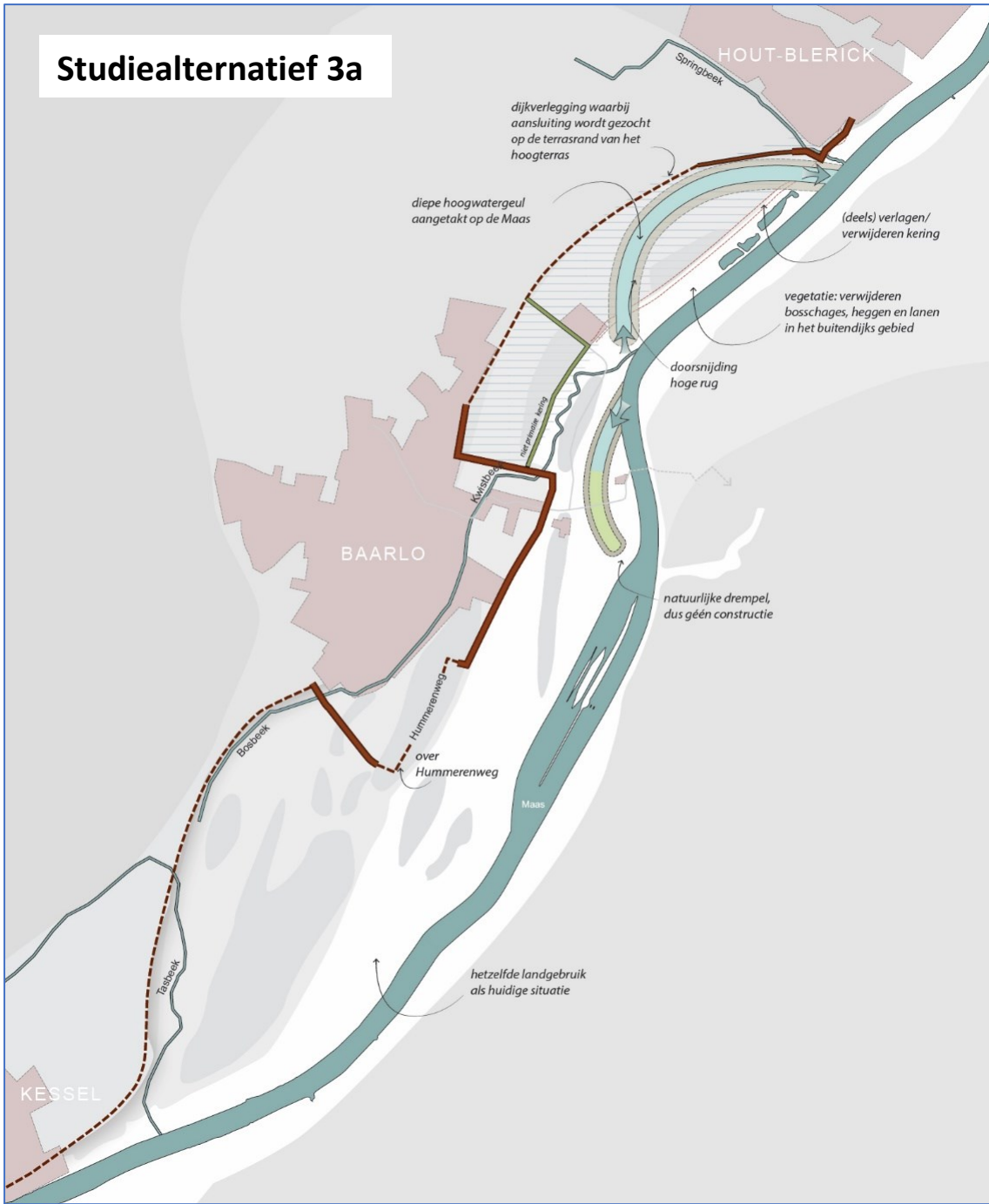
In deze studiealternatieven komen woningen/bedrijven rond de Hummerenwgen gedeeltelijk achter de primaire kering te liggen. In Hout-Blerick wordt de dijk teruggelegd en liggen de woningen en bedrijven niet meer achter de primaire kering. De huidige dijk blijft wel behouden en daarmee de huidige bescherming. De studiealternatieven 2a en 2b bieden wel mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling bijvoorbeeld rond de Hummerenweg of op de hoge ruggen in Baarlo-Noord en Hout-Blerick. Door de aanleg van kwelgeulen wordt zeer ruim voldaan aan het doelbereik voor de KRW Maas. De hiervoor noodzakelijke aanpassingen aan de Kwistbeek bieden veel kansen voor beekherstel en het klimaatbestendig maken van het regionaal watersysteem.

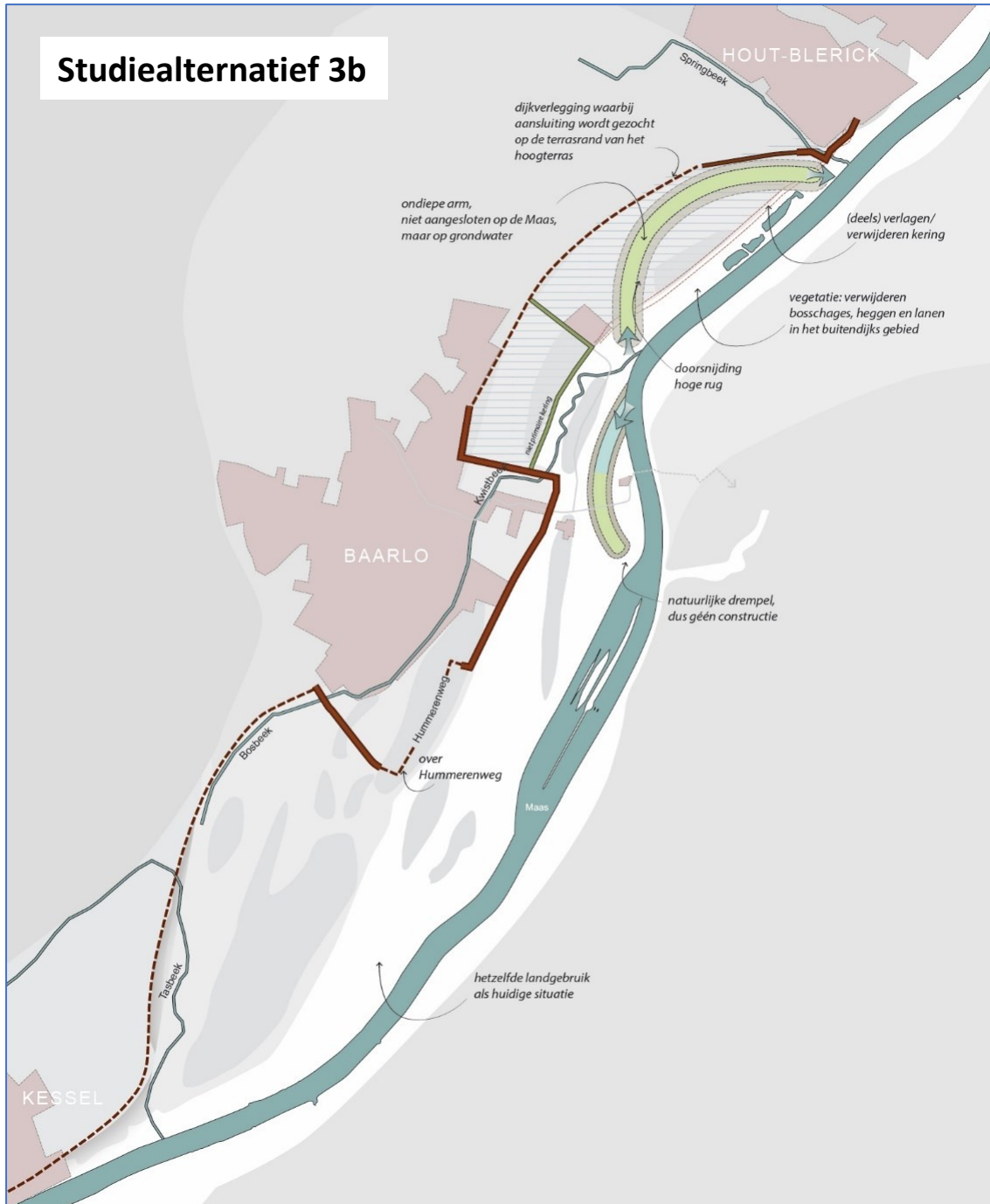
Studiealternatief 3a en 3b

Korte beschrijving

Ten noorden van de Kwistbeek wordt de dijk teruggelegd naar de hoge gronden. Het deelgebied Baarlo-Noord met onder andere de Ingeweg, Bokshout en de Berckt komt achter een niet primaire kering te liggen. Deze bestaat uit het aanvullen van de hoge rug over de bestaande kering en sluit aan op de primaire kering ter hoogte van de Napoleonsbaan. Het gebied dat beschermd wordt door de niet primaire kering blijft onderdeel van het winterbed van de Maas. De status wijzigt echter van stroomvoerend winterbed naar bergend winterbed. Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden voor ontwikkelingen in dit gebied. In het gebied tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek wordt de bestaande dijk versterkt. In het buitendijkse gebied komt een hoogwatergeul. Het benedenstroomse deel van de geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstrooms is de geul niet permanent watervoerend. In het deelgebied Hummerenweg komt de dijk over de Hummerenweg te liggen en sluit aan op de hoge gronden nabij de kern van Baarlo. In het buitendijkse gebied blijft hetzelfde landgebruik behouden als in de huidige situatie. Alle bosschages, heggen en lanen worden verwijderd. De Kwistbeek wordt omgelegd richting het noorden. In het deelgebied Hout-Blerick komt een hoogwatergeul. In variant 3a is deze benedenstrooms aangetakt op de Maas en permanent watervoerend, in variant 3b staat er alleen bij hoogwater water in deze geul.







Dominante effecten en doelbereik

In deze studiealternatieven wordt een relatieve waterstandsverlaging gerealiseerd van 13 tot 16 centimeter. Het verschil tussen de varianten 3a en 3b ontstaat door het verschil in diepte van de hoogwatergeul in Hout-Blerick. Zelfs bij de kleinste hoogwatergeul kan in de zomer een sterk verdrogend effect ontstaan dat kan doorwerken in een groot deel van het plangebied en zelfs daarbuiten. Dit heeft een sterk negatief effect op lokale landbouw en natuur. Bij de diepere geulen wordt dit effect alleen maar versterkt. De kosten van de studiealternatieven zijn geraamd tussen de 98 en 182 miljoen voor variant 3a en tussen de 84 en 156 miljoen voor variant 3b.

Doordat de dijk in deze studiealternatieven deels wordt teruggelegd ligt een aantal woningen en bedrijven straks niet meer achter de primaire kering, dit wordt deels gecompenseerd door de bestaande dijk te laten liggen. Door de dijkversterking aan aansluitingen op de hoge gronden krijgt



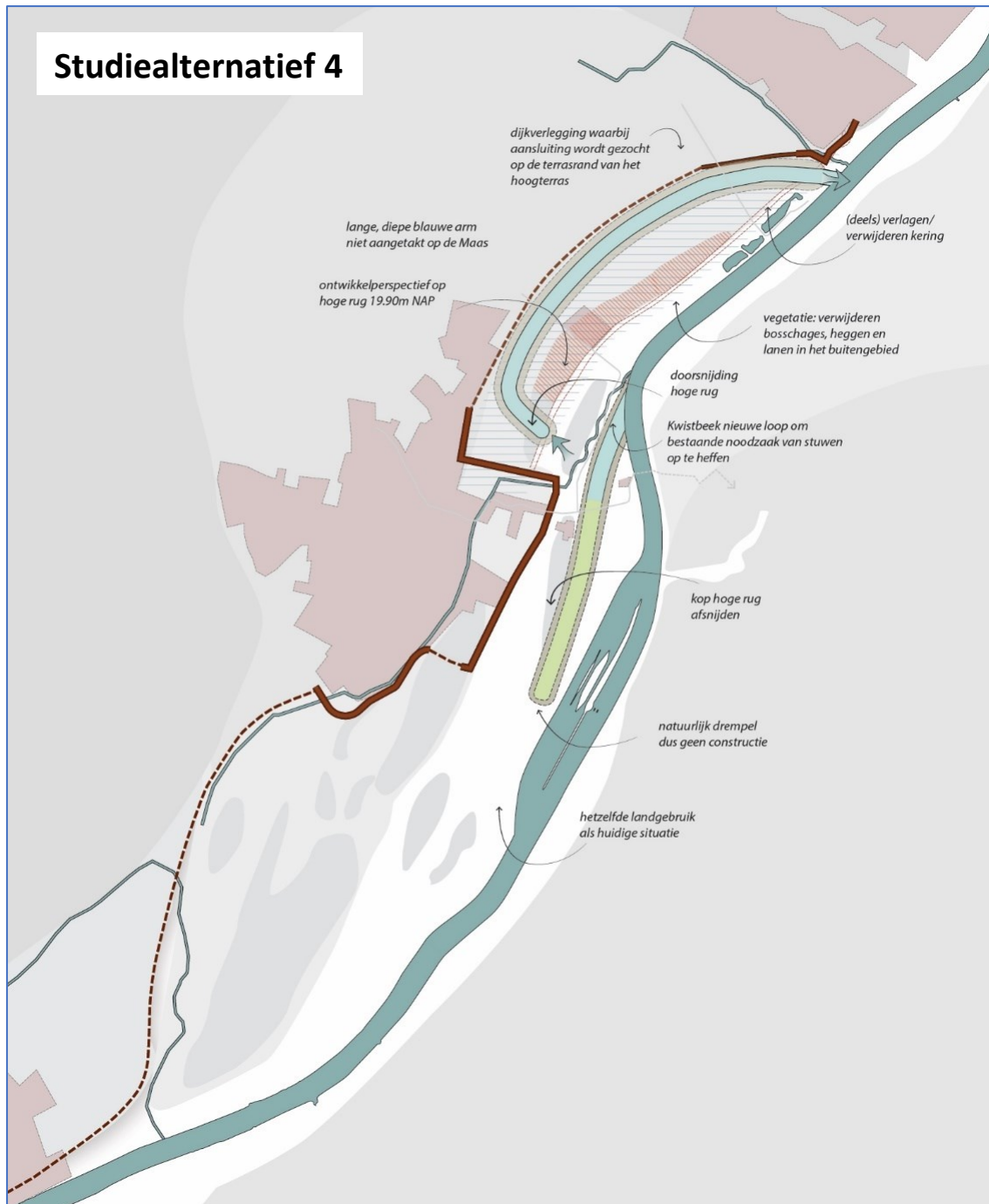
een deel van Baarlo extra bescherming. Met name door de aanleg van de hoogwatergeulen zal er een verlies van agrarisch gebied zijn van ongeveer 60 hectare in deze studiealternatieven. De hoogwatergeulen dragen in beperkte mate wel bij aan de opgave voor de KRW Maas.

Studiealternatief 4

Korte beschrijving

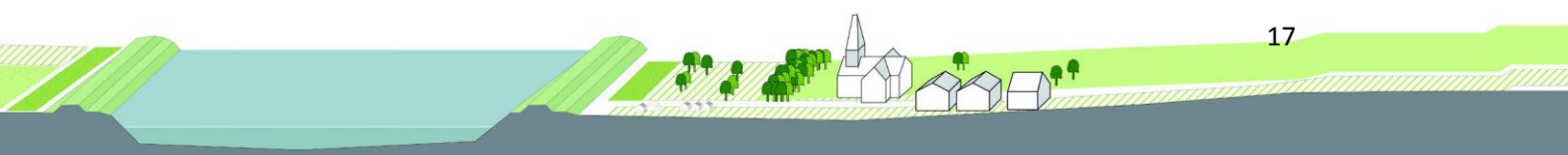
Ten noorden van de Kwistbeek wordt de dijk teruggelegd naar de hoge gronden. Uitgangspunt hierbij is het aanhelen van de hoge grondlijn. Rondom de hoge rug rond de Ingweg bestaat in beperkte mate ruimte voor gebiedsontwikkeling. Dit gebied wordt opgehoogd. In het gebied tussen de Kwistbeek en het deelgebied Hummerenweg wordt de bestaande dijk ten zuiden van de Kwistbeek versterkt. Het achterliggende gebied is hierdoor geen onderdeel meer van het winterbed. In het deelgebied Hummerenweg wordt de dijk over de kortste route naar de hoge gronden gelegd. In het buitendijks gebied worden bosschages, heggen en lanen verwijderd. Verder wordt het gebied heringericht voor hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie. De Kwistbeek volgt een nieuwe, meer noordelijk gelegen loop. In de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick komt een hoogwatergeul. De geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstrooms vormt de deels afgegraven hoge rug een natuurlijke drempel. Ook in het buitendijkse gebied komt een hoogwatergeul. Het onderste deel van de geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstrooms is de geul niet permanent watervoerend.





Dominante effecten en doelbereik

Door de dijkteruglegging in de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick komen hier woningen/bedrijven buiten de primaire kering te liggen. In dit studiealternatief krijgen de woningen rond de Hummerenweg geen bescherming. De aanleg van een grote hoogwatergeul in dit studiealternatief heeft een zeer negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit in het gebied. De KRW-opgave is maar zeer beperkt te realiseren door de grote dimensies van de hoogwatergeulen. Daarnaast is studiealternatief 4 met een geraamde kostprijs van tussen de 180 en 334 miljoen het duurste studiealternatief. Wel zorgt dit studiealternatief voor een relatieve waterstandsverlaging van 18 centimeter en scoort dit studiealternatief daarom als beste op het aspect rivierkunde. De verdrogingseffecten als gevolg van veranderingen in de grondwaterstand zijn in dit studiealternatief zeer groot. Door de aanleg van de hoogwatergeulen treedt een verlies op van ongeveer 110 hectare agrarisch gebied.

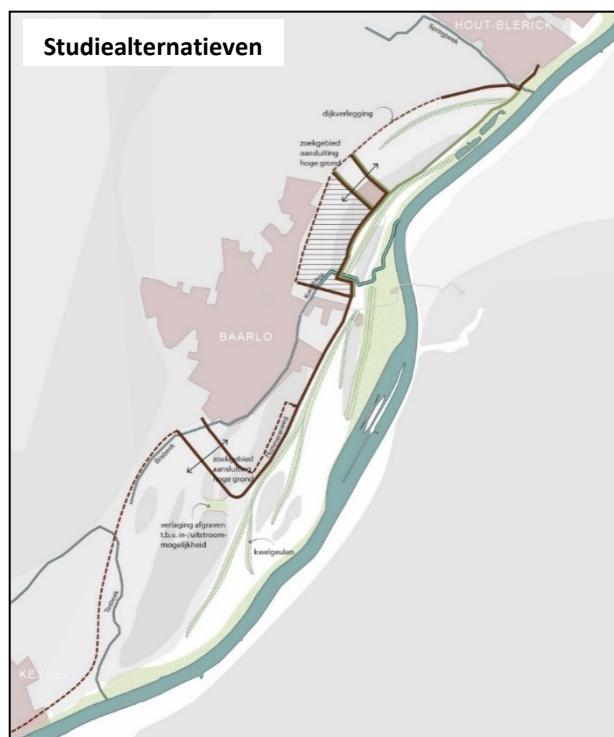


In studiealternatief 4 is de gebiedsontwikkeling Baarlo-Noord/Hout-Blerick integraal onderdeel van het studiealternatief. Dit studiealternatief speelt niet in op de gebiedsontwikkeling Hummerenweg. Voor het beekstelsel zijn er maar beperkt mogelijkheden voor verbetering. Handhaven van de stuwen in de huidige beekloop maakt vismigratie onmogelijk. Het studiealternatief zorgt voor een afname van de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem.

Besluitvorming

Richtinggevende keuzes

Op basis van de informatie over effecten van integrale studiealternatieven en bouwstenen heeft de Stuurgroep Noordelijke Maasvallei⁵ op 7 november 2018 het project Baarlo – Hout-Blerick besproken. De Stuurgroep adviseert om, op basis van o.a. de negatieve effecten door grondwaterstanddaling op functies in de omgeving, het beperkte bestuurlijke commitment en een gering draagvlak in de omgeving, zowel de ondiepe als de diepe hoogwatergeulen in het gebied tussen de huidige kering en de mogelijk toekomstige, verlegde, kering in het verdere proces naar een voorkeursalternatief niet meer als bouwsteen op te nemen. Op basis van de inpassingskosten respectievelijk het verlies aan oppervlakte winterbed heeft de Stuurgroep geadviseerd twee aansluitingen op de hogere gronden bij de



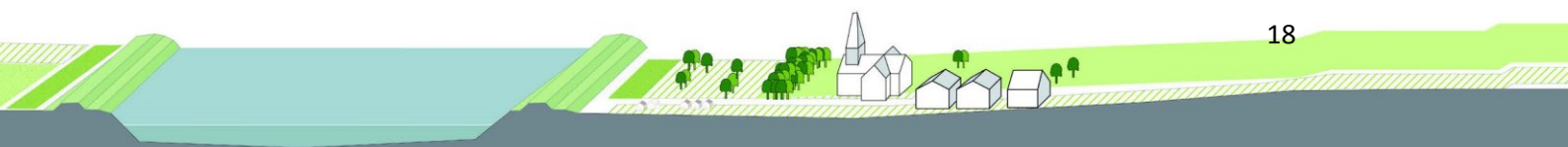
Hummerenweg niet verder te verkennen als bouwsteen voor het VKA. Het gaat hierbij om de kortste aansluiting (zoals opgenomen in studiealternatief 4) en de langste aansluiting (zoals opgenomen in studiealternatief 1).

Door de geadviseerde richtinggevende keuze van de Stuurgroep resteert voor het vervolgproces een beperktere bandbreedte. De resterende bandbreedte, ofwel de voor de uiteindelijke samenstelling van het VKA nader te verkennen bouwstenen, is weergegeven in de figuur hierboven.

Voorkeursalternatief

Op basis van de onderzochte bandbreedte en met de in achtname van de gebiedsopgaven is het voorkeursalternatief gekozen. Het voorkeursalternatief bestaat uit een integrale afweging van de vijf opgaven voor Baarlo – Hout-Blerick, zijnde de dijkversterkingsopgave, de systeemopgave, de beekherstelopgave, kwelgeulen en faciliteren van de gebiedsontwikkeling. De figuur op de volgende pagina geeft het overzicht van het VKA weer. Het voorkeursalternatief is opgebouwd uit de verschillende onderdelen (bouwstenen) van de onderzochte studiealternatieven in dit planMER.

⁵ In deze Stuurgroep zijn WL, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, de provincie Limburg en de gemeenten Peel en Maas en Venlo (naast vijf andere gemeenten) vertegenwoordigd



VKA - BAARLO

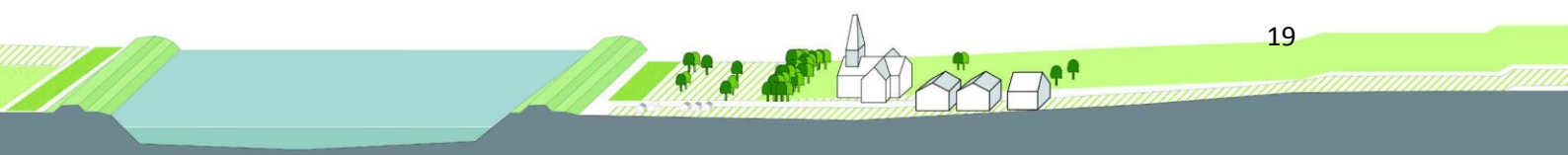
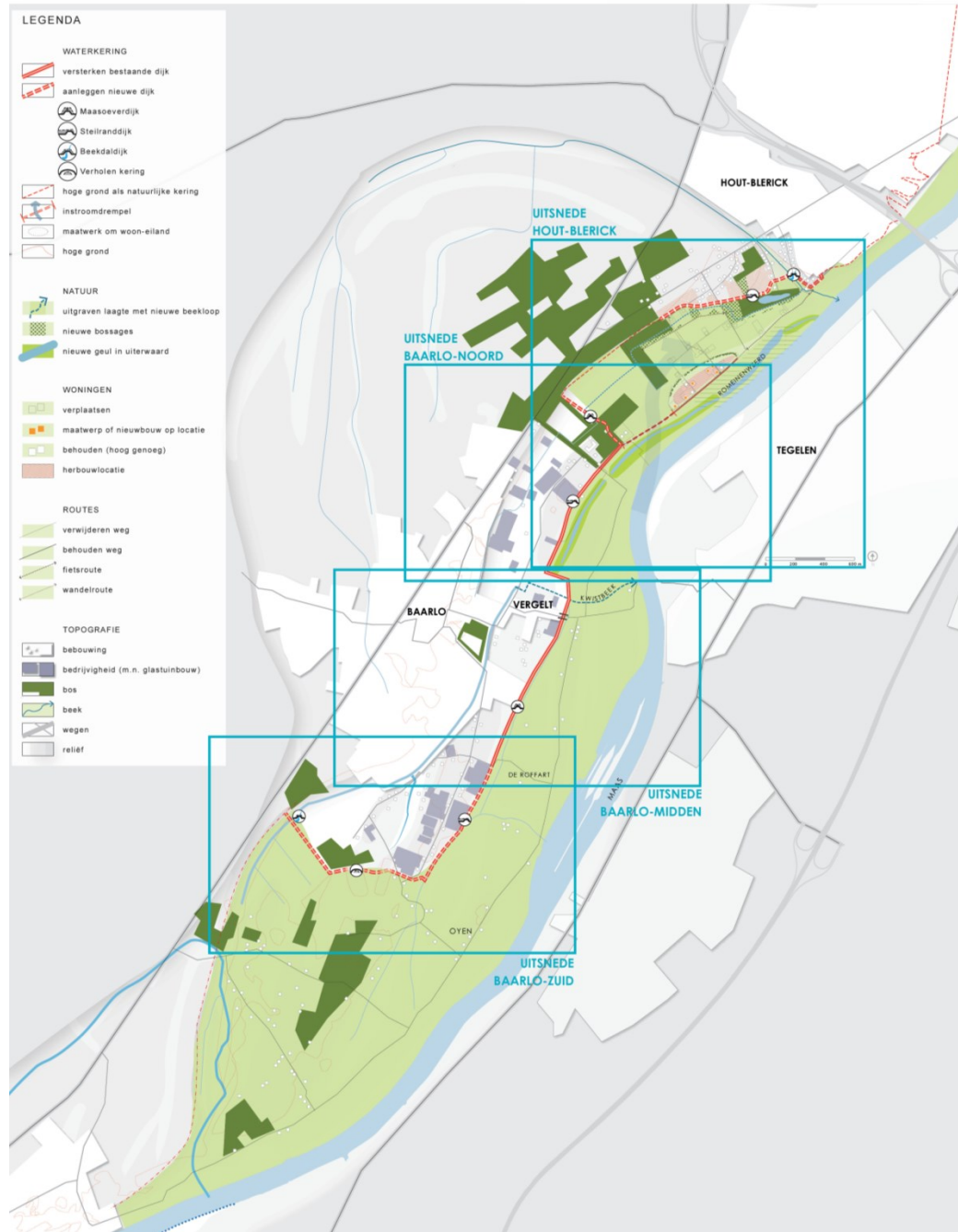
DATUM: 16-12-2020

KENMERK:

VERSIENUMMER: 10.0

STATUS: CONCEPT

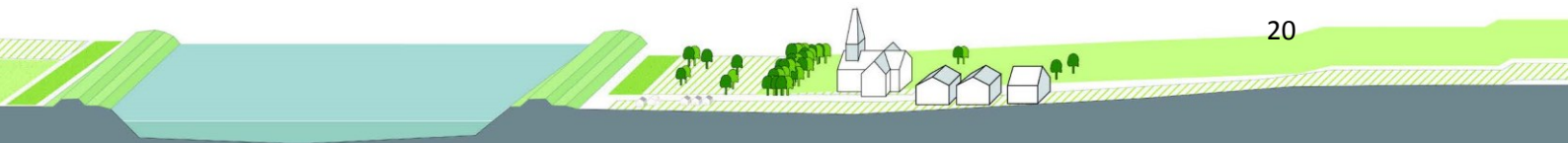
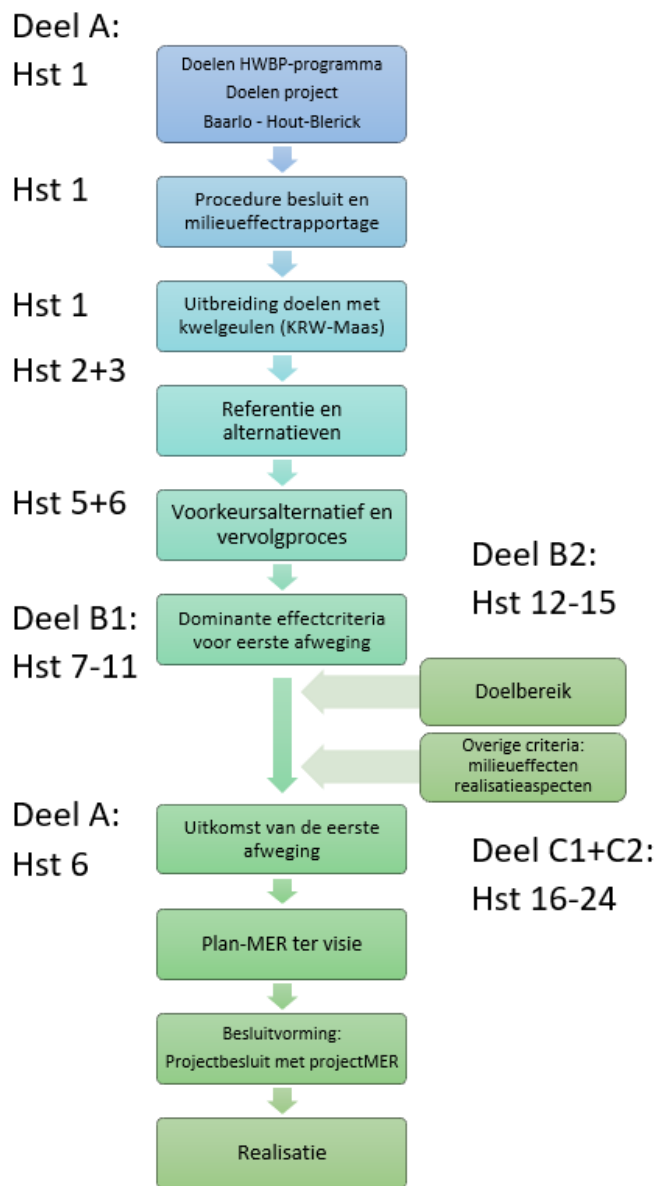
waterschap **Witteveen** **Bos**
limburg
ARCADIS
HWBP - noordelijke maasvallei



Opbouw van dit planMER en leeswijzer

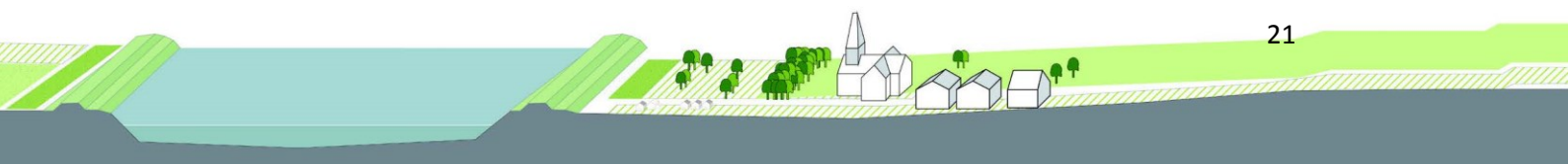
De opbouw van het voor u liggende planMER (milieu effect rapport) volgt de wijze waarop de planontwikkeling en het besluitvormingsproces tijdens het project Baarlo – Hout-Blerick plaatsvindt. Deze stappen zijn in zijn totaliteit weergegeven en samengevat in Deel A van dit planMER. De effectbeoordelingen van de mogelijke studiealternatieven zijn weergegeven in de delen B en C. In de effectbeoordeling van de studiealternatieven is een onderverdeling gemaakt tussen dominante criteria en overige criteria. De beoordeling van de dominante criteria en doelbereik zijn te vinden in deel B en de overige criteria in deel C, verdeeld over milieueffecten (C1) en realisatie-aspecten (C2).

Het schema hieronder leidt u door de opbouw van het planMER heen. De onderwerpen die de betreffende hoofdstukken en delen behandelen, zijn met rode lijn omkaderd, zodat duidelijk is over welke stap het gaat.



DEEL A

Deel A vormt de basis van het planMER. Hierin worden eerst de aanleiding van het project en doelstellingen behandeld, gevolgd door de toelichting op de m.e.r.-procedure. Ook worden de uitgangspunten uitgewerkt (referentie, studiealternatieven en het beoordelingskader). Daarna volgen de resultaten van de uitgevoerde effectbeoordelingen en wordt het voorkeursalternatief toegelicht en een doorkijk gegeven naar het vervolgproces. De delen B en C vormen de verdieping en onderbouwing van de effectbeoordelingen in deel A.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Limburg heeft het voornemen om het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick te versterken. Het versterken van de kering gaat mogelijk samen met het realiseren van hoogwatergeulen en/of een gebiedsontwikkeling. Hiernaast wordt bekeken op welke wijze er verbetering van natuurwaarden in het beekstelsysteem en stroomgebied van de Maas kan plaatsvinden.

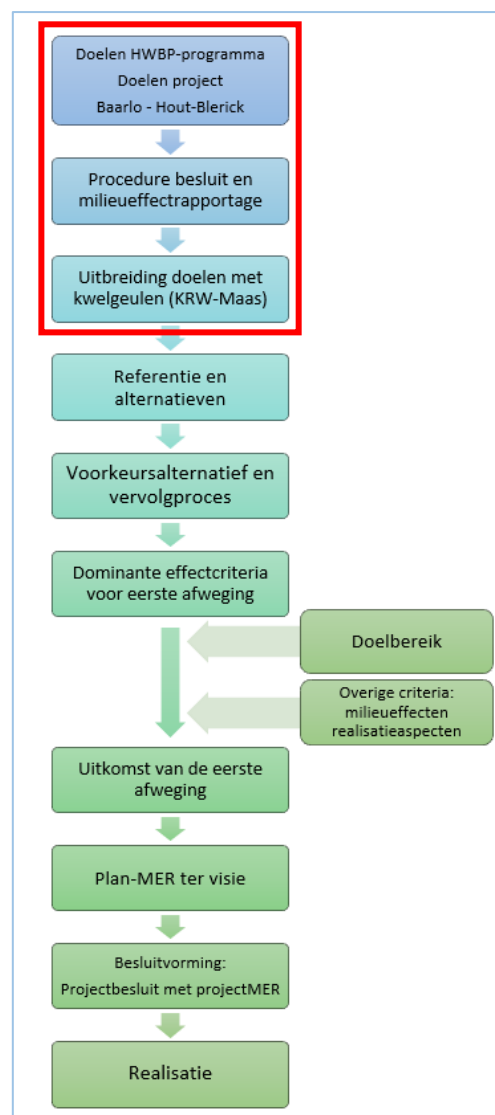
Voor het gebied Baarlo – Hout-Blerick liggen er dus zes opgaven: dijkversterkingsopgave (HWBP), Deltaprogramma Maas & Lange termijn: Systeemopgave & lange termijn opgave, beekherstelopgave (KRW en WB21⁶), KRW-opgave Maas, gebiedsontwikkeling Baarlo-Noord/Hout-Blerick⁷ (Gemeente Peel en Maas en Gemeente Venlo) en gebiedsontwikkeling Hummerenweg (Gemeente Peel en Maas). Deze opgaven vormen samen de aanleiding voor voorliggend project en worden hieronder kort toegelicht.

HWBP: dijkversterkingsopgave

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden getoetst⁸. Primaire waterkeringen die niet in orde zijn, worden versterkt. Afspraken over welke primaire waterkeringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de diverse waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (hierna: HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld (te beginnen met 2014-2019), met een doorkijk van twaalf jaar. Het HWBP maakt onderdeel uit van het Deltaprogramma.

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

Waterschap Limburg (hierna: WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in haar beheergebied. Zij doet dit in samenwerking met partners als Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W)⁹, de provincie Limburg en betrokken gemeenten. Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei is daarbij de primaire doelstelling van het



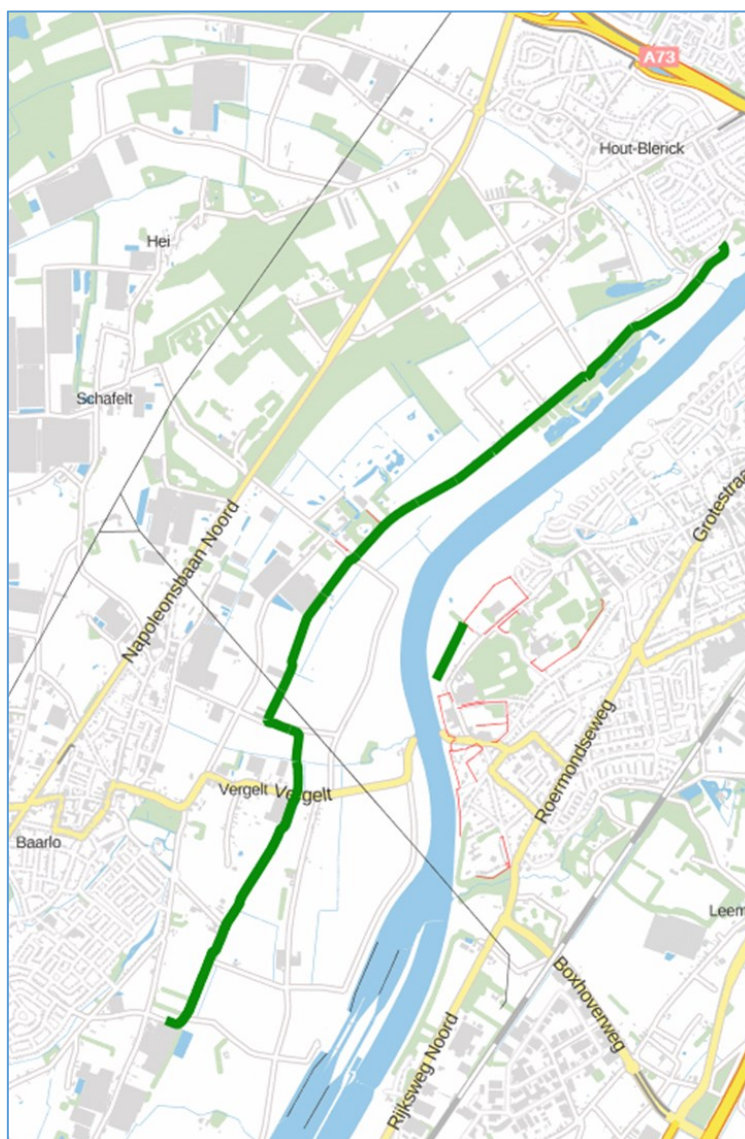
⁶ KRW = Kaderrichtlijn Water; WB21 = Waterbeheer 21^e eeuw

⁷ In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) werd nog gesproken over de gebiedsontwikkeling Laerbroeck. Deze zal verder worden uitgewerkt in twee sleutelopgaven: Baarlo-Noord en Hout-Blerick. Deze laatste naamgeving is aangehouden.

⁸ Artikel 2.12 lid 4 Waterwet en Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017.

⁹ Naamswijziging ministerie conform het kabinet Rutte III, was hiervoor ministerie van Infrastructuur en Milieu.

dijkversterkingsprogramma van WL. Eén van de dijktrajecten van het HWBP Noordelijke Maasvallei waarvoor een versterkingsopgave geldt, is het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick (Figuur 1-1).



Figuur 1-1: Huidig dijktraject Baarlo – Hout-Blerick (groene lijn geeft de huidige kering aan)

Deltaprogramma Maas & Lange termijn: Systemopgave & lange termijn opgave

Naast een versterkingsopgave ligt er voor het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick vanuit het Nationaal Waterplan 2016-2021 de opdracht om invulling te geven aan een extra opgave vanwege het laten vervallen van de eis tot het overstroom van de dijken in de Limburgse Maasvallei. Versterking van de bestaande dijktrajecten betekent namelijk dat ruimte van de rivier verloren gaat: een aanzienlijk deel van het rivierbed komt dan achter de nieuwe primaire kering te liggen. Om zoveel mogelijk rivierbed te behouden en de stijging van de waterstand te compenseren, zijn zogeheten ‘systeemmaatregelen’ nodig. Hierbij kan gedacht worden aan dijkterugleggingen en retentiemaatregelen die een belangrijke bijdrage hebben in de afvoer- en bergingscapaciteit van het riviersysteem. Hiermee worden tevens keringen, die niet optimaal in het rivierbed zijn gelegen, alsnog op een betere locatie neergelegd. Voor dijktraject Baarlo – Hout-Blerick wordt de mogelijkheid voor een dijkverlegging onderzocht.

WL is de beheerder van de dijk. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het hoofdwatersysteem, waaronder de Maas. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat

heeft in de kamerbrief van 20 november 2017 de Tweede Kamer geïnformeerd over deze systeemmaatregelen voor de Maasvallei¹⁰. Bij de behandeling van de kamerbrief in de Tweede kamer (d.d. 27 november 2017) is met de uitwerking van de systeemmaatregelen ingestemd. In opdracht van het Deltaprogramma wordt in dit gebied ook verkend welke rivierverruimende maatregelen op de lange termijn kunnen worden uitgevoerd.

KRW en WB21: Beekherstelopgave

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

Naast de integrale opgave, samen met de dijkversterking, zijn vanuit verschillende beleidskaders aan de beken ook afzonderlijke opgaven vastgesteld:

- Met Rijkswaterstaat is een convenant gesloten voor herstel van de beekmondingen in de Maas en om deze weer een natuurlijke inrichting te geven;
- Vanuit de Kaderrichtlijn Water en het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL 2014) ligt er een opgave voor vismigratie en beekherstel;
- Vanuit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ligt er een opgave om knelpunten voor afvoer en wateroverlast te verbeteren.

Het waterschap heeft voor vijf beektrajecten een integrale opgave gedefinieerd, waaronder de Kwistbeek (Baarlo – Hout-Blerick). Hiervoor loopt vanuit de KRW-doelstellingen (kader richtlijn water) een apart project. De locatie waar de monding van de Kwistbeek de kering passeert, maakt wel integraal onderdeel uit van de opgave in Baarlo – Hout-Blerick (vanaf stuw Ingweg tot de Maas). Voor de Springbeek en de Tasbeek ligt er geen KRW-opgave.

Kaderrichtlijn Water: Kwelgeulen langs de Maas

Rijkswaterstaat (RWS) heeft tot en met 2027 een opgave vanuit de KRW. Doelstelling van de KRW is het creëren van een beter leefgebied voor planten en dieren die van oorsprong in de rivier thuishoren, zodat de biodiversiteit toeneemt en de ecologische waterkwaliteit kan verbeteren. RWS Zuid-Nederland geeft hier invulling aan door het ontwerpen en realiseren van geulen, het verlagen van uiterwaarden, het herstellen van beekmondingen en verwijderen van de oeververdediging.

RWS heeft in een eerdere fase reeds een verkenning opgesteld voor de mogelijke kwelgeulen rondom Baarlo. Ter hoogte van het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick wil RWS laten onderzoeken of aanleg van kwelgeulen mogelijk is. In overleg tussen WL en RWS is besloten om de KRW-kwelgeulen mee te nemen in de scope van de integrale gebiedsontwikkeling Baarlo. Voor deze maatregelen zal echter afzonderlijke besluitvorming plaatsvinden. De informatie in dit plan-MER, met als moederbesluit het Programma, kan worden gebruikt voor deze latere besluitvorming door RWS. Het programma, behorende bij dit MER, is geen 'kaderstellend plan' voor een eventuele latere (m.e.r.-plichtige) ontgronding door RWS.

Als er goede afspraken kunnen worden gemaakt en vastgelegd over de criteria die vanuit KRW aan de kwelgeulen worden gesteld en over de financiën, dan kan er werk met werk worden gemaakt en kunnen de overheden gezamenlijk optrekken in het realiseren van de KRW Maas-doelstellingen.

¹⁰ Minister van Infrastructuur en Waterstaat (2017), Kamerbrief: WGO Water 20 november 2017. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Gebiedsontwikkeling Baarlo-Noord/Hout-Blerick (meekoppelkans)

De gebiedsontwikkeling Baarlo-Noord/Hout-Blerick vindt zijn oorsprong in:

- Het Nationaal Waterplan 2016-2021;
- MIRT (meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport) besluit oktober 2016 tot verkenning van systeemmaatregelen;
- Beleidsbrief van de minister Infrastructuur en Milieu (IenM) van 21/11/2017 (nu Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, IenW), waarin de locaties voor het verkennen van systeemmaatregelen nader zijn aangewezen;
- Stuurgroepadvies van oktober 2017 om de minister te vragen om gelijktijdig met het verkennen van de systeemmaatregel in het gebied Baarlo-Noord/Hout-Blerick ook hoogwatergeulen te verkennen. De wens komt voort uit het omgevingsproces, waarin stakeholders aangaven integrale besluitvorming te willen over dijkversterking en dijverlegging, én lange termijn maatregelen die in het Deltaprogramma zijn genoemd;
- Besluit in het MIRT-overleg 12/2017 om inrichting van het gebied voor de lange termijn (bijvoorbeeld hoogwatergeulen) mee te verkennen.

In het gebied is er interactie tussen de opgave vanuit het Deltaprogramma met dijkversterking en verlegging, en de lange termijn opgave van het Deltaprogramma waarbij rivierverruimende maatregelen in het gebied worden verkend. Op verzoek vanuit zowel de omgeving als de gemeente Peel & Maas en de gemeente Venlo wordt dit nu integraal opgepakt in het HWBP-programma. Hierdoor krijgen bewoners en ondernemers eerder duidelijkheid over de toekomstige inrichting van het plangebied.

Gebiedsontwikkeling Hummerenweg (meekoppelkans)

In 2016 is WL gestart met de verkenning voor het verhogen en versterken van het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick. Diverse tracés zijn samen met de omgeving in beeld gebracht. Naar aanleiding van één van de omgevingsessies is een aantal ondernemers langs de Hummerenweg zich aan het beraden over hun toekomst. Zij zien in de versterkingsopgave een logisch moment om te zoeken naar een herinrichting van de bebouwing aan de Hummerenweg. Het gaat om sloop van kassen en andere bedrijfsbebouwing, in ruil voor een herontwikkeling naar wonen en recreatie.

Een transformatie van het gebied biedt ook een nieuw perspectief op de versterkingsopgave. Voor de versterkingsopgave moet de bestaande dijk verlengd worden om aan te sluiten op de hoge gronden.

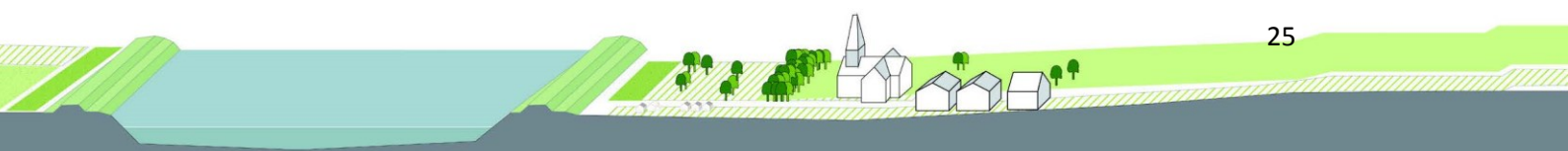
1.2 Doelstelling hoogwaterbeschermingsprogramma

Het HWBP Noordelijke Maasvallei heeft als primaire doelstelling het versterken van de huidige kering (hoogwaterveiligheid). Als secundaire doelstelling geldt het versterken van de gebiedskwaliteiten (ruimtelijke kwaliteit), waarbij ook meekoppelkansen worden beschouwd. Beide doelstellingen zijn in de onderstaande paragrafen toegelicht.

1.2.1 Primaire doelstelling

Versterkingsopgave

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er is een nieuwe norm voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Bij het versterken van de dijken heeft het waterschap zich aan deze nieuwe, wettelijke normen te houden. In deze nieuwe norm is het type normering en de hoogte van de normering veranderd. Bij de oude norm moest de waterkering hoog en sterk genoeg zijn om een bepaalde waterstand te keren. De nieuwe norm is gebaseerd op overstromingsrisico's. Er zijn verschillende manieren waarop een kering kan falen. Naast het overstromen van de kering,



simpelweg doordat het water hoger komt dan de kering (waardoor de kering faalt in zijn doel om overstroming te voorkomen), kan een kering ook falen door onvoldoende sterkte. Alle faalmechanisme worden betrokken in het ontwerp.

Primaire doelstelling voor de dijktrajecten in de HWBP Noordelijke Maasvallei:

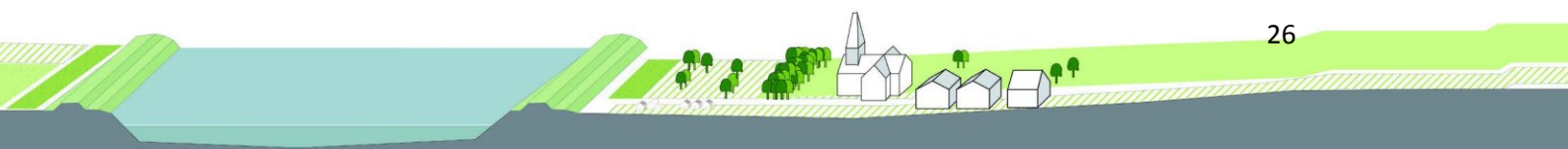
“Het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei, zodanig dat deze voldoet aan de nieuwe in de Waterwet vastgelegde norm voor deze keringen”

Versterkingsopgave Baarlo – Hout-Blerick

De huidige kering in Baarlo – Hout-Blerick is niet sterk en hoog genoeg om nu en in de toekomst voldoende bescherming te bieden. Derhalve moet de kering worden opgehoogd en versterkt. De benodigde versterking is sterk afhankelijk van de hoogte van het huidige maaiveld en kan lokaal daarmee sterk variëren.

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

Naast het ophogen van de dijk, moet de dijk ook versterkt en daarmee mogelijk verbreed worden. Tijdens hoogwater kan er water onder de dijk doorstromen en zand uit de dijk gaan meevoeren. Dit wordt piping genoemd. Grondonderzoek laat zien dat het niet is uit te sluiten dat voor dijktraject Baarlo – Hout-Blerick ook pipingmaatregelen nodig zijn. Voor alle studiealternatieven wordt daarom vooralsnog uitgegaan dat het nodig is om pipingmaatregelen te treffen.



Invloed van een ander zichtjaar (adaptief bouwen) en klimaatscenario

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

Conclusie

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

Toelichting

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

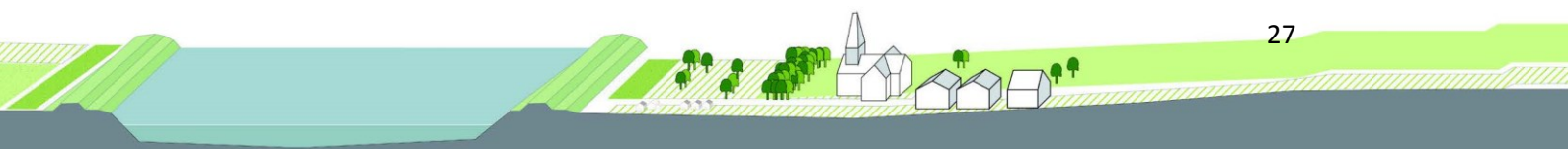
Voor het klimaatscenario heeft het waterschap de keuze uit de scenario's KNMI'06 G en W+. Evenals andere waterschappen hanteert Waterschap Limburg het scenario W+, dat uitgaat van de meest extreme klimaatverandering. Andere klimaatscenario's zoals G, gaan er vanuit dat klimaatverandering minder extreem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

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

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

1.2.2 Secundaire doelstelling

Naast de versterkingsopgave geldt als secundaire doelstelling van het project het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten. Het document 'Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei Visie &



Leidende Principes' vormt het voor het project vastgestelde kader voor ruimtelijke kwaliteit. In de visie is de doelstelling als volgt verwoord: *"De technische versterkingsopgave van dijken en systeemmaatregelen (de dijkeruglegging, inrichting van retentiegebieden en eventuele rivierverruimingsmaatregelen) 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 onderdeel zijn en/of worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in vijf leidende principes die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. De leidende principes, elk met specifieke aandachtspunten, zijn in belangrijke mate bepalend voor wat we gezamenlijk beogen te bereiken en daarmee noodzakelijk voor de integrale afweging van de voorkeursalternatieven".*

De leidende principes vormen de toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten. In de leidende principes zit geen hiërarchie, ze zijn alle even belangrijk. Of en in welke mate de leidende principes aan de orde zijn, is locatiespecifiek. Er zijn vijf leidende principes onderscheiden, waarbij twee principes ook specifiek van toepassing zijn voor de systeemmaatregelen. De vijf leidende principes zijn:

1. Landschap leidend (*bij dijkversterking en systeemmaatregelen*);
2. Vanzelfsprekende dijken;
3. Contact met de Maas;
4. Welkom op de dijk;
5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling (*bij dijkversterking en systeemmaatregelen*).

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. Het dijktraject Baarlo-Hout-Blerick is geschikt om de mogelijkheid van het creëren van een dijkverlegging te onderzoeken. Met deze dijkverlegging wordt het stroomvoerend regime van de rivier behouden. De dijkversterking, dijkverlegging en eventuele aanleg van hoogwatergeulen worden integraal onderzocht. Ook de beekherstelopgave is betrokken in de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit, waarbij alleen de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* relevant zijn.

Meekoppelkansen

Voor de realisatie van de secundaire doelstelling van het HWBP-programma wordt door Waterschap Limburg, in samenwerking met lokale, regionale en nationale partners ook gezocht naar mogelijkheden hoe deze gezamenlijke ambitie kan worden vormgegeven. Er liggen kansen om extra kwaliteiten of nieuwe functies toe te voegen aan de te versterken of te verleggen dijken en het gebied als geheel evenals 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 de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, creëert meer draagvlak en vermindert hinder voor de omgeving omdat projecten tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden. Deze mogelijke combinaties met al lopende of geplande projecten of ontwikkelingen worden meekoppelkansen genoemd. Het kunnen uitvoeren van deze meekoppelkansen is onder andere 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 Baarlo-Hout-Blerick spelen verschillende ontwikkelingen die als meekoppelkansen betrokken kunnen worden bij de dijkversterking- of verlegging, met partijen die bereid zijn te investeren. De mogelijkheden om bij de dijkversterking of -verlegging in te spelen op deze meekoppelkansen verschillen per studiealternatief. Opgaves vanuit beekherstel en KRW Maas zijn doelstellingen binnen het project en worden beoordeeld in hoofdstuk 13 en 14 van Deel B2



Doelbereik. Deze opgaves worden daarom niet meegenomen als meekoppelkansen. Voor het dijktraject Baarlo-Hout-Blerick zijn de volgende meekoppelkansen relevant:

1. Gebiedsontwikkeling in Baarlo-Noord/Hout Blerick;
2. Gebiedsontwikkeling Hummerenweg.

De beoordeling van de mogelijkheid tot het integreren van de meekoppelkansen vindt plaats door per meekoppelkans te duiden of de meekoppelkans relevant is en in hoeverre de integrale studiealternatieven kunnen inspelen op de gesignaleerde meekoppelkans. Er wordt geen kwalitatieve beoordelingschaal gehanteerd maar alleen gekeken voor welke studiealternatieven de meekoppelkansen kansrijk zijn om te worden meegenomen.

1.3 M.e.r.-procedure

1.3.1 Het project

Het HWBP werkt aan de hand van een systematiek die ontleend is aan de werkwijze uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Dit betekent dat de volgende fasen doorlopen worden: de voorverkenning, de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (zie *Figuur 1-2*).



Figuur 1-2: De planfasen van de HWBP-dijkversterkingen

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgaven van een dijkversterkingsproject. De verkenningsfase richt zich op het – samen met betrokken stakeholders - verkennen van de mogelijke oplossingsrichtingen (studiealternatieven) en eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief. In Baarlo – Hout-Blerick zijn de alternatieven voor de versterkingsopgave, de systeemopgave, beekherstelopgave, kwelgeulen en gebiedsontwikkeling gelijktijdig en in samenhang in de verkenningsfase onderzocht. Vervolgens wordt het voorkeursalternatief vastgesteld en in vastgelegd in een formeel besluit. Hiervoor dient het Programma VKA Baarlo – Hout-Blerick.

Na de vaststelling en vastlegging van het voorkeursalternatief in het Programma VKA start de planuitwerkingsfase. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en gedetailleerd en staat de inpassing van het voorkeursalternatief in de omgeving centraal. Het uiteindelijke ingepaste ontwerp wordt vastgelegd in een Projectbesluit en eventueel andere ruimtelijke plannen. Ten behoeve van het Projectbesluit zal een projectMER worden opgesteld.

Koppeling aan milieueffectrapportage

Gekoppeld aan de plan-m.e.r. -procedure wordt een Programma opgesteld. De m.e.r.-procedure is beschreven in paragraaf 1.3.2 en schematisch weergegeven in *Figuur 1-3*.

Dit planMER biedt de informatie om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen in de besluitvorming over de studiealternatieven. De milieu-informatie wordt gepresenteerd, op basis waarvan een keuze kan worden gemaakt voor de integrale voorkeursoplossing voor het dijktraject inclusief versterkingsopgave, de systeemopgave, beekherstelopgave, kwelgeulen en gebiedsontwikkeling. Hierbij gaat het om de locatie, type en mate van versterkingsopgave,



kwelgeulen en beekherstelopgaven, de locatie en omvang van de systeemmaatregel en het wel of niet uitvoeren van de gebiedsontwikkeling.

Na het vaststellen van het voorkeursalternatief start de volgende planfase, de planuitwerkingsfase. Hiervoor wordt een separate (project)-m.e.r.-procedure doorlopen, gekoppeld aan het Projectbesluit (en eventuele vergunningen). In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief uitgewerkt en ingepast in de omgeving. Het projectMER beschrijft en beoordeelt de mogelijke inpassingsvarianten. Het projectMER wordt tegelijkertijd met het Projectbesluit ter inzage gelegd.

Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Voorafgaand aan het opstellen van voorliggende planMER is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) gepubliceerd. Deze NRD heeft betrekking op de m.e.r.-procedure. Het opstellen en publiceren van de NRD was de eerste formele stap in de m.e.r.-procedure. Met het publiceren van de NRD informeert het bevoegd gezag belanghebbenden over de voorgenomen activiteit en het daarvoor doorlopen van een m.e.r.-procedure. De NRD geeft inzicht in de achtergronden en nut en noodzaak van de versterkingsopgave, de systeemopgave, de beekherstelopgave en de gebiedsontwikkeling. Daarnaast is aangegeven welke studietoelagen/ bouwstenen worden beschouwd en welk beoordelingskader wordt gehanteerd in het planMER. De NRD geeft antwoord op vragen als: Waarop moet het onderzoek zich richten? Wat is minder belangrijk? En wat kan zelfs helemaal buiten beschouwing blijven?

Tijdens de ter inzagelegging van de NRD zijn verschillende zienswijzen ontvangen en de Commissie voor de milieueffectrapportage heeft een advies over de reikwijdte en het detailniveau gegeven voor dit planMER. De wijze waarop de adviezen en de zienswijzen verwerkt zijn in dit planMER is te vinden in bijlage 1.

1.3.2 Milieueffectrapportage

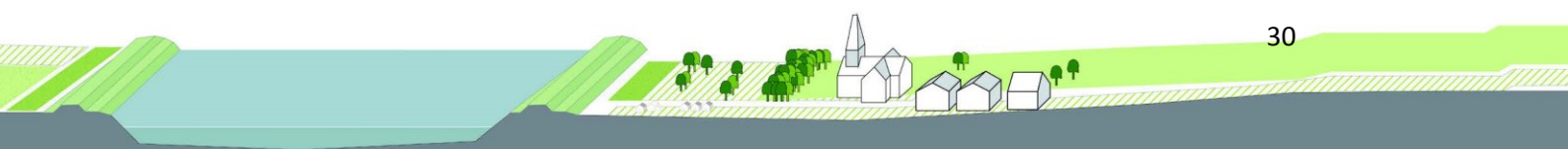
M.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure is voorgeschreven in het geval dat er sprake is van activiteiten die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu. Deze verplichting komt voort vanuit de Europese richtlijn voor m.e.r. en doorvertaling in de nationale wetgeving (Wet milieubeheer). Activiteiten die m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn, zijn opgenomen in het Besluit m.e.r.:

- De dijkversterking/ -aanleg en systeemopgave binnen traject Baarlo – Hout-Blerick valt onder categorie D3.2 van het Besluit milieueffectrapportage: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken. Op basis hiervan is er sprake van een m.e.r.-beoordelingsplicht.
- De -lange termijn- rivierverruimingsmaatregelen die hier mogelijk uitgevoerd gaan worden. Als het komt tot grootschalig grondverzet, bijvoorbeeld om een hoogwatergeul of KRW-kwelgeul aan te leggen, of weerdverlaging, dan is ook een besluit uit de Ontgrondingenwet nodig en dit besluit is m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig (categorie C16.1/D16.1).
- Voor de beekherstelopgave is geen sprake van m.e.r.-(beoordelings)plicht.
- Het gezamenlijke Programma is kaderstellend voor latere mer(-beoordelings)plichtige besluiten en daardoor mer-plichtig (plan-mer). Voor het Programma vloeit dit voort uit artikel 16.36 lid 1 Ow.

Met de gemeenten en WL is afgesproken dat een m.e.r.-procedure wordt doorlopen voor het hele gebied Baarlo – Hout-Blerick, dit vanwege:

- De inhoudelijke samenhang tussen maatregelen in Baarlo – Hout-Blerick en Baarlo-Zuid (Hummerenweg);
- Het omgevingsproces en de wens om duidelijkheid naar de omgeving te bieden;

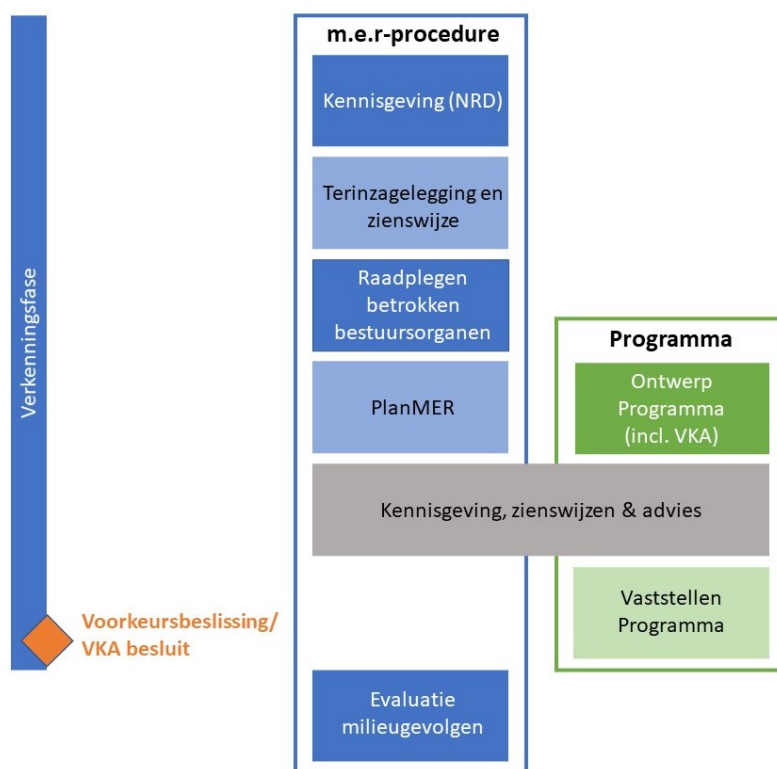


- Mogelijke gebiedsontwikkeling in Baarlo-Zuid en een eventuele samenhang daarvan met Baarlo – Hout-Blerick.

M.e.r.-procedure

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

In onderstaande figuur is de m.e.r.-procedure weergegeven, gekoppeld aan de besluitvorming.



Figuur 1-3: Schema m.e.r.-procedure gekoppeld aan de planontwikkeling en besluitvorming

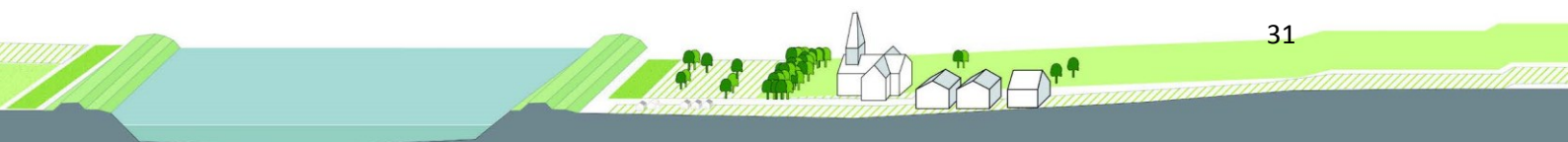
Stap 1: Publiceren Notitie Reikwijdte en Detailniveau

In maart 2018 is kennis gegeven van het voornemen om voor de dijkverbetering, systeemmaatregel, beekherstel en gebiedsontwikkeling een PlanMER op te stellen. Daarbij is aangegeven dat ten behoeve daarvan een notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) is opgesteld en ter inzage wordt gelegd.

Stap 2: Zienswijzen en raadplegen betrokken bestuursorganen

Tijdens de terinzagelegging (4 weken) is eenieder de mogelijkheid geboden zienswijzen in te dienen op de voorgestelde aanpak van het planMER. Hoewel niet verplicht, is de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: Commissie m.e.r.) om advies gevraagd over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen planMER.¹¹

¹¹ Het advies is te vinden onder dossiernummer 3296 op de website van de Commissie m.e.r.: https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p32/p3296/3296_advies_reikwijdte_en_detailniveau.pdf.



Stap 3: Opstellen planMER

Op basis van het advies van het bevoegd gezag over de reikwijdte en het detailniveau is dit planMER opgesteld. Het planMER richt zich, zoals gezegd, op de beoordeling van de mogelijke studiealternatieven voor de versterkingsopgave, systeemopgave, beekherstelopgave, kwelgeulen en gebiedsontwikkeling in de verkenningsfase. Het planMER moet in ieder geval de volgende onderdelen bevatten:

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

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

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

Stap 5: Besluit, motivering en bekendmaking

Het voorkeursalternatief wordt vastgesteld in het Ontwerp Programma. Na vaststelling vindt openbare kennisgeving van het plan plaats en vindt mededeling plaats door toezending van een exemplaar van het plan aan degene die bij de voorbereiding waren betrokken.

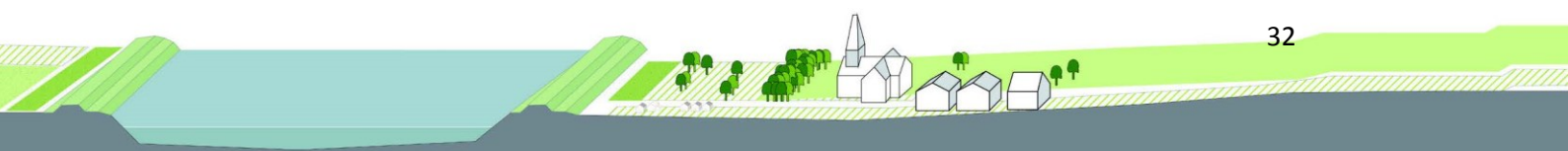
Stap 6: Evaluatie

Na definitieve vaststelling van het Programma is het Bevoegd Gezag verplicht de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te (laten) evalueren.

1.3.3 Betrokken partijen

Initiatiefnemer en bevoegd gezag

De voorgenomen activiteit kan worden opgesplitst in verschillende onderdelen: de versterkingsopgave, de systeemopgave, de beekherstelopgave, kwelgeulen en gebiedsontwikkeling. De eerste twee onderdelen worden uitgevoerd in het kader van nationale programma's van het Rijk waarvoor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verantwoordelijk is. Het waterschap is beheerder van de kering en daarmee het verantwoordelijke bevoegd gezag voor het projectbesluit. Het ministerie heeft voornamelijk een rol als normsteller (Waterwet) en financier (HWBP) en in die zin ook mede-beslissers, maar is geen bevoegd gezag. De beekherstelopgave wordt uitgevoerd in het kader van de Kaderrichtlijn Water en het WB21. Voor deze opgave is WL verantwoordelijk. WL is trekker voor de uitvoering van de versterkingsopgave in het door haar beheerde gebied. Aangezien de systeemopgave in samenhang met de versterkingsopgave wordt opgepakt, is door partijen overeengekomen dat WL optreedt als trekker voor de onderhavige planontwikkeling langs de Maas. Met de inbreng van mogelijke kwelgeulen wordt werk met werk gemaakt. Voor het realiseren van kwelgeulen, als onderdeel van het KRW Maas-programma, is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verantwoordelijk, met Rijkswaterstaat als uitvoerende organisatie. Besluitvorming over de KRW-maatregelen vinden separaat plaats via het Nationaal Waterprogramma. Partijen hebben



met elkaar afgesproken, dat de uitvoering van de kwelgeulen meegenomen wordt in het integrale plan.

Overige bestuursorganen/ betrokken overheden

Om het HWBP en de daartoe behorende versterkingsopgaven en de systeemopgave voor te bereiden en te realiseren, is in juni 2016 een bestuurlijke Stuurgroep Noordelijke Maasvallei ingericht. In deze Stuurgroep zijn WL, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, de provincie Limburg en de gemeenten Peel en Maas en Venlo (naast vijf andere gemeenten) vertegenwoordigd.

Behalve als lid van de Stuurgroep zijn de gemeenten Peel en Maas en Venlo betrokken als bevoegd gezag voor bestemmingsplannen, structuurvisies, Programma's en omgevingsvergunningen (indien deze noodzakelijk zijn) en als beheerder van de openbare ruimte van dijktraject Baarlo – Hout-Blerick.

Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is tevens betrokken als rivierbeheerder van de Maas en als toetsers/adviseur bij het opstellen van het projectplan Waterwet inzake inhoudelijke onderwerpen. Daarnaast is het Rijk verantwoordelijk voor de uitvoering van de systeemmaatregelen en van de kwelgeulen. Indien voor de realisatie van het VKA een ontgrondingsvergunning nodig is, dan is de provincie Limburg het bevoegd gezag.

Overige partijen

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

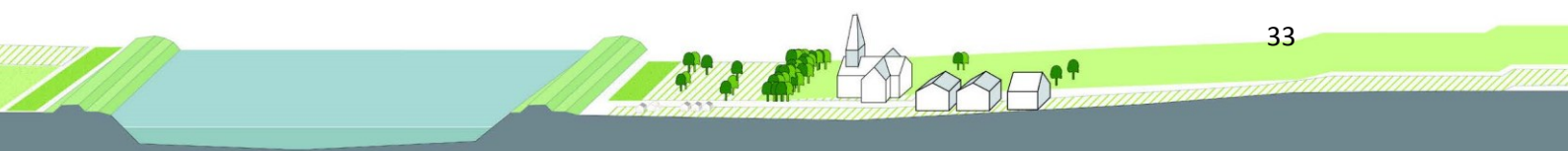
Bij het formuleren van de studiealternatieven is niet alleen rekening gehouden met de waterveiligheidsopgaven. Daarnaast gaat het ook over wonen, werken, recreëren, natuur en landschap. Voor de vorming van studiealternatieven is met veel bewoners en bedrijven uit het gebied overleg gevoerd.

Om te borgen dat in de planvorming voldoende aandacht wordt besteed aan de doelstellingen met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit, worden alle documenten ter toetsing voorgelegd aan een onafhankelijk kwaliteitsteam (Q-team). Het Q-team rapporteert aan de Stuurgroep en adviseert over de wijze waarop en in welke mate van diepgang ruimtelijke kwaliteit meegenomen moet of kan worden in het project.

1.3.4 Rol van het planMER

Dit planMER geeft een overzicht van de beschikbare informatie en onderbouwt de besluitvorming van de Stuurgroep:

- Dit planMER geeft een overzicht van de beschikbare onderzoeken.
- De beschikbare informatie is gebruikt om het advies van de Stuurgroep van 7 november 2018 te onderbouwen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de dominante criteria. De overige criteria zijn niet doorslaggevend voor de door de Stuurgroep geadviseerde richtinggevende keuze (zie paragraaf 5.2).
- Dit planMER verkent via de studiealternatieven het speelveld waarbinnen het voorkeursalternatief wordt gekozen. Dit voorkeursalternatief wordt vastgelegd in een Programma.



2 Referentie

In dit planMER zijn de milieueffecten van de studiealternatieven voor de voorgenomen activiteit in beeld gebracht ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen die in de planperiode van het Programma zeker zullen plaatsvinden, ook als het project niet doorgaat (uitzonding hierop is rivierkunde, voor uitwerking hiervan zie paragraaf 7.3).

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in algemene zin. In de themahoofdstukken in dit planMER is deze beschrijving themagewijs uitgediept. In *Figuur 2-1* is een toponiemen kaart opgenomen.

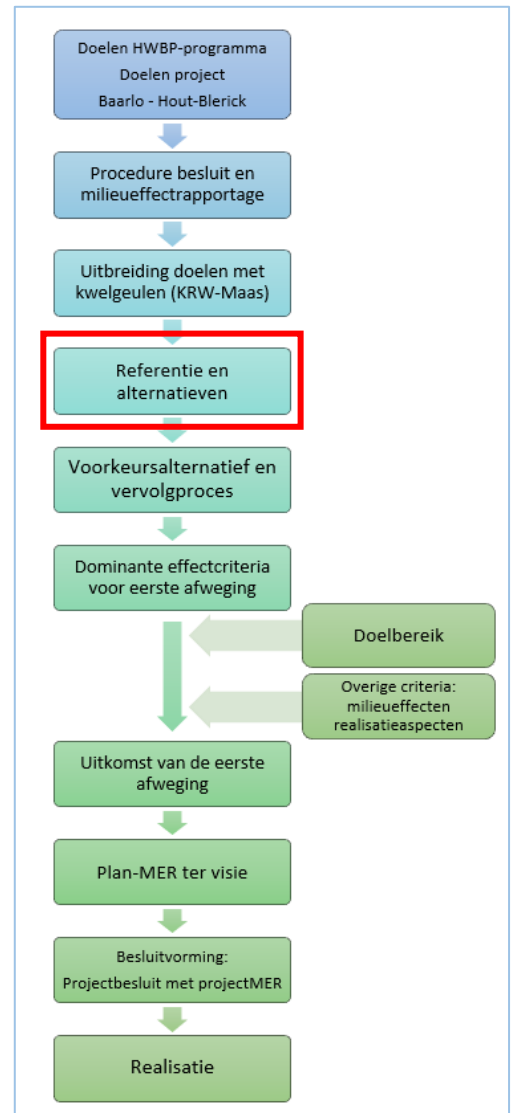
2.1 Huidige situatie: gebiedsomschrijving

De Maas bij Venlo is in de 10 kilometer van Baarlo tot aan Venlo-Velden een samenhangend geheel, waarin boven- en benedenstrooms, zomerbed en overstromingsvlakte altijd in wisselwerking zijn, als onderdeel van het gehele Maas-systeem. Stroomopwaarts van Baarlo ligt het stuw- en sluizencomplex Belfeld dat in combinatie met de andere stuwen de afvoer van de Maas reguleert.

De rivierterrassen in het gebied zijn kenmerkend voor het landschap. De terrasranden zijn altijd de hoogwatervrije gebieden geweest. Het centrum van Baarlo ligt op deze hogere gronden, maar een deel van de kern is ook op de lageregelegen delen gebouwd. Het gebied is verder open met een divers aanbod van verblijfsmogelijkheden, mede als gevolg van de kwaliteit van het kleinschalige karakter van het landschap. Naast de traditionele landbouw is ook sprake van hoogwaardige agrarische bedrijvigheid met een internationaal karakter (zaadveredeling en research).

Het (stedelijke) gebruik van het gebied is onlosmakelijk verbonden met het rivierlandschap. De hogere plekken waren van oudsher woonplekken en hadden strategische betekenis, zoals de kastelen bij Baarlo. Het dorp ligt op de westoever van de Maas en kent een rijk verleden dat teruggaat naar de Middeleeuwen. Baarlo, gelegen in de gemeente Peel en Maas, heeft ongeveer 6.600 inwoners. Het gebied tussen Baarlo en Hout-Blerick heeft een stroomvoerende functie en ligt aan de rand van een zeer smal rivierbed met weinig mogelijkheden voor rivierverruiming. In het dijktraject ligt een deel van de grote kern van Baarlo, het overige deel van het gebied bevat verspreid liggende bebouwing.

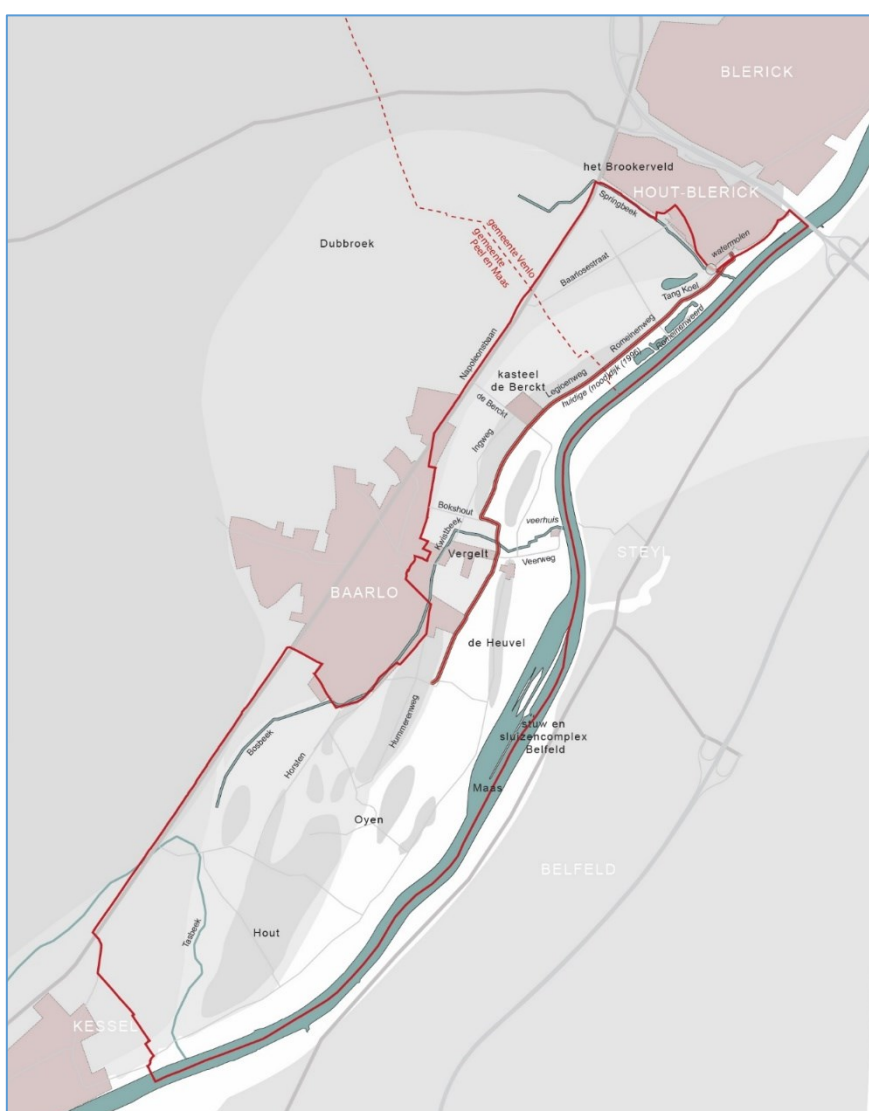
Langs de Maas, ten noorden van Baarlo, ligt het Romeinenweerd. Het gebied bestaat uit een drietal kleiputten, dat van elkaar is gescheiden door dammetjes. Bij de monding van de Springbeek vindt natuurontwikkeling plaats. Deze beek is in het POL aangewezen als natuurbeek, wat betekent dat de beek bijdraagt aan het beschermen, behouden en verder ontwikkelen van ecologische doelen. Met de herstelwerkzaamheden aan de Springbeek heeft het waterschap de beek optrekbaar gemaakt voor vissen uit de Maas en worden KRW-doelen ingevuld. De gronden in het noordelijke deel langs de Napoleonsbaan en de Tangkoel zijn aangewezen als Goudgroene natuurzone. Dit is ook



grondwaterafhankelijk natuurgebied. Ten zuidwesten van Baarlo ligt natuurgebied de Kesselse Bergen. Er liggen geen Natura 2000-gebieden in de nabijheid van Baarlo.

Op grond van gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna wordt de aanwezigheid verwacht van enkele grondgebonden zoogdieren (muizen, mol en haas, eekhoorn, bever), verschillende soorten vleermuizen, amfibiesoorten (bruine kikker, bruine pad) en broedvogels (buizerd, havik, sperwer). Tijdens een veldbezoek zijn de eekhoorn, bever, en enkele algemeen voorkomende broedvogels waargenomen. De aanwezigheid van andere beschermde soorten kan op voorhand niet worden uitgesloten.

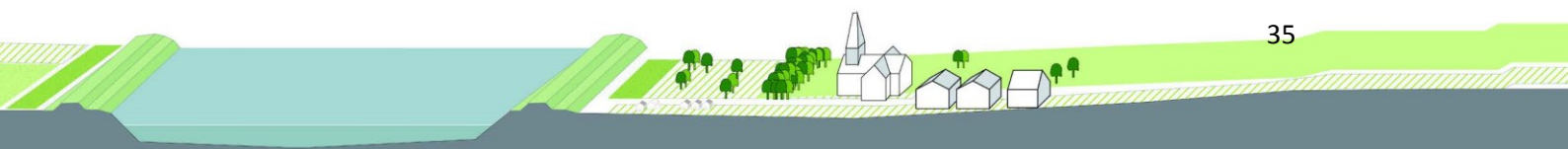
De dorpskern van Baarlo is aangewezen als cultuurhistorisch waardevol gebied. Andere belangrijke cultuurhistorische waarden zijn de kastelen, historische perceelsgrenzen en oude wegen. Onder andere Kasteel De Berckt, een watermolen en een 19e -eeuwse boerderij zijn aangewezen als Rijksmonument. Er zijn ook archeologische vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen bekend.



Figuur 2-1: Toponiemen kaart van Baarlo - Hout-Blerick

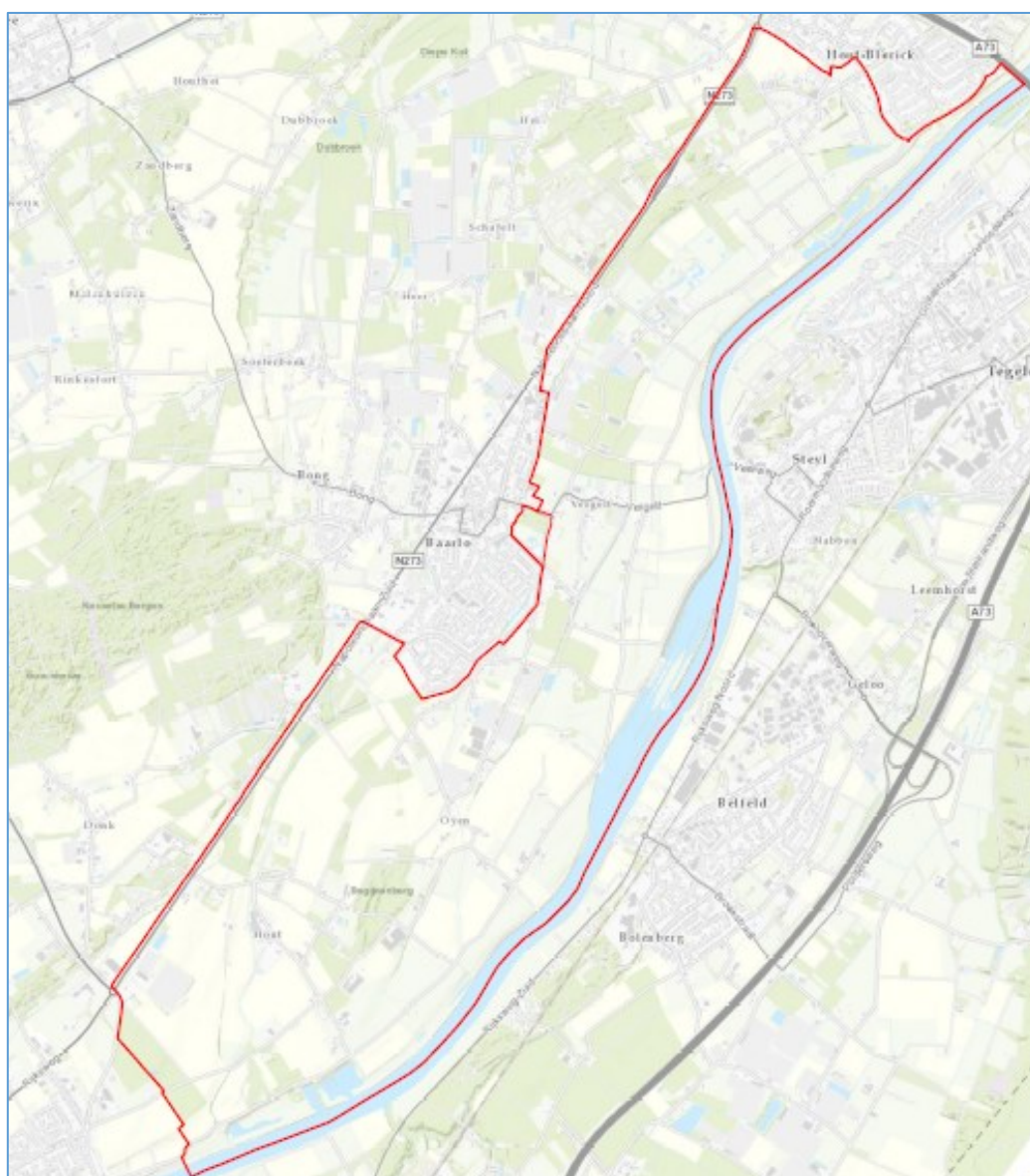
2.2 Plan- en studiegebied

Het plangebied is het gebied waarbinnen maatregelen plaats vinden. In formele zin is het plangebied het gebied waar het formele besluit betrekking op heeft. Het studiegebied is het gebied waarbinnen



de milieugevolgen kunnen optreden. 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. Soms kunnen er ook nog binnen een thema verschillen zijn in het studiegebied. Bij natuur bijvoorbeeld wordt onderscheid gemaakt in effect van ruimtebeslag en effect van stikstofdepositie. In het desbetreffende hoofdstuk dit ook uitgewerkt. In het algemeen geldt dat het studiegebied voor de meeste aspecten gelijk is aan het plangebied.

Het plangebied (zie *Figuur 2-2*) loopt langs de westelijke oever van de Maas vanaf de bebouwing van Hout-Blerick in het noorden tot de monding van de Tasbeek. Verder vormt de N273 de westelijke grens van het plangebied, waarbij de kern van Baarlo geen onderdeel uitmaakt van het plangebied.



Figuur 2-2: Plangebied planMER Baarlo – Hout-Blerick (rood omljnd)

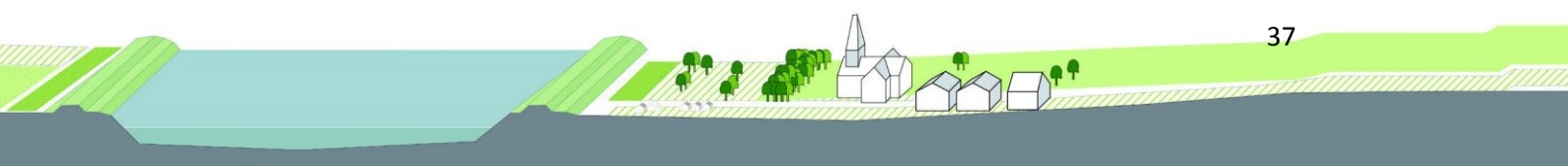
2.3 Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen in Baarlo – Hout-Blerick 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 (vergunde activiteiten). In het plangebied van Baarlo – Hout-Blerick zijn de volgende vergunde ontwikkelingen bekend:

- Vergunning Waterwet voor uitbreiding bebouwing bij De Berckt;
- Vergunning Novisem voor bouw kassen en loodsen;
- Andere bouwvergunningen die in het plangebied zijn verleend.



3 Studietoelastieven

3.1 Van bouwstenen naar studietoelastieven

In de NRD is een tiental bouwstenen gepresenteerd voor het plangebied. Deze bouwstenen vormden de basis van de integrale studietoelastieven in dit planMER.

Bij het bepalen van de integrale studietoelastieven is daarnaast ook nog input gebruikt uit het advies van de Commissie m.e.r. en de zienswijzen die zijn ingediend op de NRD.

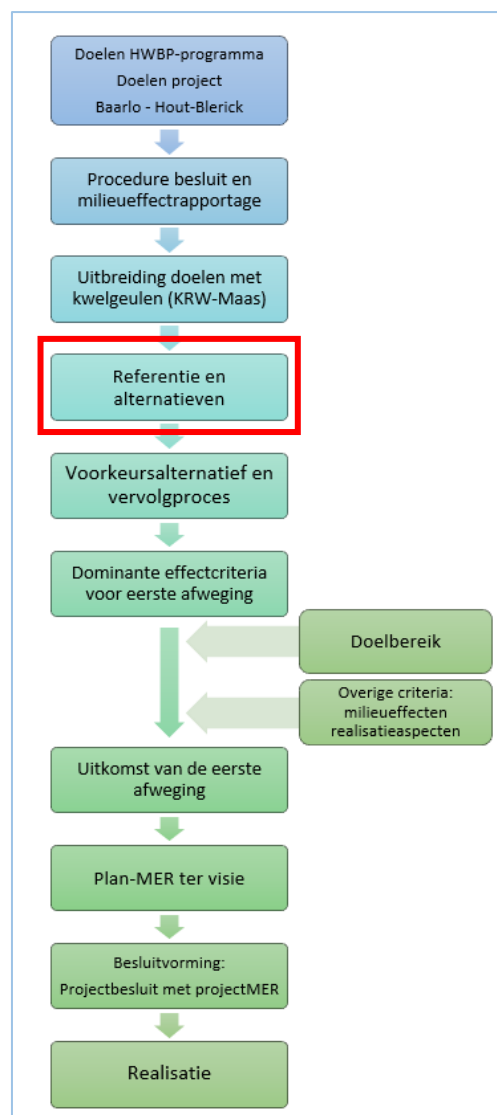
Na de NRD zijn er nog bouwstenen bijgekomen die verwerkt zijn in de studietoelastieven, vanwege de toevoeging van de kwelgeulen in het plan.

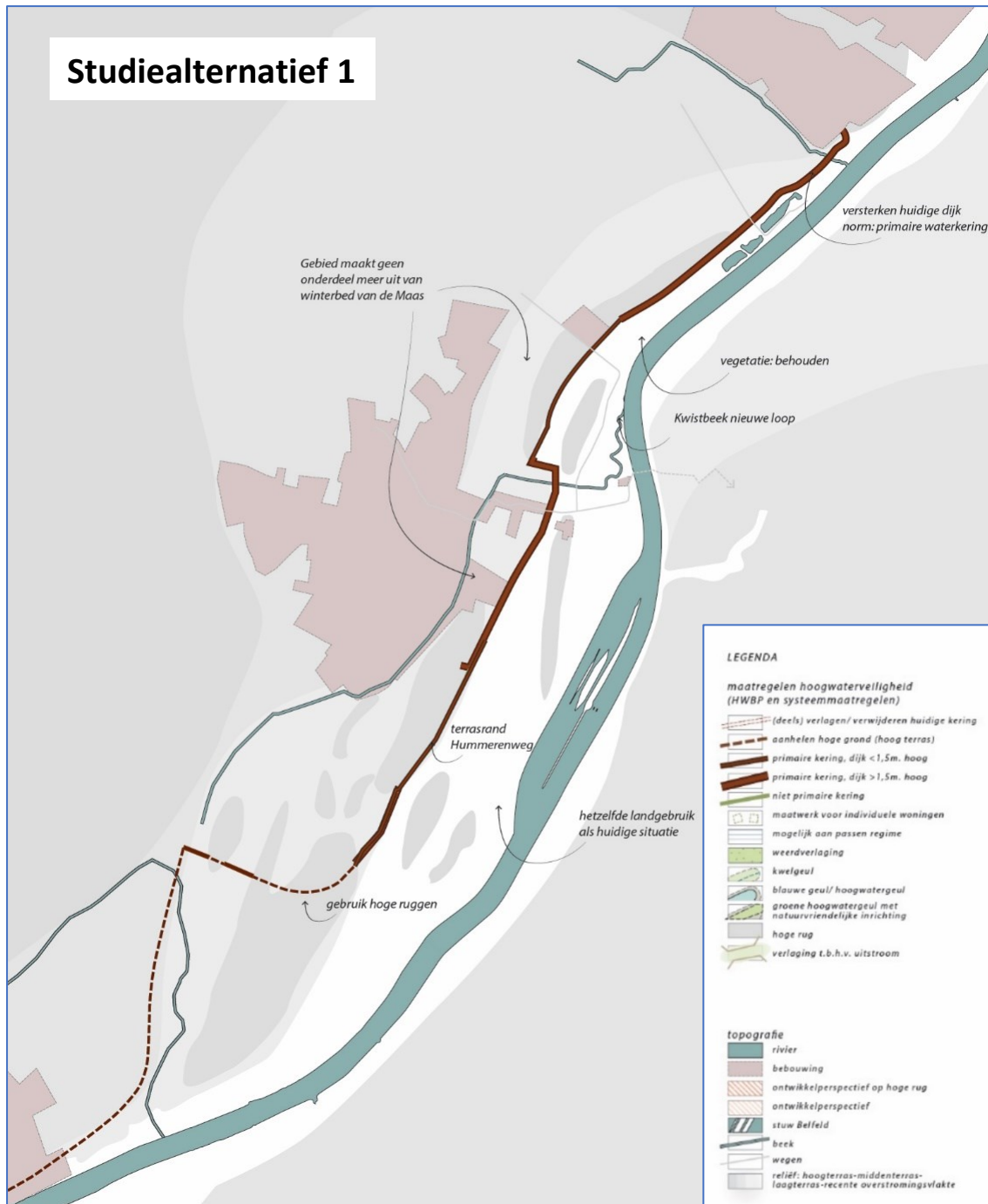
Hier zijn vier integrale studietoelastieven uit herleid. Twee van deze studietoelastieven bevatten ieder twee varianten. Deze studietoelastieven beslaan de bandbreedte van de te maken keuzes in het plangebied. Een later te bepalen voorkeurstoelastief kan bestaan uit een combinatie van de beschreven integrale studietoelastieven. De vier integrale studietoelastieven worden in paragraaf 3.2 toegelicht.

3.2 Studietoelastieven

3.2.1 Studietoelastief 1

Dit studietoelastief staat weergegeven in Figuur 3-1. Onderstaand is een beschrijving van het studietoelastief opgenomen.

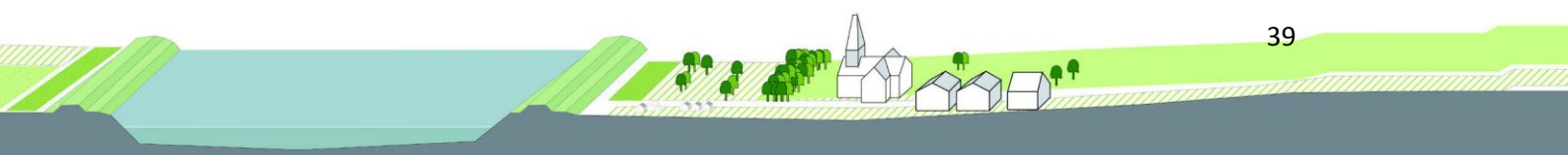




Figuur 3-1: Kaart studiealternatief 1

Beschrijving van studiealternatief 1

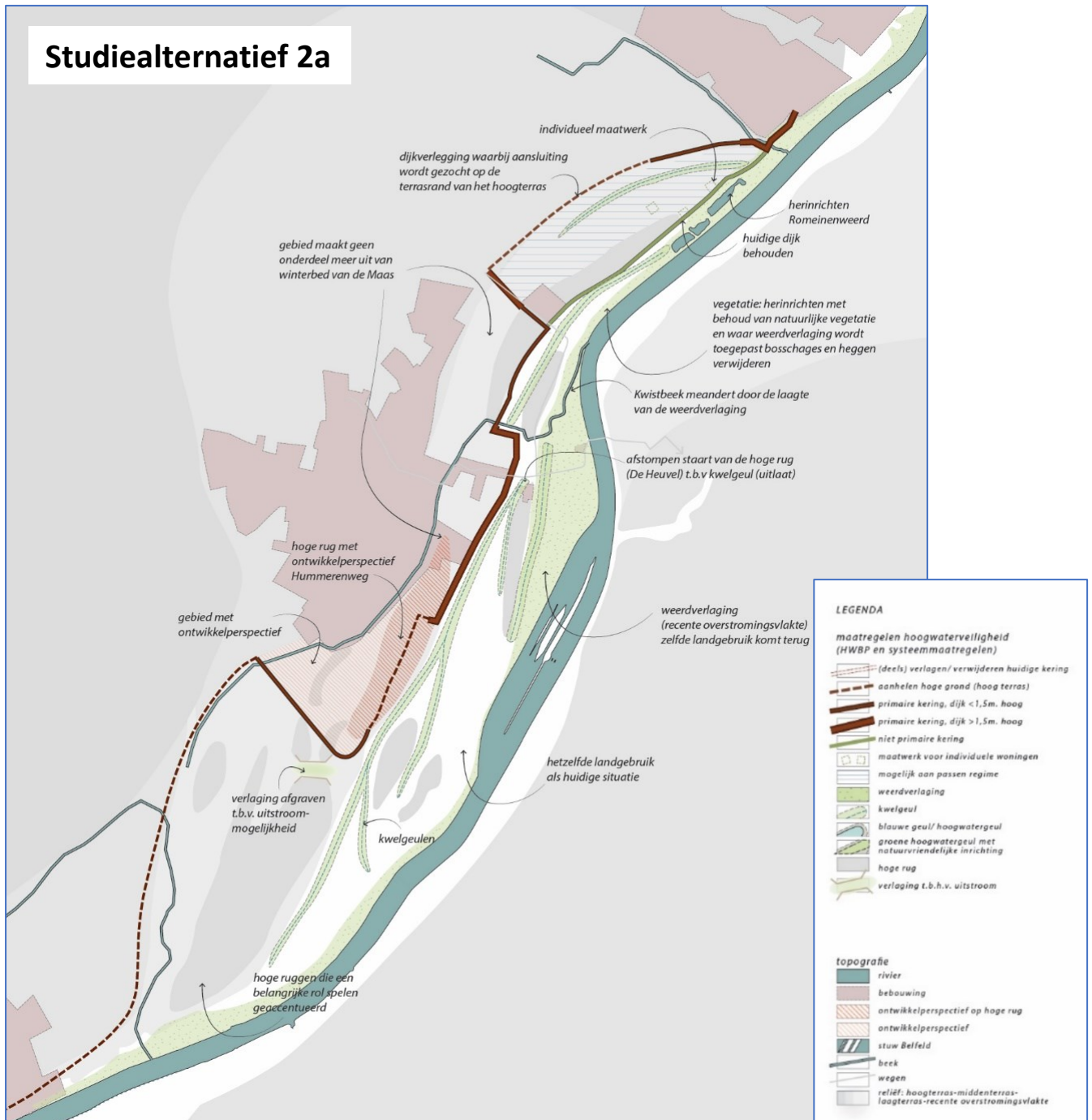
- Versterken huidige dijk langs Hout-Blerick, Baarlo-Noord en tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek. De dijk wordt een primaire kering met een norm van 1:100^e per jaar, de huidige dijk moet hiervoor verhoogd en versterkt (verbreed/pipingberm) worden. Het gebied achter de kering maakt geen deel meer uit van het winterbed van de Maas.
- In het deelgebied Hummerenweg wordt gebruik gemaakt van de hoge rug tussen het stroomgebied van de Bosbeek en de Tasbeek. Hierdoor komen Hummerenweg en Horsten volledig binnendijs te liggen. Langs de Hummerenweg wordt aan de buitenzijde van de hoge rug de steilrand versterkt tot kering. Het gebied achter de kering maakt geen deel meer uit van het winterbed van de Maas.



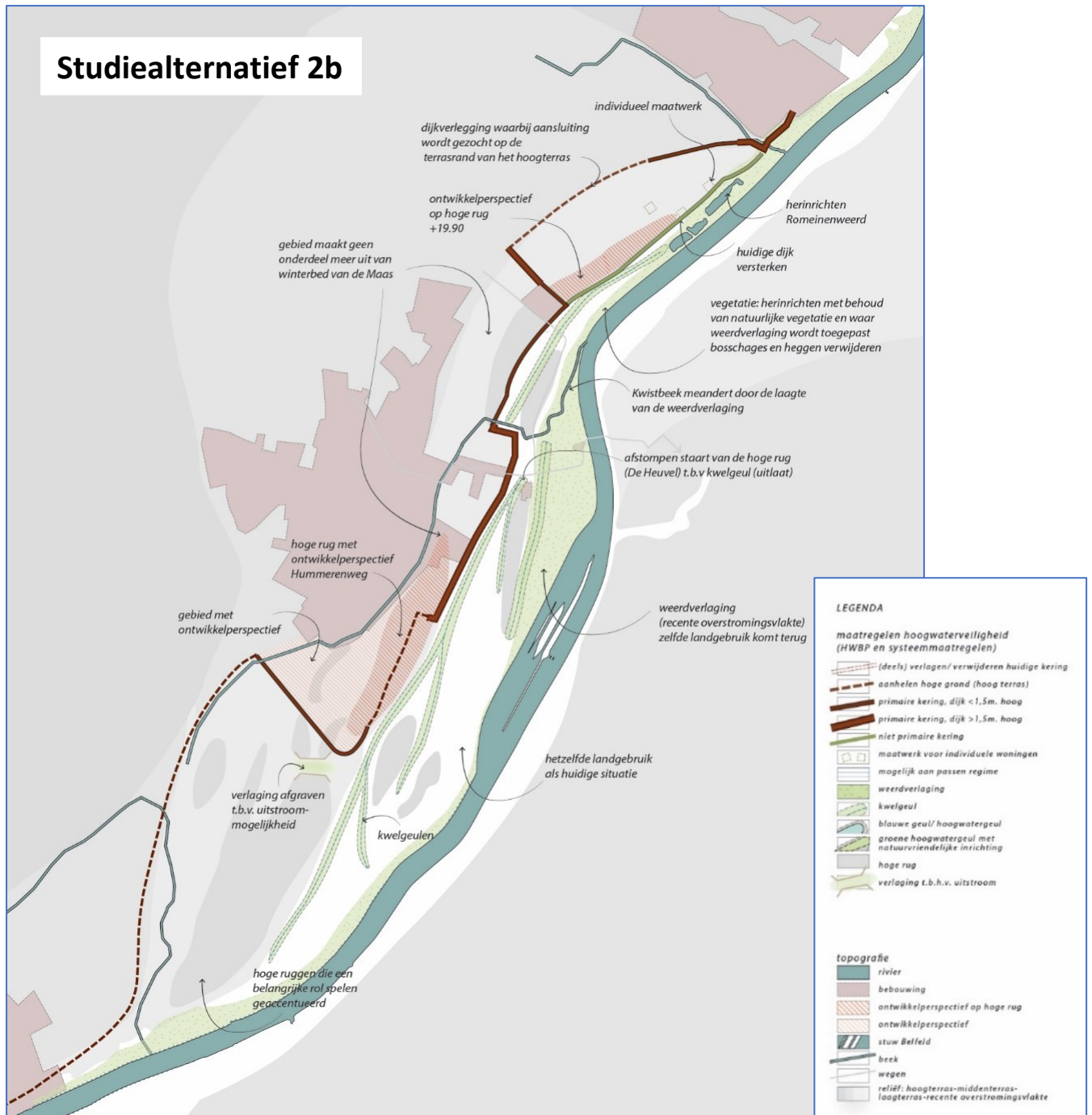
- De Kwistbeek loopt volgens een nieuwe, meer noordelijk gelegen loop, omdat het verval van de huidige beek groot is. Door de verlegging wordt de beek visoptrekbaar.
- In het buitendijkse gebied blijft het huidige landgebruik gehandhaafd. Ook de bestaande vegetatie blijft behouden.

3.2.2 Studietoelastieven 2a en 2b

De studietoelastieven zijn weergegeven in Figuur 3-2 en Figuur 3-3. Onder de figuren is een beschrijving van de studietoelastieven opgenomen, in eerste instantie in algemene zin en daarna zijn per variant de specifieke kenmerken gegeven.



Figuur 3-2: Kaart studietoelastieven 2a



Figuur 3-3: Kaart studiealternatief 2b

Algemene beschrijving van studiealternatieven 2a en 2b

- In het deelgebied Hout-Blerick wordt de dijk teruggelegd. De primaire kering zoekt hierbij zoveel mogelijk de aansluiting met de terrasrand van het middenteras. Langs de Napoleonsbaan kan de kering grotendeels aansluiten op de hoge gronden, waardoor hier geen dijklichaam nodig is.
- In het deelgebied Hummerenweg wordt ten zuiden van de Kwistbeek de huidige kering versterkt. Dit wordt een primaire kering met een norm van 1:100^e per jaar, de huidige kering dient daarom verhoogd en verbreed te worden. Het gebied achter deze kering maakt geen onderdeel meer uit van het winterbed van de Maas.
- In het deelgebied Hummerenweg loopt de kering over de Hummerenweg die hiervoor wellicht versterkt moet worden. De kering maakt gebruik van bestaande hoge ruggen in het landschap en sluit vervolgens over het zandpad aan op de hoge grond. Het gebied achter de kering maakt

geen onderdeel meer uit van het winterbed van de Maas. Hierdoor ontstaat ruimte voor gebiedsontwikkeling in het gebied.

- In het buitendijkse gebied komt een weerdverlaging op de recente overstromingsvlakte. Uitgangspunt voor deze weerdverlaging is afgraven van 1 meter van het maaiveld, mits dit boven niveau van het stuwpan en/of grondwaterstand blijft. Aan de randen komen taluds van 1:3. In gebieden met weerdverlaging worden bosschages, heggen en lanen verwijderd. Verder wordt het gebied heringericht voor hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie.
- In het buitendijkse gebied komen er kwelgeulen op de kansrijke locaties. Deze geulen krijgen een breedte van insteek tot insteek van 50 tot 75 meter. De geulen krijgen een diepte van 2 tot 3 meter (t.o.v. maaiveld), waarvan er ongeveer 1 meter permanent onder water staat (bodem ligt maximaal 1 meter onder GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)). De kwelgeulen hebben een talud van 1:10 of flauwer. Wanneer een kwelgeul langs het middenterras loopt kan een talud steiler zijn (1:5). De geulen zijn niet aangetakt aan de Maas of aan beeklopen.
- Het overige buitendijkse gebied behoudt hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie.
- Ten behoeve van beekherstel komt de loop van de Kwistbeek eerder buitendijks te liggen. Het water van de Kwistbeek en dat van de kwelgeulen dient gescheiden te blijven. De Kwistbeek krijgt vervolgens een langer en meer noordelijk tracé door de recente overstromingsvlakte. De monding van de Kwistbeek stroomt rechtstreeks in de hoofdstroom van de Maas. Hierdoor wordt de Kwistbeek visoptrekbaar.

Specifieke beschrijving van studiealternatief 2a

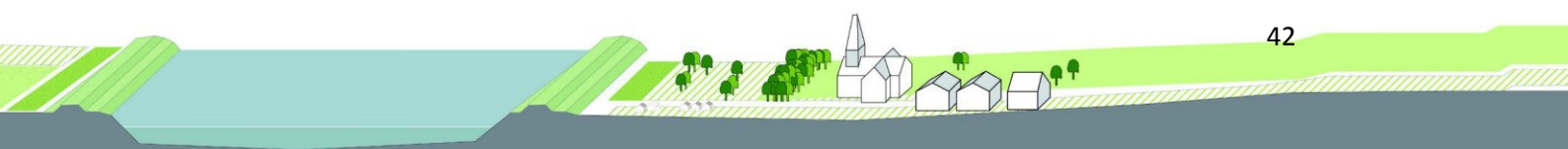
- Het deelgebied Baarlo-Noord met onder andere de Ingeweg, Bokshout en de Berckt komt achter een primaire kering te liggen. Deze bestaat uit het aanvullen van de hoge rug over de bestaande kering en sluit aan op de primaire kering ter hoogte van de Napoleonsbaan. Het gebied achter de kering maakt geen deel meer uit van het winterbed van de Maas.
- In het deelgebied Hout-Blerick komt een kwelgeul. Deze komt te liggen langs de terrasrand met het middenterras. Deze geul takt niet aan op de Maas. De huidige kering blijft hier behouden, maar krijgt geen status.
- In het deelgebied Hout-Blerick blijft de huidige kering behouden op de huidige hoogte. Het gebied tussen de huidige kering en de nieuwe primaire kering blijft onderdeel van het winterbed van de Maas en blijft ook stroomvoerend.

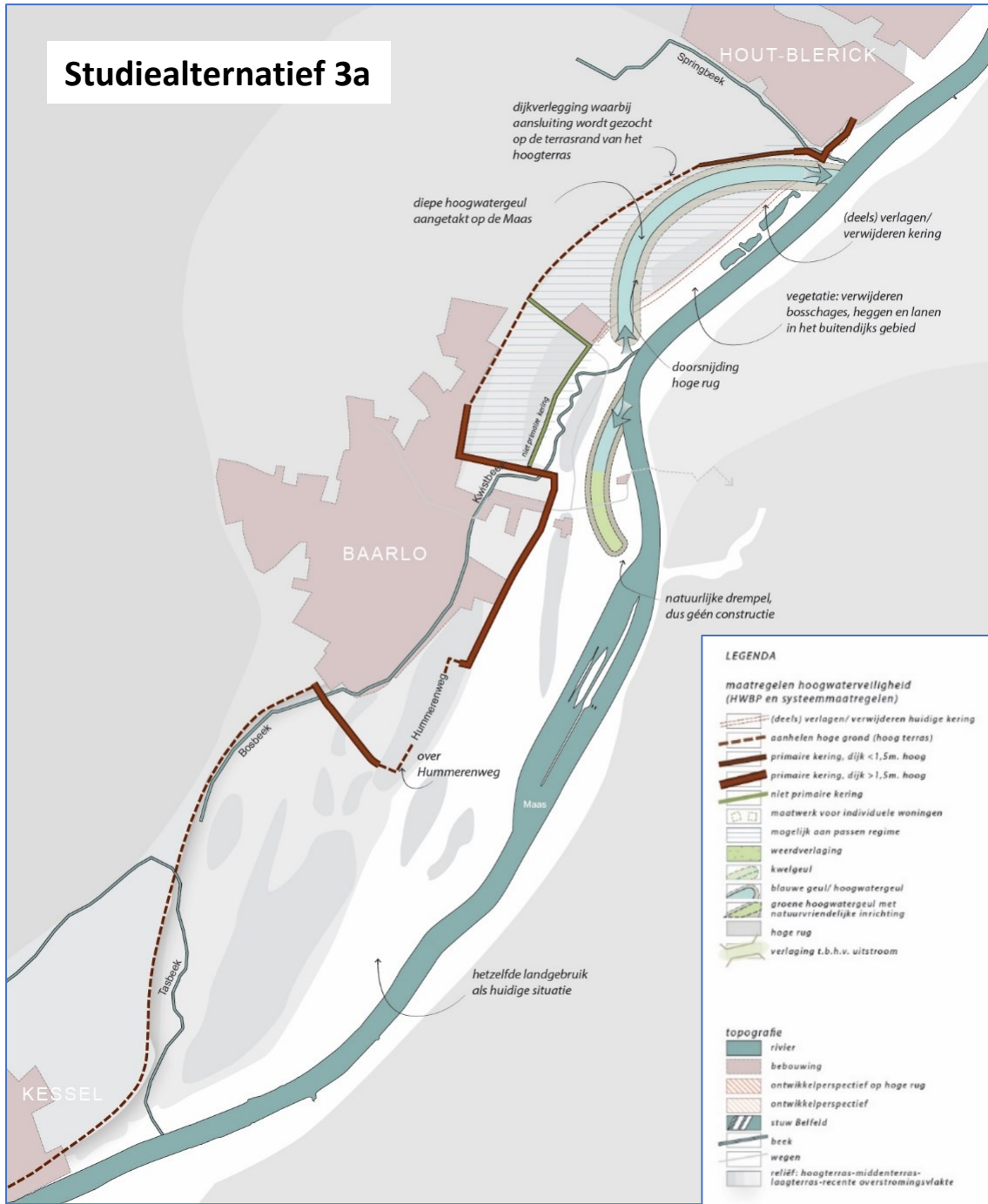
Specifieke beschrijving van studiealternatief 2b

- Het deelgebied Baarlo-Noord met onder andere de Ingeweg, Bokshout en de Berckt komt achter een primaire kering te liggen. Deze bestaat uit het aanvullen van de hoge rug over de bestaande kering en loopt vervolgens rondom de Berckt en sluit aan op de primaire kering ter hoogte van de Napoleonsbaan. Deze kering heeft op de diepste plekken in het landschap een hoogte waar je niet overheen kan kijken. Het gebied achter de kering maakt geen deel meer uit van het winterbed van de Maas.
- In het deelgebied Hout-Blerick wordt de huidige kering behouden als niet primaire kering en versterkt tot een nader te bepalen hoogte. Het gebied tussen de huidige kering en de nieuwe primaire kering blijft onderdeel van het winterbed van de Maas. Dit gebied wijzigt echter van status van stroomvoerend naar bergend winterbed.
- De hoge rug langs de huidige kering wordt opgehoogd tot + 19,90 meter boven NAP (nieuw Amsterdams peil). Hierdoor ontstaat hier ruimte voor gebiedsontwikkeling.

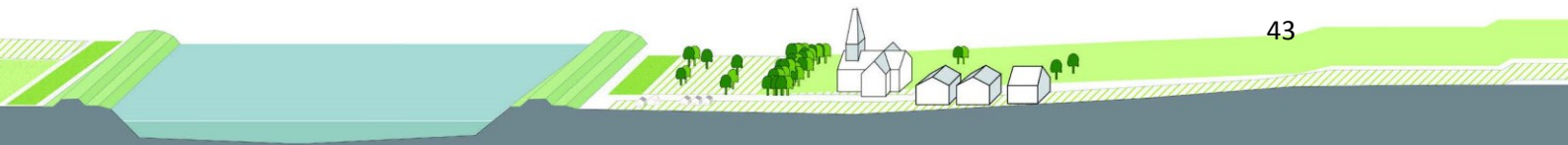
3.2.3 Studietoelichtingen 3a en 3b

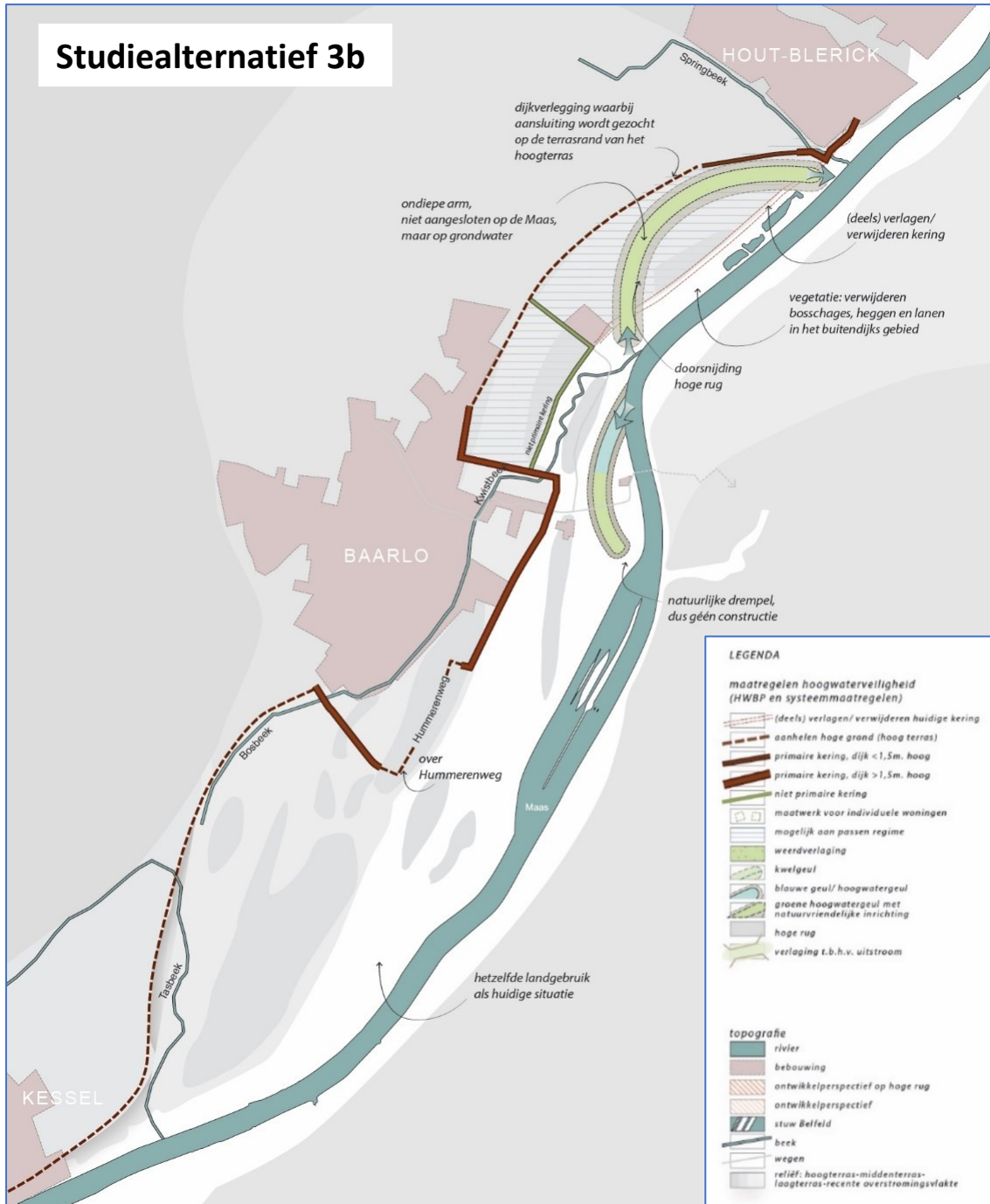
De studietoelichtingen 3a en 3b staan weergegeven in Figuur 3-4 respectievelijk Figuur 3-5. Onder de figuren is een beschrijving van de studietoelichtingen opgenomen, in eerste instantie in algemene zin en daarna zijn per variant de specifieke kenmerken gegeven.





Figuur 3-4: Kaart studiealternatief 3a





Figuur 3-5: Kaart studiealternatief 3b

Algemene beschrijving van studiealternatieven 3a en 3b

- Ten noorden van de Kwistbeek wordt de dijk teruggelegd naar de hoge gronden. Uitgangspunt hierbij is het aanhelen van de hoge grondlijn. Hierdoor is alleen een forse kering nodig langs Bokshout en verder kan aangesloten worden op de Napoleonsbaan en Baarlosestraat. Wellicht zijn op een aantal locaties kleine dijklichamen langs deze wegen nodig, of dient de weg iets opgehoogd te worden.
- Het deelgebied Baarlo-Noord met onder andere de Ingeweg, Bokshout en de Berckt komt achter een niet primaire kering te liggen. Deze bestaat uit het aanvullen van de hoge rug over de bestaande kering en sluit aan op de primaire kering ter hoogte van de Napoleonsbaan. Het gebied dat beschermd wordt door de niet primaire kering blijft onderdeel van het winterbed van de Maas. De status wijzigt echter van stroomvoerend winterbed naar bergend winterbed.

Hierdoor ontstaan meer mogelijkheden voor ontwikkelingen in dit gebied. De hoogte van de niet primaire kering dient nog nader te worden bepaald.

- In het gebied tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek wordt de bestaande dijk versterkt tot een norm van 1:300. Hierdoor wordt dit een primaire kering en is het achterliggende gebied geen onderdeel meer van het winterbed van de Maas.
- In het buitendijkse gebied komt een hoogwatergeul. De breedte van de geul van insteek tot insteek is ongeveer 180 meter en de bodem ligt op 9 meter boven NAP (huidig maaiveld ligt op 20 tot 16 meter boven NAP). Het benedenstroomse deel van de geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstrooms is de geul niet permanent watervoerend. De grens hiertussen bestaat uit de weg richting het veer naar Steyl. Deze loopt door het groene deel van de geul. In hoogwatersituaties loopt deze weg onder, in zo'n situatie vaart het veer ook niet. De kop van de geul krijgt een talud van 1:10 en de rest een talud van 1:3. Bovenstrooms ligt een natuurlijke drempel. De geul takt benedenstrooms van de stuw Belfeld weer aan op de Maas.
- In het deelgebied Hummerenweg komt de dijk over de Hummerenweg te liggen. Daarna kruist een lijnvormige dijk de Bosbeek en sluit aan op de hoge gronden nabij de kern van Baarlo.
- In het buitendijkse gebied blijft hetzelfde landgebruik behouden als in de huidige situatie, voor zover daar geen hoogwatergeul komt te liggen. Alle bosschages, heggen en lanen worden verwijderd.
- De Kwistbeek wordt omgelegd richting het noorden. Door de beek aan de andere zijde van een hoge rug te leiden kan de Kwistbeek rechtstreeks in de hoofdstroom van de Maas uitmonden.

Specifieke beschrijving van studiealternatief 3a

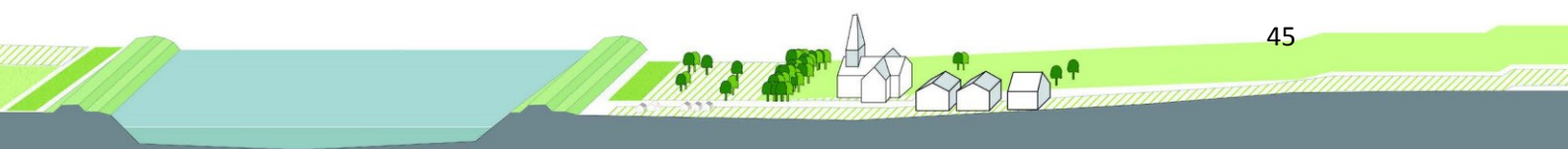
- In het deelgebied Hout-Blerick komt een hoogwatergeul. Deze krijgt een breedte van 180 meter van insteek tot insteek. De geul komt op een diepte te liggen van 9 meter boven NAP. De kop van de geul krijgt een flauw talud van tussen de 1:7 tot 1:10. De rest van de geul krijgt een talud van 1:3. De geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstrooms vormt de deels afgegraven hoge rug een natuurlijke drempel. De drempel ligt op een hoogte van circa 14 meter boven NAP en heeft een breedte van ongeveer 50 meter. De bestaande kering op dit traject wordt verwijderd.

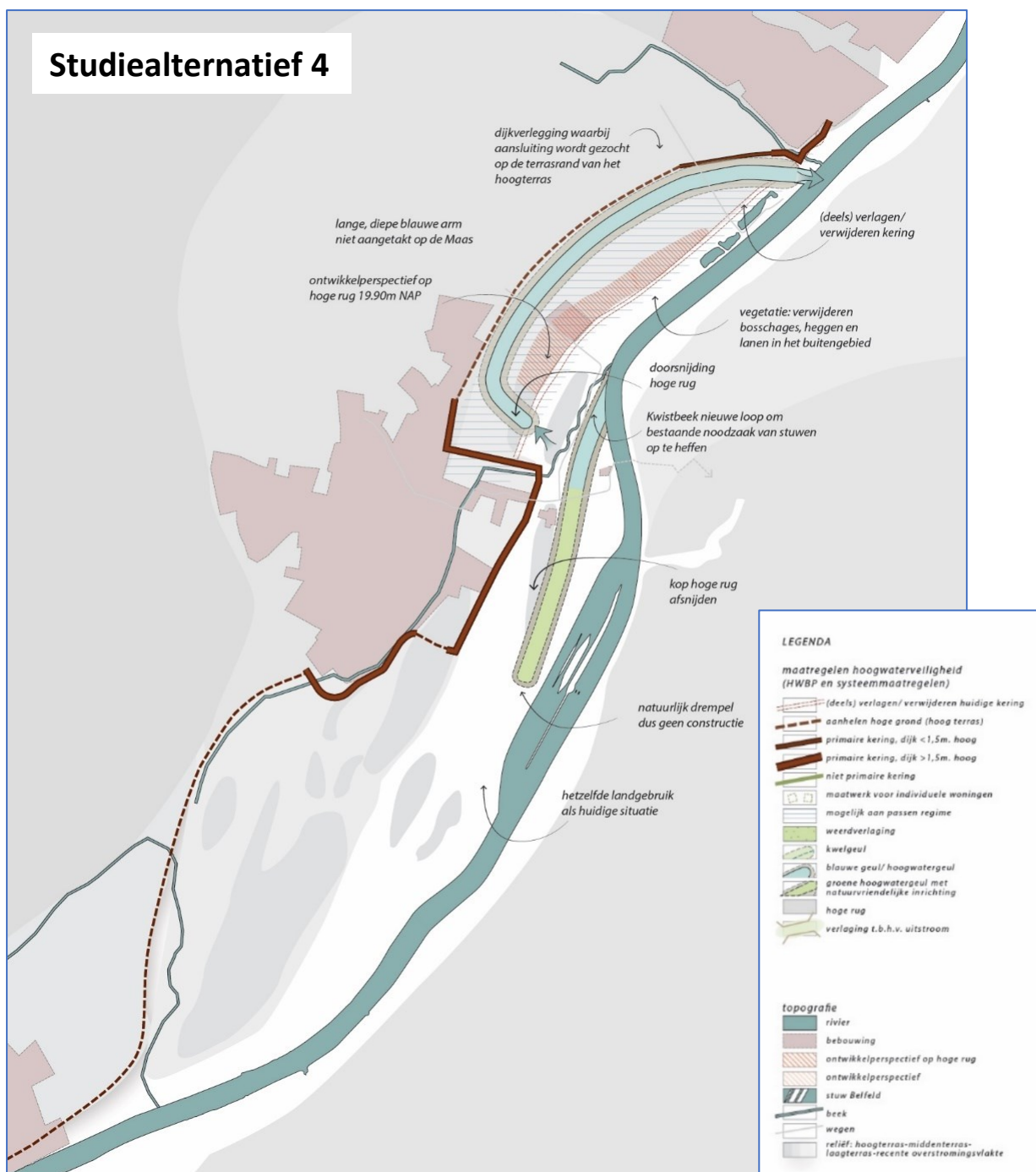
Specifieke beschrijving van studiealternatief 3b

- In het deelgebied Hout-Blerick wordt een hoogwatergeul aangelegd. Deze krijgt een breedte van 180 meter van insteek tot insteek. De geul komt op een diepte te liggen van 14 meter boven NAP. De kop van de geul krijgt een flauw talud van tussen de 1:7 tot 1:10. De rest van de geul krijgt een talud van 1:3. De geul is niet permanent watervoerend en niet aangetakt op de Maas. Bovenstrooms vormt de deels afgegraven hoge rug een natuurlijke drempel. Benedenstrooms wordt de drempel gevormd door de verlaagde bestaande kering. De bestaande kering op dit traject wordt verwijderd.

3.2.4 Studiealternatief 4

Het studiealternatief wordt weergegeven in *Figuur 3-6*. Onder het figuur is een beschrijving van het studiealternatief opgenomen.

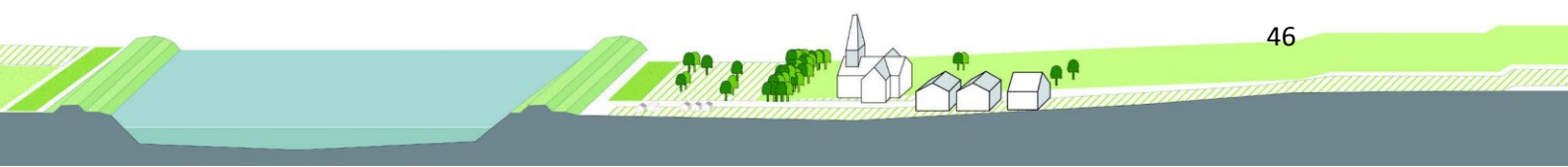




Figuur 3-6: Kaart studiealternatief 4

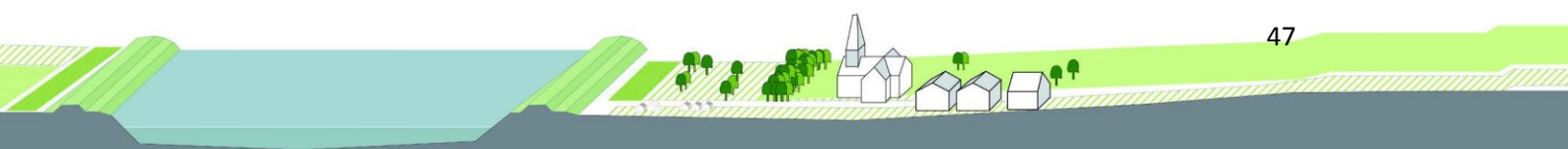
Beschrijving van studiealternatief 4

- Ten noorden van de Kwistbeek wordt de dijk teruggedigd naar de hoge gronden. Uitgangspunt hierbij is het aanhelen van de hoge grondlijn. Hierdoor is alleen een forse kering nodig langs Bokshout en verder kan aangesloten worden op de Napoleonsbaan en Baarlosestraat. Wellicht zijn op een aantal locaties kleine dijklichamen langs deze wegen nodig, of dient de weg iets opgehoogd te worden.
- Rondom de hoge rug rond de Ingweg bestaat in beperkte mate ruimte voor gebiedsontwikkeling. Dit gebied wordt opgehoogd tot 19,90 meter boven NAP.
- In het gebied tussen de Kwistbeek en het deelgebied Hummerenweg wordt de bestaande dijk ten zuiden van de Kwistbeek versterkt tot een norm van 1:100^e per jaar. Hierdoor wordt dit een



primaire kering en is het achterliggende gebied geen onderdeel meer van het winterbed van de Maas.

- In het deelgebied Hummerenweg wordt de dijk over de kortste route naar de hoge gronden gelegd. Dit wordt een lijnvormige dijk die langs de Bosbeek loopt en die deze daarna kruist om aan te sluiten op de hoge gronden nabij de kern van Baarlo.
- In het buitendijks gebied worden bosschages, heggen en lanen verwijderd. Verder wordt het gebied heringericht voor hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie.
- De Kwistbeek volgt een nieuwe, meer noordelijk gelegen loop, omdat het verval van de huidige beek groot is. Door de verlegging wordt de beek visoptrekbaar.
- In de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick komt een hoogwatergeul. Deze krijgt een breedte van 180 meter van insteek tot insteek. De geul komt op een diepte te liggen van 9 meter boven NAP. De kop van de geul krijgt een flauw talud van tussen de 1:7 tot 1:10. De rest van de geul krijgt een talud van 1:3. De geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstreams vormt de deels afgegraven hoge rug een natuurlijke drempel. De drempel ligt op een hoogte van circa 14 meter boven NAP (huidig maaiveld ligt op 20 tot 16 meter boven NAP) en heeft een breedte van ongeveer 50 meter. De bestaande kering op dit traject wordt verwijderd.
- In het buitendijkse gebied komt een hoogwatergeul. Deze heeft vergelijkbare dimensies als de binnendijkse hoogwatergeul. De breedte van de geul van insteek tot insteek is ongeveer 180 meter en de bodem ligt op 9 meter boven NAP. Het onderste deel van de geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Bovenstreams is de geul niet permanent watervoerend. De grens hiertussen wordt gevormd door de weg richting het veer naar Steyl. Deze loopt door het groene deel van de geul. In hoogwatersituaties loopt deze weg onder, in zo'n situatie vaart het veer ook niet. De kop van de geul krijgt een talud van 1:10 en de rest een talud van 1:3. Bovenstreams ligt een natuurlijke drempel, mogelijk moet de hoge rug van de Heuvel hiervoor iets worden teruggelegd.



4 Effecten

4.1 Aanpak effectbeoordeling

De beoordeling van studiealternatieven heeft in twee fasen plaatsgevonden. Het gehanteerde beoordelingskader staat in paragraaf 4.2.

Bij de beoordeling van de studiealternatieven is onderscheid gemaakt in de effecten op dominante criteria en de effecten op de overige criteria.

Deze dominante criteria zijn:

- Rivierkunde;
- Geohydrologie;
- Investeringskosten en schade;
- Agrarisch gebruik/toekomstwaarde;
- Ruimtelijke kwaliteit.

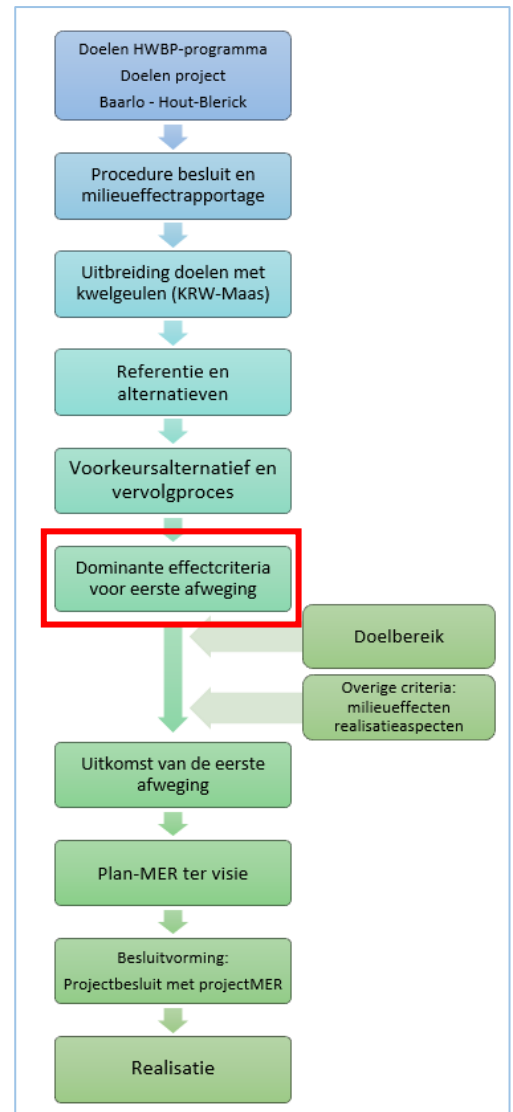
De beoordeling van de dominante criteria is te vinden in paragraaf 4.3 van dit hoofdstuk. Een detailuitwerking van deze beoordeling is te vinden in deel B1 van dit planMER.

Daarnaast is voor overige criteria een effectbeoordeling uitgevoerd van alle studiealternatieven. Hierbij is de vraag gesteld of effecten dusdanig groot zijn dat deze de besluitvorming over een studiealternatief verhinderen. In paragraaf 4.4 wordt een overzicht gegeven van de uitkomsten. De verdere uitwerking van de effectbeoordeling voor de overige criteria is te vinden in deel B2 en C van dit planMER.

4.2 Beoordelingskader

Het beoordelingskader is opgebouwd uit thema's, aspecten en criteria op basis waarvan de studiealternatieven zijn 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 zijn hierbij betrokken.

Voor het beoordelingskader is aangesloten bij het beoordelingskader zoals die voor alle dijktrajecten in het kader van het HWBP Noordelijke Maasvallei in de verkenningsfase wordt gehanteerd. Dit beoordelingskader is van toepassing op de gehele opgave (HWBP, Deltaprogramma Maas en KRW Beekherstel en Maas, gebiedsontwikkeling). Wel is het beoordelingskader op een aantal punten aangepast aan de specifieke situatie van het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick. In het beoordelingskader is onderscheid gemaakt in de beoordeling van doelbereik, effecten en realisatie. Deze indeling wordt hieronder toegelicht. Dit beoordelingskader is in lijn met de inhoudelijke vereisten uit de Europese richtlijn m.e.r., verankerd in de Wet milieubeheer en Implementatiewet



m.e.r.¹² Ook sluit het beoordelingskader, waar zinvol, alvast aan op de thema's en terminologie uit de Omgevingswet ten aanzien van de fysieke leefomgeving¹³.

De NRD bevatte een eerste voorstel voor het beoordelingskader. Naar aanleiding van het advies van de Commissie m.e.r., adviezen van beide gemeenten, Rijkswaterstaat en de ingekomen zienswijzen en projectontwikkelingen zijn in dit planMER in het beoordelingskader de volgende aanpassingen aangebracht:

- Vanwege de bredere project-doelstelling (kwelgeulen i.h.k.v. KRW-Maas) is er een doelbereikcriterium 'Ontwikkeling kwelgeulen' toegevoegd.
- In deel B1 van dit planMER zijn de dominante criteria behandeld. Deze zijn vet gemarkeerd aangegeven in *Tabel 1*. De dominante criteria zijn om de volgende redenen zo bepaald:
 - Rivierkunde (cm waterstandsverandering bij maatgevende hoogwatersituaties): waterstandsdaling draagt bij aan het verkleinen van de ingrepen die nodig zijn aan de dijk.
 - Geohydrologie (verlaging van de grondwaterstand bij insnijdingen): vermoedt werd dat de (hoogwater- en kwel-)geulen negatieve impact hebben op de grondwatersituatie, doordat ze drainerend werken en zodoende leiden tot verdroging.
 - Investeringskosten en schade: voor het integrale project zullen verschillende budgetten worden aangesproken. Het is dus belangrijk om een inschatting van kosten te hebben, maar daarnaast ook om te kunnen bepalen uit welk budget/programma dit betaald zou moeten worden.
 - Agrarisch gebruik/toekomstwaarde: door ruimtebeslag van verschillende planonderdelen neemt de ruimte voor landbouw af en door mogelijke aanpassing van het rivierkundig regime nemen de investeringsmogelijkheden en perspectieven voor andere functies mogelijke toe.
 - Ruimtelijke kwaliteit: sommige van de ingrepen uit de studiealternatieven hebben mogelijk forse impact op de huidige ruimtelijke kwaliteit in het plangebied.
- Er is nader gekeken welke criteria in het verkenningsstadium van invloed zijn op de besluitvorming op het niveau van het Programma. Dit heeft geleid tot een lichte 'indikking' en herverdeling van criteria, hetgeen in *Tabel 1*. is aangegeven.
- Per criterium is bekeken of dit speelt tijdens de aanleg, of in de eindfase, of in aanlegfase én eindsituatie. Dit is aangegeven in *Tabel 1*..

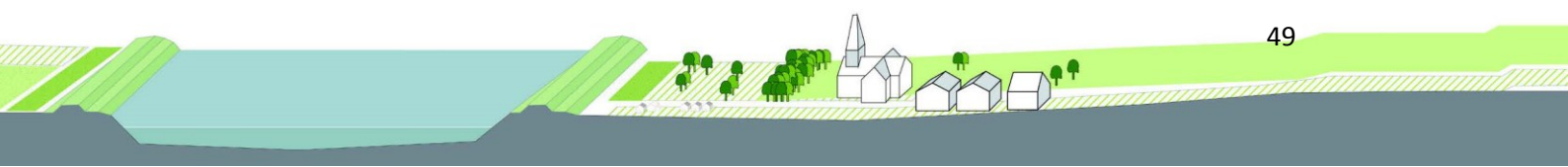
In het planMER zijn de effecten kwalitatief of kwantitatief bepaald en beschreven. Kwalitatief is passend bij het niveau van de te nemen voorkeursbeslissing. Waar nodig zijn effecten gekwantificeerd op basis van (aanvullende) onderzoeken en (model)berekeningen. Het projectMER zal, waar nodig, nadrukkelijker ingaan op kwantitatieve analyses en (model)berekeningen, passend bij het detailniveau van de besluitvorming die dan voorligt: het bepalen van het ingepaste voorkeursalternatief.

Tabel 1: Beoordelingskader planMER

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Doelbereik				
Versterkingsopgave (HWBP)	Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
		Beschermingsniveau op functies	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Ruimtelijke kwaliteit	Visie ruimtelijke kwaliteit en Leidende principes Noordelijke Maasvallei, incl. ruimtelijk kader systeemmaatregelen	PlanMER: dominant criterium	Eindsituatie

¹² De Implementatiewet 'herziening m.e.r.-richtlijn' (16 mei 2017) is de Nederlandse vertaling van de herziene Europese m.e.r.-richtlijn.

¹³ De Omgevingswet wordt naar verwachting vanaf 2021 van kracht; de planning is dat het projectplan voor die tijd al is vastgesteld.

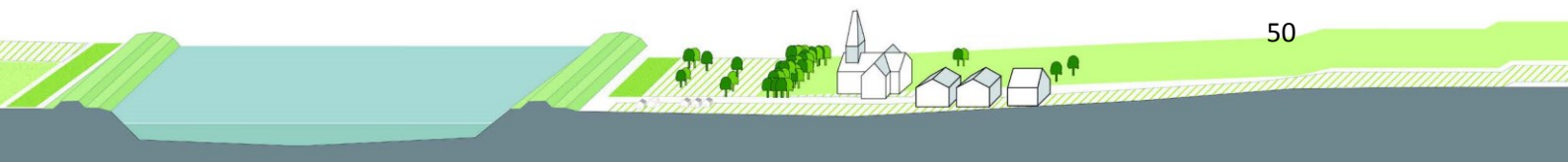


HWBP Noordelijke Maasvallei

		Integreren meekoppelkansen	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
Systeem-opgave (Delta-programma Maas)	Systeemmaatregel	Waterstandsdeling en ruimtebehoud	PlanMER: dominant criterium	Eindsituatie
	Robuust watersysteem	Klimaatbestendig en robuust watersysteem (LTAR)	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
Beekherstel-opgave (KRW en WB21)	Natuurbeek	Ecologische/chemische doelstelling (incl. vismigratie)	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Waterbeheer 21 ^e eeuw	Wateroverlast regionale watersysteem	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
KRW Maas	Kaderrichtlijn water	Ontwikkeling kwelgeulen	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
Effecten				
Bodem	Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase en eindsituatie
	Grondbalans	Aan- of afvoer van grond	PlanMER: dominant criterium¹⁴	Aanlegfase
Water	Rivierbeheer	Omvang meestromend en bergend regime	PlanMER: dominant criterium	Eindsituatie
		Aanzanding en erosie	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
		Dwarsstroming	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
		Effecten rond sluis-stuw	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Oppervlaktewater	Oppervlaktewatersysteem	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Grondwater	Kwelstromen en/of grondwaterstand (incl. effect op grondwater afhankelijke functies)	PlanMER: dominant criterium	Eindsituatie
Landschap, cultuur-historie en archeologie	Landschap	Visueel ruimtelijk karakter	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
		Groene karakter	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
		Geomorfologie en reliëf	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Cultuurhistorie	Historische geografie	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
		Historische (steden-) bouwkunde	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
Archeologie	Bekende of verwachte waarden	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase	
Natuur	Beschermde gebieden	Natura2000 en NNN	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase en eindsituatie
	Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase en eindsituatie
Woon- en leef-omgeving	Wonen	Woningen winterbed: zichthinder, ruimtebeslag, tuinen	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Uiterwaard	Inundatiefrequentie in de uiterwaard ¹⁵	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Verkeer	Bereikbaarheid: afsluiting wegen, dichtzetten coupures, evacuatieroutes e.d.	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Gebruiksfuncties	Bedrijven, landbouw en recreatie	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Hinder aanleg	Luchtqualiteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase en eindsituatie
Realisatie				
Realiseerbaarheid	Grondposities	Beschikbaarheid gronden	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase
	Draagvlak	Instemming stakeholders/-groepen	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Technische haalbaarheid	Technische maakbaarheid	PlanMER: overig criterium	Aanlegfase
Financiën	Investeringskosten (incl. schades)	Investeringskosten (incl. K&L)	PlanMER: dominant criterium	Aanlegfase
	Bereidheid financiering	Dekking investeringsbedrag	PlanMER: dominant criterium	Aanlegfase en eindsituatie
Duurzaamheid	Toekomstvastheid en flexibiliteit	Uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
Beheer en onderhoud	Normale omstandigheden	Techniek en financiën	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie
	Beheer bij hoogwater	Techniek en financiën	PlanMER: overig criterium	Eindsituatie

¹⁴ Grondverzet is input voor de investeringskosten, hetgeen een dominant criterium is.

¹⁵ Het criterium 'inundatiefrequentie in de uiterwaard' was in de NRD opgenomen onder het thema water. Vanwege de wijze van beoordelen is deze verplaatst naar het thema 'woon en leefomgeving'.



Doelbereik

In het kader van doelbereik zijn de studiealternatieven getoetst aan de opgaven van HWBP, lange termijn-opgave (Deltaprogramma), beekherstelopgave en KRW Maas. De studiealternatieven moeten invulling geven aan deze opgaven. Beoordeeld is of de studiealternatieven aan de opgaven voldoen en of en zo ja in welke mate er verschillen tussen de studiealternatieven optreden in de mate van doelbereik.

Effecten op omgevingswaarden

In het kader van effecten is gekeken naar de impact (het effect) van de studiealternatieven 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.

Realisatie

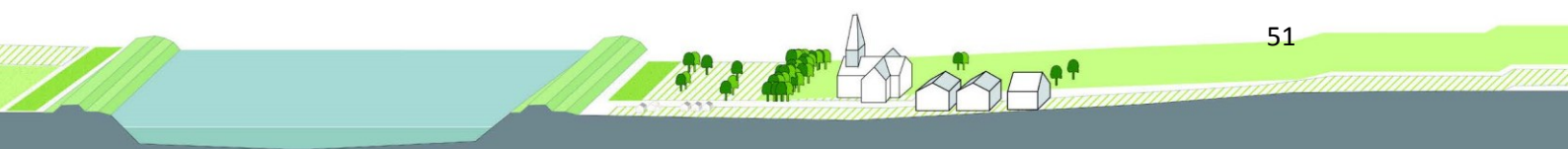
Voor de categorie realisatie is zowel gekeken naar de logistieke realiseerbaarheid als naar de economische haalbaarheid. Gezien het feit dat een aantal studiealternatieven alleen realiseerbaar is bij instemming van stakeholders met eigendoms- of gebruikspositie, is de logistieke realiseerbaarheid van belang. Draagvlak onder de stakeholders en beschikbaarheid van gronden zijn hierbij de criteria. Ook moeten de investeringskosten van de studiealternatieven in verhouding staan tot de ingreep. Voor het mogelijk maken van de opgaven zijn investeringen noodzakelijk, maar de afweging tussen kosten en baten maakt integraal onderdeel uit van de opgave. Daarom is voor een inschatting van de economische haalbaarheid, inzicht gegeven in de kostenefficiëntie, kosteneffectiviteit en financierbaarheid van de studiealternatieven.

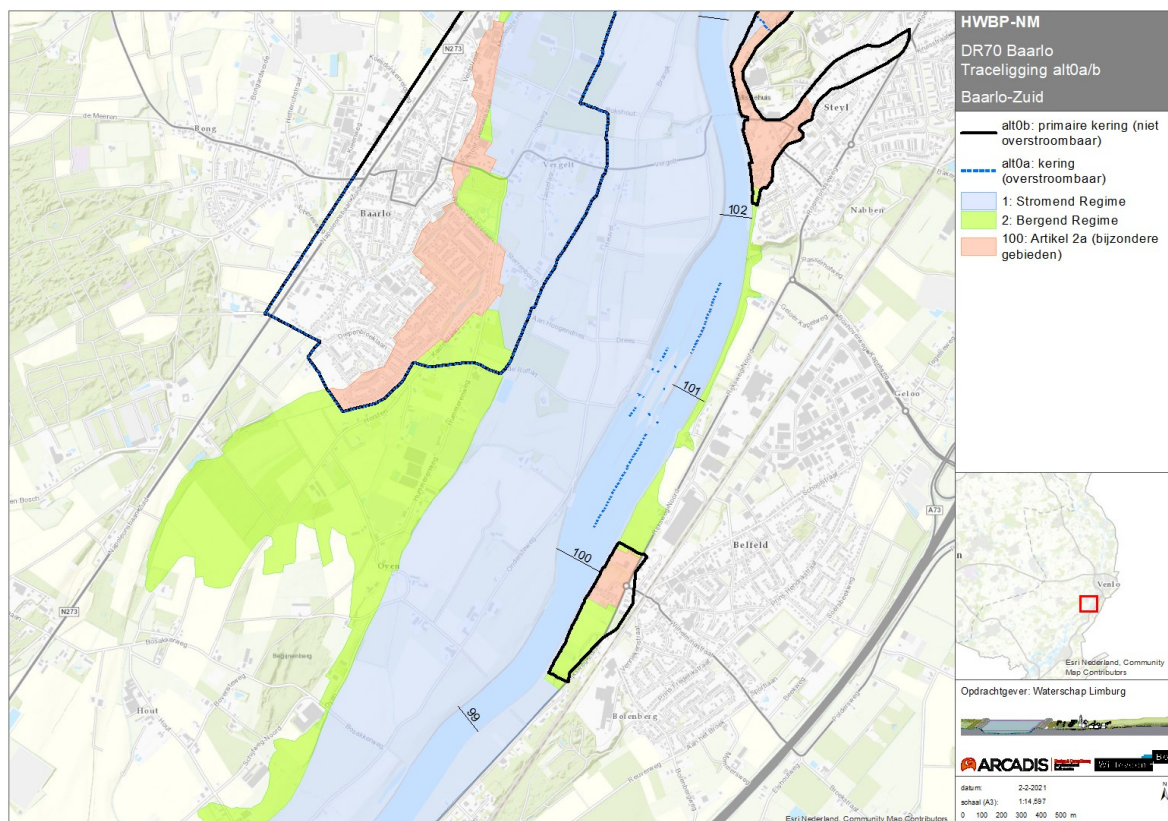
4.3 Effecten dominante criteria

In eerste instantie is voor vijf dominante criteria beslisinformatie gegenereerd, op weg naar het voorlopige voorkeursalternatief voor Baarlo – Hout-Blerick. Dit betreft rivierkunde (waterstandsdeling), geohydrologie (deling grondwaterstand), investeringskosten en schade, agrarisch gebruik en toekomstwaarde (ruimtegebruik), en ruimtelijke kwaliteit (visie ruimtelijke kwaliteit en leidende principes).

4.3.1 Rivierkundige effecten: MHW-waterstand

De maximale waterstandsdeling bij maatgevende hoogwaterstand (MHW) van de Maas (afvoer van 4000 m³/seconde) is weergegeven in *Tabel 2* en *Tabel 3*. De keuze van deze afvoer is toegelicht in paragraaf 7.2. Als de huidige kering binnendijks wordt versterkt (kering niet overstroombaar in het model, dit is studiealternatief 0b en wordt hierna het basisalternatief genoemd), dan ontstaat ter plaatse van het plangebied bij MHW een waterstandsverhoging tot 4,4 cm ten opzichte van de referentiesituatie 'niets doen' (kering wel overstroombaar in het model, dit is studiealternatief 0a). De studiealternatieven van de referentiesituatie zijn in de onderstaande figuur weergegeven.





Figuur 4-1 Referentiesituatie: 0a en 0b

Door de hogere verwachte Maaswaterstanden in de toekomst is de natuurlijke maaiveldhoogte ten zuiden niet langer waterkerend en dreigt overstrooming langs de ‘achterdeur’ bij Baarlo-Zuid, langs Horsten. In het basisalternatief is deze achterdeur dichtgezet door de (nieuwe) kering door te trekken naar de hoge grond via de kortste route. Bij alle andere studiealternatieven wordt deze achterdeur ook dichtgezet (oftewel er komt een kering om te zorgen dat het water niet achterlangs binnenkomt), maar wordt ten opzichte van het basisalternatief een groter gebied binnendijs gelegd. Dat leidt, afhankelijk van de gekozen variant, tot een extra stijging van de MHW-waterstand op de as van de rivier tussen 0,2 en 1,3 cm ten opzichte van ‘het basisalternatief’.

De dijkverlegging (in het kader van de systeemmaatregel) in de gebiedsdelen Baarlo-Noord en Hout-Blerick maken deel uit van studiealternatieven 2a, 2b, 3a, 3b en 4. Dit levert een MHW-waterstands-daling op de as van de rivier tussen 3,0 en 3,8 cm ten opzichte van het basisalternatief. Bij studiealternatief 2a blijft de huidige overstroombare kering bij Baarlo-Noord behouden op de huidige hoogte, wat een waterstandsverhoging van 0,1 cm veroorzaakt t.o.v. het volledig verwijderen van de kering. In de studiealternatieven 2b, 3a, 3b en 4 wordt in Baarlo-Noord en Hout-Blerick een deel van het gebied opgehoogd of omdijkt ten behoeve van het bieden van toekomstperspectief. Dit levert een relatieve MHW-waterstandstijging op tussen 0,5 en 1,5 cm.

Studiealternatieven 2a en 2b kennen kwelgeulen en weerdverlaging en daarnaast wordt de Romeinenweerd heringericht. Deze drie maatregelen leveren resp. 3,0, 5,0 en 3,0 cm MHW-waterstands-daling op. De studiealternatieven 3a, 3b en 4 bevatten zowel binnendijkse hoogwatergeulen (in het gebied van Baarlo-Noord dat nu binnendijs ligt) als buitendijkse hoogwatergeulen. Afhankelijk van de maatvoering (lengte en diepte) en de ligging leveren de binnendijkse hoogwatergeulen een MHW-waterstands-daling op tussen 4,0 en 12,0 cm. De buitendijkse geulen leveren, afhankelijk van de lengte en diepte, respectievelijk een waterstands-daling van 3,5 tot 4,0 cm op.

Effecten van maatregelen (*Tabel 3*) kunnen bij elkaar opgeteld worden als een benadering, maar het totale integrale effect zal iets afwijken (*Tabel 2*). Dit heeft te maken met dat de maatregelen elkaar beïnvloeden en het maximale effect van een maatregel veelal op een andere locatie (rivierkilometer) optreedt dan het maximale effect van het gehele integrale studiealternatief.

Tabel 2: Rivierkundige maximale effecten (cm) op de as van de rivier van de integrale studiealternatieven (0 t/m 4)¹⁶ bij een (maatgevende) afvoergolf van 4.000 m³/s

	Alternatief 0b	Alternatief 1	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Alternatief 4
Integrale alternatieven							
Rivierkundig effect [cm] van dijkverhoging incl. versterking binnendijks: ref. niet overstroombaar (0b) – ref. wel overstroombaar (0a)	+4,4						
Rivierkundig effect [cm] van integrale alternatief: alternatief X – ref. niet overstroombaar (0b)	n.v.t.	+1,3	-13,2	-12,7	-15,8	-11,0	-18,1

Tabel 3: Rivierkundige maximale effecten (cm) op de as van de rivier o.b.v. expert judgement van onderliggende maatregelen bij integrale studiealternatieven van 0 t/m 4 bij een (maatgevende) afvoergolf van 4.000 m³/s

	Alternatief 0b	Alternatief 1	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Alternatief 4
Bouwstenen binnen integrale alternatieven							
Huidige kering versterken binnendijks	+4,4						
Aansluiting hoge grond in Baarlo-Zuid (dijkverlegging)		+1,3	+1,0	+1,0	+0,5	+0,5	+0,2
Dijkverlegging primaire kering in Baarlo-Noord (systeemmaatregel)			-3,2	-3,0	-3,8	-3,8	-3,8
Hoogte huidige kering in Baarlo-Noord en/ of ontwikkelperspectief			+0,1	+1,0	+0,5	+0,5	+1,5
Kwelgeulen			-3,0	-3,0			
Weerdverlaging			-5,0	-5,0			
Herinrichting RW			-3,0	-3,0			
Binnendijkse geul (kort en diep)					-9,0		
Binnendijkse geul (kort en ondiep)						-4,0	
Binnendijkse geul (lang en diep)							-12,0
Korte buitendijkse geul					-3,5	-3,5	
Lange buitendijkse geul							-4,0

Er is onderzocht welke waterstandseffecten optreden door systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd. Dit tezamen noemen we maatregelpakket A. Zie bijlage 3 voor een overzicht van maatregelen behorende bij dit pakket. Uitgedrukt in percentages bewerkstelligen de systeem- en koplopermaatregelen een (programma) trajectgemiddelde waterstandsval in orde van 9 cm. Een waterstandsval van 9 cm is ongeveer 8% van de dijkverhoging. In de huidige ontwerprandvoorwaarden van HWBP-NM (nieuwe normering) is hiermee rekening gehouden. Deze orde van waterstandsval in het programmagebied zal de

¹⁶ Alternatief 0b (het basisalternatief) is de huidige kering (binnendijks) versterken tot een niet overstroombare kering via de kortste route en dient als rivierkundige referentiesituatie voor de dijkverlegging in het kader van de systeemmaatregel. Op deze manier kan er onderscheid gemaakt worden in waterstandseffecten die gerelateerd zijn aan het ophogen en het verleggen van een kering.

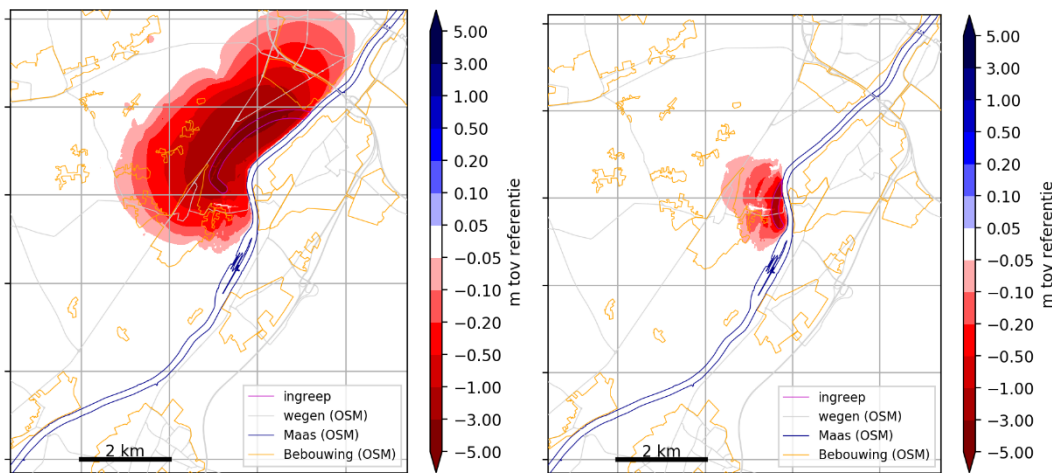


afweging van studiealternatieven (tracékeuzes) van nieuwe dijktracés binnen het programma niet beïnvloeden.

Toevoeging van lange termijn-maatregelen waarvoor nog geen financiering gereserveerd is aan de systeem- en koplopermaatregelen (maatregelpakket A) levert een (programma)trajectgemiddelde waterstandsaling op in orde van 37 cm. Dit omvat maximaal 34% van de dijkverhoging. Dit kan de tracékeuze mogelijk lokaal beïnvloeden.

4.3.2 Geohydrologie: grondwaterstandsaling

Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat hoogwatergeulen leiden tot sterk negatieve verdrogingseffecten voor landbouw en deels natuur in de wijde omgeving. Dit geldt voor alle vormen van hoogwatergeulen zoals opgenomen in de studiealternatieven. In de zomer kan het sterk verdrogend effect doorwerken in een groot deel van het plangebied en zelfs daarbuiten (Figuur 4-2). De studiealternatieven 1 en 2a/b kennen geen hoogwatergeulen. De grondwatereffecten van de ingrepen uit deze studiealternatieven zijn zeer beperkt. De aanleg van kwelgeulen in het buitendijksgebied zorgt wel voor een effect op het grondwaterpeil maar deze effecten zijn beperkt en zeer lokaal, de effecten zullen dus niet ver reiken.



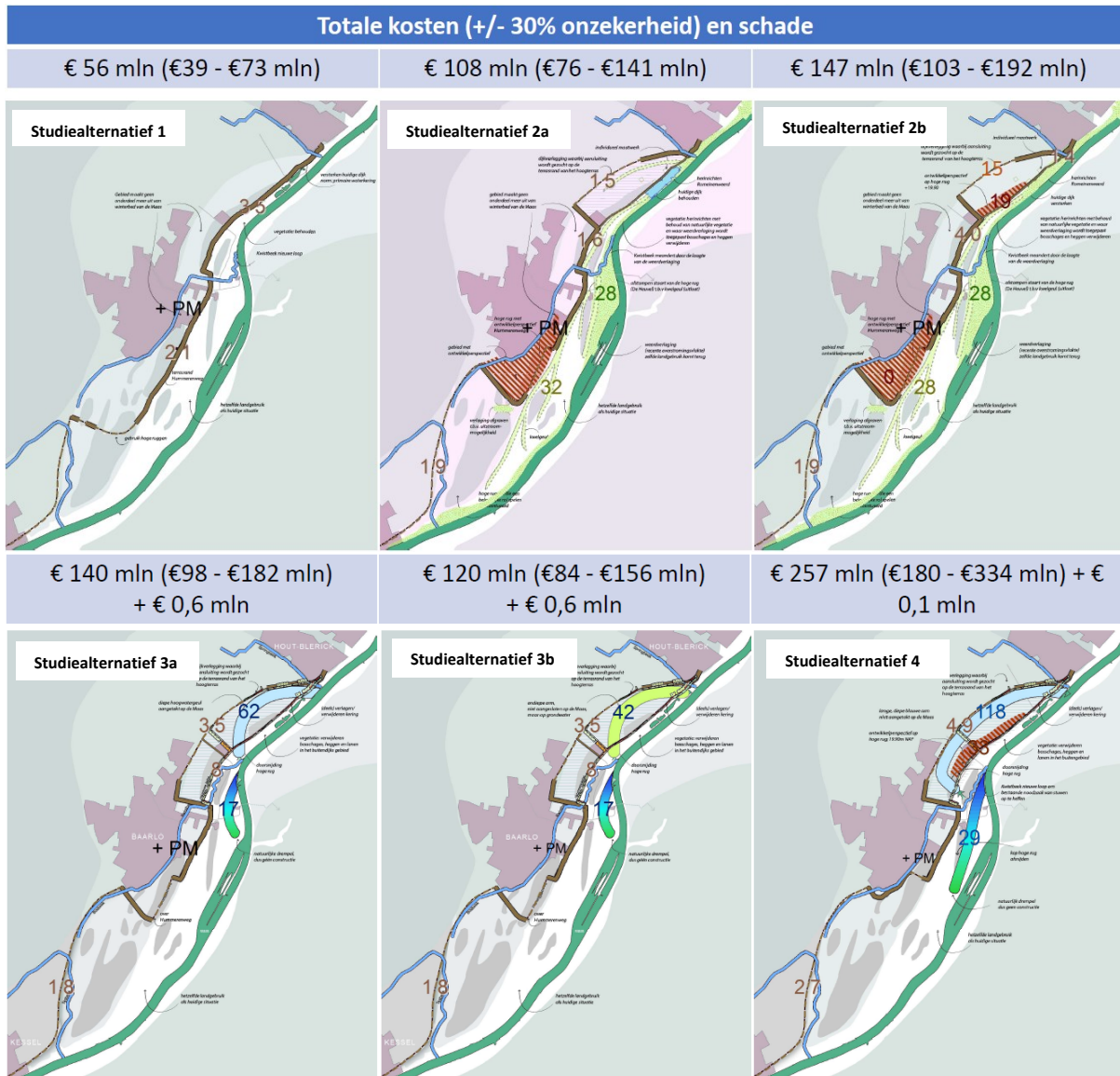
Figuur 4-2: Zowel de grootste (links) als de kleinste (rechts) hoogwatergeul heeft een onacceptabel verdrogingseffect.

4.3.3 Investeringskosten en schade

Als onderdeel van de verkenningsfase is een eerste verkennende raming gemaakt van de kosten (onzekerheid van 30%). Dijkversterking zou 56 miljoen euro kosten en dit zou betaald moeten worden uit het HWBP-budget. Realisatie van de KRW-doelstelling met betrekking tot kwelgeulen kost 28-30 miljoen euro en dit zou moeten komen uit het KRW-budget¹⁷. De weerdverlaging kost 29 miljoen euro en hiervoor zou het budget van het Lange termijn-Deltaprogramma aangesproken moeten worden. De financieel meest ingrijpende maatregelen zijn de hoogwatergeulen, die ook deel uitmaken van het Lange termijn-Deltaprogramma. Er zijn verschillende hoogwatergeulen ontwikkeld: de buitendijkse hoogwatergeulen kosten tussen 16 en 30 miljoen euro en de binnendijkse hoogwatergeulen kosten tussen 41 en 120 miljoen euro. Er is een gebiedsontwikkeling gekoppeld aan de studiealternatieven 2B en 4. Deze kost 21 resp. 35 miljoen euro. Ook dit zou betaald kunnen worden uit het Lange termijn-Deltaprogramma, dan wel in de potentiële ontwikkeling van nieuwe functies. Het HWBP-budget is beschikbaar. Voor de aanvullende rivierverruimende maatregelen is nog geen budget beschikbaar. In de raming is ook de schade van

¹⁷ KRW-maatregelen voor 3de tranche zitten in de planuitwerking. Deze kwelgeul staat op de lijst.

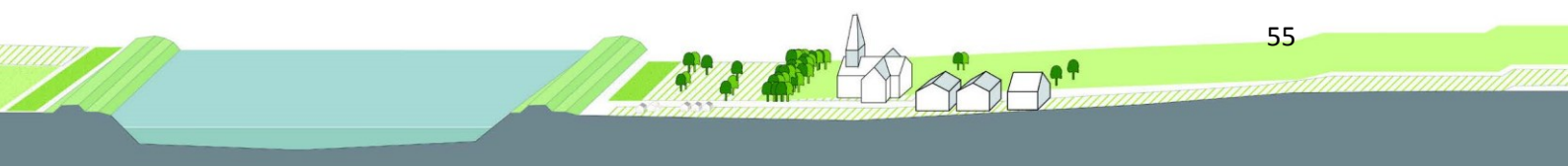
de verschillende studiealternatieven in kaart gebracht, dit gaat steeds om een beperkt bedrag in vergelijking met de investeringskosten. Dit is verder uitgewerkt in hoofdstuk 9.

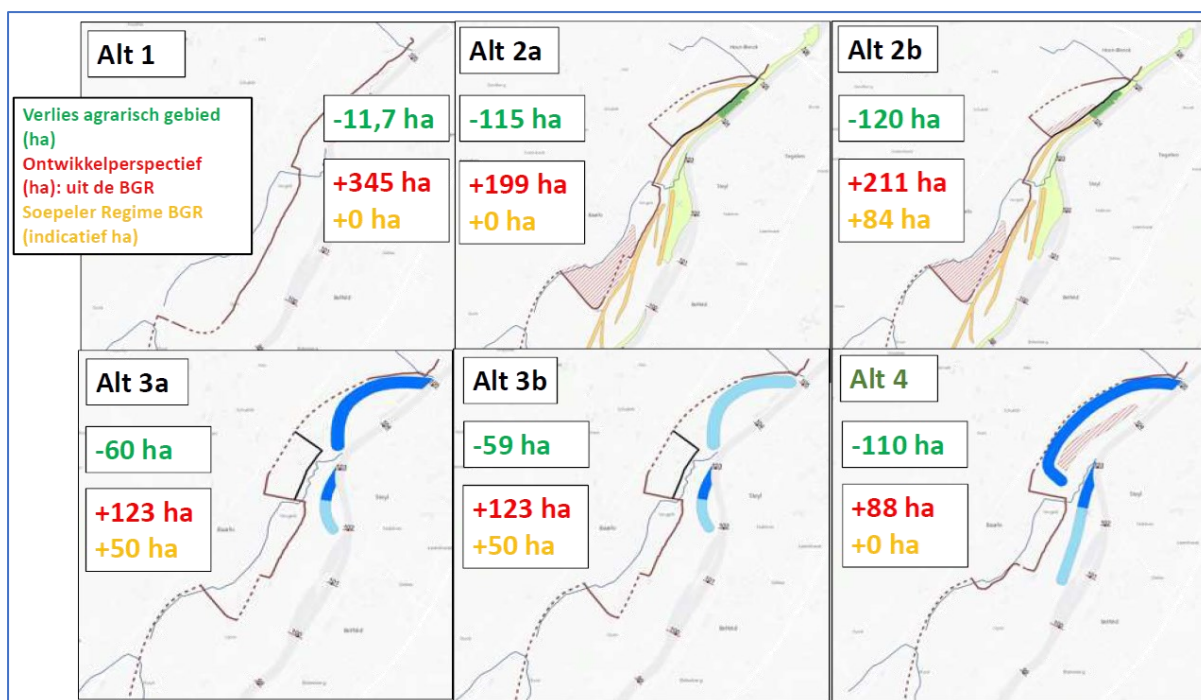


Figuur 4-3: Overzicht kosten per studiealternatief

4.3.4 Agrarisch gebruik en toekomstwaarde

Studiealternatief 1 kent een zeer beperkt ruimteslag op agrarische gronden en haalt een groot deel van het plangebied binnendijks. Studiealternatieven 2a en 2b halen een kleiner deel van het plangebied binnendijks en zorgen zo voor meer behoud van winterbed. Het verlies van agrarische gronden is vooral het gevolg van de kwelgeulen. Er is uitgegaan van de mogelijkheid om ná weerdverlaging hetzelfde landgebruik weer terug te laten komen. De studiealternatieven 3a, 3b en 4 geven minder hoge waarden. Door de aanleg van geulen verdwijnen wel agrarische gronden, maar wordt het winterbed wel meer behouden. Studiealternatieven 2b, 3a en 3b zorgen daarnaast voor een toename van het bergend winterbed door overstroombare dijken.





Figuur 4-4: Overzicht conclusies Agrarische gebruik en toekomstwaarde¹⁸

4.3.5 Ruimtelijke kwaliteit

Studiealternatief 1 zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit door het verhogen van de dijk langs het huidige tracé waardoor de beleving van en relatie met de Maas verder afneemt en karakteristieke bomenrijen verdwijnen. Daarnaast biedt het studiealternatief geen kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit vanuit de leidende principes *landschap leidend*, *vanzelfsprekende dijken*, *contact met de Maas* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling*.

Door het verleggen van de dijk in studiealternatief 2 wordt aansluiting gezocht bij de hoge grond en steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. Dit is een versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Ook de bestaande kwaliteiten van de Romeinenweg/Legioenweg worden behouden. De aansluiting op hoge grond ten zuiden van Baarlo zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit doordat de dijk een nieuwe doorsnijding vormt haaks op het landschap parallel aan de Maas. De systeemmaatregelen volgen over het algemeen het natuurlijke reliëf en zorgen daarmee voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

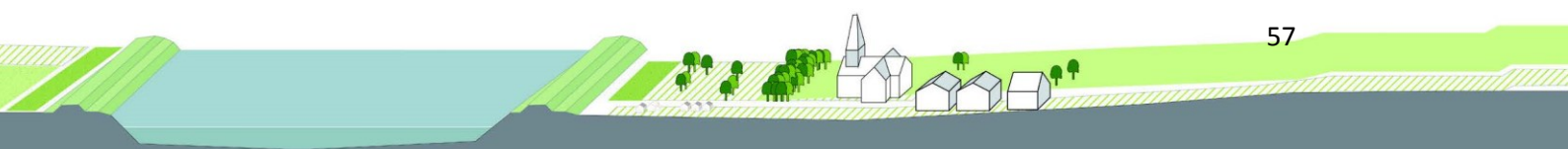
Door het verleggen van de dijk tussen Hout-Blerick en Baarlo in studiealternatief 3 wordt aansluiting gezocht bij de hoge grond en de steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. Vanuit het leidende principe *landschap leidend* zorgt dit voor een versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Door de dijkverlegging echter gaan ook bestaande kwaliteiten verloren. Het aansluiten op de hoge grond van de Hummerenweg en een zo kort mogelijk aansluiting op de hoge grond dragen bij aan het behoud van de ruimtelijke kwaliteit. De geulen bieden kansen voor natuur- en recreatieontwikkeling (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*) maar verminderen ook door hun doorsnijding de bestaande kwaliteiten. De niet meestromende hoogwatergeul van studiealternatief 3b heeft een minder diepe ligging en daarmee minder impact dan de meestromende hoogwatergeul uit studiealternatief 3a. Door de impact op het karakteristieke landschap en huidige ruimtelijke kwaliteiten zorgen de systeemmaatregelen voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit.

¹⁸ BRG is de beleidslijn grote rivieren waarin beperkende voorwaarde voor het winterbed worden opgelegd.

Studiealternatief 4 zoekt aansluiting bij de bestaande hoge grond en steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. De huidige dijk langs de Romeinenweg/Legioenweg wordt afgegraven. De Watermeule komt geïsoleerd en Kasteel De Berckt buitendijks te liggen en de karakteristieke laanbeplanting langs de Romeinenweg/Legioenweg verdwijnt. Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Hoewel de aansluiting op hoge grond ten zuiden van Baarlo zo kort mogelijk is, maakt de nieuwe dijk geen onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving en beïnvloedt het beekdal van de Boschbeek. Ook dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De systeemmaatregelen volgen deels het bestaande reliëf en bieden kansen voor natuur- en recreatieve ontwikkelingen maar doorsnijden op een aantal plekken ook het karakteristieke terrassenlandschap langs de Maas.

4.4 Effecten overige criteria

Ook voor alle overige criteria is een effectbeoordeling van de studiealternatieven uitgevoerd. Deel B2 van dit planMER geeft een overzicht van de mate van doelbereik van de verschillende studiealternatieven. Het project kent verschillende doelen. Geen van de studiealternatieven behaalt honderd procent doelbereik, omdat doelen soms strijdig met elkaar zijn. Alle studiealternatieven behalen voor de dijksecties in Baarlo – Hout-Blerick de wettelijke norm voor de versterkingsopgave. Uitwerking van de overige milieueffecten voor de thema's bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, natuur en woon- en leefomgeving zijn te vinden in deel C1 van dit planMER. Op deze thema's zijn geen grote effecten te verwachten of zijn de studiealternatieven niet onderscheidend. Veelal zijn op deze thema's in de planuitwerkingsfase nog mitigerende of compenserende maatregelen mogelijk om de negatieve effecten te beperken. Uit de thema's onder realisatie in deel C2 van dit planMER blijkt dat er geen onoverkomelijkheden zijn in de realisatie. Het belangrijkste aspect hierin zijn de financiën. Dit is meegenomen in de dominante criteria. Met de uitwerking van de overige criteria is het speelveld bepaald waarbinnen in de volgende stap het VKA valt te kiezen en daarna verder uit te werken in de planuitwerkingsfase.



5 Het voorkeursalternatief

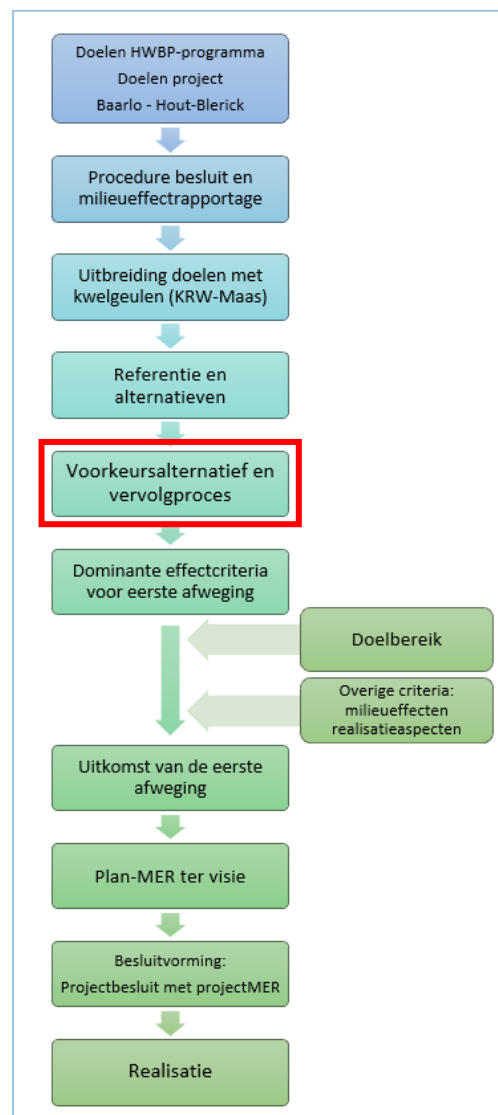
5.1 Het proces

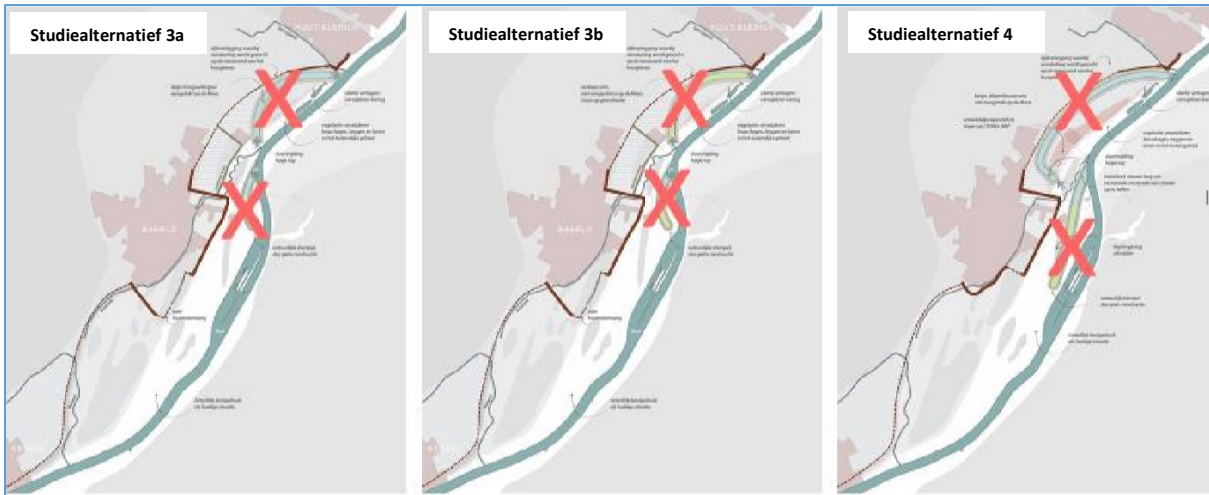
In 2016 is het project Baarlo – Hout-Blerick van start gegaan. Bij het uitwerken van studiealternatieven en uiteindelijk een voorkeursalternatief voor het plangebied is toegewerkt naar een integraal besluit voor de inrichting van het gebied met toekomstperspectief voor de onderhavige functies (wonen, werken, recreëren, natuur en landschap), waarbij ook rekening wordt gehouden met de dynamiek in het gebied en de trendmatige ontwikkelingen om zo tot een nieuw duurzaam perspectief voor het gebied te komen. Parallel aan het uitwerken en onderzoeken van de studiealternatieven, hebben omgevingsbijeenoemingen, stuurgroepen en ambtelijke overleggen plaats gevonden. Op basis van al de onderzoeken en uitkomsten van deze bijeenkomsten en overleggen zijn gedurende het proces al een aantal richtinggevend keuzes gemaakt. Deze keuzes staan beschreven in de onderstaande paragraaf.

5.2 Richtinggevend keuzes

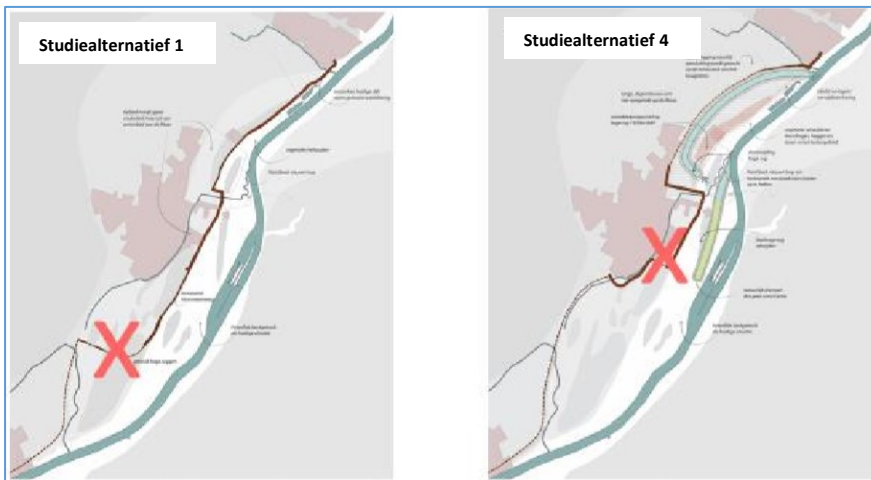
Op basis van de informatie over effecten van integrale studiealternatieven en bouwstenen heeft de Stuurgroep op 7 november 2018 het project Baarlo – Hout-Blerick besproken. Voor Baarlo – Hout-Blerick is het volgende geadviseerd:

- De Stuurgroep adviseert om zowel de ondiepe als de diepe hoogwatergeulen in het gebied tussen de huidige kering en de mogelijk toekomstige, verlegde, kering in het verdere proces naar een voorkeursalternatief niet meer als bouwsteen op te nemen. Het voorstel is gedaan op basis van inzicht in de negatieve grondwatereffecten, beperkt bestuurlijk commitment en het geringe draagvlak in de omgeving.
- Op basis van de inpassingskosten respectievelijk het verlies aan oppervlakte winterbed heeft de Stuurgroep geadviseerd twee aansluitingen op de hogere gronden bij de Hummerenweg niet verder te verkennen als bouwsteen voor het VKA. Het gaat hierbij om de kortste aansluiting (zoals opgenomen in studiealternatief 4) en de langste aansluiting (zoals opgenomen in studiealternatief 1). Door het uitzeven van deze twee aansluitingen blijven er twee mogelijkheden over, te weten de middelste tracé-varianten.
- Wat betreft de aansluiting op de hoge grond nabij de Hummerenweg adviseert de Stuurgroep de aandacht in het vervolgproces te richten op de gebiedsontwikkeling en studiealternatieven rond de Hummerenweg.
- Ten aanzien van het gebied tussen huidige kering en Maas adviseert de Stuurgroep om de verkenning van rivierverruimende maatregelen in het gebied tussen de huidige kering en de Maas voort te zetten.





Figuur 5-1: De hoogwatergeulen vallen af



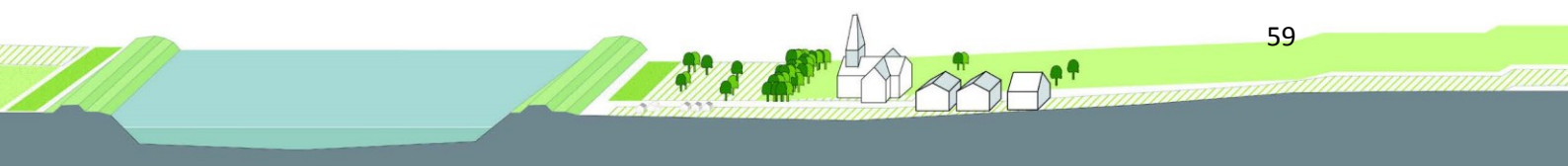
Figuur 5-2: De langste en kortste aansluiting op de hoge grond bij Baarlo-Zuid vallen af

Door de geadviseerde richtinggevende keuze van de Stuurgroep resteerde voor het vervolgproces een beperktere bandbreedte. Via een uitgebreid bestuurlijk- en omgevingsproces is toegewerkt naar een voorkeursalternatief binnen deze bandbreedte. Hierbij zijn voor de verschillende opgave, verschillende afwegingen gemaakt. Op gebiedsniveau (met name bij de Hummerenweg en Hout-Blerick) is gewerkt aan een plan voor gebiedsontwikkeling. Hierbij werk je samen toe naar een optimaal resultaat. Voor deze opgaves is het VKA het resultaat van de gezamenlijke zoektocht van overheden, burgers en bedrijven. Hiervoor zijn geen studiealternatieven verkend. Voor de overige opgaves is een beoordeling uitgevoerd per opgave op basis van het integraal afwegingskader. Het programma Baarlo – Hout-Blerick beschrijft het proces dat doorlopen is en hoe tot het VKA gekomen is.

Gebiedsopgaven

Nadat de Stuurgroep op 7 november 2018 richting heeft gegeven, is ook de gebiedsopgave Hummerenweg en gebiedsopgave Hout-Blerick verder uitgewerkt. Er is echter voor gekozen om deze ontwerpen niet op te nemen in dit planMER, in de vorm van ontwerp-varianten en effecten die deze varianten met zich brengen. De redenen daarvoor zijn:

- Op het niveau van de systeemopgave moet nog een beslissing worden genomen over wel of geen dijkteruglegging. De al ontwikkelde inrichtingsvarianten zijn op een veel meer gedetailleerd niveau en passen niet goed bij een dergelijk strategisch MER.



- Om de samenhang van alle opgaven te bewaken, te beoordelen welk effect ze tezamen veroorzaken en om ze logisch, efficiënt en kosteneffectief aan elkaar te koppelen¹⁹, is het wenselijk om de sleutelopgaven integraal te organiseren.
- Een belangrijk onderdeel van de opgaven is het aansluiten van een (nieuwe) kering op hoge grond. Hiervoor geldt een algemene zorgplicht²⁰. De mate van compensatie is afhankelijk van de (fictieve) referentiesituatie waarbij de aspecten zoals behoud rivierbed, kosten en technische realiseerbaarheid van de kering een belangrijke rol spelen.

5.3 Het voorkeursalternatief

Op basis van de onderzochte bandbreedte en met de in achtname van de gebiedsopgaven is het voorkeursalternatief gekozen. Het voorkeursalternatief bestaat uit een integrale afweging van de vijf opgaven voor Baarlo – Hout-Blerick, zijnde de dijkversterkingsopgave, de systeemopgave, de beekherstelopgave, kwelgeulen en faciliteren van de gebiedsontwikkeling. *Figuur 5-3* geeft het overzicht van het VKA weer. Het voorkeursalternatief is opgebouwd uit de verschillende onderdelen (bouwstenen) van de onderzochte studiealternatieven in dit planMER. Hieronder is het voorkeursalternatief per deelgebied samengevat. Voor een uitgebreidere beschrijving en onderbouwing van het voorkeursalternatief, zie het Programma VKA Baarlo – Hout-Blerick.

5.3.1 Deelgebied Baarlo-Zuid

Ter hoogte van De Roffart te Baarlo loopt de huidige kering niet verder. Vanaf hier naar het zuiden toe zal op de aanwezige steilrand een nieuwe dijk worden aangelegd. De kering wordt aangelegd als primaire kering met een norm van 1:100e per jaar. Ter hoogte van de kruising Oyen en Hummerenweg buigt de kering af naar de Horsten, en loopt het tracé via twee hoogtes in het landschap naar de hoge grond. Ook kruist de kering hier de Bosbeek. Het gebied achter de primaire kering maakt na realisatie van de nieuwe kering geen onderdeel meer uit van het rivierbed van de Maas. Dit voorkeursalternatief geeft ruimte voor gebiedsontwikkeling tussen de Hummerenweg en de nieuwe kering met nieuwe bij het gebied passende functies.

5.3.2 Deelgebied Baarlo-Midden en Kwistbeek

Vanaf De Roffart naar het noorden loopt de kering op het huidige dijktracé langs de dorpskern Baarlo. Het uitgangspunt is hier een binnendijkse versterking. Waar onvoldoende ruimte is voor een volledig dijkprofiel in grond, bijvoorbeeld vanwege bedrijfsvoering op locatie Sterrenbosch, is een constructie beoogd. De coupure in de Vergelt blijft behouden, maar wel met een verhoogde drempel. Tevens zal de evacuatieroute voor de buitendijkse gebieden (Ondersteweg, De Heuvel, Bosakkerweg) worden verbeterd. Het gebied achter de kering maakt, na aanleg van de nieuwe primaire kering, geen deel meer uit van het rivierbed van de Maas.

Ten behoeve van beekherstel wordt de loop van de Kwistbeek verlengd waarbij de monding in de Maas op de huidige plek blijft. Het huidige tracé tussen de Ingweg en de Maas heeft nog te veel verval. Door een combinatie van natuurlijke maatregelen (laten meanderen) en de aanleg van vistrappen is het behalen van de doelstellingen goed mogelijk en wordt de Kwistbeek vispasseerbaar. Het tracé vanaf de Ingweg tot aan de dijk kruising moet nog worden bepaald, dit in

¹⁹ Denk bijvoorbeeld aan de mogelijkheid om grond die nodig is voor het 'dichtzetten' van de achterdeur bij de Hummerenweg te betrekken die vrijkomt bij het graven van kwelgeulen in de sleutelopgave Baarlo-buitendijks.

²⁰ Buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit). De beoordeling van een buitendijkse versterking vindt plaats conform de methodiek uit de redeneerlijn buitendijks versterken. De redeneerlijn buitendijks versterken biedt afwegingsruimte voor de dijkbeheerder om binnen het wettelijk kader de compensatie van waterstandseffecten plaats- en tijdsafhankelijk en op verschillende niveaus te realiseren.



samenhang met de exacte ligging van de dijk. Het water van de Kwistbeek en dat van de kwelgeul dient gescheiden te blijven.

Kruising kering en Kwistbeek

Waar de Kwistbeek de versterkte dijk kruist moet een nieuwe dijkkruising gerealiseerd worden. Ter plaatse van de nieuwe kruising met de primaire kering dient een nieuw pompgemaal gerealiseerd te worden. Ook wordt de kruising met de kering vispasseerbaar gemaakt. In de planuitwerking dient de precieze locatie van de kruising met de kering nader te worden bepaald.

5.3.3 Deelgebied Baarlo-Noord

Na de kruising met de Kwistbeek loopt de kering via het huidige dijktracé verder richting het noorden tot aan de Legioenweg. Door de minister is besloten om de dijk in het zuidelijk deel van het deelgebied Baarlo-Noord niet te verleggen. Hierom wordt in Baarlo-Noord de bestaande kering versterkt. Vanaf de Legioenweg buigt de kering af richting de Napoleonsbaan-Noord, waardoor de bij het kasteel behorende opstallen binnendijks liggen. De kering loopt vervolgens over de golfbaan om hierna aan te sluiten op de hoge grond in het noordwesten. Het exacte tracé voor dit gedeelte zal in de planuitwerkingsfase bepaald worden.

Vanaf de Bercktweg loopt de nieuwe kering in oostelijke richting over de huidige steilrand en over het Tangveld, om vervolgens het dal van de Springbeek over te steken naar de hoge grond bij de Molenkampweg. Enkele woningen langs de Molenkampweg en ook het rijksmonument Giesenhof zullen aanvullend beschermd worden met een kering over de Molenkampweg en langs de Giesenhof in aansluiting op de hoge grond. Hierbij komt de Watermolen, ook rijksmonument, buitendijks te liggen. Het Waterschap Limburg, de gemeente en de betrokken bewoners gaan met elkaar besluiten of de kering Molenkampweg-Giesenhof een primaire kering wordt of een maatwerkkering waarbij ieders belangen zorgvuldig zullen worden afgewogen.

5.3.4 Deelgebied Hout-Blerick

De huidige dijk in het deelgebied Hout-Blerick wordt niet versterkt of verhoogd. Het zuidelijke stuk langs de Legioenweg gaat fungeren als ontsluitings- en evacuatieroute (tot de huidige dijkhoogte) voor de bewoners van de hoogte langs de Romeinenweg en de Legioenweg. Het noordelijke deel, tussen de Molenkampweg en de hoogte langs de Romeinenweg wordt afgegraven zodat het gebied hier kan instromen bij een relatief lage Maaswaterstand. Als gevolg van de nieuwe ligging van de keringen wordt een aantal woningen in het middengebied van Hout-Blerick niet meer beschermd tegen hoogwater; 13 van deze woningen zullen worden verplaatst. De ambitie is deze woningen te verplaatsen naar het Tangveld, de Bercktweg en de hoogte langs de Romeinenweg. Van de hoger gelegen woningen op het toekomstige wooneiland worden twee woningen opnieuw en hoogwater veilig gebouwd. Van 4 woningen wordt onderzocht of maatwerk kan worden toegepast of dat ook nieuwbouw plaatsvindt. De watermolen wordt niet verplaatst, deze krijgt een andere bestemming en verliest daarmee zijn woonbestemming.

Als gevolg van het landinwaarts verleggen van de kering wordt Hout-Blerick een buitendijks gebied en dit vraagt (deels) om nieuwe functies. Door dit gebied te herinrichten als kleinschalig en afwisselend landschap met ruimte voor natuur en landbouwkundig gebruik, kan een open rivierenlandschap worden gecreëerd. Er worden kwelgeulen aangelegd langs de terrasrand van het laagterras. De kwelgeulen komen in de laagte van het landschap te liggen, in de restbeddingen, en zijn niet aangetakt aan de Maas of aan beeklopen. De kwelgeulen vormen hiermee een laagte tot net onder de gemiddelde grondwaterstand. Dit betekent dat het maaiveld wordt afgegraven. Bij hoge grondwaterstanden (in de winter en voorjaar) is er een overloop van de geulen naar lagergelegen delen en vandaar uiteindelijk naar de Maas. De Romeinenweerd wordt ontwikkeld in



samenhang met de kwelgeulen. Het overige buitendijkse gebied behoudt hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie.

VKA - BAARLO

DATUM: 16-12-2020

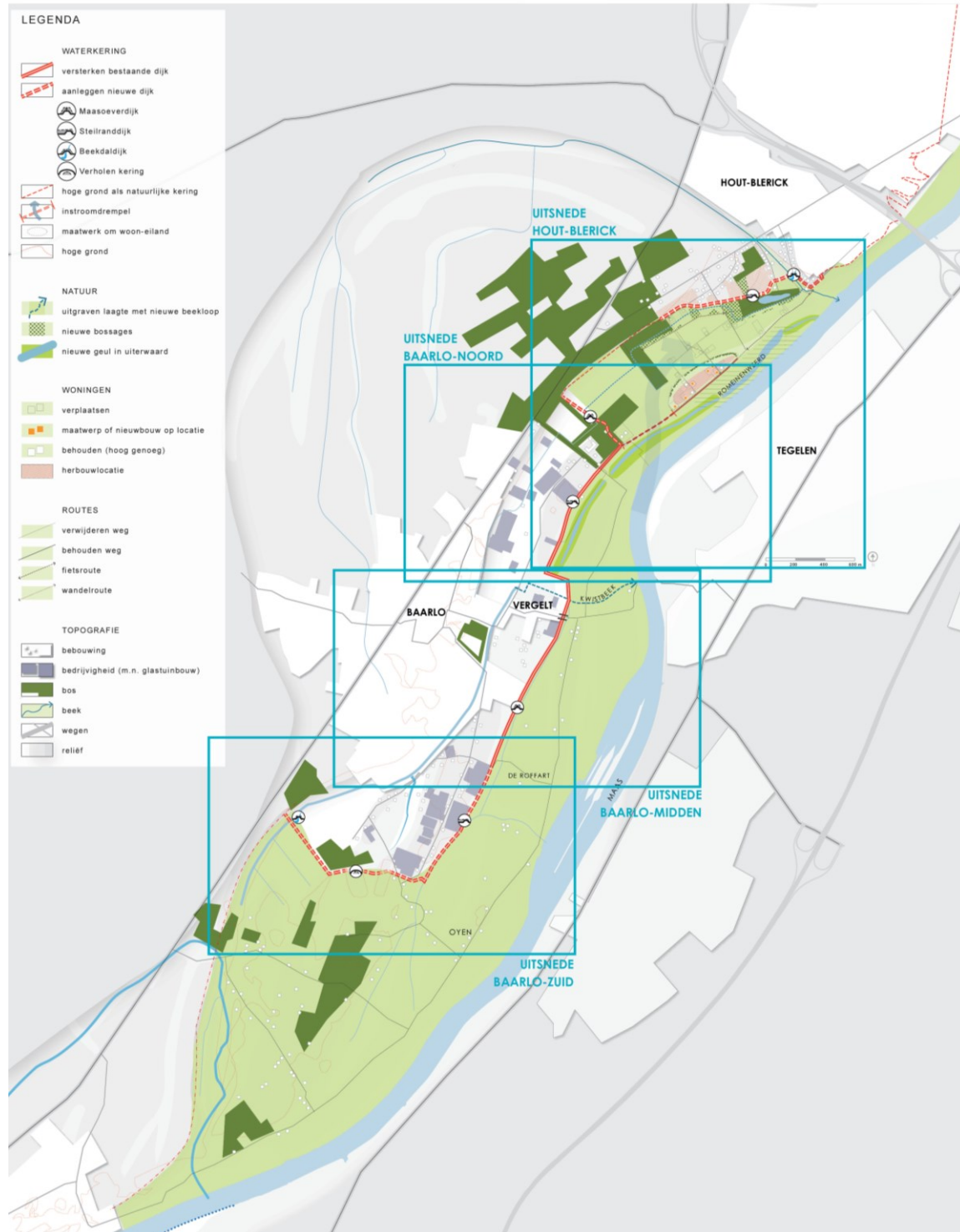
KENMERK:

VERSIENUMMER: 10.0

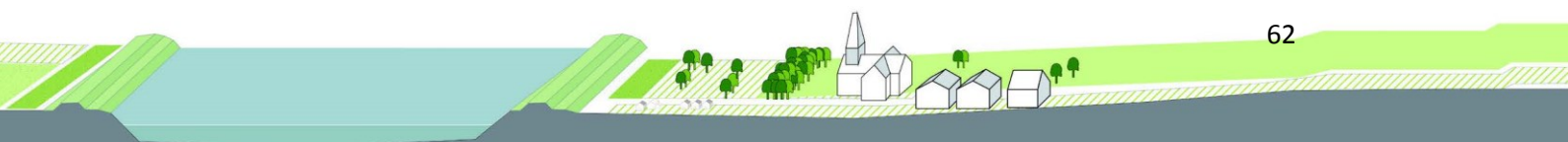
STATUS: CONCEPT

waterschap
limburg
Witteveen+Bos
ARCADIS

HWBP - noordelijke maasvallei



Figuur 5-3: Voorkeursalternatief dijkversterking Baarlo - Hout-Blerick



5.4 Effectbeoordeling voorkeursalternatief

Omdat geen van de studiealternatieven als het voorkeursalternatief is aan te merken is hieronder een overzicht gegeven van de effecten van het voorkeursalternatief, het gekozen VKA valt wel binnen de bandbreedtes van de onderzochte studiealternatieven. Indien relevant, is aangegeven wat de relatie is tussen de effectbeoordeling van de voorkeursalternatieven en het gekozen VKA.

In hoofdstuk 4 en Deel B van dit MER is uitgebreid ingegaan op de beoordelingskaders en wijze van beoordeling. In onderstaande paragrafen zijn de beoordelingskaders van de verschillende thema's samengevat. De thema's zijn onderverdeeld in drie verschillende categorieën: doelbereik, effecten omgevingswaarden en realisatie.

Doelbereik

In het kader van doelbereik is getoetst aan de opgaven van HWBP, lange termijn-opgave (Deltaprogramma), beekherstelopgave en KRW Maas. Het VKA dient invulling te geven aan deze opgaven. Beoordeeld wordt in welke mate het VKA voldoet aan het doelbereik, dit is doormiddel van een percentage aangegeven. De thema's en aspecten die beoordeeld zijn t.b.v. het doelbereik, zijn hieronder kort toegelicht.

Versterkingsopgave (HWBP)

Bij dit thema is beoordeeld of het VKA aan de wettelijke norm van hoogwaterveiligheid voldoet en wat het beschermingsniveau is op functies. Bij het criterium beschermingsniveau op functies wordt gekeken in hoeverre alle woningen en bedrijven die achter de huidige kering liggen bescherming krijgen volgens de gestelde normering in de plansituatie. Daarnaast is de ruimtelijke kwaliteit beoordeeld conform het document 'Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei Visie & Leidende Principes'.

Systeem-opgave (Delta-programma Maas)

Bij dit thema wordt de waterstandsdeling en ruimtebehoud van de rivier beoordeeld. Daarnaast is gekeken naar de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem.

Beekherstelopgave (KRW en WB21)

Bij dit thema is beoordeeld in hoeverre het VKA bijdraagt aan de ecologische en chemische doelstellingen van natuurbeken. Het VKA krijgt een 100% score wanneer alle vijf de ecologische karakteristieken²¹ zijn behaald. Daarnaast is ook beoordeeld in hoeverre de Kwistbeek bijdraagt aan de vismigratie (criterium connectiviteit). De mate waarin waterlast van regionale watersystemen wordt verminderd is ook beoordeeld.

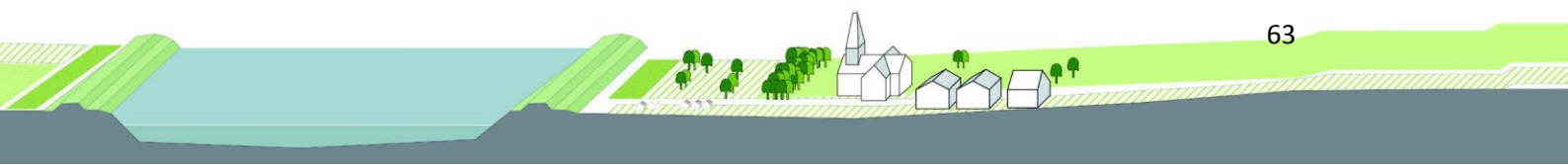
KRW Maas

Bij dit thema is ontwikkeling van kwelgeulen beoordeeld. Hierbij is gekeken naar de totale lengte van de te realiseren kwelgeulen en de potentiële ecologische kwaliteit van de te realiseren kwelgeulen.

Effecten op omgevingswaarden

In het kader van effecten is gekeken naar de impact (het effect) van het VKA 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. De thema's en aspecten die beoordeeld zijn, zijn hieronder kort toegelicht.

²¹ Zie Tabel 26 voor een overzicht van ecologische karakteristieken die zijn beoordeeld.



Bodem

Voor het thema bodem wordt enerzijds de milieuhygiënische bodemkwaliteit beoordeeld en anderzijds het grondverzet wat plaatsvindt als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Water

Voor het aspect water is m.b.t. het aspect rivierbeheer de aanzanding en erosie, dwarsstroom en de omvang van meestromend en het bergend regime beoordeeld. Daarnaast is het effect op oppervlaktewatersysteem en kwelstromen/grondwaterstanden beoordeeld.

Landschap, cultuurhistorie en Archeologie

Voor het aspect landschap is het VKA beoordeeld op visueel ruimtelijke karakter, groene karakter, geomorfologie en reliëf. Met betrekking tot cultuurhistorie is de historische geografie en historische (steden-)bouwkunde beoordeeld. Daarnaast is voor Archeologie de aantasting van bekende en verwachte archeologische waarden beoordeeld.

Natuur

Voor het aspect natuur is gekeken naar beschermde gebieden, om te beoordelen of er aantasting is van de kenmerken en waarden. Daarnaast is voor de beschermde soorten beoordeeld of er een kans is op het overtreden van verbodsbepalingen in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) als gevolg van het plan.

Woon- en leefomgeving

Voor dit thema zijn de effecten op wonen, bereikbaarheid, hinder tijdens aanleg en invloed op gebruiksfuncties beoordeeld. Daarnaast is voor de uiterwaarden de inundatiefrequentie bepaald.

Realisatie

Voor de categorie realisatie is gekeken naar de logistieke realiseerbaarheid, de economische haalbaarheid en duurzaamheid van de ingreep.

Realiseerbaarheid

Gezien het feit dat een aantal ingrepen alleen realiseerbaar is bij instemming van stakeholders met eigendoms- of gebruikspositie, is de logistieke realiseerbaarheid van belang. Draagvlak onder de stakeholders en beschikbaarheid van gronden zijn hierbij de criteria.

Financiën

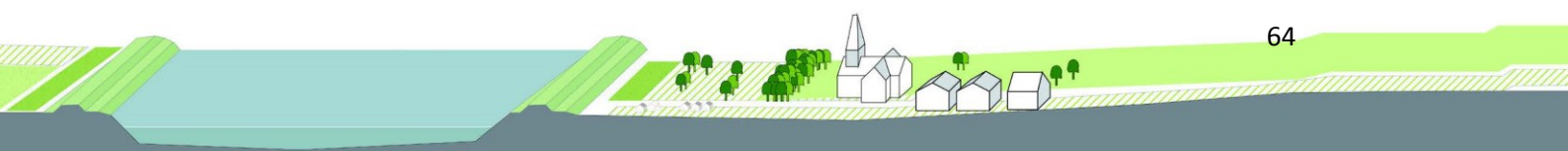
Voor dit aspect moeten investeringskosten ook in verhouding staan tot de ingreep. Voor het mogelijk maken van de opgaven zijn investeringen noodzakelijk, maar de afweging tussen kosten en baten maakt integraal onderdeel uit van de opgave. Daarom is voor een inschatting van de economische haalbaarheid, inzicht gegeven in de kostenefficiëntie, kosteneffectiviteit en financierbaarheid van het VKA.

Duurzaamheid

De ingrepen behorende bij het VKA dienen in de toekomst ook uitbreidbaar en aanpasbaar te zijn. Een kering 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.

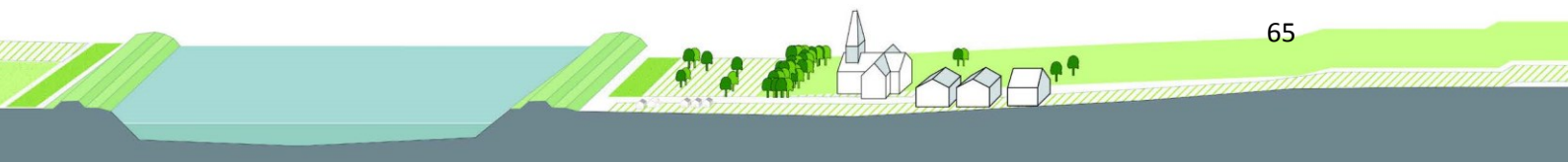
Effectbeoordeling

In de onderstaande tabellen zijn de effectbeoordelingen van de categorieën doelbereik, effecten omgevingswaarden en realisatie opgesomd. Doordat het gekozen VKA binnen de bandbreedtes van de onderzochte studiealternatieven valt wordt ook verwezen naar de beoordelingen in delen B en C van dit MER.



Tabel 4: Effectbeoordeling doelbereik voorkeursalternatief

Aspect	Beoordelingscriterium	Score VKA	Toelichting VKA
Versterkingsopgave (HWBP)			
Norm hoogwater-veiligheid	Haalbaarheid van de norm	100%	Net als alle studiealternatieven wordt de norm behaald.
	Beschermingsniveau op functies	75%	In deelgebied Baarlo-Zuid komen de woningen/bedrijven rond de Hummerenweg gedeeltelijk achter de primaire kering te liggen. Dit is een positief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat de dijk in deelgebied Hout-Blerick voor een deel wordt teruggelegd, liggen de woningen/bedrijven in dit gebied niet meer achter de primaire kering. De oude kering wordt gedeeltelijk afgraven. De woningen in het laaggelegen deel van Hout-Blerick worden daarom geamoveerd of krijgen een maatwerk oplossing. De effectbeoordeling van Deelgebied Baarlo-Zuid en Hout-Blerick komen respectievelijk overeen met studiealternatief 2b en 1. Dit leidt tot een VKA score van 75%.
Ruimtelijke kwaliteit	Visie ruimtelijke kwaliteit en Leidende principes Noordelijke Maasvallei, incl. ruimtelijk kader systeemmaatregelen		Door het verleggen van de dijk wordt aansluiting gezocht bij de hoge grond en steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. Dit is een versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Ook de bestaande kwaliteiten van de Romeinenweg/Legioenweg worden behouden. De systeemmaatregelen volgen over het algemeen het natuurlijke reliëf en zorgen daarmee voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Hierbij sluit het VKA sterk aan op de studiealternatieven 2a/b. De gebiedsontwikkeling Hout-Blerick biedt daarnaast extra kansen voor ruimtelijke kwaliteit. De aansluiting op hoge grond ten zuiden van Baarlo zorgt in de studiealternatieven 2a/b voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit doordat de dijk een nieuwe doorsnijding vormt haaks op het landschap parallel aan de Maas. Door de optimalisatie die in het VKA heeft plaats gevonden voor de zuidelijke aansluiting op de hoge grond is een minder hoge dijk nodig, omdat gebruikt wordt gemaakt van de hoogtes in het landschap. Hierdoor wordt de impact van de nieuwe doorsnijding beperkt.
	Integreren meekoppelkansen		In de uitwerkingsslag richting het VKA is een uitgebreid gebiedsproces doorlopen. De gebiedsontwikkeling in Hout-Blerick en Hummerenweg zijn daarom onderdeel geworden van de opgave.
Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)			
Systeemmaatregel	Waterstandsdeling en ruimtebehoud		De waterstandsdeling is voor het voorkeursalternatief opnieuw doorgerekend. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 5. Door het integraal plan voor Baarlo – Hout-Blerick ontstaat er een netto waterstandsdeling van 4,5 cm op de as van de rivier t.o.v. alternatief 0b. Alternatief 0b is de rekenkundige situatie waarbij alleen de huidige keringen binnendijs worden versterkt. De lokale zaagtandpiek bedraagt dan maximaal 7,1 cm. Voor het ruimtebehoud zijn de effecten nagenoeg gelijk aan studiealternatief 2a.
Robuust watersysteem	Klimaatbestendig en robuust watersysteem (LTAR)	100%	Er wordt geen beperking gelegd op toekomstige rivierverruimende projecten die zijn opgenomen in de lange termijn delta aanpak. Daarnaast kan het VKA net als alternatief 2a en 2b mogelijkheden bieden voor een gezamenlijke weerdverlaging met omliggende projecten zoals 'weerdverlaging Tegelen' en 'rivierverruiming Venlo' (zie ook hoofdstuk Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.).
Beekherstelopgave (KRW en WB21)			
Natuurbeek	Ecologische/chemische doelstelling (incl. vismigratie)	75%	Bij het voorkeursalternatief dient rekening gehouden te worden met de beperkte lengte, waardoor het verval in de beek richting de Maas moet worden opgevangen door vistrappen of meandering. Aan de meeste karakteristieken voor Ecologische/chemische doelstellingen wordt voldaan, alleen de eis van minimaal 50% beschaduwning wordt mogelijk niet gehaald (geen bosschages). Het effect is gelijk aan studiealternatieven 2a, 2b, 3a en 3b.
	Connectiviteit (incl. vismigratie)	100%	Door het zoeken naar lengte langs het huidige ligging van de Kwistbeek en mogelijk toepassen van vistrappen wordt de Kwistbeek visoptrekbaar. Het effect is gelijk aan studiealternatieven 2a, 2b, 3a en 3b.
Waterbeheer 21 ^e eeuw	Wateroverlast regionale watersysteem	100%	Het VKA draagt met de verlegging van de Kwistbeek bij aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Door het verlengen van de Kwistbeek, loopt deze niet meer langs een laaggelegen perceel, waar tegenwoordig bij piekafvoeren wateroverlast optreedt. Het watersysteem met kruisingen van de kering en pomplocaties komt in de nieuwe situatie terug, er komt een nieuw pompgebied. Het effect komt overeen met studiealternatieven 2a en 2b.
KRW Maas			
Kaderrichtlijn water	Doelbereik kwaliteit	100%	Op basis van een landschapsecologische systeem-analyse uitgevoerd voor de Terrassenmaas in opdracht voor de VBNE (Verenging van bos-



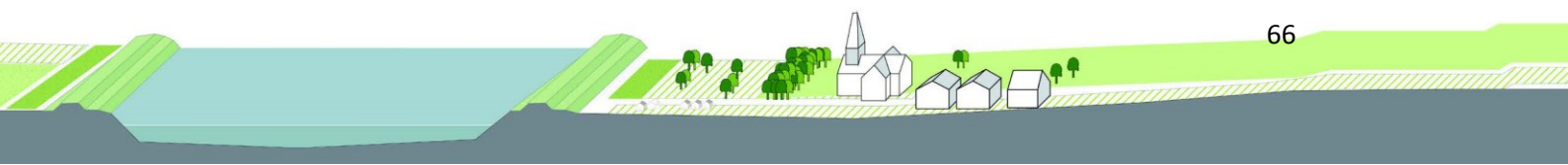
HWBP Noordelijke Maasvallei

			en natuurterreineigenaren) is voor het deelgebied Baarlo de aanwezigheid van een veel uitgebreider stelsel van restgeulen t.o.v. de referentie vastgesteld. Dit stelsel vormt de basis voor het voorkeursalternatief. Het effect komt overeen met studiealternatieven 2a en 2b.
	Doelbereik kwantiteit	40%	In tegenstelling tot studiealternatief 2a en 2b heeft het VKA minder kwelgeulen in het ontwerp. Er worden ongeveer 1,3 – 2,3 km KRW kwelgeulen ontwikkeld in de uiterwaard. Het beoordelingskader is op dit aspect echter zeer streng. 1,3 – 2,3 km KRW kwelgeulen pas in de doelstelling van RWS met betrekking tot de KRW.

Effecten

Tabel 5: Effectbeoordeling effecten voorkeursalternatief

Bodem			
Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	0	Voor het VKA zijn 4x Potentieel ernstig en 1x Niet ernstig locaties met bodemverontreiniging bekend. Dit neutrale effect komt overeen met studiealternatieven 2a, 2b en 4.
Water			
Rivierbeheer	Omvang meestromend en bergend regime		Voor het ruimtebehoud zijn de effecten nagenoeg gelijk aan studiealternatief 2a. Wel ligt de Berckt in het VKA nu binnendijks. Hierdoor neemt het areaal stromend regime wat af. Ook in deelgebied Baarlo-Zuid en bij de Hummerenweg ligt de kering meer rivierwaarts. Hierdoor neemt het areaal bergend regime ook wat af.
	Aanzanding en erosie	0	Net als studiealternatief 1, vindt er geen wijziging plaats van de rivierkundige morfologie.
	Dwarsstroming	0	De kwelgeulen hebben maar een beperkt rivierkundig effect. Tot aan een afvoersituatie T10 verandert de situatie niet met de huidige situatie, daarom zijn er geen effecten op dwarsstromingen. Het effect is vergelijkbaar met studiealternatief 1.
	Effecten rond sluis-stuw	0	De ingrepen hebben geen effecten op de twee stuwpannen rondom Baarlo bij de lagere afvoeren. De verschillen in waterstanden en stroomsnelheden treden alleen op bij relatieve hogere afvoeren (vanaf 1000 m3/seconde) en vormen geen knelpunt met de stabiliteit van de sluis-stuw complex. De effectbeoordeling komt overeen met alle onderzochte studiealternatieven.
Oppervlaktewater	Oppervlaktewatersysteem	+	De volledige loop van de Bosbeek blijft binnendijks. De druk op de Kwistbeek blijft hoog, omdat al het water uit het stroomgebied van de Bosbeek ook in hoogwater situaties via de Kwistbeek naar de Maas blijft stromen. Hiervoor loopt binnen het Waterschap een los project. Het effect komt overeen met studiealternatieven 2a en 2b en is vergelijkbaar met studiealternatief 1 t.a.v. de druk op de Kwistbeek.
Grondwater	Kwelstromen en/of grondwaterstand (incl. effect op grondwater afhankelijke functies)		Bij VKA worden kwelgeulen ontwikkeld in het buitendijks gebied. Rond om deze geulen zal een beperkt effect optreden op de grondwaterstanden. Door de beperkte omvang van de geulen zullen deze effecten niet heel ver reiken. De beoordeling is vergelijkbaar met studiealternatief 2a en 2b, al bevatten deze alternatieven veel meer kwelgeulen.
Landschap, cultuurhistorie en archeologie			
Landschap	Visueel ruimtelijk karakter	-	Het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast door nieuw aan te leggen dijktracés. De dijk wordt verlegd richting het noorden en volgt de terrasrand van het hoogterras. Ter hoogte van de Watermolen komt de dijk dicht tegen de beek aan te liggen waardoor het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast Dit leidt met name tot een beperkt negatief effect. De parallelle ligging van de nieuwe dijk aan de Hummerenweg leidt overigens niet tot aantasting van het ruimtelijke karakter. De effectbeoordeling is vergelijkbaar met studiealternatief 2a en 2b.
	Groene karakter	-	Het groene karakter wordt aangetast door het verwijderen van bomenrijen. Het gebiedsplan Hout-Blerick zoekt ook naar kansen voor het groene karakter.
	Geomorfologie en reliëf	-	De aansluiting op de hoge grond ten zuiden van Baarlo doorsnijdt Oude Maasmeanders. De kwelgeulen worden in Oude Maasmeanders aangelegd en volgen het natuurlijke reliëf. Ook de weerdverlaging langs de Maas vindt plaats in een aardkundig waardevol gebied. Aardkundige waarden worden hierdoor mogelijk aangetast. De effectbeoordeling is vergelijkbaar met studiealternatief 2a en 2b.



HWBP Noordelijke Maasvallei

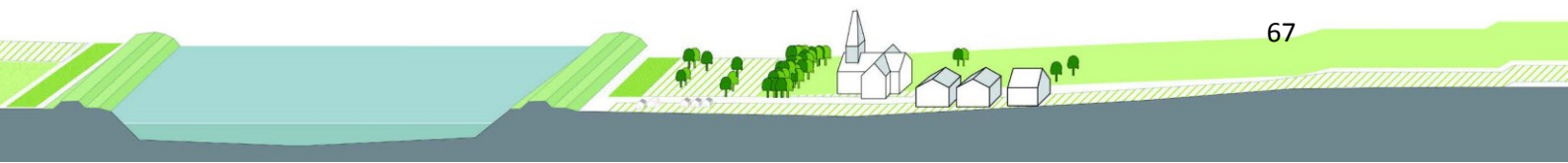
Cultuurhistorie	Historische geografie	0	Het voorkeursalternatief sluit zoveel mogelijk aan op het cultuurlandschap. Ook maken hoogwatergeulen geen onderdeel uit van het VKA. Het effect is daarom positiever dan de onderzochte studiealternatieven.
	Historische (steden-) bouwkunde	0	Kasteel de Berckt blijft binnendijs. Dit was historisch niet zo, maar draagt wel bij aan de bescherming van de historische bouwwerken tegen hoogwater. Het effect komt overeen met studiealternatief 2a.
Archeologie	Bekende of verwachte waarden	--	De nieuwe dijk doorsnijdt de historische kern van Oyen, aangeduid als AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Dit is een bekende vindplaats. De dijkverlegging ligt vrijwel geheel in een gebied met middelhoge archeologische waarde. Ter hoogte van Baarlo loopt deze deels door gebied met lage archeologische verwachting, maar juist ter hoogte van de kwelgeulen zijn mogelijk wel archeologische resten van water gerelateerde activiteiten. Het effect komt overeen studiealternatieven 2a en 2b.
Natuur			
Beschermde gebieden	Natura2000 en NNN	-	Goudgroene natuurzone (NNN) wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De kwelgeulen bevorderen wel het ontstaan van kwelnatuur. Effecten zoals verstoring door geluid, licht, trilling en optiek, verdroging en vernatting zijn uitgesloten vanwege de afstand tot natura 2000-gebieden. De effecten komen overeen met studiealternatief 2a. De hoeveelheid stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in de gebruiksfase (eindsituatie) is gelijk aan de huidige situatie, op enkele ondergeschikte wijzigingen in beheer en onderhoud na, zodat effecten door stikstofdepositie voor de gebruiksfase zijn uitgesloten. Wat betreft stikstofdepositie tijdens de realisatiefase is de hoeveelheid grondverzet het meest bepalend. Op basis hiervan is de stikstofdepositie voor de verschillende alternatieven in beeld gebracht en betrokken bij de beoordeling van de alternatieven. Op stikstofdepositie tijdens de realisatiefase van maatregelen van het vastgestelde Programma is een wettelijke vrijstelling voor bouw-, sloop- en aanlegwerkzaamheden van toepassing.
Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	--	Kans op overtreden verbodsbepalingen Habitatrichtlijnsoorten (vleermuizen) en Vogelrichtlijnsoorten door mogelijke vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. De effectbeoordeling is gelijk aan alle studiealternatieven.
Woon- en leefomgeving			
Wonen	Woningen winterbed: zichthinder, ruimtebeslag, tuinen	0	Het ruimtebeslag en de hinder in tuinen/uitzicht maakt onderdeel uit van een grotere ontwikkeling (gebiedsopgave) waarin belangen zijn mee te nemen. Het effect is gelijk aan studiealternatieven 2a en 2b.
Uiterwaard	Inundatiefrequentie in de uiterwaard ²²	+	In de eindsituatie blijft de inundatiefrequentie gelijk of neemt af. De effectbeoordeling is vergelijkbaar met studiealternatieven 1, 2a en 2b.
Verkeer	Bereikbaarheid: afsluiting wegen, dichtzetten coupures, evacuatieroutes e.d.	0	In de eindsituatie zijn de effecten op het verkeer beperkt. De coupure bij de Vergelt is onderdeel van latere uitwerking, waarbij uitgangspunt is dat de verbinding tussen het veer en Baarlo in stand blijft. De effectbeoordeling is vergelijkbaar met studiealternatief 1, 2a en 2b.
Gebruiksfuncties	Bedrijven, landbouw en recreatie	+	De dijkversterking heeft een beperkend effect op de landbouw in het plangebied. Het biedt echter veel kansen voor recreatie en ontwikkeling in het gebied. Het effect komt overeen met studiealternatieven 2a en 2b.
Hinder aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	-	Door de noodzakelijke aanvoer van grond voor het verhogen van de dijk en aanleg van nieuwe dijktracés zal hinder ontstaan tijdens de aanleg als gevolg van vervoersbewegingen. Deze effectbeoordeling is gelijk aan alle onderzochte studiealternatieven.

Realisatie

Tabel 6: Effectbeoordeling realisatie voorkeursalternatief

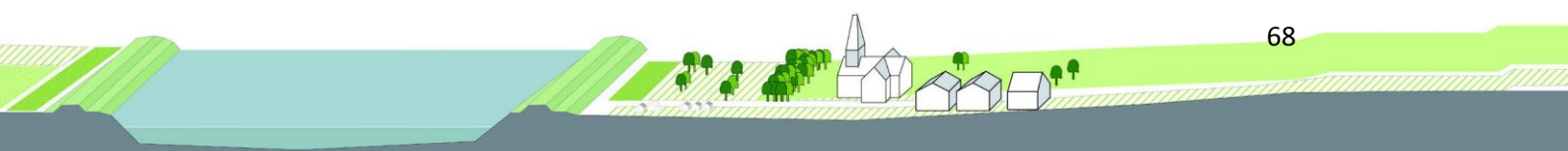
Realiseerbaarheid			
Grondposities	Beschikbaarheid gronden	+	De beoordeling voor grondposities komt in grote lijn overeen met alternatief 2b. Doordat in het voorkeursalternatief minder

²² Het criterium 'inundatiefrequentie in de uiterwaard' was in de NRD opgenomen onder het thema water. Vanwege de wijze van beoordelen is deze verplaatst naar het thema 'woon en leefomgeving'.



HWBP Noordelijke Maasvallei

			kwelgeulen worden aangelegd zal het aantal betrokken eigenaren nog iets minder zijn.
Draagvlak	Instemming stakeholders/-groepen	+ + ++	<u>Hout-Blerick</u> : Dat de huidige kering blijft liggen wordt als positief ervaren, maar er zijn nog grote zorgen over de ontsluiting tijdens hoogwater. <u>Noord</u> : Er is minder negatieve invloed op de bewoners en bedrijven rondom de Berckt bij het voorkeursalternatief <u>Hummerenweg</u> : Bij de ondernemers en bewoners van de Hummerenweg is er veel draagvlak voor versterking van de dijk op de steilrand, waarbij deze goed wordt ingepast en kansen zijn voor gebiedsontwikkeling. De effectbeoordeling voor deelgebieden Hout-Blerick en Noord komen overeen met de effectbeoordeling van studiealternatief 2b. Het effect voor de Hummerenweg komt overeen met studiealternatief 1.
Technische haalbaarheid	Technische maakbaarheid	0	Voor dit studiealternatief zijn veel nieuwe dijktracés nodig. Veelal is dit gecombineerd met een gebiedsopgave (Hout-Blerick, Hummerenweg). Hierdoor zal het ruimtebeslag onderdeel uitmaken van een grotere ontwikkeling waarin deze belangen zijn mee te nemen. Dit vormt daardoor geen risico. De effectbeoordeling komt overeen met studiealternatieven 2a en 2b.
Financiën			
Investeringskosten (incl. schades)	Investeringskosten (incl. K&L)	Voor het voorkeursalternatief is een kostenrapport opgesteld. Doordat in het voorkeursalternatief minder kwelgeulen worden aangelegd vallen de kosten lager uit dan studiealternatieven 2a, 2b, 3a en 3b.	
Bereidheid financiering	Dekking investeringsbedrag		
Duurzaamheid			
Toekomstvastheid en flexibiliteit	Uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	+	In het buitendijkse gebiedsdeel komt een kwelgeul langs de dijk bij de kern van Baarlo en binnendijks wordt de grond bestempeld als ontwikkelperspectief. Dit maakt verbreding van de dijk met bijbehorend ruimtebeslag moeilijker. Aan de buitenkant kan het talud van de kwelgeul aangepast worden om verbreding te accommoderen.
Duurzaamheid	CO ₂ -uitstoot in ton	0	Het VKA lijkt met het type grondverzet het meest op studiealternatief 2b. Er worden bij het VKA echter minder kwelgeulen aangelegd en er vindt geen weerdverlaging plaats, waardoor er aanzienlijk minder grondverzet is. Parallel aan de Hummerenweg is wel meer grondverzet nodig. De omvang van CO ₂ uitstoot is - vanwege de beperkte kwelgeulen en het uitsluiten van weerdverlaging – vergelijkbaar met de studiealternatief 1. De CO ₂ uitstoot is circa 20 ton voor de realisatie van het VKA. Van de bestudeerde studiealternatieven heeft dit alternatief ook de minste CO ₂ uitstoot. Over sarnering van de glastuinbouw is in het VKA nog geen besluit genomen.
Beheer en onderhoud			
Normale omstandigheden	Techniek en financiën	-	De dijkeruglegging in Hout-Blerick, de dijkversterking tussen de Berckt en Hummerenweg en kwelgeulen brengen extra beheer, onderhoud en inspectiewerk met zich mee t.o.v. de referentiesituatie. De effectbeoordeling is vergelijkbaar met studiealternatieven 2a en 2b.
Beheer bij hoogwater	Techniek en financiën	-	De dijkeruglegging in Hout-Blerick, de dijkversterking tussen de Berckt en Hummerenweg en kwelgeulen zorgen voor extra benodigde inspanning voor operationeel beheer bij hoogwater. De effectbeoordeling is vergelijkbaar met studiealternatieven 2a en 2b.



6 Vervolgproces

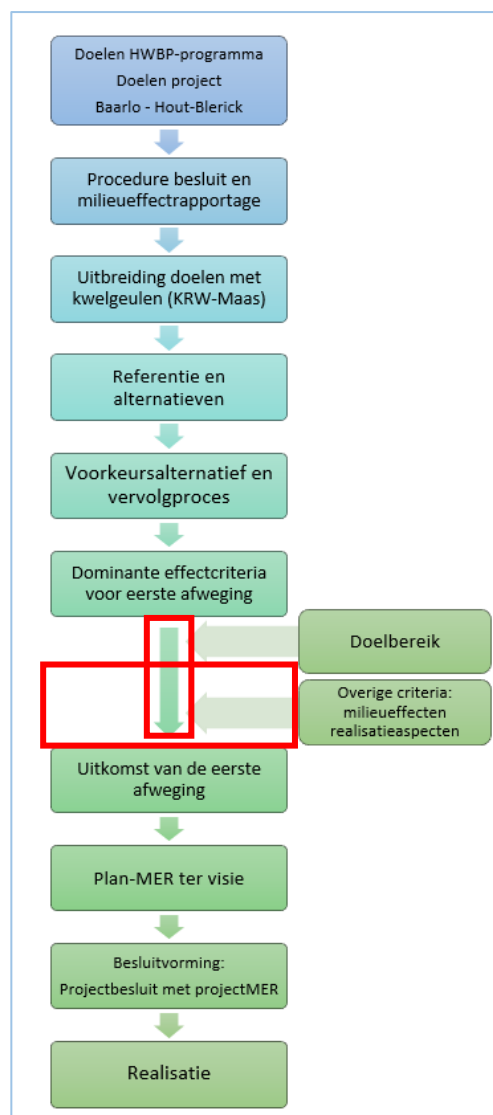
6.1 Leemten in kennis

Bij het in beeld brengen van de effecten die optreden door de (onderdelen van de) studiealternatieven is een aantal leemten in kennis gesignaleerd. In *Tabel 7* staat een overzicht van deze leemten in kennis en de betekenis voor de besluitvorming over het VKA en de vervolgstappen.

Er zijn drie leemten in kennis die gemarkeerd zijn als bepalend voor de verdere besluitvorming. Aanbevolen wordt om hier eerst uitsluitsel over te krijgen en dan vervolgstappen te zetten in het project. Het gaat om de volgende onderwerpen:

- Mogelijkheden van ‘werk met werk’ maken benutten. Het gaat om grondaanvoer en grondafvoer en onderling gebruik van grond van de verschillende onderdelen.
- Eén lijn bepalen bij welke inundatiefrequentie nog landbouw mogelijk is.
- Wanneer de huidige dijk behouden blijft, maar af wordt gewaardeerd als primaire kering, dient hiervoor een beheerder en beheer-regime te worden vastgesteld.

Dit laat overigens onverlet dat het planMER met deze informatie wel ter visie kan worden gelegd.

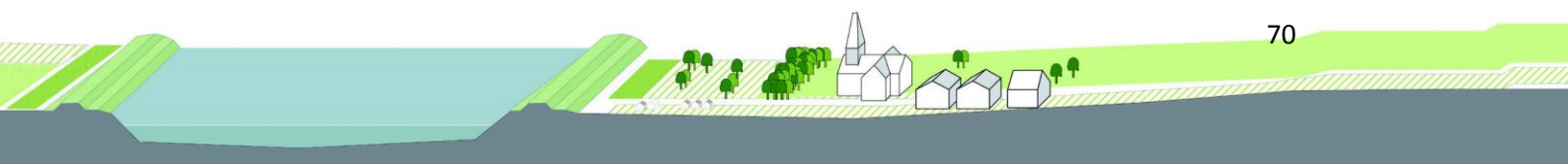


Tabel 7: Overzicht leemten in kennis

Gesignaleerde leemten in kennis	Betekenis voor besluit VKA en vervolgstappen
Dominante criteria	
De waterstandseffecten in de Maas van de gezamenlijke onderdelen van ieder studiealternatief en iedere variant zijn middels expert judgement bepaald op basis van voorhanden zijnde berekeningen en bij elkaar opgeteld. In de praktijk is het effect mogelijk beperkter, zodat eigenlijk een overschatting ontstaat van het rivierkundig effect. Dit komt doordat de onderdelen elkaar rivierkundig beïnvloeden.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase, omdat de ordegrrootte van het waterstandseffect en het onderscheid tussen (onderdelen van) studiealternatieven er niet door wijzigt. Het VKA is ook integraal rivierkundig worden doorgerekend (bijlage 4).
Bij het berekenen/bepalen van de rivierkundige effecten ontstaan benedenstrooms van de maatregel zaagtandeffecten, oftewel een lokale stijging/daling van de waterstanden bij MHW-standen. Er is nog geen rekening gehouden met mogelijke aanpassingen in de ruwe maatregelen die dit effect verkleinen of zelfs opheffen.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase, omdat de zaagtandeffecten geen rol spelen in de afweging van (onderdelen van) studiealternatieven. Het VKA is ook integraal rivierkundig worden doorgerekend (bijlage 4).
De grondwatereffecten zijn voor twee situaties stationair door-gerekend. Meest ideaal zou zijn om een dynamische doorrekening te maken.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase, omdat voldoende duidelijk naar voren komt dat de hoogwatergeulen extreme effecten laten zien en de kwelgeulen duidelijk niet. Er valt op grond van deze resultaten voldoende onderbouwd te kiezen.
De investeringskosten bestaan uit verwervingskosten en realisatiekosten. De realisatiekosten bestaan voor een groot deel uit grondverzet. Het totaal aan grondverzet ontstaat uit een optelsom van grondafvoer en grondaanvoer. Als de realisatie van onderdelen van het project Baarlo – Hout-Blerick gelijktijdig plaatsvinden, dus ‘werk met werk’ maken, dan valt de kostenpost voor grondverzet aanzienlijk lager uit. Dit geldt met name voor de	Deze kennisleemte is mede bepalend voor het verdere verloop van het project Baarlo – Hout-Blerick. Het is aan te bevelen om te streven naar een integrale aanpak met een op elkaar afgestemde aanpak van grondvragende en grondleverende onderdelen en vervolgens te berekenen wat ‘werk met werk’ maken aan kosten zou kunnen besparen. Deze afstemming is een uitdaging omdat zowel verschillende investeringsstromen als verschillende

HWBP Noordelijke Maasvallei

studiealternatieven met een grondvraag en een grondlevering die eenzelfde ordegrootte hebben, oftewel de studiealternatieven 2a, 2b, 3a en 3b.	programma's als verschillende uitvoeringswerkzaamheden op elkaar moeten worden afgestemd.
Doelbereik	
Er zijn geen vermeldenswaardige leemten in kennis ten aanzien van doelbereik.	n.v.t.
Milieueffecten	
Voor aanzanding en erosie, dwarsstroming en effecten rond sluisstuw, heeft de beoordeling plaats gevonden op basis van expert judgement.	Voor het detailniveau van de planuitwerkingsfase is het nodig om de effecten te onderbouwen met rivierkundige berekeningen om betrouwbare beoordeling te kunnen doen. Voor de verkenningfase is de huidige aanpak afdoende.
Waardering van specifieke bomenrijen in het gebied. De levensverwachting van de huidige bomen is onbekend.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase. Bij de effectbeoordeling op het groene karakter wordt nu uitgegaan van worst case. Als de bomen een beperkte levensduur hebben wordt de effectbeoordeling mogelijk minder negatief. Het effect op de structuur blijft echter bestaan. Dit kan in de planuitwerkingsfase worden meegenomen.
Geen veldbezoek t.a.v. cultuurhistorie gedaan en geen cultuurhistorische inventarisatie met waardering opgesteld (verdiepend cultuurhistorisch onderzoek).	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase. Cultuurhistorische elementen en structuren zijn niet in het veld geïnventariseerd en niet gewaardeerd. Hierdoor is de beschrijving van de huidige situatie van de aanwezige waarden mogelijk onvolledig en zijn de elementen in de effectbeoordeling onvoldoende in context beschouwd. Dit is niet essentieel voor een effectbeoordeling op hoofdlijnen in de verkenningfase, maar wel gewenst in het vervolg.
De archeologische waardebeoordeling is gedeeltelijk gebaseerd op aannamen en beperkte informatie (dit is inherent aan de archeologie). Er wordt daarom gesproken over verwachtingen. Dit geldt zelfs in zekere mate voor bekende waarden. Het is niet bekend hoe groot de daadwerkelijke vindplaatsen zijn en hoe deze zijn geconserveerd. Totdat de bodem wordt opengelegd is in feite niet te bepalen of archeologische waarden aanwezig zijn en wat de precieze datering, omvang, etc. ervan is.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase. Dit is een inherent probleem aan archeologie. Archeologisch veldonderzoek (booronderzoek, proefsleuvenonderzoek en/of archeologische opgraving) wordt uitgevoerd in planuitwerkingsfase. Voor de huidige fase is de beschikbare informatie voldoende.
Detail onderzoeken soortenbescherming (natuur) is globaal.	In een vervolgfase van de planvorming is het wenselijk om een nadere detail uitwerking te doen van de leefgebieden en beschermde soorten voor een studiealternatief. Voor de nu te maken keuze is het huidige detailniveau van de beschikbare informatie voldoende. In de planuitwerkingsfase zal hierop een verdiepingsslag plaatsvinden.
Bij bepalen van de inundatie frequenties van de uiterwaarde zijn de effecten van klimaatverandering niet meegenomen.	Voor de huidige fase is deze informatie nog niet nodig, bij rivierkundige berekeningen is het verder wel meegenomen. In de planuitwerkingsfase dient dit verder onderzocht te worden.
Realisatie	
Het saneren van glastuinbouw zou kunnen leiden tot uitbreiding elders. Dat is vooralsnog niet in de CO ₂ berekening opgenomen.	Valt buiten de scope van het project.
De aanwezige glastuinbouwers langs de Hummerenweg hebben mogelijk een relatief gunstiger of ongunstiger CO ₂ -prestatie dan het landelijk gemiddelde. Vanwege achterwege laten van toekomstgerichte investeringen, is het meest waarschijnlijk dat de CO ₂ -prestatie ongunstiger is.	De nu gebruikte getallen geven de meeste betrouwbare uitkomsten met de huidige beschikbare informatie.
De gevolgen van de waterstandseffecten in de Maas en rivierkundige effecten zijn gedaan aan de hand van expert judgement, in de praktijk kan dit echter anders uitpakken, omdat de onderdelen elkaar kunnen beïnvloeden.	Kennisleemte heeft geen invloed op de besluitvorming in de verkenningfase, omdat de ordegrootte van het waterstandseffect en de rivierkundige effecten en het onderscheid tussen (onderdelen van) studiealternatieven er niet door wijzigt.
Er is verschil van inzicht over de mate van juridische bescherming door de huidige dijk. De juridische status in relatie tot de dijkverlegging Noord is bepalend voor de kosten voor eventueel beheer, onderhoud en inspectie.	Deze kennisleemte is mede bepalend voor het verdere verloop van het project Baarlo – Hout-Blerick. Het is aan te bevelen om te streven naar een integrale aanpak met een op elkaar afgestemde aanpak van grondvragende en grondleverende onderdelen en vervolgens te berekenen wat 'werk met werk' maken aan kosten zou kunnen besparen. Deze afstemming is een uitdaging omdat zowel verschillende investeringsstromen als verschillende programma's als verschillende uitvoeringswerkzaamheden op elkaar moeten worden afgestemd.
Draagvlak is moeilijk meetbaar te maken. Ook kunnen mensen in de omgeving van mening veranderen	Zienswijzen zijn wel benoemd. Verder zijn het inschattingen vanuit ervaring met de omgeving. Hiermee kan een realistisch beeld worden gegeven van het draagvlak.
Tijdens de omgevingsbijeenkomsten is het procesdraagvlak gemeten. Daaruit blijkt dat het vertrouwen in het proces bij de eerste meting hoog was, met een gemiddeld cijfer van 6,6. Uit de	Dit beïnvloedt het vertrouwen dat mensen hebben in de eindoplossing, ongeacht welke oplossing dit is. Het is belangrijk de omgeving mee te nemen in de besluitvorming en de stappen die



tweede meting blijkt dat het vertrouwen gedaald is. Een belangrijke reden daarvoor is de lange duur van het proces en de besluitvorming.	hierin gezet worden. Zo krijgt de omgeving een duidelijker beeld van het proces, de procedure en planning.
Draagvlak voor sommige studiealternatieven hangt sterk samen met de wijze waarop mensen gecompenseerd zullen worden als ze schade leiden. Dit is nu nog niet bekend.	Dit beïnvloedt het draagvlak waardoor puur het draagvlak voor een dijkalternatief lastiger te beoordelen is. Dit is een aandachtspunt voor de vervolg fases.

6.2 Aandachtspunten voor vervolg

Zoals aangegeven in paragraaf 6.1 'leemten in kennis' is de volgende informatie bepalend voor het vervolgproces om te komen tot een voorkeursalternatief (VKA):

- Mogelijkheden van 'werk met werk' maken benutten. Het gaat om grondaanvoer en grondafvoer en onderling gebruik van grond van de verschillende onderdelen. Hierbij gaat het om afstemming van investeringsstromen, uitvoeringsprogramma's en de daadwerkelijke uitvoering van maatregelen.
- Wanneer de huidige dijk behouden blijft maar af wordt gewaardeerd als primaire kering, dient hiervoor een beheerder en beheer-regime te worden vastgesteld.

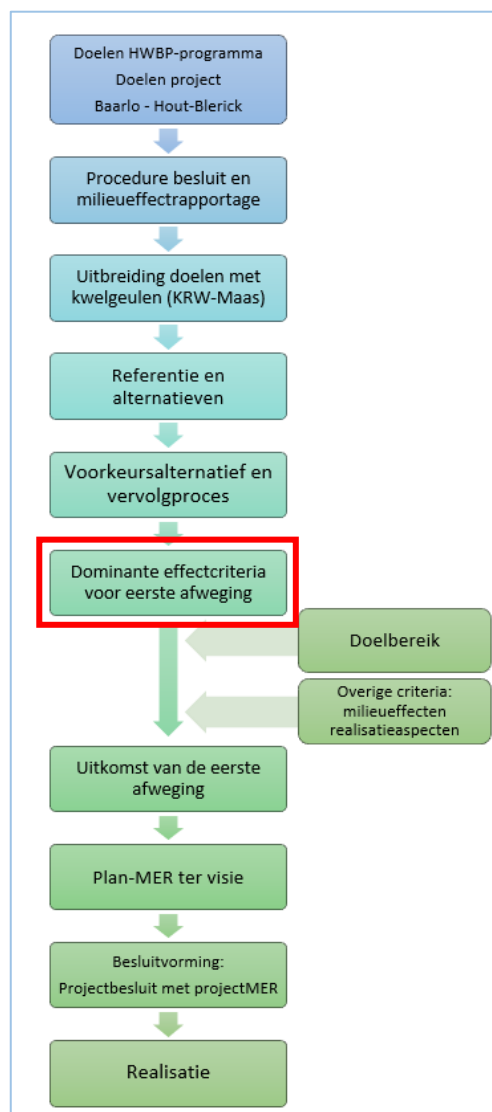


DEEL B1 DOMINANTE EFFECTEN

In de NRD is een beoordelingskader opgenomen op basis waarvan de studiealternatieven worden beoordeeld. De criteria uit het beoordelingskader zijn ten behoeve van dit planMER verder onderverdeeld in dominante criteria en overige criteria. In dit deel zijn voor de vijf dominante criteria de effecten in beeld gebracht van de vier studiealternatieven, waarvan twee studiealternatieven met ieder twee varianten. Het betreft de volgende dominante criteria:

- Rivierkundige effecten: cm waterstandsdeling bij maatgevende hoogwatersituaties (MHW).
- Investeringskosten en schade, van de studiealternatieven.
- Grondwaterstandseffecten van de volgende maatregelen: hoogwatergeulen en kwelgeulen.
- Agrarisch gebruik en toekomstwaarde.
- Ruimtelijke kwaliteit.

De resultaten van de beoordeling van deze dominante criteria leverde de eerste beslisinformatie op, die aan de Stuurgroep is voorgelegd op 7 november 2018.



7 Rivierkundige effecten

7.1 Introductie

Dit hoofdstuk beschrijft de rivierkundige effecten van de verschillende studiealternatieven. De integrale studiealternatieven zijn hydraulisch doorgerekend. Bij de rivierkundige effecten is echter ook van belang om per maatregel (verschillend onderdeel van een studiealternatief) inzicht te verkrijgen in de bijdrage aan een verlaging of verhoging van de maatgevende hoogwaterstand (MHW). Om die reden is, naast een berekening van de integrale studiealternatieven (paragraaf 7.4.1), ook op basis van expert judgement bepaald welke bijdrage de individuele maatregelen afzonderlijk leveren (paragraaf 7.4.2).

7.2 Plan- en studiegebied, methodiek

Plan- en studiegebied

Het plangebied omvat het gebied waar de maatregelen plaatsvinden die invloed hebben op de maatgevende hoogwaterstand. Het studiegebied is echter veel omvangrijker, omdat de maatregelen die genomen worden in het plangebied Baarlo – Hout-Blerick buiten het plangebied effect sorteren. Dit geldt met name voor de rivier bovenstrooms van het plangebied.

Methodiek

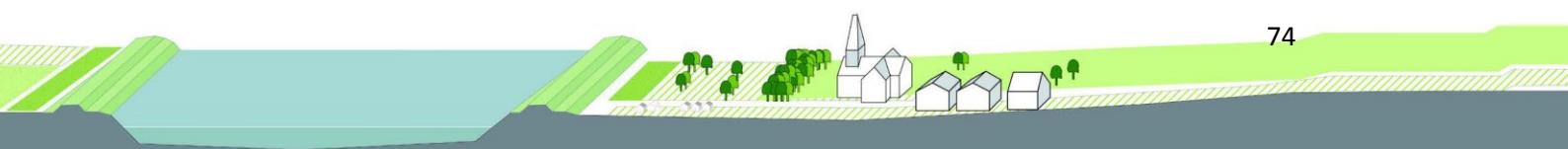
De beoordeling van de (maatgevende) waterstanden is uitgevoerd op basis van het uitgangspunt dat de effectbeoordeling van de integrale studiealternatieven plaatsvindt op basis van rivierkundige berekeningen. Bij het beoordelen van de waterstandseffecten is alleen gekeken naar het maximale effect op de as van de rivier in vorm van waterstandsverhoging en/of waterstandsval. Hierbij is (nog) geen nader onderscheid gemaakt in effecten die worden veroorzaakt op het stromend regime en/of bergend regime.

Voor de rivierkundige beoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd. Deze zijn afgestemd met WL en RWS-ZN:

- Er wordt geschematiseerd met BASELINE 5.3.1.1373 en gesimuleerd met Simona 2016, patch 12.
- Als basis wordt het meest recente Baseline & Waqua model gebruikt. Dit is het Baseline & Waqua model “BenO15_mkno-v4” (mkno staat voor Maaskades niet overstroombaar). Deze versie (mkno) moet ook worden toegepast voor de toekomstige toetsingen in het kader van de Waterwet (vergunningen-traject). In dit model zijn de definitieve ontwerpen van maatregelen uit projecten Maaswerken en Ruimte voor de Rivier opgenomen. Dit betreft o.a. Vlaamse Ingrepen, Maaspark Well, Ooijen-Wanssum en een tiental kleine ingrepen. Ook de projecten waarvoor in het recente verleden vergunningen zijn afgegeven, zijn opgenomen in het model.
- In specifieke gevallen zullen overstroombare kades worden toegepast. Om aan te sluiten op de huidige situatie worden hiervoor actuele kruinhoogtes toegepast (geen toekomstige Maaswerkenhoogte die in BenO-modellen standaard is opgenomen). De actuele kruinhoogtes worden afgeleid uit het model “Maas-j15_5-v3”.
- Aanvullend is een aantal actualisaties uitgevoerd op de tracéligging van een aantal dijkeringen. Deze actualisatie is uitgevoerd op basis van een actueel dijkeringbestand van Waterschap Limburg. De actualisatie heeft betrekking op de dijkeringen Dijkkring 79 – Thorn-Wessem, Dijkkring 78 – Heel, Dijkkring 73 – Beesel, Dijkkring 68 – Venlo-Velden, Dijkkring 69 – Groot Boller, Dijkkring 65 – Arcen en Dijkkring 60 – Well. De kering wordt in deze fase van planuitwerking nog geschematiseerd op de as van de kruinlijn.
- Aanvullend op de actualisatie is de retentiewerking van LateraalKanaal-West (LKW-Z en LKW-N) en Lob van Gennep (LvG) inactief gemaakt met behulp van hoogwatervrije lijnen. Hiermee wordt voorkomen dat de effectbepaling van studiealternatieven en maatregelen tevens wordt beïnvloed door deze retentiegebieden (het aftoppen van de afvoerpiek). Op deze manier kunnen de studiealternatieven en/of maatregelen zuiver met elkaar vergeleken worden.



- Aanvullend zijn drie rivierverruimingingen meegenomen in het rivierkundig model waarvoor de minister op 12 oktober 2016 besloten heeft op korte termijn een MIRT-verkenning te starten (en het daardoor aannemelijk is dat deze (mogelijk in iets aangepaste vorm) op middellange termijn worden uitgevoerd). Dit zijn de Koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith. De uitwerking van deze ingrepen wordt overgenomen uit de Plausibele Middenwaarden waarmee de hydraulische ontwerpbelastingen (HOB) voor de Maasvallei zijn bepaald. Om de geul in Koploperproject Venlo mogelijk te maken is de dijkverlegging (fase 1 van de systeemmaatregel Venlo-Velden) hierin meegenomen. Overige systeemmaatregelen bij Thorn-Wessem, Baarlo, Arcen en Well zijn bewust niet meegenomen, hiernaar wordt juist met dit model een nadere verkenning op uitgevoerd.
- Voor de rivierkundige berekeningen van Baarlo – Hout-Blerick is een nieuw WAQUA-model gemaakt waarin vier afzonderlijke Waterwet(deel)modellen zijn gecombineerd tot één nieuw gebiedsdekkend stromingsmodel. Het nieuwe model beschrijft het gebied tussen rkm 46 (Grevenbicht) en rkm 155 (Gennep) van de Maas op een verfijnd rekenrooster. Hierin is de aanvullende verfijnde roosteruitbreiding bij Baarlo-Zuid aan toegevoegd.
- In het kader van de nieuwe normering is er geen sprake meer van een eenduidige maatgevende afvoer. Dit heeft te maken met de overstap van overschrijdingskansen (oude normering) naar overstromingskansen (nieuwe normering). Bij welke afvoeren rivierkundige ingrepen getoetst moeten worden m.b.t. de nieuwe normering is (nog) niet vastgesteld. Voor de effectbeoordeling voor het planMER is deze leemte in kennis niet erg. Belangrijk is dat de effectbeoordeling van studiealternatieven eenduidig gebeurt en representatief is voor een uitzonderlijke situatie met bijbehorende waterstandseffecten. Op dit moment bij het uitvoeren van de beoordeling in het planMER is het RBK 4.0 nog vigerend waarbij de (oude) maatgevende afvoer nog is vastgesteld op 4.000 m³/s. De rivierkundige effecten worden bepaald met een dynamische afvoergolf. Hiermee worden de effecten op omgeving goed in beeld gebracht en kan er tevens onderscheid gemaakt worden tussen effecten die doorwerken in stroomopwaartse en/of stroomafwaartse richting.
- De afvoergolf(vorm) van 4.000 m³/s is overgenomen uit het Deltamodel en is vanuit berekening “sys_ref1_d4000” (gehele model; grove rekenrooster) als (afvoer)randvoorwaarde vertaald naar de bovenrand op de geclusterde deelmodellen op rkm 46 (Q-Grevenbicht).
- De benedenrand (Qh-relatie) voor de geclusterde deelmodellen bestaat officieel niet bij RWS. Als beste studiealternatief is hier gekozen voor een Qh-relatie die in verleden door R. Agtersloot is afgeleid o.b.v. beno15_5-v2. Voor Baarlo is dit toepasbaar aangezien het (project)gebied voldoende is afgelegen van de benedenrand en het ook in principe gaat om relatieve verschillen tussen de verschillende rivierkundige schematisaties.
- De verschillende systeemmaatregelen binnen het programma HWBP Noordelijke Maasvallei hebben rivierkundig gezien geen onderlinge afhankelijkheid. Op basis van het advies van de Commissie m.e.r. over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER is hier nader onderzoek naar gedaan. zie hiervoor onderstaand kader.



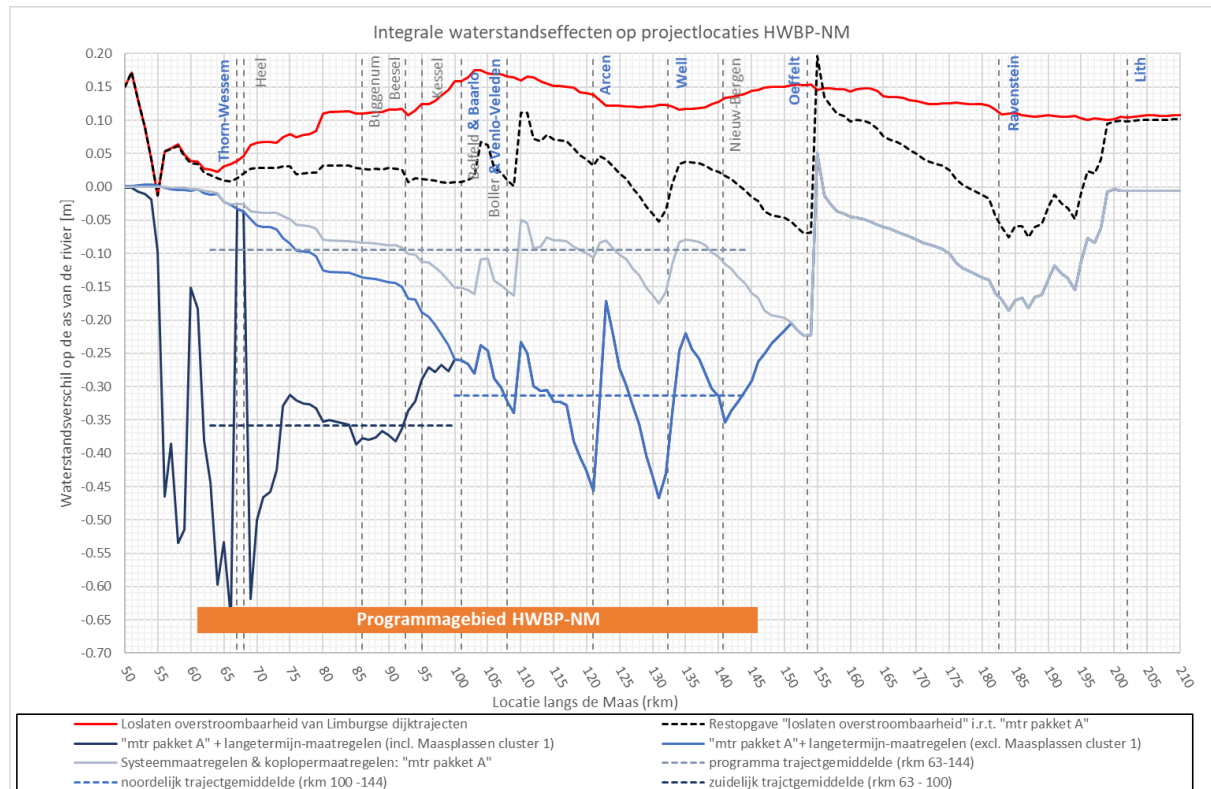
Samenhang tussen de systeemmaatregelen in de Noordelijke Maasvallei

In de Noordelijke Maasvallei worden vier MER'en opgesteld voor de volgende projecten met een systeemmaatregel: Thorn-Wessem, Baarlo - Hout-Blerick, Arcen en Well. Voor het project Venlo-Velden komt er waarschijnlijk ook een MER. In een verkennend onderzoek in 2017 werd geconcludeerd dat de systeemmaatregelen rivierkundig gezien onderling niet afhankelijk zijn. In de richtlijnen voor de MER'en is gevraagd om dit te onderbouwen. Er is daarom onderzocht hoe de maatregelen langs de Maas elkaar onderling beïnvloeden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen HWBP-maatregelen, systeemmaatregelen & koploperprojecten¹ en lange termijn-maatregelen¹. De vraag is of de uitvoering van deze maatregelen in onderlinge samenhang tot andere keuzes per dijktraject leiden (voor een uitgebreide toelichting: zie bijlage 3).

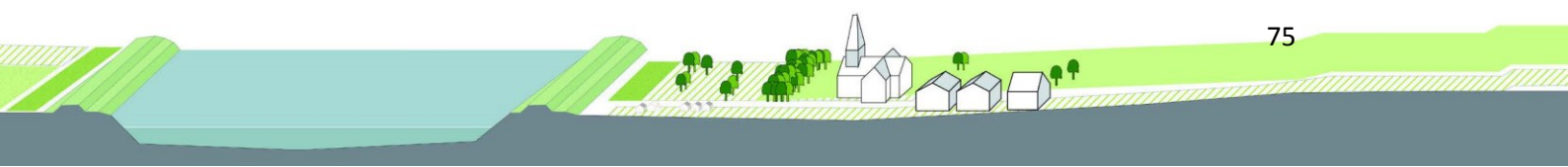
Conclusies

Er is onderzocht welke waterstandseffecten optreden door systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd (maatregelpakket A). Uitgedrukt in percentages bewerkstelligen de systeem- en koplopermaatregelen een (programma)trajectgemiddelde waterstandsdingaling in orde van 9 cm. Een waterstandsdingaling van 9 cm is ongeveer 8% van de dijkverhoging. In de huidige ontwerprandvoorwaarden van het HWBP-NM (nieuwe normering) is hiermee rekening gehouden. Deze orde van waterstandsdingaling in het programmagebied zal de afweging van de alternatieven voor de afzonderlijke dijktrajecten binnen het programma niet beïnvloeden.

Toevoeging van lange termijn-maatregelen waarvoor nog geen financiering gereserveerd is aan de systeem- en koplopermaatregelen (maatregelpakket A) levert een (programma)trajectgemiddelde waterstandsdingaling op in orde van 33 cm totaal. Dit omvat maximaal 30% van de dijkverhoging. Dit kan de tracékeuze mogelijk lokaal beïnvloeden. Met nadruk op 'lokaal', doordat er ook delen aanwezig zijn waarbij de waterstandsdingaling abrupt weer afneemt, zoals bij Arcen en Well.



Figuur 7-1: Integrale waterstandseffecten in de vorm van gestapelde effecten uit Blokkendoos DPR 2014 ~ Deltaportaal (www.deltaportaal.nl) op projectlocaties HWBP-NM m.b.t. systeemmaatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen (in- en exclusief Maasplassen cluster 1) (zie ook Bijlage 3)

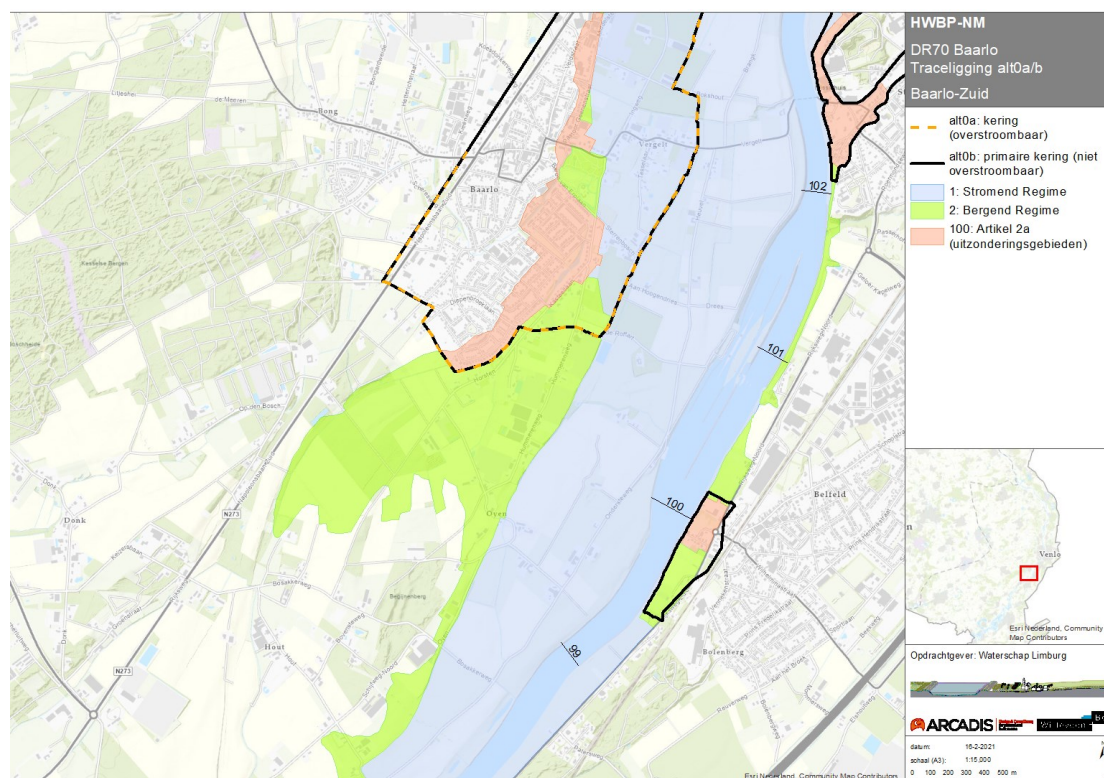


7.3 Referentie voor rivierkunde

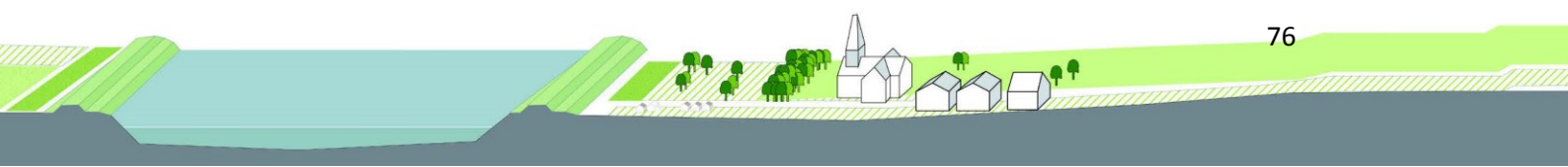
Bij de effectbeoordeling in het planMER is gekozen om onderscheid te maken tussen de systeemopgave en de dijkversterkingsopgave. Voor beide opgaven geldt dat alleen een (rivierkundige) beoordeling op waterstanden kan plaatsvinden als het gehele dijktraject gesloten en niet overstroombaar is. In het planMER is het studiealternatief waarbij de dijk op de huidige locatie wordt versterkt niet als integraal studiealternatief opgenomen. Integraal studiealternatief 1 van het planMER bevat naast de integrale versterking (zodat deze niet overstroombaar wordt) namelijk ook een dijkverlegging bij Baarlo-zuid. Voor de rivierkundige beoordeling is het gewenst om de effecten van de dijkversterking en dijkverleggingen van elkaar te scheiden. Daarom zijn voor rivierkunde naast dit integrale studiealternatief 1 nog twee nul-studiealternatieven gedefinieerd:

- Het basialternatief voor rivierkunde betreft het integrale studiealternatief “huidige kering binnendijks versterken” (studiealternatief 0b). Om het dijktraject voor BHB sluitend te maken is de dijk in Baarlo-Zuid lokaal doorgetrokken tot aan de hoge grond. Dit tracé “kortste route” is voor beide studiealternatieven gelijk en is afgestemd met WL en RWS. Elk studiealternatief (uitwerking) voor zowel de systeemopgave als de dijkversterkingsopgave wordt vergeleken met dit basialternatief (dus ook het integrale studiealternatief 1).
- Het basialternatief zelf wordt eenmalig vergeleken met de MER-referentiesituatie (studiealternatief 0a), een situatie die identiek is aan het basialternatief, maar dan wel uitgaat van actuele overstroombare kruinhoogtes. Deze situatie sluit zo goed mogelijk aan op de huidige (veld)situatie in het plangebied Baarlo – Hout-Blerick. Het verschil tussen studiealternatief 0a en 0b is het effect “loslaten overstroombaarheid” van het dijktraject.

In alle rivierkundige berekeningen zijn de keringen buiten het projectgebied niet-overstroombaar. In de onderstaande figuur zijn studiealternatieven 0a en 0b weergegeven.



Figuur 7-2 Referentiesituatie: 0a en 0b



7.4 Resultaten

7.4.1 Resultaten studiealternatieven

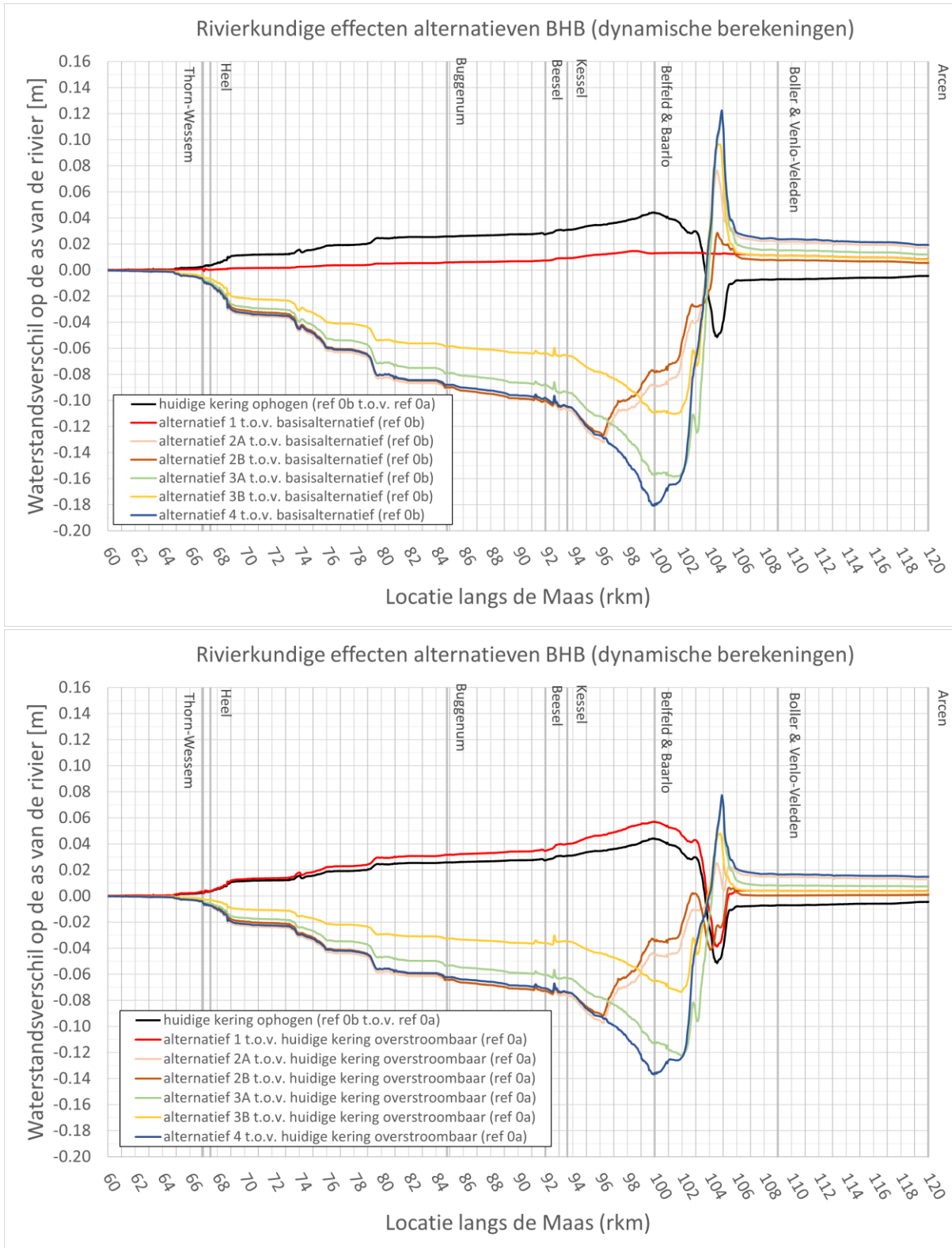
In *Tabel 8* en *Figuur 7-3* worden de maximale rivierkundige effecten getoond op de as van de rivier van de verschillende studiealternatieven. Als de huidige kering binnendijks wordt versterkt (niet overstroombaar in het model, dit is studiealternatief 0b), dan ontstaat ter plaatse van het plangebied bij MHW een waterstandsverhoging tot 4,4 cm ten opzichte van de referentiesituatie 'niets doen' (studiealternatief 0a). Als vervolgens de kering bij Baarlo-Zuid wordt verlegd (maximale variant, dit is studiealternatief 1), levert dit t.o.v. studiealternatief 0b een waterstandsverhogend effect op van 1,3 cm.

De andere studiealternatieven bevatten allemaal zowel een systeemmaatregel als rivierverruimende ingrepen en hebben hierdoor een groot waterstandsverlagend effect, dat in stroomopwaartse richting doorwerkt. Benedenstrooms van de ingrepen vinden twee soorten effecten plaats. Ten eerste vindt direct benedenstrooms van de ingreep een lokale waterstandsverhoging plaats, die vrij snel weer uitdempt (de benedenstroomse 'piek'). Dit komt doordat er water bij elkaar komt, wat een plaatselijke waterstandsverhoging veroorzaakt en is een bekend fenomeen als gevolg van de rivierverruiming. Het tweede benedenstroomse effect is het gevolg van een afname of toename van het bergend effect. Bij de meeste varianten is dit een afname, waardoor een benedenstroomse waterstandsverhoging plaatsvindt. Het bergend effect is bij Baarlo afhankelijk van wel of geen systeemmaatregel bij Baarlo-Noord en de dijkverlegging bij Baarlo-Zuid i.r.t. toename binnendijks gebied. Dit bergend effect is kleiner dan de benedenstroomse piek, maar werkt over de hele lengte van de Maas door.

Tabel 8: Rivierkundige maximale effecten (cm) op de as van de rivier van de integrale studiealternatieven (0 t/m 4) bij een (maatgevende) afvoergolf van 4.000 m³/seconde

	Alternatief 0b	Alternatief 1	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Alternatief 4
Integrale alternatieven							
<i>Rivierkundig effect [cm] van dijkverhoging incl. versterking binnendijks: ref. niet overstroombaar (0b) – ref. wel overstroombaar (0a)</i>	+4,4						
<i>Rivierkundig effect [cm] van integrale alternatief: alternatief X – ref. niet overstroombaar (0b)</i>	n.v.t.	+1,3	-13,2	-12,7	-15,8	-11,0	-18,1

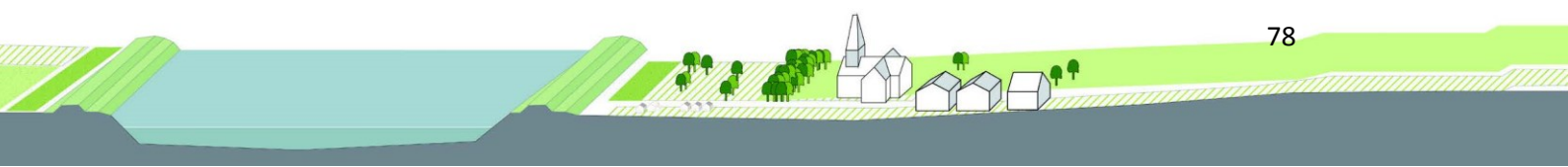




Figuur 7-3: Rivierkundige effecten bij een (piek)afvoer van 4.000 m³/seconde (verschil o.b.v. maximale waterstanden). Eerst bij basialternatief en vervolgens bij overstroombare kering.

7.4.2 Resultaten individuele maatregelen

De effectbeoordeling van afzonderlijke maatregelen is bepaald op basis van expert judgement, waarbij zoveel mogelijk gebruik is gemaakt van eerder uitgevoerde rivierkundige berekeningen. Zo is



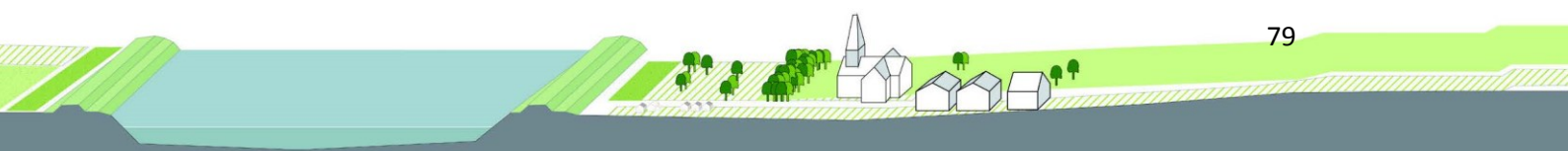
gebruik gemaakt van de resultaten van rivierkundige verkenningen van de systeemmaatregel van Baarlo-Noord (grof rekenrooster), de aansluiting op hoge grond in Baarlo-Zuid incl. de benodigde roosteruitbreiding en de verfijning hiervan.

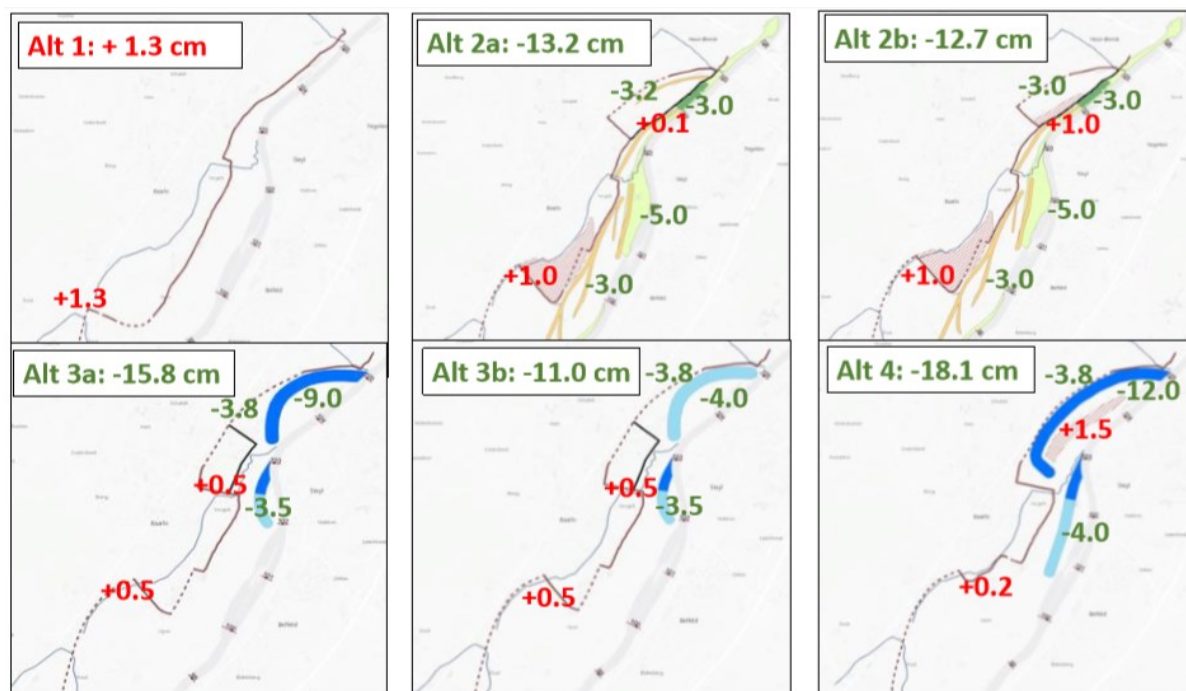
De expert judgement-beoordeling van de maatregelen is te vinden in *Figuur 7-4* en *Tabel 9* kunnen bij elkaar opgeteld worden als een benadering, maar het totale integrale effect zal iets afwijken (*Tabel 8*). Dit heeft te maken met dat de maatregelen elkaar beïnvloeden en het maximale effect van een maatregel veelal op een andere locatie (rivierkilometer) optreedt dan het maximale effect van het gehele integrale studiealternatief.

Door de hogere verwachte Maaswaterstanden in de toekomst is de natuurlijke maaiveldhoogte ten zuiden niet langer waterkerend en dreigt overstroming langs de ‘achterdeur’ bij Baarlo-Zuid, langs Horsten. In het basisalternatief is deze achterdeur dichtgezet door de (nieuwe) kering door te trekken naar de hoge grond via de kortste route. Bij alle andere studiealternatieven wordt deze achterdeur ook dichtgezet (oftewel er komt een kering om te zorgen dat het water niet achterlangs binnenkomt), maar wordt ten opzichte van het basisalternatief een groter gebied binnendijks gelegd. Dat leidt, afhankelijk van de gekozen variant, tot een extra stijging van de MHW-waterstand op de as van de rivier tussen 0,2 en 1,3 cm ten opzichte van ‘het basisalternatief’.

De dijkverlegging (in kader van de systeemmaatregel) in de gebiedsdelen Baarlo-Noord en Hout-Blerick maken deel uit van studiealternatieven 2a, 2b, 3a, 3b en 4. Dit levert een MHW-waterstands daling op de as van de rivier tussen 3,0 en 3,8 cm ten opzichte van het basisalternatief. Bij het studiealternatief 2a blijft de huidige overstroombare kering bij Baarlo-Noord behouden op de huidige hoogte, wat een waterstandsverhoging van 0,1 cm veroorzaakt t.o.v. het volledig verwijderen van de kering. In studiealternatieven 2b, 3a, 3b en 4 wordt in Baarlo-Noord en Hout-Blerick een deel van het gebied opgehoogd of omdijkt ten behoeve van het bieden van toekomstperspectief. Dit levert een relatieve MHW-waterstandstijging op tussen 0,5 en 1,5 cm.

Studiealternatieven 2a en 2b kennen kwelgeulen en weerdverlaging en daarnaast wordt de Romeinenweerd heringericht. Deze drie maatregelen leveren resp. 3,0, 5,0 en 3,0 cm MHW-waterstands daling op. De studiealternatieven 3a, 3b en 4 bevatten zowel binnendijkse (in het gebied van Baarlo-Noord dat nu binnendijks ligt) als buitendijkse hoogwatergeulen. Afhankelijk van de maatvoering (lengte en diepte) en de ligging leveren de binnendijkse hoogwatergeulen een MHW-waterstands daling op tussen 4,0 en 12,0 cm. De buitendijkse geulen leveren, afhankelijk van de lengte en diepte, respectievelijk een waterstands daling van 3,5 tot 4,0 cm op.

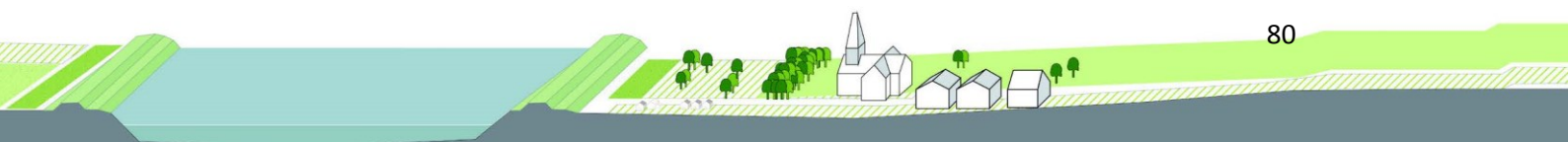




Figuur 7-4: Verbeelding van de maximale effecten van de maatregelen van de studiealternatieven (afvoer 4.000 m³/sec)

Tabel 9: Rivierkundige maximale effecten (cm) op de as van de rivier van de maatregelen op basis van expert judgement (afvoer 4.000 m³/sec)

	Alternatief 0b	Alternatief 1	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Alternatief 4
Bouwstenen binnen integrale alternatieven							
Huidige kering versterken binnendijks	+4,4						
Aansluiting hoge grond in Baarlo-Zuid (dijkverlegging)		+1,3	+1,0	+1,0	+0,5	+0,5	+0,2
Dijkverlegging primaire kering in Baarlo-Noord (systeemmaatregel)			-3,2	-3,0	-3,8	-3,8	-3,8
Hoogte huidige kering in Baarlo-Noord en/ of ontwikkelperspectief			+0,1	+1,0	+0,5	+0,5	+1,5
Kwelgeulen			-3,0	-3,0			
Weerdverlaging			-5,0	-5,0			
Herinrichting RW			-3,0	-3,0			
Binnendijkse geul (kort en diep)					-9,0		
Binnendijkse geul (kort en ondiep)						-4,0	
Binnendijkse geul (lang en diep)							-12,0
Korte buitendijkse geul					-3,5	-3,5	
Lange buitendijkse geul							-4,0



8 Geohydrologie: grondwaterstandsdeling

8.1 Introductie

Dit hoofdstuk bevat een nadere geohydrologische onderbouwing van het planMER. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van de kwelgeulen en hoogwatergeulen op de grondwaterstand. Deze bouwstenen zijn doorgerekend om te bepalen of er een serieuze grondwaterstandsdeling plaats zal vinden.

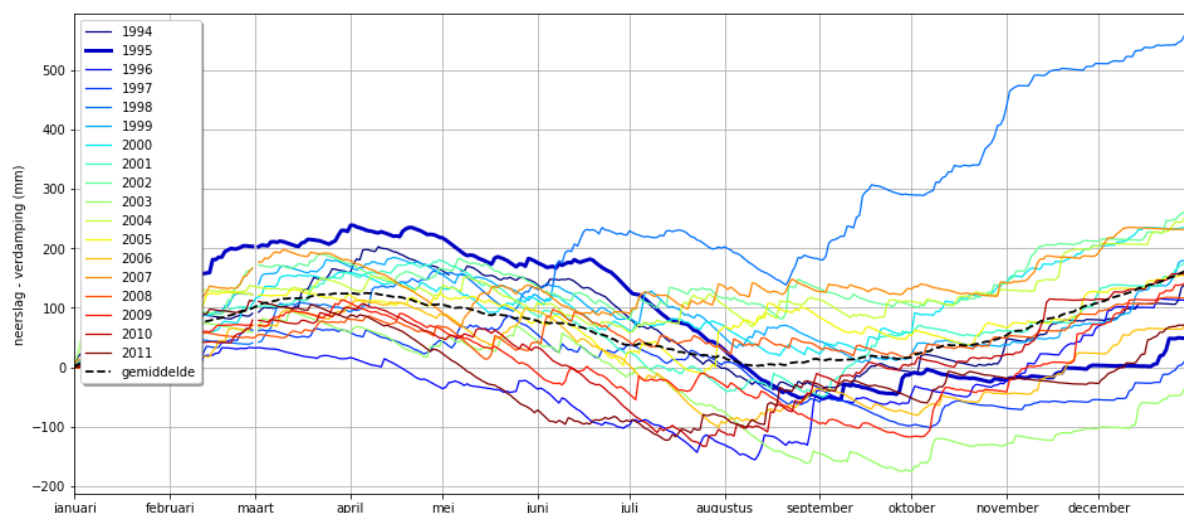
8.2 Plan- en studiegebied, methodiek

Met name de realisatie van geulen kan effect hebben op de grondwaterstanden in het plangebied. Indien geen geulen worden aangelegd, zullen de effecten op het grondwater niet onderscheidend zijn voor te nu voorliggende keuze. Daarom is in het geohydrologisch onderzoek gekeken naar de studiealternatieven waarbij kwelgeulen en/of hoogwatergeulen worden aangelegd. De effecten hiervan kunnen plangebied overstijgend zijn. Het studiegebied is daarom veel groter genomen, ook effecten op de grondwaterstand die optreden buiten het officieel in het in deel A bepaalde plangebied worden dus meegenomen in de beoordeling.

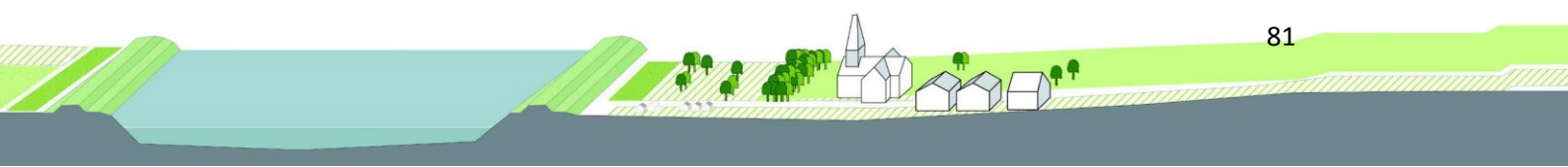
Voor de studie is het regionale grondwatermodel IBRAHYM gebruikt. Dit model omvat de beste beschikbare regionale geohydrologische schematisatie. Het model is niet verfijnd voor de voorliggende studie. Bij de beoordeling van de studiealternatieven zijn onderstaande uitgangspunten aangehouden.

Als uitgangspunten voor het geohydrologisch effect gelden:

- Voor inschatting van de verandering van de grondwaterstand in de zomer is voor de kwelgeulen de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) gebruikt op basis van de berekende grondwaterstanden door het IBRAHYM grondwatermodel in de periode 2004 – 2011.
- Voor inschatting van de verandering van de grondwaterstand in de zomer is voor de hoogwatergeulen de berekende grondwaterstand op 14 augustus 1995 gebruikt en niet de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG), omdat voor het berekenen van de GLG de gehele modelperiode van het IBRAHYM grondwatermodel moet worden doorlopen (dat kost 3 dagen rekentijd). Het moment van 14 augustus 1995 is vergelijkbaar met de langjarige gemiddelde cumulatieve grondwateraanvulling, zie *Figuur 8-1*. Daarom is 14 augustus 1995 een representatief moment voor de zomer.
- Voor inschatting van de effecten tijdens hoogwatersituaties wordt uitgegaan van de grondwaterstand zoals berekend met het IBRAHYM grondwatermodel op 28-01-1995.



Figuur 8-1: Cumulatieve grondwateraanvulling (KNMI-station Arcen)



Uitgangspunten voor de afgeleide effecten zijn:

- Voor het afgeleide effect bij de landbouw is gebruik gemaakt van Waterlood berekeningen voor het landbouwtype gras. Er was op het moment van het uitvoeren van de Waterlood berekeningen nog geen LGN kaart beschikbaar. Het bepalen van de landbouwschade voor de andere gewassen past hiermee niet binnen de doorlooptijd van het project. Een natschade, droogschade en totale doelrealisatie zijn berekend voor alle studiealternatieven. Vervolgens is berekend hoeveel oppervlak voor de totale doelrealisatie extra overlast gaat ondervinden ten opzichte van de referentiesituatie.
- Voor het afgeleide effect van de bebouwingsoverlast wordt voor alle studiealternatieven bepaald waar de grondwaterstand zich boven de 30 centimeter onder het maaiveld gaat bevinden. Vervolgens is berekend hoeveel hectaren bebouwd gebied binnen deze range van mogelijke grondwateroverlast valt.

8.3 Resultaten

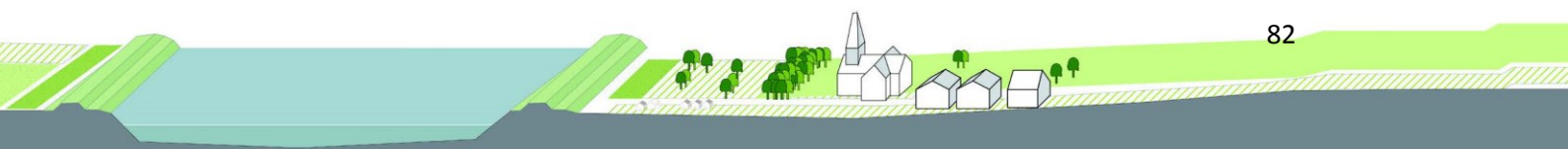
Kwelgeulen (studiealternatief 2a en 2b)

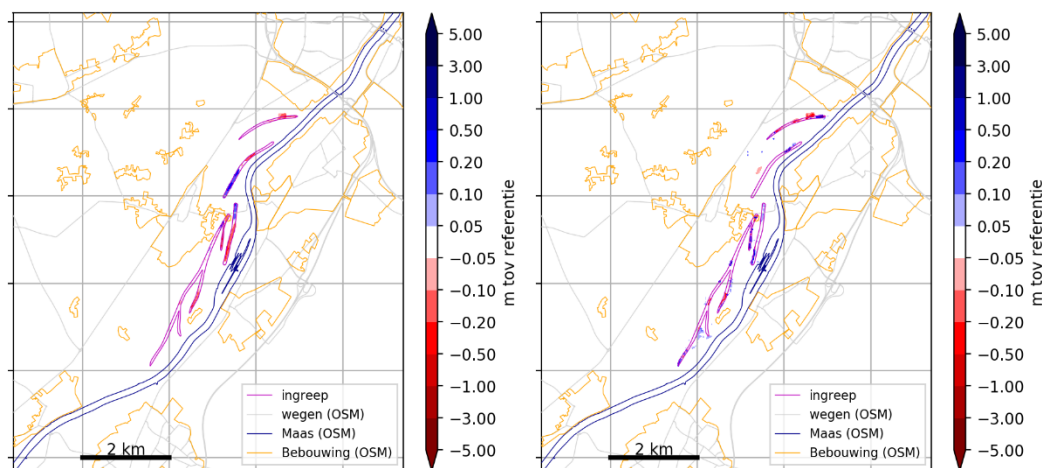
De kwelgeulen worden aangelegd in het buitendijkse gebied. De geulen zijn niet aangetakt aan de Maas of aan beeklopen en zullen vrij mee bewegen met de grondwaterstand. Ter plaatse van de kwelgeul wordt de grondwaterstand uitgevlakt ten opzichte van de huidige situatie. Ook neemt de verdamping toe. Dit heeft impact op de grondwaterstand. Het modelleren van een meebewegend waterpeil op basis van de omliggende grondwaterstand is geen standaard optie in een IBRAHYM grondwatermodel. Daarom is als conservatieve aanname voor het berekenen van de effecten gekozen om de deklaag als een sterk doorlatende laag te modelleren. Er is dus een wijziging gedaan in de doorlatendheden in het model.

Het berekende effect is opgenomen in *Figuur 8-2*. Er is een zeer lokale variatie in het peil ten opzichte van de referentiesituatie. Dit wordt in de praktijk ook verwacht rond een kwelgeul. Er is een daling of stijging aanwezig afhankelijk van het grondwaterpeil in het referentiescenario.

Maaiveldhoogtes spelen hierbij een rol in de afvlakkingen van de waterpeilen. Daardoor kan binnen een individuele kwelgeul zowel een verhoging als verlaging plaatsvinden.

Tijdens hoogwater vergroten de kwelgeulen het infiltrerende karakter van de Maas. Dit is berekend door ter plaatse van de kwelgeulen het hoogwaterpeil van de Maas op te leggen. Dit resulteert in de weergave van *Figuur 8-2* in meer grondwaterpeil stijgende effecten en minder grondwaterpeil dalende effecten ten opzichte van de situatie met een GLG.





Figuur 8-2: Berekend effect kwelgeulen tijdens GLG (links) en hoogwater 1995 (rechts)

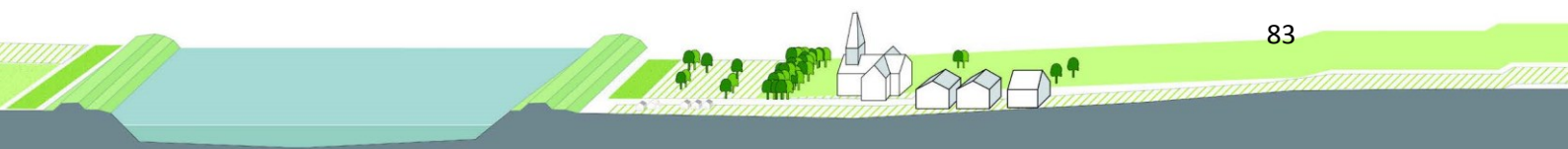
Bovenstaande berekening gaat uit van aanleg van alle kwelgeulen zoals opgenomen in studiealternatief 2a. Studiealternatief 2b kent één kwelgeul minder. Een aanvullende berekening is uitgevoerd voor de kwelgeulen exclusief deze geul. Door het zeer lokale effect van de kwelgeulen zijn de situaties identiek met uitsluiting van de effecten die bij studiealternatief 2a bij deze ene extra geul plaats zouden vinden.

Korte binnendijkse hoogwatergeul (studiealternatief 3a en 3b)

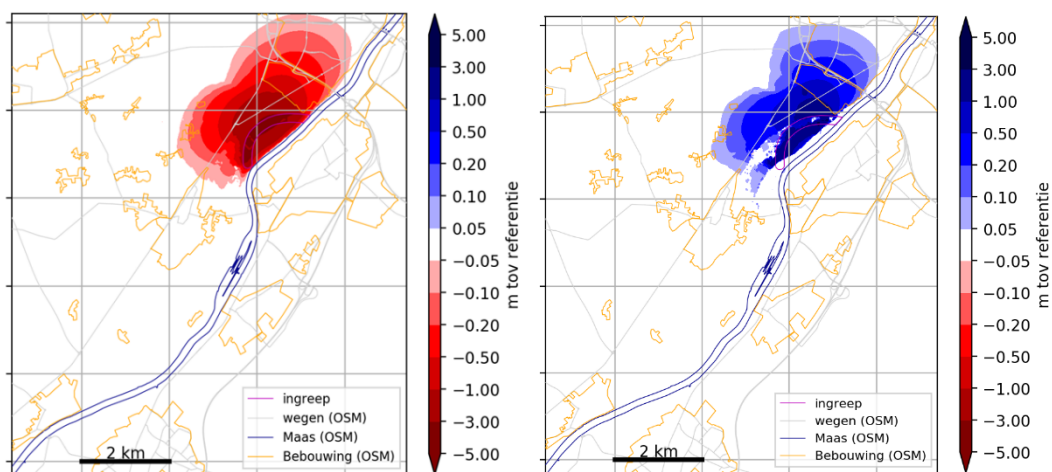
De korte binnendijkse hoogwatergeul heeft een bodem op NAP +9 meter. De geul is permanent watervoerend en aangetakt op de Maas. Het effect van de hoogwatergeul is gemodelleerd via twee aparte grondwatermodellen:

- Een model dat zich richt op de situatie tijdens de zomer. Hiervoor is de randvoorwaarde op de hoogwatergeul gelijk gesteld aan het zomerpeil in de Maas (NAP +11 meter). Dit is een ruwe schematisatie, doordat in werkelijkheid een variatie in peil zal optreden. Mogelijk wordt de drainerende functie van de hoogwatergeul gedurende het jaar overschat.
- Een model dat zich richt op de situatie tijdens hoogwater. Gekozen is voor de hoogwatergolf in januari 2015. Hiervoor is het peil van de hoogwatergolf gefixeerd op NAP 17,8 meter.

Figuur 8-3 geeft het berekende effect weer tijdens de zomer. Zichtbaar is dat het drainerende effect van de hoogwatergeul zich in noordwestelijke richting uitstrekt. *Figuur 8-3* geeft het berekende effect weer tijdens hoogwater. De hoogwatergeul heeft een vernattend effect in noordwestelijke richting. Direct ten westen van de hoogwatergeul is een gebied waar geen effect is berekend. Dit komt doordat in het grondwatermodel de berekende grondwaterstand hier in de huidige situatie wordt begrensd door drainage. Door de hoogwatergeul neemt hier de kwel toe, maar dat resulteert niet in een stijging van de grondwaterstand doordat de huidige grondwaterstand is begrensd door drainage.

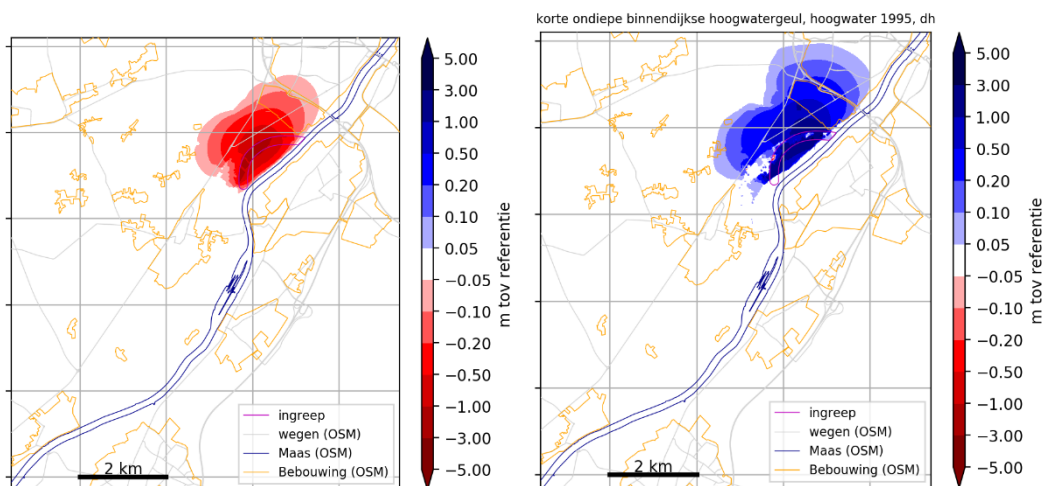


HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 8-3: Berekend effect korte diepe binnendijkse hoogwatergeul tijdens de zomer (links) en hoogwater 1995 (rechts)

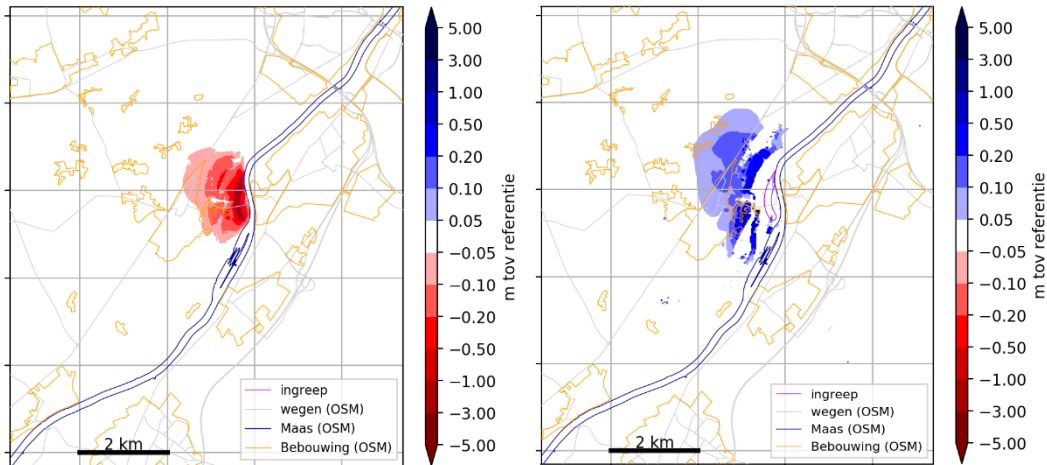
Naast het studiealternatief met een bodemdikte op NAP +9 meter (geel zoals in studiealternatief 3a) is ook een studiealternatief met een ondiepe bodem doorgerekend (geel zoals in studiealternatief 3b). De bodemdikte is in dit studiealternatief gelegd op NAP +14 meter. Het resultaat voor het hoogwater blijft identiek aan de situatie met de bodemdikte van NAP +9 meter, omdat het waterpeil in de hoogwatergeul bij het hoogwater gelijk is en leidend is voor de effecten op de grondwaterstand. In de zomer is een kleiner effect berekend en getoond in *Figuur 8-4*. In de praktijk wordt bij een diepere hoogwatergeul meer drainerend effect verwacht. Daaruit volgt een groter effect op de grondwaterstandsval, aldus meer grondwaterstandsval. Met de ondiepere bodem van de hoogwatergeul wordt dus een kleiner effect, en dus minder grondwaterstandsval, verwacht dan bij de hoogwatergeul met de dieper liggende bodem.



Figuur 8-4: Berekend effect korte ondiepe binnendijkse hoogwatergeul tijdens de zomer (links) en hoogwater 1995 (rechts)

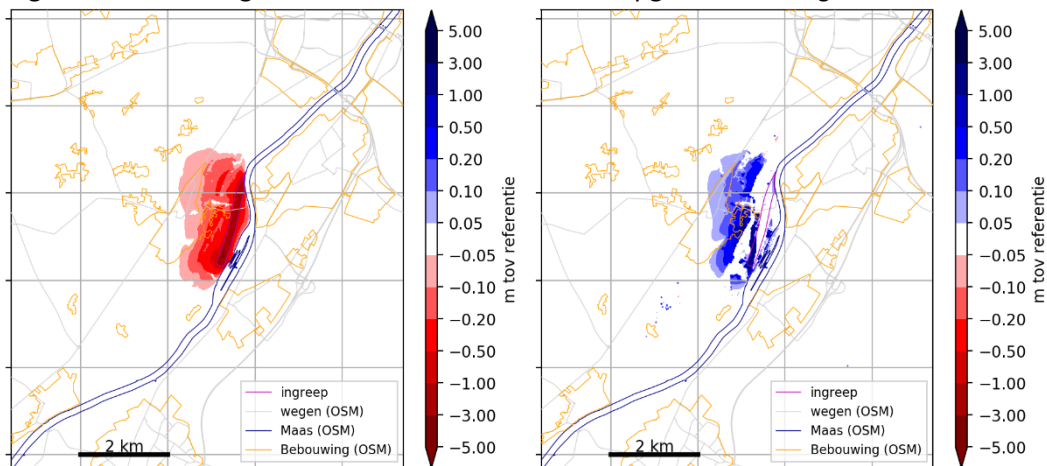
Buitendijkse hoogwatergeul (studiealternatief 3a, 3b en 4)

Dit studiealternatief is op dezelfde wijze gemodelleerd als de korte binnendijkse hoogwatergeul (zoals opgenomen in studiealternatief 3a en 3b). Het berekende effect is opgenomen in *Figuur 8-5*. De effecten bij hoogwater zijn vergelijkbaar met de korte binnendijkse hoogwatergeul zoals hierboven beschreven. Bij laagwater vindt er ter hoogte van de bebouwing een grondwaterdaling plaats in westelijke richting. Bij hoogwater vindt er een vernatting plaats doordat de waterpeilen van de Maas dicht bij de bebouwing gaan stromen en vindt er een aanvulling van het grondwater plaats.



Figuur 8-5: Berekend effect korte buitendijkse hoogwatergeul tijdens de zomer (links) en hoogwater 1995 (rechts)

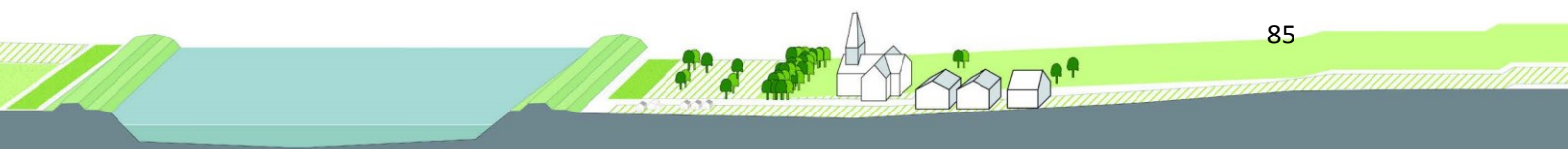
De lange buitendijkse hoogwatergeul heeft hetzelfde soort effecten ten opzichte van de korte buitendijkse hoogwatergeul. Deze geul heeft alleen grotere dimensies en het effect is dus meer uitgestrekt over het gebied. Het berekende effect is opgenomen in *Figuur 8-6*.



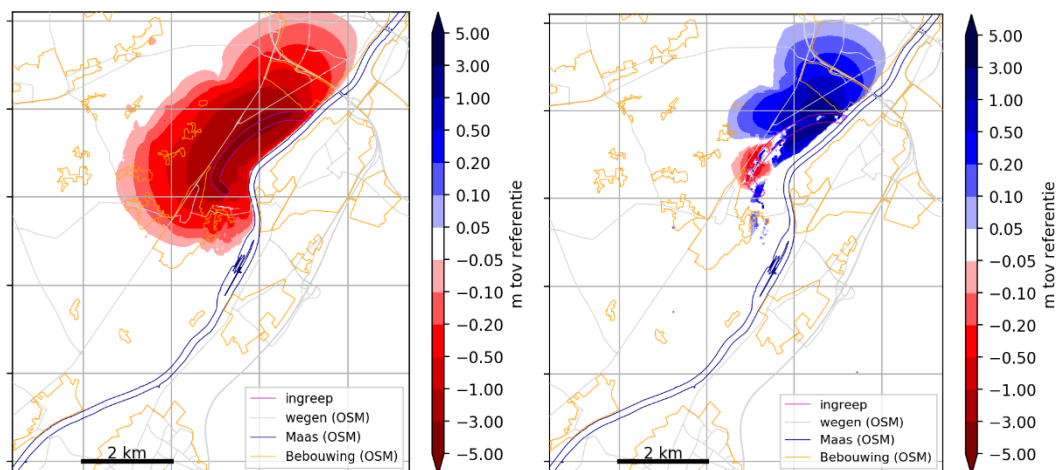
Figuur 8-6: Berekend effect lange buitendijkse hoogwatergeul tijdens de zomer (links) en hoogwater 1995 (rechts)

Lange binnendijkse hoogwatergeul (studiealternatief 4)

Dit studiealternatief is op eenzelfde wijze gemodelleerd als de korte binnendijkse hoogwatergeul. Het berekende effect is opgenomen in *Figuur 8-7*. Het effect tijdens de zomer is vergelijkbaar met de korte binnendijkse hoogwatergeul, alleen uitgebreider in verband met een langere geul. In de hoogwatersituatie wordt in een deel een verlaging van de grondwaterstand berekend, echter het merendeel van de hoogwatersituatie laat een verhoging van de grondwaterstand zien.



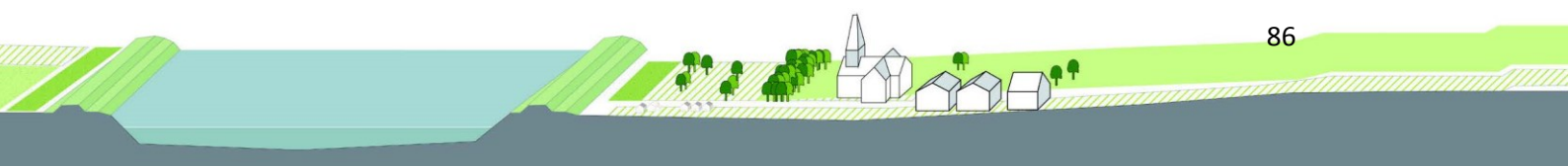
HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 8-7: Berekend effect lange binnendijkse hoogwatergeul tijdens de zomer (links) en hoogwater 1995 (rechts)

Tabel 10: Beoordeling effecten grondwater

Effecten grondwater	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Studiealternatief kent geen geulen.	n.v.t.
Studiealternatief 2a	Bij dit studiealternatief wordt het maximale aantal kwelgeulen ontwikkeld in het buitendijks gebied. Rond om deze geulen zal een beperkt effect optreden op de grondwaterstanden. Door de beperkte omvang van de geulen zullen deze effecten niet heel ver reiken.	Acceptabel (kwelgeulen)
Studiealternatief 2b	De effecten zijn nagenoeg gelijk aan studiealternatief 2a. Binnen dit studiealternatief wordt één kwelgeul minder aangelegd en daarom treden dus iets minder lokale effecten op.	Acceptabel (kwelgeulen)
Studiealternatief 3a	De aanleg van hoogwatergeulen zorgt voor een sterk verdrogend effect in de zomer. Dit heeft een sterk verdrogend effect op de landbouw en natuur in een groot deel van het plangebied en zelfs daarbuiten. Tijdens hoogwatersituaties zorgen de geulen voor een sterk vernattend effect van de ondergrond.	Onacceptabel (diepe geulen)
Studiealternatief 3b	De aanleg van hoogwatergeulen zorgt voor een sterk verdrogend effect in de zomer. Dit heeft een sterk verdrogend effect op de landbouw en natuur in een groot deel van het plangebied en zelfs daarbuiten. Tijdens hoogwatersituaties zorgen de geulen voor een sterk vernattend effect van de ondergrond.	Onacceptabel (ondiepe geulen)
Studiealternatief 4	De aanleg van hoogwatergeulen zorgt voor een sterk verdrogend effect in de zomer. Dit heeft een sterk verdrogend effect op de landbouw en natuur in een groot deel van het plangebied en zelfs daarbuiten. Tijdens hoogwatersituaties zorgen de geulen voor een sterk vernattend effect van de ondergrond.	Onacceptabel (diepe geulen)



9 Investeringskosten en schade

9.1 Introductie

De investeringskosten en schade van de 4 studiealternatieven, waarvan 2 studiealternatieven met 2 varianten, zijn in beeld gebracht.

Naast de integrale studiealternatieven (1, 2a, 2b, 3a, 3b en 4), is ook nog een studiealternatief 4-doorgerekend. Dit is een variant van studiealternatief 4 zonder een 'binnendijkse' hoogwatergeul (maar dus met de dijk verlegging). De kosten van deze 'extra' variant zijn in beeld gebracht om een goede vergelijking te kunnen maken tussen de kosten van dijkverlegging en dijkversterking in het noordelijke deel van het projectgebied, als het ware om de 'pure' kosten voor dijkverlegging te kennen. Dit studiealternatief komt niet aan de orde bij de andere beoordelingen.

De opbouw van de investeringen en schade per studiealternatief zijn opgebouwd uit die van de maatregelen, zodat er per maatregel ook inzicht ontstaat.

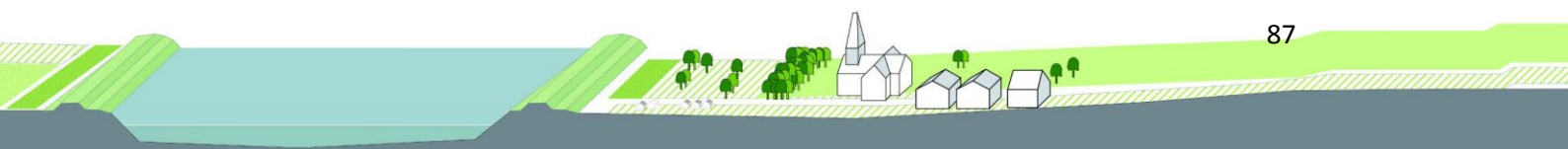
9.2 Plan- en studiegebied, methodiek

Investeringskosten

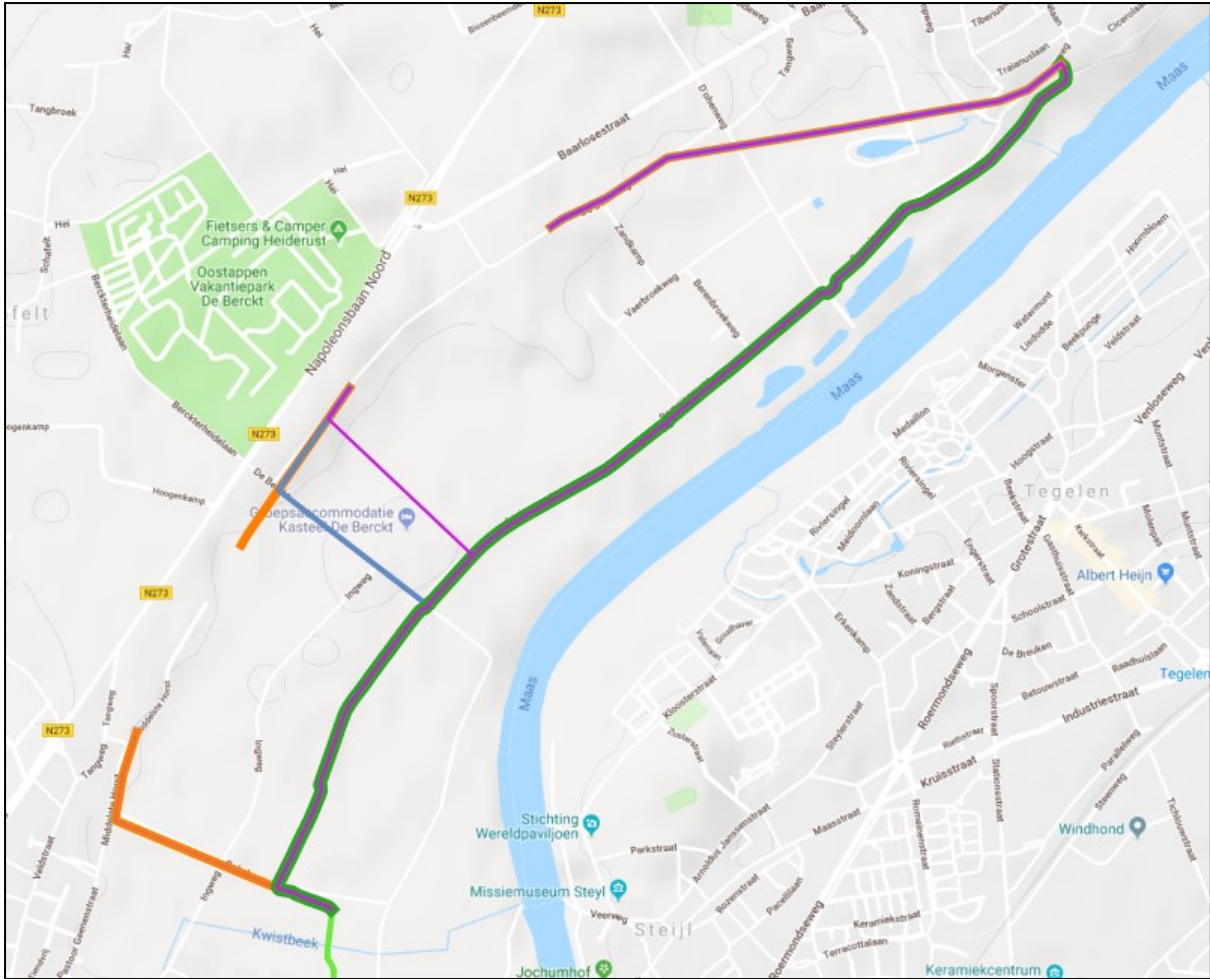
De investeringskosten zijn in beeld gebracht voor het gehele studiegebied. Dit zijn de locaties waar per studiealternatief maatregelen komen. Deze locaties vallen alle binnen het plangebied Baarlo – Hout-Blerick.

De kosten voor het ontwerp van dijken zijn overgenomen uit de *SSK kostenraming van 11-10-2018, versie 1 Concept 90% t.b.v. HWBP Noordelijke Maasvallei, dijkkring 70 Baarlo* en *PD-IO.59.001 Kostenrapport met kostenraming 70 Baarlo d.d. 3-9-2018*. In deze kostenraming zijn kosten voor o.a. de aan- en afvoer van grond, aanpassen van wegen, verleggen van hoofdkabels en leidingen en aanleg van kunstwerken opgenomen. De geraamde kosten voor de studiealternatieven, te zien in *Figuur 9-1* en *Figuur 9-2*, zijn gekoppeld aan de maatregelen. Wanneer er meerdere studiealternatieven gekoppeld kunnen worden, is het duurste studiealternatief gekozen.

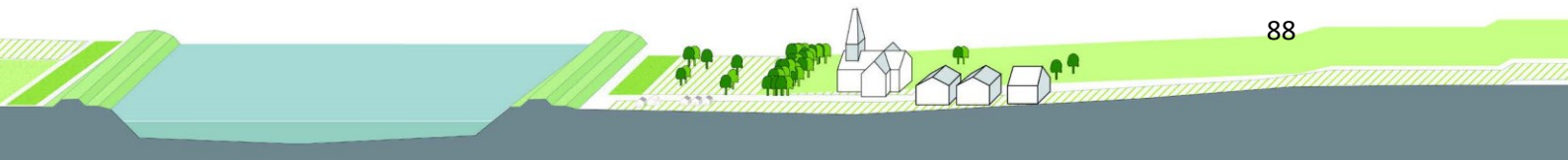
De SSK-raming voor de dijken is gebaseerd op de uitgangspunten uit het rapport *IO.82.003 Technische onderbouwing versterkingsopgave DT 70-1 Baarlo-Hout-Blerick d.d. 27-08-2018*.

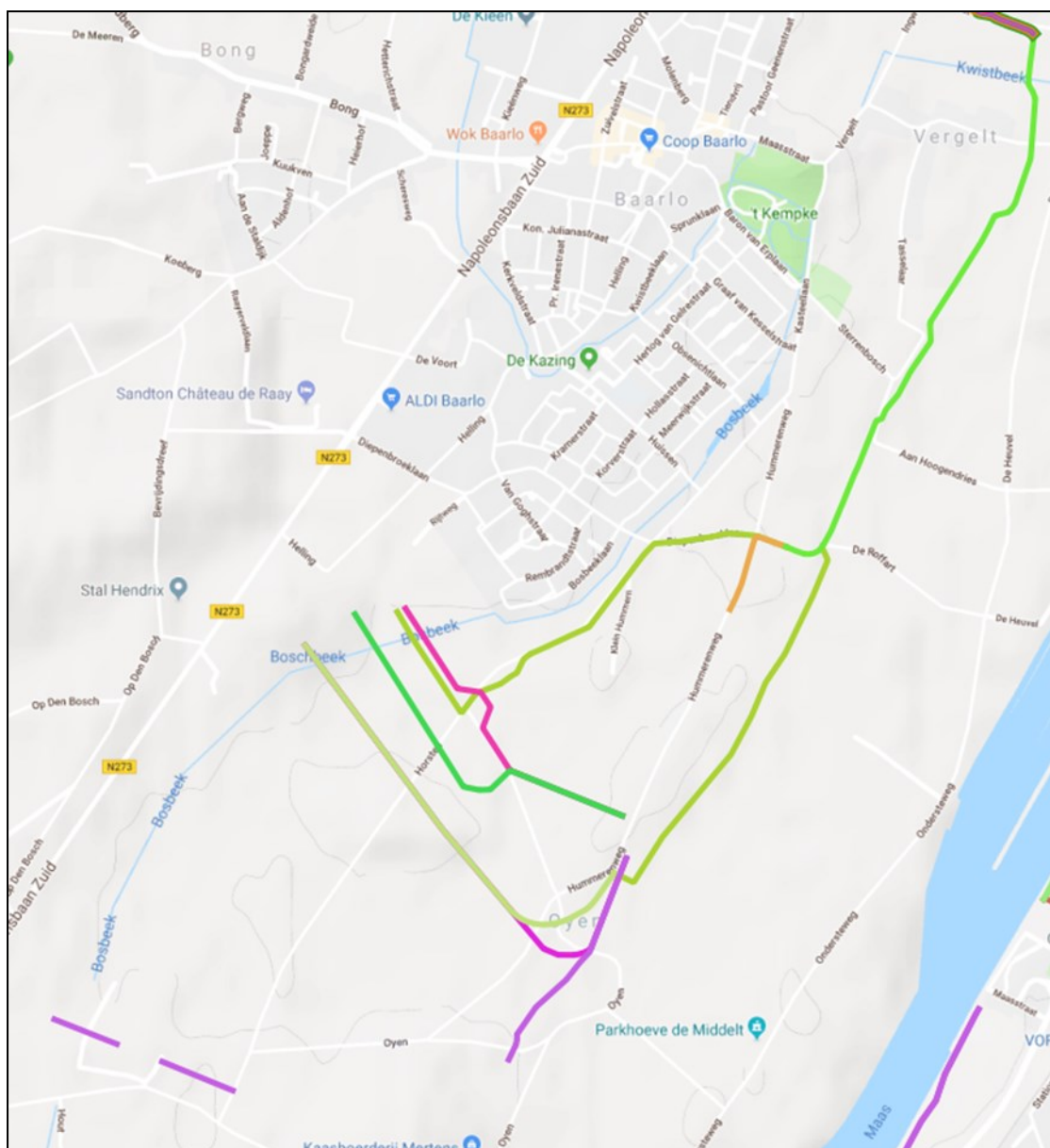


HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 9-1: Huidig traject en studiealternatieven Baarlo-Hout-Blerick (Noord) d.d. 27-8-2018





Figuur 9-2 Huidig tracé en studiealternatieven Baarlo-Hout-Blerick (Zuid) d.d. 27-8-2018

Voor de kosten van het realiseren van hoogwatergeulen, kwelgeulen en weerdverlaging is een aparte SSK gemaakt. In deze kostenraming zijn kosten voor o.a. de aan- en afvoer van grond, aanpassen van wegen, verleggen van hoofdkabels en leidingen en aanleg van kunstwerken opgenomen.

De SSK raming voor bovenstaande onderdelen is gebaseerd op Baarlo – Hout-Blerick doorsnede principes bij studiealternatieven d.d. 03-08-2018.

Alle SSK ramingen hebben een onzekerheidsmarge van 30%.

Schade

De schade is bepaald voor het uitkeren van schadevergoeding die ontstaat tijdens hoogwatersituaties, gebaseerd op iedere gebeurtenis dat deze optreedt²³.

²³ Hierbij is gebruik gemaakt van de methodiek van de WaterSchadeSchatter (Gebruikershandleiding WaterSchadeSchatter, 2017).



Hiertoe is de notitie *HWBP dijkversterkingsprogramma, beschermingsaanpak buitendijks, d.d. 14 juni 2018* gebruikt als onderlegger om de schade te bepalen als de bescherming lager wordt door de te treffen maatregelen. Dit betekent dat de schade uiteenvalt in:

1. Het verwerven van vastgoed die een lagere bescherming heeft dan 1:25;
2. Het bepalen van schade bij hoogwater van vastgoed met een hogere bescherming dan 1:25.

De kosten voor punt 1 zijn aangemerkt als investeringskosten en moeten dus bij het begin van het project worden betaald. De schade van punt 2 is apart berekend per keer.

Opmerkingen

Er is uiteraard per studiealternatief optimalisatie mogelijk, bijvoorbeeld om huizen heen plannen. Echter, dat is in dit stadium nog niet gedaan, omdat dit geen relevant onderscheid zal opleveren tussen de studiealternatieven. Maatwerk zal wel geleverd worden bij het uitwerken van het voorkeursalternatief.

De kosten zijn verdeeld in verwervingskosten en realisatiekosten. De verwervingskosten bij dijkverlegging zijn bovendien opgesplitst in schade die optreedt door de maatregel zelf en schade die optreedt ten gevolge van het veranderen van de status van het gebied.

Kwistbeek

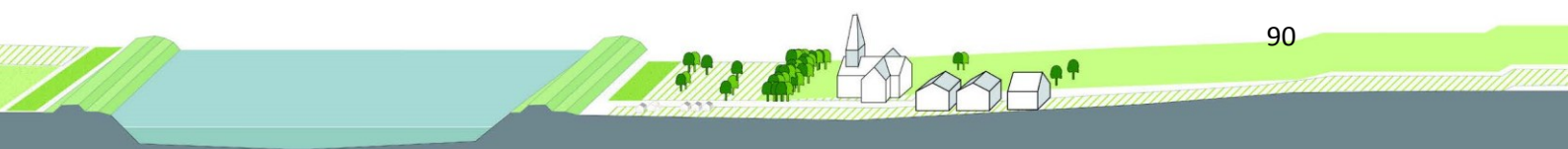
In alle kosten zijn de aanpassingen van de Kwistbeek niet meegenomen in de ramingen voor de studiealternatieven. Wel is separaat een raming uitgevoerd voor het KRW-project Kwistbeek. Hier komen voorlopige resultaten uit tussen de 1,2 en 2,7 miljoen euro met een foutmarge van 30%. Deze kosten zijn niet relevant voor zover het onderscheid tussen studiealternatieven betreft, omdat de beekaanpassingen, alsook de kosten ervan, bij alle studiealternatieven nagenoeg gelijk zullen zijn.

9.3 Resultaten

Investeringskosten

In *Figuur 9-3* staan de resultaten van de SSK-berekening van de investeringskosten. Hieruit blijkt het volgende:

- Dijkversterking (studiealternatief 1) zou 56 miljoen euro kosten uit het HWBP-budget, tegen 99 miljoen euro voor dijkverlegging sec (studiealternatief 4-). De bescherming van het gebied gaat omlaag, waardoor er veel woningen en bedrijven uitgekocht moeten worden.
- De dijkverlegging in studiealternatief 4- drukt voor ongeveer 27 miljoen euro op het HWBP-budget. Maar hierbij moet gezegd worden dat dit bij een beperktere dijkverlegging bij de Hummerenweg tot bijna 10 miljoen euro lager kan uitvallen. De dijkverlegging in Baarlo-Noord en Hout-Blerick zou uit het MIRT betaald worden en kost 72 miljoen euro.
- Realisatie van de KRW-doelstelling onderdeel kwelgeulen (studiealternatief 2a en 2b) kost 28-30 miljoen euro en dit zou moeten komen uit het KRW-budget.
- De weerdverlaging (studiealternatief 2a en 2b) kost 29 miljoen euro en zou deel uit moeten maken van het budget van het Lange termijn-Deltaprogramma.
- De financieel meest ingrijpende maatregelen zijn de hoogwatergeulen, die ook deel uitmaken van het Lange termijn-Deltaprogramma. Er zijn verschillende hoogwatergeulen ontwikkeld: de buitendijkse hoogwatergeulen kosten tussen 16 en 30 miljoen euro (studiealternatief 3a, 3b en 4) en de binnendijkse hoogwatergeulen kosten tussen 41 en 120 miljoen euro (studiealternatief 3a, 3b en 4).
- Er is een gebiedsontwikkeling gekoppeld aan de studiealternatieven 2b en 4. Deze kost 21 respectievelijk 35 miljoen euro. Ook dit zou betaald kunnen worden uit het Lange termijn-Deltaprogramma, dan wel in de potentiële ontwikkeling van nieuwe functies.



HWBP Noordelijke Maasvallei

OVERZICHT KOSTEN		Alternatief 1	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Alternatief 4	Alternatief 4-	
A	Dijkversterking Midden / Zuid	HWBP	21 mln	19 mln	19 mln	18 mln	18 mln	27 mln	27 mln
	01 Verwervingskosten	€	3 mln	2 mln	2 mln	2 mln	2 mln	7 mln	7 mln
	02 Realisatiekosten	€	18 mln	17 mln	17 mln	17 mln	17 mln	20 mln	20 mln
B	Dijkversterking Noord	HWBP	35 mln	16 mln	40 mln	8 mln	8 mln	-	-
	01 Verwervingskosten	€	9 mln	6 mln	15 mln	3 mln	3 mln	-	-
	02 Realisatiekosten	€	26 mln	10 mln	25 mln	5 mln	5 mln	-	-
C	Dijkverlegging Noord	MIRT	-	26 mln	14 mln	35 mln	35 mln	49 mln	72 mln
	01 Verwervingskosten tbv dijkverlegging	€	-	1 mln	1 mln	5 mln	5 mln	5 mln	5 mln
	02 Verwervingskosten tgv verlagen beschermingsniveau	€	-	11 mln	-	9 mln	9 mln	23 mln	45 mln
	03 Realisatiekosten	€	-	14 mln	13 mln	22 mln	22 mln	22 mln	22 mln
D	Hoogwatergeul (binnendijs)	DP-LT	-	-	-	64 mln	41 mln	120 mln	-
	01 Verwervingskosten	€	-	-	-	18 mln	18 mln	36 mln	-
	02 Realisatiekosten	€	-	-	-	46 mln	23 mln	84 mln	-
E	Hoogwatergeul (buitendijs)	DP-LT	-	-	-	16 mln	16 mln	30 mln	-
	01 Verwervingskosten	€	-	-	-	1 mln	1 mln	3 mln	-
	02 Realisatiekosten	€	-	-	-	15 mln	15 mln	27 mln	-
F	Kwelgeulen	KRW	-	30 mln	28 mln	-	-	-	-
	01 Verwervingskosten	€	-	13 mln	12 mln	-	-	-	-
	02 Realisatiekosten	€	-	16 mln	16 mln	-	-	-	-
G	Weerdverlaging	DP-LT	-	29 mln	29 mln	-	-	-	-
	01 Verwervingskosten	€	-	8 mln	8 mln	-	-	-	-
	02 Realisatiekosten	€	-	20 mln	20 mln	-	-	-	-
H	Gebiedsontwikkelingskosten	DP-LT	-	-	21 mln	-	-	35 mln	-
	01 Verwervingskosten	€	-	-	11 mln	-	-	15 mln	-
	02 Realisatiekosten	€	-	-	10 mln	-	-	20 mln	-
TOTALE KOSTEN		€	56 mln	119 mln	150 mln	141 mln	118 mln	262 mln	99 mln

Figuur 9-3: Investeringskosten voor alle studiealternatieven en ter vergelijking met dijkverlegging sec (studiealternatief 4-)

Schade

In Figuur 9-4 staan de resultaten voor de schadeberekeningen. Hieruit blijkt dat de schade varieert van nihil tot 4,5 miljoen euro per gebeurtenis (bij maximale hoogwaterstand dat alle vastgoed waterschade heeft). Ten opzichte van de investeringskosten zijn de schadekosten relatief klein, in ordegrrootte van 0% (studiealternatieven 1 en 2b) tot maximaal 4,5% (bij studiealternatief 4-). Derhalve worden deze hier niet verder besproken.

OVERZICHT SCHADE BIJ		Alternatief 1	Alternatief 2A	Alternatief 2B	Alternatief 3A	Alternatief 3B	Alternatief 4	Alternatief 4-
A	Schade (DIRECT)	€	-	1,2	0,6	0,6	0,1	3,6
B	Schade (INDIRECT)	€	-	0,1	-	-	-	0,9
TOTALE SCHADE		€	-	1,3	0,6	0,6	0,1	4,5

Figuur 9-4: Schade bij inundatie ten gevolge van hoogwatersituatie in de Maas

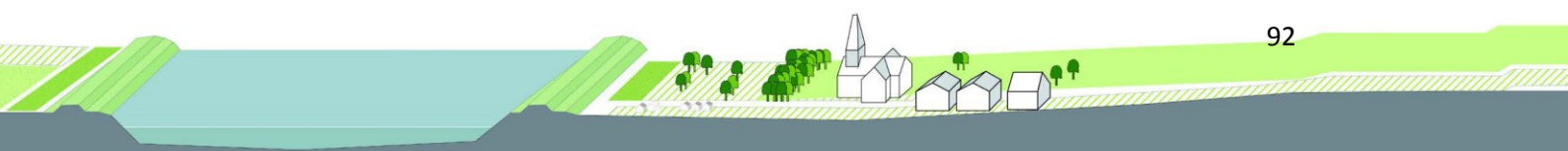
Tabel 11: Beoordeling investeringskosten en schade

Investeringskosten (incl. K&L)	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	De kosten bedragen de dijkversterkingskosten voor het dijktraject ter plaatse van Hout-Blerick, Baarlo-Noord en Bokshout tot aan Hummerenweg. Verder zijn er kosten gemoeid met het realiseren van de dijk langs de Hummerenweg en het sluiten van de 'achterdeur' volgens de 'langste route'. De verwervingskosten zijn beperkt tot 12 M€ (21%) en de realisatiekosten bedragen 44 M€ (79%).	56 M€
Studiealternatief 2a	Bij studiealternatief 2a is sprake van een dijkteruglegging in Hout-Blerick (kosten 26 M€). Verder is een dijkversterking beoogd tussen de Berckt en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens een lange gemiddelde route (kosten 35 M€). De kwelgeulen kosten 30 M€ en de weerdverlaging kost 29 M€. De verwervingskosten bedragen 41 M€ (34%) (dit is inclusief verwerving die samenhangt met vermindering van de bescherming, hetgeen 11 M€ bedraagt). De realisatiekosten zijn begroot op 79 M€ (66%).	119 M€
Studiealternatief 2b	Bij studiealternatief 2b is sprake van een dijkteruglegging in Hout-Blerick (kosten 14 M€). Verder is een dijkversterking beoogd tussen de Berckt en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens een lange gemiddelde route (kosten 35 M€). De kwelgeulen kosten 30 M€	150 M€

	<p>en de weerdverlaging kost 29 M€. Bij studiealternatief 2B is sprake van gebiedsontwikkeling en dat kost 21 M€.</p> <p>De verwervingskosten bedragen 49 M€ (33%) (in tegenstelling tot studiealternatief 2A zitten hier geen kosten in die samenhangen met verlaging van de bescherming). De realisatiekosten zijn begroot op 101 M€ (67%).</p>	
Studiealternatief 3a	<p>Bij studiealternatief 3a is sprake van een dijkeruglegging in Hout-Blerick (kosten 35 M€). Verder is een dijkversterking beoogd tussen de Berckt en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens een korte gemiddelde route (kosten 24 M€). De binnendijkse hoogwatergeul kost 64 M€ en de buitendijkse hoogwatergeul kost 16 M€.</p> <p>De verwervingskosten bedragen 38 M€ (27%) (dit is inclusief verwerving die samenhangt met vermindering van de bescherming, hetgeen 9 M€ bedraagt). De realisatiekosten zijn begroot op 105 M€ (74%).</p>	141 M€
Studiealternatief 3b	<p>Bij studiealternatief 3b is sprake van een dijkeruglegging in Hout-Blerick (kosten 35 M€). Verder is een dijkversterking beoogd tussen de Berckt en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens een korte gemiddelde route (kosten 24 M€). De binnendijkse hoogwatergeul is goedkoper dan bij studiealternatief 3a omdat deze minder diep insnijdt en dus minder grondoverschot oplevert en de kosten zijn 41 M€. De buitendijkse hoogwatergeul kost 16 M€.</p> <p>De verwervingskosten bedragen 38 M€ (32%) (dit is inclusief verwerving die samenhangt met vermindering van de bescherming, hetgeen 9 M€ bedraagt). De realisatiekosten zijn begroot op 82 M€ (69%).</p>	118 M€
Studiealternatief 4	<p>Bij studiealternatief 4 is sprake van een maximale dijkeruglegging in Hout-Blerick en Baarlo-Noord (kosten 49 M€). Verder is een dijkversterking beoogd tussen Bokshout en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens de kortste route (kosten 27 M€). De binnendijkse hoogwatergeul kost 120 M€. De buitendijkse hoogwatergeul kost 30 M€. Bij studiealternatief 4 is sprake van gebiedsontwikkeling en dat kost 35 M€.</p> <p>De verwervingskosten bedragen 89 M€ (34%) (dit is inclusief verwerving die samenhangt met vermindering van de bescherming, hetgeen 23 M€ bedraagt). De realisatiekosten zijn begroot op 173 M€ (66%).</p>	262 M€
Studiealternatief 4-	<p>Bij studiealternatief 4- is alleen sprake van dijkeruglegging. De kosten bestaan uit een dijkverlegging van 72 M€ en dijkversterking tussen Bokshout en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens de kortste route (kosten 27 M€).</p> <p>De verwervingskosten bedragen 62 M€ (63%) (dit is inclusief verwerving die samenhangt met vermindering van de bescherming, hetgeen 45 M€ bedraagt). De realisatiekosten zijn begroot op 42 M€ (42%).</p>	99 M€

Bereidheid tot financiering

De overheidspartijen dienen samen een voorkeursalternatief (VKA) te kiezen. Aangezien het VKA een integraal pakket aan maatregelen omvat dat doelen van verschillende programma's dient, zal



tussen de verschillende overheden nog een verdeelsleutel bepaald moeten worden uit welke budgetten de verschillende VKA-maatregelen te betalen.

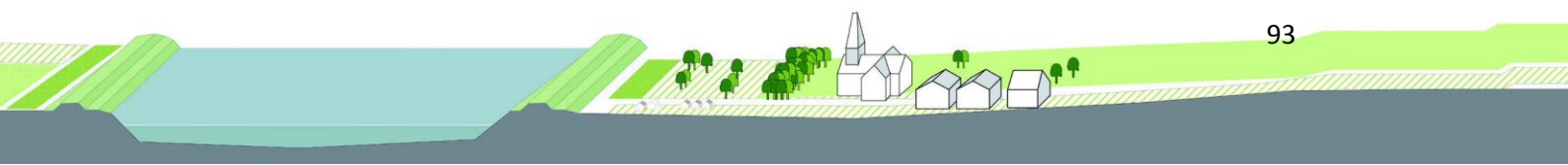
De kostenraming geeft informatie welke investeringen nodig zijn uit de budgetten voor HWBP (Dijkversterking Midden / Zuid (langs Hummerenweg), Dijkversterking Noord), MIRT (Dijkverlegging Noord), KRW (Kwelgeulen) en het Deltaprogramma Lange termijn (Hoogwatergeul (binnendijks), Hoogwatergeul (buitendijks), Weerdverlaging, Gebiedsontwikkelingskosten). Deze informatie kan benut worden bij de samenstelling van een voorkeursalternatief.

De kostenraming zal later in de planuitwerkingsfase nog verder en nauwkeuriger uit elkaar gerafeld moeten worden. De studiealternatieven bestaan namelijk uit een samenstel van maatregelen die deels ruimtelijk over elkaar heen liggen. Het is nog onduidelijk welk VKA gekozen wordt en in welke mate de overheden bereid zijn bij te dragen. Dit hangt ook samen met het feit dat binnen een programma gekozen zal moeten worden. Bijvoorbeeld voor het realiseren van kwelgeulen: als dit plaatsvindt bij Baarlo – Hout-Blerick, dan betekent dat dat er elders voor kwelgeulen en/of voor andere KRW-maatregelen minder KRW-budget resteert.

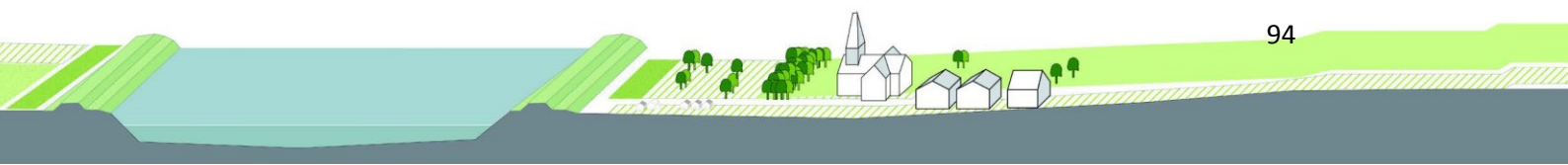
In *Tabel 12* een overzicht gegeven hoe de kosten terechtkomen bij verschillende programma's en budgetten. Verder is aangegeven of het gaat om een bestaand programma met budget of (vooralsnog) zonder budget.

Tabel 12: Beoordeling voor bereidheid financiering

Dekking investerings-bedrag	Toelichting
Studiealternatief 1	Wordt geheel uit het HWBP-budget betaald en WL is daartoe bereid.
Studiealternatief 2a	De dijkeruglegging wordt uit het MIRT-budget betaald door het Rijk, waarvoor al afspraken zijn gemaakt. Voor de dijkversterking is een budget beschikbaar in het HWBP en dit dient WL te dragen. Voor de kwelgeulen wordt het KRW-programma van de Maas aangesproken van Rijkswaterstaat. De weerdverlaging dient bekostigd te worden uit het Deltaprogramma Lange termijn, waarvoor nog geen budget is vastgesteld.
Studiealternatief 2b	De dijkeruglegging wordt uit het MIRT-budget betaald door het Rijk, waarvoor al afspraken zijn gemaakt. Voor de dijkversterking is een budget beschikbaar in het HWBP en dit dient WL te dragen. Voor de kwelgeulen wordt het KRW-programma van de Maas aangesproken van Rijkswaterstaat. De weerdverlaging en de gebiedsontwikkeling dienen bekostigd te worden uit het Deltaprogramma Lange termijn, waarvoor nog geen budget is vastgesteld.
Studiealternatief 3a	De dijkeruglegging wordt uit het MIRT-budget betaald door het Rijk, waarvoor al afspraken zijn gemaakt. Voor de dijkversterking is een budget beschikbaar in het HWBP en dit dient WL te dragen. De hoogwatergeulen dienen bekostigd te worden uit het Deltaprogramma Lange termijn, waarvoor nog geen budget is vastgesteld.
Studiealternatief 3b	De dijkeruglegging wordt uit het MIRT-budget betaald door het Rijk, waarvoor al afspraken zijn gemaakt. Voor de dijkversterking is een budget beschikbaar in het HWBP en dit dient WL te dragen. De hoogwatergeulen dienen bekostigd te worden uit het Deltaprogramma Lange termijn, waarvoor nog geen budget is vastgesteld.
Studiealternatief 4	De dijkeruglegging wordt uit het MIRT-budget betaald door het Rijk, waarvoor al afspraken zijn gemaakt. Voor de dijkversterking is een budget beschikbaar in



	het HWBP en dit dient WL te dragen. De hoogwatergeulen en de gebiedsontwikkeling dienen bekostigd te worden uit het Deltaprogramma Lange termijn, waarvoor nog geen budget is vastgesteld.
Studiealternatief 4-	De dijkeruglegging wordt uit het MIRT-budget betaald door het Rijk, waarvoor al afspraken zijn gemaakt. Voor de dijkversterking is een budget beschikbaar in het HWBP en dit dient WL te dragen.



10 Agrarisch gebruik en toekomstwaarde

10.1 Introductie

Onder het criterium agrarisch gebruik en toekomstwaarde wordt naar twee aspecten gekeken: het verlies van agrarisch gebied en het wel of niet behouden van rivierbed (toekomstwaarde). Beide aspecten zijn in dit hoofdstuk verder uitgewerkt.

10.2 Plan- en studiegebied, methodiek

Agrarisch gebruik

Het studiegebied is voor agrarisch gebruik gelijk aan het plangebied. Voor het bepalen van het verlies aan agrarisch gebied is gekeken naar het huidige ruimtegebruik. Hierover heen zijn de integrale studiealternatieven geprojecteerd. Van iedere ingreep is het ruimtebeslag overgenomen en de ruimte daarbinnen is beschouwd als verlies van oppervlak (er is dus geen rekening gehouden met de vorm van/aankoop van gehele percelen e.d., in de praktijk zou gerekend kunnen worden met een factor 1,5). Na weerdverlaging kan in principe hetzelfde agrarisch gebruik terugkomen, er is vanuit gegaan dat dat lukt met grasland en akkerbouw.

Behoud van rivierbed

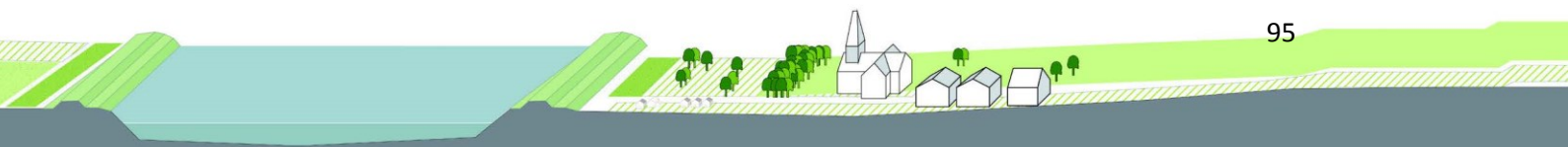
Voor het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick is in kaart gebracht wat het effect is op het mogelijk ruimtegebruik in het rivierbed. Dit is voor de meeste dijktrajecten beoordeeld conform een uniforme methodiek die is afgestemd met WL en RWS. Voor Baarlo – Hout-Blerick is deze methodiek echter uitgebreider dan voor andere dijktrajecten. Hieronder wordt allereerst het algemeen beoordelingskader toegelicht. Vervolgens wordt onder uitbreiding methodiek beschreven welke aanvullende analyses specifiek voor Baarlo – Hout-Blerick zijn gedaan.

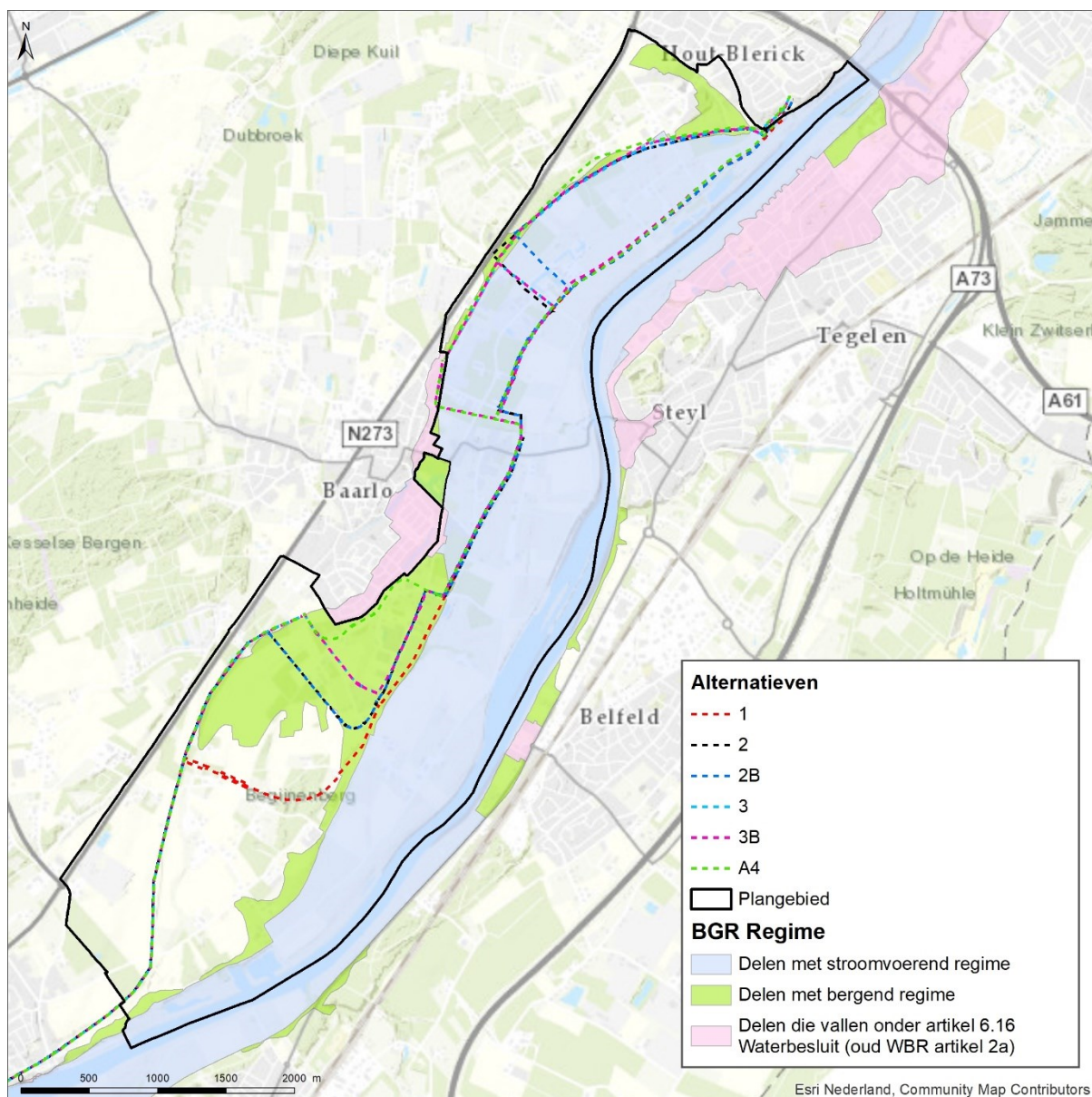
Algemeen beoordelingskader

Het rivierbed van de rivier is door RWS juridisch vastgelegd in kaarten waterregeling en besluit (Beleidslijn Grote Rivieren). In deze kaarten wordt onderscheid gemaakt tussen stroomvoerend en bergend regime van de rivier en bijzondere gebieden (artikel 2a-gebieden) (*Figuur 10-1*). Het doel van de systeemmaatregel is om de bergende of stroomvoerende functie binnendijks van het dijktracé 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 (waterstandsdeling die ten minste gerealiseerd moet worden) vastgesteld. Om deze reden wordt naast het waterstandseffect ook gekeken naar de mate waarin rivierbed in oppervlak behouden blijft. Het criterium “behoud rivierbed” is in dit planMER kwantitatief beoordeeld in de vorm van een quotiënt van oppervlaktes zoals onderstaand weergegeven:

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

De totale beschikbare ruimte binnendijks van het dijktracé 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 weer buitendijks komt te liggen, waarbij - indien nodig - dezelfde correctie is gemaakt voor hoge gronden en artikel 2a-gebieden.





Figuur 10-1: BGR regimes in plangebied Baarlo - Hout-Blerick

Uitbreiding methodiek ten behoeve van Baarlo – Hout-Blerick

Voor Baarlo – Hout-Blerick zijn t.o.v. de algemene methodiek de volgende aanvullende analyses uitgevoerd:

- Bij de oppervlaktes van behoud van het rivierbed is onderscheid gemaakt in stroomvoerend en bergend regime. In de algemene methodiek is dat niet gedaan, daar zijn de oppervlaktes van stroomvoerende en bergende gebieden bij elkaar opgeteld.
- Er is een schatting gemaakt van het oppervlak van het gebied dat volgens de huidige BGR-indeling stroomvoerend is en dat naar verwachting – na uitvoering van de verschillende planMER alternatieven – bergend gebied wordt.
- Er is niet alleen een analyse uitgevoerd voor het gebied binnen het dijktracé, maar ook een analyse voor het hele plangebied.

Voor deze aanvullende analyses gelden de volgende uitgangspunten:

- De inschatting of gebied dat volgens de huidige BGR-indeling stroomvoerend is, na uitvoering van een studiealternatief bergend wordt, is gedaan o.b.v. expert judgement. Hierbij is gekeken naar waterstandseffecten (heeft een ingreep een stroomvoerend of bergend effect) en naar de



ligging achter hoge elementen (hoge ruggen en niet-primaire keringen). Dit wijkt dus af van de methodiek waarmee de huidige BGR-indeling is bepaald.

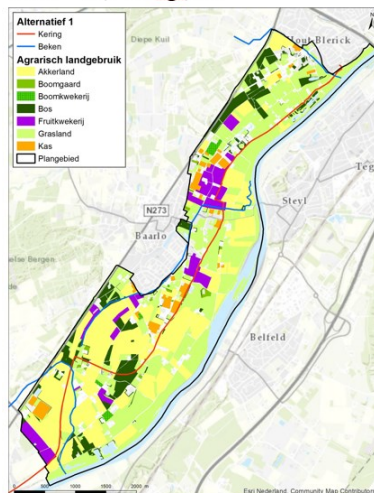
- In geen enkel geval wordt het BGR-regime in een gebied strenger. De huidige BGR-indeling wordt niet uitgebreid met aanvullend rivierbed (specifiek voor Baarlo-Zuid) en ook geen verandering van bergend naar stroomvoerend regime.
- Het studiegebied is gelijk aan het plangebied.

10.3 Resultaten

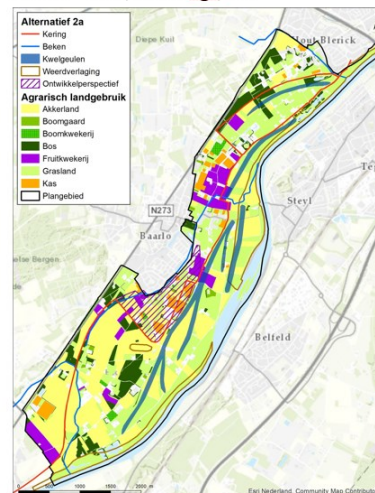
Agrarisch gebruik

In onderstaande figuren is het ruimtegebruik in het plangebied uitgezet tegen de ingrepen van de verschillende studiealternatieven. Op basis hiervan is een inschatting gemaakt van het verlies aan agrarisch gebied dat optreedt bij de studiealternatieven.

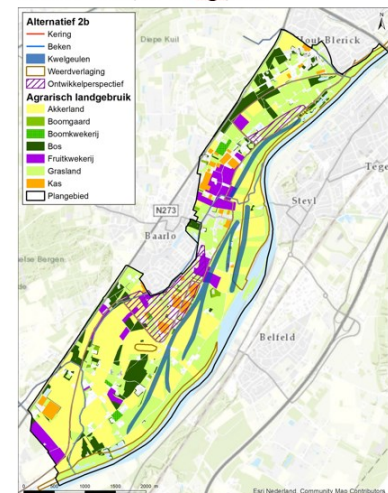
Alt 1 – 11,7 ha agr/kas



Alt 2a - 233,51 ha agr/kas

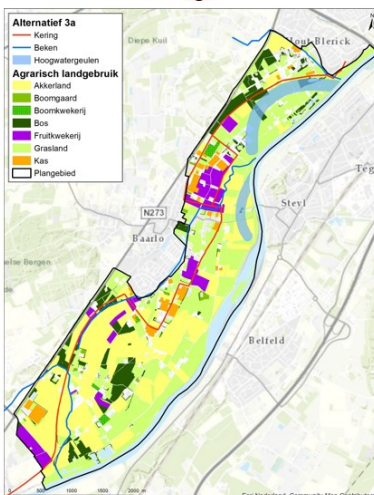


Alt 2b - 237,76 ha agr/kas

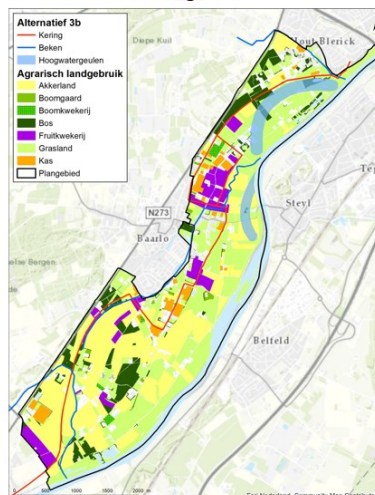


Figuur 10-2: Ruimtegebruik met projectie van de maatregelen van studiealternatieven 1, 2a en 2b

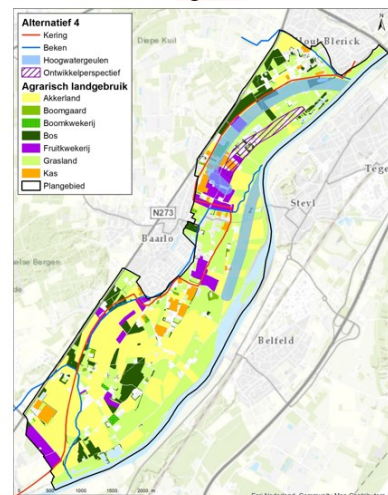
Alt 3a – 59,71 ha agr/kas



Alt 3b - 58,53 ha agr/kas



Alt 4 - 110,28 ha agr.kas



Figuur 10-3: Ruimtegebruik met projectie van de maatregelen van studiealternatieven 3a, 3b en 4

Verontreinigingen in Maaswater en landbouwgebruik

Bij inundatie komt er Maaswater op landbouwpercelen terecht. Het Maaswater brengt verontreinigingen met zich mee. Deels is dit zwerfvuul 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 ook²⁴. 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.²⁵

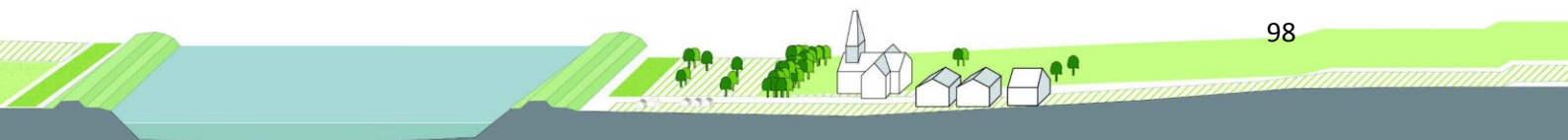
Conclusie:

Voor het HWBP-project Baarlo – Hout-Blerick gelden de volgende constatering ten aanzien van het effect van chemische verontreiniging door Maaswater op landbouw:

- De frequentie waarmee landbouwgronden zullen inunderen zal wijzigen. Bij studiealternatief 1 is dit in wezen het gevolg van autonome ontwikkeling: doordat er in de toekomst mogelijk regelmatig hoge afvoeren op de Maas optreden, treden er frequenter overstromingen op van landbouwareaal dat buitendijks ligt. Tegelijk zal de frequentie achter de dijk afnemen. Bij de studiealternatieven 2, 3 en 4 wordt de dijk teruggelegd en zal landbouwareaal dat nu achter de dijk ligt frequenter onderstromen. Echter, bij de studiealternatieven 2, 3 en 4 verdwijnt er ook landbouwareaal in dit gebiedsdeel. Bij studiealternatief 2 wordt weerdverlaging toegepast met als optie om daar waar mogelijk het landbouwkundig gebruik terug te laten komen. Door de lagere ligging zullen deze buitendijks gelegen percelen frequenter dan nu overstromen.
- Op het moment dat het Maaswater over landbouwgrond komt, mag verwacht worden dat de bodem al verzadigd is. Er slaat ook slib neer, dat met het Maaswater meekomt en verontreinigingen die hieraan gebonden zijn zullen achterblijven.

²⁴ Een zeer grondig onderzoek betreft *Effecten op landbouwgebruiksmogelijkheden in Voorsterklei en Cortenoever* (Aequator, 6 juli 2011).

²⁵ 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)).



- 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 studiealternatief 1 de chemische verontreiniging door Maaswater op landbouw minder zal zijn dan in de referentiesituatie, waardoor er sprake is van een positief effect. Bij de andere studiealternatieven verdwijnt er landbouwareaal, hetgeen dus geen chemische verontreinigingseffect op landbouw meer oplevert, dus dit is neutraal beoordeeld. Bij studiealternatief 2 echter treedt frequenter inundatie op van landbouwpercelen die terugkomen op weerdverlagingslocaties. Dit is negatief beoordeeld.

Omvang bergend en stromend regime

In *Tabel 13* is de verandering in BGR-regime weergegeven voor het hele plangebied.²⁶ In het plangebied behoort in de huidige BGR-indeling 571,1 ha tot het stroomvoerend regime en 179,4 ha tot het bergend regime. Waar de kering volledig wordt versterkt en opgehoogd, is aangenomen dat de binnendijkse gebieden niet meer tot de BGR behoren (aangegeven met “uit BGR”). Deze gebieden opgeteld vormen samen het “ontwikkelperspectief”. In gebieden waar een systeemmaatregel wordt uitgevoerd, blijft het BGR-regime ofwel hetzelfde, of verandert dit van stroomvoerend naar bergend (zie laatste kolom). Dit laatste kan worden beschouwd als een versoepeling van het BGR-regime.

Tabel 13: Verandering BGR-regime voor geheel plangebied

	Stroomvoerend 'uit BGR'	Bergend 'uit BGR'	Ontwikkelperspectief	Stroomvoerend naar bergend
Alternatief 1	191,88	153,17	345,05	0
Alternatief 2a	96,87	101,64	198,51	0
Alternatief 2b	108,14	103,15	211,29	83,74
Alternatief 3a	46,63	76,63	123,26	50,32
Alternatief 3b	46,63	76,63	123,26	50,32
Alternatief 4	46,64	41,15	87,79	0

Bij studiealternatief 1 (versterken huidige kering) is het gebied dat aan de BGR onttrokken wordt het grootst: er wordt geen systeemmaatregel uitgevoerd en bij Baarlo-Zuid is de uitbreiding van de dijksectie ook het grootst. Bij studiealternatief 2a is verondersteld dat het buitendijkse gebied in Baarlo-Noord dezelfde indeling in BGR-regime behoudt (grotendeels stroomvoerend), omdat de systeemmaatregel hier een duidelijk stroomvoerend effect heeft. Bij studiealternatief 2b, waarin de huidige kering in Baarlo-Noord wordt versterkt en opgehoogd, is vanwege het bergend effect van deze maatregel aangenomen dat al het stroomvoerend gebied in Baarlo-Noord bergend wordt. Bij studiealternatieven 3a en 3b is voor Baarlo- Noord voor de nieuwe situatie een opdeling gemaakt: het gebied binnen de niet-primaire (overige) kering wordt bergend, en in de rest van het gebied verandert de huidige indeling niet. In studiealternatief 4 is ook aangenomen dat de huidige indeling niet verandert, hoewel in de praktijk in het zuidelijk deel van de systeemmaatregel wellicht een klein hoekje tussen de nieuwe kering ('het nietje rond Baarlo') en de geul bergend gebied wordt (gebied in luwte van nieuwe kering).

²⁶ Het veranderen van het BGR-regime vergt een wijziging van beleid in de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr). Er is vanuit gegaan dat hierover overeenstemming bereikt kan worden, maar dit is onzeker. Als dit niet lukt, dan zou de bewoording “uit de BGR” vervangen moeten worden door “achter de primaire kering”.



11 Ruimtelijke kwaliteit

In dit hoofdstuk wordt de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit van de integrale studiealternatieven beschreven. Allereerst wordt in paragraaf 10.1 ingegaan op het gestelde doel en de uitwerking hiervan in de beoordelingscriteria voor ruimtelijke kwaliteit. In paragraaf 10.2 volgt een beschrijving van de bestaande ruimtelijke kwaliteit van Baarlo–Hout–Blerick. Paragraaf 10.3 bevat de beoordeling van de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit. Het hoofdstuk sluit af met paragraaf 10.5 waarin vanuit ruimtelijke kwaliteit diverse aandachtspunten voor de verdere planvorming aan bod komen.

11.1 Gestelde doel

De mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit wordt bepaald aan de hand van de beoordelingscriteria uit hoofdstuk 11 uit Deel B2 Doelbereik. In *Tabel 14* is een uitsnede opgenomen van het beoordelingskader voor het thema ruimtelijke kwaliteit. Onder de tabel volgt per beoordelingscriterium een toelichting op de beoordelingscriteria en de gehanteerde methode. Een uitgebreide beschrijving van de doelstellingen van het project is te vinden in paragraaf 1.2 van Deel A van deze planMER.

Tabel 14: 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 Noordelijke Maasvallei het versterken van de lokale gebiedskwaliteiten. Het document ‘Ruimtelijke Kwaliteit Noordelijke Maasvallei Visie & Leidende Principes’ vormt het voor het project vastgestelde kader voor ruimtelijke kwaliteit. In de visie is de doelstelling als volgt verwoord: *“De technische versterkingsopgave van dijken en systeemmaatregelen (de dijkeruglegging, inrichting van retentiegebieden en eventuele rivierverruimingsmaatregelen) 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 onderdeel zijn en/of worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in vijf leidende principes die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. De leidende principes, elk met specifieke aandachtspunten, zijn in belangrijke mate bepalend voor wat we gezamenlijk beogen te bereiken en daarmee noodzakelijk voor de integrale afweging van de 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 locatiespecifiek. Er worden vijf leidende principes onderscheiden, waarbij twee principes ook specifiek van toepassing zijn voor de systeemmaatregelen. De vijf leidende principes zijn:

1. Landschap leidend (*bij dijkversterking en systeemmaatregelen*);
2. Vanzelfsprekende dijken;
3. Contact met de Maas;
4. Welkom op de dijk;



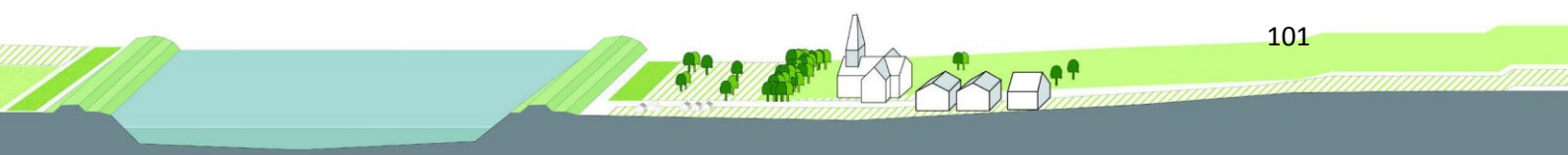
5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling (*bij dijkversterking en systeemmaatregelen*).

In essentie gaat het erop de bestaande ruimtelijk kwaliteit zoveel mogelijk te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het dijkversterkingsstudiealternatief én door een zorgvuldige inpassing. Het dijktraject Baarlo-Hout-Blerick is geschikt om de mogelijkheid van het creëren van een dijkverlegging te onderzoeken. Met deze dijkverlegging wordt het stroomvoerend regime van de rivier behouden. De dijkversterking, dijkverlegging en eventuele aanleg van hoogwatergeulen worden integraal onderzocht. Ook de beekherstelopgave is betrokken in de beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit, waarbij alleen de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling* relevant zijn.

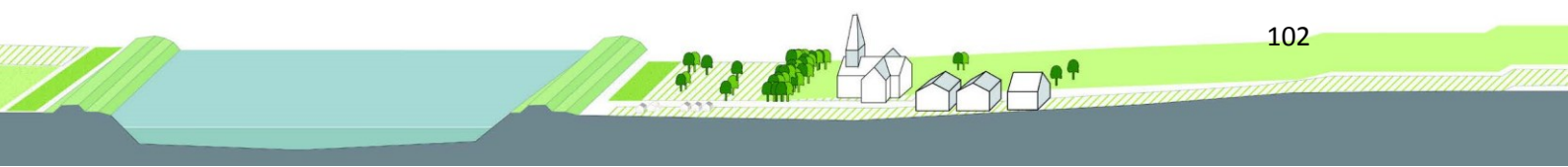
Per leidend principe zijn in *Tabel 15* de aspecten geformuleerd waaraan wordt getoetst in hoeverre de integrale studiealternatieven hier invulling aan geven en daarmee de ruimtelijke kwaliteit versterken, behouden of verminderen. De beoordeling is gebaseerd op expert judgement aan de hand van bureaustudie en locatiebezoek.

Tabel 15: Toelichting aspecten leidende principes bij dijkversterking

Leidende Principes	Aspecten
1. Landschap leidend bij dijkversterking	<ul style="list-style-type: none"> • De dijktracés bouwen voort op de karakteristieke eigenschappen van het (terrassen)landschap en versterken karakteristieke dorps- en stadsfronten • Nieuwe keringen behouden of versterken de kernkwaliteiten van het gebied waarin zij liggen, vormen een nieuwe vanzelfsprekende laag en leiden tot een leesbaar landschap • Bij zichtbare dijken of waterkeringen worden consistente keuzes gemaakt door voor vergelijkbare situaties steeds vergelijkbare oplossingen te kiezen • Nieuwe keringen respecteren oude geulen en laagten. Ze versterken de samenhang in beekdalen, verbeteren beekmondingen en respecteren karakteristieke terrasranden • Tracés van de waterkeringen nemen niet meer ruimte van het winterbed af dan nodig voor een goede inpassing • De nieuwe dijken en dijktracés respecteren of versterken erfgoed zoals monumenten en cultuurhistorische ensembles, waardevolle groenstructuren en karakteristieke bomen
Landschap leidend bij systeemmaatregel	<ul style="list-style-type: none"> • De continuïteit van geologie en geohydrologische structuren zijn leidend in het ontwerp, delfstofwinning, woningbouw en recreatie zijn volgend • De ontstane kwelgevoede laagten vormen een landschappelijke verrijking voor de Maasvallei en dragen bij aan de toeristisch recreatieve aantrekkelijkheid van de streek • Voor rivierverruimende maatregelen geldt dat deze altijd reliëfvolgend zijn en aansluiten aan bij historische geulenpatronen, zowel qua tracé als maatvoering • Weerdverlaging, kwel- en kleine hoogwatergeulen worden gerealiseerd in de huidige geulen, restgeulen en laagte(n) • Slanke niet meestromende hoogwatergeulen in de recente overstromingsvlakte (weerden) • Reliëf volgende weerverlagingen alleen samen met een beheervisie (en bekostiging)



	<ul style="list-style-type: none"> • Kwelgeulen van het vlechtend systeem op het laagterras, bij voorkeur direct gelegen aan de terrasranden • Kwelgeulen van het meanderende systeem op het middenteras, bij voorkeur direct gelegen aan de terrasranden
2. Vanzelfsprekende dijken	<ul style="list-style-type: none"> • Het landschap bepaalt de ligging van de kering maar ook het gekozen dijiprofiel • Overgangen tussen verschillende dijktypen liggen op landschappelijk logische plekken • 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 • In dorps- en stadsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn • Wanneer multifunctioneel gebruik niet aan de orde is wordt gestreefd naar minimaal ruimtebeslag • 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 • Bij de inpassing van een nieuwe waterkering wordt gekozen voor materialen die aansluiten bij de omgeving
3. Contact met de Maas	<ul style="list-style-type: none"> • Publieke pleisterplaatsen houden of krijgen een heldere zichtrelatie met de Maas • Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken creëren worden met de dijkversterking benut • Wonen met uitzicht op de Maas. Bij afwegingen en dilemma's tussen individueel en gezamenlijk belang prevaleert het gezamenlijk belang
4. Welkom op de dijk!	<ul style="list-style-type: none"> • Recreatief medegebruik van de dijk is uitgangspunt daar waar dit tot een verrijking voor de toeristische routestructuur of belevingswaarde leidt
5. Fundament en katalysator voor ontwikkeling bij dijkversterking	<ul style="list-style-type: none"> • Bij de keuze voor de tracés wordt rekening gehouden met de ruimere omgeving en bij toekomstige ontwikkelingen • De dijkversterking vormt een katalysator voor natuur- en landschapsontwikkeling, beekherstel, stedenbouwkundige ambities of bij herstel van 'fouten' uit het verleden • De dijkversterking vormt een katalysator voor toeristisch-recreatieve initiatieven die met de dijk en dijktracés samenhangen • Wat overblijft moet van zichzelf meerwaarde of functie hebben. Daar waar achterblijvende keringen ruimtelijke kwaliteit 'in de weg' zitten worden deze verwijderd
Fundament en katalysator voor ontwikkeling bij systeemmaatregel	<ul style="list-style-type: none"> • Als eerste stap voor het uitvoeren van een systeemmaatregel is een integraal toekomstperspectief noodzakelijk waarin duidelijk is hoe nieuwe (waterveiligheids)maatregelen de lange en korte termijn opgaven verbinden



	<ul style="list-style-type: none"> • Bij het terugleggen van dijken is er een logische samenhang tussen de toekomstige inrichting en ligging van oude en nieuwe dijktracés • Maak integrale ontwerpen op basis van integrale afwegingen voor de ligging en vormgeving van waterkeringen/dijktracés, infrastructuur, de waterhuishouding en nieuw noodzakelijke kunstwerken • Nieuwe noodzakelijke infrastructuur of transformatie van bestaande elementen sluiten logisch aan op het omliggende landschap (logische aansluiting op en verbetering van historische en recreatieve netwerken) • Benut noodzakelijke inlaatwerken bij retentiegebieden ook als recreatieve en ecologische corridors en onderzoek op 'iconische' landmarks passen in het gebied
--	---

11.2 Bestaande ruimtelijke kwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de bestaande ruimtelijke kwaliteit van het projectgebied Baarlo-Hout-Blerick. Uitgangspunt hierbij vormt het document Programma van Kansen Dijkversterking – Dijktraject 70 Baarlo-Hout-Blerick (H+N+S Landschapsarchitecten, 2017). 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.

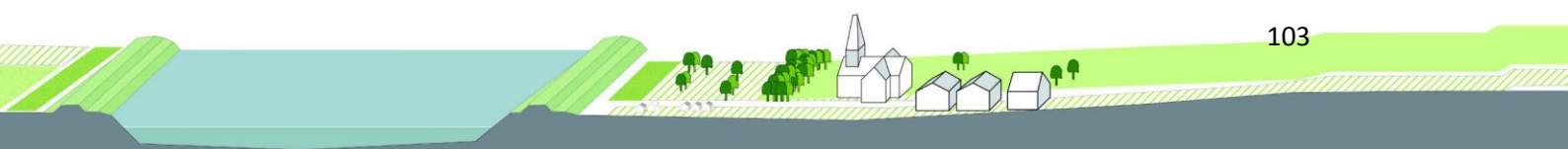
Het projectgebied tussen Beesel en Venlo in de Noordelijke Maasvallei is een kenmerkend landschap dat voorkomt uit de geologische ontstaansgeschiedenis van de Maas. De rivier heeft zich ingesneden in de hoger gelegen Peelhorst. Hierdoor is de loop van de Maas relatief recht, het Maasdal smal en is aan weerszijden van de rivier een terrassenlandschap ontstaan.

Het dorp Baarlo ligt aan de westoever van de Maas en is ontstaan op de rand van het lager gelegen Maasterras en de hoger gelegen zandgronden. Tussen het dorp en de Maas ligt een langgerekte hoge rug in het rivierdal met daarop de buurtschappen Oyen en Vergelt. In het gebied rondom Baarlo liggen een aantal karakteristieke plekken en kwaliteiten die een rol spelen bij de bestaande ruimtelijke kwaliteit. Waardevolle cultuurhistorische elementen zijn de monumentale (voormalige) watermolen de Watermeule in Hout-Blerick en de kastelen Kasteel de Berckt (met laanbeplanting) en het ensemble van de historische buitenplaats D'Erp in Baarlo (*landschap leidend*).

Het huidige dijktraject heeft een helder verloop en de herkenbare groene dijk volgt deels het natuurlijke reliëf parallel aan de Maas (hoge rug in rivierdal) en de steilrand tussen Maasterrassen ten oosten van de dorpskern van Baarlo tussen de buurtschappen Vergelt en Oyen. De dijk beschermt de in het rivierdal gelegen bebouwing en agrarische bedrijven en ligt daardoor (relatief) ver van de dorpskern van Baarlo af. Het traject loopt over lange afstand parallel aan de Romeinenweg/Legioenweg met laanbeplanting op het binnendijks talud. De dijk heeft hier een beperkte hoogte en vormt onderdeel van een veelgebruikte fietsroute (*vanzelfsprekende dijken*). Het dorp Steyl aan de overzijde van Maas is aangewezen als beschermd dorpsgezicht. Ook de Maasovergang tussen Baarlo en Steyl en het veerhuis bij Baarlo maken onderdeel uit van het beschermde dorpsgezicht van Steyl.

Door het gebied stromen een drietal beken: de Boschbeek, Kwistbeek en Springbeek. Met de dijkversterking ontstaat een kans om de Kwistbeek te herprofilen en op een geschiktere locatie te situeren, op een wijze die beter past bij haar natuurfunctie (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*).

Ten zuiden van Baarlo ligt een aantal cultuurhistorisch waardevolle hoeves: Huis Roffaert, Huis Oyen en De Putting en historische wegen parallel of haaks op de Maas, waaronder de Hummerenweg.



Voor de beoordeling ruimtelijke kwaliteit van Baarlo-Hout-Blerick zijn de volgende leidende principes van belang:

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

11.3 Beoordeling doelbereik ruimtelijke kwaliteit

Deze paragraaf beschrijft de beoordeling van de mate van doelbereik ruimtelijke kwaliteit aan de hand van de leidende principes. Er vindt een integrale beoordeling plaats van de studietoelstellingen ten aanzien van de versterkingsopgave en de systeemmaatregel.

Studietoelstelling 1

Studietoelstelling 1 omvat het versterken van de huidige kering en aansluiting op hoge grond ten zuiden van de dorpskern van Baarlo. Het studietoelstelling omvat geen systeemmaatregel, daarom zijn alleen de leidende principes voor de dijkversterking relevant.

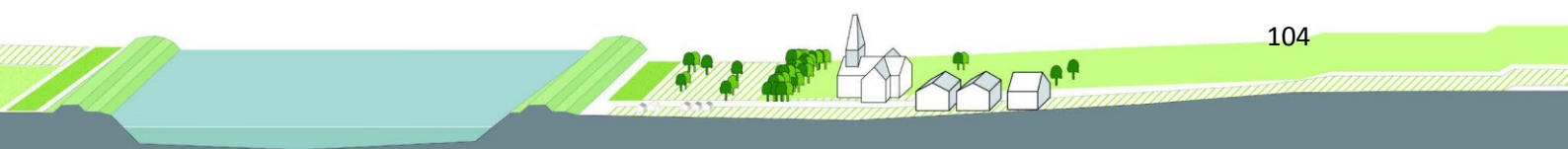
Tussen Hout-Blerick en Baarlo volgt de dijk het huidige tracé langs de Romeinenweg/Legioenweg op de rand van het Maasterras parallel aan de Maas (*vanzelfsprekende dijken*). Op de dijk staan bomenrijen die door de dijkversterking verdwijnen (*landschap leidend*). De Romeinenweg/Legioenweg maakt onderdeel uit van een recreatieve fietsroute en biedt uitzicht over het Maasdal (*contact met de Maas*). Door de verhoging van de dijk verdwijnt het zicht op de Maas vanaf de Romeinenweg grotendeels. De Rijksmonumenten Kasteel de Berckt en de Watermeule blijven binnendijk liggen. Door het huidige dijktracé maakt de oude Maasarm ten zuiden van Hout-Blerick geen onderdeel uit van het winterbed van de Maas.

Rond de dorpskern van Baarlo ligt de groene dijk op enige afstand van het dorp en maakt daardoor geen onderdeel uit van het dorpsfront (*landschap leidend*). De dijk vormt een doorsnijding van het landschap en er is in de huidige situatie reeds geen sprake van een ingetogen dijk die ander gebruik toestaat. Door de dijkversterking zal de dijk nog hoger en breder worden (*vanzelfsprekende dijken*). Bij het buurtschap Vergelt ten oosten van Baarlo heeft de dijk scherpe knikken en kruist de Kwistbeek. Vervolgens loopt de dijk over de natuurlijke steilrand tussen Vergelt en Oyen (*landschap leidend*) en volgt daarmee de landschappelijke opbouw.

Ten zuiden van Baarlo worden nieuwe keringen aangelegd voor de aansluiting op hoge grond. Bij het Buurtschap Oyen volgt de dijk de steilrand richting het zuiden (*landschap leidend*) en maakt vervolgens gebruik van de hoge rug. Voor de aansluiting op de hoge grond van de Napoleonsbaan-Zuid doorsnijdt de nieuwe waterkering haaks twee geulen parallel aan de Maas. Hiermee wordt een deel van het winterbed van de Maas afgehaald. Uitgangspunt vanuit het leidende principe *landschap leidend* is dat nieuwe keringen geulen en karakteristieke terrasranden respecteren. Om de Kwistbeek vispasseerbaar te maken, wordt de beek verlegd. Dit leidt tot een nieuwe doorsnijding van het laagterras, terwijl het probleem bovenstrooms niet wordt opgelost.

Synthese

Resumerend zorgt studietoelstelling 1 voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit door het verhogen van de dijk langs het huidige tracé waardoor de beleving van en relatie met de Maas verder afneemt en karakteristieke bomenrijen verdwijnen. Ook sluit de dijk maar deels aan bij bestaande functies (wegen) en is er over een groot deel van het tracé geen sprake van multifunctioneel gebruik. Daarnaast biedt het studietoelstelling geen kansen voor het versterken van



de ruimtelijke kwaliteit vanuit de leidende principes *landschap leidend*, *vanzelfsprekende dijken*, *contact met de Maas* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling*.

Studiealternatief 2

Bij studiealternatief 2 is er sprake van twee varianten. De opgave is om een landschappelijk logische en voor de omgeving acceptabel nieuw dijktracé te definiëren door aansluiting te zoeken bij een verder westelijk gelegen terrasrand. Naast de dijkteruglegging worden ook systeemmaatregelen verkend in de vorm van kwelgeulen en weerdverlaging. Allereerst wordt er in gegaan op de beoordeling van het studiealternatief 2a waarna vervolgens de variant 2b aan bod komt.

Dijkversterking

Tussen Hout-Blerick en Baarlo tot aan Kasteel De Berckt wordt de dijk verlegd richting het westen, waarmee aansluiting wordt gezocht bij de in het westen parallel aan de Napoleonsbaan-Noord gelegen steilrand (*landschap leidend*). Door deze dijkverlegging en de aansluiting op hoge grond bij Hout-Blerick, komt echter het Rijksmonument de Watermeule geïsoleerd te liggen.

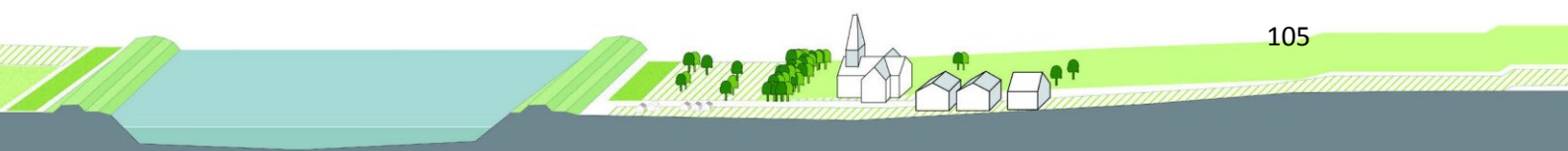
De haakse aansluiting over de weg de Berckt volgt niet het reliëf en snijdt door de laagte van de oude Maasmeander heen. Hierdoor verdwijnen ook de karakteristieke bomenrijen rond Kasteel De Berckt terwijl het uitgangspunt van het leidende principe *landschap leidend* is dat de nieuwe dijken erfoeged en waardevolle groenstructuren respecteren en versterken evenals geulen en laagten. Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De nieuwe waterkering heeft een groot ruimtebeslag waarbij geen sprake is van ingetogen dijken die ander gebruik toestaat (*vanzelfsprekende dijken*). De huidige dijk parallel aan de Romeinenweg/Legioenweg blijft behouden, waardoor de karakteristieke bomenrijen en het zicht op het Maasdal hier ook behouden kunnen blijven (*contact met de Maas*).

Vervolgens wordt rondom de dorpskern van Baarlo de huidige kering versterkt. De dijk heeft hier scherpe knikken en loopt vervolgens over de natuurlijke steilrand tussen Vergelt en Oyen (*landschap leidend*) en volgt daarmee de landschappelijke opbouw. Vervolgens maakt de verhoogde kering gebruik van de hoge rug waarop de Hummerenweg is gesitueerd en sluit vervolgens haaks aan op de hoge grond. De dijk vormt hiermee een nieuwe doorsnijding haaks door geulen en laagten en de landschappelijke opbouw van het terrassenlandschap parallel aan de Maas. Hier is geen sprake van multifunctioneel gebruik of aansluiting bij andere functies (*vanzelfsprekende dijken*).

Om de Kwistbeek vispasseerbaar te maken, wordt de beek verlegd en komt meanderend door de laagte van de weerdverlaging (systeemmaatregel) te liggen. De beek volgt het natuurlijk reliëf maar snijdt evenals in de huidige situatie door de steilrand parallel aan de Maas heen. Door de weerdverlaging komt de beek minder hoog ingesneden in het landschap te liggen. Omdat de Kwistbeek beter vispasseerbaar wordt, ruimte krijgt voor een meer natuurlijke inrichting en uitmondt in de Maas ter plekke van een toeristische pleisterplaats zorgt dit voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Wel leidt de verlegging van de beek tot nieuwe insnijdingen in het laagterras, terwijl de problemen bovenstrooms niet worden opgelost.

Studiealternatief 2b

Studiealternatief 2b kijkt op een klein deel van het tracé van de dijkversterking af van de voorgenomen activiteit bij studiealternatief 2a. Bij het Kasteel de Berckt wordt de nieuwe dijk namelijk niet over de weg de Berckt maar ten oosten van het kasteel aangelegd om vervolgens aan te sluiten op het bestaande dijktracé langs de Legioenweg. De dijk doorsnijdt hiermee net als in studiealternatief 2a de oude Maasmeander ten zuiden van Hout-Blerick en bouwt daarmee niet voort op de landschappelijk structuur (*landschap leidend*). Het dijktracé volgt een historische lijn van het kasteel met laanbeplanting. Deze beplanting zal door de nieuwe dijk verdwijnen. Dit leidt tot



verlies van het cultuurhistorisch erfgoed. Er wordt evenmin aansluiting gezocht bij andere functies (*vanzelfsprekende dijken*). Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Vanuit het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling* biedt studiealternatief 2b ten opzichte van studiealternatief 2a wel een ontwikkelperspectief op de hoge rug dat invulling kan geven aan stedenbouwkundige ambities en daarmee mogelijk een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

Systeemmaatregelen

De weerdverlagingen volgt het huidige reliëf (*landschap leidend*). Aandachtspunten en maatwerkoplossingen zijn aan de orde op de kruising van de weg de Berckt met de Brangk. Hier loopt ook een karakteristieke steilrand parallel aan de Maas die door de weerdverlaging verdwijnt. Een andere locatie waar maatwerk vereist is, ligt bij het veerhuis van de veerovergang tussen Baarlo en Steyl waar in de huidige situatie de Kwistbeek uitmondt in de Maas met karakteristieke beplanting langs de beek. Langs de Maas ter hoogte van de stuw en het sluizencomplex Belfeld staan bomenrijen langs de Maas. Door de weerdverlaging verdwijnen deze karakteristieke beplantingen mogelijk.

Naast de weerdverlaging worden in het plangebied bij studiealternatief 2 ook kwelgeulen voorgesteld. De kwelgeulen volgen het bestaande reliëf (*landschap leidend*). Maar kruisen hierbij wel de cultuurhistorisch waardevolle weg de Berckt met karakteristieke laanbeplanting. Langs de dorpskern van Baarlo lopen de kwelgeulen direct aan de terrasrand.

Aandachtspunten en maatwerkoplossingen zijn aan de orde bij het buurtschap Oyen. Het afgraven en daarmee verlagen van de hoge rug ten behoeve van uitstroommogelijkheden tast het natuurlijk reliëf aan en daarmee de bestaande ruimtelijke kwaliteit.

Studiealternatief 2b

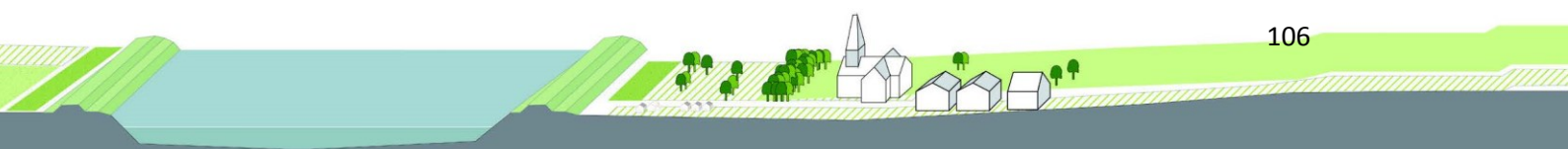
De systeemmaatregelen bij studiealternatief 2b wijken af ten opzichte van studiealternatief 2a in de oude Maasarm ten zuiden van Hout-Blerick. In studiealternatief 2b is hier geen kwelgeul opgenomen. Omdat het studiealternatief maar op één plek afwijkt van studiealternatief 2a is deze voor de systeemmaatregelen niet onderscheidend voor de leidende principes *landschap leidend* en *fundament en katalysator voor ontwikkeling*.

Synthese

Door het verleggen van de dijk wordt aansluiting gezocht bij de hoge grond en steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. Dit is een versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Ook de bestaande kwaliteiten van de Romeinenweg/Legioenweg worden behouden. Voor het cultuurhistorisch erfgoed in de vorm van de Watermeule en Kasteel De Berckt leidt het echter voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De aansluiting op hoge grond ten zuiden van Baarlo zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit doordat de dijk een nieuwe doorsnijding vormt haaks op het landschap parallel aan de Maas. De systeemmaatregelen volgen over het algemeen het natuurlijke reliëf en zorgen daarmee voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Op een aantal punten vragen de ingrepen echter om maatwerkoplossingen, die nader uitgewerkt dienen te worden in de volgende fase. Dit is verder toegelicht in de paragraaf aandachtspunten voor de verdere planvorming.

Studiealternatief 3

Ook bij studiealternatief 3 is er sprake van twee varianten. De opgave is om een landschappelijk logische en voor de omgeving acceptabel nieuw dijktracé te definiëren door aansluiting te zoeken bij een verder westelijk gelegen terrasrand. Naast de dijkverlegging worden ook systeemmaatregelen



verkend in de vorm van hoogwatergeulen. Allereerst wordt ingegaan op studiealternatief 3a waarna vervolgens de variant studiealternatief 3b aan bod komt.

Dijkversterking

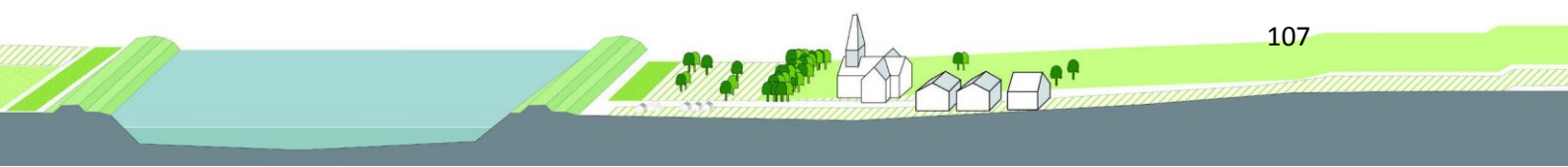
Ten zuiden van Hout-Blerick tot aan de dorpskern van Baarlo wordt de dijk verlegd richting het westen, waarmee aansluiting wordt gezocht bij de steilrand, die in het westen parallel aan de Napoleonsbaan-Noord loopt (*landschap leidend*). Door deze dijkverlegging komt het Rijksmonument de Watermeule geïsoleerd te liggen door de aansluiting op hoge grond bij Hout-Blerick. Kasteel De Berckt komt buitendijks te liggen, wat leidt tot een verlies van (historische) samenhang, terwijl het leidende principe *landschap leidend* uitgaat van het respecteren of versterken van het cultuurhistorisch erfgoed.

Ten noorden van de dorpskern van Baarlo wordt een nieuwe dijk aangelegd door de oude Maasmeander over de weg de Bokshout. De dijk zorgt voor een nieuwe doorsnijding van het landschap waardoor karakteristieke bomenrijen (*landschap leidend*) verdwijnen. De dijk komt dicht op de dorpskern te liggen, maar vormt geen vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde omgeving maar er wordt wel aangesloten bij andere functies zoals de bestaande wegen (*vanzelfsprekende dijken*).

Naast de nieuwe waterkering wordt een deel van het huidige tracé parallel aan de Legioenweg afgewaardeerd naar een niet-primaire kering. Deze kering sluit vervolgens via de weg de Berckt aan op de westelijk gelegen steilrand. Hierdoor verdwijnt de karakteristieke laanbeplanting bij Kasteel de Berckt wat zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit (*landschap leidend*). De huidige kering tussen Hout-Blerick en Kasteel de Berckt wordt verlaagd of verwijderd. Ook hierdoor verdwijnt de karakteristieke laanbeplanting langs de Romeinenweg/Legioenweg wat zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De weg wordt minder herkenbaar en de historische samenhang met het kasteel verminderd. Het contact met de Maas vanaf de Romeinenweg/Legioenweg blijft behouden (*contact met de Maas*).

Rond de dorpskern van Baarlo wordt de huidige kering verder versterkt en daarmee verhoogd. Vervolgens wordt aansluiting gezocht bij de hoge grond van de Hummerenweg waarbij sprake is van een ingetogen dijk die zich voegt naar onderliggend gebruik (*vanzelfsprekende dijken*). De bestaande steilrand parallel ten oosten van de Hummerenweg wordt hiermee gerespecteerd (*landschap leidend*). Ten zuiden van de dorpskern van Baarlo wordt een nieuwe dijk aangelegd voor de (zo kort mogelijke) aansluiting op de hoge grond. De aansluiting op hoge grond zorgt voor een nieuwe doorsnijding van geulen en laagten (*landschap leidend*) haaks op het karakteristieke landschap parallel aan de Maas. Hierbij moet de Boschbeek worden doorkruist. Een (zo kort mogelijke) aansluiting zorgt er wel voor dat er niet meer ruimte van het winterbed af wordt genomen dan nodig is. Voor de dijkaanleg wordt niet aangesloten bij andere functies zoals bestaande wegen (*vanzelfsprekende dijken*). Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit.

Om de Kwistbeek vispasseerbaar te maken, wordt de beek verlegd en komt meanderend tussen de nieuw primaire kering en een hoge rug te liggen. De beek volgt het natuurlijk reliëf maar doorsnijdt om uit te monden in de Maas de hoge rug, evenals de weg de Brangk met karakteristieke laanbeplanting en de steilrand parallel aan de Maas. Bij de doorsnijding van de hoge rug komt de beek diep ingesneden in het landschap te liggen. Omdat de Kwistbeek beter vispasseerbaar wordt en ruimte krijgt voor een meer natuurlijke inrichting zorgt dit voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. Wel leidt de verlegging van de beek tot nieuwe insnijdingen in het laagterras en aantasting van de karakteristieke laanbeplanting langs de weg Brangk, terwijl de problemen



bovenstrooms niet worden opgelost. Voor de dijkversterking is studiealternatief 3b niet onderscheidend ten opzichte van studiealternatief 3a.

Systeemmaatregelen

De systeemmaatregelen bij studiealternatief 3 bestaan uit twee hoogwatergeulen tussen Hout-Blerick en Baarlo en ten oosten van de dorpskern van Baarlo. De hoogwatergeulen volgen (groten)deels de landschappelijke structuur van de geulen en laagten. Het leidende principe *landschap leidend* voor de systeemmaatregelen gaat uit van slanke niet meestromende hoogwatergeulen in de recente overstromingsvlakte (weerden). De noordelijke meestromende hoogwatergeul ligt in een oude Maasmeander maar doorsnijdt bij Kasteel De Berckt de steilrand parallel aan de Maas. De aantakking op de Maas aan de noordkant is landschappelijk een logische plek maar zorgt voor een geïsoleerde ligging van de Watermeule en verlies aan samenhang tussen de watermolen, beek en Maas. Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De meestromende hoogwatergeul komt op 9 meter boven NAP te liggen en ligt daarmee circa 11 meter in het landschap ingesneden ten opzichte van het huidige maaiveld met een talud van 1:3 over het grootste deel van de geul. De geul is permanent watervoerend en biedt kansen voor recreatie en natuurontwikkeling.

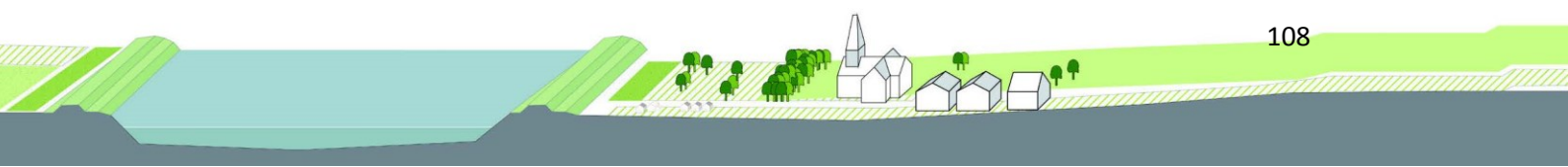
De tweede hoogwatergeul komt ten westen van het veerhuis en de veerovergang naar Steyl te liggen. Dit is een landschappelijk logische plek maar de hoogwatergeul doorsnijdt aan de noordzijde bij de aantakking op de Maas de steilrand parallel aan de Maas. Ook de kromming naar het oosten aan de zuidzijde zorgt voor een doorsnijding van de hoger gelegen gronden waardoor de hoogwatergeul dieper ingesneden in het landschap komt te liggen. De weg Vergelt richting het veerhuis vormt een belangrijke historische en recreatieve routestructuur. De nieuwe hoogwatergeul biedt kansen voor verdere recreatieve- en natuurontwikkeling vanuit het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling* bij systeemmaatregelen.

Studiealternatief 3b

De systeemmaatregelen bij studiealternatief 3b wijken ten opzichte van studiealternatief 3a af op één enkel punt. De noordelijke hoogwatergeul wordt in dit studiealternatief niet meestromend met de Maas maar aangesloten op het grondwater. De ligging van de hoogwatergeul blijft ongewijzigd ten opzichte van studiealternatief 3a. De geul wordt in de huidige oude Maasmeander gerealiseerd en sluit daarbij aan bij het leidende principe *landschap leidend* voor de systeemmaatregelen. Dit zorgt voor een versterking van de ruimtelijke kwaliteit. De geul doorsnijdt echter de Romeinenweg/Legioenweg met karakteristieke laanbeplanting en zorgt ervoor dat de Watermeule nog verder geïsoleerd komt te liggen en de samenhang tussen de watermolen, beek en de Maas verder afneemt. Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Ten opzichte van studiealternatief 3a komt de geul minder diep te liggen, op een diepte van 14 meter boven NAP en ligt daarmee circa 6 meter diep ingesneden in het landschap. De geul is niet permanent watervoerend en biedt daarmee meer kansen voor natuurontwikkeling.

Synthese

Door het verleggen van de dijk tussen Hout-Blerick en Baarlo wordt aansluiting gezocht bij de hoge grond en de steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. Vanuit het leidende principe *landschap leidend* zorgt dit voor een versterking van de ruimtelijke kwaliteit. Door de dijkverlegging gaan echter ook bestaande kwaliteiten verloren. De nieuwe primaire kering tussen Baarlo en Kasteel De Berckt en verwijderen of verlagen van de waterkering parallel aan de Romeinenweg/Legioenweg tast de karakteristieke laanbeplanting aan en zorgt ervoor dat het cultuurhistorisch erfgoed geïsoleerd of buitendijks komt te liggen.



Het aansluiten op de hoge grond van de Hummerenweg en een zo kort mogelijk aansluiting op de hoge grond dragen bij aan het behoud van de ruimtelijke kwaliteit. De systeemmaatregelen in de vorm van hoogwatergeulen zorgen voor een forse ingreep in het landschap. De geulen bieden kansen voor natuur- en recreatieontwikkeling (*fundament en katalysator voor ontwikkeling*) maar verminderen ook door hun doorsnijding de bestaande kwaliteiten. De niet meestromende hoogwatergeul van studiealternatief 3b heeft een minder diepe ligging en daarmee minder impact dan de meestromende hoogwatergeul uit studiealternatief 3a. Door de impact op het karakteristieke landschap en huidige ruimtelijke kwaliteiten zorgen de systeemmaatregelen voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit.

Studiealternatief 4

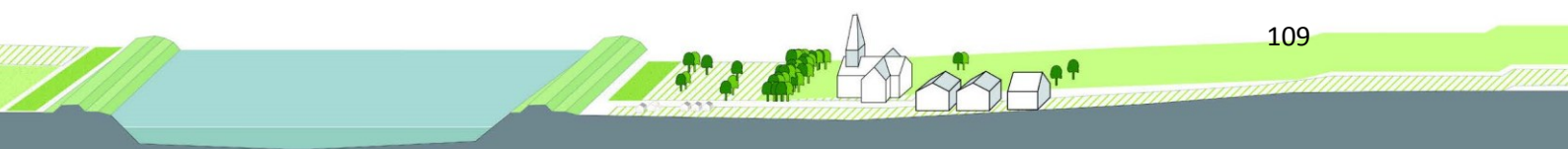
Tussen Hout-Blerick en de dorpskern van Baarlo wordt de dijk verlegd richting het westen, waarmee aansluiting wordt gezocht bij de in het westen parallel aan de Napoleonsbaan-Noord gelegen steilrand (*landschap leidend*). Voor de dijkversterking is het dijktracé in dit deel van het plangebied en rond de dorpskern van Baarlo gelijk aan studiealternatief 3. Ten zuiden van Baarlo wordt een nieuwe kering aangelegd voor de aansluiting op hoge grond. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van de hoge rug ten zuiden van Baarlo. Vervolgens wordt een hoge nieuwe dijk aangelegd dicht tegen de kern van Baarlo en het beekdal van de Boschbeek. De dijk zorgt niet voor een versterking van het dorpsfront of het beekdal (*landschap leidend*) ook maakt de dijk geen vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn (*vanzelfsprekende dijken*) en zorgt daarmee voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De huidige kering parallel aan de Romeinenweg/Legioenweg wordt verlaagd of verwijderd. Hiermee verdwijnt de karakteristieke laanbeplanting langs de weg. Kasteel De Berckt komt buitendijks te liggen en de Watermeule geïsoleerd achter een hoge dijk bij de aansluiting op de steilrand bij Hout-Blerick. Hiermee wordt het cultuurhistorisch erfgoed niet gerespecteerd of versterkt (*landschap leidend*).

Systeemmaatregelen

De systeemmaatregelen bij studiealternatief 4 bestaan uit twee hoogwatergeulen in de oude Maasarm tussen Hout-Blerick en Baarlo en tussen een hoge rug en het veerhuis bij de veerovergang naar Steyl tot aan de sluizen en stuw van Belfeld. In de oude Maasarm tussen Hout-Blerick en Baarlo komt een lange, diepe hoogwatergeul te liggen die niet is aangetakt op de Maas. De hoogwatergeul volgt deels het bestaande reliëf van de oude Maasarm (*landschap leidend*) maar doorsnijdt aan de zuidzijde een hoge rug en aan de noordzijde de Romeinenweg. De tweede hoogwatergeul komt tussen het veerhuis en een hoge rug ten oosten van de dorpskern van Baarlo te liggen en sluit bij de recreatieve pleisterplaats met de uitkijktoren Baarlo aan op de Maas. De hoogwatergeul volgt de bestaande laagte (*landschap leidend*) maar snijdt een klein deel in het zuiden de kop van de hoge rug af en snijdt bij de uitmonding in de Maas door de steilrand parallel aan de Maas heen. De nieuwe hoogwatergeul biedt kansen voor verdere recreatieve- en natuurontwikkeling vanuit het leidende principe *fundament en katalysator voor ontwikkeling* bij systeemmaatregelen.

Synthese

Door de dijkverlegging wordt aansluiting gezocht bij de bestaande hoge grond en steilrand parallel aan de Napoleonbaan-Noord. De huidige dijk langs de Romeinenweg/Legioenweg wordt afgegraven. De Watermeule komt geïsoleerd en Kasteel De Berckt buitendijks te liggen en de karakteristieke laanbeplanting langs de Romeinenweg/Legioenweg verdwijnt. Dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. Hoewel de aansluiting op hoge grond ten zuiden van Baarlo zo kort mogelijk is maakt de nieuwe dijk geen onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving en beïnvloed het beekdal van de Boschbeek. Ook dit zorgt voor een vermindering van de ruimtelijke kwaliteit. De systeemmaatregelen volgen deels het bestaande reliëf en bieden kansen voor natuur- en recreatieve



ontwikkelingen maar doorsnijden op een aantal plekken ook het karakteristieke terrassenlandschap langs de Maas.

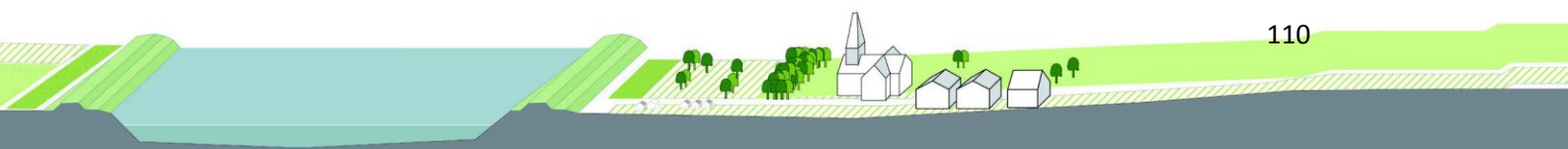
11.4 Aandachtspunten voor verdere planvorming

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

Algemene aandachtspunten

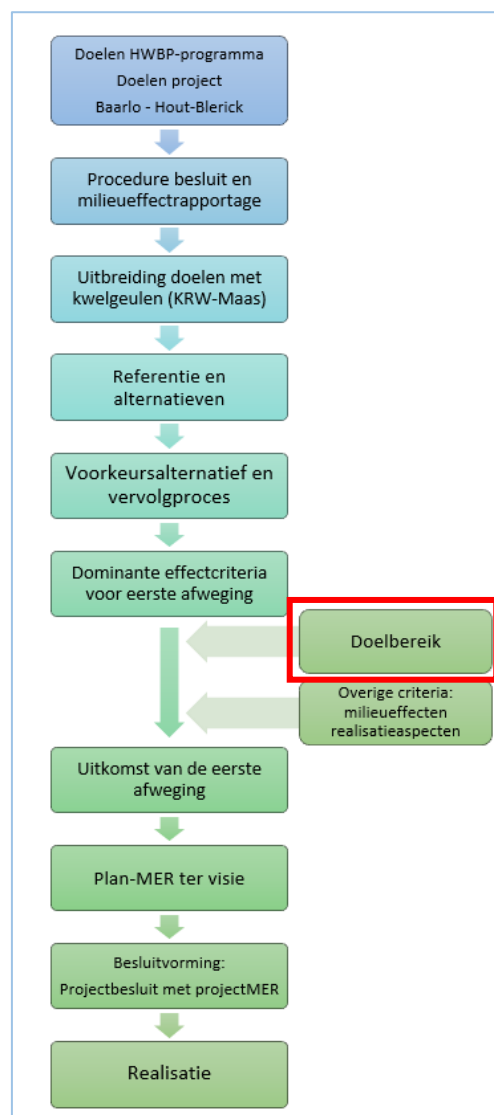
Geredeneerd vanuit de leidende principes verdienen de volgende punten aandacht bij de verdere planvorming:

- Dijktracés respecteren of versterken erfgoed en waardevolle groenstructuren. Beplanting op de dijk langs Romeinenweg/Legioenweg behouden vanwege huidige waarden ruimtelijke kwaliteit. Relevant voor de studiealternatieven 3 en 4 waar de dijk wordt verlaagd of verwijderd;
- Inpassing Kasteel De Berckt met ensemble van laanbeplanting.
- Cultuurhistorische samenhang Watermeule, Springbeek en Maas (studiealternatieven 2, 3 en 4);
- Weerdverlaging veerhuis en veerovergang Baarlo-Steyl (studiealternatief 2);
- Bij de groene geul ter hoogte van Baarlo is onduidelijk hoe de verschillende maatregelen bijdragen aan een integraal toekomstperspectief. Het is onduidelijk hoe de relatie tussen verschillende functies in het gebied van de groene geul samenhangen;
- Kansen in het gebied voor een permanent watervoerende geul door nieuwe functies (natuur, recreatie), dit is echter niet uitwerkt. Meerwaarde van de geul voor recreatie is niet duidelijk;
- In dorps- en stadsfronten maakt de waterkering vanzelfsprekend onderdeel uit van de bebouwde leefomgeving zonder als zodanig herkenbaar te zijn;
- Sluit bij de aansluiting op hoge grond aan bij het aanwezige reliëf of andere landschappelijke structuurdragers (bestaande wegen). Dit is relevant voor de aansluiting op hoge grond bij alle vier de studiealternatieven ten zuiden van de dorpskern van Baarlo;
- Kansen om bestaande pleisterplaatsen een kwaliteitsverbetering te geven en nieuwe plekken te creëren worden met de dijkversterking benut. Bij de weg Brangk (uitkijktoren Baarlo) en het veerhuis bij de veerovergang naar Steyl.



DEEL B2 DOELBEREIK

In deel B1 zijn de effecten van de dominante criteria uit het beoordelingskader beschreven. In deel B2 worden de overige criteria onder doelbereik uitgewerkt. Alle andere criteria (effecten en realisatie) uit het in de NRD opgenomen beoordelingskader worden uitgewerkt in deel C.



12 Versterkingsopgave (HWBP)

12.1 Introductie

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de versterkingsopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. In voorliggend hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het aspect hoogwaterveiligheid (paragraaf 12.2). In paragraaf 12.3 is het criterium Integreren meekoppelkansen onder het aspect ruimtelijke kwaliteit uitgewerkt. De Visie ruimtelijke kwaliteit is een dominant criterium en staat uitgewerkt in deel B1 van dit planMER.

De mate van doelbereik voor de versterkingsopgave vindt zijn basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 16* is een uitsnede opgenomen voor het thema versterkingsopgave. Een uitgebreide beschrijving van de opgaven van het project is te vinden in hoofdstuk 1.

Tabel 16: Beoordelingskader versterkingsopgave

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Norm hoogwaterveiligheid	Haalbaarheid van de norm	Overig criterium	Kwantitatief	Eindsituatie
	Beschermingsniveau op functies	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Ruimtelijke kwaliteit	Visie ruimtelijke kwaliteit en Leidende principes Noordelijke Maasvallei, incl. ruimtelijk kader voor systeemmaatregelen	Dominant criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Integreren meekoppelkansen	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie

12.2 Norm hoogwaterveiligheid

Haalbaarheid van de norm

Bij haalbaarheid van de norm blijkt of met het ontwerp van de studiealternatieven de wettelijke norm voor veiligheid wordt gehaald. Er zijn twee mogelijke beoordelingen: de norm halen (score van 100%) of de norm niet halen (score van 0%).

Tabel 17: Beoordelingsschaal haalbaarheid van de norm

Percentage doelbereik	Toelichting
100 %	Norm veiligheid wordt gehaald
0 %	Norm veiligheid wordt niet gehaald

Beschermingsniveau op functies

Doelstelling van de versterkingsopgave is het beschermen van woningen en bedrijven in het plangebied. Wanneer alle woningen en bedrijven die achter de huidige kering liggen bescherming krijgen volgens de gestelde normering, dan is dit doel volledig gehaald. Wanneer door een dijkverlegging een deel van de woningen achter de huidige kering niet meer achter de primaire kering ligt, wordt het doel maar gedeeltelijk gehaald. Hierbij is nog onderscheid te maken tussen een situatie waarbij deze woningen de huidige bescherming houden, of dat deze achteruit gaat. Wanneer meer woningen bescherming krijgen dan in de huidige situatie, dan geldt een doelbereik van meer dan honderd procent.



Tabel 18: Beoordelingschaal bescherming op functies

Percentage doelbereik	Toelichting
110 %	Realisatie van versterkingsopgave en meer woningen/bedrijven komen achter primaire kering te liggen
100 %	Realisatie van versterkingsopgave en dezelfde woningen/bedrijven blijven achter primaire kering te liggen
75 %	Realisatie van versterkingsopgave en woningen/bedrijven behouden huidige bescherming of blijven achter primaire kering liggen.
50 %	Realisatie van versterkingsopgave en aantal woningen/bedrijven krijgen minder bescherming dan in huidige situatie
0 %	Geen realisatie van versterkingsopgave

Beoordeling mate van doelbereik

Haalbaarheid van de norm

Alle studiealternatieven voor alle dijksecties in Baarlo – Hout-Blerick zijn zodanig ontworpen dat de norm gehaald wordt. Alle studiealternatieven behalen 100% de versterkingsopgave.

Tabel 19: Mate van doelbereik voor haalbaarheid van de norm

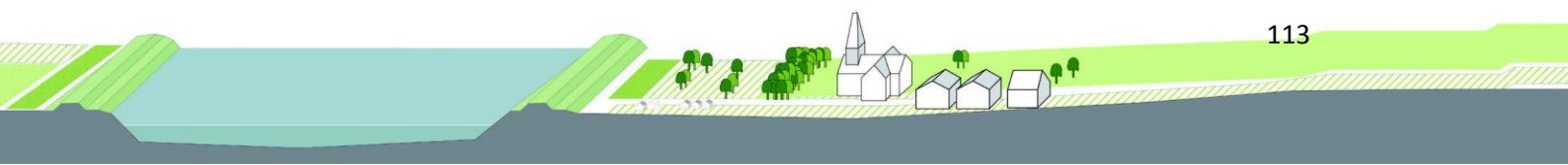
Haalbaarheid van de norm	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Studiealternatief behaalt de norm	100%
Studiealternatief 2a en 2b	Studiealternatief behaalt de norm	100%
Studiealternatief 3a en 3b	Studiealternatief behaalt de norm	100%
Studiealternatief 4	Studiealternatief behaalt de norm	100%

Beschermingsniveau op functie

Het beschermingsniveau op functies verschilt per studiealternatief. De studiealternatieven scoren boven de 100% of daar onder omdat door de nieuwe aansluitingen op de hoge gronden het aantal beschermde woningen niet gelijk blijft.

Tabel 20: Mate van doelbereik voor beschermingsniveau op functies

Beschermingsniveau op functies	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Door versterking van de huidige kering blijven alle woningen/bedrijven achter een primaire kering liggen. Doordat de zuidelijke aansluiting op de hoge gronden gebruik maakt van de hoge ruggen in het landschap stijgt het aantal woningen achter de primaire kering.	110%
Studiealternatief 2a en 2b	In deze studiealternatieven komen de woningen/bedrijven rond de Hummerenweg gedeeltelijk achter de primaire kering te liggen. Doordat de dijk in deelgebied Hout-Blerick wordt teruggelegd, liggen de woningen/bedrijven in dit gebied niet meer achter de primaire kering. Omdat de huidige dijk behouden blijft, houden ze wel de huidige bescherming.	75%
Studiealternatief 3a en 3b	Doordat de dijk in deze studiealternatieven in de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick wordt teruggelegd, liggen de woningen/bedrijven hier niet meer achter de primaire kering. Dit wordt gedeeltelijk gecompenseerd door de huidige dijk bij Baarlo-Noord te laten liggen waardoor de woningen/bedrijven hier de	50%



	huidige bescherming behouden, dit geldt niet voor alle wo. Ter hoogte van de Hummerenweg komt een aantal extra woningen achter de primaire kering te liggen.	
Studiealternatief 4	Door de dijkteruglegging in de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick komen hier woningen/bedrijven buiten de primaire kering te liggen. In dit studiealternatief krijgen de woningen rond de Hummerenweg geen bescherming.	50%

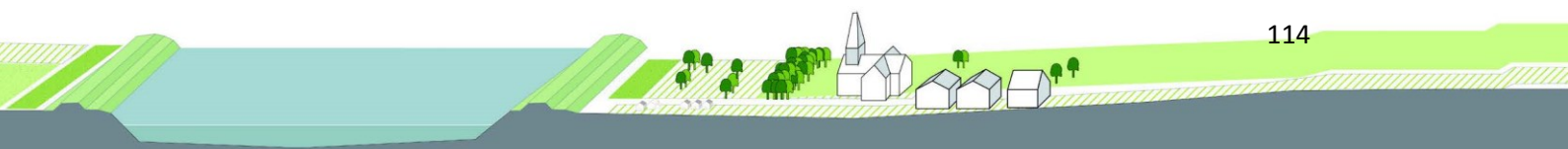
12.3 Meekoppelkansen

Voor de realisatie van de secundaire doelstelling van het HWBP-programma wordt door Waterschap Limburg, in samenwerking met lokale, regionale en nationale partners ook gezocht naar mogelijkheden hoe deze gezamenlijke ambitie kan worden vormgegeven. Er liggen kansen om extra kwaliteiten of nieuwe functies toe te voegen aan de versterken of te verleggen dijken en het gebied als geheel evenals 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 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 Baarlo-Hout-Blerick spelen verschillende ontwikkelingen die als meekoppelkans betrokken kunnen worden bij de dijkversterking- of verlegging, met partijen die bereid zijn te investeren. De mogelijkheden om bij de dijkversterking- of verlegging in te spelen op deze meekoppelkansen verschillen per studiealternatief. Opgaves vanuit beekherstel en KRW Maas zijn doelstellingen binnen het project en worden beoordeeld in hoofdstuk 13 en 14 van Deel B2 Doelbereik. Deze opgaves worden daarom niet meegenomen als meekoppelkansen. Onderstaand volgt een korte beschrijving van de voor het dijktraject Baarlo-Hout-Blerick vastgestelde meekoppelkansen:

1. Gebiedsontwikkeling in Baarlo-Noord/Hout Blerick;
2. Gebiedsontwikkeling rond de Hummerenweg.

De beoordeling van de mogelijkheid tot het integreren van de meekoppelkansen vindt plaats door per meekoppelkans te duiden of de meekoppelkans relevant is en in hoeverre de integrale studiealternatieven kunnen inspelen op de gesignaleerde meekoppelkans. Er wordt geen kwalitatieve beoordelingschaal gehanteerd maar alleen gekeken voor welke studiealternatieven de meekoppelkansen kansrijk zijn om te worden meegenomen.



Beoordeling mate van doelbereik

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. In X is per meekoppelkans aangegeven wat de mogelijke studiealternatieven zijn. Hierbij zijn alleen de relevante dijksecties met bijbehorende studiealternatieven benoemd waarbij de meekoppelkans mogelijk is. Na de tabel is per meekoppelkans een beknopte toelichting opgenomen.

Tabel 21: Beoordeling meekoppelkansen dijktraject Baarlo-Hout-Blerick

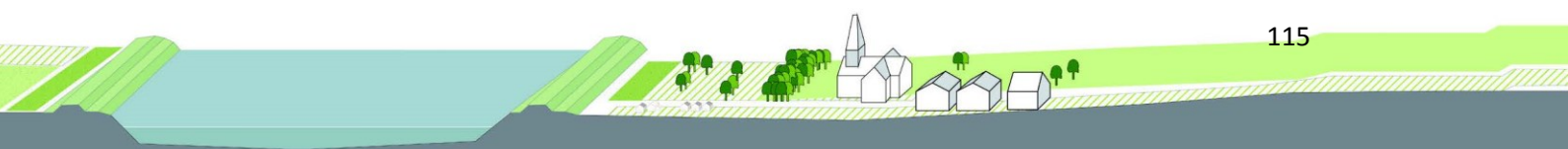
Meekoppelkans	Mogelijkheid studiealternatieven
1 Gebiedsontwikkeling in Baarlo-Noord/Hout-Blerick	2b en 4
2 Gebiedsontwikkeling rond de Hummerenweg	2a en 2b

1. Gebiedsontwikkeling in Baarlo-Noord/Hout-Blerick

De studiealternatieven 2b en 4 bieden kansen voor de gebiedsontwikkeling in Baarlo-Noord/Hout-Blerick. Deze meekoppelkans is integraal meegenomen in de studiealternatieven. Ook studiealternatieven 2a, 3a en 3b bieden kansen om op de ontwikkelingen in te spelen maar voor deze studiealternatieven is de meekoppelkans niet integraal meegenomen.

2. Gebiedsontwikkeling rond de Hummerenweg

De alternatieve 2a en 2b bieden kansen voor de gebiedsontwikkeling rond de Hummerenweg. Deze meekoppelkans is integraal meegenomen in de studiealternatieven. Ook de studiealternatieven 3a en 3b bieden kansen om op de ontwikkelingen in te spelen, maar voor deze studiealternatieven is de meekoppelkans niet integraal meegenomen.



13 Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)

13.1 Introductie

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de systeemopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. Omdat 'Waterstandsdeling en ruimtebehoud' een dominant criterium is, staat dit in deel B1 van dit planMER. Voorliggend hoofdstuk gaat derhalve alleen in op het aspect Robuust watersysteem (paragraaf 13.2).

De mate van doelbereik voor de systeemopgave vindt zijn basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 22* is een uitsnede opgenomen voor het thema systeemopgave. Een uitgebreide beschrijving van de opgaven van het project is te vinden in hoofdstuk 1.

Tabel 22: Beoordelingskader systeemopgave

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Systeemmaatregel	Waterstandsdeling en ruimtebehoud	Dominant criterium	Semi-kwantitatief	Eindsituatie
Robuust watersysteem	Klimaatbestendig en robuust watersysteem (LTAR)	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie

13.2 Robuust watersysteem

Bij de beoordeling van de robuustheid kijkt dit planMER in hoeverre de uitwerking van de studiealternatieven toekomstbestendig is. Een studiealternatief levert een robuust watersysteem als er mogelijkheden zijn om de waterstanden in de toekomst te verlagen door rivierverruimende maatregelen. Hierbij wordt gekeken naar rivierverruimende maatregelen uit de lange termijn delta aanpak. Deze (lange termijn) maatregelen hebben geen formele status, maar een aantal van deze maatregelen wordt 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 de Provincie Limburg tot stand is gekomen in het kader van Regioproces Deltaprogramma Limburg fase 2 m.b.t. voorkeursstrategie rivierkundige maatregelen. Projecten in de omgeving van het plangebied Baarlo – Hout-Blerick die hierin zijn opgenomen zijn: 'hoogwatergeul Baarlo-Laerbroeck', 'weerdverlaging Tegelen' en 'rivierverruiming Venlo'. Omdat de 'hoogwatergeul Baarlo-Laerbroeck' opgenomen is als opgave van dit project en daarom onderdeel is van sommige studiealternatieven, is deze hier niet verder meegenomen. In de beoordeling is bekeken of de studiealternatieven kansen bieden voor de overige rivierverruimende projecten in de omgeving van het plangebied.

Tabel 23: Beoordelingsschaal Robuust watersysteem

Percentage doelbereik	Toelichting
100 %	Studiealternatief biedt kansen voor toekomstige verruimingsmaatregelen
50 %	Studiealternatief vormt geen belemmering voor toekomstige verruimingsmaatregelen
0 %	Studiealternatief leidt tot beperkingen aan toekomstige verruimingsmaatregelen

Beoordeling mate van doelbereik

Geen van de studiealternatieven maakt de overige rivierverruimende maatregelen uit de lange termijn delta aanpak onmogelijk. Omdat deze maatregelen allemaal buiten het plangebied vallen, bieden de ontwikkelingen in Baarlo – Hout-Blerick maar beperkt kansen voor de andere projecten.



Tabel 24: Mate van doelbereik voor Robuust watersysteem

Klimaatbestendig en robuust watersysteem (LTAR)	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Dit studiealternatief legt geen beperkingen op aan toekomstige rivierverruimende projecten die zijn opgenomen in de lange termijn delta aanpak. Het studiealternatief speelt niet in op deze projecten, de ingreep beperkt zich tot het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick.	50%
Studiealternatief 2a en 2b	Deze studiealternatieven leggen geen beperkingen op aan toekomstige rivierverruimende projecten die zijn opgenomen in de lange termijn delta aanpak. Omdat weerdverlaging onderdeel is van deze studiealternatieven zijn er wellicht mogelijkheden voor gezamenlijke uitvoering met 'weerdverlaging Tegelen'. Daarnaast kan de weerdverlaging aansluiten op de verlagingen als onderdeel van de 'rivierverruiming Venlo'.	100%
Studiealternatief 3a en 3b	Deze studiealternatieven leggen geen beperkingen op aan toekomstige rivierverruimende projecten die zijn opgenomen in de lange termijn delta aanpak.	50%
Studiealternatief 4	Dit studiealternatief legt geen beperkingen op aan toekomstige rivierverruimende projecten die zijn opgenomen in de lange termijn delta aanpak.	50%



14 Beekherstelopgave (KRW en WB21)

14.1 Introductie

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de beekherstelopgave van de voorgenomen activiteit beschreven. Voorliggend hoofdstuk gaat allereerst in op het aspect natuurbeek (KRW) (paragraaf 14.2). Paragraaf 14.3 beschrijft waterbeheer 21^e eeuw.

De mate van doelbereik voor de beekherstelopgave vindt zijn basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 25* is een uitsnede opgenomen voor het thema beekherstel. Een uitgebreide beschrijving van de opgaven van het project is te vinden in hoofdstuk 1.

Tabel 25: Beoordelingskader beekherstel

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Natuurbeek	Ecologische en chemische doelstelling	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Connectiviteit (incl. vismigratie)	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Waterbeheer 21 ^e eeuw	Wateroverlast regionale watersysteem	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie

14.2 Natuurbeek (KRW)

Dit aspect geeft aan in welke mate de beekalternatieven bijdragen aan de doelen van de natuurbeek (KRW). De varianten zijn beoordeeld op karakteristieken die bepalend zijn voor de doelrealisatie. Er is daarbij onderscheid gemaakt in de 'ecologie en chemie' en 'connectiviteit'. Uitgangspunt is dat de chemische knelpunten (verontreinigende bronnen) via andere sporen zijn op te lossen (middels verbetering riolering en zuivering). Daarom is het aspect 'ecologie en chemie' alleen beoordeeld voor ecologie. Daarnaast geldt als uitgangspunt voor connectiviteit dat de eisen hieraan alleen gelden voor de benedenloop van de beken.

Tabel 26: Karakteristieken doelrealisatie ecologie

Karakteristiek	Eis
1. Verhang	Minimaal 0,5 m/km
2. Stroomsnelheid	Bij voorjaarsafvoer 0,1-0,5 m/s
3. Beschaduwing	Minimaal 50% van het traject in de schaduw
4. Natuurlijke inrichting	- 100% van het traject geschikt voor natuurlijke inrichting - Minimaal 100% aan een van beide oevers ruimte voor natte natuurlijke oeverzone (5-10 meter) - minimaal 80% van het traject geschikt voor brede natuurlijke zone (50 meter)
5. Hydromorfologie	Studiealternatief geeft invulling aan de natuurlijke afvoerrichting van het systeem

Tabel 27: Beoordelingschaal doelrealisatie ecologie

Percentage doelbereik	Toelichting
100 %	Het studiealternatief voldoet aan alle karakteristieken voor ecologie
75 %	Het studiealternatief voldoet aan 4 karakteristieken voor ecologie



50 %	Het studiealternatief voldoet aan 3 karakteristieken voor ecologie
25 %	Het studiealternatief voldoet aan 2 karakteristieken voor ecologie
0 %	Het studiealternatief voldoet aan minder dan 2 karakteristieken voor ecologie

Tabel 28: Karakteristieken doelrealisatie connectiviteit

Karakteristiek	Eis
1. Lokstroom	Directe monding in de stromende Maas
2. Visoptrekbaarheid	Vrij optrekbaar zonder kunstwerken en/of middels vispasseerbare kunstwerken
3. Ecologische verbinding	De beek vormt een verbinding tussen (natte) natuurgebieden: Natura 2000-gebied of een goudgroene natuurzone (volgens kaart in het provinciaal omgevingsplan, POL 2014).

Tabel 29: Beoordelingsschaal connectiviteit

Percentage doelbereik	Toelichting
100 %	Het studiealternatief voldoet aan alle karakteristieken van connectiviteit
75 %	Het studiealternatief voldoet aan 2 karakteristieken van connectiviteit
50 %	Het studiealternatief voldoet aan 1 karakteristieken van connectiviteit
0 %	Het studiealternatief voldoet aan geen enkele karakteristieken van connectiviteit

Beoordeling mate van doelbereik

De mate van doelbereik voor natuurbeek is alleen beoordeeld voor de Kwistbeek, omdat alleen voor de Kwistbeek een beekherstelopgave geldt. De Tasbeek en de Springbeek voldoen al grotendeels aan het doelbeeld voor een natuurbeek, de Bosbeek heeft geen natuurbeek doelstelling. Vanuit de functie als natuurbeek gelden voor de Tasbeek en de Springbeek wel randvoorwaarden voor de dijkversterking.

Voor de Kwistbeek is geconcludeerd dat bovenstrooms van de watermolen in Baarlo de mogelijkheden voor stroomminnende vissoorten in de Kwistbeek beperkt zijn. Het accent voor herstel van de Kwistbeek voor deze vissoorten ligt daarom op de benedenloop, het deel tussen de watermolen en de Maas. De huidige stuw aan de Ingweg geldt hierbij als uitgangspunt. Bovenstrooms van deze locatie mag het peil (15,95 meter NAP) niet verlaagd worden vanwege verschillende gebruiksfuncties. Wel is de wens om de stuw Ingweg vispasseerbaar te maken. Dit kan bijvoorbeeld door benedenstrooms van deze locatie de waterbodem te verhogen en de stuw te verwijderen, of door een vispassage. Vanaf de locatie stuw Ingweg is het vanuit de natuurbeekfunctie gewenst om de Kwistbeek op een natuurlijk wijze naar de Maas te laten stromen, onder natuurlijk verval en zonder belemmeringen voor vismigratie. De beoordeling van het doelbereik Natuurbeek gaat daarom alleen over dit gedeelte Kwistbeek (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas).

Ecologische doelstellingen

Een belangrijke voorwaarde voor het behalen van de ecologische doelstellingen voor de toekomstige Kwistbeek (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas) is de realisatie van een natuurlijk verhang. Door de bekenexperts van het waterschap is daarbij aangegeven dat een zo steil mogelijke verhanglijn gewenst is om de gewenste stromingsdynamiek en natuurlijk beekhabitat voor stroomminnende vissoorten te laten ontstaan. Het verhang is afhankelijk van het te kiezen tracé van de beek, het maaiveldhoogteverloop over dat tracé en de mate van insnijding.



Verder ligt de Kwistbeek in de studiealternatieven 2, 3 en 4 (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas) dicht langs de nieuwe kering. Voor de beoordeling van deze studiealternatieven is het uitgangspunt dat in de nadere planuitwerking voldoende ruimte beschikbaar is voor inrichting van een natuurlijk beekdal.

Aanbevolen wordt om bij de nadere planuitwerking het tracé voor de toekomstige Kwistbeek (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas) nader uit te werken, met als doel een vrije afstroming (zonder stuwen) en een optimale verhanglijn te realiseren.

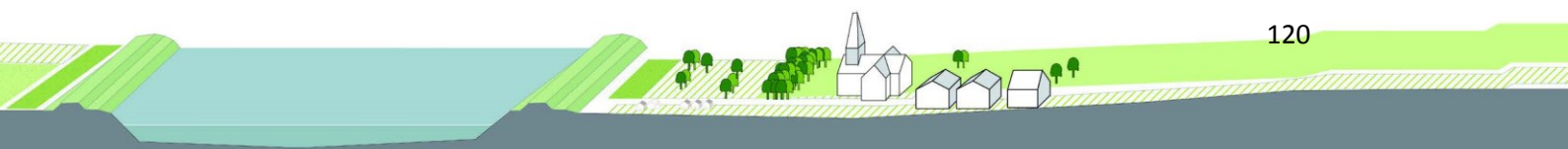
Tabel 30: Beoordeling voor ecologische doelstelling

Chemische en ecologische doelstelling	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Omdat de Kwistbeek nog bijna tot aan de Maas haar huidige rechte loop houdt (waarvoor stuwen nodig zijn) wordt de mogelijkheid om een optimale verhanglijn vanaf locatie stuw Ingweg te realiseren niet benut. Door het handhaven van stuwen worden ook de gewenste stroomsnelheden niet gerealiseerd. De overige drie karakteristieken lijken wel haalbaar.	50%
Studiealternatief 2a	Aan de meeste karakteristieken wordt voldaan, alleen de eis van minimaal 50% beschaduwing wordt mogelijk niet gehaald (geen bosschages toegestaan in de weerdverlaging).	75%
Studiealternatief 2b	Aan de meeste karakteristieken wordt voldaan, alleen de eis van minimaal 50% beschaduwing wordt mogelijk niet gehaald (geen bosschages toegestaan in de weerdverlaging).	75%
Studiealternatief 3a	Aan de meeste karakteristieken wordt voldaan. Kwistbeek loopt aan westkant hoge rug door een kwelgeul. Dit is vanuit RWS ongewenst (geen natuurlijke afvoerrichting).	75%
Studiealternatief 3b	Aan de meeste karakteristieken wordt voldaan. Kwistbeek loopt aan westkant hoge rug door een kwelgeul. Dit is vanuit RWS ongewenst (geen natuurlijke afvoerrichting).	75%
Studiealternatief 4	Omdat de Kwistbeek nog deels haar huidige rechte loop houdt (waarvoor stuwen nodig zijn), wordt de mogelijkheid om een optimale verhanglijn vanaf locatie stuw Ingweg te realiseren niet benut. Door het handhaven van stuwen worden ook de gewenste stroomsnelheden niet gerealiseerd. De overige drie karakteristieken lijken wel haalbaar.	50%

Connectiviteit

Voor alle studiealternatieven geldt dat de toekomstige Kwistbeek ergens tussen locatie stuw Ingweg en de Maas de nieuwe kering moet kruisen. Ter plaatse van de kruising zullen een coupure en een noodpomp (bij hoge Maaswaterstanden) moeten komen. De huidige kruising met de kering is niet vispasseerbaar. Voor de beoordeling van de connectiviteit is uitgangspunt dat de toekomstige kruising met de kering wel vispasseerbaar wordt. Verder is ervan uit gegaan dat in studiealternatief 1 en 4 de huidige stuwen in de Kwistbeek (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas) gehandhaafd blijven, en dat in de studiealternatieven 2 en 3 er geen stuwen meer in de Kwistbeek (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas) komen, en de beek dus vrij kan afstromen naar de Maas.

In alle studiealternatieven vormt de toekomstige loop van de benedenloop van de Kwistbeek een verbinding tussen goudgroene natuurzones. In de nadere planuitwerking dient de locatie van de kruising met de kering nader te worden bepaald, afhankelijk van het definitieve tracé van de Kwistbeek (tussen locatie stuw Ingweg en de Maas) en het definitieve tracé van de nieuwe kering.



Tabel 31: Beoordeling voor connectiviteit

Chemische en ecologische doelstelling	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Handhaven stuwen in huidige beekloop maakt vismigratie onmogelijk	75%
Studiealternatief 2a en 2b	Voldoet aan de karakteristieken voor connectiviteit	100%
Studiealternatief 3a en 3b	Voldoet aan de karakteristieken voor connectiviteit	100%
Studiealternatief 4	Handhaven stuwen in huidige beekloop maakt vismigratie onmogelijk	75%

14.3 Waterbeheer 21^e eeuw

Dit aspect is gericht op de bijdrage die het studiealternatief levert aan een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Een watersysteem dat inzet op het terugdringen van wateroverlast en watertekort.

Tabel 32: Beoordelingsschaal WB21 – Bijdrage aan klimaatbestendig, robuust systeem en aansluiting op het regionale watersysteem

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

Beoordeling mate van doelbereik

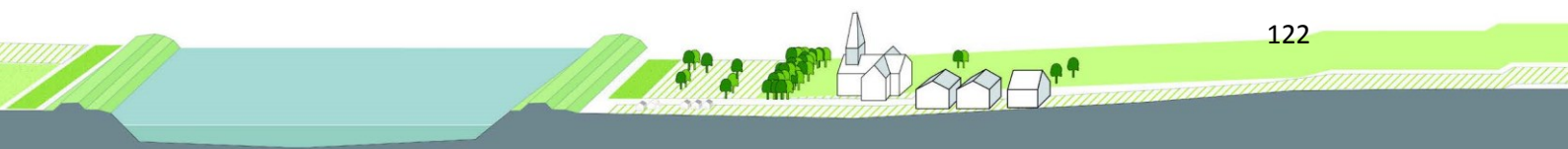
Voor waterbeheer 21^e eeuw is gekeken naar het effect van de studiealternatieven op alle beken in het plangebied: de Kwistbeek, de Tasbeek, de Bosbeek en de Springbeek. Uitgangspunt voor de beoordeling van het doelbereik is dat vanuit het WB21 beleid bij het ontwerp van de keringen rekening wordt gehouden met behoud van de vereiste afvoercapaciteit van de beken en waterlopen. Dus aanleg van voldoende ruime coupures en noodpompen met voldoende capaciteit.

De beoordeling van het aspect wateroverlast vanuit het regionale watersysteem is integraal meegenomen in de beoordeling van de bijdrage aan een klimaatbestendig, robuust systeem.



Tabel 33: Beoordeling doelbereik waterbeheer 21^e eeuw, bijdrage aan klimaatbestendig, robuust systeem

Wateroverlast regionale watersysteem	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Geen verandering regionaal watersysteem. Kwistbeek na stuw Ingweg loopt nog steeds (met stuwen) langs een laag gelegen perceel. Bij piekafvoeren kan wateroverlast optreden.	50%
Studiealternatief 2a	Kwistbeek na stuw Ingweg wordt naar het noorden verplaatst, en loopt daardoor niet meer langs een laag gelegen perceel, waar thans bij piekafvoeren wateroverlast optreedt. Hoewel in het deelgebied Hummerenweg de primaire kering naar de terrasrand wordt verlegd, blijft ook de huidige kering bestaan, waardoor het huidige watersysteem met kruisingen van de kering en pomplocaties blijft bestaan.	75%
Studiealternatief 2b	Kwistbeek na stuw Ingweg wordt naar het noorden verplaatst, en loopt daardoor niet meer langs een laag gelegen perceel, waar thans bij piekafvoeren wateroverlast optreedt. Hoewel in het deelgebied Hummerenweg de primaire kering naar de terrasrand wordt verlegd, blijft ook de huidige kering bestaan, waardoor het huidige watersysteem met kruisingen van de kering en pomplocaties blijft bestaan.	75%
Studiealternatief 3a	Kwistbeek na stuw Ingweg krijgt vrije afstroming, waardoor kleinere kans op wateroverlast op naastgelegen laag gelegen perceel. Het watersysteem in het deelgebied Hummerenweg (A-watergang De Molen) komt buitendijks te liggen, terwijl het landgebruik hetzelfde blijft.	0%
Studiealternatief 3b	Kwistbeek na stuw Ingweg krijgt vrije afstroming, waardoor kleinere kans op wateroverlast op naastgelegen laag gelegen perceel. Het watersysteem in het deelgebied Hummerenweg (A-watergang De Molen) komt buitendijks te liggen, terwijl het landgebruik hetzelfde blijft.	0%
Studiealternatief 4	Kwistbeek na stuw Ingweg loopt nog steeds (met stuwen) langs een laag gelegen perceel, waar bij piekafvoeren wateroverlast kan optreden. Het watersysteem in het deelgebied Hummerenweg (A-watergang De Molen en A-watergang Middelste Horst) komt buitendijks te liggen, terwijl het landgebruik hetzelfde blijft.	0%



15 KRW Maas

15.1 Introductie

In dit hoofdstuk is de mate van doelbereik voor de KRW Maas van de voorgenomen activiteit beschreven. Voorliggend hoofdstuk gaat in op het gestelde doel voor de Kaderrichtlijn Water met betrekking tot de Maas (paragraaf 15.2).

De mate van doelbereik voor de KRW Maas vindt zijn basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 34* is een uitsnede opgenomen voor het thema KRW Maas. Een uitgebreide beschrijving van de opgaven van het project is te vinden in hoofdstuk 1.

Tabel 34: Beoordelingskader KRW Maas

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Kaderrichtlijn water	Ontwikkeling kwelgeulen	Overig criterium	Kwalitatief en kwantitatief	Eindsituatie

15.2 Ontwikkeling kwelgeulen

De juiste locaties voor de aanleg van kwelgeulen zijn de restbeddingen die gevormd zijn in de tijd dat de Maas nog een vlechtende rivier was. Deze kwelgeulen liggen op elk terrasniveau. De KRW-doelstellingen zijn op twee manieren getoetst:

- een kwalitatieve beschouwing van de geulontwerpen: beantwoorden ze aan de juiste ecologische ontwerpprincipes en worden daarmee de kwaliteitsindicatoren voor de ecologische toestand bereikt;
- de kwantitatieve bijdrage, in de vorm van de lengte van de KRW-geulen.

Ecologische waarde van kwelgeulen

Kwelgeulen bezitten ijzerrijk (en dus defosfaterend), kalkarm tot kalkhoudend water. Het water is helder en mesotroof. Ze mogen ook niet te vaak overstromen. De kwaliteit van het rivierwater wijkt namelijk sterk af van het kwelwater (is voedselrijker). Bovendien komen bij overstroming riviervissen mee, die predator of concurrent kunnen zijn van de laagdynamische soorten uit de kwelgeul. Ook mag de geul niet droogvallen.

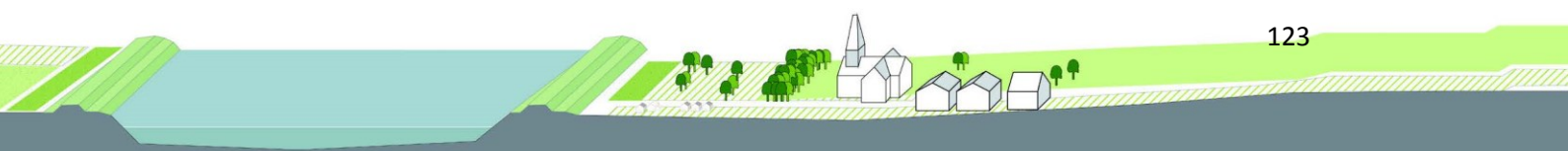
De kwelgeulen op de recente overstromingsvlakte overstromen regelmatig door voedselrijk Maaswater. Soorten zoals gedoond hoornblad, smalbladige fonteinkruiden en smalle waterpest kunnen dan tot dominantie komen. Geulen op het laag en middenterras kennen minder of zelfs geen rivierinvloed. In deze situaties kunnen ook zeldzamer soorten als groot blaasjeskruid, rossig fonteinkruid, duizendknoopfonteinkruid en waterviolier voorkomen.

Kwelgeulen bieden leefgebied aan een verscheidenheid aan fauna, welk sterk kan afwijken van de fauna welke men in de rivier vindt. Door de hoge mate van isolatie wordt de macrofaunasamenstelling minder snel gedomineerd door exoten. De kwelgeulen bieden leefgebied voor verschillende soorten vissen en amfibieën zoals bittervoorn en rugstreeppad.

Kwalitatieve beschouwing

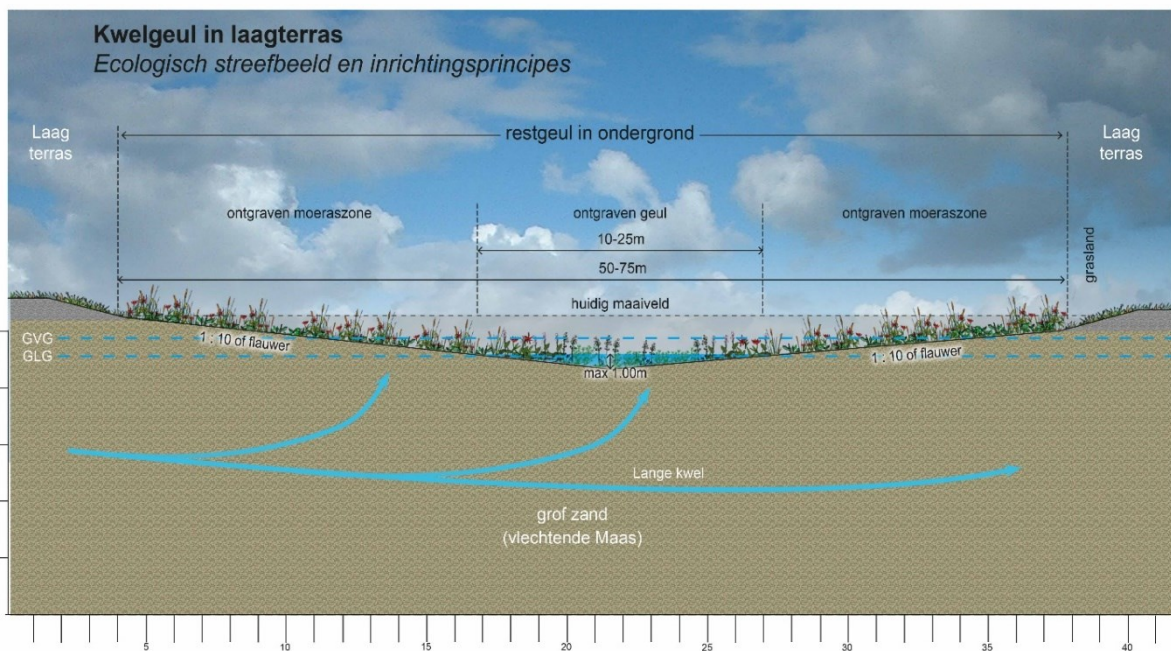
Optimaal functionerende kwelgeulen bezitten de onderstaande kenmerken. Deze gezamenlijke kenmerken beschouwen we als de referentie voor de kwalitatieve benadering van de ontwerpen/studiealternatieven.

1. Kwelgeulen hebben een waterbreedte tussen 10 en 25 meter;



2. Kwelgeulen hebben een waterdiepte van 0,50 tot 1 meter in de GLG-situatie (gemiddeld laagste grondwaterstand);
3. Kwelgeulen bezitten flauwe taluds (1:10 of flauwer). Deze flauwe oeverzone biedt ruimte bieden aan de ontwikkeling van een kwelmoeras;
4. Kwelgeulen sluiten aan bij de oorspronkelijke geomorfologie en geologie (de geomorfogenese); dit zijn vooral de restgeulen van de vlechtende Maas;
5. Kwelgeulen worden bij voorkeur tegen de terrasrand aangelegd (is geen eis);
6. Kwelgeulen snijden steeds de grofzandige ondergrond aan;
7. Kwelgeulen zijn niet rechtstreeks aangetakt op de rivier, maar hebben een ‘overlooptdrempe’ op GVG niveau (gemiddelde voorjaars grondwaterstand);
8. Bij de aanleg van een geul worden bij voorkeur de voedselrijke toplagen van omringende gronden reliëfvolgend mee verlaagd. Op deze wijze ontstaat ruimte voor soortenrijke, kwelgebonden, vochtminnende vegetaties als moeras, nat grasland of moerasbos, grenzend aan de waterhoudendse geul.

In *Figuur 15-1* is een schematische doorsnede van een optimale kwelgeul weergegeven.



Figuur 15-1: Ontwerpprincipe kwelgeul op het laagterras

Tabel 35: Beoordelingschaal KRW Maas

Percentage doelbereik	Toelichting
100 %	Studiealternatief beantwoordt volledig aan de 8 bovenstaande ontwerpprincipes
75 %	Studiealternatief beantwoordt aan tenminste 6 van de bovenstaande ontwerpprincipes
50 %	Studiealternatief beantwoordt aan tenminste 4 van de bovenstaande ontwerpprincipes
25 %	Studiealternatief beantwoordt aan tenminste 2 van de bovenstaande ontwerpprincipes
0 %	Studiealternatief beantwoordt niet aan de 8 bovenstaande ontwerpprincipes

Kwantitatieve beschouwing

Een tweede beoordelingscriterium is het *kwantitatieve* aspect, anders gezegd: de lengte van de geulen. Voor 100% KRW- doelstelling is de lengte aangehouden die staat in het KRW-ontwerp Baarlo dat Rijkswaterstaat heeft opgesteld in het kader van de aanbesteding voor het project “Tweede planuitwerking en contractvoorbereiding KRW-Maas 2^e en 3^e tranche Zuid-Nederland”. Voor het KRW-deelgebied Baarlo gaat het hierbij om de aanleg van bijna 5000 meter kwelgeul.

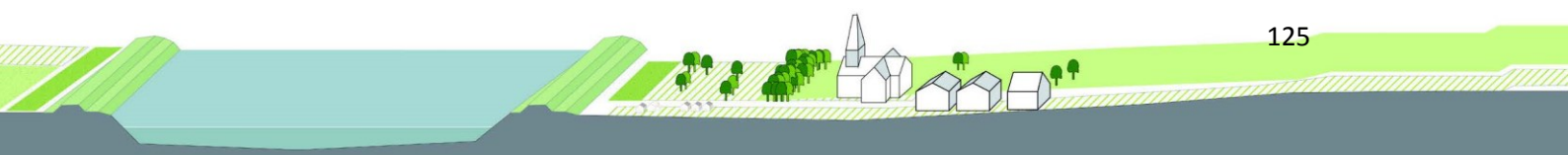
Tabel 36: *Beoordelingsschaal voor het aspect KRW-kwantiteit*

Percentage doelbereik	Toelichting
100 %	Studiealternatief omvat een lengte van circa 5000 m aan kwelgeulen
75 %	Studiealternatief omvat een lengte van circa 3750 m aan kwelgeulen
50 %	Studiealternatief omvat een lengte van circa 2500 m aan kwelgeulen
25 %	Studiealternatief omvat een lengte van circa 1250 m aan kwelgeulen
0 %	Studiealternatief voorziet niet in de aanleg van permanent kwelgeulen

Beoordeling mate van doelbereik

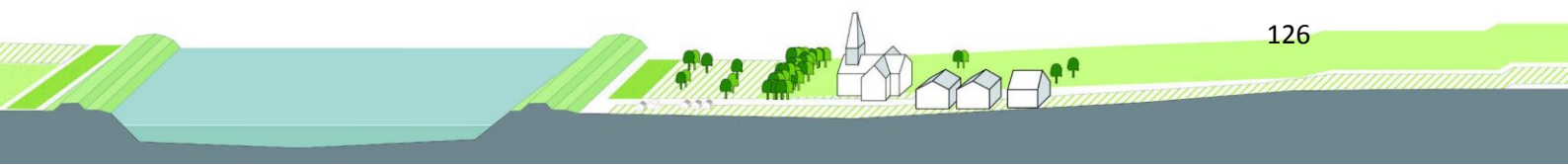
Tabel 37: *Mate van doelbereik voor kaderrichtlijn water*

Ontwikkeling kwelgeulen	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Dit studiealternatief bevat geen kwelgeulen.	Beoordeling doelbereik kwaliteit en kwantiteit: 0%
Studiealternatief 2a en 2b	Op basis van een landschapsecologische systeem-analyse uitgevoerd voor de Terrassenmaas in opdracht voor de VBNE (Veringing van bos- en natuurterreineigenaren) is voor het deelgebied Baarlo de aanwezigheid van een veel uitgebreider stelsel van restgeulen t.o.v. de referentie vastgesteld. Dit stelsel vormt de basis voor het studiealternatief 2a en beslaat een lengte van 12.000 meter.	Beoordeling doelbereik kwaliteit: 100% Beoordeling doelbereik kwantiteit: 250% <i>(12.000 m t.o.v. de referentie van 5.000 m)</i>
Studiealternatief 3a	De waterhoudende geulen binnen dit studiealternatief zijn systeemvreemde elementen in het Terrassenlandschap: ze zijn te breed, te diep, bezitten steile taluds, zijn aangetakt op de Maas en niet overal permanent waterhoudend. Ze voldoen slechts aan 2 van de bovenstaande ontwerpprincipes. Ze leveren vanuit het aspect kwaliteit dus slechts een beperkte bijdrage aan de KRW-opgave, aangehouden op 25 % van het doelbereik van de optimaal aangelegde kwelgeulen. De droge geulen binnen dit studiealternatief leveren geen bijdrage aan de KRW-opgave.	Beoordeling doelbereik kwaliteit: 25 % Beoordeling doelbereik kwantiteit: 51% <i>(2550 m t.o.v. de referentie van 5.000 m)</i>
Studiealternatief 3b	De waterhoudende geulen binnen dit studiealternatief zijn systeemvreemde elementen in het Terrassenlandschap: ze zijn te breed, te diep, bezitten steile taluds, zijn aangetakt op de Maas en niet overal permanent waterhoudend. Ze voldoen slechts aan 2 van de bovenstaande ontwerpprincipes. Ze leveren vanuit het aspect kwaliteit dus slechts een beperkte bijdrage aan de KRW-opgave, aangehouden	Beoordeling doelbereik kwaliteit: 25 % Beoordeling doelbereik kwantiteit: 12% <i>(400 m t.o.v. de referentie van 5.000 m)</i>



HWBP Noordelijke Maasvallei

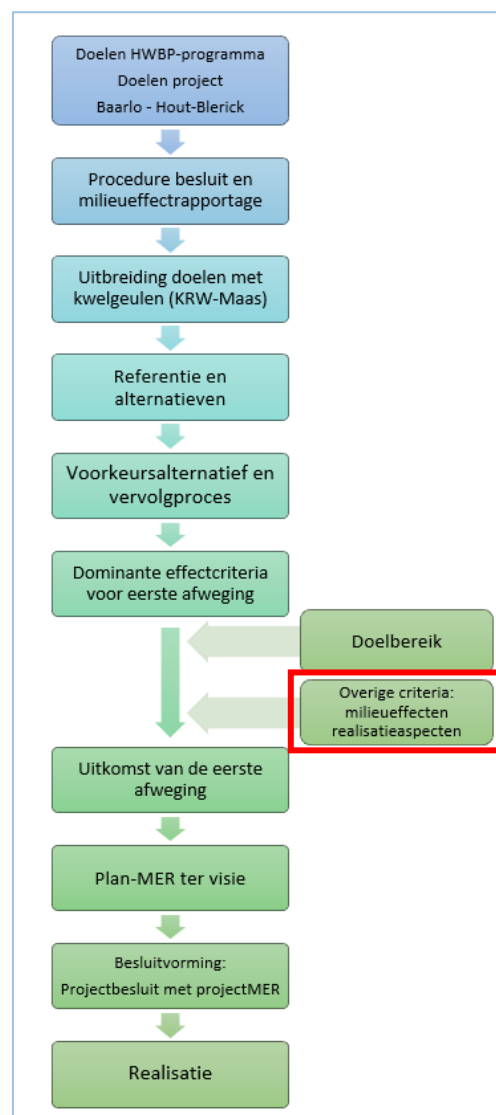
	op 25 % van het doelbereik van de optimaal aangelegde kwelgeulen. De droge geulen binnen dit studiealternatief leveren geen bijdrage aan de KRW-opgave.	
Studiealternatief 4	De waterhoudende geulen binnen dit studiealternatief zijn systeemvreemde elementen in het Terrassenlandschap: ze zijn te breed, te diep, bezitten steile taluds, zijn aangetakt op de Maas en niet overal permanent waterhoudend. Ze voldoen slechts aan 2 van de bovenstaande ontwerpprincipes. Ze leveren vanuit het aspect kwaliteit dus slechts een beperkte bijdrage aan de KRW-opgave, aangehouden op 25 % van het doelbereik van de optimaal aangelegde kwelgeulen. De droge geulen binnen dit studiealternatief leveren geen bijdrage aan de KRW-opgave.	Beoordeling doelbereik kwaliteit: 25 % Beoordeling doelbereik kwantiteit: 70% <i>(3800 m t.o.v. de referentie van 5.000 m)</i>



DEEL C1 MILIEUEFFECTEN

In de komende C-hoofdstukken komen de overige effecten aan bod. Dit zijn de effecten die niet dominant zijn voor de hoofdkeuze en die in deel B zijn behandeld. Hierbij is de onderverdeling van de thema's uit het beoordelingskader overgenomen (Deel C1: Effecten en Deel C2: Realisatie).

Naast de effectbeoordeling, is bij de overige effecten de vraag gesteld of effecten dusdanig groot zijn dat deze de voortgang van een studiealternatief verhinderen. Dit blijkt voor geen enkel thema het geval te zijn. Wel levert deze effecten een aantal aandachtspunten op voor het vervolgproces (zie hoofdstuk 6 in deel A van dit planMER)



16 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 waterbodemkwaliteit en het uitwerken en onderbouwen van eventuele maatregelen die in het ontwerp moeten worden opgenomen. In het beoordelingskader is onder het thema bodem ook de grondbalans opgenomen. Grondverzet is echter input voor de financiële berekening, hetgeen een dominant criterium is. Dit wordt behandeld in deel B1.

Voorliggend hoofdstuk introduceert het beoordelingskader en de beoordelingscriteria (paragraaf 16.1). Paragraaf 16.2 beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. In paragraaf 16.3 zijn de effecten van de plansituatie weergegeven. Vervolgens gaat paragraaf 16.4 in op mitigerende maatregelen. Tot slot staan in paragraaf 16.5 de leemten in kennis. Het beleidskader is te vinden in bijlage 4 van dit planMER.

16.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema bodem vinden hun basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 38* is een uitsnede opgenomen voor het thema bodem. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 38: Beoordelingskader bodem

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Bodemkwaliteit	Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Overig criterium	Kwalitatief	Aanleg en eindsituatie
Grondbalans	Aan- of afvoer van grond	Dominant criterium	Kwalitatief	Aanlegfase

Bodemkwaliteit

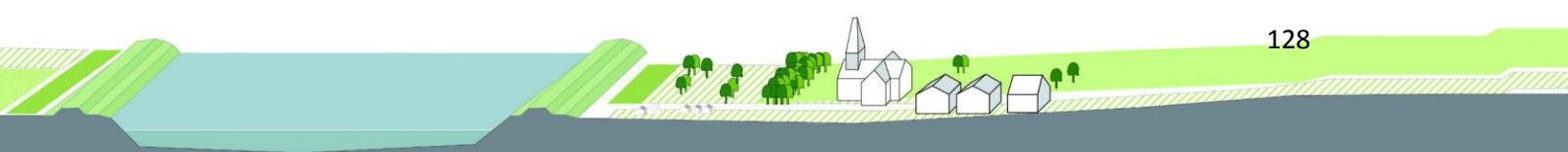
Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader dat gebruikt wordt om de effecten op Bodem te bepalen. Het beoordelingskader is gericht op de te verwachten effecten van de voorgenomen ingrepen en de toetsingsnormen die volgen uit de in bijlage 4 beschreven wettelijke en beleidskaders.

Ook de onderzoeksmethodiek en gehanteerde uitgangspunten staan beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van aanwezige informatie en algemeen aanvaardbare methodieken.

De effecten van de toekomstige aanpassingen zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de situatie die in 2030 ontstaat als het voorgenomen project er niet komt, ofwel de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen. De referentiesituatie heeft daarmee score '0'. De effecten zijn beoordeeld op basis van een vijfpuntschaal, zie onderstaande tabel.

Tabel 39: Beoordelingschaal bodemkwaliteit

Effectscore	Toelichting
++	Positief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie
+	Licht 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
-	Licht negatief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie
--	Negatief effect als gevolg van de ingrepen t.o.v. de referentiesituatie

16.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

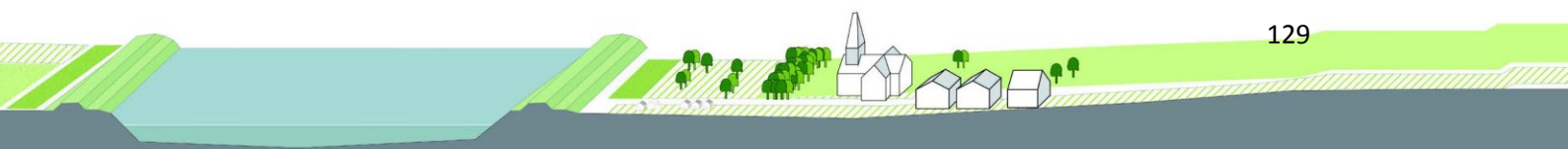
Huidige situatie

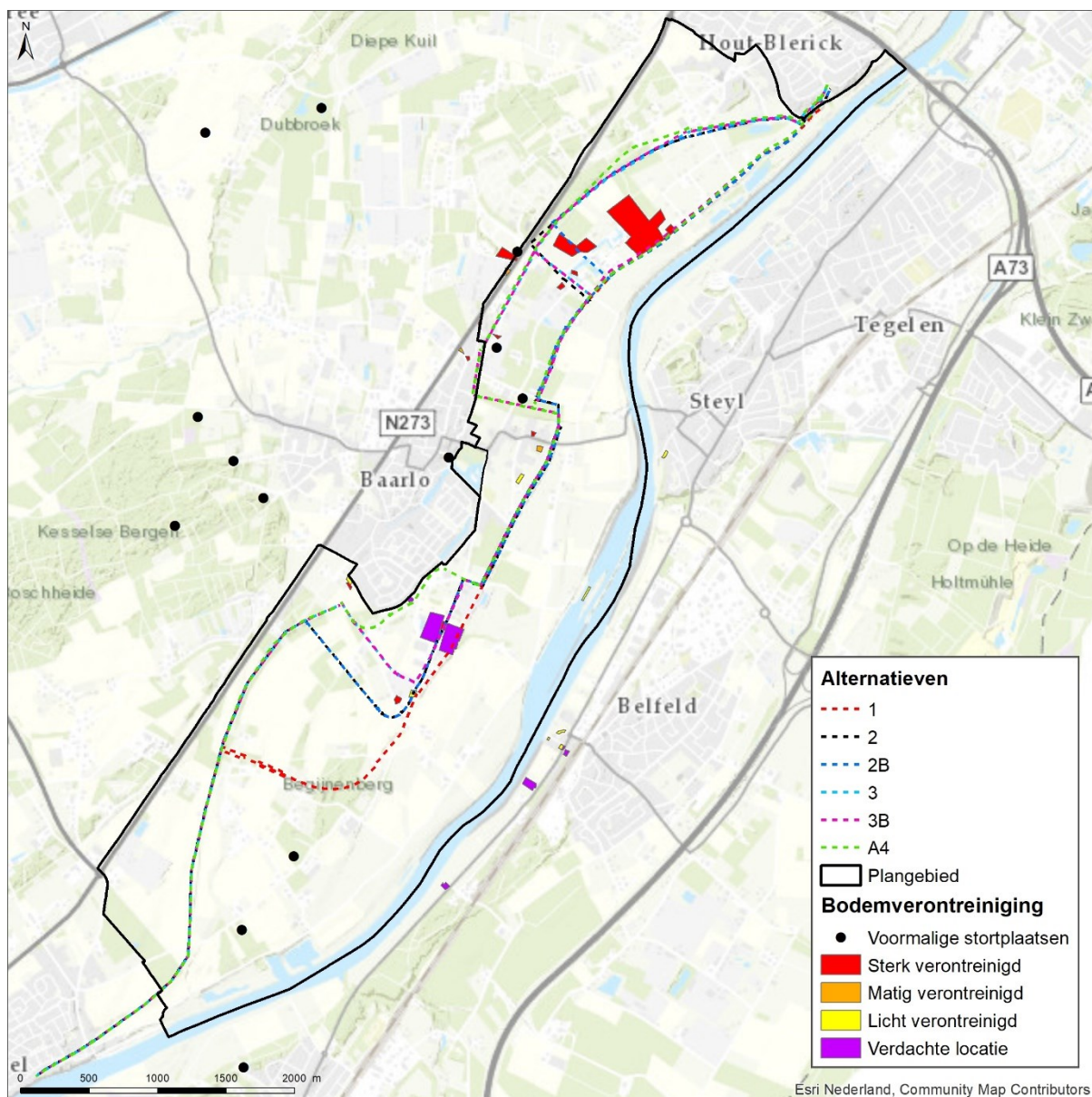
Voor het thema bodem is het studiegebied gelijk aan het plangebied + een bufferzone van 25 meter. Binnen het studiegebied bevinden zich 7 relevante puntbronnen (sterk of matig verontreinigd) die studiealternatieven bij Baarlo 'raken'. Bij zes van de zeven puntbronnen is sprake van potentieel ernstige bodemverontreiniging (zie *Tabel 40* en *Figuur 16-1*).

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.

Tabel 40: Status bodemverontreiniging

Locatie	Status bodemverontreiniging
Berckt 1	Potentieel ernstig
Legioenweg 9	Potentieel ernstig
De Berckt 12	Potentieel ernstig
LI093400030 Middelste Horst ong.	Potentieel ernstig
LI093400035 Ingweg (op de hoek met het Bokshout)	Niet ernstig
Oyen 7	Potentieel ernstig
Hummerenweg 16	Potentieel ernstig





Figuur 16-1: Huidige situatie bekende bodemverontreiniging

Autonome ontwikkelingen

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

16.3 Beoordeling

Gevalen van niet-ernstige bodemverontreiniging - ontstaan vóór 1 januari 1987 - hoeven niet te worden gesaneerd, tenzij een functiewijziging dat noodzakelijk maakt. 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' is het uitgangspunt dat er geen sprake is van een ernstige 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.

Tabel 41: Beoordeling voor bodemkwaliteit

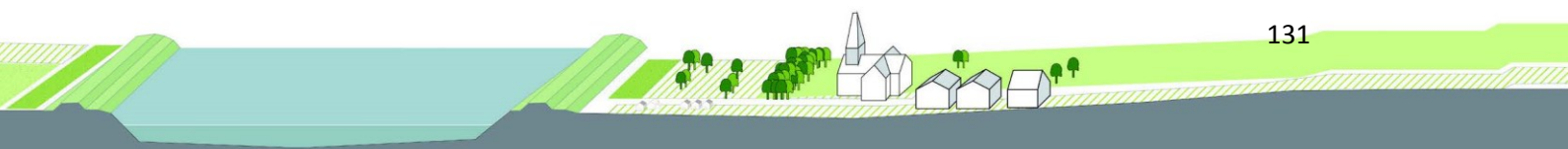
Milieu hygiënische bodemkwaliteit	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	2x Potentieel ernstig	0
Studiealternatief 2a	4x Potentieel ernstig en 1x Niet ernstig	0
Studiealternatief 2b	4x Potentieel ernstig en 1x Niet ernstig	0
Studiealternatief 3a	6x Potentieel ernstig en 1x Niet ernstig	+
Studiealternatief 3b	5x Potentieel ernstig en 1x Niet ernstig	+
Studiealternatief 4	4x Potentieel ernstig en 1x Niet ernstig	0

16.4 Mitigatie en compensatie

Na afronding van het effectenonderzoek is bekeken of en hoe bepaalde effecten (verder) gemitigeerd kunnen worden. Door het ontbreken van negatieve effecten op de bodemkwaliteit hoeven er geen aanvullende mitigerende maatregelen getroffen te worden.

16.5 Leemten in kennis

Er zijn met betrekking tot bodemkwaliteit en op het niveau van de effectbeoordeling van het planMER geen relevante leemten in kennis geconstateerd.



17 Water

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op water beschreven. Omdat de beoordelingscriteria 'Omvang meestromend en bergend regime' en 'Grondwater' een dominant criterium zijn, zijn deze behandeld in deel B1 en worden niet in dit hoofdstuk behandeld.

Paragraaf 17.1 introduceert het beoordelingskader en de beoordelingscriteria voor het aspect Water. Paragraaf 17.2 beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. In paragraaf 17.3 zijn de effecten van de plansituatie in een overzichtstabel weergegeven. Vervolgens gaat paragraaf 17.4 in op mitigerende maatregelen. Tot slot volgen in paragraaf 17.5 leemten in kennis. Het beleidskader is te vinden in bijlage 4 bij dit planMER.

17.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema water vinden hun basis in de beoordelingscriteria. In *Tabel 42* is een uitsnede opgenomen voor het thema water. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Effecten van de studiealternatieven op de waterstanden zijn te vinden in deel B1.

Tabel 42: Beoordelingskader water

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Rivierbeheer	Omvang meestromend en bergend regime	Dominant criterium	Kwantitatief	Eindsituatie
	Aanzanding en erosie	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Dwarsstroming	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Effecten rond sluis-stuw	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Oppervlaktewater	Oppervlaktewatersysteem	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Grondwater	Kwelstromen en/of grondwaterstanden (incl. effect op grondwater afhankelijke functies)	Dominant criterium	Kwantitatief	Eindsituatie

Rivierbeheer

Aanzanding en erosie, dwarsstroming en effecten rond sluis-stuw

Op het niveau van het planMER is kwalitatief beoordeeld in welke mate de studiealternatieven invloed zouden kunnen hebben op aanzanding en erosie, dwarsstroming en effecten rond sluis-stuw. Voor deze criteria zijn in deze fase van het planMER nog geen berekeningen uitgevoerd. Er is op basis van expert judgment een inschatting gemaakt van de effecten. Voor deze criteria is gekeken naar de effecten van de ingreep op het stroomgebied van de Maas. Het studiegebied beslaat dus het winterbed van de Maas, zover stroomopwaarts en afwaarts als mogelijk effecten kunnen doorwerken.



Tabel 43: Beoordelingsschaal Aanzanding en erosie

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	Aanzanding en erosie nemen af.
0	Aanzanding en erosie blijven gelijk als in het huidige Maassysteem.
-	Aanzanding en erosie nemen toe.
--	N.v.t.

Tabel 44: Beoordelingsschaal Dwarsstroming

Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	Er is minder dwarsstroming bij hoge afvoer.
0	Dwarsstroming blijft gelijk in het huidige Maassysteem
-	Er is meer dwarsstroming bij hoge afvoer.
--	N.v.t.

Tabel 45: Beoordelingsschaal Effecten rond sluis-stuw

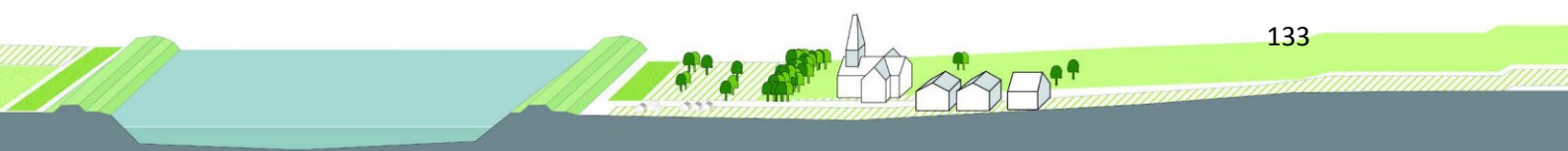
Effectscore	Toelichting
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Er zijn geen effecten rond de sluis-stuw.
-	Er zijn beperkte effecten rond de sluis-stuw.
--	Er zijn forse effecten rond de sluis-stuw.

Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem in het plangebied bestaat uit het lokale bekensysteem dat afwatert richting de Maas. Dit systeem heeft naast het doel om water af te voeren ook een belangrijke functie voor de natuur. In hoofdstuk 13 is aandacht voor de specifieke doelstellingen van het project voor beekherstel. Bij de beoordeling van oppervlaktewater is aandacht voor de ontwikkeling van het oppervlaktewatersysteem als geheel. De aanleg van een dijk kan ingrijpende gevolgen hebben wanneer deze over of door een watergang komt te liggen. De hydrologische en ecologische verbinding wordt doorsneden, bergingscapaciteit en/of habitat neemt af of verdwijnt volledig. Het studiegebied bestaat uit het regionale watersysteem zoals weergegeven in *Figuur 17-1*.

Tabel 46: Beoordelingsschaal Oppervlaktewatersysteem

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



17.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Rivierbeheer

Aanzanding en erosie, dwarsstroming en effecten rond sluis-stuw

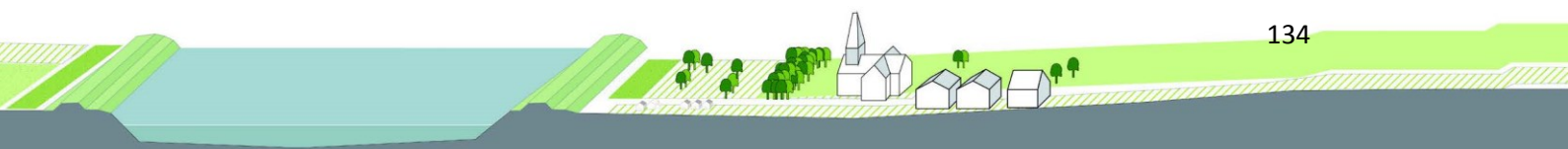
Huidige situatie

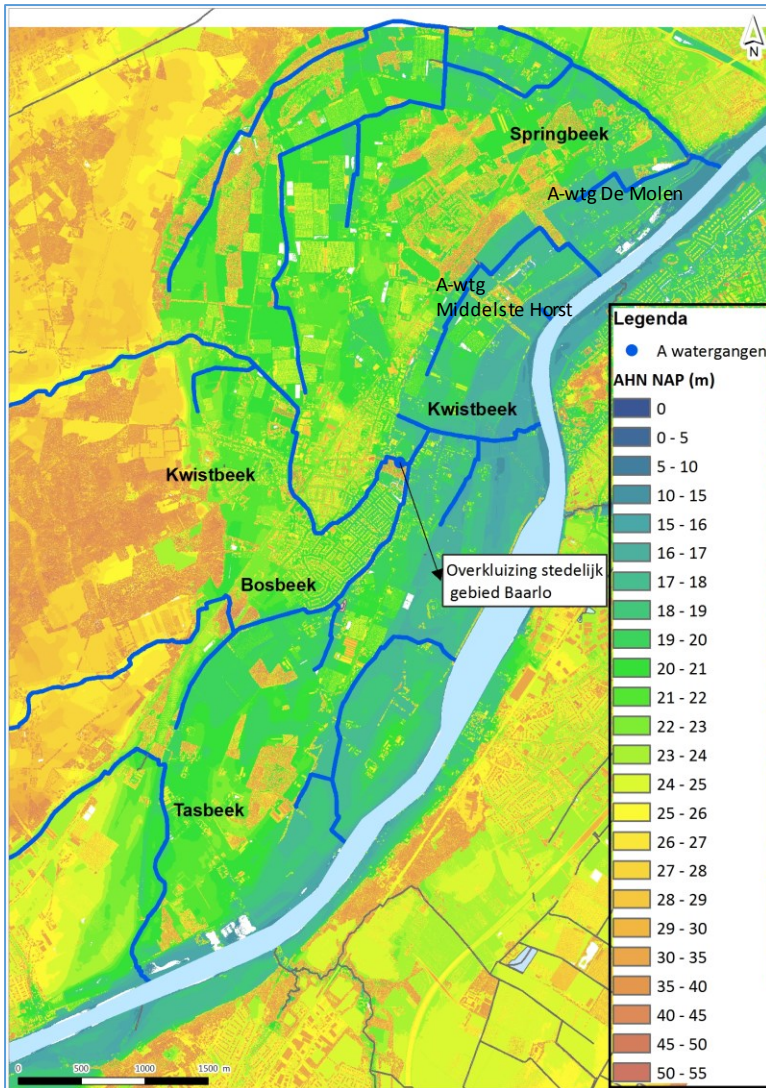
In de huidige situatie ligt de kern Baarlo op de grens van twee stuwpanden, bovenstrooms en benedenstrooms van de stuw. Daarmee vormt het buitendijks gebied ook een waterscheiding. Bij hoge waterstanden wordt de stuw in de Maas geopend, daarnaast gaat het water dan over de recente overstromingsvlakte stromen om de stuw heen. Hoogwaters laten hier sediment achter. Dit is kenmerkend voor dit deel van de Maas. Normaliter werkt de Maas als gestuwde rivier en zijn er geen effecten op dwarsstroming en morfologie ten behoeve van de scheepvaart. Als de uiterwaarden mee gaan stromen, ontstaan er mogelijk wel negatieve effecten op deze aspecten. Bij een debiet tussen 1000 m³/seconde en 2300 m³/seconde (eens per 10 jaar) worden deze effecten als hinderlijk beschouwd voor de scheepvaart. Boven 2300 m³/seconde (minder frequent dan eens per 10 jaar) wordt deze hinder voor de scheepvaart geaccepteerd.

Oppervlaktewater

Huidige situatie

Voor het watersysteem achter de kering van dijktraject Baarlo – Hout-Blerick zijn de belangrijkste beken de Tasbeek, Bosbeek, Kwistbeek en Springbeek (zie *Figuur 17-1*). De Bosbeek mondt uit in de Kwistbeek. Zoals in het hoofdstuk beekherstelopgave is beschreven (hoofdstuk 14), geldt alleen voor de Kwistbeek een beekherstelopgave vanuit de doelstellingen als Natuurbeek en KRW-lichaam.

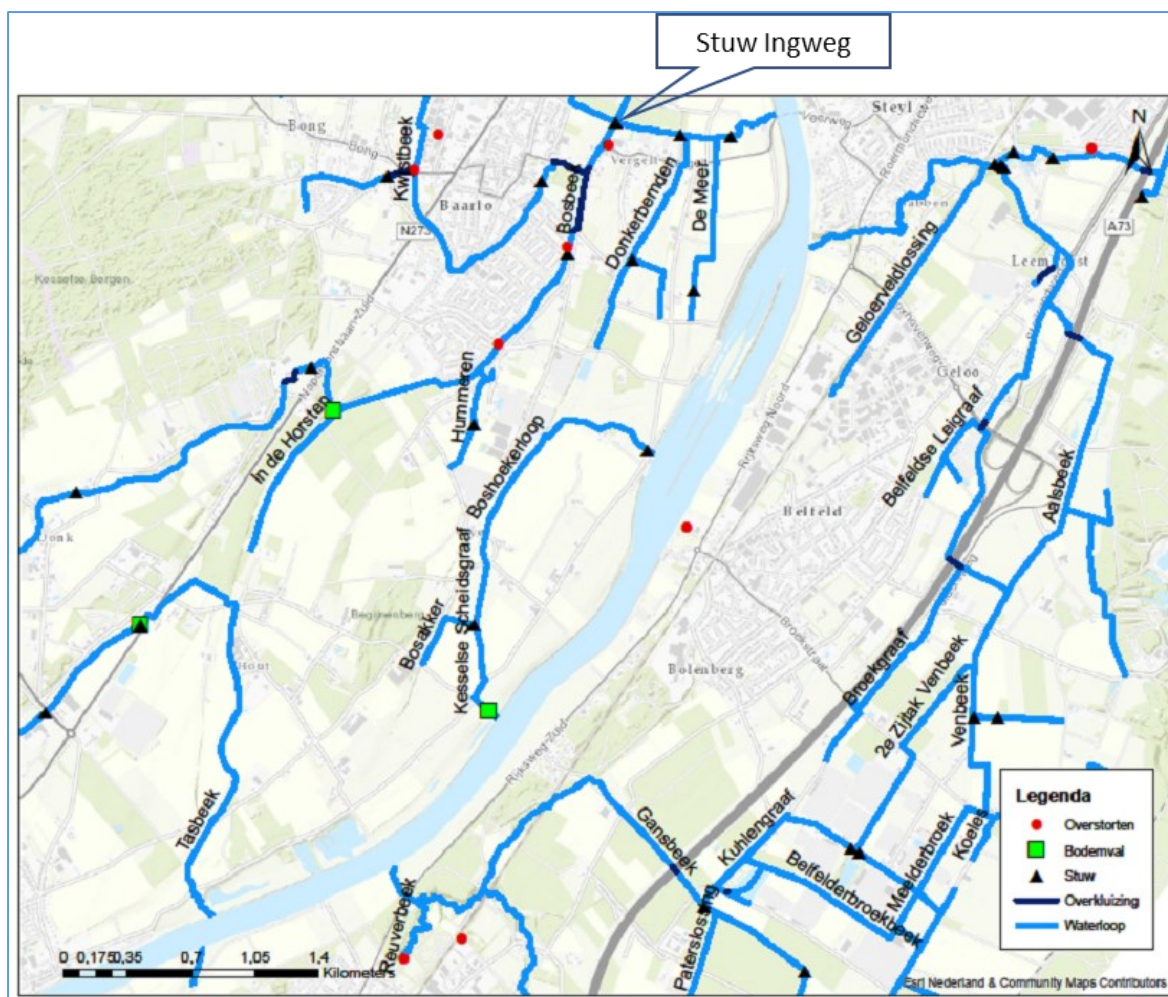




Figuur 17-1: Hoogtekaart en ligging Tasbeek, Bosbeek, Kwistbeek en Springbeek

De Kwistbeek voert door de bebouwde kom van Baarlo en vloeit na een overkluizing samen met de Bosbeek en mondt uit in de Maas na het passeren van drie stuwen. In Baarlo zijn enkele riooloverstorten gelegen welke lozen in de Kwistbeek. Tussen de huidige kering en de Maas wisselt de Kwistbeek sterk van karakter. In de huidige situatie heeft de Kwistbeek de eerste 250 meter vanaf de kade een genormaliseerd karakter met een diepe loop met een V-vormig profiel. Vanaf de laatste stuw, halverwege tussen kering en de Maas, is nagenoeg sprake van een natuurlijk ontwikkelde beekloop met een diepe insnijding. De Kwistbeek mondt in de Maas uit pal naast de veerstoep. De laatste 20 meter ligt de beek op een bed van grove breuksteen en puin. De Bosbeek ontspringt ten zuiden van Baarlo. Deze beek heeft geen Natuurbeekfunctie en is ook geen KRW-lichaam. Er geldt dan ook geen beekherstelopgave voor. Ter hoogte van Baarlo stroomt de Bosbeek door een overkluizing en mondt daarna uit in de Kwistbeek. In Baarlo zijn enkele riooloverstorten gelegen welke lozen in de Bosbeek. In *Figuur 17-2* zijn de locaties van de overstorten en stuwen in de beken weergegeven. De Springbeek heeft geen specifieke relevante kenmerken en is daarom niet opgenomen in deze figuur.





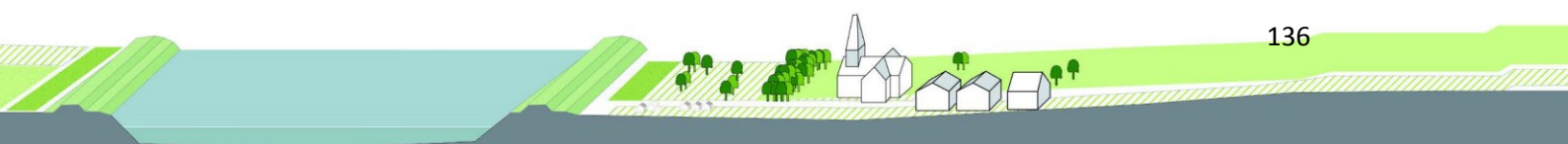
Figuur 17-2: Locaties van de overstorten en stuwen in de beken

De Tasbeek ontwaterd het hoogterras ten westen van Kessel. Het gedeelte van de Tasbeek binnen de scope van het HWBP heeft de status Natuurbeek. Voor dit deel van de beek is geen sprake van een (her)inrichtingsopgave. De beek voldoet aan haar functie. Van belang is dat eventueel noodzakelijke aanpassingen de functie niet aantasten.

Autonome ontwikkelingen

In het najaar van 2017 startte het waterschap met het op orde brengen van de Kwistbeek, stroomopwaarts van de Ingweg te Baarlo. Dit betreft het deel van de Kwistbeek buiten de scope van het HWBP. In de vorm van “Gebieds pilot Kwistbeek” zal het waterschap haar wateropgaven realiseren in nauwe samenwerking met de gemeente Peel en Maas en de omgeving.

De afgelopen jaren is gewerkt aan het beekherstelproject Springbeek Maasmonding, onderdeel van het beekmondingsconvenant ‘Herstel en inrichting Beekmondings Maas’. In dit project is nauw samengewerkt met de provincie Limburg, gemeente Venlo, Stichting Limburgs Landschap, Dorpsraad Hout Blerick, Limburgse Land- en Tuinbouwbond, Hengelsportvereniging en omwonenden. Eind 2017 was het beekherstelproject gereed.



17.3 Beoordeling

Rivierbeheer

Tabel 47: Beoordeling voor aanzanding en erosie

Aanzanding en erosie	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Er vindt geen wijziging plaats van de rivierkundige morfologie.	0
Studiealternatief 2a en 2b	Door weerdverlaging ontstaat een aanzienlijke waterstandsdeling. Dit trekt water uit de rivier, waardoor de stroomsnelheden op het zomerbed afnemen. Dit leidt in het algemeen tot sedimentatie in het zomerbed.	-
Studiealternatief 3a en 3b	De geulen onttrekken water uit de rivier, waardoor de stroomsnelheden op het zomerbed afnemen. Dit leidt in het algemeen tot sedimentatie in het zomerbed. Initieel vanaf de instroomopening en zet zich in de tijd voort in stroomafwaartse richting.	-
Studiealternatief 4	De geulen onttrekken nog meer water uit de rivier dan bij de studiealternatieven 3a en 3b, waardoor de stroomsnelheden op het zomerbed afnemen. Dit leidt in het algemeen tot sedimentatie in het zomerbed. Initieel vanaf de instroomopening en zet zich in de tijd voort in stroomafwaartse richting.	-

Tabel 48: Beoordeling voor dwarsstroming

Dwarsstroming	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Dit studiealternatief gaat uit van (binnendijks) versterken van de huidige kering. Tot aan een afvoersituatie T10 verandert de situatie niet met de huidige situatie, daarom zijn er geen effecten op dwarsstromingen.	0
Studiealternatief 2a en 2b	De kwelgeulen hebben maar een beperkt rivierkundig effect en juist de weerdverlaging zorgt voor meer afvoer over de uiterwaard bij hogere afvoeren. Met name bovenstrooms en waar de weerdverlaging ophoudt, zijn negatieve effecten op dwarsstroming te verwachten. Negatieve effecten (minder frequent dan eens per 10 jaar) wordt in het algemeen geaccepteerd door de rivierbeheerder.	-
Studiealternatief 3a en 3b	Hoogwatergeulen verhogen de dwarsstroming bij de in- en uitstroomopening. Negatieve effecten (minder frequent dan eens per 10 jaar) wordt in het algemeen geaccepteerd door de rivierbeheerder.	-
Studiealternatief 4	Hoogwatergeulen verhogen de dwarsstroming bij de in- en uitstroomopening. Negatieve effecten (minder frequent dan eens per 10 jaar) wordt in het algemeen geaccepteerd door de rivierbeheerder.	-

Tabel 49: Beoordeling voor effecten rond sluis-stuw

Effecten rond sluis-stuw	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Dit studiealternatief heeft geen impact rond de sluis en stuw.	0
Studiealternatief 2a en 2b	De ingrepen hebben geen effecten op de twee stuwpannen rondom Baarlo bij de lagere afvoeren. De verschillen in waterstanden en stroomsnelheden treden alleen op bij relatieve hogere afvoeren (vanaf 1000 m ³ /seconde) en vormen geen knelpunt met de stabiliteit van de sluis-stuw complex.	0



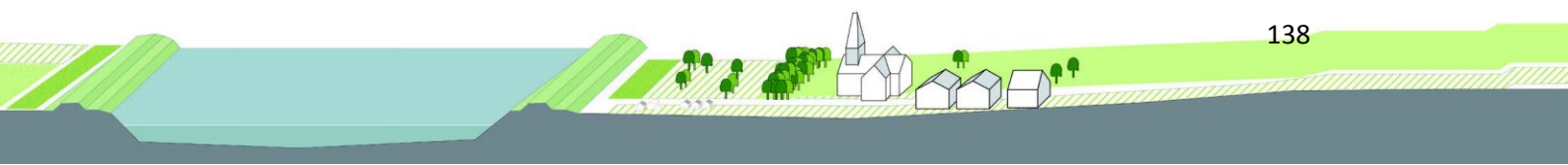
Studiealternatief 3a en 3b	De ingrepen hebben geen effecten op de twee stuwpanden rondom Baarlo bij de lagere afvoeren. De verschillen in waterstanden en stroomsnelheden treden alleen op bij relatieve hogere afvoeren (vanaf 1000 m ³ /seconde) en vormen geen knelpunt met de stabiliteit van de sluis-stuw complex.	0
Studiealternatief 4	De ingrepen hebben geen effecten op de twee stuwpanden rondom Baarlo bij de lagere afvoeren. De verschillen in waterstanden en stroomsnelheden treden alleen op bij relatieve hogere afvoeren (vanaf 1000 m ³ /seconde) en vormen geen knelpunt met de stabiliteit van de sluis-stuw complex.	0

Oppervlaktewater

De studiealternatieven verschillen voor het beekstelsysteem met name bij de zuidelijke aansluiting op de hoge gronden, en mogelijke kruisingen van dijktracés met de Bosbeek. De Tas- en Springbeek zijn in alle studiealternatieven gelijk. De invulling van de Kwistbeek is sterk afhankelijk van de doelstellingen voor beekherstel en is daarom al behandeld in hoofdstuk 14.

Tabel 50: Beoordeling voor oppervlaktewater

Oppervlaktewatersysteem	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Studiealternatief 1 versterkt de huidige dijk en zoekt bij de aansluiting op de hoge gronden ten zuiden van de kern Baarlo de hoge ruggen in het landschap op die de waterscheiding vormen. Daardoor worden geen beken doorsneden en kunnen de natuurlijke lopen van de daar gelegen beken behouden blijven zonder extra constructies. Wel blijft in deze situatie de druk op de Kwistbeek hoog, omdat al het water uit het stroomgebied van de Bosbeek ook in hoogwater situaties via de Kwistbeek naar de Maas blijft stromen.	+
Studiealternatief 2a en 2b	Deze studiealternatieven houden de volledige loop van de Bosbeek binnendijs. Wel wordt de lozing 'In de Horsten' afgesloten. In hoogwatersituaties blijft de druk op de Kwistbeek hoog, omdat al het water uit het stroomgebied van de Bosbeek via de Kwistbeek naar de Maas blijft stromen.	+
Studiealternatief 3a en 3b	In deze studiealternatieven doorsnijdt de kering de Bosbeek. Hierdoor is een constructie nodig met negatieve gevolgen voor het beekstelsysteem. In hoogwatersituaties moet deze dijkkruising afgesloten worden. De bovenloop van de Bosbeek stroomt dan rechtstreeks in het winterbed, wat in hoogwatersituaties overigens geen bezwaar is. Positief gevolg is dat de druk op de Kwistbeek dan afneemt.	-
Studiealternatief 4	De zuidelijke aansluiting op de hoge gronden bij Baarlo komt in dit studiealternatief zeer dicht langs de Bosbeek te liggen om deze vervolgens te kruisen. Dit kan ingrijpende gevolgen hebben voor de watergang en maakt natuurlijke oevers moeilijk te realiseren. De kruising met de Bosbeek zorgt daarnaast net als in de studiealternatieven 3a en 3b voor een onlogisch watersysteem. Wel vermindert het de druk op de Kwistbeek in hoogwatersituaties door het afsluiten van de	-



	bovenloop van de Bosbeek (zoals ook in studiealternatief 3a en 3b).	
--	---	--

17.4 Mitigatie en compensatie

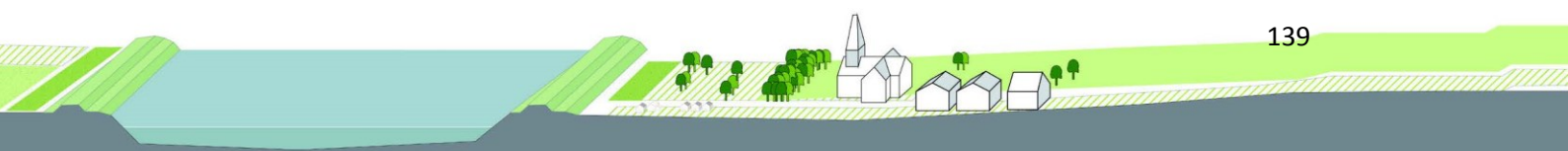
Voor de planuitwerkingsfase zijn nog geen mitigerende maatregelengeformuleerd onder het thema water. Veel van de aspecten dienen nog verder onderzocht te worden. Mogelijk komen hier in de planuitwerkingsfase nog mitigerende of compenserende maatregelen uit voort.

17.5 Leemten in kennis

Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. In *Tabel 51* worden de leemten weergegeven die bij een aantal aspecten aan de orde is. Deze leemten zijn niet van een dusdanig karakter dat deze een goede besluitvorming in de weg staan.

Tabel 51: Overzicht leemten in kennis

Aspect	Leemte	Relevantie voor besluitvorming
Aanzanding en erosie, dwarsstroming en effecten rond sluis-stuw parallel	Beoordeling heeft plaats gevonden op basis van expert judgement.	Voor het detailniveau van de planuitwerkingsfase is het nodig om de effecten te onderbouwen met rivierkundige berekeningen om een betrouwbare beoordeling te kunnen doen. Voor de verkenningsfase is het huidige detailniveau voldoende.



18 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op landschap, cultuurhistorie en archeologie beschreven. Ook wordt ingegaan op mitigerende maatregelen en leemten in kennis. Het beleidskader is te vinden in bijlage 4 van dit planMER.

18.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn bepaald op basis van de beoordelingscriteria. In *Tabel 52* is een uitsnede opgenomen voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. Onder de tabel volgt een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode. Voor alle aspecten van dit hoofdstuk geldt dat het studiegebied gelijk is aan het plangebied.

Tabel 52: Beoordelingskader landschap, cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Landschap	Visueel ruimtelijk karakter	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Groene karakter	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Geomorfologie en reliëf	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Cultuurhistorie	Historische geografie	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
	Historische (steden-) bouwkunde	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Archeologie	Bekende of verwachte waarden	Overig criterium	Kwalitatief	Aanlegfase

Landschap

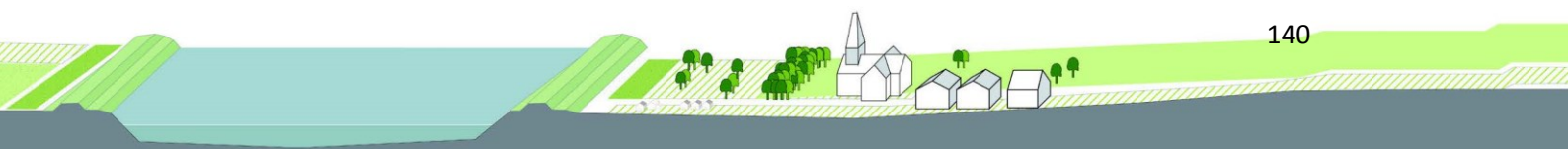
Een groot deel van het plangebied bij Baarlo is in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL, 2014) aangewezen als Bronsgroene landschapszone en Zilvergroene natuurzone. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De kernkwaliteiten in de Bronsgroene landschapszone en de Zilvergroene natuurzone zijn:

- Groene karakter;
- Visueel-ruimtelijk karakter;
- Cultuurhistorisch erfgoed;
- Geomorfologie en reliëf.

De effecten voor landschap zijn beoordeeld aan de hand van drie beoordelingscriteria, te weten: het visueel ruimtelijk karakter, het groene karakter en geomorfologie en reliëf.

Visueel ruimtelijke 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 die oriëntatie in tijd en ruimte mogelijk maken. De beoordelingsmethodiek voor het criterium visueel ruimtelijk karakter is in *Tabel 53* toegelicht.



Tabel 53: Beoordelingsschaal Visueel ruimtelijke karakter

Effectscore	Toelichting
++	Sterke verbetering uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens
+	Verbetering uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie
-	Aantasting uiterlijke verschijningsvorm van het landschap en de belevingswaarde daarvan voor de mens
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van 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 groene karakter van een gebied wordt bepaald door opgaande groene landschapselementen. Ook kleine landschapselementen kunnen belangrijk zijn voor het groene karakter van een gebied. Het gaat bij het groene karakter niet alleen om de elementen op zichzelf maar ook om de onderlinge samenhang zoals bomenrijen en lanen. Landschapselementen vormen karakteristieke kenmerken van het landschap. Het groene karakter vertoont grote verschillen tussen verschillende landschapstypen.

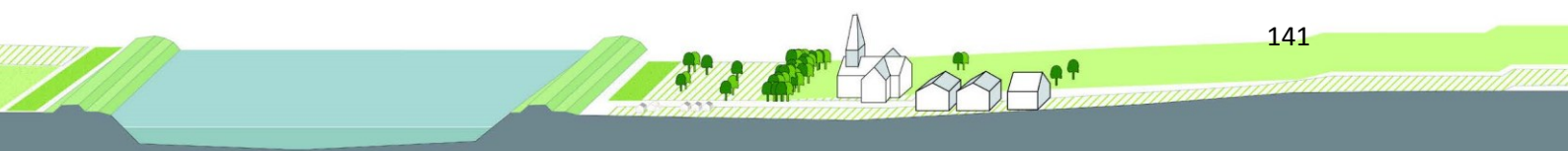
Omdat het beeld van het landschap medebepaald wordt door de landschapselementen, gaat de kwaliteit van het landschap achteruit bij het aantasten of geheel verdwijnen van landschapselementen of aantasting van de onderlinge samenhang. De beoordelingsmethodiek voor het criterium groene karakter is in *Tabel 54* verder toegelicht.

Tabel 54: Beoordelingsschaal Groene karakter

Effectscore	Toelichting
++	Sterke verbetering van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen
+	Verbetering van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen
0	Geen wijziging ten opzichte van de referentiesituatie
-	Aantasting van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van karakteristieke natuurwaarden en landschapselementen

Geomorfologie en reliëf

Aardkundige waarden zijn gave en representatieve geomorfologische patronen die aan het aardoppervlak zichtbaar zijn, zoals reliëf. Het zijn onderdelen van het landschap die inzicht geven in de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. De Provincie Limburg heeft aardkundige monumenten en aardkundig waardevolle gebieden aangewezen (Provincie Limburg, 2014). Met het criterium geomorfologie en reliëf is bepaald in hoeverre waardevolle patronen in de ondergrond door de studiealternatieven worden verstoord. Bij het toekennen van een score voor aardkundige waarden en reliëf is iedere aantasting negatief beoordeeld. Een aantasting is namelijk altijd permanent en onomkeerbaar, omdat de onderliggende landschapsvormende processen niet meer actief zijn. Als landschapsvormende processen, zoals erosie en sedimentatie worden hersteld, kan er sprake zijn van een positief effect. De beoordelingsmethodiek voor het criterium geomorfologie en reliëf is in *Tabel 55* verder toegelicht.



Tabel 55: Beoordelingsschaal geomorfologie en reliëf

Effectscore	Toelichting
++	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 worden aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering)
--	Aardkundige waarden worden sterk aangetast en/of vernietigd (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren)

Cultuurhistorie

Historische geografie

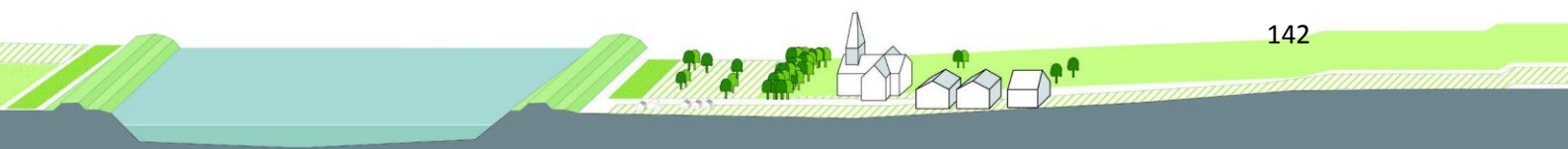
Historische geografie omvat cultuurhistorische punten, lijnen en vlakken, zoals cultuurhistorische landschappen, historische wegen, sloten, erven, beplantingen et cetera als ook historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen et cetera. Historisch geografische elementen zijn van grote waarde voor het gebied omdat ze een belangrijke rol spelen in de zichtbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap. De beschrijving van de huidige situatie is gebaseerd op de cultuurhistorische inventarisatiekaart van de provincie Limburg (POL, 2014).

Tabel 56: Beoordelingsschaal Historische geografie

Effectscore	Toelichting
++	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 huidige situatie
-	Aantasting van historisch geografische waarde(n)
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van historisch geografische waarde(n)

Historische (steden-) bouwkunde

De historische stedenbouwkunde bestaat uit beschermde stads- en dorpsgezichten, Rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en waardevolle bouwkundige objecten (molens, boerderijen, landhuizen, et cetera) en ensembles (erven, dorpen, linten, landgoederen, et cetera). 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 landschappelijke kwaliteit. De beschrijving van de huidige situatie is gebaseerd op de cultuurhistorische inventarisatiekaart van de provincie Limburg (POL, 2014) en het rijksmonumentenregister.



Tabel 57: Beoordelingsschaal Historische (steden-) bouwkunde

Effectscore	Toelichting
++	Sterke verbetering van beleefbaarheid of zichtbaarheid van object met historisch bouwkundige waarden
+	Verbetering van beleefbaarheid of zichtbaarheid van object met historisch bouwkundige waarden
0	Geen wijziging ten opzichte van de huidige situatie
-	Aantasting van een object met historisch bouwkundige waarden
--	Grotendeels of geheel verdwijnen van een object met historisch bouwkundige waarden

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, andere bekende vindplaatsen zoals (pre)historische erven, historische dijken en militaire elementen en vondstlocaties zoals die in Archis zijn opgenomen.

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. Op basis van bureauonderzoek is een gespecificeerd verwachtingsmodel en -kaart gemaakt (Van Oosterhout et. al. 2017; *Figuur 18-6*). De archeologische verwachting van een gebied is gebaseerd op de Archeologische Verwachtingskaart Maasdal (AVM), de archeologische verwachtings- en beleidskaart van de gemeente Venlo en gemeente Peel en Maas, de landschappelijke ligging van het gebied, informatie over bekende archeologische vindplaatsen en historische kaarten.

Tabel 58: Beoordelingsschaal Bekende of verwachte archeologische waarden

Effectscore	Toelichting
++	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 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 Meerdere bekende vindplaatsen of (beschermde) AMK-terreinen van (zeer) hoge archeologische waarde of groot ruimtebeslag vrijwel geheel gelegen in zone met een (middel)hoge verwachting

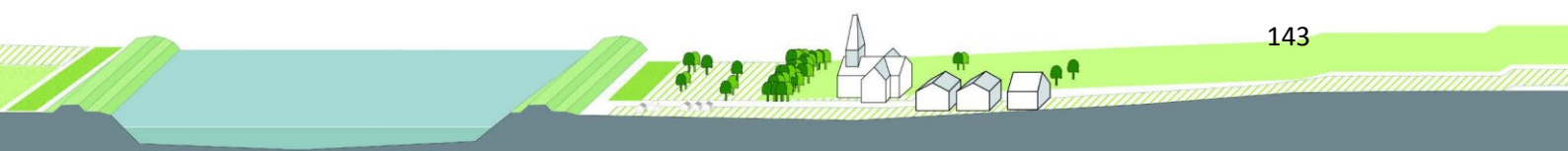
18.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Landschap

Visueel ruimtelijke karakter

Huidige situatie

Midden in het plangebied ligt het dorp Baarlo op de westelijke oever van de Maas, ten zuiden van Hout-Blerick en Venlo en ten noorden van Kessel. 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 daar doorheen lopende Oude Maasarm.



Door het plangebied stroomt een aantal beken, waaronder de Kwistbeek, de Springbeek en de Bosbeek. In deelgebied Baarlo-Noord ligt kasteel de Berckt. Langs de Maas, ten noorden van Baarlo, ligt het Romeinenweerd. Het gebied bestaat uit een drietal kleiputten, dat van elkaar is gescheiden door dammetjes.

Voor de verstedelijkte kern van Baarlo, op een afstand van ongeveer 700 meter, ligt in de Maas de sluis Belfeld. In dit gebied tussen de Maas en de kern van Baarlo liggen enkele akkers en weilanden. Naast de traditionele landbouw is ook sprake van hoogwaardige agrarische bedrijvigheid met een internationaal karakter (zaadveredeling en research). Aan de noordkant en aan de zuidkant van Baarlo liggen enkele glastuinbouwcomplexen.

Groene karakter

Huidige situatie

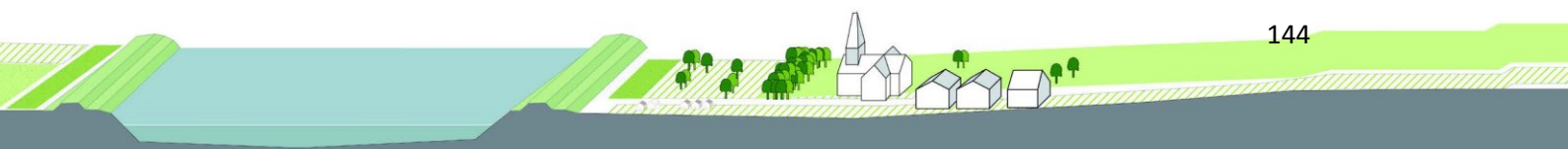
Het rivierdal van de Maas wordt gekenmerkt door singels, hagen en bosgebieden. Binnen de kern van Baarlo dragen boomstructuren bij aan de leefbaarheid, de ruimtelijke kwaliteit en de herkenbaarheid van de wegen. In het buitengebied hebben de lanen landschappelijke en cultuurhistorische betekenis. Daarnaast dragen ze bij aan de herkenbaarheid van de wegen. In het deelgebied Hout-Blerick bij de monding van de Springbeek vindt natuurontwikkeling plaats. Deze beek is in het POL aangewezen als natuurbeek, wat betekent dat de beek bijdraagt aan het beschermen, behouden en verder ontwikkelen van ecologische doelen.

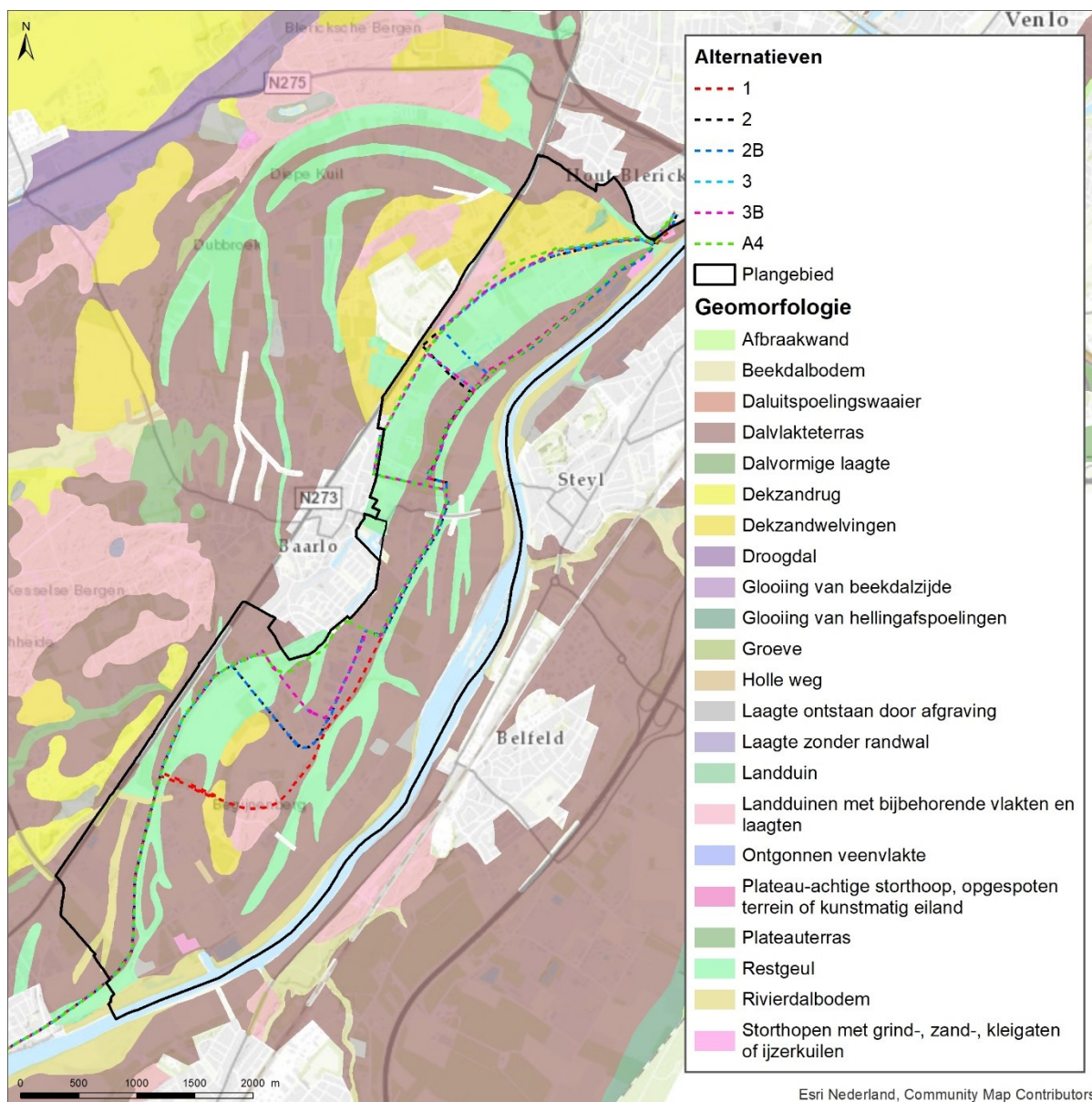
De gronden in het noordelijke deel langs de Napoleonsbaan en de Tangkoel zijn aangewezen als Goudgroene natuurzone, dit is ook grondwaterafhankelijk natuurgebied. Ten zuidwesten van Baarlo ligt natuurgebied de Kesselse Bergen. Er liggen geen Natura 2000-gebieden in de nabijheid van Baarlo.

Geomorfologie en reliëf

Huidige situatie

Het gebied rond Baarlo bestaat uit een complex van Maasterrassen van verschillende ouderdom en hoogte. De verschillende terrassen bevatten soms zeer goed ontwikkelde verlande Maasarmen. Hoewel het gebied deels bebouwd is, waaronder Baarlo, zijn de geomorfologische structuren nog zeer duidelijk aanwezig en zichtbaar. Het gebied geeft een zeer compleet beeld van het terrassenlandschap van de Maas. Het object Blerick-Kessel is van zeer grote aardwetenschappelijke waarde. Het gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang (Gonggrijp GEA Objecten Limburg, 1986).





Figuur 18-1: Huidige situatie landschap

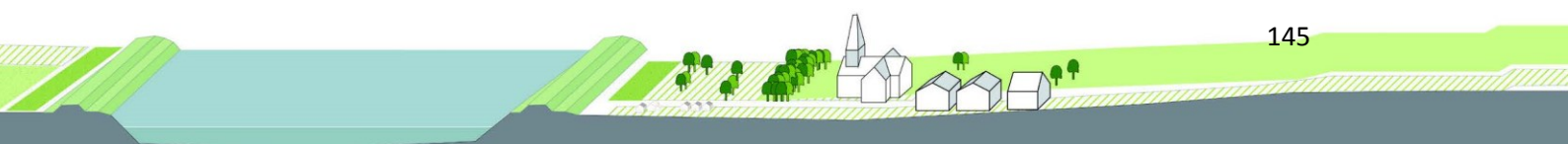
Cultuurhistorie

Historische geografie

Huidige situatie

Het gebied rondom Baarlo wordt gekenmerkt door laaggelegen open velden aan de rivier ("Maasveld") en versterkte huizen (De Berckt, Roffaert, Huis Oyen, et cetera) op de hogere ruggen (terrasvlaktes), omgeven door oude bouwlanden (kampen en velden). Op oude kaarten zijn deze o.a. aangeduid als "Hofacker", "Heuvel", "Klein en Groot Hummeren" en "Den Boschakker". Er is een duidelijke grens (steilrand) tussen het eerste en het tweede terras (Figuur 18-2 en Figuur 18-3).

Een aantal van de grotere vrijstaande boerderijen heeft een middeleeuwse oorsprong, was omgracht en groeide in de loop van de tijd uit tot een landgoed. Het betreft buitenplaats De Berckt en samenhang met omliggend bouwland en de weg langs de Maas met laanbeplanting (Legioenweg). En buitenplaats d'Erp en onderlinge samenhang met bouwland ('t Kempke), de Kwistbeek, Bosbeek, zicht op het open land en de Maas en hoger gelegen dorp Baarlo met wasplaats daar.



Ten zuiden van Baarlo ligt Oyen, waar het gebruikelijke beeld van bouwlandgebied aan de rivier en de bewoning aan de landzijde daarvan te zien is. Het belangrijkste huis is Huis Oyen en als zodanig vermeld sinds 1477. Ten noorden van Baarlo, aan de Pleistocene Maasbedding, ligt Hout-Blerick. Blerick en Hout-Blerick delen een groot open bouwlandgebied.

Op de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie (*Figuur 18-4* en *Figuur 18-5*) is te zien dat met name het gebied rondom Oyen nog gaaf is. Ook buurtschap Vergelt is aangeduid als cultuurhistorisch waardevol. Op de kaart zijn historische wegen en steilranden van de hogere ruggen in het eerste terras parallel aan de Maas (tevens oude akkergrenzen) aangeduid. Historische wegen betreffen o.a. (delen van) Legioen/Romeinenweg, De Berckt, Vergelt (weg naar Veer Steyl), Maasstraat, Aan Hoogendries, De Roffart, De Heuvel, Hummerenweg, Ondersteweg, Bovensteweg, Oyen en Bosakkerweg. De wegen lopen ofwel parallel aan of haaks op de Maas.

Aan de overzijde van de Maas ligt beschermd dorpsgezicht Steyl, waarvan de begrenzing zich uitstrekt tot aan de westzijde van de Maas. Het betreft hier de veerovergang en het veerhuis. De veerplaats is van belang geweest voor de historische ontwikkeling van het gebied. Het huidige functioneren als veerovergang vormt een belangrijke karakteristiek van het beschermd dorpsgezicht. Bij de toekomstige inrichting zijn de weidsheid en openheid van het gebied en daarmee het zicht op de kloostergebouwen van Steyl van belang.

Autonome ontwikkelingen

Vergunde ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de huidige historische geografische waarden zijn de uitbreiding van bebouwing bij De Berckt en de vergunning voor de bouw van kassen en loodsen door Novisem.

Historische (steden-) bouwkunde

Huidige situatie

In het plangebied liggen twee kastelen, twee locaties van verdwenen kastelen en meerdere hoeses. Daarnaast zijn drie wegkruizen en drie kapellen aanwezig. In Baarlo-Noord, nabij Laerbroeck, ligt Kasteel de Berckt (Rijksmonument 26527) en ten zuiden daarvan de locatie van verdwenen hoeses Douvenhof en Friedeshof (aan de Ingweg). Kasteel de Berckt ligt binnen een omgrachting en dateert uit de 17e eeuw. Het kasteel is echter ingrijpend veranderd en in 1980 nog geheel gerestaureerd. Tot de historische buitenplaats behoorde naast het kasteel en bijgebouwen ook het oude veerhuis, verwoest in de Tweede Wereldoorlog.

Tussen Baarlo en Vergelt ligt Kasteel d'Erp (Rijksmonument 526637). De oudste vermelding van het kasteel dateert uit 1326. Het huidige kasteel (versterkt huis) werd in de 17e eeuw gebouwd. Het kasteel bestaat uit drie vleugels rond een binnenhof met een poorttoren en is gedeeltelijk onderkelderd. Tot de historische buitenplaats behoren ook de economiegebouwen (Rijksmonument 526642), poortgebouw (Rijksmonument 526641), wasplaats genaamd de Sprunk (Rijksmonument 530016), watermolen (Rijksmonument 526643) en historische tuin- en parkaanleg (Rijksmonument 526640). De wasplaats voor de dorpelingen lag op de rand van het hoogterras en werd gevoed met kwelwater en sinds de 20e eeuw ook met het water van de Bosbeek. De watermolen (middeleeuwse oorsprong, huidige gebouw 18^e eeuws), staat op de plaats waar de Kwistbeek het Maasterras verlaat. Het waterpeil van de grachten rond het kasteel kon worden opgestuwd door de molen en water uit de Kwistbeek. Tevens dienden de grachten als overloop voor een teveel aan water. Tot de historische tuin behoort ook de weide ten noorden van het kasteel die uitzicht biedt over het achterliggende open bouwland en Maas. Het westelijk deel van het parkbos is lange tijd als bouwland in gebruik geweest ('t Kempke).



In Baarlo-Noord liggen twee rijksmonumenten (huizen). Eén aan de Ingweg (Vergelt 1E) uit 1786 (Rijksmonument 26539) en Huis Roffaert uit de 17e eeuw (Rijksmonument 26537). Nabij Huis Roffaert staat een wegwijk met houten corpus uit 1700 (Rijksmonument 26538) en nabij Heuvel 1 een wegwijk met gietijzeren corpus uit circa 1860 (Rijksmonument 26531).

In Baarlo-Zuid aan de Ondersteweg ligt Huis Oyen (Rijksmonument 23647). Het oudste gedeelte van het vroegere omgrachte huis dateert uit de 17e eeuw. De historische kern van buurtschap Oyen is aangeduid op de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie. Aan de Putting/Bosakkerweg ligt verder nog een terrein met overblijfselen van een verdwenen kasteel uit de late middeleeuwen (Rijksmonument 47115).

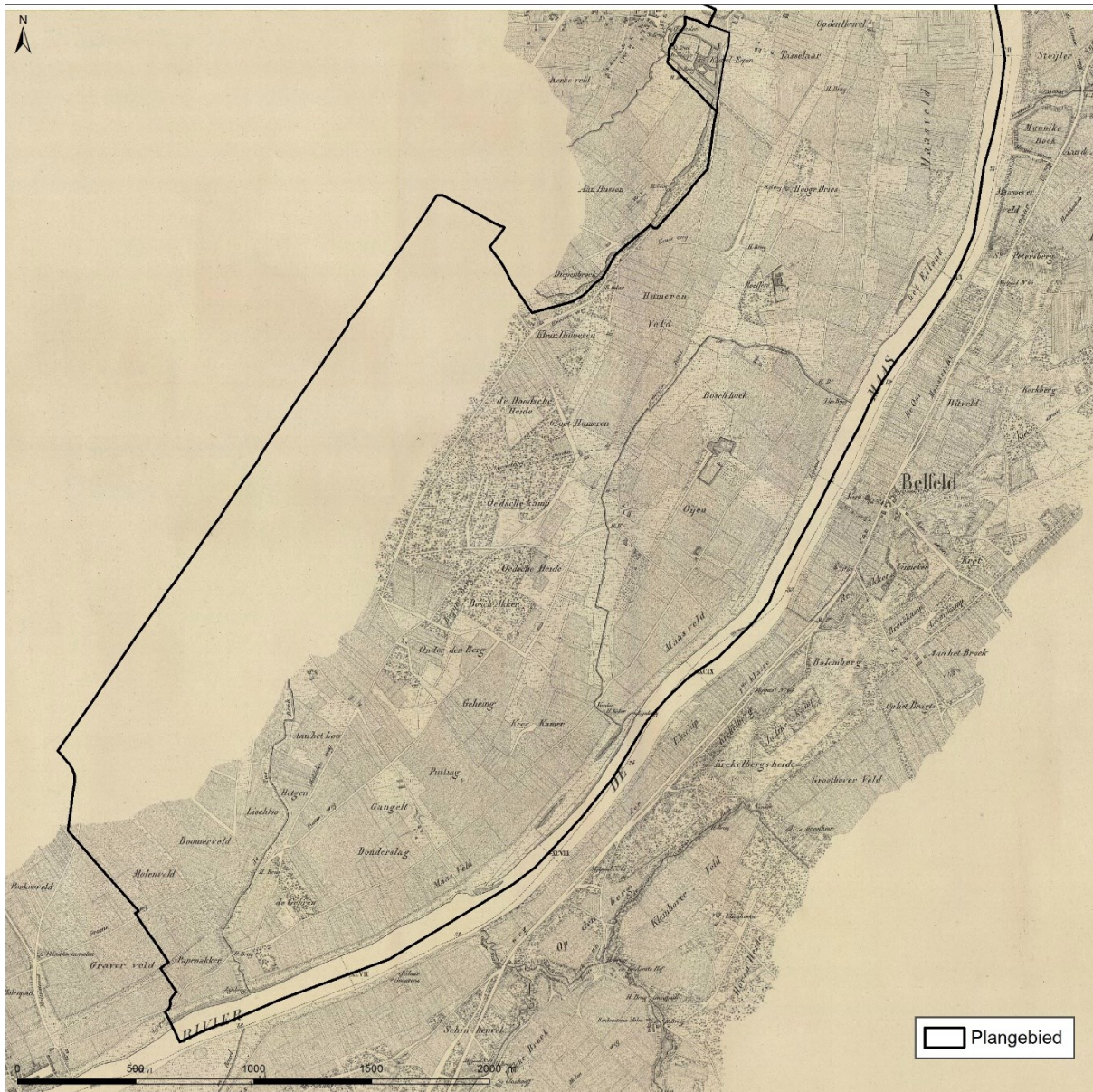
Bij Hout-Blerick staat op de Springbeek een watermolen (watermeule) (Rijksmonument 37205), hoewel niet meer in gebruik als watermolen. Het bakstenen gebouw dateert uit de 17^e eeuw of eerder. In 1939 is het uit gebruik geraakt. Het rad is verdwenen.

Autonome ontwikkelingen

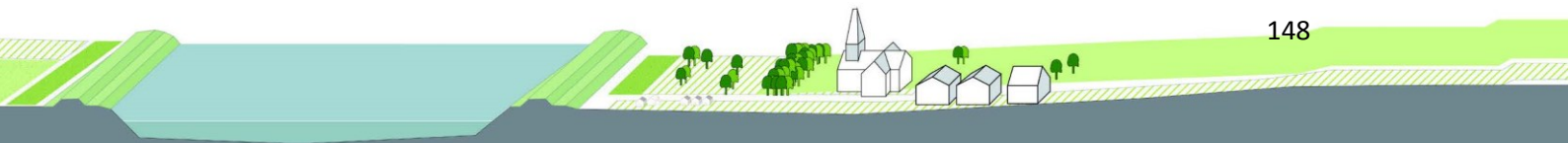
Vergunde ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de huidige historisch stedenbouwkundige waarden zijn de uitbreiding van bebouwing bij De Berckt en vergunning voor de bouw van kassen en loodsen door Novisem.



HWBP Noordelijke Maasvallei

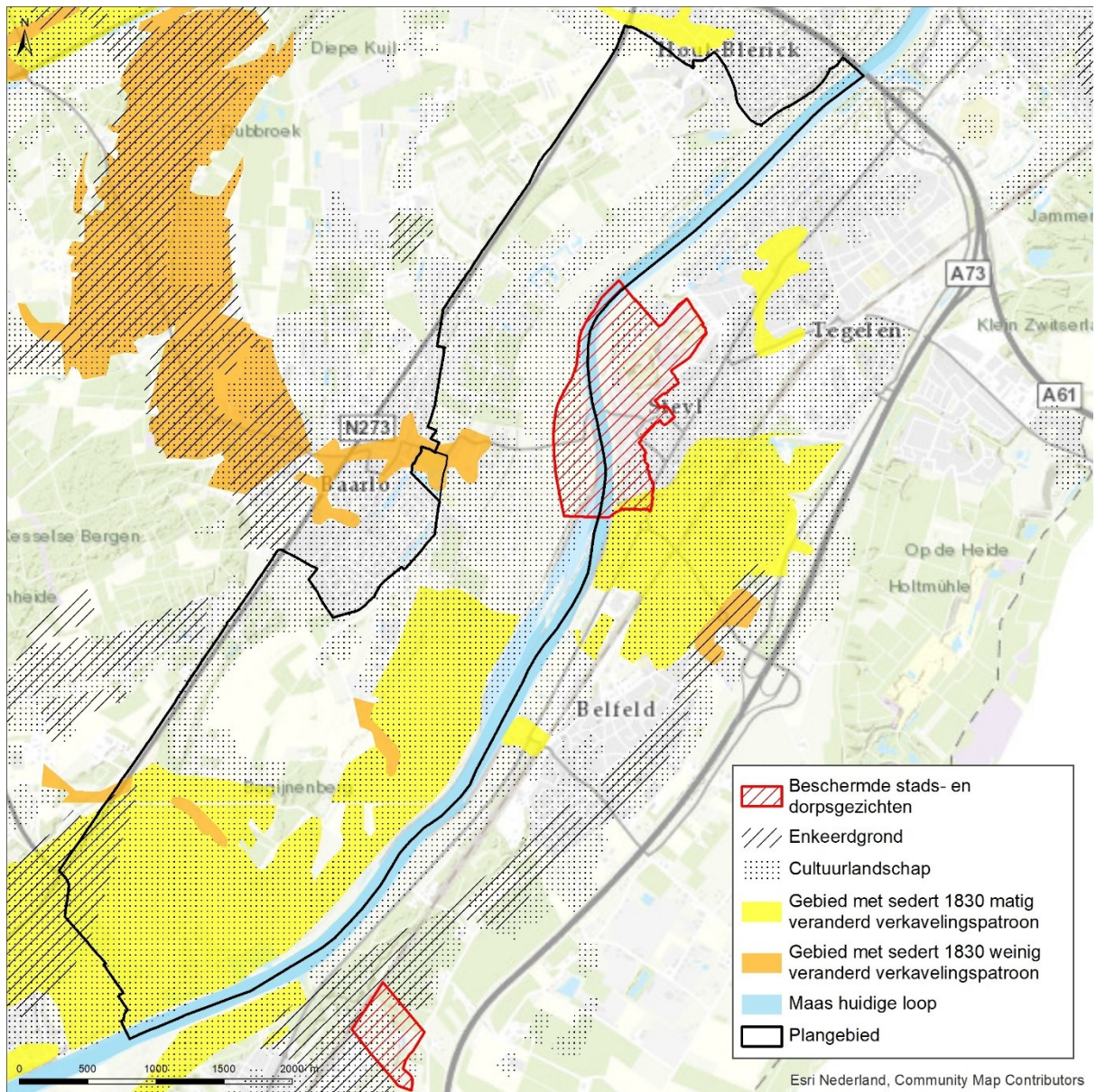


Figuur 18-2 Rivierkaart (1849-1856)

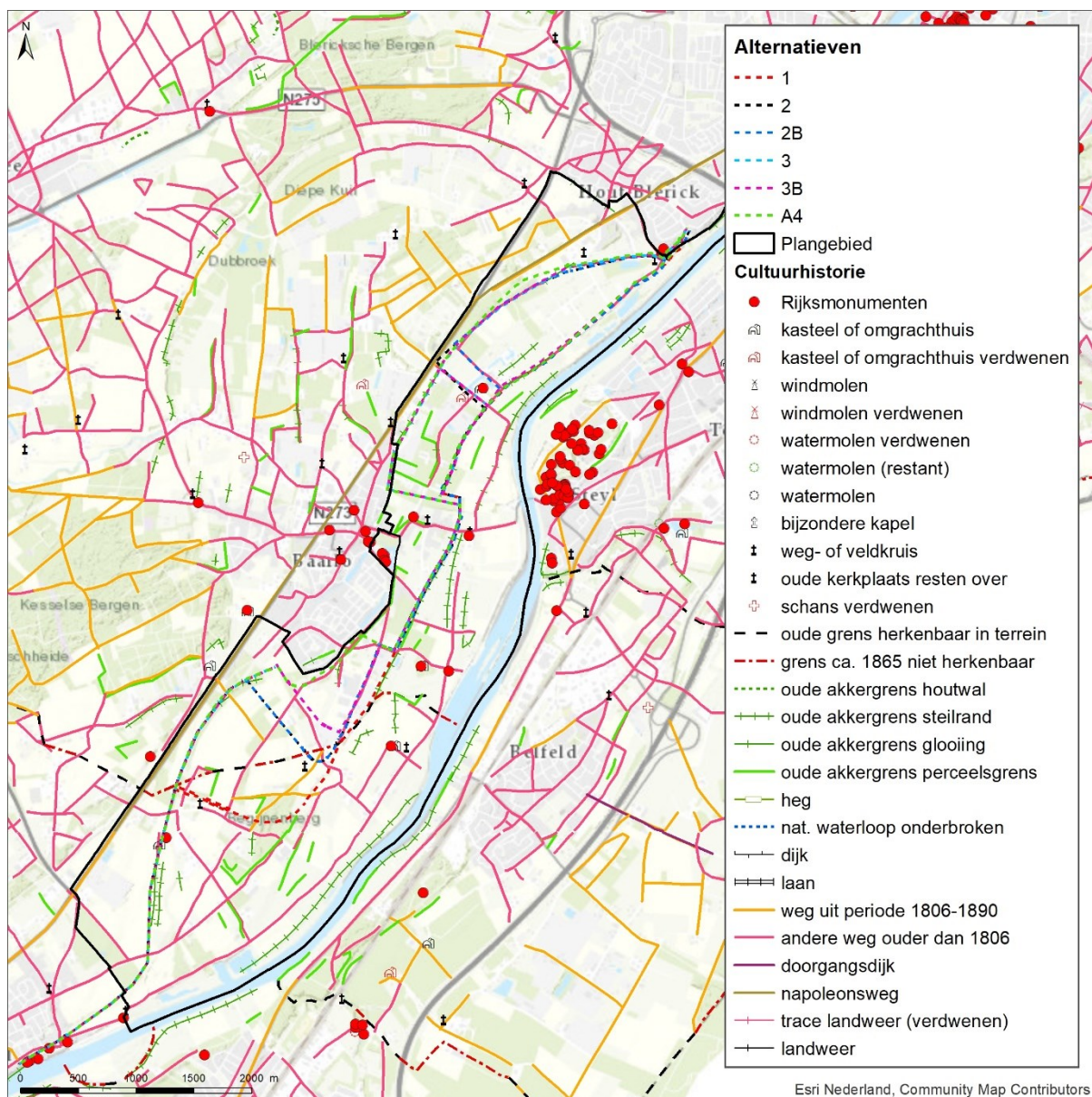




Figuur 18-3 Topografische kaart 1900



Figuur 18-4 Cultuurhistorische vlakken (POL, 2014).



Figuur 18-5: Cultuurhistorische punten en lijnen (POL, 2014).

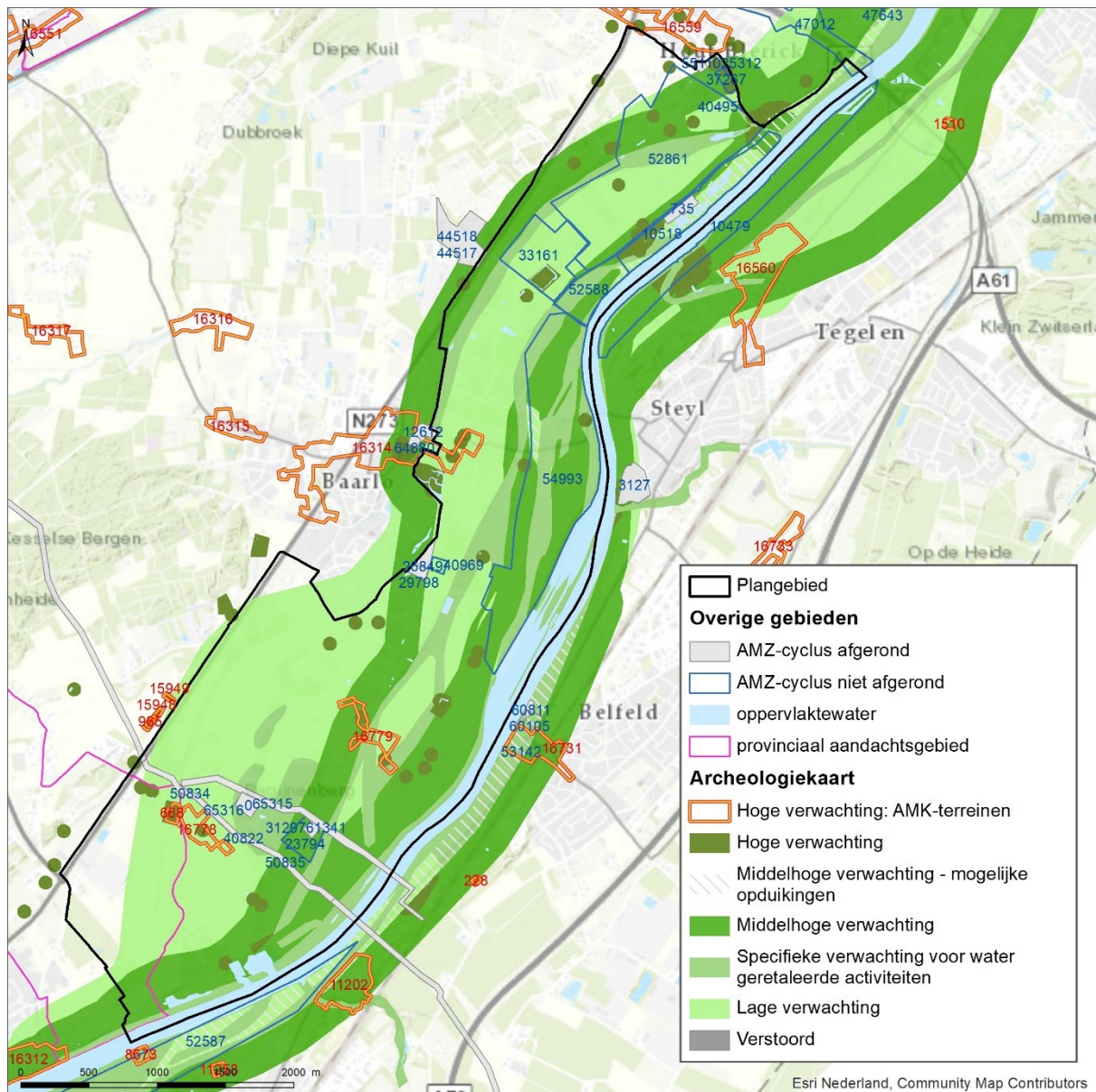
Archeologie

Huidige situatie

Op de archeologische verwachtingskaart (Figuur 18-6) is te zien dat de hogere ruggen (kronkelwaardruggen) en terrasvlakten al dan niet met rivierduin een middelhoge tot hoge archeologische verwachting hebben. Deze hogergelegen gebieden waren bij uitstek geschikt als bewoningsplaats. Ook de historische bewoningskernen hebben een hoge verwachting. De oude riviergeulen hebben een lage verwachting, echter moet hier rekening gehouden worden met een specifieke verwachting op resten van watergerelateerde activiteiten.

Er zijn uit het hele gebied archeologische vindplaatsen bekend. Uit historische bronnen weten we dat het dorp Baarlo hier al vanaf de Late Middeleeuwen heeft bestaan, samen met enkele 'versterkte huizen'. De AMK-terreinen betreffen de oude dorpskernen van Baarlo en Vergelt (nr. 16314), Oyen (nr. 16779) en Hout (nr. 16778), alle drie terreinen van hoge archeologische waarde. Bij De Putting/Bosakkerweg ligt een terrein van hoge waarde met resten van een kasteel uit de late middeleeuwen. Het betreft huis de Putting (nr. 668). Uit het gebied nabij de beekmondungen zijn

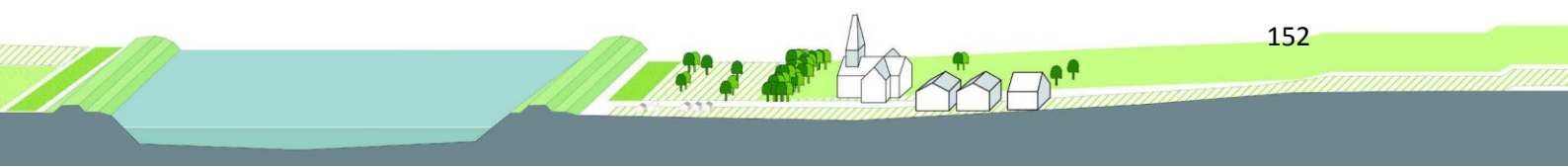
archeologische vondsten bekend uit de prehistorie, maar ook uit de Romeinse tijd. Aan de westoever van de Maas ligt de Romeinse weg, waarvan de ligging is aangetoond middels archeologisch bureauonderzoek.



Figuur 18-6: Archeologische verwachtingswaarden (Van Oosterhout et. al. 2017, herzien 2019).

Autonome ontwikkelingen

Vergunde ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op archeologische waarden zijn de uitbreiding van bebouwing bij De Berckt en vergunning voor de bouw van kassen en loodsen door Novisem.



18.3 Beoordeling

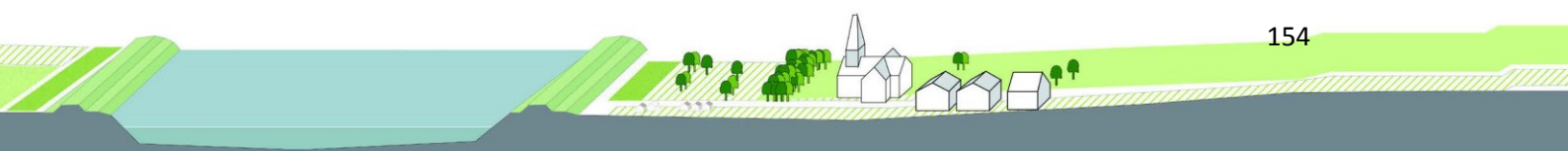
Landschap

Tabel 59: Beoordeling voor Visueel ruimtelijk karakter

Visueel ruimtelijk karakter	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	<p>Ter hoogte van Hout-Blerick ligt de dijk tussen de Maas en de Romeinenweg. De huidige dijk wordt (>1,5 meter) verhoogd waardoor het zicht op de Maas vanaf de hoge grond en vanuit de woningen verdwijnt.</p> <p>Langs de Romeinenweg en de Legioenweg ligt nu een lage dijk waar vanaf maaiveld overheen kan worden gekeken. Ook dit zicht verdwijnt door het ophogen van de dijk. Omdat de huidige dijk wordt versterkt, vormt de dijk geen nieuwe doorsnijding van het landschap. Het effect op het visueel ruimtelijk karakter is negatief beoordeeld.</p> <p>Door het verleggen van de Kwistbeek verdwijnt de natuurlijke beekloop en ontstaat een nieuwe diep gelegen beek. Het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast.</p> <p>Rond Baarlo ligt de dijk verder van de Maas en tussen fruitboomgaarden en boerderijen. De huidige dijk is al zo hoog dat er geen zicht is richting de Maas. De nieuwe dijk volgt de terrasrand parallel aan de Hummerenweg en heeft een beperkte hoogte. Hier zijn geen effecten op het visueel ruimtelijk karakter te verwachten.</p> <p>Ter hoogte van Oyen wordt een nieuwe dijk aangelegd die de terrasrand volgt en de hoge gronden met elkaar verbindt. De dijk vormt een nieuw hoog opgaand element in een open landschap en tast daarmee het visueel ruimtelijk karakter aan.</p> <p>De aansluiting op de hoge grond haaks op de Maas doorsnijdt de bestaande ruimtelijke opbouw en tast het visueel ruimtelijk karakter van het terrassenlandschap parallel aan de Maas aan.</p>	-
Studiealternatief 2a	<p>De dijk wordt verlegd richting het noorden en volgt de terrasrand van het hoogterras. Ter hoogte van de Watermolen komt de dijk dicht tegen de beek aan te liggen waardoor het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast.</p> <p>Bij het versterken van de huidige dijk, de aansluiting op de hoge grond ter hoogte van de weg De Berckt en de Hummerenweg zijn geen effecten op het visueel ruimtelijk karakter.</p> <p>Bij de aansluiting op de hoge grond ten zuiden van Baarlo vormt de nieuwe dijk, ondanks de beperkte hoogte, een nieuw opgaand element en die het Dalvlakteterras en Oude Maasmeander doorsnijdt. Het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast.</p> <p>Door de beperkte diepte en de aanleg van de kwelgeulen in bestaande laagtes dragen deze bij aan de leesbaarheid van het landschap.</p> <p>Door het verleggen van de Kwistbeek doorsnijdt de nieuwe beek het Dalvlakteterras en komt daardoor diep ingesneden te liggen. De weerdverlaging langs de Maas leidt tot verlies van het besloten karakter de omgeving van het Veerhuis en Kwistbeek en het contrast met het open laagterras. Dit effect op het visueel ruimtelijk karakter is beperkt negatief beoordeeld.</p>	-

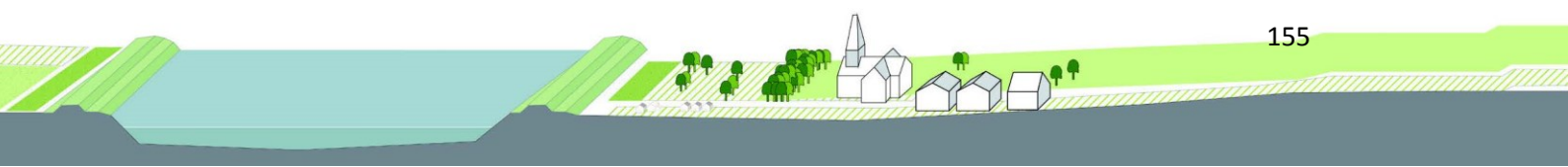


<p>Studiealternatief 2b</p>	<p>Zie 2a. Het binnen of buitendijks brengen van Kasteel De Berckt leidt niet tot een verschil in de beoordeling van het visueel ruimtelijk karakter. Door het versterken van de huidige dijk langs de Romeinenweg wordt het visueel ruimtelijk karakter aangetast.</p>	<p>-</p>
<p>Studiealternatief 3a</p>	<p>De dijk wordt verlegd richting het noorden en volgt de terrasrand van het hoogterras. Ter hoogte van de Watermolen komt de dijk dicht tegen de beek aan te liggen waardoor het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast. De aansluitingen op de hoge grond ten noorden en zuiden van Baarlo vormen een nieuw opgaand element en doorsnijden Oude Maasmeanders. Dit is negatief beoordeeld. De nieuwe kering heeft geen effect op het visueel ruimtelijk karakter. Het deels verlagen en verwijderen van de huidige kering langs de Romeinenweg heeft een positief effect op het visueel ruimtelijk karakter. De nieuwe hoogwatergeul bij het Veerhuis volgt grotendeels een Oude Maasmeander maar vormt door de diepte en grootte een aantasting van het terrassenlandschap (waarin geulen niet voorkomen). De noordelijke hoogwatergeul snijdt door het Dalvlakteterras waarop de Romeinenweg ligt en vormt een grote aantasting van het visueel ruimtelijk karakter. Dit effect is zeer negatief beoordeeld. Het verleggen van de Kwistbeek ten noorden van de hoge rug zorgt ervoor dat de beek dwars door het Dalvlakteterras loopt en daarmee over lange afstand diep ingesneden komt te liggen. Dit effect is zeer negatief beoordeeld.</p>	<p>--</p>
<p>Studiealternatief 3b</p>	<p>Zie 3a. Door de noordelijke hoogwatergeul niet aan te takken op de Maas komt deze minder diep te liggen. De geul heeft een groen karakter, maar er blijft sprake van doorsnijding van hoge terrassen en aantasting van het visueel ruimtelijk karakter. Dit effect is negatief beoordeeld.</p>	<p>--</p>
<p>Studiealternatief 4</p>	<p>De dijk wordt verlegd richting het noorden en volgt de terrasrand van het hoogterras. Ter hoogte van de Watermolen komt de dijk dicht tegen de beek aan te liggen waardoor het visueel ruimtelijk karakter wordt aangetast. De aansluitingen op de hoge grond ten noorden en zuiden van Baarlo vormen een nieuw opgaand element en doorsnijden Oude Maasmeanders. Dit effect is negatief beoordeeld. De Kwistbeek wordt verlegd door het Dalvlakteterras ten noorden van de weg en komt hiermee diep ingesneden te liggen. Dit is zeer negatief beoordeeld. De nieuwe hoogwatergeulen volgen deels Oude Maasmeanders maar doorsnijden voor de aantakking op de Maas ook de hoger gelegen gronden van het Dalvlakteterras. De geulen worden daarmee groot en diep. In het terrassenlandschap van de Maas komen dergelijke geulen niet voor. Het effect van de hoogwatergeulen is zeer negatief beoordeeld voor het visueel ruimtelijk karakter.</p>	<p>--</p>



Tabel 60: Beoordeling voor Groene karakter

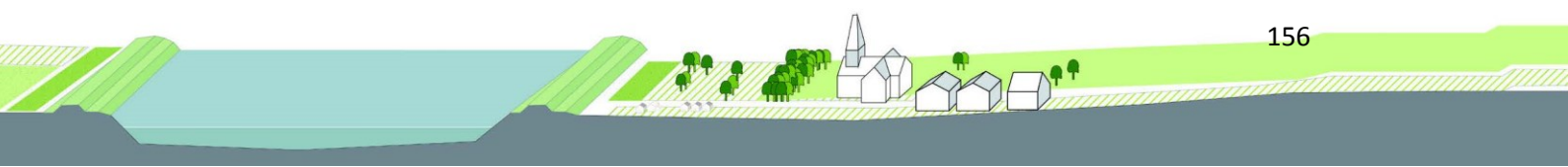
Groene karakter	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	<p>Op de huidige dijk staan langs de Romeinenweg, Legioenweg, het verlengde van de Legioenweg en de Tasselaar bomenrijen. Door de dijkversterking verdwijnen deze bomen. Dit heeft een zeer negatief effect op het groene karakter.</p> <p>Bij de Hummerenweg leidt aanleg van de dijk op de terrasrand tot verlies van kenmerkende natuurlijke begroeiing.</p> <p>In het zuiden bij het gebruik van de hoge grond is er risico op aantasting van erfbeplantingen en wordt een aantal bosschages aangetast.</p> <p>Het totale effect is zeer negatief beoordeeld.</p>	--
Studiealternatief 2a	<p>Omdat de dijk wordt verlegd en de huidige dijk behouden blijft, kunnen de bomenrijen langs de Romeinenweg en de Legioenweg blijven staan. Uitzondering hierop vormt de aantasting van de wegbeplanting langs de Romeinenweg in het meest noordelijke deel bij Blerick.</p> <p>Door de aansluiting op de hoge grond verdwijnen de bomenrijen aan weerszijde van de weg De Berckt.</p> <p>Door de versterking van de huidige dijk rond Baarlo verdwijnen de bomenrijen in het verlengde van de Legioenweg en langs de Tasselaar. Dit is zeer negatief beoordeeld.</p> <p>De aansluiting op hoge grond in het zuiden doorsnijdt een bosgebied. Daarnaast is er risico op aantasting van erfbeplanting in het zuidelijk deel.</p> <p>De kwelgeulen hebben, met uitzondering van de twee noordelijke geulen die het bosgebied ten zuiden van de Berktweg en het natuurgebied Tangkoel aantasten, geen significant effect op het groene karakter.</p> <p>Door de weerdverlaging en de herinrichting van de Romeinenweerd verdwijnen de bosschages langs de Maas.</p> <p>Ter hoogte van de Sluis Belfeld verdwijnt de karakteristieke bomenrij die hier langs de Maas staat.</p> <p>Bij de verlegde Kwistbeek verdwijnt de huidige groene monding van de beek doordat de beek wordt verplaatst en er weerdverlaging plaatsvindt.</p> <p>Het totale effect op het groene karakter is zeer negatief beoordeeld.</p>	--
Studiealternatief 2b	<p>Zie 2a. Omdat de huidige dijk in dit studiealternatief wordt versterkt, verdwijnt ook de wegbeplanting (bomenrij) langs de Romeinenweg en Legioenweg. Dit effect is zeer negatief beoordeeld.</p> <p>Studiealternatief 2b kent geen noordelijke kwelgeul. De Tangkoel en het bosgebied worden niet aangetast.</p> <p>De aansluiting op de hoge grond vindt plaats ten noorden van Kasteel De Berckt dat hiermee binnendijks komt te liggen.</p> <p>De bomenrijen ten noorden van het kasteel verdwijnen, de bomenrijen langs de weg De Berckt kunnen worden behouden.</p> <p>Het totale effect op het groene karakter is zeer negatief beoordeeld.</p>	--
Studiealternatief 3a	<p>Doordat de huidige kering wordt verlaagd en verwijderd, verdwijnt de bomenrij langs de Romeinenweg en de Legioenweg.</p> <p>Door de nieuwe regionale kering verdwijnen ook de bomenrijen langs de weg De Berckt.</p>	--



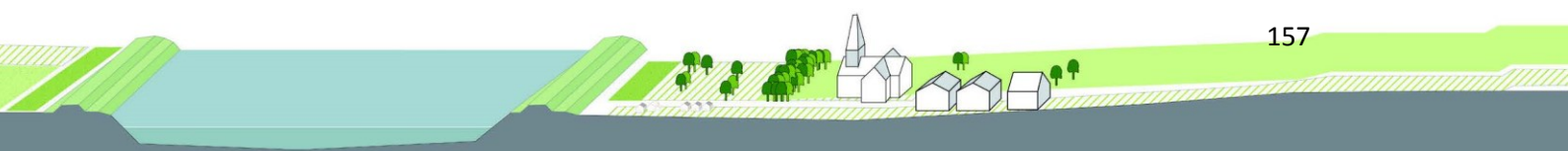
	<p>Door het versterken van de huidige dijk verdwijnt de bomenrij langs de Tasselaar.</p> <p>In het buitendijks gebied worden bosschages, heggen en lanen verwijderd. Dit effect is zeer negatief beoordeeld.</p> <p>Door de hoogwatergeul wordt de bomenrij langs de Vergelt aangetast. De groene monding van de Kwistbeek verdwijnt door de hoogwatergeul en het verleggen van de beek.</p> <p>De hoogwatergeulen kunnen bijdragen aan het groene karakter, in studiealternatief 3a is echter sprake van een blauwe geul met steile oevers en beperkte mogelijkheden voor een natuurlijke inrichting. Het totale effect op de beoordeling van het studiealternatief is zeer negatief beoordeeld.</p>	
Studiealternatief 3b	Zie 3a. Er is geen verschil tussen het wel of niet aantakken van de hoogwatergeul op de Maas. De mogelijkheden voor een natuurlijke inrichting van de geulen zijn beperkt.	--
Studiealternatief 4	<p>Doordat de huidige kering wordt verlaagd en verwijderd, verdwijnt de bomenrij langs de Romeinenweg, de Legioenweg en het verlengde van de Legioenweg.</p> <p>Voor het versterken van de huidige dijk wordt de bomenrij langs de Tasselaar gekapt.</p> <p>Buitendijks worden heggen, bosschages en lanen verwijderd. Ook de natuurlijke begroeiing in het natuurgebied de Tangkoel verdwijnt geheel door de noordelijke hoogwatergeul.</p> <p>Door de zuidelijke hoogwatergeul en het verleggen van de Kwistbeek, verdwijnt de groene monding van de beek in de Maas. Dit effect is zeer negatief beoordeeld.</p> <p>Door de noordelijke hoogwatergeul worden de bomenrijen langs de weg De Berckt, ten noorden van Kasteel De Berckt en het bosgebied ten zuiden van de Berktweg aangetast. Dit is negatief beoordeeld.</p> <p>De hoogwatergeulen kunnen bijdragen aan het groene karakter, in studiealternatief 4 is echter sprake van een blauwe geul met steile oevers en beperkte mogelijkheden voor een natuurlijke inrichting. Het totale effect op de beoordeling van het studiealternatief is zeer negatief beoordeeld.</p>	--

Tabel 61: Beoordeling voor Geomorfologie en reliëf

Geomorfologie en reliëf	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	<p>Het versterken van de huidige dijk heeft geen significant effect op aardkundige waarden. Daarnaast valt het noordelijk deel van de kering van Blerick tot aan Kasteel De Berckt buiten het aardkundig waardevol gebied.</p> <p>Met het aanleggen van een nieuwe kering ter plaatse van de terrasrand parallel aan de Hummerenweg verandert de natuurlijke terrasrand. Dit effect op aardkundige waarden is negatief beoordeeld.</p> <p>Bij de aansluiting op de hoge grond in het zuiden wordt een Oude Maasmeander loodrecht doorsneden door de nieuwe keringen.</p> <p>Het verleggen van de Kwistbeek leidt tot een nieuwe doorsnijding van het Dalvlakteterras en een natuurlijke steilrand. Het gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. De aardkundige waarden worden aangetast.</p>	-



	De verschillende - en deels lokale - effecten zijn als geheel negatief beoordeeld.	
Studiealternatief 2a	<p>De aansluitingen op de hoge grond ten noorden en zuiden van Baarlo doorsnijden Oude Maasmeanders.</p> <p>De Kwistbeek wordt door een Oude Maasmeander heen gelegd maar doorsnijdt wel een natuurlijke steilrand. Hierdoor worden aardkundige waarden aangetast. Dit effect is negatief beoordeeld.</p> <p>De kwelgeulen worden in Oude Maasmeanders aangelegd en volgen het natuurlijk reliëf. Met uitzondering van de kwelgeul ten zuiden van Kasteel De Berckt hebben deze geen significant effect op aardkundige waarden. De kwelgeul ten zuiden van het kasteel doorsnijdt deels het Dalvlakteterras waardoor aardkundige waarden worden aangetast. Dit wordt negatief beoordeeld maar is een lokaal effect, wat geen invloed heeft op de beoordeling van het studiealternatief.</p> <p>Het verlagen van de hoge rug ten behoeve van uitstroombmogelijkheden vindt plaats in een gebied dat is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Hiermee worden aardkundige waarden aangetast. Dit effect is negatief beoordeeld.</p> <p>De weerdverlaging langs de Maas vindt plaats binnen het gebied dat is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Aandachtspunt zijn de steilranden langs de Maas. Hiermee worden aardkundige waarden aangetast. Dit effect is negatief beoordeeld.</p> <p>Het totale effect is negatief beoordeeld.</p>	-
Studiealternatief 2b	Zie Studiealternatief 2a. Er is geen verschil tussen Kasteel De Berckt binnen- of buitendijks en wel of geen noordelijke kwelgeul. Dit valt buiten aardkundig waardevol gebied.	-
Studiealternatief 3a	<p>De nieuwe aansluitingen op de hoge grond vormen een doorsnijding van de Oude Maasmeanders. Ook de secundaire kering vormt een nieuwe doorsnijding. De verlegde Kwistbeek volgt deels een Oude Maasmeander maar snijdt vervolgens door het Dalvlakteterras en een natuurlijke steilrand heen.</p> <p>De zuidelijke hoogwatergeul vormt een nieuwe doorsnijding van het Dalvlakteterras. Het gehele gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Het effect van de aanleg van nieuwe hoogwatergeulen en dijken op aardkundige waarden wordt zeer negatief beoordeeld.</p> <p>De noordelijke hoogwatergeul volgt deels een Oude Maasmeander maar doorsnijdt ook het Dalvlakteterras en de natuurlijke steilrand langs de Maas. Omdat het gebied ten noorden van Kasteel De Berckt niet is aangewezen als aardkundig waardevol gebied is er hier sprake van een lokale aantasting van aardkundige waarden. De aanleg van de noordelijke hoogwatergeul heeft een negatief effect op aardkundige waarden.</p> <p>Het totale effect is zeer negatief beoordeeld.</p>	--
Studiealternatief 3b	Zie Studiealternatief 3a. Er is geen verschil tussen wel of niet aantakken van hoogwatergeul op de Maas. De uitvoering van de geul als groene geul leidt weliswaar tot een minder diepe doorsnijding, maar kruising met de hoge rug blijft.	--



Studiealternatief 4	<p>De nieuwe aansluitingen op de hoge grond vormen een doorsnijding van de Oude Maasmeanders ten noorden en zuiden van Baarlo. Het gehele gebied is aangewezen als aardkundig waardevol gebied van internationaal belang. Het effect van de nieuwe dijken wordt zeer negatief beoordeeld.</p> <p>Het versterken van de huidige dijk heeft geen significant effect op aardkundige waarden.</p> <p>De noordelijke hoogwatergeul ligt grotendeels in een Oude Maasmeander maar doorsnijdt aan de noord- en zuidkant een hoge rug. Het afsnijden van de hoge rug bij de hoogwatergeul leidt tot aantasting van aardkundige waarden en reliëf. Dit effect is negatief beoordeeld.</p> <p>De nieuwe loop van de Kwistbeek loopt door een Oude Maasmeander maar wel dwars door een natuurlijke steilrand die daarmee wordt aangetast. Dit effect is negatief beoordeeld.</p> <p>De nieuwe zuidelijke hoogwatergeul snijdt dwars door het Dalvlakteterras en de natuurlijke steilrand langs de Maas en een Oude Maasmeander heen. Dit effect is zeer negatief beoordeeld.</p> <p>Het totale effect is zeer negatief beoordeeld.</p>	- -
---------------------	---	-----

Cultuurhistorie

Tabel 62: Beoordeling voor Historische geografie

Historische geografie	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Het versterken van de huidige dijk veroorzaakt geen nieuwe effecten. De dijk sluit aan op oude akkergrenzen en oude wegen die op de steilranden liggen. Wel doorsnijdt een nieuw stuk dijk buurtschap Oyen en de weg Oyen. Beide zijn cultuurhistorisch waardevol op de provinciale kaart. Door de versterking van de huidige dijk wordt de laanbeplantings-structuur langs de Legioenweg bij Kasteel de Berckt verwijderd. De structuur is historisch. De Kwistbeek wordt verlegd en krijgt een nieuwe loop. Dit wordt totaal beoordeeld als een negatief effect.	-
Studiealternatief 2a	De kwelgeulen zijn gepland in oude riviergeulen, daarmee treedt over het algemeen geen aantasting op van historische bewoningslocaties. Ook loopt één van de kwelgeulen langs de buitenrand van het beschermd dorpsgezicht. Echter doorsnijden de kwelgeulen buurtschap Oyen, historische wegen en tasten ze oude bouwlanden (velden) aan waardoor er verminderde samenhang ontstaat tussen elementen en daardoor verminderde herkenbaarheid van het cultuurlandschap. De buurtschappen en versterkte huizen op de hoge ruggen komen als het ware als eilandjes in het landschap te liggen. In het beschermd dorpsgezicht Steyl worden door de weerdverlaging heggen en lagen verwijderd. Dit wordt totaal beoordeeld als een negatief effect.	-
Studiealternatief 2b	Zie 2a, geen onderscheid.	-
Studiealternatief 3a	De hoogwatergeulen hebben grote impact op het cultuurlandschap. Ze zijn dicht gelegen op Kasteel de Berckt en binnen het beschermd dorpsgezicht Steyl. De context verandert aanzienlijk. Door de verlegging van de Kwistbeek naar het noorden ligt deze niet meer op	- -



	de historische locatie. De Kwistbeek blijft wel in verbinding met de grachten van Kasteel d'Erp.	
Studiealternatief 3b	Zie 3a, geen onderscheid.	--
Studiealternatief 4	De hoogwatergeulen hebben grote impact op het cultuurlandschap. Ze zijn dicht gelegen op historische buitenplaats de Berckt en binnen het beschermd dorpsgezicht Steyl. De context verandert aanzienlijk. Door de verlegging van de Kwistbeek naar het noorden ligt deze niet meer op de historische locatie. De Kwistbeek blijft wel in verbinding met de grachten van Kasteel d'Erp.	--

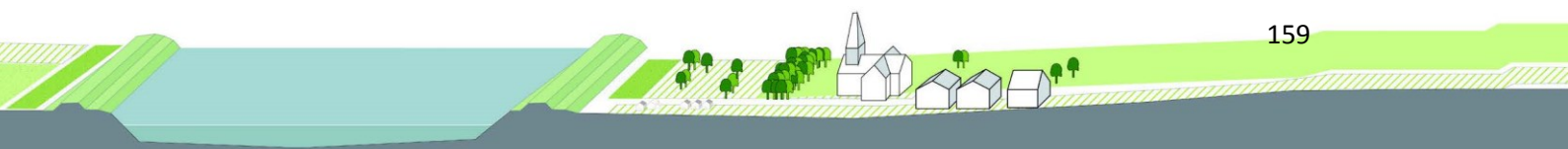
Tabel 63: Beoordeling voor Historische (steden-) bouwkunde

Historische (steden-) bouwkunde	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Er treden geen effecten op. Aandachtspunt is de watermolen (watermeule) aan/nabij de huidige dijk op de Springbeek bij Hout-Blerick	0
Studiealternatief 2a	Kasteel de Berckt blijft binnendijks liggen. Dit was historisch niet zo, maar draagt wel bij aan de bescherming van de historische bouwwerken tegen hoogwater.	0
Studiealternatief 2b	De huidige dijk wordt niet versterkt, daardoor is Kasteel de Berckt in extreem hoogwater situaties niet beschermd. Dit was historisch gezien echter ook zo. Er treedt geen effect op.	0
Studiealternatief 3a	Kasteel de Berckt komt buitendijks te liggen. Dit was historisch gezien echter ook zo. Er treedt geen effect op. De hoogwatergeul komt dicht op Kasteel de Berckt te liggen. De context van de historische buitenplaats verandert aanzienlijk.	-
Studiealternatief 3b	Zie 3a	-
Studiealternatief 4	Zie 3a	-

Archeologie

Tabel 64: Beoordeling voor Archeologie

Bekende of verwachte waarden	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	De nieuwe dijk doorsnijdt de historische kern van Oyen, aangeduid als AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Dit is een bekende vindplaats. Rondom Buitenplaats de Berckt zijn veel vondstlocaties bekend. De huidige dijk ligt in een hoge tot middelhoge verwachtingszone (hoge ruggen) en lage verwachtingszone met kans op watergerelateerde archeologie (oude riviergeulen).	--
Studiealternatief 2a	De nieuwe dijk doorsnijdt de historische kern van Oyen, aangeduid als AMK-terrein van hoge archeologische waarde. Dit is een bekende vindplaats. De dijkverlegging ligt vrijwel geheel in een gebied met middelhoge archeologische waarde. Ter hoogte van Baarlo loopt deze deels door gebied met lage archeologische verwachting, maar juist ter hoogte van de kwelgeulen zijn mogelijk wel archeologische resten van water gerelateerde activiteiten.	--



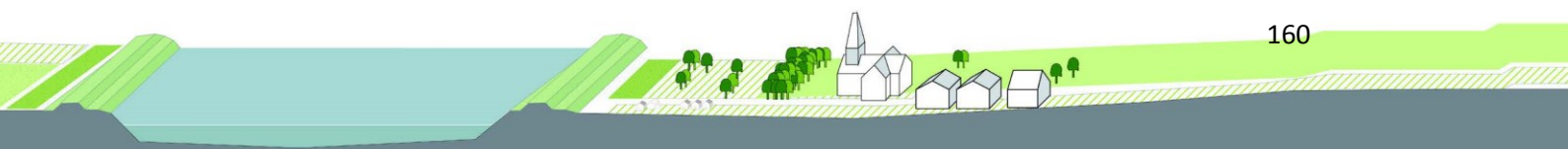
Studiealternatief 2b	Zie 2a, geen onderscheid	-
Studiealternatief 3a	De hoogwatergeul loopt bij Vergelt door een gebied met middelhoge verwachting. Hier zijn veel vondstlocaties bekend. De noordelijke hoogwatergeul ligt in een gebied met een lage archeologische verwachting, maar juist in de oude riviergeulen is kans op watergerelateerde resten. De dijkverlegging ligt geheel in een gebied met middelhoge archeologische waarde.	--
Studiealternatief 3b	Zie 3a, geen onderscheid	-
Studiealternatief 4	Zie 3a, geen onderscheid	-

18.4 Mitigatie en compensatie

Tabel 65 vat de compenserende en mitigerende maatregelen voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie samen. In de planuitwerkingsfase kunnen de daadwerkelijke effecten worden bepaald en wordt bekeken of en zo ja welke mitigerende of compenserende maatregelen aan de orde zijn.

Tabel 65: Overzicht van compenserende en mitigerende maatregelen

Aspect	Compenserende en mitigerende maatregelen
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> - Herplant bomenrijen langs de Romeinenweg, de Legioenweg (en het verlengde van de Legioenweg), Kasteel De Berckt, de Tasselaar, Sluis Belfeld. - Wandelpad over de dijk bij Hout-Blerick behouden. - Voldoende afstand van de nieuwe dijk bij de Watermolen en Springbeek. - Onderzoeken maatregelen in bovenloop Kwistbeek om de beek optrekbaar te maken voor vissen. De natuurlijke benedenloop van de beek kan zo mogelijk worden behouden.
Cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> - Herplant van bomen langs de Legioenweg ter hoogte van Kasteel de Berckt voor behoud van de cultuurhistorische structuur. - Cultuurhistorische inpassing van de kwelgeulen waarbij historische bewoningslocaties zoveel mogelijk behouden blijven. Dit houdt in het voorkomen van doorsnijding van buurtschap Oyen. - Na aanleg van de hoogwatergeul en weerdverlaging is het van belang bij de inrichting van het eiland langs de Maas cultuurhistorische kenmerken als uitgangspunt te nemen. Dit houdt in behoud/versterken van de weidsheid en openheid en daarmee het zicht op de kloostergebouwen van Steyl. - Bij de verlegging van de Kwistbeek zoveel mogelijk de historische ligging en een natuurlijke, meanderende loop aanhouden in plaats van een rechtgetrokken beek. Dit past beter in het cultuurlandschap. Een historische kaart analyse ter ondersteuning van het ontwerp.
Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> - Voor behoud van archeologische resten in situ is alleen planaanpassing mogelijk of het zoveel mogelijk verminderen van ruimtebeslag op bekende waarden en (middel)hoge verwachtingszones. Bij studiealternatief 1 en 2 wordt slechts het AMK-terrein Oyen aangetast. Een maatregel zou zijn de ingreep van studiealternatief 3 en 4 op deze



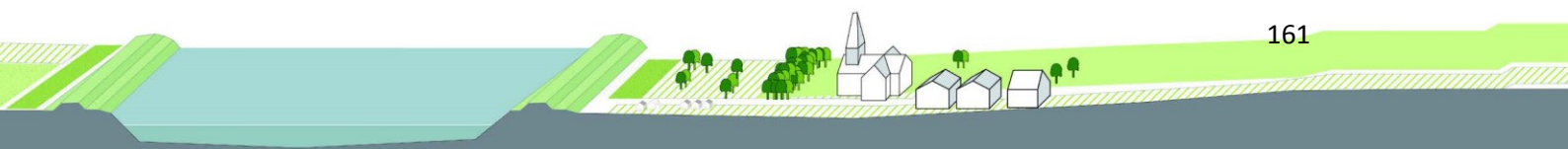
	<p>locatie toe te passen, waarbij de dijk ten noorden van de oude kern van Oyen komt te liggen.</p> <p>- Indien planaanpassing niet mogelijk is, is slechts het opgraven en documenteren van archeologische waarden mogelijk (behoud ex situ).</p>
--	--

18.5 Leemten in kennis

Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. In onderstaande tabel worden de leemten weergegeven die bij een aantal aspecten aan de orde is. Deze leemten zijn niet van een dusdanig karakter dat deze een goede besluitvorming in de weg staan.

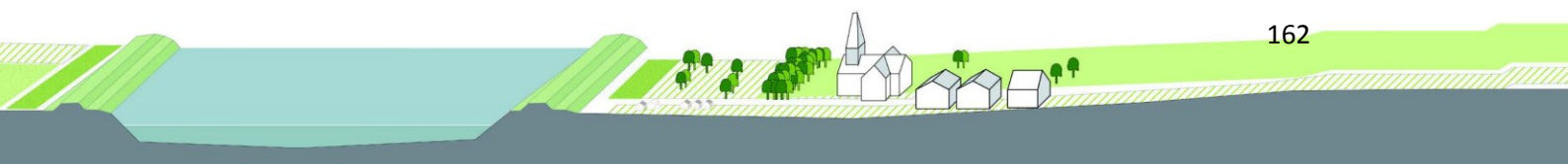
Tabel 66: Overzicht leemten in kennis

Aspect	Leemte	Relevantie voor besluitvorming
Landschap	Waardering van specifieke bomenrijen in het gebied. De levensverwachting van de huidige bomen is onbekend.	Bij de effectbeoordeling op het groene karakter is uitgegaan van een worst case benadering. Als de bomen een beperkte levensduur hebben, wordt de effectbeoordeling mogelijk minder negatief. Het effect op de structuur blijft echter bestaan. Deze verfijning kan in de planuitwerkingsfase worden meegenomen.
Cultuurhistorie	Geen veldbezoek gedaan en geen cultuurhistorische inventarisatie en waardering opgesteld (verdiepend cultuurhistorisch onderzoek)	Cultuurhistorische elementen en structuren zijn niet in het veld geïnventariseerd en niet gewaardeerd. Hierdoor is de beschrijving van de huidige situatie van de aanwezige waarden mogelijk onvolledig en zijn de elementen in de effectbeoordeling onvoldoende in context beschouwd. Dit is niet essentieel voor een effectbeoordeling op hoofdlijnen in de verkenningsfase, maar wel noodzakelijk in de vervolgfase, de planuitwerkingsfase.
Archeologie	De archeologische waardebepaling is gedeeltelijk gebaseerd op aannamen en beperkte informatie (dit is inherent aan archeologie). Er wordt daarom gesproken over verwachtingen. Dit geldt zelfs in zekere mate voor bekende waarden. Het is niet bekend hoe groot de daadwerkelijke vindplaatsen zijn en hoe deze zijn geconserveerd. Totdat de bodem	Dit is een inherent probleem aan archeologie. Archeologisch veldonderzoek (booronderzoek, proefsleuvenonderzoek en/of archeologische opgraving) wordt uitgevoerd in de planuitwerkingsfase. Voor de huidige verkenningsfase is de beschikbare informatie voldoende.



HWBP Noordelijke Maasvallei

	wordt opengelegd is in feite niet te bepalen of archeologische waarden aanwezig zijn en wat de precieze datering, omvang, et cetera ervan is.	
--	---	--



19 Natuur

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op natuur beschreven. Voorliggend hoofdstuk introduceert allereerst het beoordelingskader en de beoordelingscriteria (paragraaf 19.1), die in de effectbeoordeling worden gehanteerd. Een beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen is te vinden in paragraaf 19.2. In paragraaf 19.3 zijn de effecten van de plansituatie weergegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 19.4 ingegaan op mitigerende maatregelen. Tot slot gaat paragraaf 19.5 in op leemten in kennis. Het beleidskader is te vinden in bijlage 4 bij dit planMER.

19.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema natuur vinden hun basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 67* is een uitsnede opgenomen voor het thema natuur. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 67: Beoordelingskader voor natuur

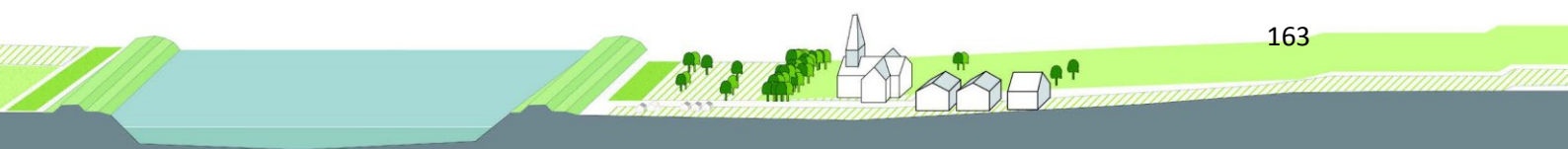
Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Beschermde gebieden	Natura2000 en NNN	Overig criterium	Kwalitatief	Aanlegfase en eindsituatie
Beschermde soorten	Beschermde flora en fauna	Overig criterium	Kwalitatief	Aanlegfase en eindsituatie

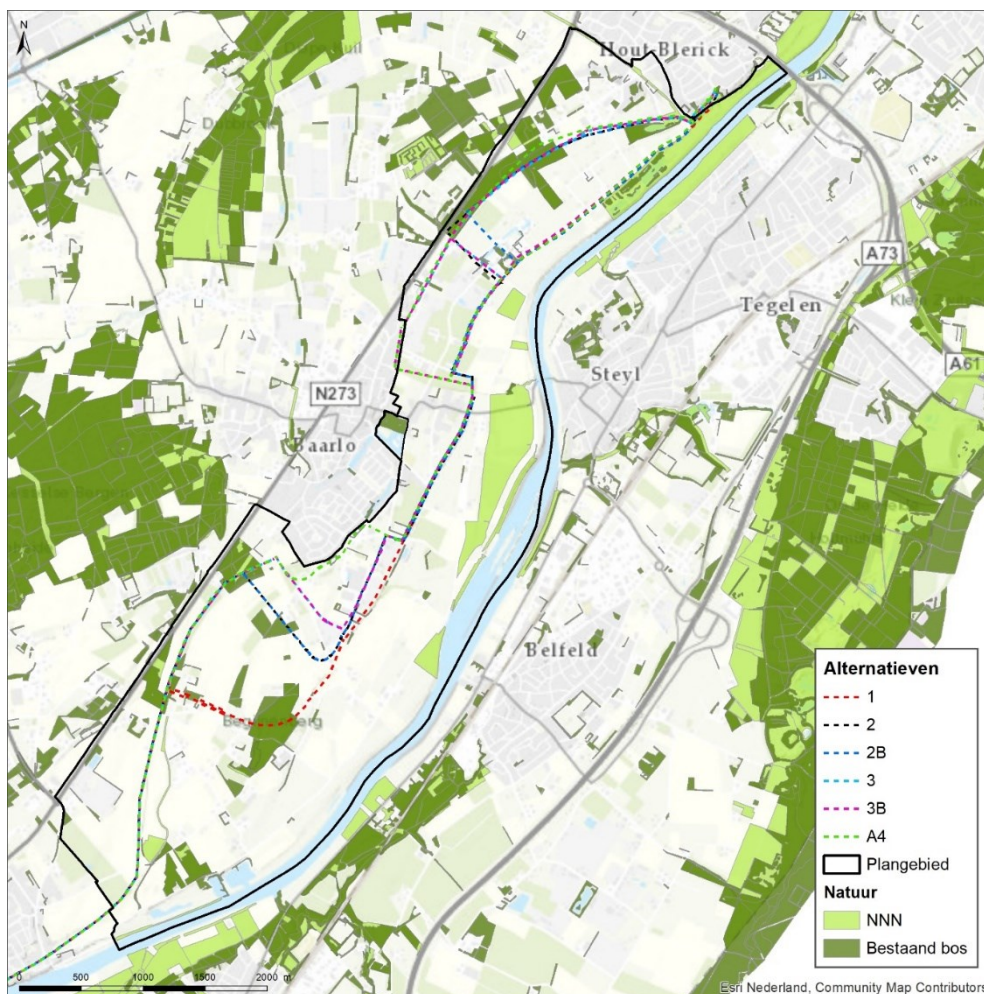
Beschermde gebieden

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van grote en kleine beschermde natuur-gebieden en verbindingzones waarin de natuur voorrang heeft en wordt beschermd. Alle Natura2000 gebieden in Nederland liggen binnen het NNN. Door natuur te verbinden blijft diversiteit behouden en verkleint de kans op uitsterven van soorten. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) wordt het rijksbeleid ten aanzien van het NNN kort uiteengezet [lit. 6]. 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 van de 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 studiealternatieven zijn en sprake is van groot openbaar belang; effecten dienen in dat geval zo goed mogelijk te worden gemitigeerd, resterende effecten moeten worden gecompenseerd. De voorwaarden die gelden bij verplichte natuurcompensatie zijn te vinden in de Beleidsregel natuurcompensatie van de Provincie Limburg. *Figuur 19-1* geeft aan waar de NNN-gebieden liggen rond het plangebied Baarlo – Hout-Blerick.

Tabel 68 geeft de maatlat voor beoordeling van de effecten voor criterium effecten beschermde gebieden.





Figuur 19-1: Natuurgebieden rond plangebied van Baarlo - Hout-Blerick (NNN kan ook uit bos bestaan)

Tabel 68 Beoordelingsschaal beschermde gebieden

Effectscore	Toelichting
++	Zeer positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden
+	Enige positieve effecten op 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

Beschermde soorten

Onder de Wet natuurbeheer (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 is beoordeeld of er sprake is van overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb- soortenbescherming, en of een ontheffing kan worden verkregen. Voor sommige soorten zijn instandhoudingsdoelstellingen

vastgesteld in het kader van Natura2000, sommige soorten staan ook op de Rode Lijst. 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. Dit geldt ook voor Rode Lijst-soorten.

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: *“Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor in het wild levende dieren en hun directe leefomgeving. Een ieder 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 69 geeft de maatlat voor beoordeling van de effecten voor criterium instandhouding van de soort. Voor het aspect beschermde soorten is het studiegebied gelijk aan het plangebied.

Tabel 69: Beoordelingsschaal aantasting functionaliteit leefgebieden en instandhouding van de soort

Effectscore	Toelichting
++	Positief effect op kwaliteit leefgebied en/of omvang populatie voor soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn
+	Positief effect op kwaliteit leefgebied en/of omvang populatie voor 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 Vogel- en/of Habitatrichtlijn

19.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Beschermde gebieden

Huidige situatie

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Swalmdal, gelegen op 5,4 km afstand van het plangebied. Overige Natura 2000-gebieden in de regio zijn Leudal op 7,9 km afstand, Maasduinen op 8,7 km afstand en Deurnsche Peel & Mariapeel op 12,7 km afstand (Figuur 19-2).

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden, waardoor effecten als versnippering en vernietiging door ruimtebeslag zijn uitgesloten. De afstand tot de Natura 2000-gebieden is dusdanig groot, dat ook effecten zoals verstoring door geluid, licht, trilling en optiek, verdroging en vernatting en externe werking zijn uitgesloten. De hoeveelheid stikstofdepositie in de gebruiksfase (eindsituatie) is gelijk aan de huidige situatie, op enkele ondergeschikte wijzigingen in beheer en onderhoud na, zodat effecten door stikstofdepositie voor de gebruiksfase zijn uitgesloten. Wat betreft stikstofdepositie tijdens de realisatiefase is de hoeveelheid grondverzet het meest bepalend. Op basis hiervan is de stikstofdepositie voor de verschillende alternatieven in beeld gebracht en betrokken bij de beoordeling van de alternatieven. Op stikstofdepositie tijdens de realisatiefase van maatregelen van het vastgestelde Programma is een wettelijke vrijstelling voor bouw-, sloop- en aanlegwerkzaamheden van toepassing.



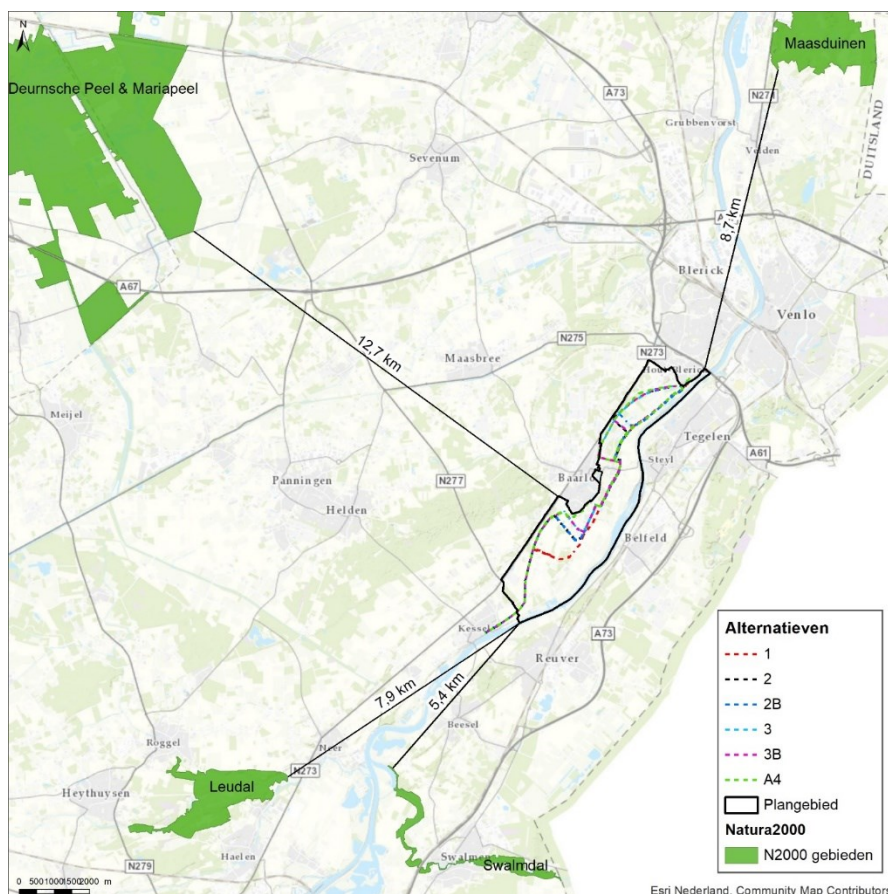
Effecten stikstof op Natura 2000 gebieden

Uit de Wet natuurbescherming (artikelen 2.7 lid 1 en 2.8 lid 1 Wnb) volgt dat voor een plan dat significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied een passende beoordeling moet worden gemaakt. Na de inwerkingtreding van de Omgevingswet is deze “plantoets” daarin opgenomen (artikel 16.53c lid 1 Ow). Een plan dat significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied wordt uitsluitend vastgesteld, indien uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het plan de natuurlijke kenmerken van het gebied niet aantast (artikel 2.8 lid 3 Wnb). Indien deze zekerheid niet is verkregen dan kan het plan alleen worden vastgesteld indien is voldaan aan de ADC-toets: Alternatieven ontbreken, het plan is nodig om een Dwingende reden van groot openbaar belang en Compenserende maatregelen worden getroffen (artikel 2.8 lid 4 Wnb). Het Programma Baarlo – Hout-Blerick is kaderstellend voor besluiten voor de realisatie van daarin opgenomen maatregelen en is een plan in de zin van deze wettelijke bepalingen.

Naast de plantoets bevat de Wet natuurbescherming een verbod om zonder vergunning een project te realiseren dat significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied (artikel 2.7 lid 2 Wnb). De latere realisatie van een in het Programma opgenomen maatregel is een project in de zin van dit verbod. Een vergunning kan alleen worden verleend, indien uit een passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast of, als die zekerheid er niet is, is voldaan aan de ADC-toets (artikel 2.8 lid 3 en 4 Wnb). Sinds 1 juli 2021 is het verbod niet van toepassing op bouw-, sloop- en aanlegwerkzaamheden en daarmee verband houdende vervoerbewegingen.

Grote delen van dijktracé ter hoogte van Baarlo liggen buiten de Goudgroene natuurzone. Echter, op verschillende locaties doorkruisen het tracé, de beeklopen, geulen, et cetera de Goudgroene natuurzone.





Figuur 19-2: Afstand van plangebied Baarlo – Hout-Blerick tot Natura 2000-gebieden

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bij beschermde gebieden.

Beschermde soorten

Huidige situatie

In 2016-2017 is op basis van een bureaustudie en een veldbezoek onderzocht of er in het plangebied van dijktraject Baarlo - Hout-Blerick beschermde soorten voor (kunnen) komen en of er potentieel leefgebied voor deze soorten aanwezig is. 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, rapportnummer CB 01.005" (hierna genoemd Bureaustudie flora en fauna). Op basis van de Bureaustudie flora en fauna wordt een aantal aanvullende soortgerichte onderzoeken uitgevoerd. De scope voor de flora- en fauna-onderzoeken voor het dijktraject Baarlo - Hout-Blerick is als volgt:

- Soortgericht onderzoek vleermuizen indien bomen met potentieel geschikte verblijfplaatsen (holten en scheuren) worden gekapt of gebouwen worden gesloopt;
- Soortgericht onderzoek naar eekhoorn, indien bomen waarin (mogelijk) eekhoornnesten aanwezig zijn worden gekapt;
- Soortgericht onderzoek naar aanwezigheid bever op of langs het dijktracé;
- Soortgericht onderzoek naar broedende, algemeen voorkomende vogels is alleen noodzakelijk indien gedurende het broedseizoen wordt gestart met werkzaamheden;
- Inventarisatie van jaarrond beschermde nesten binnen de (nader te bepalen) verstoringscontour van de werkzaamheden.



- Onderzoek naar beschermde plantensoorten, waaronder grote leeuwenklauw;
- Onderzoek naar waterspitsmuis.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen bij beschermde soorten.

19.3 Beoordeling

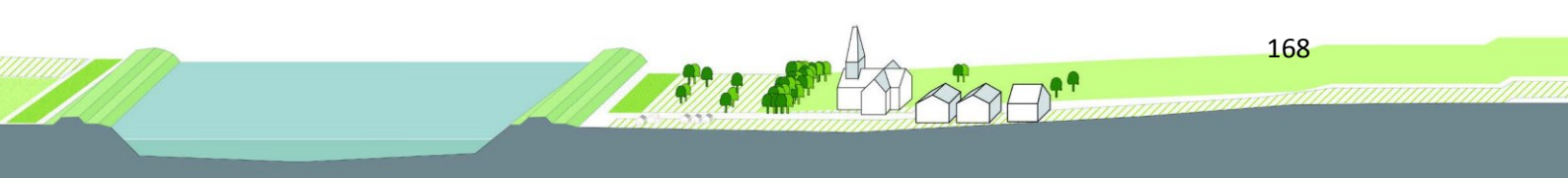
Beschermde gebieden

Natuurnetwerk Nederland (NNN, goudgroene natuurzone)

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de studiealternatieven ten aanzien van beschermde gebieden (NNN) beoordeeld. Voor alle studiealternatieven geldt dat er ruimtebeslag is op NNN-gebieden.

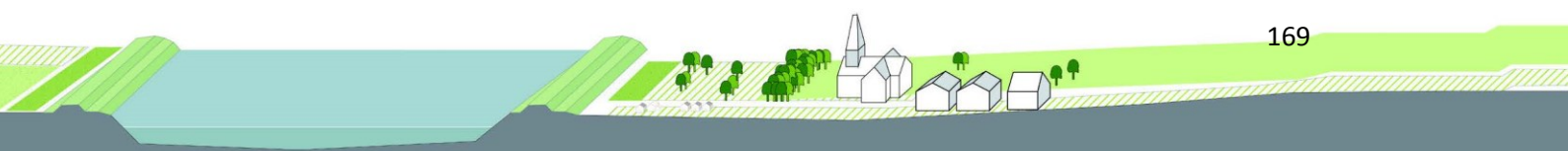
Tabel 70: Beoordeling voor beschermde gebieden

Beschermde gebieden	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Goudgroene natuurzone wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De nieuwe en de oude loop van de Kwistbeek doorsnijden de goudgroene natuurzone. Beheertypen zoals graslanden kunnen op dezelfde locaties relatief snel herstellen na de werkzaamheden, waardoor geen grote effecten worden verwacht. Er treedt echter op relatief grote oppervlakken permanent ruimtebeslag op in natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur, namelijk Dennen-, eiken- en beukenbos, Droog bos met productie en Rivier- en beekbegeleidend bos. Deze beheertypen zijn niet (of zeer moeilijk) te compenseren, waardoor het studiealternatief als zeer negatief (--) is beoordeeld.	--
Studiealternatief 2a	Goudgroene natuurzone wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De nieuwe en de oude loop van de Kwistbeek doorsnijden de goudgroene natuurzone. Beheertypen zoals graslanden kunnen op dezelfde locaties relatief snel herstellen na de werkzaamheden, waardoor geen grote effecten worden verwacht. Er treedt echter op grote schaal permanent ruimtebeslag op in natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur, namelijk Dennen-, eiken- en beukenbos, Droog bos met productie, Haagbeuken- en essenbos en Rivier- en beekbegeleidend bos. Deze beheertypen zijn niet (of zeer moeilijk) te compenseren. In de eindsituatie ontstaat hier natuur in de kwelgeulen en de weerdverlaging. Deze natuur compenseert de beheertypen hierboven niet doordat de ontwikkelingsduur veel korter is, maar dit studiealternatief bevordert wel een groter oppervlak aan kwelnatuur dan er verloren gaat aan bos. Hierdoor is het studiealternatief als negatief (-) beoordeeld.	-
Studiealternatief 2b	Goudgroene natuurzone wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De nieuwe en de oude loop van de Kwistbeek doorsnijden de goudgroene natuurzone. Beheertypen zoals graslanden kunnen op dezelfde locaties relatief snel herstellen na de werkzaamheden, waardoor geen grote effecten worden verwacht. Er treedt echter op grote schaal permanent	-



	<p>ruimtebeslag op in natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur, namelijk Dennen-, eiken- en beukenbos, Droog bos met productie, Haagbeuken- en essenbos en Rivier- en beekbegeleidend bos. Deze beheertypen zijn niet (of zeer moeilijk) te compenseren. In de eindsituatie ontstaat hier natuur in de kwelgeulen en de weerdverlaging. Deze natuur compenseert de beheertypen hierboven niet doordat de ontwikkelingsduur veel korter is, maar dit studiealternatief bevordert wel een groter oppervlak aan kwelnatuur dan er verloren gaat aan bos. Hierdoor is het studiealternatief als negatief (-) beoordeeld.</p>	
Studiealternatief 3a	<p>Goudgroene natuurzone wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De nieuwe en de oude loop van de Kwistbeek doorsnijden de goudgroene natuurzone. Beheertypen zoals graslanden kunnen op dezelfde locaties relatief snel herstellen na de werkzaamheden, waardoor geen grote effecten worden verwacht. Er treedt echter op grote schaal permanent ruimtebeslag op in natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur, namelijk Dennen-, eiken- en beukenbos, Droog bos met productie en Rivier- en beekbegeleidend bos. Deze beheertypen zijn niet (of zeer moeilijk) te compenseren, waardoor het studiealternatief als zeer negatief (--) is beoordeeld.</p>	--
Studiealternatief 3b	<p>Goudgroene natuurzone wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De nieuwe en de oude loop van de Kwistbeek doorsnijden de goudgroene natuurzone. Beheertypen zoals graslanden kunnen op dezelfde locaties relatief snel herstellen na de werkzaamheden, waardoor geen grote effecten worden verwacht. Er treedt echter op grote schaal permanent ruimtebeslag op in natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur, namelijk Dennen-, eiken- en beukenbos, Droog bos met productie en Rivier- en beekbegeleidend bos. Deze beheertypen zijn niet (of zeer moeilijk) te compenseren, waardoor het studiealternatief als zeer negatief (--) is beoordeeld.</p>	--
Studiealternatief 4	<p>Goudgroene natuurzone wordt lokaal vernietigd door ruimtebeslag van de dijk en pipingmaatregelen. De nieuwe en de oude loop van de Kwistbeek doorsnijden de goudgroene natuurzone. Beheertypen zoals graslanden kunnen op dezelfde locaties relatief snel herstellen na de werkzaamheden, waardoor geen grote effecten worden verwacht. Er treedt echter op grote schaal permanent ruimtebeslag op in natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur, namelijk Dennen-, eiken- en beukenbos, Droog bos met productie en Rivier- en beekbegeleidend bos. Deze beheertypen zijn niet (of zeer moeilijk) te compenseren, waardoor het studiealternatief als zeer negatief (--) is beoordeeld.</p>	--

Vanuit de Goudgroene natuurzone scoren alle studiealternatieven negatief, omdat ze resulteren in permanent oppervlakteverlies van (bos)natuurbeheertypen met een lange ontwikkelingsduur. Deze zijn hierdoor niet tot zeer moeilijk te compenseren. Studiealternatieven 2a en 2b resulteren verreweg in het grootste ruimtebeslag in deze bosnatuurbeheertypen (> 10ha), gevolgd door studiealternatieven 3a, 3b en 4 (ongeveer 7 tot 10 ha). Studiealternatief 1 resulteert in het minste ruimtebeslag. Hierbij wordt er wel van uitgegaan dat de ruim 85.000 m² Rivier- en beekbegeleidend



bos, dat geen onderdeel meer zal uitmaken van het winterbed van de Maas, zijn omvang en kwaliteit behoud.

Effecten Natura 2000-gebieden (stikstofdepositie)

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied en op zodanige (>5km) afstand, dat effecten zoals verstoring door geluid, licht, trilling en optiek, verdroging en vernatting en externe werking zijn uitgesloten, hierbij wordt dus ook geen cumulatie verwacht. De hoeveelheid stikstofdepositie in de gebruiksfase (eindsituatie) is gelijk aan de huidige situatie, op enkele ondergeschikte wijzigingen in beheer en onderhoud na, zodat effecten door stikstofdepositie voor de gebruiksfase zijn uitgesloten. Wat betreft stikstofdepositie tijdens de realisatiefase is de hoeveelheid grondverzet het meest bepalend. Op basis hiervan is de stikstofdepositie voor de verschillende alternatieven in beeld gebracht en betrokken bij de beoordeling van de alternatieven. Op stikstofdepositie tijdens de realisatiefase van maatregelen van het vastgestelde Programma is een wettelijke vrijstelling voor bouw-, sloop- en aanlegwerkzaamheden van toepassing.

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 71: Inschatting stikstofdepositie studiealternatieven

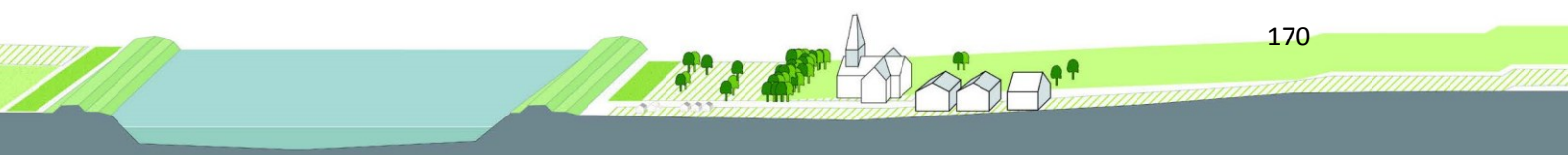
Alternatief	Stikstofdepositie (meest, middel, minst) o.b.v. grondverzet
Studiealternatief 1	Minst
Studiealternatief 2 (a en b)	Middel
Studiealternatief 3 (a en b)	Middel
Studiealternatief 4	Meest

Indirecte effecten als gevolg van stikstofdepositie treden mogelijk bij alle studiealternatieven op. Naar verwachting is de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden bij studiealternatief 4 het hoogst. Bij studiealternatief 1 is stikstofdepositie naar verwachting het minst.

Beschermde soorten

Tabel 72: Beoordeling voor beschermde soorten

Beschermde soorten	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Binnen mogelijk effectbereik (potentieel) leefgebied / aanwezigheid individuen: Kans op overtreden verbodsbepalingen Habitatrichtlijnsoorten (vleermuizen) en Vogelrichtlijnsoorten door mogelijke vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Daarom een (--) beoordeling.	--
Studiealternatief 2a	Binnen mogelijke effectbereik (potentieel) leefgebied / aanwezigheid individuen: Kans op overtreden verbodsbepalingen Habitatrichtlijnsoorten (vleermuizen) en Vogelrichtlijnsoorten door mogelijke vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Daarom een (--) beoordeling.	--



Studiealternatief 2b	zie studiealternatief 2a	--
Studiealternatief 3a	Binnen mogelijke effectbereik (potentieel) leefgebied / aanwezigheid individuen: Kans op overtreden verbodsbepalingen Habitatrictlijnsoorten (vleermuizen) en Vogelrichtlijnsoorten door mogelijke vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Daarom een (--) beoordeling.	--
Studiealternatief 3b	zie studiealternatief 3a	--
Studiealternatief 4	Binnen mogelijke effectbereik (potentieel) leefgebied / aanwezigheid individuen: Kans op overtreden verbodsbepalingen Habitatrictlijnsoorten (vleermuizen) en Vogelrichtlijnsoorten door mogelijke vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Daarom een (--) beoordeling.	--

Alle studiealternatieven resulteren in een kans op overtreden verbodsbepalingen met betrekking tot Habitatrictlijnsoorten (vleermuizen) en Vogelrichtlijnsoorten, namelijk door mogelijke vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Daarom scoren alle studiealternatieven een (--). Hierin zijn geen onderscheidende effecten te herleiden.

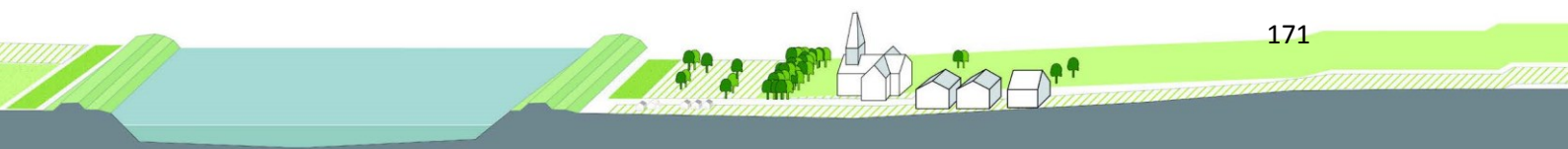
In het kader van het HWBP lijkt het mogelijk om ontheffing voor deze overtredingen te krijgen, namelijk in het kader van het in de wet genoemde belang in "volksgezondheid of de openbare veiligheid". Hierbij is het wel van belang dat aangetoond wordt dat er geen andere bevredigende oplossingen (studiealternatieven) zijn (dat wordt in dit planMER reeds onderbouwd) en dat de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort niet in gevaar komt. Tevens dienen er mitigerende maatregelen bij o.a. versterking of potentiële sterfte en compenserende maatregelen bij vernietiging van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen uitgevoerd te worden. Uitwerking hiervan vindt plaats in de planuitwerkingsfase.

19.4 Mitigatie en compensatie

Tabel 73 vat de compenserende en mitigerende maatregelen voor het thema natuur samen. In de planuitwerkingsfase kunnen de daadwerkelijke effecten bepaald worden en kan bepaald worden of mitigatie of compensatie aan de orde is.

Tabel 73: Overzicht van Compenserende en mitigerende maatregelen

Aspect	Compenserende en mitigerende maatregelen
Grondgebonden zoogdieren	<p>Mitigatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werken buiten de gevoelige periode van de betreffende soort. • Leefgebied ongeschikt maken voorafgaand aan de werkzaamheden • Soorten afvangen/verjagen <p>Compensatie: bij vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van niet vrijgestelde soorten dienen alternatieve verblijfplaatsen te worden aangeboden.</p>
Algemeen voorkomende broedvogels	<p>Mitigatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werken buiten broedseizoen, dat globaal loopt globaal van 15 maart tot 15 juli. Dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden; • Werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt;



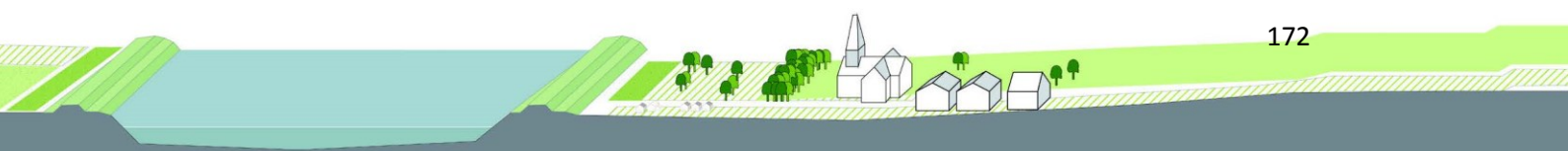
	<ul style="list-style-type: none"> Plangebied voor het broedseizoen ongeschikt maken voor broedvogels, door de vegetatie te verwijderen of kort te houden en/of door voor kunstmatige vormen van verstoring te zorgen (bijvoorbeeld vliegers met vogelverschrikkende werking). <p>Compensatie is niet relevant omdat overtredingen van de verbodsbepalingen van de Wnb door bovenstaande mitigatie gemakkelijk te voorkomen zijn. Een ontheffing voor overtreding van de verbodsbepalingen voor algemene broedvogels wordt dan ook vrijwel nooit verleend.</p>
Jaarrond beschermde nesten	<p>Mitigatie: werken buiten broedseizoen, dat globaal loopt globaal van 15 maart tot 15 juli. Dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden;</p> <p>Compensatie: bij vernietiging nesten of rustplaatsen dienen zo mogelijk alternatieve nesten of rustplaatsen te worden aangeboden.</p>
Vleermuizen	<p>Mitigatie: werken buiten actieve periode. Actieve periode betreft maart tot en met november, van een uur voor zonsondergang tot uur na zonsopgang. Kiezen voor geluidsarme studiealternatieven, plaatsen van geluidsschermen, gericht licht, vleermuisvriendelijke verlichting, et cetera.</p> <p>Compensatie: bij vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen dienen alternatieve verblijfplaatsen te worden aangeboden.</p>
Amfibieën	<p>Mitigatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Werken buiten de gevoelige periode van de betreffende soort. Leefgebied ongeschikt maken voorafgaand aan de werkzaamheden Soorten afvangen/verjagen Plaatsen amfibieschermen om werkplaats ontoegankelijk te maken (gaat doden van individuen tegen). <p>Compensatie: bij vernietiging voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van niet vrijgestelde soorten dienen alternatieve verblijfplaatsen te worden aangeboden.</p>

19.5 Leemten in kennis

Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. In *Tabel 74* worden de leemten weergegeven die bij een aantal aspecten aan de orde zijn. Deze leemten zijn niet van een dusdanig karakter dat deze een goede besluitvorming in de weg staan.

Tabel 74: Overzicht leemten in kennis

Aspect	Leemte	Relevantie voor besluitvorming
Beschermde soorten	Detail onderzoeken soortenbescherming	In planuitwerkingsfase wordt een nader detailonderzoek uitgevoerd naar leefgebieden en beschermde soorten. Voor de nu te maken keuze is het huidige detailniveau van de beschikbare informatie voldoende. In de planuitwerkingsfase zal hierop een verdiepingsslag plaats vinden.



20 Woon- en leefomgeving

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit op woon- en leefomgeving beschreven. Voorliggend hoofdstuk introduceert allereerst het beoordelingskader en de beoordelingscriteria (paragraaf 20.1). De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen is te vinden in paragraaf 20.2. In paragraaf 0 zijn de effecten beschreven. Vervolgens wordt in paragraaf 20.4 ingegaan op mitigerende maatregelen. Tot slot wordt in paragraaf 20.5 ingegaan op leemten in kennis. Het beleidskader is te vinden in bijlage 4 bij dit planMER.

20.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema woon- en leefomgeving vinden hun basis in de beoordelingscriteria uit het beoordelingskader. In *Tabel 75* is een uitsnede opgenomen voor het thema woon- en leefomgeving.

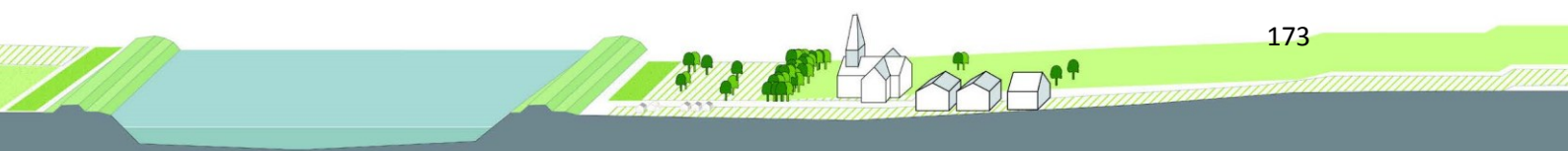
Tabel 75: Beoordelingskader woon- en leefomgeving

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Wonen	Woningen winterbed: zichthinder, ruimtebeslag, passeerbaarheid van tuinen	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Inundatiefrequentie	Inundatiefrequentie	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Verkeer	Bereikbaarheid: afsluiting wegen, dichtzetten coupures e.d.	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Bedrijvigheid	Bedrijven, landbouw en recreatie	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Hinder tijdens de aanleg	Luchtkwaliteit, geluidhinder, trillingen en verkeer	Overig criterium	Kwalitatief	Aanlegfase en eindsituatie

Wonen

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

- *Zichthinder*: Zichthinder geeft aan 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 is geen 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 worden gesplitst, waarbij een gedeelte van de tuin minder goed bereikbaar wordt. In het geval dat de tuinen achter de kering worden opgekocht, dan geldt dat als ruimtebeslag.



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 is een studiealternatief positief beoordeeld. Indien 1 of 2 van de drie aspecten optreden, dan is een studiealternatief negatief beoordeeld. Indien alle drie de aspecten optreden, dan is het studiealternatief zeer negatief beoordeeld.

Door dat de effecten op het aspect wonen zich lokaal bij de ingreep voor doen, is het studiegebied voor dit aspect beperkt tot een brede strook rondom de uit te voeren maatregelen van de verschillende studiealternatieven. Bij de beoordeling van de effecten op wonen is niet gekeken naar inundatiefrequenties of de hoeveelheid water die mogelijk op gronden kan komen te staan. Wel refereren we aan een mogelijke overstroming indien dit bij een studiealternatief relevant is.

Tabel 76: 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)

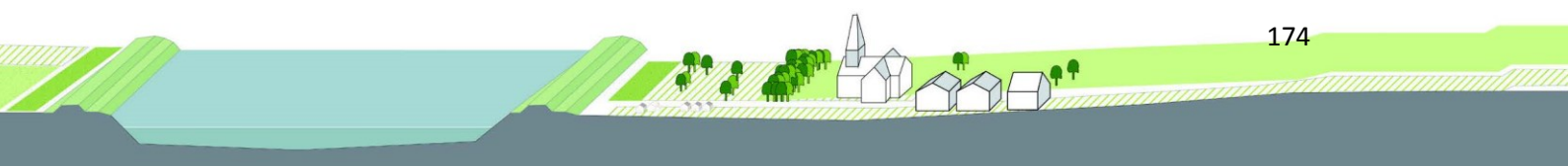
Inundatiefrequentie

Het versterken en verleggen van dijken kan leiden tot een verandering van de inundatiefrequentie en het onderlopen van sommige gebieden. De inundatiefrequentie met de huidige overstroombare kering is de referentie voor de verandering van de inundatiefrequentie. Bij de oude norm speelt alleen het mechanisme overloop een belangrijke rol (overschrijdingskansen). Er is sprake van overloop zodra de waterstand net iets hoger is dan de kruinhoogte. Bij de nieuwe norm spelen meerdere faalmechanismen op de kering een rol (overstromingskansen) leidend tot een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/100. In de beoordeling naar verandering van de inundatiefrequentie is alleen gekeken naar het faalmechanisme overloop. De verschillende studiealternatieven 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 studiealternatieven vindt plaats aan de hand van een vijfpuntschaal (Tabel 77).

Het aspect inundatiefrequentie is alleen beoordeeld voor het (beschermd) deelgebied dat tussen de oude en de nieuwe kering ligt. Bij de beoordeling van de effecten op de inundatiefrequentie is niet gekeken naar klimaatverandering. Bij de beoordeling van de effecten op de inundatiefrequentie is niet gekeken naar klimaatverandering.

Tabel 77: Beoordelingskader inundatiefrequentie

Score	Omschrijving
++	n.v.t.
+	Inundatiefrequentie blijft gelijk of neemt af
0	Inundatiefrequentie blijft overal gelijk
-	Inundatiefrequentie blijft gelijk of neemt toe
--	Inundatiefrequentie neemt overal toe



Verkeer

Onder verkeer is de verandering in bereikbaarheid in de eindsituatie beoordeeld, oftewel: wanneer de kering is aangelegd of versterkt en de werkzaamheden zijn afgerond, hierbij is ook aandacht voor evacuatie routes. De gevolgen voor de bereikbaarheid tijdens de aanleg staan onder het aspect hinder tijdens de aanleg.

Bij een verbetering van de bereikbaarheid zijn wegen opgehoogd, of zijn wegen die buitendijks lagen binnendijks gebracht. Een beperkte verslechtering van de bereikbaarheid is aan de orde als wegen zijn afgesloten door bijvoorbeeld het verdwijnen van coupures. Een verslechtering van de bereikbaarheid treedt op wanneer door dijkteruglegging verbindingen verdwijnen en doorgaande wegen zijn afgesloten. Voor het aspect verkeer is het studiegebied gelijk aan het plangebied.

Tabel 78: Beoordelingskader bereikbaarheid van het gebied

Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	Verbetering bereikbaarheid
0	Geen impact op bereikbaarheid
-	Beperkte verslechtering bereikbaarheid (o.a. stremming door beweegbare waterkering)
--	Verslechtering bereikbaarheid door vervallen verkeersverbindingen

Bedrijvigheid

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. Voor het aspect bedrijvigheid is het studiegebied gelijk aan het plangebied.

Tabel 79: Beoordelingskader bedrijvigheid

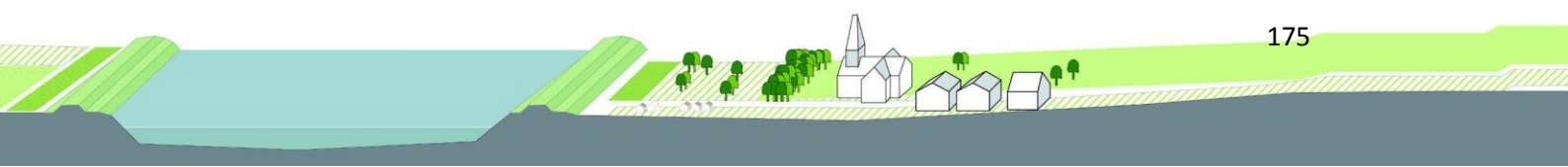
Score	Omschrijving
++	N.v.t.
+	Mogelijk kansen voor verbeteren van bedrijvigheid of uitbreiden functies
0	Geen impact op bedrijvigheid
-	Beperkt risico voor bedrijvigheid op agrarische functie, bedrijfsfunctie of recreatie (functie kan waarschijnlijk behouden worden)
--	Risico voor bedrijvigheid op agrarische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

Hinder tijdens de aanleg

Hinder tijdens de aanleg handelt over 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 opengebrouwen of verlegd is er kans op langdurige en ernstige hinder door activiteiten tijdens de aanleg.

Tabel 80: Beoordelingskader hinder tijdens de aanleg

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

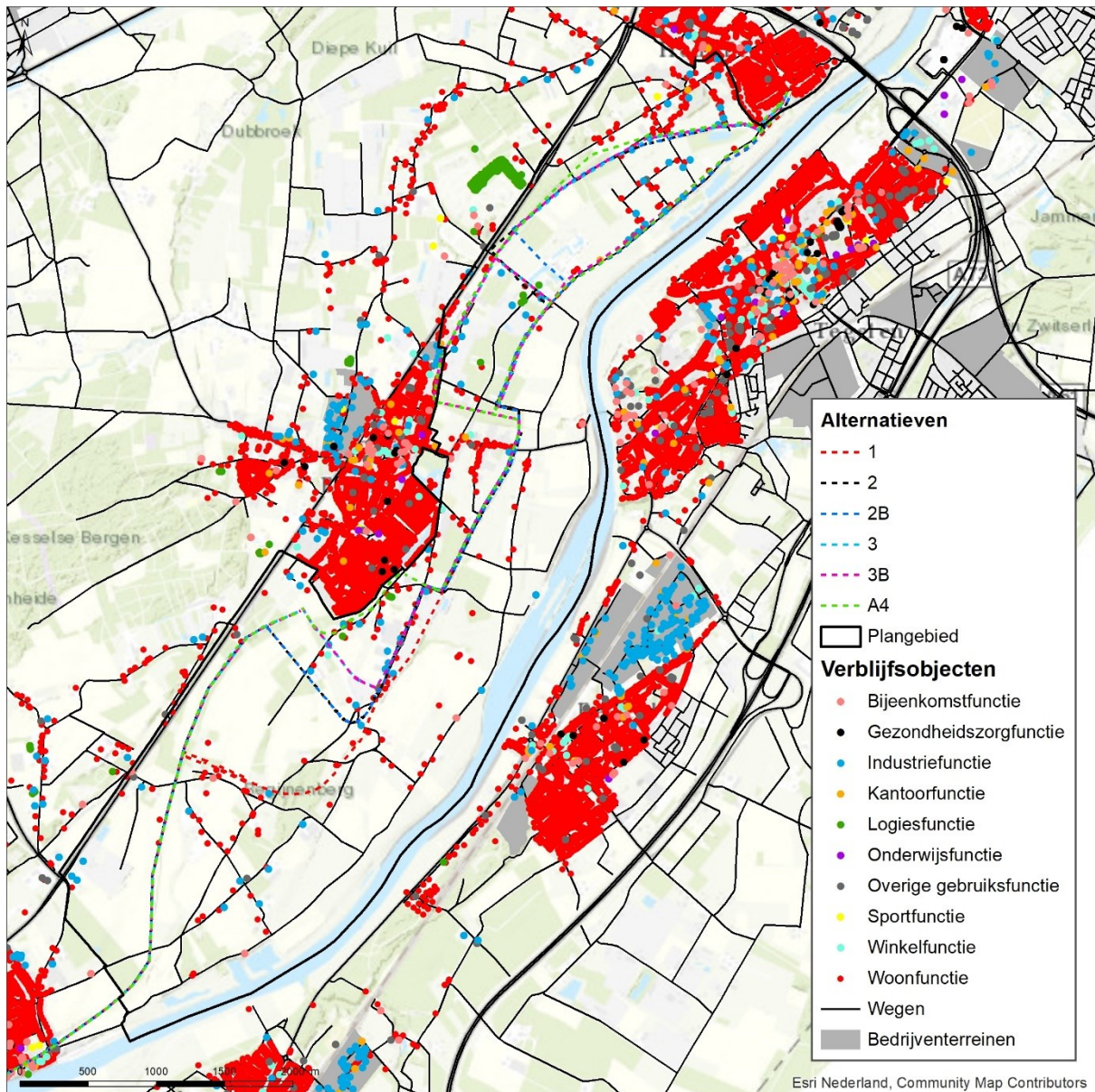
20.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie

Binnen het plangebied vormt Baarlo de belangrijkste kern. In het noorden grenst het plangebied aan Hout-Blerick. Daarnaast liggen er verspreid door het gehele plangebied woningen. Buiten de kernen zijn de gronden veelal in gebruik voor landbouw. Ook is er een aantal kassen te vinden voor de glastuinbouw. Deze bevinden zich met name op de hoge ruggen in het landschap rond de Hummerenweg en in deelgebied Baarlo-Noord. In het gebied Baarlo-Noord is een flink aantal bedrijven te vinden. Niet alleen in de glastuinbouw, maar onder andere ook in de zaadveredeling, boomkweek en intensieve veehouderij. Verspreid door het plangebied liggen daarnaast nog recreatieve voorzieningen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om een golfterrein, horeca, groepsaccommodatie en recreatieve fiets- en wandelroutes.

De ontsluiting van het gebied vindt plaats via de lokale wegenstructuur. Deze wordt ook veel gebruikt door fietsers. Daarnaast loopt er vanuit de kern Baarlo een verbinding via de Vergelt richting het veer over de Maas. Dit is een belangrijke fietsroute richting de scholen. De bestaande wegen volgen vaak de hoge ruggen in het landschap waarop ook de meeste bebouwing is te vinden.



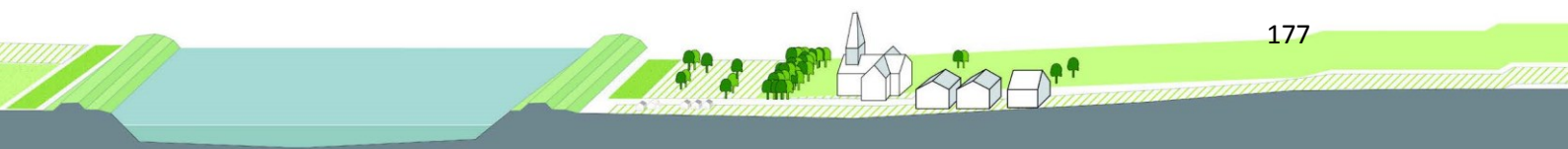


Figuur 20-1: Huidig ruimtegebruik

Autonome ontwikkelingen

In het gebied staan weinig ontwikkelingen op stapel waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden (vergunde activiteiten). In het plangebied van Baarlo – Hout-Blerick zijn de volgende vergunde ontwikkelingen bekend:

- Vergunning Waterwet voor uitbreiding bebouwing bij De Berckt;
- Vergunning Novisem voor bouw van kassen en loodsen;
- In het plangebied is een aantal bouwvergunningen afgegeven.



20.3 Beoordeling

Wonen

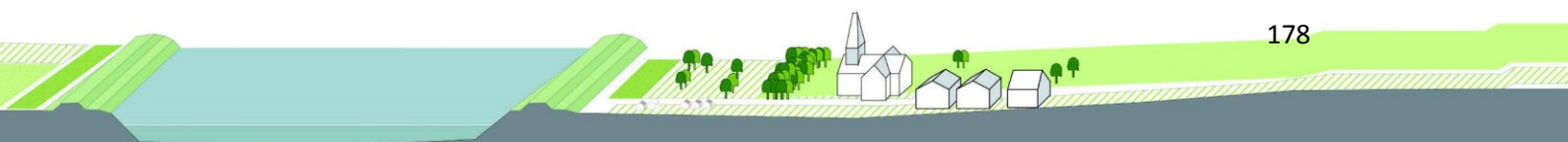
Tabel 81: Beoordeling voor wonen

Woningen winterbed: zichthinder, ruimtebeslag, tuinen	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	In studiealternatief 1 wordt de dijk versterkt op het huidige tracé. Alleen de zuidelijke aansluiting op de hoge gronden langs de terrasrand bij de Hummerenweg en over de hoge gronden zorgt voor een nieuwe doorsnijding van het landschap. Omdat de dijk op een aantal dijksecties substantieel hoger komt te liggen, kan dit leiden tot zichthinder, met name in het deelgebied Hout-Blerick. De aanleg van pipingmaatregelen kan een groot ruimtebeslag tot gevolg hebben.	-
Studiealternatief 2a en 2b	Voor dit studiealternatief zijn veel nieuwe dijktracés nodig. Dit is gecombineerd met een gebiedsopgave (Hout-Blerick, Hummerenweg). Hierdoor zal het ruimtebeslag en de hinder in tuinen/uitzicht onderdeel uitmaken van een grotere ontwikkeling waarin deze belangen zijn mee te nemen. De aanleg van kwelgeulen in het buitendijkse gebied zorgt voor nieuwe doorsnijdingen en ruimtebeslag, ze geven echter geen zichthinder. Hiermee zijn deze geulen niet negatief voor het wonen in het gebied.	0
Studiealternatief 3a en 3b	Voor beide varianten van dit studiealternatief is de ligging van de dijken gelijk. Deze zoeken zoveel mogelijk de hoge gronden op en de bestaande dijk die er al ligt tussen Bokshout en Hummerenweg. Om aan te sluiten op deze bestaande kering zijn twee nieuwe dijktracés nodig. Eén vanaf het zuidelijk einde van de Hummerenweg richting de hoge gronden (hierbij de Bosbeek kruisend) en één achter de Vergelt parallel aan de Bokshout. Deze tracés geven zichthinder, ruimtebeslag en doorsnijding van tuinen.	-
Studiealternatief 4	Het dijktracé langs de Bosbeek en dicht langs de kern van Baarlo zorgt voor zichthinder, ruimtebeslag en doorsnijding van tuinen.	--

Inundatiefrequentie

Tabel 82: Beoordeling voor uiterwaard inundatie

Uiterwaard	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	De primaire versterking van de huidige kering binnen het hele dijktraject zorgt ervoor dat de inundatiefrequentie gelijk blijft of afneemt. Rondom Hummerenweg wordt een nieuwe primaire kering aangelegd wat ook een afname van de inundatiefrequentie betekent.	+
Studiealternatief 2a	In de eindsituatie blijft de inundatiefrequentie gelijk of neemt af. In het deelgebied Hout-Blerick wordt de dijk teruggelegd en blijft de huidige kering behouden op de huidige hoogte, zodoende blijft de inundatiefrequentie hier dezelfde. Dit geldt ook voor het gebied tussen de huidige kering en de nieuwe primaire kering. In de deelgebieden Baarlo-Noord en Hummerenweg neemt de inundatiefrequentie af door de kering (deels nieuw) primair te versterken.	+
Studiealternatief 2b	In de eindsituatie blijft de inundatiefrequentie gelijk of neemt af. In het deelgebied Hout-Blerick wordt de dijk teruggelegd en wordt de huidige	+



	kering versterkt (in combinatie met het ophogen van een hoge rug) maar blijft een niet-primaire overstroombare kering. Hierdoor neemt de inundatiefrequentie wel af. In de deelgebieden Baarlo-Noord en Hummerenweg neemt de inundatiefrequentie af door de kering (deels nieuw) primair te versterken.	
Studiealternatief 3a en 3b	Kijkend naar de eindsituatie neemt de inundatiefrequentie in deelgebieden zowel toe als af. In het deelgebied Hout-Blerick neemt de inundatiefrequentie toe door het verwijderen van de huidige kering en het aanleggen van een hoogwatergeul. In het deelgebied Baarlo-Noord wordt de huidige kering versterkt (deels een nieuwe kering) maar blijft het een niet-primaire overstroombare kering. Hierdoor neemt de inundatiefrequentie wel af. In het deelgebied tussen Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek, wordt de huidige kering (deels nieuw) primair versterkt en neemt de inundatiefrequentie ook af.	-
Studiealternatief 4	Kijkend naar de eindsituatie neemt de inundatiefrequentie in deelgebieden zowel toe als af. In het deelgebied Hout-Blerick wordt de dijk teruggelegd en de huidige kering verwijderd, waardoor de inundatiefrequentie toeneemt. De inundatiefrequentie neemt echter af rondom de hoge rug rond de Ingweg waar het gebied opgehoogd wordt maar blijft wel overstroombaar. Ook neemt de inundatiefrequentie af rondom de kern Baarlo en het deelgebied tussen de Kwistbeek en de Hummerenweg, waarbij de kering (deels nieuw) primair wordt versterkt.	-

Verkeer

Tabel 83: Beoordeling voor verkeer

Bereikbaarheid: afsluiting wegen, dichtzetten coupures e.d.	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	In de eindsituatie zijn de effecten op het verkeer beperkt. De coupure bij de Vergelt is onderdeel van latere uitwerking, waarbij uitgangspunt is dat de verbinding tussen het veer en Baarlo in stand blijft. Versterken van evacuatie routes is niet onmogelijk gemaakt.	0
Studiealternatief 2a en 2b	In de eindsituatie zijn de effecten op het verkeer beperkt. In het buitendijks gebied zullen sommige wegen door de aanleg van de kwelgeulen aangepast moeten worden, maar de verkeersfunctie blijft. De coupure bij de Vergelt is onderdeel van latere uitwerking, waarbij uitgangspunt is dat de verbinding tussen het veer en Baarlo in stand blijft. Versterken van evacuatie routes is niet onmogelijk gemaakt.	0
Studiealternatief 3a en 3b	De aan te leggen hoogwatergeulen doorsnijden wegen. De verbinding met het veer naar Steyl blijft bestaan, maar loopt wel door de (meeste tijd droogstaande) hoogwatergeul heen. Door de functiewijzigingen in het deelgebied Hout-Blerick zorgt de afname van de bereikbaarheid hier niet voor negatieve effecten. De coupure bij de Vergelt is onderdeel van latere uitwerking, waarbij uitgangspunt is dat de verbinding tussen het veer en Baarlo in stand blijft. Versterken van evacuatie routes is niet onmogelijk gemaakt.	0
Studiealternatief 4	In de eindsituatie zijn de effecten van de dijkversterkingen op het verkeer beperkt. De hoogwatergeulen doorsnijden veel verbindingen.	-



	De verbinding met het veer naar Steyl blijft bestaan, maar loopt wel door de (meeste tijd droogstaande) hoogwatergeul heen. De hoogwatergeul in de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick zorgt ervoor dat alle verbindingen met de Berckt worden doorsneden. De aanleg van één of meer bruggen over deze geul is noodzakelijk. Toch zal het aantal verbindingen ten opzichte van de huidige situatie verminderen. De coupure bij de Vergelt is onderdeel van latere uitwerking, waarbij uitgangspunt is dat de verbinding tussen het veer en Baarlo in stand blijft. Versterken van evacuatie routes is niet onmogelijk gemaakt.	
--	--	--

Bedrijvigheid

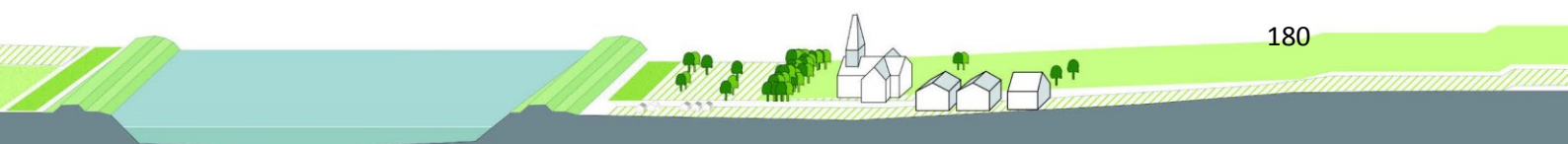
Tabel 84: Beoordeling voor bedrijvigheid

Bedrijven, landbouw en recreatie	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Door het gebruik van de huidige kering en de hoge gronden zal het effect op de bedrijvigheid zeer beperkt zijn.	0
Studiealternatief 2a en 2b	In dit studiealternatief speelt een aantal grote gebiedsontwikkelingen. Het gaat dan om de deelgebieden Hout-Blerick, Baarlo-Buitendijks en Hummerenweg. Dit studiealternatief heeft een beperkend effect op de landbouw in het plangebied. Het biedt echter veel kansen voor recreatie en ontwikkeling in het gebied. Hierdoor is het totale effect als positief beoordeeld.	+
Studiealternatief 3a en 3b	De aanleg van de hoogwatergeulen buitendijks en in deelgebied Hout-Blerick vermindert het gebruik door de landbouw. De bedrijvigheid in het deelgebied Baarlo-Noord kan behouden blijven.	0
Studiealternatief 4	Vanwege de hoogwatergeulen zullen bedrijven uitgeplaatst moeten worden en verdwijnt veel landbouwgrond. Dit is als negatief beoordeeld.	-

Hinder tijdens de aanleg

Tabel 85: Beoordeling voor hinder tijdens de aanleg

Luchtkwaliteit, geluidshinder, trillingen en verkeer	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Door de noodzakelijke aanvoer van grond voor het verhogen van de dijk zal hinder ontstaan tijdens de aanleg als gevolg van vervoersbewegingen. Het gaat hierbij om een substantiële hoeveelheid grond, ook vanwege de noodzakelijke pipingmaatregelen. Daarnaast ligt de bestaande kering op een aantal plaatsen dicht bij woningen en geven de werkzaamheden overlast.	-
Studiealternatief 2a en 2b	Door de noodzakelijke aanvoer van grond voor het verhogen van de dijk en aanleg van nieuwe dijktracés zal hinder ontstaan tijdens de aanleg als gevolg van vervoersbewegingen. Het gaat hierbij om een substantiële hoeveelheid grond ook vanwege de noodzakelijke pipingmaatregelen. Daarnaast ligt de bestaande kering op een aantal plaatsen dicht bij woningen en geven de werkzaamheden overlast.	-



	Voor de aanleg van kwelgeulen en weerdverlaging is ook veel transport van grond nodig, wellicht kan dit over het water.	
Studiealternatief 3a en 3b	Door de noodzakelijke aanvoer van grond voor het verhogen van de dijk en aanleg van nieuwe dijktracés zal hinder ontstaan tijdens de aanleg als gevolg van vervoersbewegingen. Het gaat hierbij om een substantiële hoeveelheid grond ook vanwege de noodzakelijke pipingmaatregelen. Daarnaast ligt de bestaande kering op een aantal plaatsen dicht bij woningen en geven de werkzaamheden overlast. Voor de aanleg van hoogwatergeulen is ook veel transport van grond nodig, wellicht kan dit over het water.	-
Studiealternatief 4	Door de noodzakelijke aanvoer van grond voor het verhogen van de dijk en aanleg van nieuwe dijktracés zal hinder ontstaan tijdens de aanleg als gevolg van vervoersbewegingen. Het gaat hierbij om een substantiële hoeveelheid grond ook vanwege de noodzakelijke pipingmaatregelen. Daarnaast ligt de bestaande kering op een aantal plaatsen dicht bij woningen en geven de werkzaamheden overlast. Voor de aanleg van hoogwatergeulen is ook veel transport van grond nodig, wellicht kan dit over het water.	-

20.4 Mitigatie en compensatie

Tabel 86 vat de compenserende en mitigerende maatregelen voor het thema woon- en leefomgeving samen. In de planuitwerkingsfase kunnen de daadwerkelijke effecten bepaald worden en kan bepaald worden of mitigatie of compensatie aan de orde is.

Tabel 86: Overzicht van Compenserende en mitigerende maatregelen

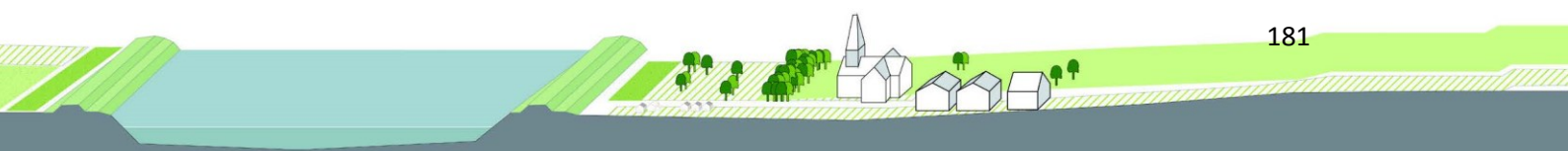
Aspect	Compenserende en mitigerende maatregelen
Aspecten woon- en leefomgeving	In algemene zin geldt dat de effectbeoordeling in dit planMER is uitgevoerd op basis van een worst case benadering voor wat betreft ruimtebeslag. In de verdere planvorming, in de planuitwerkingsfase, wordt het ontwerp van het voorkeursalternatief geoptimaliseerd en ingepast. Ruimtebeslag is daardoor in veel gevallen waarschijnlijk in te perken.

20.5 Leemten in kennis

Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. In Tabel 87 worden de leemten weergegeven die bij een aantal aspecten aan de orde zijn. Deze leemten zijn niet van een dusdanig karakter dat deze een goede besluitvorming in de weg staan.

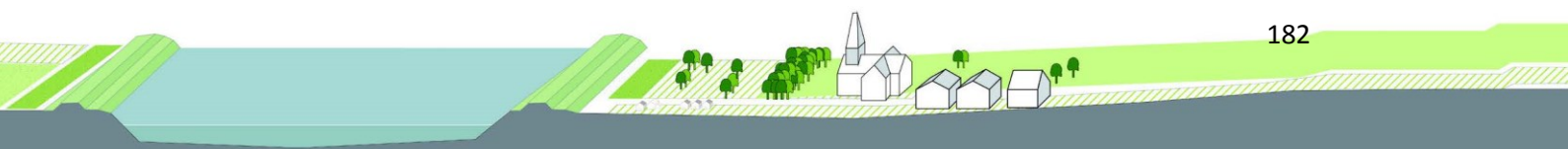
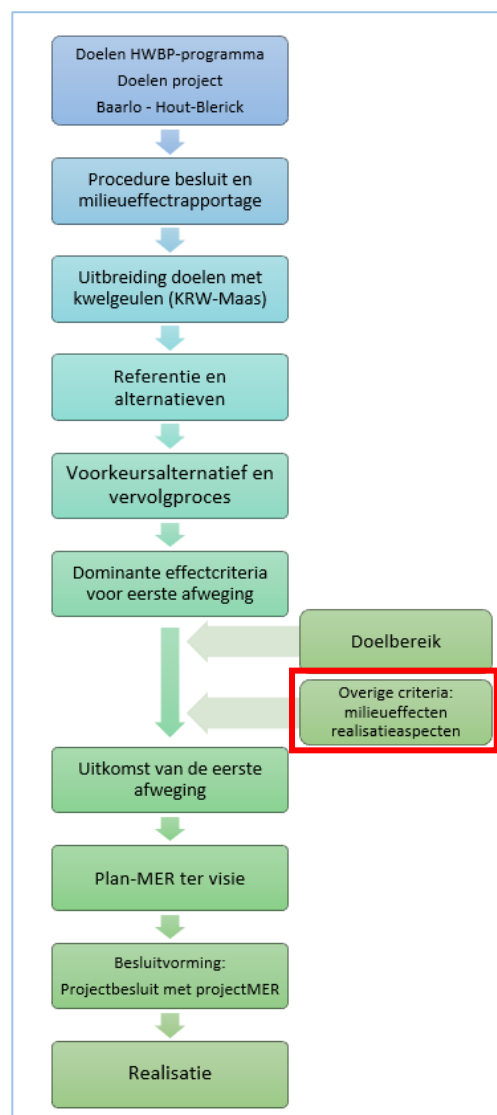
Tabel 87: Overzicht leemten in kennis

Aspect	Leemte	Relevantie voor besluitvorming
Inundatie frequentie	Effecten van klimaatverandering zijn niet meegenomen.	Voor de huidige fase is deze informatie nog niet nodig, bij rivierkundige berekeningen is het verder wel meegenomen. In de planuitwerkingsfase dient dit verder onderzocht te worden.



DEEL C2 REALISATIE

In deel C komen de overige effecten aan bod. Dit zijn de effecten die niet dominant zijn voor de hoofdkeuze en die niet in deel B zijn behandeld. Hierbij is de onderverdeling van de thema's uit het beoordelingskader overgenomen (Deel C1: Effecten en Deel C2: Realisatie).



21 Realiseerbaarheid

In dit hoofdstuk is het thema realiseerbaarheid van de voorgenomen activiteit beschreven. dit hoofdstuk gaat allereerst in op de wijze van beoordelen (paragraaf 21.1). Hierna zijn de studiealternatieven beoordeeld (paragraaf 0). Paragraaf 21.3 gaat in op leemten in kennis.

21.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema realiseerbaarheid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit *Tabel 88*. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en de gehanteerde methode.

Tabel 88: Beoordelingskader realiseerbaarheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanleg of eindsituatie
Grondposities	Aantal percelen	Overig criterium	Kwantitatief	Aanlegfase
Draagvlak	Instemming stakeholders/-groepen	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Technische haalbaarheid	Mogelijke risico's voor de haalbaarheid	Overig criterium	Kwalitatief	Aanlegfase

Grondposities

Bij grondposities is beoordeeld in hoeverre een studiealternatief percelen doorsnijdt. Bij realisatie van het studiealternatief moet er een gesprek aan worden gegaan met de eigenaren om (een deel van) het perceel aan te kopen dan wel anders te vergoeden.

De grondposities zijn bepaald op basis van een GIS-kaart waarin de studiealternatieven over de percelen zijn geprojecteerd. Er is geen vergelijking gemaakt met de huidige situatie, ieder studiealternatief wordt op zichzelf beoordeeld. De grondposities zijn bepalend voor de score en deze is weergegeven in aantallen percelen en eigenaren. Bij dit aspect is nog geen uitsplitsing gemaakt naar percelen die door de kering worden geraakt of door andere onderdelen van het studiealternatief. Dit vindt plaats in een later stadium van de planontwikkeling.

Draagvlak

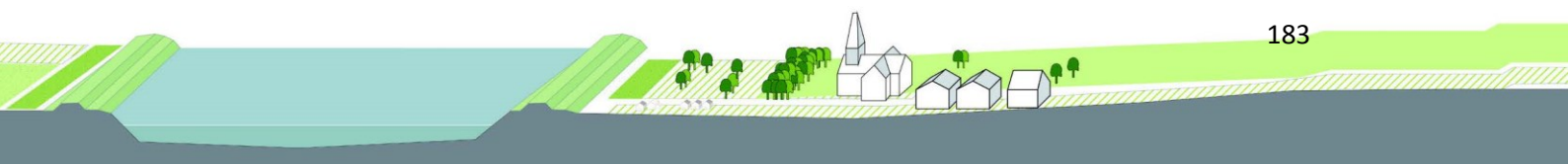
Het meten van draagvlak is lastig, zeker omdat tegenstrijdige belangen kunnen zorgen voor verschillen in draagvlak. Voor het bepalen van het draagvlak voor de studiealternatieven zijn de omgevingsbijeenkomsten als graadmeter gebruikt.

Tabel 89: Beoordelingskader draagvlak

Score	Omschrijving
++	Erg veel draagvlak door verbetering van de situatie
+	Er is mogelijk draagvlak
0	Er is deels draagvlak te verwachten
-	Er is weinig draagvlak te verwachten
--	Geen draagvlak door blijvende verslechtering van de situatie

Technische haalbaarheid

Bij technische haalbaarheid is beoordeeld in hoeverre een studiealternatief technisch uitvoerbaar is. Dit gebeurt op basis van het technisch ontwerp. Er is 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 studiealternatief een neutrale score. Indien er wel risico's worden verwacht



ten aanzien van technische haalbaarheid, dan is een negatieve score toegekend. Een positieve score voor technische haalbaarheid is niet mogelijk. Wanneer een studiealternatief goed technisch haalbaar is, zijn er geen risico's en krijgt het studiealternatief een neutrale score.

Een risico voor de technische haalbaarheid treedt op als een studiealternatief 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 19). Het mogelijk aanpassen van de uitvoeringsmethode zal in het projectMER 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 90: Beoordelingskader mate van technische haalbaarheid

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



21.2 Beoordeling

Tabel 91: Beoordeling voor grondposities

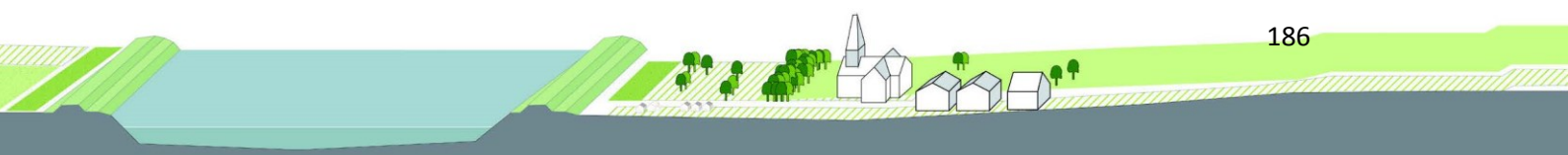
Beschikbare gronden	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Er worden 202 percelen doorkruist met de aanpassingen om dit studiealternatief te realiseren. Deze worden doorkruist door de aanpassing van de beek en/of de aanpassing van de kering. De percelen zijn verdeeld over 77 eigenaren.	202 percelen 77 eigenaren
Studiealternatief 2a	Er worden 683 percelen doorkruist met de aanpassingen om dit studiealternatief te realiseren. Vooral de aanpassingen om de weerdverlaging en het ontwikkelperspectief tot stand te brengen doorkruisen in dit studiealternatief veel percelen. De percelen zijn verdeeld over 183 eigenaren.	683 percelen 183 eigenaren
Studiealternatief 2b	Er worden 695 percelen doorkruist met de aanpassingen om dit studiealternatief te realiseren. Vooral de aanpassingen om de weerdverlaging en het ontwikkelperspectief tot stand te brengen doorkruisen in dit studiealternatief veel percelen. De percelen zijn verdeeld over 187 eigenaren.	695 percelen 187 eigenaren
Studiealternatief 3a	Er worden 357 percelen doorkruist met de aanpassingen om dit studiealternatief te realiseren. Deze worden doorkruist door aanpassingen aan de kering, de beek of door de geulen die worden aangelegd. De percelen zijn verdeeld over 115 eigenaren.	357 percelen 115 eigenaren
Studiealternatief 3b	Er worden 402 percelen doorkruist met de aanpassingen om dit studiealternatief te realiseren. Deze worden doorkruist door aanpassingen aan de kering, de beek of door de geulen die worden aangelegd. De percelen zijn verdeeld over 115 eigenaren.	402 percelen 115 eigenaren
Studiealternatief 4	Er worden 485 percelen doorkruist met de aanpassingen om dit studiealternatief te realiseren. Vooral de aanpassingen om de geulen en het ontwikkelperspectief tot stand te brengen doorkruisen in dit studiealternatief veel percelen. De percelen zijn verdeeld over 138 eigenaren.	485 percelen 138 eigenaren

Tabel 92: Beoordeling voor draagvlak

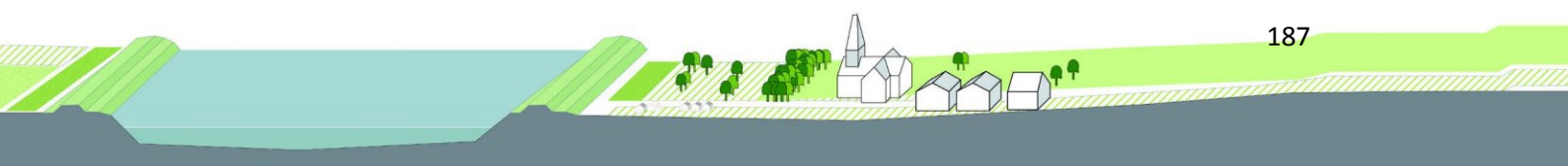
Instemming stakeholders/-groepen	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	De huidige kering wordt versterkt, hierdoor worden alle bewoners die in de huidige situatie ook beschermd worden in de toekomstige situatie ook beschermd. Doordat de dijk wordt versterkt, is het geen overstroombare dijk meer. Het binnendijkse gebied valt dan niet meer onder stroomvoerend of bergend regiem, hiervoor zal veel draagvlak zijn in de gehele omgeving. Tijdens de omgevingsbijeenkomsten en de informatieavond werd dit studiealternatief vaak benoemd als meest optimale studiealternatief. Bij de ondernemers en bewoners van de Hummerenweg is er veel draagvlak voor versterking van de dijk op de steilrand. Dit blijkt uit gesprekken met direct betrokkenen. Ook blijkt uit eerdere ingediende zienswijzen op de NRD, dat de verbindingen	++



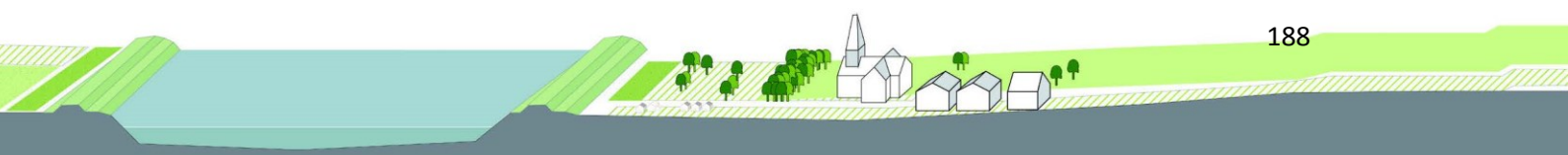
	naar de hoge grond in dit studiealternatief, door gebruik te maken van de hoge gronden in het gebied, op draagvlak kan rekenen.	
Studiealternatief 2a	<p><u>Hout-Blerick</u>: Het is voor de bewoners en ondernemers in Hout-Blerick cruciaal dat de huidige kering blijft liggen. Deze optie biedt meer bescherming aan bewoners en bedrijven, maar minder dan een kering die voldoet aan de wettelijke norm. Bewoners hebben in inspraakreacties of in bijeenkomsten niet aangegeven hoe zij aankijken tegen dit studiealternatief. Er wordt aangenomen dat een versterkte dijk op meer draagvlak kan rekenen dan de huidige kering die niet stevig is. Binnen dit studiealternatief wordt de huidige dijk niet verhoogd waardoor aan te nemen is dat er meer draagvlak uitgaat naar studiealternatief 2b. De weerdverlaging wordt als een primair studiealternatief gezien. De omgeving zou daarbij ook de Maas uitbaggeren om een goede doorstroming te bevorderen. De omgeving maakt zich zorgen over de grootte en de locatie van de kwelgeulen. Men maakt zich ook zorgen over de ontsluiting van het gebied bij hoogwater.</p> <p><u>Noord</u>: In noord liggen de bewoners straks in een bergend gebied. De huidige kering blijft liggen waardoor de bewoners enige bescherming hebben, maar de kering heeft geen status en kan daarmee geen veiligheid garanderen. De omgeving noemde 2b een logischere variant dan 2a, tijdens 'de omgevingsbijeenkomst Baarlo-Noord'. Volgens de omgeving heeft 2a negatieve invloed op de bewoners en bedrijven rondom de Berckt. Bij weerdverlaging maakt men zich zorgen over de vervuiling van de oevers, door bijvoorbeeld aangespoeld hout en wildgroei aan planten.</p> <p><u>Hummerenweg</u>: Bij de ondernemers en bewoners van de Hummerenweg is er veel draagvlak voor versterking van de dijk op de steilrand, waarbij deze goed wordt ingepast (steilranddijk) en kansen zijn voor gebiedsontwikkeling. Dit blijkt uit gesprekken met direct betrokkenen tijdens de 'omgevingsbijeenkomsten Hummerenweg'. De kering loopt via het bospad naar de hoge grond, dit studiealternatief werd voorgesteld in een zienswijze door de omgeving. Het studiealternatief zal daarom in Baarlo zuid wel draagvlak hebben. Ook wordt er in het binnendijkse gebied ontwikkelruimte gegeven.</p>	<p>0</p> <p>0</p> <p>++</p>
Studiealternatief 2b	<p><u>Hout-Blerick</u>: Het is voor de bewoners en ondernemers in Hout-Blerick cruciaal dat de huidige kering blijft liggen. Bij studiealternatief 2b blijft de huidige kering liggen en wordt deze ook iets versterkt. Deze optie biedt meer bescherming aan bewoners en bedrijven, maar minder dan een kering die voldoet aan de wettelijke norm. Bewoners hebben in inspraakreacties of in bijeenkomsten niet aangegeven hoe zij aankijken tegen dit studiealternatief. Er wordt aangenomen dat een versterkte dijk op meer draagvlak kan rekenen dan de huidige kering die niet stevig is. Ook dat een hogere dijk op meer draagvlak kan rekenen dan de huidige hoogte, maar minder dan een kering die voldoet aan de wettelijke norm. Dit hangt samen met de manier waarop de mensen gecompenseerd worden als hun bescherming verminderd ten opzichte van de huidige bescherming (i.c. het recht op bescherming conform de norm).</p>	+



	<p>In studiealternatief 2b wordt naast de huidige dijk versterken ook een ontwikkelperspectief geboden op een hoge rug. Het verplaatsen van de bedrijven/woningen is bij meerdere betrokkenen bespreekbaar als ze maar wel bij elkaar kunnen blijven. De weerdverlaging wordt als een primair studiealternatief gezien. De omgeving zou daarbij ook de Maas uitbaggeren om een goede doorstroming te bevorderen.</p> <p><u>Noord:</u> De omgeving noemde 2b een logischere variant dan 2a, tijdens 'de omgevingsbijeenkomst Baarlo-Noord'. Volgens de omgeving heeft 2a negatieve invloed op de bewoners en bedrijven rondom de Berckt. Bij Weerdverlaging maakt men zich zorgen over de vervuiling van de oevers, door bijvoorbeeld aangespoeld hout en wildgroei aan planten.</p> <p><u>Hummerenweg:</u> Bij de ondernemers en bewoners van de Hummerenweg is er veel draagvlak voor versterking van de dijk op de steilrand, waarbij deze goed wordt ingepast (steilranddijk), en kansen zijn voor gebiedsontwikkeling. Dit blijkt uit gesprekken met direct betrokkenen tijdens de 'omgevingsbijeenkomsten Hummerenweg'. De kering loopt via het bospad naar de hoge grond, dit studiealternatief werd voorgesteld in zienswijzen op de NRD door de omgeving. Het studiealternatief zal daarom in Baarlo zuid wel draagvlak hebben. Ook wordt er in het binnendijkse gebied ontwikkelruimte gegeven.</p>	<p>+ ++</p>
<p>Studiealternatief 3a</p>	<p><u>Hout-Blerick:</u> De omgeving heeft aangegeven, tijdens de 'omgevingsbijeenkomst dijkversterking/dijkverlegging Hout-Blerick', dat studiealternatief 3a op geen draagvlak kan rekenen. De dijk wordt teruggelegd en het hele gebied komt buitendijks te liggen. De omgeving vindt dat het landschap ingrijpend verandert door de diepe hoogwatergeul. Hierbij gaan landschappelijke waarden en ruimtelijke kwaliteit van het gebied verloren. Veel mensen zullen hun grond of huis (gedwongen) moeten verkopen.</p> <p><u>Noord:</u> de Ingeweg en Bokshout komen achter een niet primaire waterkering te liggen. Deze optie biedt meer bescherming aan bewoners en bedrijven, maar minder dan een kering die voldoet aan de wettelijke norm. Bewoners hebben in inspraakreacties of in bijeenkomsten niet aangegeven hoe zij aankijken tegen dit studiealternatief. Er wordt aangenomen dat een versterkte dijk op meer draagvlak kan rekenen dan de huidige kering die niet stevig is. De niet primaire kering zou het veiligheidsniveau verhogen maar geeft volgens de omgeving tijdens de omgevingsbijeenkomst Baarlo-Noord geen garantie, omdat het gebied nog steeds kan overstromen. Het regiem wordt gewijzigd naar winterbed dit biedt ontwikkelingsmogelijkheden voor de omgeving.</p> <p><u>Hummerenweg:</u> Binnen dit studiealternatief wordt de dijk over de Hummerenweg gelegd. Dit dijktracé krijgt geen steun vanuit de bewoners en bedrijven rondom de Hummerenweg. Dit heeft de omgeving duidelijk naar voren laten komen in de 'omgevingsbijeenkomst Hummerenweg' en enkele zienswijzen op de</p>	<p>-- - --</p>



	NRD. Ook blijkt uit de omgevingsbijeenkomst dat er weinig draagvlak is voor een verbindingen naar de hoge grond, dwars door het dal.	
Studiealternatief 3b	<p><u>Hout-Blerick:</u> De omgeving heeft aangegeven, tijdens de ‘omgevingsbijeenkomst dijkversterking/dijkverlegging Hout-Blerick’, dat studiealternatief 3b op geen draagvlak kan rekenen. De dijk wordt teruggelegd en het hele gebied komt buitendijks te liggen. De omgeving vindt dat het landschap ingrijpend verandert door de ondiepe hoogwatergeul. Hierbij gaan landschappelijke waarden en ruimtelijke kwaliteit van het gebied verloren. Veel mensen zullen hun grond of huis (gedwongen) moeten verkopen.</p> <p><u>Noord:</u> de Ingeweg en Bokshout komen achter een niet primaire waterkering te liggen. Deze optie biedt meer bescherming aan bewoners en bedrijven, maar minder dan een kering die voldoet aan de wettelijke norm. Bewoners hebben in inspraakreacties of in bijeenkomsten niet aangegeven hoe zij aankijken tegen dit studiealternatief. Er wordt aangenomen dat een versterkte dijk op meer draagvlak kan rekenen dan de huidige kering die niet stevig is. De niet primaire kering zou het veiligheidsniveau verhogen maar geeft volgens de omgeving tijdens de omgevingsbijeenkomst Baarlo-Noord geen garantie, omdat het gebied nog steeds kan overstromen. Het regiem wordt gewijzigd naar winterbed dit biedt ontwikkelingsmogelijkheden voor de omgeving.</p> <p><u>Hummerenweg:</u> Binnen dit studiealternatief wordt de dijk over de Hummerenweg gelegd. Dit dijktracé krijgt geen steun vanuit de bewoners en bedrijven rondom de Hummerenweg. Dit heeft de omgeving duidelijk naar voren laten komen in de ‘omgevingsbijeenkomst Hummerenweg’ en enkele zienswijzen op de NRD. Ook blijkt uit de omgevingsbijeenkomst dat er weinig draagvlak is voor een verbinding naar de hoge grond, dwars door het dal.</p>	- - - - -
Studiealternatief 4	<p><u>Hout-Blerick:</u> De omgeving heeft aangegeven, tijdens de ‘omgevingsbijeenkomst dijkversterking/dijkverlegging Hout-Blerick’, dat studiealternatief 4 op geen draagvlak kan rekenen. De dijk wordt teruggelegd en het hele gebied komt buitendijks te liggen. De omgeving vindt dat het landschap ingrijpend verandert door de diepe lange hoogwatergeul. In het ‘midden’ van het buitendijkse gebied wordt de hoge rug opgehoogd waardoor er in beperkte mate ontwikkelperspectief wordt gecreëerd. Als men op de hoge rug komt te wonen maken zij zich zorgen over de bereikbaarheid en de evacuatie uit het gebied bij hoogwater. Door de negatieve gevolgen voor het landschap kan dit studiealternatief op geen draagvlak van de omgeving rekenen.</p> <p><u>Noord:</u> Voor de omgeving rondom in de Ingeweg en de Berckt is dit het meest ingrijpende studiealternatief. Het gebied komt buitendijks te liggen en er wordt geen vorm van bescherming gegeven. Ook loopt de lange diepe hoogwatergeul door de het gebied, wat veel negatieve gevolgen heeft op de landschappelijke waarden en ruimtelijke kwaliteit. Men maakt zich veel zorgen over de bereikbaarheid en evacuatie uit het gebied bij hoogwater, blijkt uit de</p>	- - - -



	omgevingsbijeekomsten en de informatieavond. Dit studiealternatief heeft geen draagvlak vanuit de omgeving. <u>Hummerenweg</u> : Vanuit de omgeving is er geen draagvlak om de bedrijven en bewoners van de Hummerenweg niet te beschermen door de dijk terug te leggen tegen de kern van Baarlo aan. Door de dijk hier strak langs te leggen kan de kern zich in de toekomst niet uitbreiden.	- -
--	---	-----

Tabel 93: Beoordeling voor Technische haalbaarheid

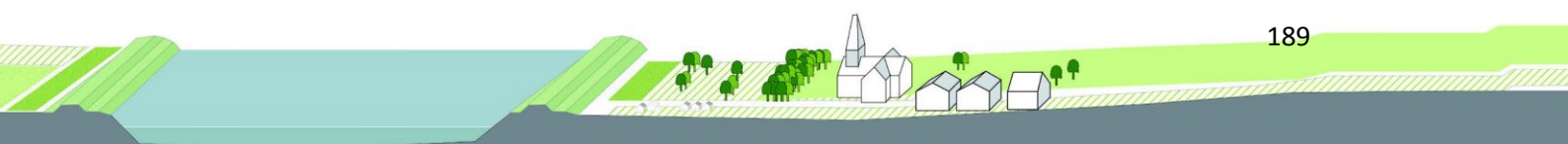
Technische maakbaarheid	Toelichting	Score
	Voor alle studiealternatieven geldt dat de toekomstige Kwistbeek ergens tussen locatie stuw Ingweg en de Maas de nieuwe kering moet kruisen. Ter plaatse van de kruising zullen een coupure en een noodpomp (bij hoge Maaswaterstanden) moeten komen, dit is daardoor niet onderscheidend en hier niet beoordeeld.	
Studiealternatief 1	De aanleg van pipingmaatregelen kan een groot ruimtebeslag tot gevolg hebben. Doordat deze maatregel met maatwerk kan worden opgelost, leidt dit tot een neutrale score.	0
Studiealternatief 2a	Voor dit studiealternatief zijn veel nieuwe dijktracés nodig. Veelal is dit gecombineerd met een gebiedsopgave (Hout-Blerick, Hummerenweg). Hierdoor zal het ruimtebeslag onderdeel uitmaken van een grotere ontwikkeling waarin deze belangen zijn mee te nemen. Dit vormt daardoor geen risico.	0
Studiealternatief 2b	Voor dit studiealternatief zijn veel nieuwe dijktracés nodig. Veelal is dit gecombineerd met een gebiedsopgave (Hout-Blerick, Hummerenweg). Hierdoor zal het ruimtebeslag onderdeel uitmaken van een grotere ontwikkeling waarin deze belangen zijn mee te nemen. Dit vormt daardoor geen risico.	0
Studiealternatief 3a	Om aan te sluiten op deze bestaande kering zijn twee nieuwe dijktracés nodig. Eén vanaf het zuidelijk einde van de Hummerenweg richting de hoge gronden (hierbij de Bosbeek kruisend) en één achter de Vergelt parallel aan de Bokshout. Deze zorgen voor ruimtebeslag deels in particuliere tuinen en gaan daarmee dicht langs huizen.	-
Studiealternatief 3b	Om aan te sluiten op deze bestaande kering zijn twee nieuwe dijktracés nodig. Eén vanaf het zuidelijk einde van de Hummerenweg richting de hoge gronden (hierbij de Bosbeek kruisend) en één achter de Vergelt parallel aan de Bokshout. Deze zorgen voor ruimtebeslag deels in particuliere tuinen en gaan daarmee dicht langs huizen.	-
Studiealternatief 4	Het dijktracé in de studiealternatief loopt dicht langs de kern van Baarlo, dit is een risico voor de haalbaarheid.	-

21.3 Leemten in kennis

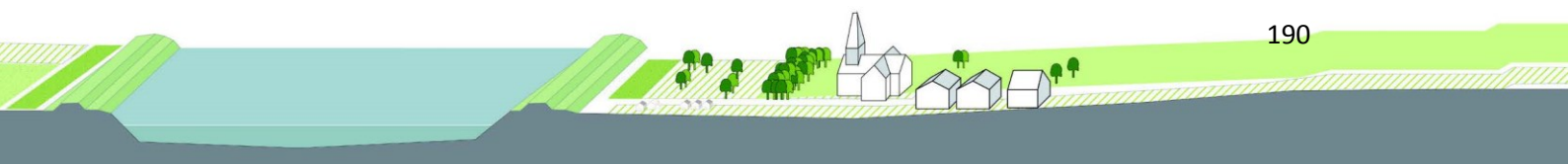
Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. In *Tabel 94* worden de leemten weergegeven die bij een aantal aspecten aan de orde zijn. Deze leemten zijn niet van een dusdanig karakter dat deze een goede besluitvorming in de weg staan.

Tabel 94: Overzicht leemten in kennis

Aspect	Leemte	Relevantie voor besluitvorming
--------	--------	--------------------------------

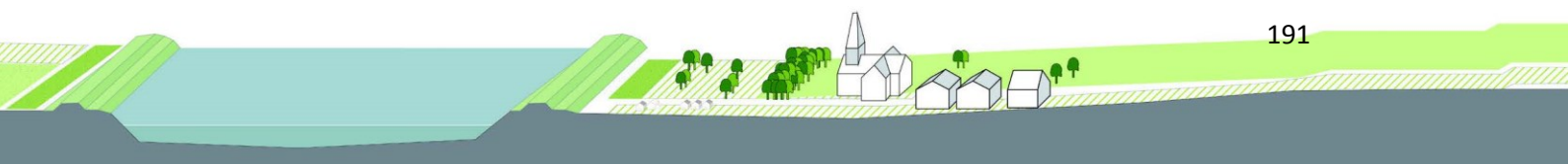


Draagvlak	Draagvlak is moeilijk meetbaar te maken. Ook kunnen mensen in de omgeving van mening veranderen	Zienswijzen zijn wel benoemd. Verder zijn het inschattingen vanuit ervaring met de omgeving. Hiermee kan een realistisch beeld worden gegeven van het draagvlak
Draagvlak	Tijdens de omgevingsbijeenkomsten is het procesdraagvlak gemeten. Daaruit blijkt dat het vertrouwen in het proces bij de eerste meting hoog was, met een gemiddeld cijfer van 6,6. Uit de tweede meting blijkt dat het vertrouwen gedaald is. Een belangrijke reden daarvoor is de lange duur van het proces en de besluitvorming.	Dit beïnvloedt het vertrouwen dat mensen hebben in de eindoplossing, ongeacht welke oplossing dit is. Het is belangrijk de omgeving mee te nemen in de besluitvorming en de stappen die hierin gezet worden. Zo krijgt de omgeving een duidelijker beeld van het proces, de procedure en planning.
Draagvlak	Draagvlak voor sommige studiealternatieven hangt sterk samen met de wijze waarop mensen gecompenseerd zullen worden als ze schade leiden. Dit is nu nog niet bekend.	Dit beïnvloedt het draagvlak waardoor puur het draagvlak voor een dijkalternatief lastiger te beoordelen is.



22 Financiën

Alle criteria onder het thema financiën vallen onder de dominante criteria en zijn daarom opgenomen in deel B1.



23 Duurzaamheid

In dit hoofdstuk is het thema duurzaamheid van de voorgenomen activiteit beschreven. Dit hoofdstuk gaat allereerst in op de wijze van beoordelen (paragraaf 23.1). Hierna zijn de studiealternatieven beoordeeld (paragraaf 23.2). Paragraaf 23.3 gaat in op leemten in kennis.

23.1 Beoordelingskader

De effecten voor het thema duurzaamheid worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit *Tabel 95* *Tabel 100*. Onder de tabel volgt een toelichting op het beoordelingscriterium en de gehanteerde methode.

Tabel 95: Beoordelingskader duurzaamheid

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Toekomstvastheid en flexibiliteit	Mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid	Overig criterium	Kwalitatief	Eindsituatie
Duurzaamheid	CO ₂ -emissie tijdens de realisatie en energietransitie	Overig criterium	Kwantitatief	Aanlegfase en eindsituatie

Toekomstvastheid en flexibiliteit

Voor het aspect toekomstvastheid en flexibiliteit is gekeken naar de mogelijkheid om een studiealternatief (kering) in de toekomst te kunnen uitbreiden en/of aanpassen. Hierbij is niet gekeken naar de systeemmaatregelen en verdere gebiedsontwikkeling. Er is specifiek gekeken naar een toekomstige dijkversterking. Een kering 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. De studiealternatieven zijn nu nog niet in detail uitgewerkt. Keuzes in de planuitwerkingsfase kunnen effect hebben op de toekomstvastheid van een studiealternatief. Een constructie is in de meeste gevallen lastig uit te breiden vanwege constructieve belemmeringen zoals de fundering.

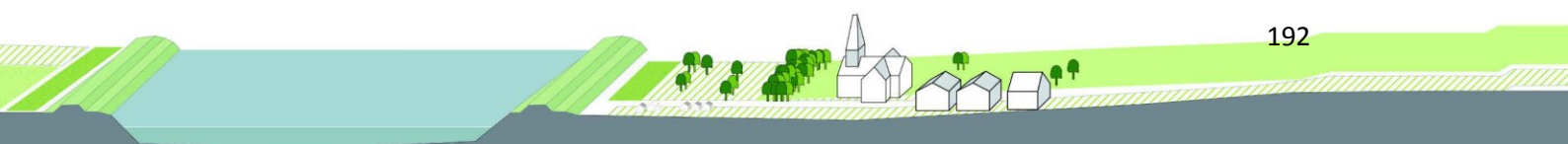
Bij de beoordeling van de mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid zijn twee uitkomsten mogelijk. Indien een kering in de toekomst kan worden uitgebreid, is sprake van een positieve score. Indien een kering of beek in de toekomst alleen met ingrijpende maatregelen kan worden uitgebreid, is sprake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

Tabel 96 Beoordelingskader mate van uitbreidbaarheid en aanpasbaarheid

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

Duurzaamheid

Bij duurzaamheid is gekeken naar de klimaatbeïnvloeding door broeikasgassen. CO₂ is het enige relevante broeikasgas, want er is in het plangebied geen sprake van substantiële veenoxidatie en methaanvorming. Wat betreft de CO₂-emissie zijn er twee factoren van invloed:



1. Grondverzet: Met ieder studiealternatief is meer of minder grondverzet nodig. Hoe minder grondverzet nodig is, des te duurzamer wordt het studiealternatief. Er is op grond van ontwerpprincipes ingeschat hoeveel grondverzet er gemoeid is met ieder studiealternatief (m³). Vervolgens is bepaald hoeveel machine-uren ieder studiealternatief vraagt gerelateerd aan het grondverzet (uren per m³). Op basis van gegevens van de gebruikelijke machines²⁷ (CO₂-emissie van x g/kWh) is te herleiden hoeveel CO₂ er vrijkomt per studiealternatief. Gezien diverse aannamen geven deze getallen slechts een indicatie en zeggen alleen iets over de ordegrootte.
2. Energietransitie: Het project is deels dijkversterking, maar daarnaast is er ook een koppeling met gebiedsontwikkeling. Meest relevant voor duurzaamheid is de sanering van glastuinbouw die plaatsvindt bij gebiedsontwikkeling. Door deze sanering vermindert de CO₂-emissie. Op basis van kentallen die zijn ontleend aan het rapport *Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2017* (WUR, november 2018)²⁸ is berekend dat de Nederlandse glastuinbouw gemiddeld 65 kg CO₂/jaar,m² uitstoot. Op basis van de oppervlakte te saneren glastuinbouw ontstaat per studiealternatief een indicatie van vermeden CO₂-emissies. Er is gerekend met de totale emissie die zou optreden als alle te saneren kassen nog tien jaar langer zouden produceren (derhalve 650 kg CO₂/m²).

23.2 Beoordeling

Toekomstvastheid en flexibiliteit

Tabel 97: Beoordeling toekomstvastheid en flexibiliteit

Toekomstvastheid en flexibiliteit	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Ten zuiden van Baarlo loopt de dijk langs de terrassenrand van de Hummerenweg en dan via de hoge ruggen in het landschap naar de hoge gronden, waardoor verhoging in de toekomst nog makkelijker mogelijk is. Op de hoge ruggen ligt nu geen dijk, bij verhoging moet hier dus nog een nieuw tracé worden gevonden. Noordelijk van Baarlo, in de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick, zijn pipingmaatregelen nodig. De benodigde pipingbermen zorgen nu al voor een ruimtebeslag dat moeilijk in te passen is. Er zijn echter ook andere maatregelen tegen piping die bij eventuele toekomstige versterkingen kunnen worden toegepast.	+
Studiealternatief 2a	Bij studiealternatief 2a komt er in het buitendijkse gebiedsdeel een kwelgeul langs de dijk rond de kern van Baarlo en binnendijks wordt de grond bestempeld als ontwikkelperspectief. Dit maakt verbreding van de dijk met bijbehorend ruimtebeslag moeilijker. Aan de buitenkant kan het talud van de kwelgeul aangepast worden om verbreding te accommoderen. In het deelgebied Hout-Blerick komt een kwelgeul. Hiervoor is het ook mogelijk het talud aan te passen bij een toekomstige uitbreiding van de dijk.	+
Studiealternatief 2b	Bij studiealternatief 2b komt er in het buitendijkse gebiedsdeel een kwelgeul langs de dijk rond de kern van Baarlo en binnendijks wordt	+

²⁷ De gebruikelijke machines zijn een Kipper van 8X4 met 338kWh vermogen, een bulldozer met 150 kWh vermogen en een rupsgraafmachine met 93kWh vermogen. De Bulldozer en rupsgraafmachine vallen in Euro 3 norm (2,1 g CO₂ per kWh) en de kipper in Euro 5 norm (1,5 g CO₂ per kWh).

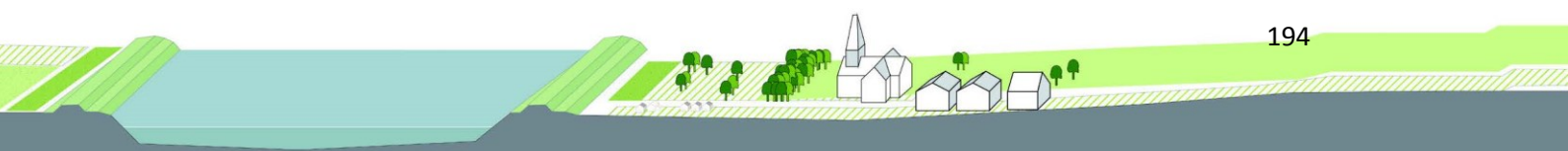
²⁸ De CO₂-uitstoot is berekend op 65 kg CO₂ per m² glasoppervlak per jaar. Dit is berekend als volgt: toetsjaar 2017, totaal areaal in Nederland is 9080 hectare, corresponderende CO₂-uitstoot van de glastuinbouwsector in Nederland is 5,9 Mton/jaar.



	de grond bestempeld als ontwikkelperspectief. Dit maakt verbreding van de dijk met bijbehorend ruimtebeslag moeilijker. Aan de buitenkant kan het talud van de kwelgeul aangepast worden om verbreding te accommoderen. In Hout-Blerick en het zuidelijk deel worden geen ingrijpende maatregelen verwacht bij toekomstige uitbreiding.	
Studiealternatief 3a	In studiealternatief 3a komt in het deelgebied Hout-Blerick een dijkeruglegging met aansluiting op de hoge gronden. Voor de dijk komt een hoogwatergeul van 9 meter boven NAP te liggen. Deze hoogwatergeul ligt ver genoeg van de dijk om bij een latere verhoging geen belemmering te vormen. In het gebied tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek wordt de bestaande dijk versterkt. Hierdoor wordt dit een primaire kering en is het achterliggende gebied geen onderdeel meer van het winterbed van de Maas. Hier is ruimte om de kering op een later moment te versterken.	+
Studiealternatief 3b	In studiealternatief 3b komt in het deelgebied Hout-Blerick een dijkeruglegging met aansluiting op de hoge gronden. Voor de dijk komt een hoogwatergeul van 14 meter boven NAP te liggen. Deze hoogwatergeul ligt ver genoeg van de dijk om bij een latere verhoging geen belemmering te vormen. In het gebied tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek wordt de bestaande dijk versterkt. Hierdoor wordt dit een primaire kering en is het achterliggende gebied geen onderdeel meer van het winterbed van de Maas. Hier is ruimte om de kering op een later moment te versterken.	+
Studiealternatief 4	In studiealternatief 4 wordt de dijk maximaal teruggelegd. Ten noorden van de Kwistbeek wordt de dijk teruggelegd naar de hoge gronden. Wellicht is het nodig om deze iets op te hogen bij toekomstige versterkingen. In het gebied tussen deelgebied Hummerenweg en Vergelt/Kwistbeek wordt de bestaande dijk versterkt. Hierdoor wordt dit een primaire kering en is het achterliggende gebied geen onderdeel meer van het winterbed van de Maas. Hier is ruimte om de kering op een later moment te versterken. In Baarlo-Noord en Hout-Blerick wordt een grote hoogwatergeul aangelegd. Deze komt voor de hoge gronden te liggen. Toekomstige aanpassingen van de dijk zijn toe te passen aan de noordzijde van de dijk.	+

Tabel 98: Beoordeling voor duurzaamheid

Duurzaamheid	Toelichting	CO ₂ -uitstoot in ton
Studiealternatief 1	Bij studiealternatief 1 wordt 1.633.767 m ³ grond verzet. Dit resulteert in 20,3 ton CO ₂ uitstoot voor de realisatie van dit studiealternatief. Bij studiealternatief 1 vindt geen sanering plaats van de glastuinbouw.	20,3 ton CO ₂
Studiealternatief 2a	Bij studiealternatief 2a wordt 5.010.626 m ³ grond verzet. Dit resulteert in 71,9 ton CO ₂ uitstoot voor de realisatie van dit studiealternatief.	71,9 ton CO ₂



	Bij studiealternatief 2a vindt sanering plaats van 8 ha glastuinbouw. Hiermee correspondeert 52.000.000 kg vermeden CO ₂ -uitstoot per 10 jaar.	52.000 ton CO ₂ / tien jaar
Studiealternatief 2b	Bij studiealternatief 2b wordt 6.195.268 m ³ grond verzet. Dit resulteert in 79,5 ton CO ₂ uitstoot voor de realisatie van dit studiealternatief. Bij studiealternatief 2b vindt sanering plaats van 8 ha glastuinbouw. Hiermee correspondeert 52.000.000 kg vermeden CO ₂ -uitstoot per 10 jaar.	79,5 ton CO ₂ 52.000 ton CO ₂ / tien jaar
Studiealternatief 3a	Bij studiealternatief 3a wordt 6.885.278 m ³ grond verzet. Dit resulteert in 109,2 ton CO ₂ uitstoot voor de realisatie van dit studiealternatief. Bij studiealternatief 3a vindt geen sanering plaats van de glastuinbouw.	109,2 ton CO ₂
Studiealternatief 3b	Bij studiealternatief 3b wordt 4.439.978 m ³ grond verzet. Dit resulteert in 62,9 ton CO ₂ uitstoot voor de realisatie van dit studiealternatief. Bij studiealternatief 3b vindt geen sanering plaats van de glastuinbouw.	62,9 ton CO ₂
Studiealternatief 4	Bij studiealternatief 4 wordt 10.826.345 m ³ grond verzet. Dit resulteert in 158,1 ton CO ₂ uitstoot voor de realisatie van dit studiealternatief. Bij studiealternatief 4 vindt sanering plaats van 9 m ² glastuinbouw. Hiermee correspondeert 58.500.000 kg vermeden CO ₂ -uitstoot per 10 jaar.	158,1 ton CO ₂ 58.500 ton CO ₂ /tien jaar

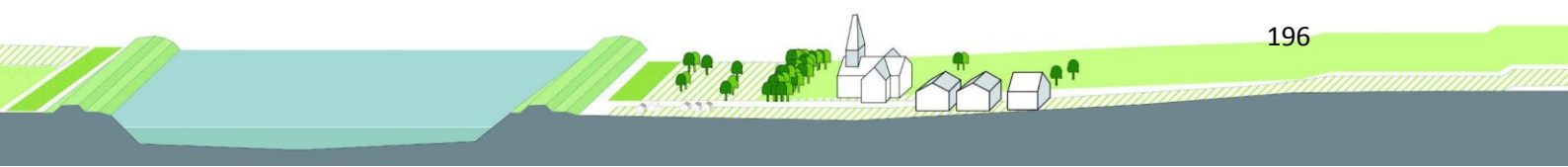
23.3 Leemten in kennis

Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. In onderstaande tabel worden de leemten weergegeven die bij een aantal aspecten aan de orde zijn. Deze leemten zijn niet van een dusdanig karakter dat deze een goede besluitvorming in de weg staan.



Tabel 99: Overzicht leemten in kennis

Aspect	Leemte	Relevantie voor besluitvorming
Duurzaamheid	Het saneren van glastuinbouw zou kunnen leiden tot uitbreiding elders. Dat is vooralsnog niet in de berekening opgenomen.	Valt buiten de scope van het project
Duurzaamheid	De aanwezige glastuinbouwers langs de Hummerenweg hebben mogelijk een relatief gunstiger of ongunstiger CO ₂ -prestatie dan het landelijk gemiddelde. Vanwege achterwege laten van toekomstgerichte investeringen, is het meest waarschijnlijk dat de CO ₂ -prestatie ongunstiger is.	De nu gebruikte getallen geven de meeste betrouwbare uitkomsten met de huidige beschikbare informatie



24 Beheer en onderhoud

In dit hoofdstuk is het thema beheer en onderhoud van de voorgenomen activiteit beschreven. Voorliggend hoofdstuk gaat allereerst in op de wijze van beoordelen (paragraaf 24.1). Hierna worden de studietoelagen beoordeeld (paragraaf 24.2). Tot slot gaat paragraaf 24.3 in op leemten in kennis.

24.1 Werkwijze beoordeling voor de criteria

De effecten voor het thema beheer en onderhoud zijn bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 100. Onder de tabel volgt per criterium een toelichting op de beoordelingscriteria en gehanteerde methode.

Tabel 100: Beoordelingskader beheer en onderhoud

Aspect	Beoordelingscriterium	Dominant of overig criterium	Meeteenheid	Relevant voor aanlegfase of eindsituatie
Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden	Praktische uitvoerbaarheid	Overig	Kwalitatief	Eindsituatie
Operationeel beheer bij hoogwater	Praktische uitvoerbaarheid	Overig	Kwalitatief	Eindsituatie

Onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden

Het onderhoud, beheer en inspectie van de nieuwe kering, watergeul of beek is beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. Met de huidige situatie bedoelen we de huidige keringen die nu versterkt of aangepast worden. Bij de beoordeling is 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 of nieuwe hoogwatergeulen worden aangelegd.

Beheer, onderhoud en inspectie zijn beoordeeld op twee verschillende aspecten:

- beheer, onderhoud en inspectie onder normale omstandigheden;
- beheer, onderhoud en inspectie 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, onderhoud en inspectie zijn alle aspecten 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 zijn gezamenlijk beoordeeld en leiden tot één score per studietoelagen per dijksectie of beekalternatief. De beoordeling is uitgevoerd aan de hand van een driepuntschaal (zie Tabel 101) 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, zijn niet meegenomen in de beoordeling. Alleen de verandering in inspanning van het beheer en onderhoud is beoordeeld.

Voor de beoordeling van beheer en onderhoud bij normale omstandigheden is 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 verandert 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 is 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 komt 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 komen.

Als geen wijziging is te verwachten in de beheers- en onderhoudsinspanning is 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. 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 of het aanleggen van watergeulen kan wel een extra beheers- en onderhoudsinspanning veroorzaken.

Tabel 101: Beoordelingskader praktische uitvoerbaarheid bij normale omstandigheden

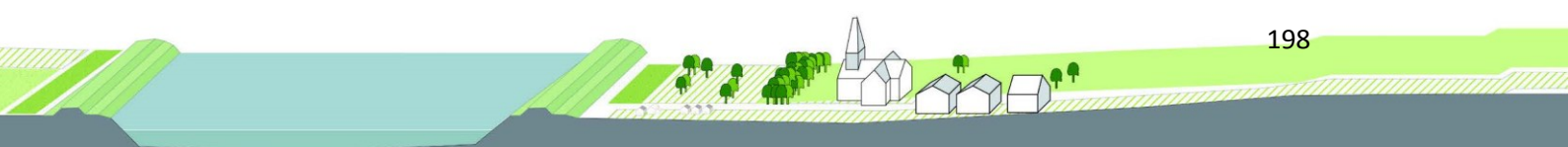
Score	Omschrijving
+	Verbetering van beheer- en onderhoudbaarheid van een studiealternatief of vermindering beheers- of onderhoudsinspanning
0	Geen wijziging in beheer- en onderhoudbaarheid t.o.v. huidige situatie
-	Risico's voor de beheer- en onderhoudbaarheid van een studiealternatief of een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning

Operationeel beheer bij hoogwater

Net als bij onderhoud, beheer en inspectie bij normale omstandigheden is 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 is uitgevoerd aan de hand van een driepuntschaal (Zie Tabel 102): positief, neutraal en negatief.

Een positieve score is toegekend als 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 is 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 is 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 aanleggen van kwelgeulen en weerdverlaging kan wel een extra beheers- en onderhoudsinspanning veroorzaken.

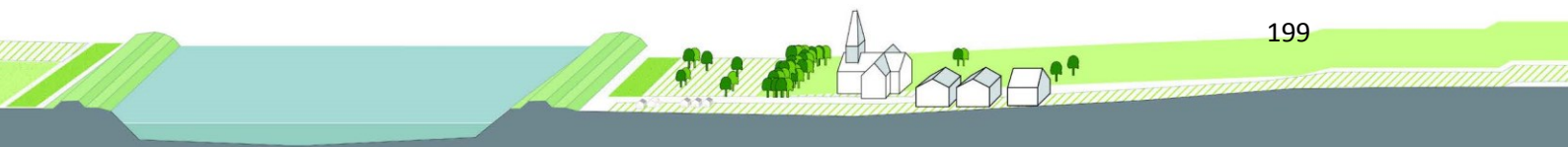
Tabel 102: Beoordelingskader praktische uitvoerbaarheid bij hoogwater

Score	Omschrijving
+	Verbetering van beheer- en onderhoudbaarheid van een studiealternatief 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 studiealternatief of een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning

24.2 Beoordeling

Tabel 103: Beoordeling voor normale omstandigheden

Techniek en financiën	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Het beheer, onderhoud en van het dijktraject ter plaatse van Hout-Blerick, Baarlo-Noord en Bokshout tot aan Hummerenweg verandert niet t.o.v. de huidige situatie. De fysieke opbouw van de kering blijft hetzelfde.	0
Studiealternatief 2a	Er is sprake van een dijkeruglegging in Hout-Blerick, een dijkversterking tussen de Berckt en Hummerenweg en komen er extra kwelgeulen en een weerdverlaging. Dit brengt extra beheer, onderhoud en inspectiewerk met zich mee.	-
Studiealternatief 2b	Er is sprake van een dijkeruglegging in Hout-Blerick, een dijkversterking tussen de Berckt en Hummerenweg en er komen extra kwelgeulen en een weerdverlaging. Dit brengt extra beheer, onderhoud en inspectiewerk met zich mee.	-
Studiealternatief 3a	Er is sprake van een dijkeruglegging in Hout-Blerick. Verder is een dijkversterking beoogd tussen de Berckt en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens een korte gemiddelde route. Daarnaast is er ook een vergrote beheers- en onderhoudsinspanning wat betreft de binnen en buitendijkse hoogwatergeulen. Dit alles vergroot de beheers- en onderhoudsinspanning.	-
Studiealternatief 3b	Er is sprake van een dijkeruglegging in Hout-Blerick. Verder is een dijkversterking beoogd tussen de Berckt en Hummerenweg en sluiten van de 'achterdeur' volgens een korte gemiddelde route. Daarnaast wordt er een binnendijkse hoogwatergeul aangelegd en een	-



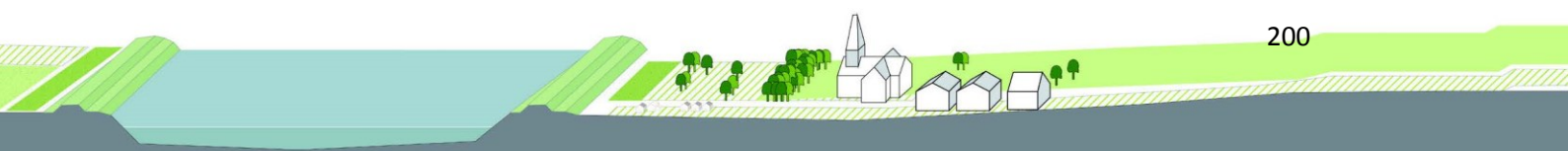
	buitendijkse hoogwatergeul. Dit alles vergroot de beheers- en onderhoudsinspanning.	
Studiealternatief 4	Er is sprake van een dijk teruglegging en een dijkversterking tussen Bokshout en Hummerenweg. De dijk teruglegging vergroot de beheer, onderhouds- en inspectie inspanning. Daarnaast komt in de deelgebieden Baarlo-Noord en Hout-Blerick een hoogwatergeul. Verder wordt het gebied heringericht voor hetzelfde landgebruik als in de huidige situatie.	-

Tabel 104: Beoordeling voor beheer, onderhoud en inspectie bij hoogwater

Techniek en financiën	Toelichting	Score
Studiealternatief 1	Bij studiealternatief 1 is er geen verschil 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
Studiealternatief 2a en 2b	Vanwege de dijkteruglegging, de dijkversterking en de extra kwelgeulen is er, net zoals bij normale omstandigheden, extra inspanning nodig voor operationeel beheer bij hoogwater.	-
Studiealternatief 3a en 3b	Beheer, onderhoud en inspectie inspanning worden vergroot door de dijkteruglegging, dijkversterking en de aanleg van de hoogwatergeulen.	-
Studiealternatief 4	Vanwege de dijkteruglegging, de dijkversterking en de extra kwelgeulen is er, net zoals bij normale omstandigheden, extra inspanning nodig voor operationeel beheer bij hoogwater.	-

24.3 Leemten in kennis

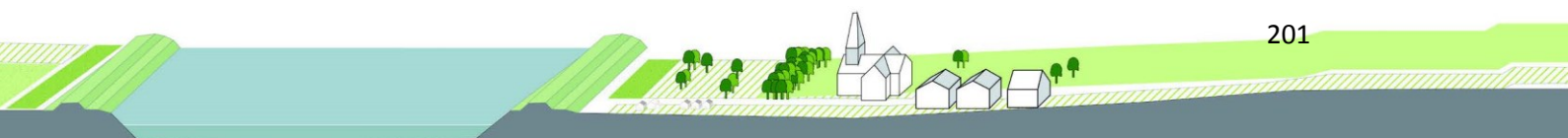
Het voorspellen en beschrijven van effecten kent onzekerheden, evenals een aantal leemten in kennis. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen. Dat inzicht is met de nodige inschattingen ten aanzien van beheer, onderhoud en inspectie gegeven.



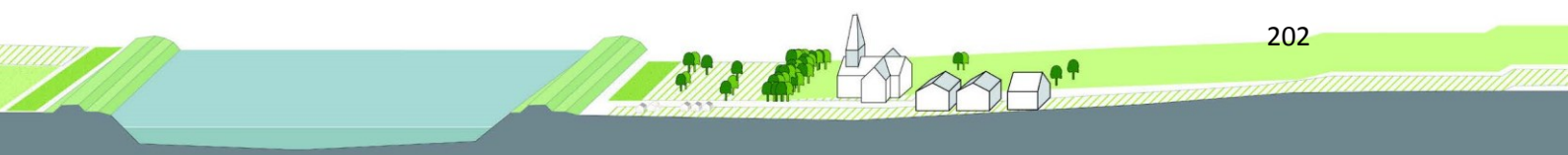
BIJLAGE 1 ADVIEZEN EN ZIENSWIJZEN

In onderstaande tabellen zijn het complete Commissie m.e.r.-advies en de reactie van gemeenten Venlo en Peel en Maas daarop, het advies van Rijkswaterstaat en de zienswijzen op de NRD opgenomen. In de tabellen is een beantwoording/reactie opgenomen en daarnaast is aangegeven waar het gestelde in het planMER is te vinden.

BIJLAGE BAARLO – HOUT-BLERICK ADVIEZEN EN ZIENSWIJZEN		
Essentie onderdeel advies	Wat is er mee gedaan in het MER?	Locatie in MER
<p>Inzicht in de samenhang tussen de doelen voor hoogwaterbescherming en behoud van de waterbergingscapaciteit, zowel voor het dijktraject Baarlo – Hout-Blerick als voor de gehele Noordelijke Maasvallei. [...] Voor het geheel aan maatregelen is in 2017 een verkennend onderzoek verricht, dat als bijlage bij de NRD is gevoegd. In dit onderzoek wordt gesteld dat de verschillende maatregelen geen onderlinge rivierkundige afhankelijkheid hebben. Dat wil zeggen dat een gekozen maatregel op het ene dijktraject geen invloed zou hebben op de keuzes die voor andere dijktrajecten worden gemaakt. De Commissie adviseert deze conclusies in het MER nader te onderbouwen. Aangezien alle dijktrajecten onderdeel uitmaken van hetzelfde watersysteem ligt het voor de hand dat maatregelen met een waterstandsverlagend of juist -verhogend effect mede bepalend kunnen zijn voor de opgave op andere locaties. Een maatregel met een groot waterstandsverlagend effect op de ene locatie kan bijvoorbeeld betekenen dat op andere locaties minder ingrijpende maatregelen nodig zijn.</p>	<p>De maximaal mogelijke waterstandseffecten van de HWBP-projecten zijn cumulatief aangegeven. Hieruit blijkt dat er in de ordegrootte tot 30% van de benodigde dijkverhoging effect optreedt bovenstrooms voor HWBP-projecten, maar ook binnen enkele km's 'uitdempt'. Realisatie van de retentie in geval van Thorn-Wessem levert benedenstrooms enkele cm's waterstandsverlaging op. De conclusie kan getrokken worden dat rivierkundige effecten van deze ordegrootte de hoofdkeuzes in de verschillende dijktrajecten niet wezenlijk beïnvloeden.</p>	<p>Tekstkader in Hoofdstuk 6, rivierkundige effecten. Uitgebreide toelichting in bijlage 3.</p>
<p>Een verkenning van de speelruimte die de nieuwe, meerlaagse, veiligheidsnormering biedt om in specifieke situaties – bijvoorbeeld bij grote gevolgen voor de woon- en leefomgeving of cultuurhistorische waarden - af te wijken van standaard ontwerpnormen voor de dijk. [...] De Commissie wijst er op dat de nieuwe veiligheidsbenadering, via de filosofie van meerlaagsveiligheid, meer ruimte biedt voor afwijking dan de vroegere veiligheidsbenadering. [...] De Commissie adviseert om bij de ontwikkeling van studiealternatieven de ruimte die de nieuwe veiligheidsbenadering biedt zo veel mogelijk te gebruiken om de bandbreedte aan mogelijke oplossingen te verkennen. Dit geldt in ieder geval voor kwetsbare locaties waar de ingrepen grote consequenties kunnen hebben, bijvoorbeeld op locaties waar dicht langs de Maas bebouwing of specifieke landschappelijke, cultuurhistorische en/of natuurwaarden aanwezig zijn. De Commissie adviseert te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om in specifieke situaties, en onder nader te bepalen voorwaarden, uit te gaan van aangepaste uitgangspunten. Volgens de NRD wordt, als ontwerpogave voor de overstromingskans per jaar, uitgegaan van een ondergrens van 1/100 en een 'signaleringswaarde' 1/300. De Commissie adviseert om in het MER de rol van zowel de ondergrenswaarde als de signaleringswaarde voor het ontwerpproces te verduidelijken en te motiveren dat een verlaging van de signaleringswaarde niet zal leiden tot een lagere ontwerpogave. Ook adviseert de Commissie, bijvoorbeeld voor intensief bebouwde gebieden, de mogelijkheden en effecten te onderzoeken van een afwijkende levensduur van het ontwerp, bijvoorbeeld 25 jaar voor oplossingen in grond en 50 jaar voor constructieve oplossingen. Bij nader te bepalen voorwaarden kan worden gedacht aan aanvullende</p>	<p>In het planMER is aangegeven hoe in principe Waterschap Limburg hiermee om wil gaan.</p>	<p>Tekstkader in paragraaf 1.2.1</p>



<p>beheer- en onderhoudsplannen, schaderegelingen en/of evacuatieplannen. Deze benadering kan zijn weerslag hebben op de in beschouwing te nemen studiealternatieven (ligging en dimensies van de dijk, voorzieningen voor de bereikbaarheid en ontsluiting van geïsoleerde gebieden en andere maatregelen).</p>		
<p>Een onderbouwing en beschrijving van te onderzoeken studiealternatieven, op basis van de doelen voor hoogwaterbescherming, behoud van de waterbergingscapaciteit en beekherstel en de visie op de ruimtelijke kwaliteit. Maak bij deze beschrijving gebruik van duidelijk kaartmateriaal en tekeningen die de opbouw van de dijk en omgeving verhelderen (lengte- en dwarsprofielen). [...] De Commissie heeft ten aanzien van de in de NRD gepresenteerde bouwstenen een aantal aandachtspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De hoogwatergeulen worden alleen gekoppeld aan variant L3 (dijkverlegging, hoogwatergeul en weerderverlaging). De Commissie adviseert om de hoogwatergeulen ook te koppelen aan variant L1 (dijkversterking), omdat het gebied dat bij dijkverlegging buitendijks komt te liggen intensief in gebruik is. • Voor de verlegde kering tussen Baarlo en Blerick-Hout wordt in de bouwstenen L2, L3 en L4 hetzelfde tracé aangehouden, maar in bouwsteen L5 wordt een ander tracé gekozen (een groter gebied rond Baarlo ligt binnendijks). Deze aanpassing is niet gemotiveerd. • Uit de schematische afbeeldingen op p. 23 en 24 van de NRD kan de indruk ontstaan dat ten zuiden van Baarlo een dijk ligt die versterkt moet worden. Dit is echter niet het geval. De bouwstenen die voor Baarlo-Zuid worden onderscheiden introduceren dus een nieuwe dijk en daardoor ook een nieuwe verkleining van het winterbed en mogelijk een nieuwe doorsnijding van de Bosbeek. De indruk wordt gewekt dat deze nieuwe dijk uitsluitend bedoeld is om de aanwezige kassen te beschermen. Vanuit de hoofddoelstellingen/opgaven voor het project lijkt deze dijk niet noodzakelijk. Daarmee zou de oplossing volgens bouwsteen Z2 (kortste route, zonder verkleining van het winterbed) voor de hand liggen. De Commissie adviseert daarom de potentiële bouwstenen voor het deeltraject Baarlo-Zuid nader te motiveren. • De studiealternatieven zijn in de NRD nog vooral als "lijnen op de kaart" gepresenteerd. De hoogteligging is echter voor delen van het plangebied van groot belang, zeker op kwetsbare locaties. Om een goed beeld te kunnen krijgen van de problematiek, de benodigde maatregelen en de consequenties daarvan is het nodig om het oplossingsprincipe (in grond of constructief) te beschouwen en om ontwerpschetsen te presenteren. Deze moeten inzicht geven in de ruimtelijke verschijning van de oplossingen in hun omgeving, zoals hoogteverschillen in de huidige en toekomstige situatie (per studiealternatief). • Nieuwe geulen in het winterbed volgen herkenbare stroomgeulpatronen in het landschap ('landschap leidend'). Deze geulen kunnen mede ingezet worden voor herstel van natuurlijker beekmondingen. <p>De Commissie adviseert om de verdere uitwerking van de studiealternatieven ten behoeve van het planMER vooral te richten op de hoofdkeuzes, die de belangrijkste dilemma's voor de besluitvorming vertegenwoordigen. Dat wil zeggen dat in de</p>	<p>Voor Baarlo – Hout-Blerick zijn op basis van bouwstenen vier integrale studiealternatieven ontwikkeld, waarvan er twee een extra variant hebben. Daarna wordt in een volgende fase van het project in vijf sleutelopgaven een nadere uitwerking gemaakt.</p> <p>Bij de alternatievenontwikkeling is een logische indeling aangebracht. Er is gebruik gemaakt van de set aan bouwstenen zoals in de NRD gepresenteerd, aangevuld met kwelgeulen die zijn ingebracht door Rijkswaterstaat. Ook de aandachtspunten van de Commissie m.e.r. zijn gehanteerd. Alle bouwstenen worden gedekt in de studiealternatieven. Het uiteindelijk VKA wordt een samenstelling van verschillende elementen/bouwstenen uit de studiealternatieven, waarbij in de vorm van sleutelopgaven enkele bouwstenen tot een verder detailniveau zijn uitgewerkt. Voor enkele sleutelopgaven is deze nadere detaillering noodzakelijk om, mede gezien de impact op draagvlak en waarden in het gebied, een VKA-keuze op een hoger abstractieniveau haalbaar te maken. Er is een beperkt aantal studiealternatieven ontwikkeld, maar wel zodanig dat de bandbreedte voor alle mogelijke hoofdkeuzes werd afgedekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studiealternatief 1: Behoud van de huidige situatie (= versterking huidige kering). • Studiealternatieven 2a en 2b: Dijkteruglegging tot kasteel De Berckt en aanleg kwelgeulen • Studiealternatieven 3a en 3b: Dijkteruglegging tot kasteel De Berckt met aanleg hoogwatergeulen • Studiealternatief 4: Maximale dijk teruglegging met hoogwatergeul om kasteel de Berckt heen 	<p>Hoofdstuk 3, Studiealternatieven</p>



studiealternatieven vooral maatregelen worden opgenomen die andere maatregelen uitsluiten.		
Inzicht in de mate waarin de verschillende studiealternatieven een bijdrage leveren aan de doelstellingen van het plan (het doelbereik).	Het doelbereik wordt inzichtelijk gemaakt voor de integrale studiealternatieven.	Delen B1 en B2
Inzicht in de effecten van de studiealternatieven op landschappelijke en cultuurhistorische waarden, natuurwaarden en de woon- en leefomgeving. Beschrijf de effecten van de studiealternatieven op het detailniveau dat nodig is voor de onderbouwing van de keuze van een voorkeursalternatief.	De integrale studiealternatieven zijn op deze criteria beoordeeld.	Deel C1, Milieueffecten
De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.	Het planMER bevat een samenvatting.	Samenvatting
Tussen de dijkversterkingsopgave en de opgave vanuit het Deltaprogramma (systeemopgave) is sprake van sterke samenhang. De doelstelling vanuit het Deltaprogramma komt neer op het <i>behouden</i> van de huidige bergings- en afvoercapaciteit van de Maas. Met het verhogen van de bestaande dijken in het winterbed wordt de overstroombaarheid opgeheven, hetgeen zal leiden tot afname van de bergingscapaciteit. Deze afname moet worden gecompenseerd door systeemmaatregelen. Het is daarom cruciaal dat de beide opgaven steeds in samenhang worden beschouwd, ook omdat de ingrepen in het gebied forse ruimtelijke consequenties (kunnen) hebben.	Beide opgaven zijn in samenhang beschouwd. Naast het waterstandsverlagend effect is inzicht gegeven in de impact van de maatregel op de omvang van stroomvoerend en bergend oppervlakte. Er moet een keuze worden gemaakt voor het al dan niet implementeren van de systeemmaatregel bij Baarlo-Hout-Blerick.	Hoofdstuk 12, Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)
Bij het bepalen van de systeemopgave is de bestaande situatie, dat wil zeggen de situatie met de keringen uit de jaren '90 van de vorige eeuw als vertrekpunt genomen. Het feit dat deze keringen de status van primaire waterkering hebben gekregen en dat het overstroombaarheidsprincipe wordt losgelaten, betekent voor het traject Baarlo – Hout-Blerick dat bij een verhoging van deze keringen het waterbergende deel van het winterbed van de Maas wordt verkleind. Dit zal bovenstrooms van het gebied een waterstandsverhogend effect tot gevolg hebben. Beleidsmatig is als voorwaarde gesteld dat bij het opheffen van de overstroombaarheid van de keringen een dergelijk effect zoveel mogelijk dient te worden beperkt. Studiealternatieven gericht op het terugleggen van de primaire waterkering hebben tot doel deze waterstandsverhogende effecten te beperken en daarmee het effect van dijkversterkingen te compenseren. Verder kan de aanleg van nevengeulen leiden tot verruiming van het winterbed, waarmee toekomstige hogere rivierafvoeren opgevangen kunnen worden. [...] In het <i>Verkennd effecten-onderzoek behoud winterbed Noordelijke Maasvallei</i> wordt per project een indicatie gegeven van de effecten van systeemmaatregelen op de waterstanden onder maatgevende omstandigheden. Daarbij is ook aangegeven over welke afstanden deze effecten zich uitstrekken. Dijkteruglegging binnen het traject Baarlo – Hout-Blerick, al dan niet in combinatie met de aanleg van een nevengeul, heeft een bovenstrooms effect. [...] De effecten op de waterstand blijken per dijktraject zeer verschillend te zijn. Ook blijkt dat (toekomstige) nevengeulen daaraan een bijdrage kunnen leveren. Voor de afweging tussen de studiealternatieven én voor de keuze die per dijktraject wordt gemaakt, zijn de effecten van deze maatregelen van groot belang. De Commissie adviseert derhalve om niet alleen per studiealternatief het effect op de waterstand in beeld te brengen, maar ook om op hoofdlijnen een beschouwing te geven over de relatieve bijdrage die de vijf geselecteerde projecten (en de studiealternatieven die daarvoor worden	De bijdrage van systeemmaatregelen is voor de verschillende maatregelen verkend, binnen de integrale studiealternatieven. In het plangebied Baarlo – Hout-Blerick betreft dit dijkteruglegging en hoogwatergeulen. Er is berekend wat het effect is op de waterstanden en het oppervlakte stroomvoerend en bergend regiem is bepaald.	Hoofdstuk 6, rivierkundige effecten



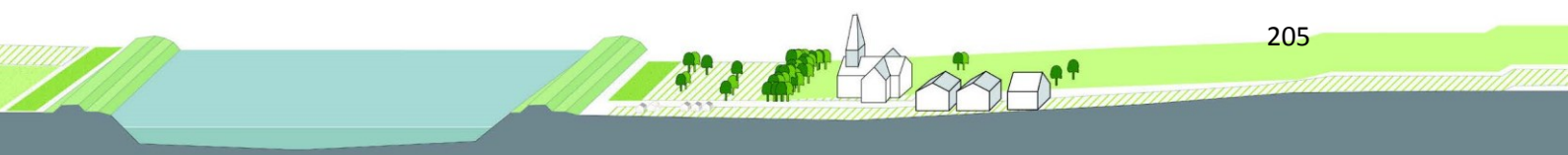
HWBP Noordelijke Maasvallei

<p>onderzocht) elk kunnen leveren aan de systeemopgave.</p>		
<p>In de NRD is beschreven welke opgaven voor beekherstel voortkomen uit de Kaderrichtlijn Water. In het traject Baarlo – Hout-Blerick bevinden zich de Kwistbeek, de Bosbeek, de Tasbeek en de Springbeek, die elk de waterkering kruisen. De genoemde beken zijn tevens geclassificeerd als “natuurbeek” in het kader van het provinciale natuur- en waterbeleid. Vooral voor de Kwistbeek geldt een forse beekherstelopgave, omdat nog niet wordt voldaan aan de KRW-doelstellingen en de doelstellingen voor natuurbeken. Mogelijk geldt dit ook voor de Bosbeek. De Tasbeek en Springbeek zijn al hersteld maar leggen daardoor wel voorwaarden op aan de uitvoering van de maatregelen voor de hoogwaterbescherming en systeemopgave. Voor het planMER is vooral van belang welke oplossingsmogelijkheden er zijn en in hoeverre deze afhankelijk zijn van de hoofdkeuzes die worden gemaakt ten behoeve van de veiligheids- en systeemopgave.</p>	<p>Alleen de Kwistbeek is in het plan meegenomen. De vereisten aan een natuurlijke beek zijn als doelbereik meegenomen in de beoordeling. De andere beken worden niet aangetast of verbeterd in het project.</p>	<p>Hoofdstuk 13, Beekherstelopgave</p>
<p>Voor de doelstelling ruimtelijke kwaliteit wordt verder verwezen naar de <i>Visie & leidende principes ruimtelijke kwaliteit</i> die hiertoe door de Stuurgroep Noordelijke Maasvallei zijn opgesteld. De Commissie adviseert om ervoor te zorgen dat er bij het ontwikkelen van de studiealternatieven minimaal één studiealternatief is waarbij het nieuwe tracé van de dijk voldoet aan het criterium ‘Landschap leidend’ dat in de visie wordt genoemd.</p>	<p>Alle studiealternatieven zijn op ruimtelijke kwaliteit beoordeeld. De leidende principes die waren opgesteld voor de dijk zijn specifiek voor Baarlo – Hout-Blerick verbreed naar landschapsbrede leidende principes. In de hoofdkeuze voor de beperken van studiealternatieven heeft het criterium ruimtelijke kwaliteit een dominante rol gespeeld.</p>	<p>Hoofdstuk 10, Ruimtelijke kwaliteit</p>
<p>De Commissie adviseert [bij benutten van initiatieven in de omgeving] expliciet na te gaan of er kansen zijn om een bijdrage te leveren aan ambities op het gebied van energietransitie en duurzaamheid. Breng in het MER per meekoppelproject concreet de kansen in beeld en geef (indien voldoende concreet) aan hoe deze kansen in vervolgfases worden uitgewerkt, eventueel ook in het kader van mitigatie/compensatie. Geef daarnaast aan hoe deze meekoppelkansen zich verhouden tot de hoofddoelstellingen van het project.</p>	<p>In het kader van het planMER zijn deze meekoppelkansen niet meegenomen. Wel is een beeld gegeven van perspectief voor de toekomst voor ondernemen in het gebied. Samen met de gemeentes moet worden verkend of een analyse van meekoppelkansen op het gebied van energietransitie en duurzaamheid een voor dit gebied passende en relevante verkenning is.</p>	<p>n.v.t.</p>
<p>Geef in het MER aan welke wet- en regelgeving en welk beleid relevant is voor het voornemen en of het voornemen kan voldoen aan de randvoorwaarden die hieruit voortkomen. Ga daarbij in ieder geval in op:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Europese regelgeving, waaronder de Vogel- en Habitatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water; • relevante nationale wetgeving, waaronder de Wet natuurbescherming en de Waterwet; • relevant beleid, zoals het Deltaprogramma (waaronder de deltabeslissingen waterveiligheid en ruimtelijke adaptatie), de Beleidslijn Grote Rivieren en bepaalde aspecten van het waterbeleid van Provincie en Waterschap Limburg en het provinciaal natuurbeleid, bijvoorbeeld aangaande de status natuurbeek en de ontwikkeling van het Nationaal Natuurnetwerk. 	<p>Verwerkt. Alle wet- en regelgeving en beleid staat in één tabel.</p>	<p>Bijlage 4</p>
<p>Voor de besluitvorming over het Projectplan Waterwet wordt een separate projectMER opgesteld. Daarnaast zullen andere besluiten genomen worden voor de realisatie van het voornemen. Geef aan welke besluiten dit zijn, wie daarvoor het bevoegde gezag is en wat globaal de tijdsplanning is.</p>	<p>Het VKA wordt vastgesteld in een programma onder de omgevingswet. Waarschijnlijk wordt het ProjectMER opgesteld bij een projectbesluit. Hierover wordt ook een bestuursovereenkomst voorbereid.</p>	<p>1.3.2</p>
<p>Beschrijf de voorgenomen activiteiten zo uitgebreid als nodig is om een goede effectbeschrijving mogelijk te maken. Geef inzicht in de activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (beheer, onderhoud en gebruik). Besteed aandacht aan de fasering en doorlooptijd van de</p>	<p>De activiteiten zijn in de vorm van sets van maatregelen in integrale studiealternatieven beschreven. De studiealternatieven zijn onderbouwd met kaartmateriaal.</p>	<p>Hoofdstuk 3</p>



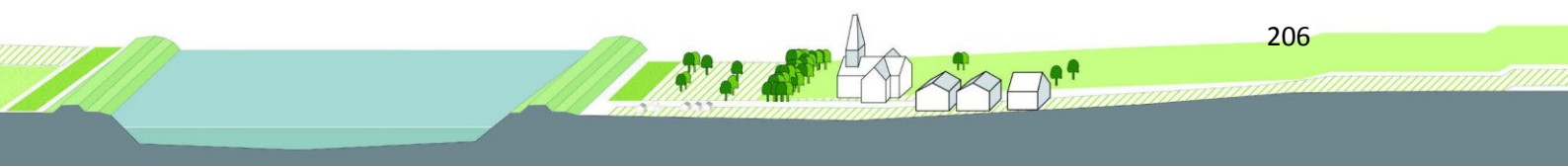
HWBP Noordelijke Maasvallei

<p>uitvoering, de herkomst en aan- en afvoer van materiaal.</p>		
<p>De Commissie adviseert voor het in beeld brengen van de huidige situatie in het plangebied gebruik te maken van kaartmateriaal en lengte- en dwarsprofielen. Een goed beeld van de specifieke kenmerken van het plangebied (reliëf, landgebruik, bebouwing, infrastructuur, cultuurhistorische objecten, landschappelijke structuren, natuurwaarden en waterlopen) is van groot belang om de effecten van de ingrepen goed te kunnen begrijpen. Zoom specifiek in op locaties waar studiealternatieven zich van elkaar onderscheiden en waar zich lokaal knelpunten of kansen kunnen voordoen.</p>	<p>In globale zin is eerst een beeld gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen. Per milieuthema is dit later themagewijs uitgewerkt.</p>	<p>Hoofdstuk 2, Referentie & Delen B & C</p>
<p>De studiealternatieven die in de NRD zijn beschreven zijn ontwikkeld vanuit de verschillende opgaven. Er is geen studiealternatief ontwikkeld vanuit een visie op de ruimtelijke kwaliteit. De Commissie adviseert om de alternatievenvergelijking te gebruiken om gedurende het m.e.r.-proces een studiealternatief te ontwikkelen dat optimaal tegemoet komt aan de uitgangspunten van de handreiking ruimtelijke kwaliteit.</p>	<p>Diverse bouwstenen zijn gebaseerd op de ruimtelijke kwaliteit. Zo noemen we bv. het tracé voor een primaire kering bij Hummerenweg aansluitend op de steilrand. Concrete uitwerking van deze kering als steilrand (en deels verholten kering) wordt waarschijnlijk uitgevoerd als onderdeel van de sleutelopgaven. Dit geldt of gaat gelden voor meerdere bouwstenen. Ruimtelijke kwaliteit heeft een belangrijke rol gespeeld bij de richtinggevende hoofdkeuze. Het is 1 van de 5 dominante criteria.</p>	<p>Hoofdstuk 10, Ruimtelijke kwaliteit</p>
<p>Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling, als referentie voor de te verwachten milieueffecten. Daarbij wordt onder de 'autonome ontwikkeling' verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de studiealternatieven wordt gerealiseerd. Ga bij deze beschrijving uit van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied en van nieuwe activiteiten waarover reeds is besloten. Voor zover toekomstige ontwikkelingen nog onzeker zijn kan in het MER gebruik worden gemaakt van een gevoeligheidsanalyse. Dit is alleen relevant voor zover deze ontwikkelingen van invloed kunnen zijn op het te nemen besluit of andersom. De uitvoering van het hoogwaterbeschermingsprogramma voor de Noordelijke Maasvallei behoort niet tot de autonome ontwikkeling.</p>	<p>De huidige situatie en autonome ontwikkelingen tezamen zijn beschreven en vormen de referentie.</p>	<p>Hoofdstuk 2, Referentie & Delen B en C</p>
<p>Houd in algemene zin rekening met de volgende aandachtspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de milieugevolgen dienen waar relevant te worden gekwantificeerd; • maak een duidelijk onderscheid tussen de effecten in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (beheer, onderhoud en gebruik); • motiveer voor de verschillende thema's de omvang van het gehanteerde studiegebied; • besteed aandacht aan cumulatie van effecten; • onderbouw indien aan de orde de keuze van rekenregels/-modellen en van de gegevens waarmee de effecten van het voornemen worden bepaald. Ga ook in op de onzekerheden in deze bepaling; • geef aan welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn en in welke mate hierbij de effecten verminderd worden. 	<p>De lijn van de Commissie is aangehouden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • per criterium is gemotiveerd of deze wel dan niet gekwantificeerd is; • er is een tabel opgenomen met criteria die relevant zijn bij realisatie, in de eindsituatie, of bij beide situaties; • de omvang van het studiegebied valt bij alle criteria samen met het plangebied met zo nodig een beperkte zone eromheen. Uitzonderingen zijn grondwaterstandseffect, geluid en zichthinder, waar het studiegebied substantieel ruimer is; • cumulatie van effecten is gegeven; • voor zover berekeningen of modelleringen zijn gedaan, zijn deze gemotiveerd; • mitigatie wordt op het niveau van sleutelopgaven bij de verdere uitwerking meegenomen. 	<p>Deel B en C</p>
<p>De NRD geeft aan dat in het planMER de studiealternatieven worden vergeleken op het niveau van kansen en risico's op bepaalde effecten. In het projectMER zullen de effecten te zijner tijd op een hoger detailniveau en meer locatiespecifiek worden beoordeeld. In beide fasen zullen ook het doelbereik, de haalbaarheid en de kosten worden beoordeeld. De Commissie adviseert de effectbeoordeling in het</p>	<p>Voor de hoofdkeuze is een vijftal dominante criteria leidend geweest.</p>	<p>Deel B1, Dominante effecten</p>



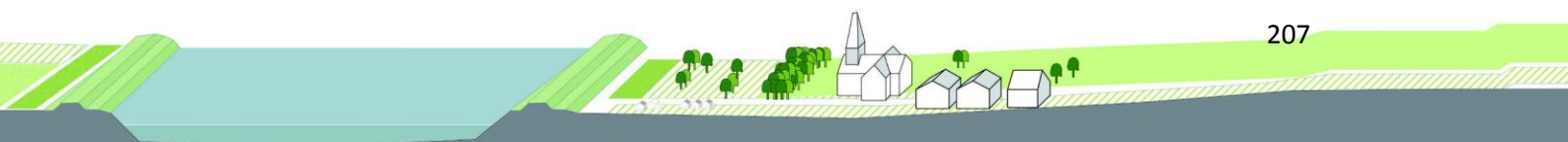
HWBP Noordelijke Maasvallei

<p>planMER te richten op aspecten die onderscheidend zijn voor de keuze tussen de studiealternatieven en aspecten die bepalend (kunnen) zijn voor het bereiken van de doelstellingen en voor de uitvoerbaarheid van het voornemen.</p>		
<p>Besteed in het MER op hoofdlijnen aandacht aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de bestaande kwaliteit van de te vergraven bovengrond en de effecten hiervan in het geval van een eventuele afvoer ervan; • de benodigde hoeveelheden grond, de herkomst en de kwaliteit ervan (fysisch en chemisch), inclusief de logistiek van aan- en afvoer en eventueel hiervoor benodigde depots; • zettingsgevoeligheid van de bodem zowel ter plaatse van de dijkvakken als in de directe omgeving en de mogelijke gevolgen voor aanwezige bebouwing; • eventueel aanwezige (lokale) bodemverontreinigingen en de wijze waarop hiermee kan worden omgegaan; • veranderingen in grondwaterstanden en -stromingen (kwel), met name binnendijs van de bestaande keringen; geef aan hoe met deze effecten kan worden omgegaan. <p>Voor de vergelijking van de studiealternatieven in het planMER kan volstaan worden met een kwalitatieve beoordeling van de verschillen tussen de studiealternatieven en eventuele risico's voor het vervolg.</p>	<p>In het planMER is de grondbalans uitgewerkt, omdat het grondverzet een bepalend onderdeel is van de kosten van de studiealternatieven. Ook de grondwaterstandseffecten zijn gemodelleerd voor die ingrepen die een verondersteld substantieel effect hebben, te weten de hoogwatergeulen en de kwelgeulen. De overige bodem- en grondwatergerelateerde criteria zijn met bureauonderzoek beschouwd en kwalitatief beoordeeld. In het projectMER wordt verkend in hoeverre kwantificering nodig is, en tot welk detailniveau. Dit hangt onder meer ook af van de wijze van aanbesteding.</p>	<p>Deel C1, Milieueffecten</p>
<p>De realisatie van het voornemen kan leiden tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie in de omgeving, temeer daar hier mogelijk omvangrijke nevengeulen gerealiseerd worden. Laat zien of deze toename ook de Maasduinen bereikt. Op dit moment komt daar al veel meer stikstof terecht dan goed is voor deze natuur. Elke toename leidt dan tot verdere aantasting van de beschermde natuurwaarden. Om het project mogelijk te maken wordt volgens de NRD een beroep gedaan op de ontwikkelingsruimte uit het Programma aanpak stikstof (PAS). Op dit moment is nog niet duidelijk of er voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar is. Laat in het MER zien hoe het project past binnen de kaders van het Programma Aanpak Stikstof (verder het PAS). Toon dit aan met een recente uitdraai uit het rekensysteem Aerius waarin het project is ingevoerd.</p>	<p>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 niet op basis daarvan een vergunning Wet natuurbescherming kan worden verleend. Voor het Programma kan derhalve niet een beroep worden gedaan op ontwikkelruimte van het PAS en is zelfstandig getoetst aan de Wet natuurbescherming (zie het kader in par. 19.2). De hoeveelheid stikstofdepositie in de gebruiksfase (eindsituatie) is gelijk aan de huidige situatie, op enkele ondergeschikte wijzigingen in beheer en onderhoud na, zodat effecten door stikstofdepositie voor de gebruiksfase zijn uitgesloten. Wat betreft stikstofdepositie tijdens de realisatiefase is de hoeveelheid grondverzet het meest bepalend. Op basis hiervan is de stikstofdepositie voor de verschillende alternatieven in beeld gebracht en betrokken bij de beoordeling van de alternatieven. Op stikstofdepositie tijdens de realisatiefase van maatregelen van het vastgestelde Programma is een wettelijke vrijstelling voor bouw-, sloop- en aanlegwerkzaamheden van toepassing.</p>	<p>N.v.t.</p>
<p>Geef de ligging van het NNN duidelijk aan op kaart en maak op deze kaart inzichtelijk hoe de grenzen zich verhouden tot het plangebied. Beschrijf de voorkomende beheertypen en actuele en/of beoogde wezenlijke kenmerken en waarden. Ga in het MER in op de effecten op het NNN, in relatie tot de doelen van die gebieden. Wanneer aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden kan optreden, geef dan een beschouwing van mogelijke mitigerende maatregelen. Toets de ingreep aan het 'nee, tenzij' beginsel voor het NNN zoals opgenomen in het provinciale beleid. Indien compensatie aan de orde is dient te worden aangegeven hoe die compensatie wordt vormgegeven.</p>	<p>Dit is verwerkt in het onderdeel Natuur, kaarten zijn bijgevoegd in de kaartenbijlage.</p>	<p>Hoofdstuk 18, Natuur</p>



HWBP Noordelijke Maasvallei

<p>Geef de ligging en het areaal van de bosgebieden en houtopstanden aan in het plangebied. Beschrijf oppervlakteverlies of –winst (bijvoorbeeld bij oibosontwikkeling in combinatie met de systeemopgave) van de houtopstanden per studiealternatief.</p>	<p>Dit zal in de planuitwerkingsfase worden uitgediept.</p>	<p>n.v.t.</p>
<p>Geef in het MER een beargumenteerde risico-inschatting van effecten op beschermde soorten en de mogelijkheden om deze effecten te voorkomen of te verzachten.</p>	<p>Verwerkt.</p>	<p>Hoofdstuk 18, Natuur</p>
<p>Beschrijf voor het studiegebied de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het dijktraject en de directe omgeving. Besteed voor wat betreft cultuurhistorie aandacht aan alle drie de facetten hiervan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Archeologische (verwachtings)waarden; • Gebouwd erfgoed, zoals Klooster De Berckt, Kasteel d'Erp en het Veerhuis; • Landschappelijke elementen zoals de Boschbeek, de terrasrand en de Legioenweg. <p>Beschrijf hoe deze en andere waarden door het voornemen zullen worden beïnvloed en welke mogelijkheden er zijn om de negatieve gevolgen voor landschap en cultuurhistorie te minimaliseren. Bij ingrepen die naar hun aard en schaal grote en onomkeerbare effecten hebben op hun omgeving, is het van belang de negatieve effecten op bestaande landschappelijke waarden los te beschouwen van eventuele positieve effecten van het voornemen. Dit omdat anders uit de dan resulterende neutrale of licht negatieve score in de effectbeoordeling ten onrechte de indruk kan ontstaan, dat er geen effecten/veranderingen zijn. Maak de effecten (positief, negatief) inzichtelijk aan de hand van visualisaties. Voer de visualisaties bij voorkeur uit in de vorm van vergelijkingen tussen 'nu' en 'straks' vanaf steeds dezelfde gezichtspunten, bijvoorbeeld veelgebruikte verblijfplaatsen of routes. De Commissie vraagt specifieke aandacht voor het profiel van de hoogwatergeulen en voor de manier waarop deze aansluiten op het stroombed van de Maas.</p>	<p>In grote lijnen is aandacht besteed aan de door de Commissie gevraagde informatie. Er zijn echter in dit stadium nog geen visualisaties gemaakt, omdat dit nog niet past bij de hoofdkeuze die nog gemaakt moest worden. In het projectMER zal dit een plek krijgen.</p>	<p>Hoofdstuk 17, Landschap, cultuurhistorie en archeologie</p>
<p>Beschrijf voor de realisatiefase de effecten van lucht, (laagfrequent) geluid en trillingshinder op het woon- en leefmilieu en geef aan of de effecten passen binnen de wettelijke kaders. Indien er (negatieve) veranderingen optreden geef dan aan of mitigerende maatregelen mogelijk zijn om effecten te beperken.</p>	<p>Er is in globale zin ingegaan op deze criteria. In het projectMER volgt meer detail.</p>	<p>Deel C1, Milieueffecten</p>
<p>Beschrijf op basis van een (indicatieve) grondbalans en grondstromenplan de onderscheidende verkeerseffecten en voor het voorkeursalternatief de (verwachte) vervoersbewegingen die plaatsvinden in de realisatiefase. Geef aan of vervoer via het water mogelijkheden biedt. Ga in op de mogelijke gevolgen voor de verkeerscirculatie, verkeersveiligheid en de bereikbaarheid van woningen en aanliggende percelen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.</p>	<p>De grondbalans is behandeld in het planMER. Het grondstromenplan, eventuele logistieke mogelijkheden en de verkeerskundige aspecten worden ofwel verkend in het projectMER of worden verwerkt als aandachtspunt in het realisatiecontract.</p>	<p>Hoofdstuk 19, Woon- en leefomgeving</p>



HWBP Noordelijke Maasvallei

REACTIE NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU DOOR GEMEENTEBESTUUR VENLO EN PEEL EN MAAS		
Essentie onderdeel	Wat is er mee gedaan in planMER?	Locatie in MER
Toevoegen aan gevoeligheidsanalyse: Weerdverlaging bij Steyl	Ondanks dat deze maatregel mogelijk effectief kan zijn, ligt de locatie buiten het plangebied van dit planMER. Daarom is deze optie niet in de studiealternatieven meegenomen. Vanuit rivierkunde is er wel integraal naar het gehele Maassysteem gekeken en de effecten hiervan op het project.	Bijlage 3
Toevoegen aan gevoeligheidsanalyse: Verruiming rivierbed ter plaatse van de brugpijlers A73 (Zuiderbrug)	Ondanks dat deze maatregel mogelijk effectief kan zijn, ligt de locatie buiten het plangebied van dit planMER. Daarom is deze niet in de studiealternatieven meegenomen. Vanuit rivierkunde is er wel integraal naar het gehele Maassysteem gekeken en de effecten hiervan op het project.	Bijlage 3
De gemeente adviseert om conform het voorstel van Rijkswaterstaat (advies brf. dd 25 april 2018) te onderzoeken of de kwelgeulen onderdeel kunnen worden van de HWBP-scope en kunnen worden meegenomen in het planMER en structuurvisie.	De kwelgeulen zijn meegenomen als maatregel in de studiealternatieven.	Hoofdstuk 3, Studiealternatieven

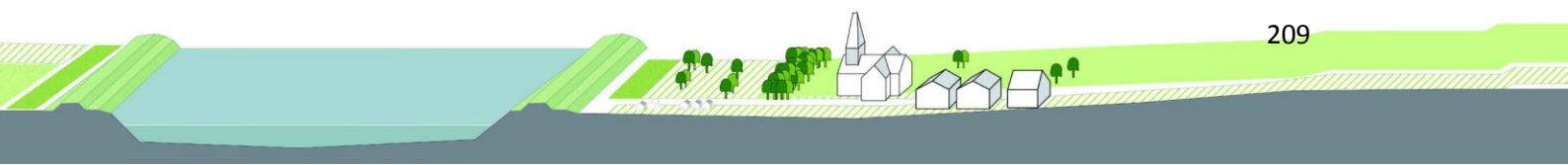
ADVIES Rijkswaterstaat NRD BAARLO DD 24 APRIL 2018		
Essentie onderdeel	Wat is er mee gedaan in planMER?	Locatie in MER
Het meenemen van de KRW-kwelgeulen in de scope van de integrale gebiedsontwikkeling Baarlo kan de kwaliteit van het gebied Baarlo ten goede komen: de kwelgeulen kunnen als meekoppelkans invulling geven aan de rivierverruimende maatregel in het HWBP-project. Dat zou betekenen dat de planuitwerking (en realisatie) van de kwelgeulen geheel worden geïntegreerd in de HWBP-opgave. Voorstel is om te onderzoeken of de kwelgeulen onderdeel kunnen worden van de HWBP-scope en kunnen worden meegenomen in het plan-MER en structuurvisie.	Kwelgeulen zijn in studiealternatief 2 verder uitgewerkt als rivierverruimende maatregelen.	Hoofdstuk 3, Studiealternatieven

NOTA VAN ZIENSWIJZEN OP NRD		
Essentie onderdeel	Antwoord gemeenten op de zienswijze en wat is er mee gedaan in planMER?	Locatie in MER
<u>Zienswijze 1:</u> Insprekers merken op dat ze de huidige bescherming die ze nu hebben niet willen afstaan. Insprekers geven aan dat ze kavels (9,5 ha) ter beschikking hebben gesteld aan Waterschap Limburg/Provincie Limburg zodat woningen en bedrijven beschermd bleven. Daarnaast Bedrijf en gronden aan Provincie Limburg afgestaan onder voorwaarde dat er vervangende kavels beschikbaar zouden komen. Insprekers geven aan dat er tot op heden geen vervangende gronden zijn geleverd voor een nieuw te starten glastuinbouwbedrijf alsook geen omgevingsvergunning voor bouwen is afgegeven voor de bouw van een nieuwe woning. Insprekers geven aan nu al drie keer te zijn onteigend door de overheid en dat bestaande afspraken niet worden nagekomen. Insprekers geven aan dat ze oorspronkelijk in 2010 van start hadden kunnen gaan met de bouw van hun woning.	In het planMER worden verschillende studiealternatieven onderzocht voor de bescherming van het gebied Baarlo-Hout-Blerick tegen overstroming. Daarbij zit ook een studiealternatief waarbij de huidige kering wordt gehandhaafd en studiealternatieven waarbij uitgegaan wordt van dijkteruglegging. Dit zou kunnen betekenen dat ter plaatse van betreffende woning de dijk wordt teruggelegd. In het planMER worden alle gevolgen van de studiealternatieven inzichtelijk gemaakt overeenkomstig het beoordelingskader uit het NRD (paragraaf 4.3.2.). Indien er sprake is van een dijkteruglegging wordt ook gekeken naar oplossingen voor de bewoners. Het is ons bekend dat er indertijd gronden zijn afgestaan voor de sanering van kassen in het gebied. In de structuurvisie die toen is opgesteld werd er vanuit gegaan dat er na de sanering ruimte zou zijn om woningen te bouwen. Deze structuurvisie is nooit ten uitvoer gebracht. In de afgelopen jaren is de woningbehoefte sterk veranderd. Als reactie daarop is ook het provinciale en regionale woningbouwbeleid aangepast.	Hoofdstuk 19, Woon- en Leefomgeving
<u>Zienswijze 2, punt 1:</u> Insprekers bezitten een bedrijf op drie locaties die binnendijks zijn gelegen te Oyen. Ook na het uitvoeren van alle studiealternatieven	Momenteel zijn betreffende bedrijfslocaties en percelen aan de rivierzijde van de kering gelegen, de buitendijkse kant. Ook na het realiseren van de	Hoofdstuk 19, Woon- en Leefomgeving



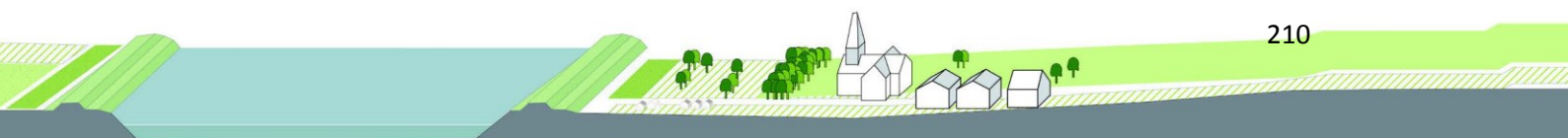
HWBP Noordelijke Maasvallei

<p>geven insprekers aan binnendijs te blijven. Insprekers merken op dat ze in het verleden tot drie keer toe wateroverlast hebben gehad. In 1993 en 1995 werd het gebied uitgeroepen tot rampgebied en werd alle schade gecompenseerd. Bij de overlast in 2000 en 2010 bleek dit echter niet het geval. Omdat sinds 2000 er tot twee keer toe waterschade is geweest die niet is gecompenseerd betwijfelen insprekers of het juiste beschermingsniveau kan worden gerealiseerd. Insprekers vragen expliciet om te onderzoeken of het beschermingsniveau daadwerkelijk kan worden gehaald. Verder vragen insprekers om een nadere toelichting om zorgen omtrent toekomstige wateroverlast weg te nemen.</p>	<p>versterkingsopgave bij Baarlo – Hout-Blerick blijven deze locaties buitendijs gelegen. Dit betekent dat betreffende panden niet de bescherming genieten van de nieuwe kering. Het realiseren van de versterkingsopgave leidt niet tot het wegnemen van de wateroverlast bij uw percelen. In het planMER wordt nader ingegaan op gevolgen voor functies.</p>	
<p><u>Zienswijze 2, punt 2:</u> Gezien het uitblijven van compensatie van waterschade in 2000 en 2010 vrezen insprekers dat dit zich weer opnieuw zal voordoen. Insprekers verzoeken om op voorhand het voornemen uit te spreken dat enige vorm van (financiële) compensatie beschikbaar wordt gesteld indien er wateroverlast optreedt als gevolg van inadequade maatregelen.</p>	<p>In de toekomst verwachten wij hogere rivierwaterstanden, waardoor de wateroverlast ook kan toenemen. In bepaalde gevallen kan een gedupeerde in aanmerking komen voor een tegemoetkoming door het Rijk op grond van de Wet tegemoetkoming schade bij rampen (WTS). In de WTS zijn, naast andere voorwaarden, specifieke bepalingen opgenomen over wanneer voor de Maas sprake is van een hoge waterstand op grond waarvan een gedupeerde mogelijk in aanmerking kan komen voor een tegemoetkoming. De toepassing van de WTS is een bevoegdheid van het Rijk.</p>	<p>Hoofdstuk 8, Investeringskosten en schade</p>
<p><u>Zienswijze 3, punt 1:</u> De schetsmatige weergave en globale tekst maken het nauwelijks mogelijk te reageren op de in paragraaf 3.2.3 vermelde varianten.</p>	<p>Voor het vormen van studiealternatieven wordt gebruik gemaakt van bouwstenen. Wij hebben deze bouwstenen (waaronder mogelijke dijktracé 's niet precies op kaart gezet. Dit omdat de ligging van de dijken nog niet exact is bepaald. In het planMER zullen we onderzoek doen naar de voorkeurs oplossingsrichting, zoals 'zoveel mogelijk beschermen' of 'de kortste route naar de hoge grond'. Binnen deze oplossingsrichtingen kunnen nog verschillende dijktracés vallen. De keuze en de exacte ligging van het dijktracé wordt na het planMER bepaald.</p>	<p>Hoofdstuk 3, Studiealternatieven</p>
<p><u>Zienswijze 3, punt 2:</u> Insprekers geven aan geen voorstander te zijn van realisatie van bouwstenen Z2, Z3 en Z4 uit de NRD omdat insprekers verwachten dat deze op basis van meerdere beoordelingscriteria niet realiseerbaar zullen blijken te zijn. Z2 staat onder de afgevalen bouwstenen in paragraaf 3.2.6. van de NRD. Insprekers noemen de varianten slecht in te passen in het landschap. Momenteel worden in Baarlo en Oyen respectievelijk circa 15 en 10 panden niet beschermd. Bij Z2 zal dit oplopen tot circa 55 panden, bij Z3 loopt dit op tot 40 panden en bij Z4 blijft het aantal panden gelijk. Insprekers vinden het niet acceptabel dat het aantal niet beschermde panden gelijk blijft of verder op zal lopen en verwacht ook weinig draagvlak voor deze studiealternatieven.</p>	<p>Bouwsteen Z2 staat inderdaad benoemd in paragraaf 3.2.6. Hier is echter specifiek aangegeven dat deze bouwsteen niet is komen te vervallen. De beschermingsopgave ziet in beginsel op de woningen die momenteel al beschermd zijn door de kering. De woningen die nu buitendijs zijn gelegen hebben in beginsel geen recht op bescherming. Vanwege klimaatwijziging verwachten wij in de toekomst hogere Maasstanden. Voor het gebied rondom de Bosbeeklaan betekent dit dat de huidige kering niet meer aansluit op de hoge grond. Tussen de kering en de (toekomstige) hoge grond moet dan ook een nieuwe kering worden aangelegd. Bij de afweging tussen verschillende tracévarianten telt ook mee hoeveel woningen binnendijs kunnen komen te liggen, dan wel buitendijs blijven. Om deze redenen blijven de bouwstenen gehandhaafd in de NRD. In het MER worden ook de gevolgen voor het beschermingsniveau inzichtelijk gemaakt indien dit verandert. Ook worden in het planMER de effecten op landschap in beeld gebracht.</p>	<p>Hoofdstuk 3, Studiealternatieven</p>
<p><u>Zienswijze 3, punt 3:</u> Rekening gehouden moet worden met de uitgangpunten van het plan 'Schering en Inslag' van de VVV-Baarlo en met het speerpunt in het dorpsontwikkelingsplan 2018-2021 over het gebiedsplan dijkversterking.</p>	<p>In de verdere uitwerking van de plannen en de het programma VKA zullen ook het plan 'Schering en Inslag' en het dorpsontwikkelingsplan worden meegenomen. Dit betekent niet dat deze plannen één op één worden overgenomen, het betekent wel dat we in het gesprek dat we met elkaar hebben om tot een programma VKA tekomen gaan verkennen hoe we deze plannen een plek</p>	<p>n.v.t.</p>



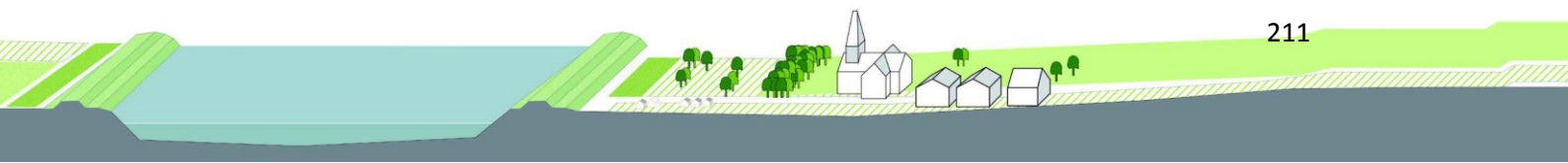
HWBP Noordelijke Maasvallei

	kunnen geven. Het wordt geen onderdeel van het planMER.	
<p><u>Zienswijze 3, punt 4:</u> In het plan dijkversterking Baarlo - Hout-Blerick staat dat in het zuiden van Baarlo aansluiting gezocht moet worden met de hoge grond. Insprekers merken op dat dit dient te geschieden door de dijk te leggen op een plek waar hij het beste past in het aanwezige landschap. De keuze die nu wordt bepaald is voor een lange periode. Insprekers verzoeken twee varianten toe te voegen aan het onderzoek:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruik maken van het zandpad tussen Napoleonsbaan Zuid en Horsten gecombineerd met hogere gronden tussen Horsten-Oyen-Hummerenweg. Deze ligging is beter gecamoufleerd in vergelijking met de andere studiealternatieven; 2. Dijk Hummeren - Horsten waarbij wordt uitgegaan van bescherming van zoveel mogelijk bebouwing aan de rand van het gebied Hummeren - Horsten. Hierbij stellen insprekers ook voor om een mogelijke weerdverlaging waarbij de klei gebruikt kan worden voor de te realiseren dijk en om extra bergend vermogen buiten de dijk te creëren. <i>(kaart met voorstel toegevoegd)</i> 	Uw genoemde punten en beide studiealternatieven zullen wij meenemen als input bij de vorming van studiealternatieven in het planMER. Ook de door u aangeduide weerdverlaging zullen we meenemen als toevoeging in dit planMER. Vanwege het detailniveau wordt in een latere fase, de planuitwerkingsfase, gekeken naar het gebruiken van de vrijgekomen klei voor de grondbalans.	Hoofdstuk 3, Studiealternatieven
<p><u>Zienswijze 4, punt 1:</u> Insprekers maken een voorbehoud op de goedkeuring aangaande de verhoging bij de Ondersteweg 12. De instapdorpel van het kapelletje is 170 cm, 20 cm onder het wegdek. Bij een verhoging van het wegdek van 50 cm dan blijft er nog maar een instapopening van 100 cm van het kapelletje over. Het kapelletje ligt te dicht op het wegdek. Insprekers geven aan dat dit een onoplosbaar probleem is voor een kapelletje met zoveel historie. Insprekers geven aan dat het kapelletje afgebroken moet worden en op dezelfde plek op de juiste hoogte terug gebouwd moet worden. Insprekers geven verder aan dat de bewoner aan de Hoge Dries geen verhoogde vluchtweg behoeft en dat de besparing die hieruit volgt kan worden toegepast voor het herbouwen van het kapelletje.</p>	Nadat het voorkeursalternatief is vastgesteld, wordt veel preciezer gekeken naar mogelijkheden voor verplaatsing/aanpassing of handhaving van het kapelletje. Dit gebeurt dan in het projectMER. In de fase van het planMER wordt dit nog niet meegenomen.	n.v.t.
<p><u>Zienswijze 6, punt 1:</u> Insprekers merken op dat ze op de hoogte zijn van het enorme belang van het gebied als waterbergend en watervoerend gebied. Het enige wat insprekers verlangen zijn goede vluchtwegen tijdens hoogwater situaties en bereikbaarheid voor hulpdiensten. Insprekers merken op dat om dit te bereiken de Ondersteweg naar minimaal 18,50 + NAP dient te worden opgehoogd. Op deze wijze is voldoende helder wanneer een evacuatie noodzakelijk is. Volgens insprekers zijn bij deze aanpassingen 8 van de 10 overstromingen voor iedereen veilig. Hulpdiensten zullen ook gebruik kunnen maken van deze route en benodigde hulp kunnen verlenen. Insprekers hopen dat deze aanvulling wordt meegenomen.</p>	Het vlot en veilig kunnen evacueren van personen is een belangrijk onderwerp. Om deze reden wordt 'evacuatie' in het MER benoemd als te beoordelen criterium onder het thema 'verkeer'.	Hoofdstuk 19, Woon- en leefomgeving
<p><u>Zienswijze 11, punt 3:</u> Insprekers merkt op dat het lijkt dat de conclusies ten aanzien van de systeemmaatregelen uit het Deltaprogramma 1 op 1 als vast gegeven zijn meegenomen in de NRD. Volgens inspreker is de opgave van systeemmaatregelen uit het gehele Deltaprogramma en de betekenis voor Baarlo-Hout-Blerick niet helder geformuleerd. Verder is de vraag hoe de samenhang en beïnvloeding is van de systeemmaatregelen op andere delen van de Maas en de betekenis daarvan voor de opgave in Baarlo-Hout-Blerick. Inspreker roept op om de onderbouwing van de keuzes zoals gemaakt in het Deltaprogramma integraal onderdeel uit te laten maken van de PlanMER en de gemeentelijke besluitvorming in het ISV inclusief de</p>	In het planMER hebben we de samenhang tussen Deltaprogramma, het HWBP-programma en de verkenning naar rivierverruiming in Baarlo - Hout Blerick duidelijk toegelicht, zowel inhoudelijk als procedureel. Daarbij merken wij op dat er op dit moment in het Deltaprogramma nog geen keuzes zijn gemaakt over rivierverruimende maatregelen en dat we daarom op een aantal punten nog geen exacte uitspraken kunnen doen over de samenhang tussen systeemmaatregelen, HWBP en Deltaprogramma. Dit laat onverlet dat dijkversterking nodig blijft, ook in het geval een groot aantal maatregelen vanuit het deltaprogramma op de langere termijn worden	Hoofdstuk 12, Systeemopgave (Deltaprogramma Maas)



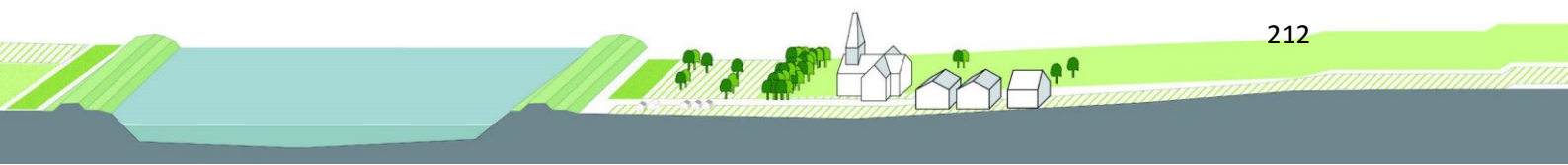
HWBP Noordelijke Maasvallei

beïnvloeding en doorwerking van de andere systeemmaatregelen aan de Maas.	uitgevoerd. Ook dit zullen we in het planMER onderbouwen.	
<u>Zienswijze 11, punt 4:</u> Insprekers merken op dat er in de NRD geen duidelijke afbakening van het plangebied is opgenomen. Verder is er geen ook studiegebied aangegeven in de NRD. Dit kan als risico hebben dat bepaalde effecten aan de buitengrenzen van het gebied niet mee genomen worden. Een gebruikelijke formulering dat effecten dienen te worden meegenomen voor zover ze significant dan wel onderscheidend zijn, is niet opgenomen in de NRD	In het planMER hebben we een duidelijke afbakening van het plangebied opgenomen.	Hoofdstuk 2, Referentie
<u>Zienswijze 11, punt 5:</u> Insprekers merken op dat de bouwstenen bij voorbaat gericht lijken op het maximale behoud van stroomvoerend winterbed van de Maas. Dit terwijl er volgens insprekers ook oplossingen zijn die recht doen aan de maatschappelijke gewenste invulling van waterveiligheid en beter als retentiegebied kunnen worden ingezet. Insprekers verzoeken minimaal één bouwsteen mee te nemen waarin het in de bijlage aangemerkte gebied wordt meegenomen als retentiegebied. Deze bouwsteen doet dan ook gelijktijdig recht aan de belangen van de vele bewoners en bedrijven in het gebied in het bijzonder en aan de hoogwateropgave in het algemeen.	In het planMER hebben wij ook de mogelijkheden onderzocht voor wijziging van het regime van het winterbed van de Maas, zoals deze nu in de Beleidslijn Grote Rivieren is vastgelegd, dit in samenhang met dijkversterkingsmaatregelen. Op die manier geven wij ook invulling aan uw reactie om breder te kijken naar de belangen van bewoners en bedrijven in het gebied.	Hoofdstuk 3, Studietoelichting
<u>Zienswijze 11, punt 7:</u> Insprekers menen dat het MER niet voorbij kan gaan aan economische en mentale gevolgen voor bewoners in het gebied. Indien dit niet in het planMER wordt betrokken vragen insprekers dit mee te nemen in de Intergemeentelijke Structuurvisie.	Dit maakt deel uit van het onderdeel Realisatie, criterium draagvlak. Wij merken dat de genoemde elementen namelijk voor een belangrijk deel uitmaken hoe groot het draagvlak is voor een bepaalde maatregel en komt daarom aan de orde in het MER in het kader van het draagvlak. Er bestaat voor economische en mentale gevolgen geen apart beoordelingscriterium in het beoordelingskader.	Hoofdstuk 20, Realiseerbaarheid
<u>Zienswijze 16, punt 2:</u> In bouwsteen Z1 wordt gesproken over het verhogen van de hoge rug tussen de Tasbeek en de Bosbeek. Dit is geen duidelijke omschrijving van de omgeving aldaar. In de praktijk is er helemaal geen sprake van een "hoge rug". Het is eerder een moerasachtig gebied. Daarnaast neemt het bergend vermogen veel meer af dan de schematische tekening van bouwsteen Z1 doet weergeven. Inspreker vraagt de rivierkundige effecten van variant Z1 te evalueren, de locatie van de eventuele kering op de (vermeende) hoge rug tussen de Tasbeek en de Bosbeek te beoordelen en een studiealternatief dijktracé met meer bergend vermogen en waterstand verlagende effecten te overwegen.	De beschrijving in het planMER is conform uw opmerking aangepast naar 'waterscheiding'. De rivierkundige effecten van Z1 brengen we in beeld. Studietoelichting met meer bergend vermogen zijn al in de NRD genoemd.	Hoofdstuk 3, Studietoelichting
<u>Zienswijze 21, punt 2:</u> Insprekers stellen een studiealternatief voor van het plan Z3. In deze variant vormen de dijken nagenoeg geen belemmeringen meer bij evacuatie van het buitendijks gelegen gebied. Daarnaast wordt meer gebruik gemaakt van natuurlijke hoogten zodat de dijk minder hoog en minder beeldbepalend is in het landschap. Ten slotte blijft hiermee een groter deel van het bergend winterbed vrij.	Wij hebben uw voorstel meegenomen als input voor het vormen van de studiealternatieven in het planMER.	Hoofdstuk 3, Studietoelichting
<u>Zienswijze 23, punt 2:</u> Inspreker merkt op dat bij optie L3 wordt ingegaan op agrarische bedrijven maar dat voor optie L3 dit te kort door de bocht is. Inspreker verliest bij deze optie een aanzienlijk deel van de weilanden en dan is het zowel uit praktisch als financieel oogpunt onder de huidige omstandigheden niet mogelijk om het bedrijf voort te zetten. Inspreker vraagt hoe hiermee wordt omgegaan.	Invulling Beoordelingskader: Landbouwkundige schade en ook toekomstperspectief worden onderzocht in het MER. Indien geen perspectief aanwezig is dan wordt beoordeeld welke schaderegelingen van toepassing zijn. Aandachtspunt: In het planMER hebben we ook de effecten van een eventuele weerdverlaging, dus inclusief het verwijderen van bomen, bij de Romeinenweerd onderzocht. Ook de mogelijke effecten van verruimingsmaatregelen op andere plekken langs de Maas komen in het planMER aan bod.	Hoofdstuk 8, Investeringskosten en schade



HWBP Noordelijke Maasvallei

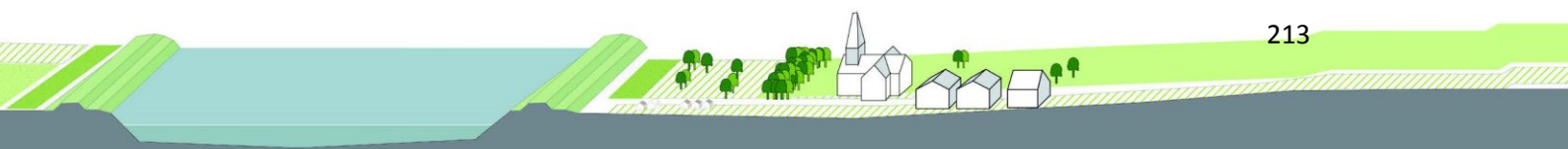
<p><u>Zienswijze 25, punt 4</u>: Insprekers hebben een nieuw studiealternatief ingetekend als variatie op het voorstel van de zienswijze van de bewoners Klein Hummeren, De Roffart, Diepenbroeklaan, Horsten. Daar waar de dijk bij dit voorstel afbuigt naar de Hummerenweg en vervolgens (na een hiaat) verder gaat op de Horsten stellen insprekers voor dat de dijk niet verder gaat via Horsten, maar vanaf de natuurlijke steilrand in zuidwestelijke richting langs de Hummerenweg wordt doorgetrokken en dan via de velden in westelijke richting de hogere gronden bereikt. Insprekers merken op dat dit studiealternatief meerdere voordelen heeft en rekenen er op dat deze variant wordt meegenomen.</p>	<p>Het door u beschreven studiealternatief hebben wij meegenomen als input bij de vorming van studiealternatieven in het planMER.</p>	<p>Hoofdstuk 3, Studiealternatieven</p>
---	---	---



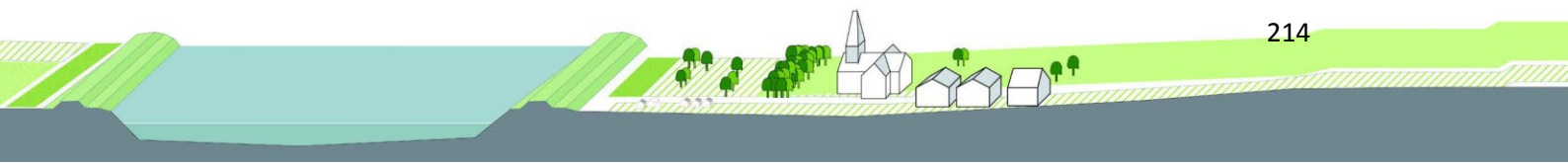
BIJLAGE 2 AFKORTINGEN & BEGRIPPEN

Afkorting	Verklaring
AMK	Archeologische Monumentenkaart
BHB-model	Baarlo – Hout-Blerick
DO	Definitief Ontwerp
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GLG	Gemiddeld laagste grondwaterstand
GVG	Gemiddeld voorjaars grondwaterstand
HOB	Hydraulische Ontwerpbelastingen
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma
KRW	Kaderrichtlijn Water
LvG	Lob van Gennep
LKW-N	Lateraal Kanaal-West
LKW-Z	Lateraal Kanaal-Noord
m.e.r.	Procedure milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
MHW	Maatgevende Hoogwaterstand
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NBW	Nationaal Bestuursakkoord Water
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
PAS	Programma Aanpak Stikstof
POL	Provinciaal Omgevingsplan Limburg
Q-team	Onafhankelijk kwaliteitsteam
RWS	Rijkswaterstaat
RWS-ZN	Rijkswaterstaat Zuid Nederland
SSK-raming	Standaardsystematiek voor Kostenramingen
VO	Voorlopig Ontwerp
VKA	Voorkeursalternatief
WB21	Waterbeheer 21e eeuw
WL	Waterschap Limburg
Wnb	Wet natuurbeheer
WTS	Wet tegemoetkoming schade

Begrip	Uitleg
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen.
Binnendijks	Gebied landwaarts van de waterkering waarvoor een wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd. De landwaartse grens van de waterkering is de grens met het achterliggende maaiveld.
Buitendijks	Gebied rivierwaarts van de waterkering waarvoor geen wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd.
Commissie m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de reikwijdte en detailniveau voor een op te stellen MER en die een opgesteld MER toetst op juistheid en volledigheid (niet verplicht).

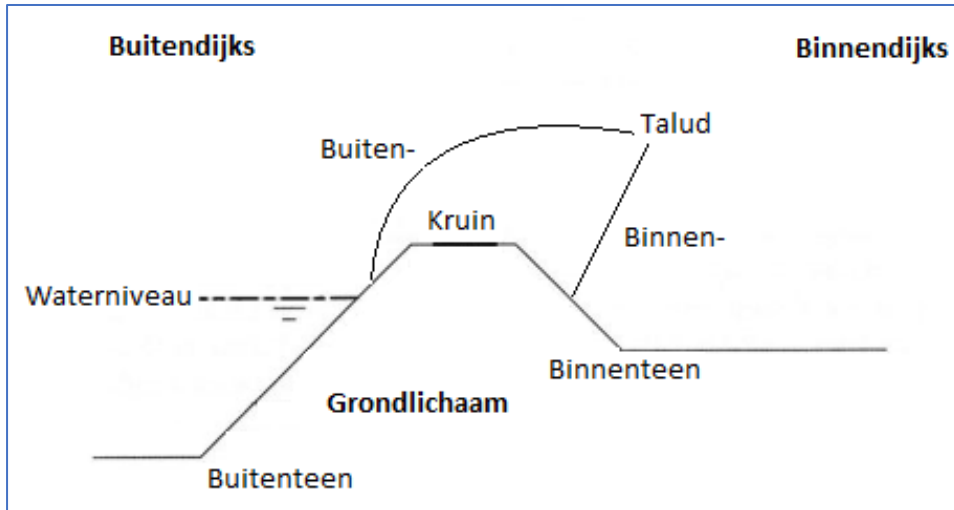


Coupure	Onderbreking in de waterkering voor de doorvoer van een weg of spoorweg die bij hoge waterstanden afsluitbaar is.
Erosie	Afslippen, verweren, achteruitgaan door onder andere zandverlies.
Faalmechanisme	Een mechanisme waardoor een waterkering kan bezwijken.
Falen	Het niet meer vervullen van de primaire functie (waterkeren) en/of het niet meer voldoen aan de vastgestelde criteria.
Hoge gronden	De hoog gelegen grond die niet overstroomt bij hoogwater.
Kaderrichtlijn Water	Een Europese richtlijn die voorschrijft dat de kwaliteit van Europees grond- en oppervlaktewater aan bepaalde eisen moet voldoen.
Kruin	Het hoogste punt van het dijklichaam.
Kwel	Het uittreden van grondwater aan de binnenzijde van de kering onder invloed van een waterstandverschil over een kering.
Maaswerken	Omvangrijk infrastructureel project om de veiligheid in het stroomgebied van de Maas in Limburg, Noord-Brabant en Gelderland te verbeteren. Het project, gestart in 2006, bestaat uit 2 delen: Zandmaas en Grensmaas.
m.e.r.-procedure	Procedure milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
Overstromingskans	Kans op verlies van waterkerend vermogen van een dijktraject waardoor het door het dijktraject beschermde gebied zodanig overstroomt dat dit leidt tot dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade.
Piping	De stroming van water via een zandlaag onder een dijk door. Het water komt achter de dijk weer omhoog. Hierdoor kan een wel ontstaan. Na verloop van tijd kan het water zand meevoeren en begint er een kanaal (pipe) onder de dijk te ontstaan. Dit leidt tot een proces van terugschrijdende erosie (groeien van de pipes). De dijk verliest hierdoor stabiliteit.
Planperiode	Periode (voor dijken meestal 50 jaar) waarvoor de voorziene wijzigingen in omstandigheden worden meegenomen in het ontwerp van een waterkering.
Primaire waterkering	Waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming door buitenwater.
Stroomgebied (van een rivier)	Een gebied dat het water via een rivier afvoert naar zee of naar een meer.
Talud	De schuin aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk.
Uiterwaard	Deel van de rivierbedding tussen zomerdijk en winterdijk.
Veiligheidsnormering	Normering gebaseerd op overstromingskansen. In dit geval betreft het een overstromingskans met een ondergrens van 1/100 ^e per jaar.
WAQUA-model	een gebiedsdekkend stromingsmodel; een combinatie van vier afzonderlijke Waterwet(deel)modellen.
Waterbeheer 21 ^e eeuw (WB21)	Beleid voor waterhuishoudkundige inrichting van Nederland in de 21 ^e eeuw.
Waterkering	Een verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming.
Winterbed	Het gebied tussen de winterdijken, bestaande uit zomerdijken en uiterwaarden. Deze worden doorgaans door de rivier gebruikt in de winter.
Zomerbed	Het gebied tussen de zomerdijken, waarbij de uiterwaarden droog staan. Deze worden doorgaans door de rivier gebruikt in de zomer.



Bronnen: *Waterveiligheid, begrippen, begrijpen (2007) Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Grondslagen voor waterkeren (1998) Technische adviescommissie voor de waterkeringen en Helpdesk Water.nl*

Ter verduidelijking van een aantal van de bovenstaande begrippen is hier onderstaand nog een verduidelijkend plaatje opgenomen.



Figuur 24-1: Overzicht van de opbouw van een dijk



BIJLAGE 3 WATERSTANDSEFFECTEN OP PROJECTLOCATIES HWBP-NOORDELIJKE MAASVALLEI VANUIT DIJKVERSTERKING, SYSTEEMMAATREGELEN & KOPLOPERPROJECTEN EN LANGE TERMIJN-MAATREGELEN

1. Aanleiding

Het is de vraag of maatregelen langs het Maastraject elkaar onderling beïnvloeden. Dit is bijvoorbeeld een hoofdpunt in het Advies Reikwijdte en Detailniveau van de Provincie Limburg voor de dijktrajecten Well, Arcen en Thorn-Wessem [ref 1], hetgeen is overgenomen in het Advies Reikwijdte en Detailniveau van de gemeenten Peel & Maas en Venlo voor dijktraject Baarlo – Hout-Blerick. In beide wordt een gevoeligheidsanalyse gevraagd naar rivierverruimingsmaatregelen. Onderstaand is een gecombineerde samenvatting weergegeven uit het advies van de Commissie m.e.r., hetgeen de basis vormde voor de bovengenoemde adviezen van de bevoegde gezagen:

“Geef inzicht in de samenhang tussen de doelen van diverse dijkversterkingsmaatregelen (hoogwaterbescherming) op de Noordelijke Maasvallei gecombineerd met een vijftal systeemmaatregelen (MIRT-verkenningen) in het kader van het Deltaprogramma Maas. In aanvulling op deze maatregelen is er ook gevraagd om te kijken naar de mogelijke invloed van een aantal lange termijn-maatregelen die in de nabije omgeving van deze projectlocaties liggen. De systeemmaatregelen betreffen nadere uitwerkingen op de dijktrajecten Well, Arcen, Baarlo – Hout-Blerick en Thorn-Wessem. De projecten Venlo-Velden incl. koploper Venlo (ook wel MMMV) vallen ook onder het programma maar worden niet nader uitgewerkt door het Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei. In 2017 is een verkennend onderzoek verricht, dat als bijlage bij de NRD is gevoegd. In dit onderzoek wordt gesteld dat de verschillende maatregelen geen onderlinge rivierkundige afhankelijkheid hebben. Dat wil zeggen dat een gekozen maatregel op het ene dijktraject geen invloed zou hebben op de keuzes die voor andere dijktrajecten worden gemaakt. De Commissie adviseert deze conclusies in het MER nader te onderbouwen. Aangezien alle dijktrajecten onderdeel uitmaken van hetzelfde watersysteem ligt het voor de hand dat maatregelen met een waterstandsverlagend of juist -verhogend effect mede bepalend kunnen zijn voor de opgave op andere locaties. Een maatregel met een groot waterstandsverlagend effect op de ene locatie kan bijvoorbeeld betekenen dat op andere locaties minder ingrijpende maatregelen nodig zijn”



Binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei (HWBP-NM) versterkt Waterschap Limburg (WL) de komende jaren verschillende dijktrajecten tussen Thorn-Wessem (dijktraject 79) en Nieuw-Bergen (dijktraject 57). Binnen het HWBP-NM spelen de opgaven dijkversterking (nieuwe normering) en systeemwerking een belangrijke rol. Aanvullend is gekeken naar de waterstandseffecten van de lange termijn-maatregelen.

Om een beeld te geven van bovenstaande is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de waterstandseffecten van dijkversterkingen HWBP-NM (paragraaf 2), systeemopgave incl. koploperprojecten (paragraaf 3) en lange termijn-maatregelen (paragraaf 4). Tot slot is geanalyseerd wat de maatregelen betekenen voor de benodigde dijkhoogte (paragraaf 5).

2. Dijkversterkingsopgave HWBP

Binnen de opgave van dijkversterking zijn er meerdere (oplossing)mogelijkheden. Ze bestaan uit het verhogen, versterken en het eventueel verleggen van de primaire kering. De verhoging van de dijk (oftewel loslaten van de overstroombaarheid) levert een waterstandsverhoging (dit is zichtbaar als rode lijn in Figuur 1) en is gekoppeld aan de systeemopgave, doordat compensatie hiervan plaatsvindt door dijkverleggingen en retentiegebieden in de vorm van een aantal plaatselijke systeemmaatregelen (vastgelegd in een bestuurlijke overeenkomst). Het versterken of verleggen van de (overige) dijken kan zowel binnendijs (landinwaarts) of buitendijs (rivierwaarts) uitgevoerd worden. Voor deze integrale principeoplossingen zijn in de verkenningsfase rivierkundige berekeningen uitgevoerd. Deze staan weergegeven in de kleuren “groen (binnendijkse verleggingen), roze (huidig tracé rivierwaarts versterken met 15 m) en oranje (rivierwaarts verleggen)” in Figuur 1. Deze principeoplossingen geven alleen de effecten weer op het stromend regime van de rivier met behulp van stationaire berekeningen. De bijhorende rivierkundige effecten zijn doorgerekend bij een (piek)afvoer van 4.000 m³/s en op een verfijnd rekenrooster. De principeoplossing “binnendijs versterken” heeft geen rivierkundig effect en is daarom ook niet getoond in de betreffende figuur. De effecten op het bergend regime zijn niet integraal berekend en liggen veelal lager dan de effecten op het stromend regime. Dit komt doordat het bij de dijkversterkingsopgave binnen HWBP-NM met name gaat om relatief kleine en laag gelegen gebieden.

Een aanvullende opmerking is dat de projectlocaties Kessel (uit Waterwet) en Groot-Boller inmiddels zijn komen te vervallen uit het programma van HWBP-NM en dat dijktraject Roermond-Willem-Alexander nieuw is toegevoegd. Deze nieuwe inzichten zijn niet verwerkt in deze principeoplossingen, maar het zal geen ander (effect)beeld leveren ten aanzien van de gevoeligheidsanalyse. De rivierkundige effecten (stromend regime) treden alleen op binnen het programma van HWBP tussen rivierkilometers 63 – 144 (dijktrajecten Thorn-Wessem en Nieuw-Bergen) en liggen in orde van enkele cm's (zie Tabel 1). Buiten het programmagebied zijn er geen effecten, deze worden ook niet getoond in de betreffende figuur. Aanvullende toelichting op deze principe oplossingen is beschreven in een apart memo [ref 4].

Tabel 1: Rivierkundige effecten van integrale principe oplossingen m.b.t. dijkversterkingsopgave

Principeoplossingen	Maximaal effect op de as van de rivier [cm]
Binnendijs verleggen (maximaal)	-1,3 cm
Huidig tracé versterken (+15 m)	+1,7 cm
Rivierwaarts verleggen (maximaal)	+3,0 cm

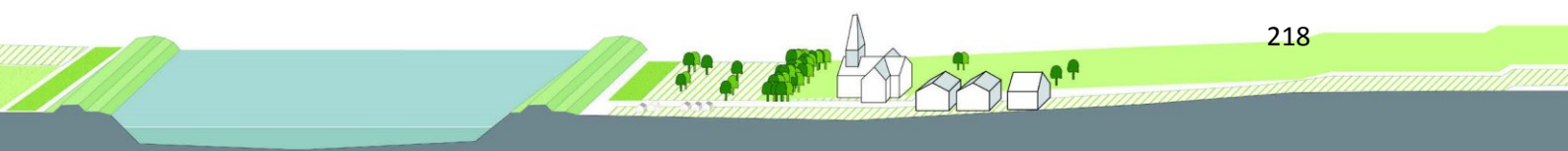


3. Systeemopgave (incl. koploperprojecten)

Als gevolg van klimaatverandering zullen de afvoeren en waterstanden in de toekomst op de Maas toenemen. Om hierop in te spelen zijn in het recente verleden klimaatscenario's ontwikkeld tot aan het zichtjaar 2100. Tegelijkertijd is er de wens om de betrouwbaarheid van het huidige riviersysteem in de Limburgse Maasvallei (met 42 overstroombare keringen) te verbeteren en heeft het Deltaprogramma Rivieren met regionale partijen een aanpak opgesteld om een robuust veiligheidssysteem op de Maas te ontwikkelen. Deze aanpak houdt in dat de overstroombaarheid van 42 dijktrajecten op de Limburgse Maas wordt losgelaten. De hiervoor benodigde verhoging van de primaire kering sluit aan op de eisen die gesteld worden bij de nieuwe normering die per 1 januari 2017 van kracht is. De verhoogde waterstand die wordt veroorzaakt door het niet meer overstromen van de keringen wordt beperkt door het toepassen van een twaalfstal systeemmaatregelen, die een belangrijke bijdrage aan afvoer- en/of bergingscapaciteit van de rivier hebben. Met deze systeemmaatregelen wordt een belangrijk deel van het rivierbed behouden, wat tevens mogelijkheden biedt om op langere termijn aanvullende verruimingsmaatregelen (o.a. Deltaprogramma) te realiseren, die zijn bedoeld om de klimaatverandering in de toekomst verder op te vangen.

Binnen het programmagebied van HWBP-NM bevindt zich een vijftal systeemmaatregelen (Thorn-Wessem, Baarlo-Hout-Blerick, Venlo-Velden, Arcen en Well) en het koploperproject Venlo. Buiten het programmagebied van HWBP-NM bevindt zich nog een tweetal koploperprojecten, te weten de MIRT-projecten Oeffelt en Ravenstein – Lith. Door het Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei worden voorsnog alleen de maatregelen Thorn-Wessem, Baarlo - Hout-Blerick, Arcen en Well nader verkend en hiervoor worden MER'en opgesteld. Voor de gevoeligheidsanalyse zijn de uitwerkingsalternatieven meegenomen zoals beschreven in Tabel 5. De bijbehorende rivierkundige effecten zijn doorgerekend bij een (piek)afvoer van 4.000 m³/s en op een grof rekenrooster. De integrale ophoging van alle Limburgse dijktrajecten (oftewel loslaten van de overstroombaarheid, hier uitgedrukt t.o.v. kruinhoogte Maaswerken) levert een max. waterstandsverhoging van ca. 18 cm binnen het programmagebied rondom Venlo (rode lijn in Figuur 1). Doordat de Limburgse dijktrajecten niet meer overstroombaar zijn neemt het bergend volume van de rivier af. Door een toename van de afvoer op de Maas nemen de waterstanden ook buiten Limburg en het programmagebied van HWBP-NM toe. Deze toename ligt benedenstrooms en ligt in de orde van 11 cm. In Limburg kunnen deze effecten alleen gecompenseerd worden met ingrepen in het bergend regime. Dergelijke gebieden in deze omvang zijn zeldzaam waardoor er een restopgave zal zijn voor de Maas benedenstrooms van het programmagebied HWBP-NM.

Met de systeemmaatregelen (dijkverleggingen) en koploperprojecten wordt een integrale waterstandsdeling bewerkstelligd op de rivier (zie blauwe lijn Figuur 1). Een vergelijkbare (plausibele) waterstandsverlaging is meegenomen in de hydraulische ontwerprandvoorwaarden van de dijkversterkingsopgave in HWBP-NM, wetende dat in de Plausibele Middenwaarden de nieuwe inzichten uit de lopende nadere verkenning van de systeemmaatregelen niet zijn meegenomen. In onderstaande uitwerking van de gevoeligheidsanalyse is voor het gemak geen onderscheid gemaakt tussen de systeemmaatregelen en de koploperprojecten. Beleidsmatig zijn alleen de systeemmaatregelen bedoeld ter compensatie van het effect loslaten overstroombaarheid.



De maximale waterstandsval wordt bereikt met het koploperproject Oeffelt en ligt in orde van 23 cm. Bij de systeemmaatregel Well bedraagt de maximale integrale waterstandsval circa 18 cm (waarvan circa 8 cm wordt veroorzaakt door koploper Oeffelt). De maximale rivierkundige effecten bij de overige systeemmaatregelen liggen lager, maar vormen samen wel een integrale waterstandsval op de rivier waarbij het effect met name langer doorwerkt in stroomopwaartse richting. Het rivierkundig effect van Thorn-Wessem werkt in deze gevoeligheidsanalyse niet optimaal doordat de inlaatdrempel van het retentiegebied geoptimaliseerd is voor een (piek)afvoer van 4.100 m³/s (in plaats van bij een afvoer van 4.000 m³/s). Om deze reden wordt de afvoergolf in onderliggende berekening met een piekwaarde van 4.000 m³/s niet optimaal afgetopt.

Met de gebroken zwarte lijn is bij benadering de restopgave van “loslaten overstroombaarheid” weergegeven, rekening houdend met dat de koploperprojecten hierin zijn meegenomen. De beschouwde systeemmaatregelen leveren een significante bijdrage in het compenseren van het effect loslaten overstroombaarheid. Naast de resterende opgave zijn er lokaal nog wel wat restpunten. Deze restpunten worden vooral veroorzaakt door de zaagtandpieken van de betreffende rivierverruimingsmaatregelen. Zowel de restopgave als de restpunten moeten zoveel mogelijk gecompenseerd worden met de overige zeven systeemmaatregelen. Hiervan heeft een vijftal systeemmaatregelen een rivierkundig effect binnen het programmagebied van HWBP-NM. Het betreft de mogelijke bergings- en retentiegebieden “Nattehoven – Grevenbicht – Roosteren”, “Ohe en Laak – Stevensweert” en “Geijsteren” en de dijkerugleggingen bij “Lottum” en “Bergen”. Volgens een eerdere verkenning liggen de rivierkundige effecten van deze individuele (systeem)ingrepen in orde van enkele cm’s [ref 9]. Hierin werken de retentie-bergingsgebieden tevens niet optimaal, omdat deze zijn geoptimaliseerd voor een andere (piek)afvoer.

Al met al is de gemiddelde waterstandsverlaging binnen het gehele programmagebied van NM, gelegen tussen rivierkilometers 63 – 144, gelijk aan 9 cm, zie ook Tabel 3. Binnen het programmagebied kan de waterstandsverlaging lokaal (op kleinere deeltrajecten) natuurlijk wel lager en/of hoger zijn dan de hiergenoemde gemiddelde trajectwaarden.



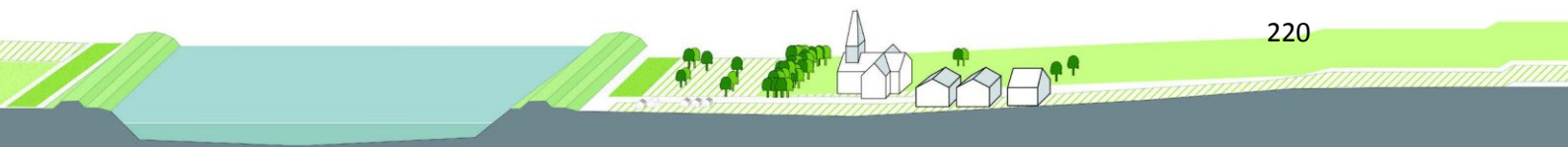
4. Lange termijn-maatregelen

In kader van het Deltaprogramma is een groot aantal verruimingsmaatregelen nader verkend om de klimaatverandering in de toekomst op te vangen. Deze lange termijn-maatregelen hebben geen formele status en hiermee ook geen direct zicht op de hiervoor benodigde financiering, maar een aantal van deze maatregelen wordt door de overheid toch beschouwd als kansrijk voor de toekomst. In "GS advies NRD van 19 juni 2018" is door Provincie Limburg een gevoeligheidsanalyse gevraagd naar de waterstandseffecten van een aantal lange termijn-maatregelen, die in de nabije omgeving zijn gelegen van de MER-locaties Thorn-Wessem, Arcen en Well [ref 1]. Door het bestuur van gemeenten Peel & Maas en Venlo zijn voor dijktraject Baarlo – Hout-Blerick ook een aantal lange termijn-maatregelen aangedragen.

De lijst van lange termijn-maatregelen die zijn aangedragen door de Provincie Limburg en gemeenten Peel & Maas en Venlo zijn weergegeven in Tabel 2. Om snel inzicht te krijgen in de waterstandseffecten van deze aanvullende lange termijn-maatregelen wordt er teruggegrepen op de rivierkundige verkenningen die in het verleden zijn uitgevoerd in het kader van het Deltaprogramma. In dit geval bij een afvoer van 4.200 m³/s. De waterstandseffecten in de vorm van een verhanglijn vanuit deze verkenningen zijn grotendeels beschikbaar via het Deltaportaal. Van deze gegevens is dan ook veelal gebruik gemaakt om de gevoeligheidsanalyse aan te vullen met de mogelijke invloed op waterstanden door deze lange termijn-maatregelen.

Tabel 2: Lijst lange termijn-maatregelen en bijhorende individuele waterstandseffecten

Locatie	Lange termijn-maatregelen	Individuele waterstandseffecten van lange termijn-maatregelen
Thorn-Wessem	<ul style="list-style-type: none"> • Verbeteren doorstroming Maasplassen • Meestromen Lateraalkanaal en/of verlagen dam Lateraalkanaal • Oeververlaging Maasgouw Noord ("Maasbracht – Molengreend" en "De Slaag") 	<p>Voor maatregel "verbeteren doorstroming Maasplassen" is er teruggegrepen op geclusterde maatregel "Maasplassen cluster 1" uit het Deltaportaal. De hiernaast genoemde maatregelen zijn hierin inbegrepen, maar het cluster omvat aanvullend nog 27 extra verruimingsmaatregelen. De individuele effecten van onderstaande ingrepen zijn overgenomen uit factsheets "20180827" die zijn opgesteld op het resultaat van het onderzoekstraject Voorkeursstrategie fase 1 en 2 (2012 – 2014)":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oeververlaging Maasbracht–Molengreend: ca. -2,5 cm • Oeververlaging De slaag: ca. -3,0 cm • Doorstroming Lateraalkanaal: ca. -18,0 cm • Verlagen dam Lateraalkanaal: ca. -9 cm
Baarlo – Hout-Blerick	<ul style="list-style-type: none"> • Weerdverlaging Steyl 	<p>De weerdverlaging bij Steyl staat ook wel bekend binnen het Deltaportaal als weerdverlaging Tegelen (MC08) en levert individueel ca. -5 cm.</p>



HWBP Noordelijke Maasvallei

	<ul style="list-style-type: none"> • Rivierverruiming Venlo ter hoogte van Zuiderbrug (A73) • Kwelgeulen nabij Baarlo – Hout-Blerick 	<p>Rivierverruiming bij Venlo is binnen het Deltaportaal ook wel bekend als een geclusterde maatregel Venlo regio 2 (MC09) en bestaat uit een dijkverlegging Venlo en Blerick, jachthaven Blerick, brug A67 en Raaijweide II, allen gelegen tussen rivierkilometers 105 en 112. De ingreep ligt hiermee zuidelijker dan de projecten Venlo-Velden incl. koploper Venlo (ook wel MMMV) en vormt hiermee een aanvullende rivierverruiming. De geclusterde maatregel Venlo regio 2 is wellicht groter dan bedoeld is, maar bijpassend in kader van deze gevoeligheidsanalyse. Het geclusterde effect van deze maatregel bedraagt ca. -11 cm.</p> <p>Voor de kwelgeulen bij Baarlo – Hout-Blerick bestaat nog geen individuele verhanglijn in waterstanden (ook niet in het Deltaportaal). Aangezien de kwelgeulen primair geen hoogwaterveiligheidsdoelstelling kennen is het meenemen van deze ingreep binnen de gevoeligheidsanalyse niet relevant. Effect hiervan is wel inzichtelijk gemaakt in het plan-MER van Baarlo – Hout-Blerick o.b.v. expert judgement. Lokaal leveren de kwelgeulen een effect van ca. -3 cm.</p>
Arcen	<ul style="list-style-type: none"> • Hoogwatergeul Arcen • Weerdverlaging plan Hertogbroek 	<p>: ca. -1,5 cm</p> <p>: ca. -20,7 cm</p>
Well	<ul style="list-style-type: none"> • zuid-geul Well • Hoogwatergeul Afferden • Dijkverlegging Wanssum-West (uitwerking kades overstroombaar) • Hoogwatergeul Vierlingsbeek • Groene rivier Vortum 	<p>: ca. -14,5 cm</p> <p>: ca. -9,6 cm</p> <p>: ca. -6 cm</p> <p>: ca. -1,2 cm</p> <p>: ca. -16,5 cm</p>



In Figuur 2 zijn de individuele waterstandseffecten (op gehele rivierkilometers) getoond van de lange termijn-maatregelen uit Tabel 2. De effecten zijn veelal gebaseerd op resultaten uit het Deltaportaal. In het algemeen hebben deze lange termijn-maatregelen een waterstandsverlaging variërend van 1 – 20 cm. Een uitzondering vormt de maatregel “Maasplassen cluster 1” waarbij de waterstandsverlaging lokaal kan oplopen tot ruim 60 cm. De verklaring hiervoor is, naast de genoemde maatregelen nabij Thorn-Wessem in Tabel 2, dat aanvullend nog 27 extra verruimingsmaatregelen als clustermaatregel is opgenomen in het Deltaportaal. De individuele effecten van de ingrepen nabij Thorn-Wessem in Tabel 2 zijn overgenomen uit factsheets “20180827” die zijn opgesteld op het resultaat van het onderzoekstraject Voorkeursstrategie fase 1 en 2 (2012 – 2014). Hieruit volgt dat de individuele waterstandseffecten in de vorm van verlaging uiteenlopen van 2,5 tot 18 cm, met hierin de grootste bijdrage vanuit de ingreep doorstroming van het Lateraalkanaal. Aanvullend is het plan Hertogbroek binnen het programma van HWBP-NM met rivierkundige berekeningen nader verkend [ref 8]. Deze ingreep is aangedragen vanuit Dorpsraad Arcen en is (nog) niet opgenomen in het Deltaprogramma. De maximale waterstandsverlaging van deze ingreep is berekend op 20,7 cm en is gebaseerd op een forse weerdverlaging in combinatie met een eenzijdig aangetakte geul. Rekening houdend met de scheepvaartfunctie (dwarsstroming en sedimentatie op het zomerbed) zal de ingreep nog nader geoptimaliseerd moeten worden. Verwachting hierbij is dat de waterstandsverlaging met 25% - 50% zal afnemen.

In Figuur 3 zijn de integrale waterstandseffecten (op gehele rivierkilometers) weergegeven van alle verruimingsmaatregelen op de verschillende projectlocaties binnen het programmagebied van HWBP-NM. Hierbij zijn de integrale effecten van de systeemmaatregelen en koploperprojecten als basis genomen, waarbij aanvullend de effecten van de lange termijn-maatregelen gestapeld in de vorm van een blokkendoos zijn opgeteld. Doordat het rivierkundig effect van de clustermaatregel “Maasplassen cluster 1” uit 31 verruimingsmaatregelen bestaat is deze apart meegenomen in een aanvullende integrale verhanglijn van de waterstandsverlaging in de betreffende grafiek.

In Tabel 3 zijn de trajectgemiddelde waterstandsverlagingen binnen het programmagebied getoond. Met aanvullende lange termijn-maatregelen kan de waterstand gemiddeld verder verlaagd worden tot circa 37 cm. Dit als een gemiddelde over het totale traject van het programmagebied tussen rivierkilometers 63 – 144 en is inclusief betere doorstroming van Maasplassen “Maasplassen cluster 1”. Gezien de clustermaatregel een groot aantal maatregelen betreft op een relatief klein traject van de Maas zal de benodigde financiering hiervoor een lange tijdshorizon hebben en/of zelfs helemaal niet haalbaar. Ook

Zonder deze clustermaatregel bedraagt de totale trajectgemiddelde verlaging over het gehele programmagebied nog 26 cm.

In het noordelijk deel van het programmagebied kan de waterstandsdeling lokaal maximaal oplopen tot 45 cm. De gemiddelde waterstandsdeling op het noordelijk deel van het programmagebied, het deeltraject tussen rivierkilometers 100 – 144, bedraagt 33 cm. In het zuidelijk deel van het programmagebied kan de waterstandsdeling lokaal zelfs maximaal oplopen tot ca. 65 cm. Dit ten gevolge van betere doorstroming van Maasplassen. De gemiddelde waterstandsdeling op het zuidelijk deel van het programmagebied, het deeltraject tussen rivierkilometers 63 – 100, bedraagt 42 cm.



5. Dijkverhogingen in relatie tot waterstandseffecten door dijkversterking, systeem- & koplopermaatregelen en lange termijn-maatregelen op de Noordelijke Maasvallei

De gemiddelde dijkverhoging, t.o.v. de huidige kruinhoogte, bedraagt circa 1,1 – 1,6 meter binnen de opgave van HWBP-NM [ref 11]. De dijktrajecten Thorn-Wessem en Heel (in het bijzonder) vormen hierop een uitzondering omdat de huidige kruinhoogte al bijzonder hoog ligt. De waterstandsverhoging door eventuele (rivierwaartse) dijkverleggingen binnen de dijkversterkingsopgave zijn beperkt tot maximaal 3 cm (zie Tabel 1). Deze hebben een verwaarloosbaar effect op de opgave m.b.t. de hoogte van de dijk. Het ophogen van de dijk zelf conform de nieuwe normering is niet verwaarloosbaar en moet zoveel mogelijk gecompenseerd worden door de verschillende systeemmaatregelen. In Tabel 3 zijn verschillende trajectgemiddelde effecten binnen het programmagebied van HWBP-NM getoond van verschillende systeem- en koploperprojecten, aangevuld met lange termijn-maatregelen.

De trajectgemiddelde waterstandsvaling met alleen systeem- en koplopermaatregelen over het gehele programmagebied bedraagt 9 cm. In aanvulling met lange termijn-maatregelen kan een trajectgemiddelde waterstandsvaling bereikt worden van 33 cm in het noordelijk deel van het programmagebied (traject tussen rivierkilometers 100 – 144). In aanvulling met betere doorstroming Maasplassen “Maasplassen cluster 1” kan een trajectgemiddelde waterstandsvaling bereikt worden van 42 cm in het zuidelijk deel van het programmagebied (traject tussen rivierkilometers 63 – 100). Lokaal kan de waterstand nabij Arcen en Well met 45 cm verlaagd worden, die in stroomafwaartse richting vrijwel direct weer opgevolgd wordt door een abrupte afname in waterstandsverlaging (ofwel waterstandstijging). Bij Arcen speelt hierbij het hydraulisch knelpunt (flessenhals) een belangrijke rol dat moeilijk is op te lossen met alleen verruimingsmaatregelen. Bij Well is ook een vrij abrupte afname in waterstandsvaling (ofwel stijging) te constateren. Dit heeft grotendeels te maken met de zaagtandpieken van andere rivierverruimingen zoals o.a. zuid geul Well en met het feit dat de rivier hier ook relatief smal is. Bij Thorn-Wessem kan de waterstandsvaling oplopen tot maximaal 65 cm als gevolg van de betere doorstroming van de Maasplassen. Aangezien het integrale plan een groot aantal maatregelen betreft op een relatief klein traject van de Maas zal de benodigde financiering hiervoor een lange tijdshorizon hebben en/of zelfs wellicht helemaal niet haalbaar in deze vorm. Ook speelt bij Thorn-Wessem de toekomstvastheid van de Koningsteendam een rol, die opeenvolgend langs de kering Thorn-Wessem tot een waterstandstijging kan zorgen in orde van 10 à 20 cm [ref 7].

Er is onderzocht welke waterstandseffecten optreden door systeem- en koplopermaatregelen waarvoor financiering is gereserveerd. Dit tezamen noemen we maatregelpakket A. Uitgedrukt in percentages bewerkstelligen de systeem- en koplopermaatregelen een (programma)trajectgemiddelde waterstandsvaling in orde van 9 cm. Een waterstandsvaling van 9 cm is ongeveer 8% van de dijkverhoging. In de huidige ontwerprandvoorwaarden van HWBP-NM (nieuwe normering) is hiermee rekening gehouden. Deze orde van waterstandsvaling in het programmagebied zal de afweging van de alternatieven voor de afzonderlijke dijktrajecten binnen het programma niet beïnvloeden.



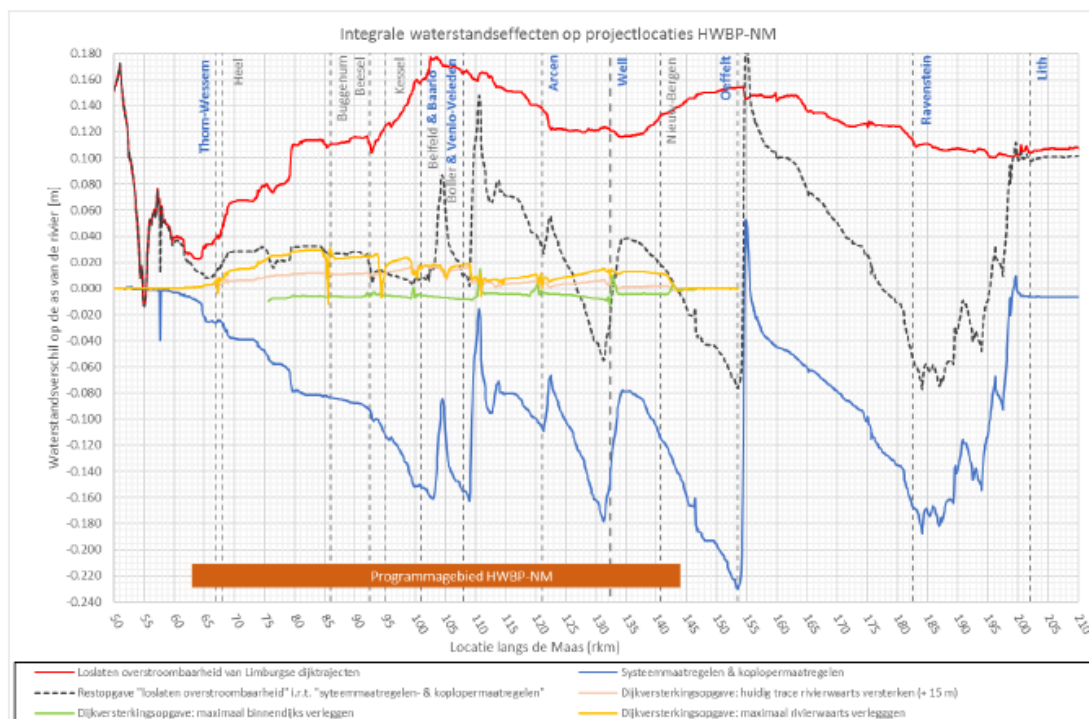
Toevoeging van lange termijn-maatregelen waarvoor nog geen financiering gereserveerd is aan de systeem- en koplopermaatregelen (maatregelpakket A) levert een (programma)trajectgemiddelde waterstandsvaling op in orde van 37 cm. Dit omvat maximaal 34% van de dijkverhoging. Dit kan de tracékeuze mogelijk lokaal beïnvloeden. Met nadruk op ‘lokaal’, doordat er ook delen aanwezig zijn waarbij de waterstandsvaling abrupt weer afneemt, zoals bij Arcen en Well. Tevens is een nuancering op zijn plaats dat de waterstandseffecten van lange termijn-maatregelen uit de blokkendoos veelal overschat worden in hun effectbijdrage. Dit enerzijds doordat de effecten van de lange termijn-maatregelen individueel bij elkaar opgeteld worden en anderzijds dat veelal alleen de (maximale) uitwerkingsvariant van de maatregel in de blokkendoos is opgenomen dat een maximaal waterstandseffect levert.

Tabel 3: trajectgemiddelde waterstandseffecten binnen het programmagebied van HWBP-NM

Traject binnen programma gebied	Systeem- en koploper-maatregelen	Systeem- en koploper-maatregelen + lange termijn-maatregelen ¹ (excl. doorstroming Maasplassen)	Systeem- en koploper-maatregelen + lange termijn-maatregelen ¹ (incl. doorstroming Maasplassen)
	Gemiddeld waterstandseffect [cm]	Gemiddeld waterstandseffect [cm]	Gemiddeld waterstandseffect [cm]
Traject rkm 63 – 100	-7 cm	-19 cm	-42 cm
Traject rkm 100 – 144	-11 cm	-33 cm	-33 cm
Totale programmagebied 63 - 144	-9 cm	-26 cm	-37 cm



Bijlagen



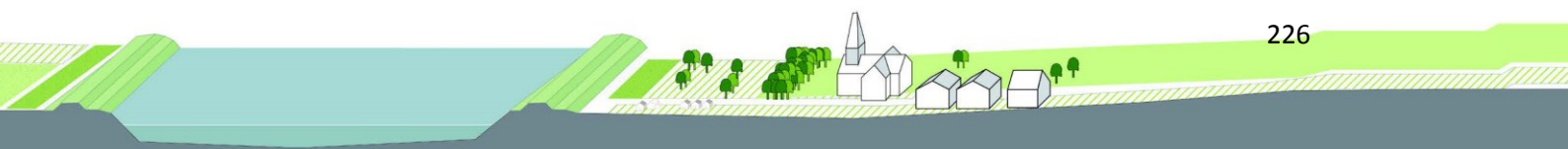
Figuur 1: Integrale (gestapelde) waterstandseffecten op projectlocaties HWBP-NM bij een maatgevende (piek)afvoer van 4.000 m³/s. De waterstandseffecten van de dijkversterking, systeemmaatregelen en koploperprojecten zijn rivierkundig opnieuw berekend binnen het programma HWBP-NM bij een piekafvoer van 4.000 m³/s. De waterstandseffecten van de lange termijn-maatregelen bij een piekafvoer van 4.200 m³/s zijn overgenomen uit eerdere verkenningsberekeningen (niet recent) die zijn uitgevoerd voor Blokkendoos DPR 2014 ~ Deltaportaal (www.deltaportaal.nl)

Tabel 4: Waterstandseffecten in mm van verschillende opgaven op verschillende rivierkilometers (ter indicatie)

Locatie		Integrale waterstandseffecten (mm)					
		Systeemopgave			Dijkversterkingsopgave		
		Loslaten van de overstroombaarheid	Systeemmaatregelen- en koplopermaatregelen	Restopgave "loslaten overstroombaarheid" en "systeem- & koplopermaatregelen"	Dijkverleggingen		
Naam	rkm	max25	max25	max 25	Huidig trace rivierwaarts versterken (+ 15 m)	Maximaal binnendijks verleggen	Maximaal rivierwaarts verleggen
Thorn-Wessem	66.9	38	-26	12	4	n.v.t.	6
Heel	68	46	-26	20	4	n.v.t.	7
Buggenum	86	110	-84	27	11	-6	30
Beesel	92.5	110	-98	17	11	-6	24
Kessel	95	124	-112	12	12	-5	17
Belfeld & Baarlo	101	159	-152	7	16	-5	15
Groot-Bolter & Venlo-Velden (Strijl-Mooshoek)	108	166	-156	10	16	-8	18
Arcen	121	138	-106	32	6	-3	3
Well	132.3	122	-149	-27	4	-13	9
Nieuw-Bergen	140.7	133	-115	18	2	-4	11
Oeffelt	153.5	154	-230	-76	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Ravenstein	182.5	114	-167	-53	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Lith	202	104	-6	98	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 5: Toelichting van systeemmaatregelen en koploperprojecten in gevoeligheidsanalyse

Systemmaatregelen	Toelichting op toegepaste uitwerkingsvariant
Thorn-Wessem	Is ingezet op max. oppervlak van retentiegebied met een optimale inlaatdrempel op 24,20 m+NAP voor max. reductie waterstanden bij een afvoerpiek van 4.100 m ³ /s. Dit ten behoeve van reductie van de faalkans op golfoverslag voor keringen binnen het HWBP-NM met een T100 beschermingsniveau (ondergrens). Verdere beschrijving is weergegeven in het MER van Thorn-Wessem [ref 3].
Baarlo - Hout-Blerick	Is ingezet op max. dijkeruglegging met huidige kering verwijderd. Het betreft variant 12 uit de verkenningsstudie [ref 5]. Eventuele geulen en weerdverlagingen zijn niet meegenomen en behoren niet tot de systeemmaatregel.
Meer Maas Meer Venlo (systeemmaatregel Venlo-Velden + koploper Venlo)	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft 2 dijkverleggingen met een geul in het zuidelijke gedeelte.
Arcen	Is ingezet op max. dijkeruglegging met de brouwerij beschermd (nieuwe norm). Het betreft variant 8 uit de verkenningsstudie [ref 6].
Well	Is ingezet op max. dijkeruglegging leidend tot twee eilanden. Het betreft alternatief 4 uit het MER [ref 2].
Oeffelt	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft het beter doorlaatbaar maken van de N264 (smallere landhoofden) in combinatie met weerdverlaging.
Ravenstein -Lith	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft verschillende verruimingsmaatregelen in vorm van weerdverlagingen, geulen en oeverterugleggingen.

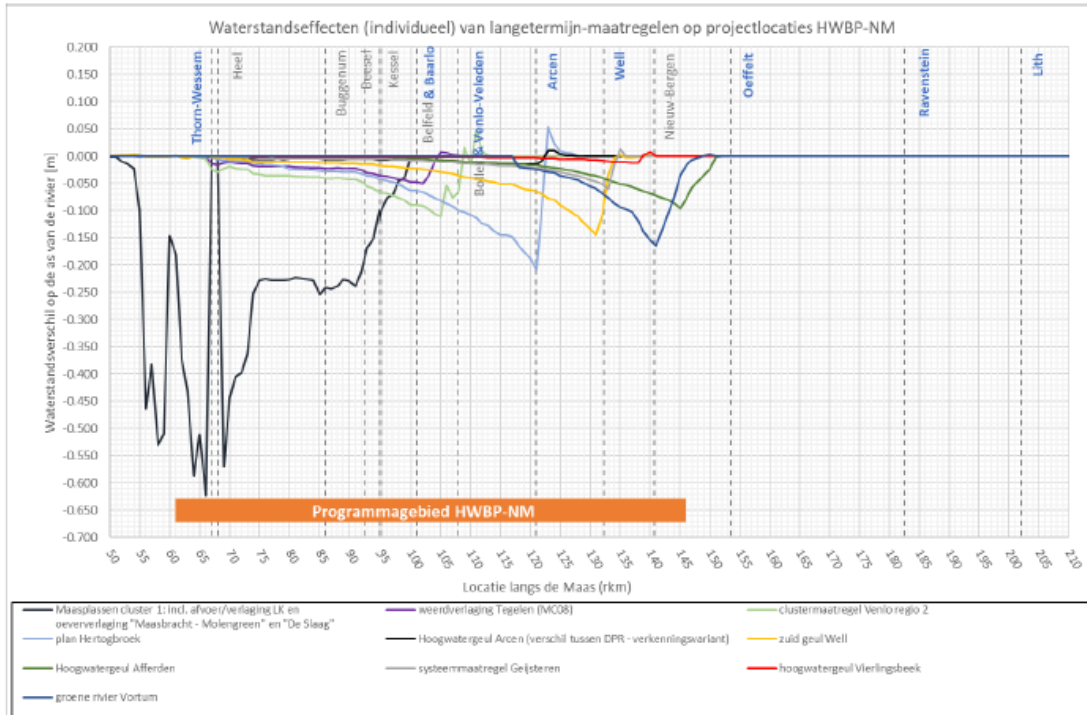


Tabel 5: Toelichting van systeemmaatregelen en koploperprojecten in gevoeligheidsanalyse

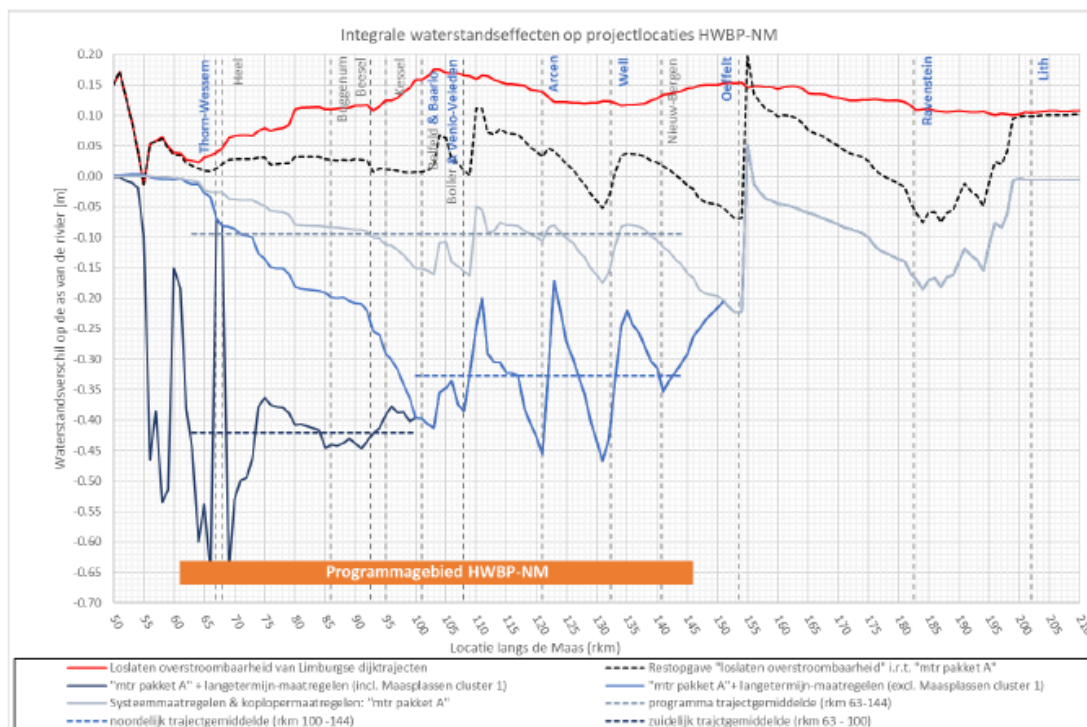
Systemmaatregelen	Toelichting op toegepaste uitwerkingsvariant
Thorn-Wessem	Is ingezet op max. oppervlak van retentiegebied met een optimale inlaatdrempel op 24,20 m+NAP voor max. reductie waterstanden bij een afvoerpiek van 4.100 m ³ /s. Dit ten behoeve van reductie van de faalkans op golfoverslag voor keringen binnen het HWBP-NM met een T100 beschermingsniveau (ondergrens). Verdere beschrijving is weergegeven in het MER van Thorn-Wessem [ref 3].
Baarlo - Hout-Blerick	Is ingezet op max. dijkteruglegging met huidige kering verwijderd. Het betreft variant 12 uit de verkenningsstudie [ref 5]. Eventuele geulen en weerdverlagingen zijn niet meegenomen en behoren niet tot de systeemmaatregel.
Meer Maas Meer Venlo (systeemmaatregel Venlo-Velden + koploper Venlo)	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft 2 dijkverleggingen met een geul in het zuidelijke gedeelte.
Arcen	Is ingezet op max. dijkteruglegging met de brouwerij beschermd (nieuwe norm). Het betreft variant 8 uit de verkenningsstudie [ref 6].
Well	Is ingezet op max. dijkteruglegging leidend tot twee eilanden. Het betreft alternatief 4 uit het MER [ref 2].
Oeffelt	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft het beter doorlaatbaar maken van de N264 (smallere landhoofden) in combinatie met weerdverlaging.
Ravenstein -Lith	Variant is overgenomen uit Plausibele Middenwaarden, waarmee de hydraulische belasting voor de dijkversterkingsopgave is berekend voor HWBP-NM [ref 10]. Het betreft verschillende verruimingsmaatregelen in vorm van weerdverlagingen, geulen en oeverterugleggingen.



HWBP Noordelijke Maasvallei



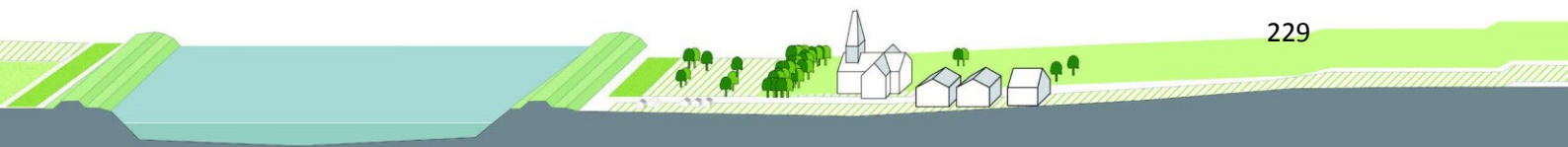
Figuur 2: Waterstandseffecten (individueel) van lange termijn-maatregelen op projectlocaties HWBP-NM. De waterstandseffecten van de lange termijn-maatregelen bij een piekafvoer van 4.200 m³/s zijn overgenomen uit eerdere verkenningberekeningen (niet recent) die zijn uitgevoerd voor Blokkendoos DPR 2014 ~ Deltaportaal (www.deltaportaal.nl)



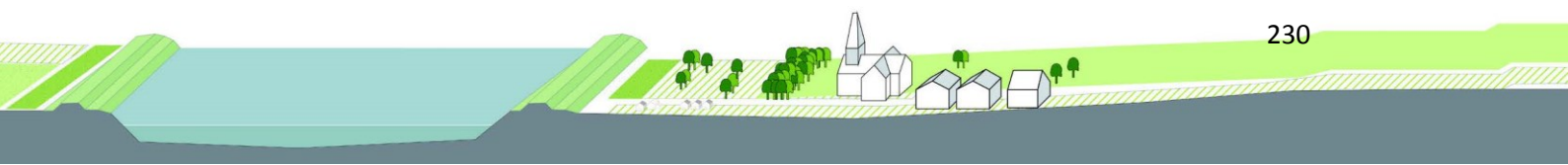
Figuur 3: Integrale waterstandseffecten in de vorm van gestapelde effecten op projectlocaties HWBP-NM m.b.t. systeemmaatregelen & koploperprojecten en lange termijn-maatregelen (in- en exclusief Maasplassen cluster 1). De waterstandseffecten van de systeemmaatregelen & koploperprojecten zijn rivierkundig opnieuw berekend binnen het programma HWBP-NM bij een piekafvoer van 4.000 m³/s. De waterstandseffecten van de lange termijn-maatregelen bij een piekafvoer van 4.200 m³/s zijn overgenomen uit eerdere verkenningberekeningen (niet recent) die zijn uitgevoerd voor Blokkendoos DPR 2014 ~ Deltaportaal (www.deltaportaal.nl)

BIJLAGE 4 BELEIDSKADER

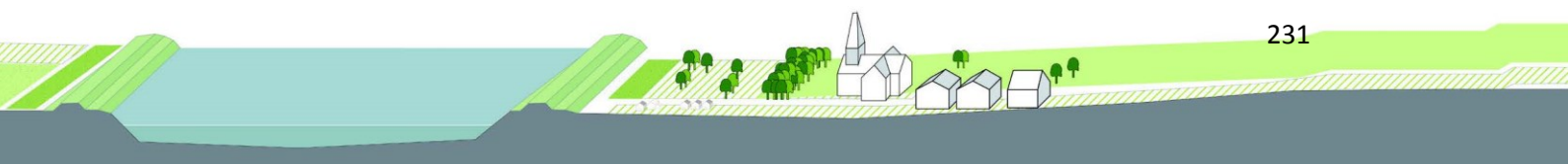
Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
Bodem	
Wet bodembescherming (Wbb) (3 juli 1987)	<p>De Wet bodembescherming (Wbb) is geschreven met het oogmerk de bodem te beschermen. In de Wbb is een regeling opgenomen voor ernstig verontreinigde bodems. Op grond van de Wbb is grondverzet ter plaatse van ernstig 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 te voren opgesteld en door het bevoegd gezag goedgekeurd (raam)saneringsplan.</p> <p>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 gemeente Venlo het bevoegd gezag Wbb.</p> <p>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.</p> <p>De wet heeft alleen betrekking op landbodems. Waterbodems vallen onder de op 22 december 2009 in werking getreden Waterwet..</p>
Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) (22 november 2007)	<p>Het Besluit bodemkwaliteit biedt het beleidskader voor het toepassen van grond en baggerspecie op of in de bodem en in het oppervlaktewater.</p> <p>In het Besluit bodemkwaliteit wordt voor grond en landbodem onderscheid gemaakt in vier kwaliteitsklassen (van schoon naar vies): vrij toepasbaar, klasse wonen, klasse industrie en niet toepasbaar. Voor baggerspecie en waterbodem 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.</p> <p>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.</p>
Waterwet	Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Een achttal wetten is samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke



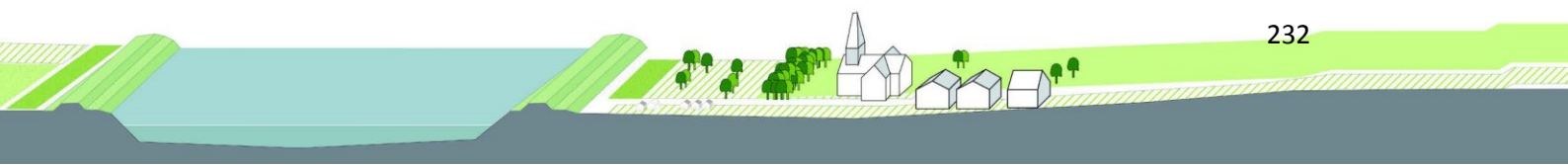
	<p>ordening. Daarnaast levert de Waterwet een belangrijke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen zoals vermindering van regels, vergunningstelsels en administratieve lasten. Totdat de Omgevingswet in werking treedt- voorzien vanaf 2021 - blijft de Waterwet van kracht.</p>
<p>'Circulaire bodemsanering' (1 juli 2013) en het 'Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties' (17 maart 2015)</p>	<p>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.</p>
<p>Bodemkwaliteitskaart gemeente Peel en Maas, Marmos Bodemmanagement (P10-19), 23 mei 2011</p>	<p>Bij graafwerkzaamheden en bij het baggeren van watergangen komt grond en/of baggerspecie vrij. In de nota bodembeheer is het gemeentelijke beleid weergegeven voor de daarbij vrijkomende grondstromen, en zijn regels en procedures voor dit beleid geformuleerd.</p> <p>De gemeente volgt het landelijke, generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit, met uitzondering voor de zone 'H Bosbeek en De Berckt'. Voor deze zone is gebiedsspecifiek beleid opgesteld, waarbij voor arseen verhoogde Lokale Maximale Waarden (LMW) zijn vastgelegd. Binnen deze zone mag grond worden toegepast met arseengehaltes tot 76 mg/kgds (omgerekend naar standaardbodem), aangezien hier al van nature verhoogde gehalten arseen voorkomen.</p>
<p>NEN5725:2017</p>	<p>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.</p>
<p>NEN5740:2009 + A1:2016</p>	<p>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.</p> <p>De norm is van toepassing voor zowel verdachte als onverdachte locaties. De norm bestaat uit een verzameling van onderzoeksstrategieën met elk een specifiek toepassingsgebied.</p>
<p>NEN5707 + C1:2016</p>	<p>NEN 5707 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend en nader onderzoek 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.</p>
<p>NEN5717:2009</p>	<p>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.</p>
<p>NEN5720:2009</p>	<p>Deze norm beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de aanwezigheid</p>



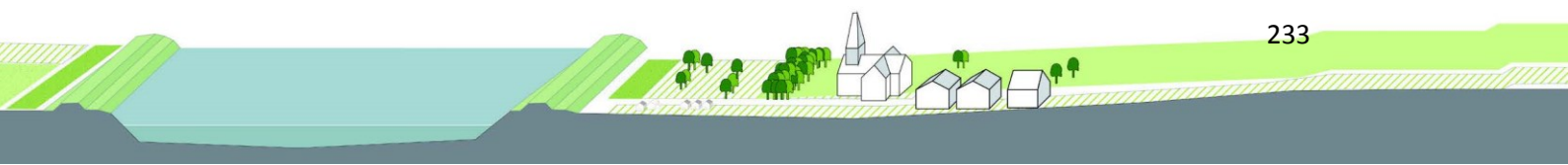
	van verontreinigende stoffen in de waterbodem en de werkwijze voor het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en eventueel daaruit vrijkomende baggerspecie.
NEN5897 + C1:2016	NEN 5897 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend, nader en 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.
Water	
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 Beleidsregels Grote Rivieren (BGR) staat benoemd welke activiteiten (soort ingrepen) er mogen plaatsvinden in het zomer- en winterbed van de rivier en onder welke voorwaarden.
Waterwet	Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Een achttal wetten is samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daarnaast levert de Waterwet een belangrijke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen zoals vermindering van regels, vergunningstelsels en administratieve lasten. Totdat de Omgevingswet in werking treedt- voorzien vanaf 2021 - blijft de Waterwet van kracht.
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'.
Landschap, archeologie en cultuurhistorie	
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, identiteitsbepalende waarde van landschap op zowel lokaal als Europees niveau. Het verdrag strekt zich uit tot alle landschappen. Het verdrag beschrijft de maatregelen die Nederland zal nemen om landschap te behouden, te beheren en te ontwikkelen.
Wet Natuurbescherming 2017	De Wet Natuurbescherming regelt de bescherming en instandhouding van Natura 2000-gebieden, beschermde soorten en hun vaste rust- en verblijfplaatsen, bossen en beplantingen.
Erfgoedwet 2016	Sinds 1 juli 2016 geldt de nieuwe Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale Erfgoedwet voor het beheer en behoud van cultureel



	<p>erfgoed, waaronder rijksmonumenten, rijkscollecties, archeologische monumenten en UNESCO Werelderfgoederen. Ook de Monumentenwet 1988 is opgenomen in de Erfgoedwet. Een belangrijke wijziging voor archeologie is 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.</p>
Monumentenwet 1988	<p>Tot de Omgevingswet (gepland voor 1 januari 2021) ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988, die niet terugkomen in de Erfgoedwet onder overgangsrecht van kracht. Het gaat hierbij met name om regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen.</p>
Provinciaal Omgevingsplan Limburg 2014	<p>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. 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.</p> <p>In het Provinciaal Omgevingsplan worden in het landelijk gebied vier zones onderscheiden met elk een eigen karakter, herkenbare kernkwaliteiten en verschillende opgaven ontwikkelingsmogelijkheden. Dit zijn: de Goudgroene natuurzone, de Zilvergroene natuurzone, de Bronsgroene landschapszone en het buitengebied. De Bronsgroene landschapszone omvat de landschappelijke waardevolle beekdalen met de daarin aanwezige monumenten, kleinere landschapselementen en waterlopen. Een kwart van de Bronsgroene landschapszone wordt gevormd door het winterbed van de Maas. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. Met aanwijzing van de Zilvergroene en Bronsgroene natuur- en landschapszones stimuleert de provincie het behoud en de ontwikkeling van natuur en landschap ook buiten de Goudgroene natuurzone.</p>
Omgevingsverordening Limburg 2014	<p>In de Omgevingsverordening Limburg heeft de Provincie regels vastgelegd op het gebied van milieu, wegen, water, grond, agrarische bedrijven, natuur, wonen en ruimte. In de Omgevingsverordening zijn de kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone beschreven: het groene karakter, het visueel-ruimtelijk karakter, het cultuurhistorisch erfgoed en het reliëf.</p>
Landschapskader Noord- en Midden-Limburg 2009	<p>In het Landschapskader Noord- en Midden-Limburg worden handvatten gegeven ter verhoging van de kwaliteit van de verschillende in Limburg aanwezige landschappelijke kwaliteiten om daarmee de dagelijkse leefomgeving een kwaliteitsimpuls te geven.</p>



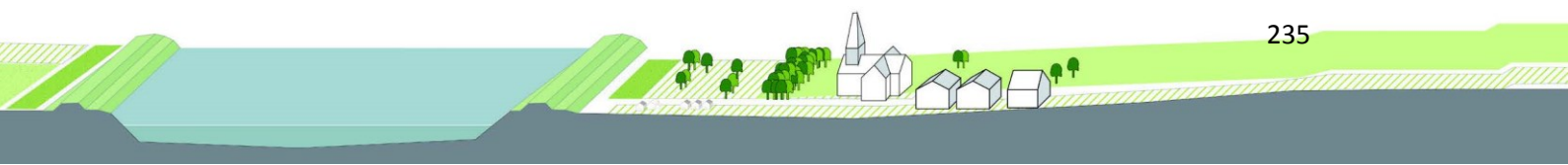
	In het Landschapskader staan de kernkwaliteiten van de Bronsgroene landschapszone en Zilvergroene natuurzone per landschapstypen verder beschreven.
Provinciaal archeologiebeleid	Op grond van artikel 5.8 van de Erfgoedwet houdt de provincie Limburg een depot in stand waarin archeologische vondsten worden opgeslagen die zijn gevonden bij archeologisch onderzoek. De opslag dient zodanig plaats te vinden dat dit uit een oogpunt van behoud en toegankelijkheid verantwoord is. Bij eventuele beslissingen over archeologische vondsten dient de deponhouder 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.
Beleidsplan Archeologie gemeente Peel en Maas 2011	Het archeologiebeleid van de gemeente Peel en Maas is vastgelegd in het Beleidsplan Archeologie uit 2011. Op basis van het beleidsplan is een beleidskaart opgesteld, die is opgenomen in het bestemmingsplan buitengebied Peel en Maas. Voor het Laarbroek is eveneens een bestemmingsplan opgesteld waarvoor de beleidskaart ongewijzigd geldt.
Erfgoedverordening gemeente Venlo 2010	De erfgoedverordening van de gemeente Venlo bevat regelingen voor de bescherming en het beheer van rijks- en gemeentelijke monumenten, stads- en dorpsgezichten, groen- en landschapsmonumenten en archeologie in de gemeente. In de erfgoedverordening staan ook de taken en werkwijze van de Commissie Ruimtelijke Kwaliteit beschreven.
Archeologie beleid gemeente Venlo 2015	De gemeente Venlo heeft het archeologiebeleid vastgelegd in de erfgoedverordening uit 2010. Het beleid is vertaald naar een archeologische beleidskaart die is geactualiseerd in 2015, waarop de algemene beleidsuitgangspunten staan weergegeven.
Natuur	
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
Provinciaal Omgevingsplan Limburg, 12 december 2014 (geconsolideerde	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



versie van 12 december 2017)	van de provincie waarbinnen de inpassing van het NNN (Goudgroene natuurzone) een plaats heeft
Omgevingsverordening Limburg, 12 december 2014 (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.
Europese Kaderrichtlijn Water (hierna: KRW), 20 oktober 2000	de KRW heeft als doel het oppervlaktewater en grondwater in de EU te beschermen en het duurzame gebruik van water te bevorderen. De KRW gaat zowel over de ecologische (biologische en fysisch-chemische parameters) als chemische waterkwaliteit (toxische stoffen). De waterbeheerders dienen hun wateren in 2021, uiterlijk 2027, op orde te hebben. De snelweg passeert diverse wateren die door de waterbeheerders zijn aangewezen als KRW-oppervlaktewater. Het voornemen mag niet leiden tot een verslechtering van de ecologische toestand van deze wateren. De ecologische toestand en normen voor biologische en chemische parameters zijn opgenomen in de meest recente KRW-factsheets van de waterschappen (2015).
Algemene Plaatselijke Verordening en Bomenverordeningen van gemeenten, variërend per gemeente	in de Algemene Plaatselijke Verordening en Bomenverordening wordt aangegeven of eventueel een kapvergunning nodig is voor het kappen van bomen.
Rode Lijsten	diverse soorten planten en dieren zijn in Nederland bedreigd in hun voorkomen. Deze soorten zijn opgenomen op zogenoemde Rode Lijsten. Rode Lijst-soorten zijn (veel meer dan beschermde soorten) vaak in hoge mate indicatief voor de totale ecologische kwaliteit van een gebied, met name doordat ze relatief gevoelig zijn voor factoren als verdroging, verstoring, vermessing en dergelijke. Opname op de Rode Lijst betekent niet automatisch wettelijke bescherming op grond van de Wnb-Soortenbescherming
Woon- en leefomgeving	
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: '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'.



<p>Besluit algemene regels en ruimtelijke ordening (Amvb Ruimte)</p>	<p>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).</p>
<p>Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) 2014</p>	<p>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.</p>
<p>Omgevingsverordening Limburg, 2014</p>	<p>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.</p>



BIJLAGE 5 RIVIERKUNDIGE EFFECTEN BAARLO – HOUT-BLERICK

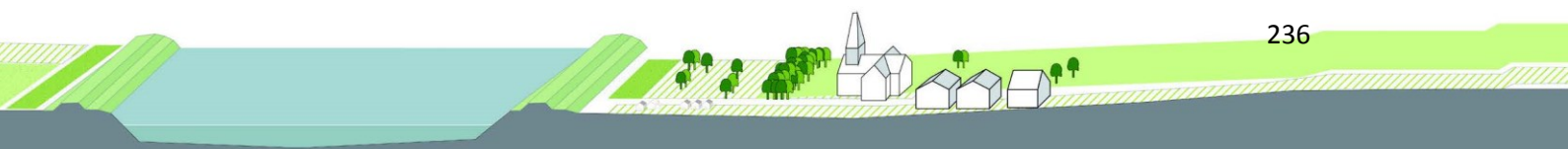
1. Aanleiding en achtergrond

Onderstaand volgt een rivierkundige uiteenzetting naar de verschillende bouwstenen en gebiedsontwikkelingen die zijn opgenomen in het voorkeursalternatief (hierna VKA) van Baarlo-Hout-Blerick (hierna Baarlo-HB). De (ontwerp)keuzes van het VKA zijn beschreven in het Ontwerp Programma Baarlo – Hout-Blerick [ref 1]. Het memo omvat rivierkundige effectbepalingen op hoogwaterstanden van bouwstenen die herleidbaar zijn tot de opgaven van de dijkverbetering, integrale inpassing van de systeemmaatregel en overige buitendijkse gebiedsontwikkelingen. In dit rivierkundig onderzoek worden de integrale bouwstenen gestapeld rivierkundig door gerekend. Met de relatieve effecten tussen de bouwstenen worden de effecten van de verschillende opgaven en gebiedsontwikkelingen afzonderlijk inzichtelijk gemaakt. De gecombineerde effecten van de bouwstenen geven inzicht in de effecten van het integrale plan.

Voor het gehele dijktraject van Baarlo-HB geldt een dijkversterkingsopgave, echter alleen in Baarlo-Zuid is sprake van een rivierwaartse verlegging. Het rivierkundig effect hiervan is afhankelijk van de tracékeuze van de kering in de referentiesituatie. In de huidige situatie ligt hier namelijk nog geen kering en moet een nieuwe aansluiting op hoge grond gerealiseerd worden. In Baarlo-Midden wordt de kering binnendijks versterkt en gaat vervolgens over in een binnendijkse dijkverlegging in kader van de systeemmaatregel in Baarlo-Noord. De overige gebiedsontwikkelingen vinden buitendijks plaats binnen het plangebied van Baarlo-HB.

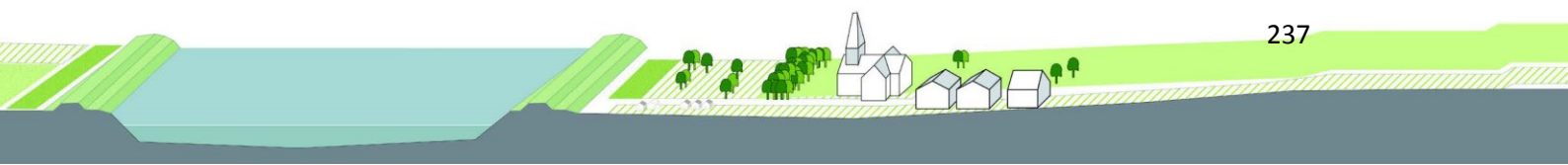
2. Referentiesituatie, bouwstenen en alternatieven

Met de rivierkundige referentiesituatie wordt aangesloten bij de uitgangspunten van het plan-MER Baarlo. Hierin is de referentiesituatie in principe gelijk aan het basisalternatief en betreft de huidige kering (binnendijks) versterken, leidend tot een niet overstroombare kering. De rivierkundige referentiesituatie van het plan-MER omvat een korte aansluiting op hoge grond in Baarlo-Zuid waarin zoveel mogelijk rivierbed wordt behouden. Met de kennis van nu leidt dit tracé tot zeer hoge kosten en grote uitdagingen met inpassing in de nabije omgeving en is hiermee niet realiseerbaar. Elk alternatief dat wel realiseerbaar is komt meer rivierwaarts te liggen dan de referentiesituatie van het plan-MER en leidt altijd tot een verhoging van de waterstand. Dit geldt dus ook voor een referentiesituatie die wel realiseerbaar is. In het kader van de redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken zal de aansluiting naar hoge grond in Baarlo-Zuid (ofwel een aangepast referentietracé) meer rivierwaarts komen te liggen dan de referentiesituatie van het plan-MER. Over de definitieve ligging over dit referentietracé uit de redeneerlijn is nog afstemming gaande met Rijkswaterstaat Zuid-Nederland (hierna RWS-ZN). Omdat de ligging van het referentietracé in kader van de redeneerlijn nog niet formeel is afgestemd en vanwege consistentie (en navolgbaarheid) met eerdere rivierkundige verkenningen die zijn uitgevoerd, worden de integrale bouwstenen van Baarlo-HB hier nog wel vergeleken met de referentiesituatie van het plan-MER. Er zijn echter al wel berekeningen uitgevoerd die een globaal inzicht geven in de rivierkundige effecten tussen beide referentiesituaties. Zo levert bouwsteen 1 in vergelijking met de referentiesituatie plan-MER (ref 0b) hogere



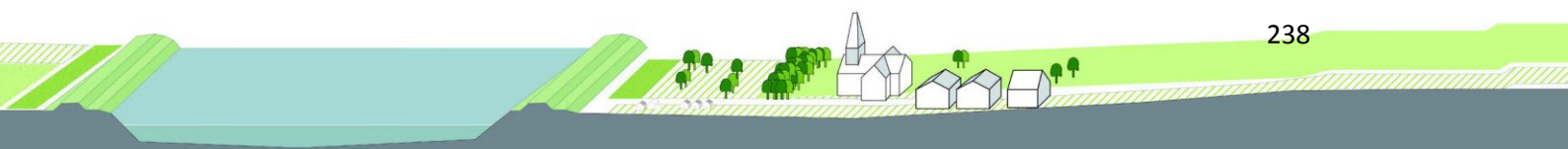
waterstanden op dan in vergelijking met de voorlopige referentiesituatie in kader van de redeneerlijn (ref 0c). Doordat de referentiesituatie in kader van de redeneerlijn al meer rivierwaarts ligt dan referentiesituatie plan-MER is de omvang van de aanvullende rivierwaartse verlegging van bouwsteen 1 kleiner. Dit resulteert in 0,5 – 1,0 cm lagere waterstanden op het traject benedenstrooms (zie ook Figuur 7).

Door de integrale bouwstenen afzonderlijk rivierkundig gestapeld door te rekenen kunnen de relatieve effecten van de afzonderlijke opgaven en gebiedsontwikkelingen afgeleid worden. Een integrale bouwsteen bestaat weer uit een samenstelling van meerdere alternatieven van (sub)ingrepen. In Tabel 105 is een overzicht weergegeven van de bouwstenen die rivierkundig nader zijn verkend. In bijlage D en bijlage E zijn rivierkundige plankaarten weergegeven van het hoogtemodel en het vegetatiebeeld van de integrale bouwstenen.



Tabel 105: Beschrijving van integrale bouwstenen (opgaven) en onderliggende alternatieven

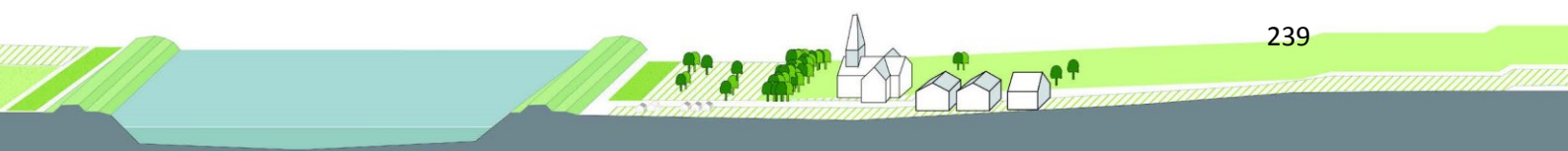
Bouwstenen	Tekstuele toelichting
Referentiesituatie plan-MER Baarlo)	Huidige kering niet overstroombaar en korte aansluiting op hoge grond in Baarlo-Zuid
Dijkverbetering in Baarlo-Zuid (bouwsteen 1)	<p style="text-align: center;">Referentie</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">In Baarlo-Zuid een nieuwe aansluiting op hoge grond (alternatief tracé 6)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Kering op steilrand (parallel aan de Hummerenweg)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Lokale ontgravingen t.b.v. betere doorstroming van beekdal in Baarlo-Zuid in een drietal zones</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Verwijderen bassins wateropvang (fam. Jacobs) in ruwheden</p> <p>opmerking: (water)bassins komen in het referentiemodel alleen tot uitdrukking in ruwheden maar niet in de geometrie</p>
Integrale inpassing en uitwerking van de systeemmaatregel (bouwsteen 2)	<p style="text-align: center;">Referentie + bouwsteen 1</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Dijkteruglegging in Hout-Blerick (inpassing tracéligging november 2020)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Wooneiland hoge grond (hoogwatervrije vlak)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Behoud van (overstroombare) huidige kering aan de zuidkant (instroomdrempel) tot wooneiland en verwijderen van overige huidige (overstroombare) kering aan de noordkant</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Amoveren van (buitendijkse) woningen (met uitzondering van watermolen, woningen Legioenweg 1 en 3, woningen Voortweg 42 en 44)</p>
Overige (buitendijkse) gebiedsontwikkelingen (bouwsteen 3)	<p style="text-align: center;">Referentie + bouwsteen 1 + bouwsteen 2</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Evacuatie route Vergelt – onderste weg – Bosakkerweg op NAP+18,5 m</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Drietal kwelgeulen in Baarlo-Hout-Blerick</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Verwijderen van ruwe vegetatie naar gladde vegetatie (grasland) in Romeinenweerd</p>



3. Rivierkundig instrumentarium

Onderstaand volgt een korte toelichting op de belangrijkste uitgangspunten onderliggend aan het rivierkundig instrumentarium waarmee de integrale bouwstenen nader zijn verkend. Hierbij wordt aangesloten op de uitgangspunten die zijn vastgesteld bij de rivierkundige uitwerking van het plan-MER van Baarlo-HB. Dit ook voor consistentie (en navolgbaarheid) met eerdere rivierkundige verkenningen die zijn uitgevoerd naar rivierkundige ingrepen in Baarlo-HB.

- De rivierkundige bouwstenen en alternatieven worden geschematiseerd met BASELINE 5.3.1.1373 en gesimuleerd met Simona 2017, patch 3.
- Als basis wordt de Baseline-schematisatie “BenO15_mkno-v4” (mkno staat voor Maaskades niet overstroombaar) toegepast voor de uitvoering van deze rivierkundige verkenning.
- Voor de rivierkundige beoordeling van Baarlo-HB is een nieuwe WAQUA-schematisatie (incl. rooster) gemaakt waarin vier afzonderlijke Waterwet(deel)modellen zijn gecombineerd tot één nieuw gebiedsdekkend stromingsmodel. Het nieuwe model beschrijft het gebied tussen rkm 46 (Grevenbicht) en rkm 155 (Gennep) van de Maas op een verfijnd rekenrooster. Het deelgebied Baarlo-Zuid is niet opgenomen in de standaard(deel)modellen van Rijkwaterstaat en daarom is hier tevens een modeluitbreiding uitgevoerd.
- Aanvullend zijn een aantal actualisaties uitgevoerd op de tracéligging van een aantal dijkringen die binnen het huidige versterkingsprogramma HWBP-NM op korte termijn worden versterkt.
- Aanvullend op de actualisatie is de retentiewerking van LateraalKanaal-West (LKW-Z en LKW-N) en Lob van Gennep (LvG) inactief gemaakt in het Maassysteem met behulp van hoogwatervrije lijnen. Hiermee wordt voorkomen dat de effectbepaling van bouwstenen en alternatieven wordt beïnvloed door deze retentiegebieden (het aftoppen van de afvoerpiek). Op deze manier kunnen de bouwstenen en/of alternatieven zuiver met elkaar vergeleken worden.
- Aanvullend zijn drie rivierverruiming meegenomen in het rivierkundig model waarvoor de minister op 12 oktober 2016 besloten heeft een MIRT-verkenning te laten starten, waardoor het aannemelijk is dat deze (mogelijk in iets aangepaste vorm) op middellange termijn worden uitgevoerd. Dit zijn de Koploperprojecten Venlo, Oeffelt en Ravenstein-Lith.
- De vier systeemmaatregelen (Thorn-Wessem, Baarlo, Arcen en Well) zijn bewust niet meegenomen in het voorliggend rivierkundig instrumentarium. Het rivierkundig effect en de uitwerking van deze systeemmaatregelen wordt juist binnen HWBP-NM nader onderzocht.
- De integrale bouwstenen (alternatieven) worden rivierkundig verkend met een dynamische berekening (afvoergolf) met een piekwaarde van 4.000 m³/s. Met deze extreme afvoergolf kunnen rivierkundige effecten goed in beeld worden gebracht rondom de maximale (piek)waarden. Dit voor zowel effecten op het stromend regime (doorwerkend in stroomopwaartse richting) als het bergend regime (doorwerkend in stroomafwaartse richting van de ingreep). De golfvorm en golfduur is als randvoorwaarde overgenomen uit het Deltamodel. Bij de totstandkoming van dit landelijke Deltamodel zijn in verleden al keuzes gemaakt over deze inhoudelijke en technische aspecten.



4. Rivierkundige effecten van integrale bouwstenen

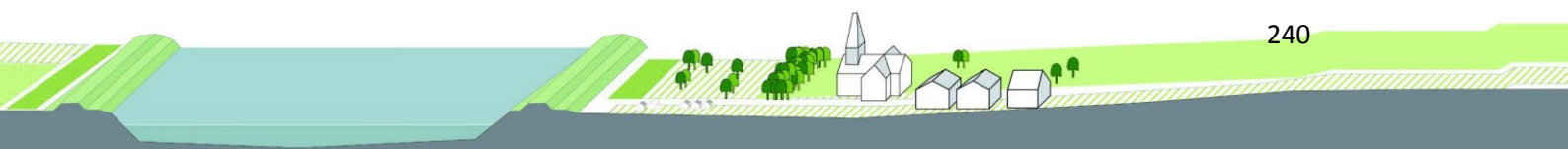
Onderstaand volgt een korte toelichting op de rivierkundige effecten van de integrale bouwstenen van Baarlo-HB. In Tabel 106 zijn de maximale gestapelde rivierkundige effecten van de integrale bouwstenen (opgaven en gebiedsontwikkelingen) op de as van de rivier samengevat. De maximale relatieve effecten tussen de afzonderlijke bouwstenen zijn samengevat in Tabel 107. De waterstandseffecten over de gehele as van de rivier zijn visueel weergegeven in Figuur 51 tot en met Figuur 54. Merk op dat de maximale effecten van de afzonderlijke bouwstenen (alternatieven) niet op dezelfde locaties ontstaan in de rivier waardoor het maximale effect van het integrale plan (Tabel 106) geen optelsom is van de maximale effecten van de afzonderlijke bouwstenen (Tabel 107).

Tabel 106: Maximale gestapelde integrale effecten van waterstanden op de as van de rivier (afgerond op mm's) in relatie tot de bouwstenen (opgaven en gebiedsontwikkelingen)

	Waterstandsverlaging [cm]	Locatie [rkm]	Waterstandsverhoging [cm]	Locatie [rkm]
Uitwerking dijkversterking Baarlo- Zuid (bouwsteen 1)	0,4	90,9	1,5	99,7
Uitwerking systeemmaatregel (bouwsteen 1 + bouwsteen 2)	2,4	103,1	5,6 (zaagtandpiek)	104,9
Uitwerking integrale buitendijkse gebiedsontwikkelingen (Bouwsteen 1 + 2 + 3)	4,5	102,4	7,1 (zaagtandpiek)	104,9

Tabel 107: Relatieve effecten in waterstanden op de as van de rivier (afgerond op mm's) in relatie tot afzonderlijke bouwstenen (opgaven en gebiedsontwikkelingen)

	Waterstandsverlaging [cm]	Locatie [rkm]	Waterstandsverhoging [cm]	Locatie [rkm]
Uitwerking dijkversterking Baarlo- Zuid (bouwsteen 1)	0,4	90,9	1,5	99,7
Uitwerking systeemmaatregel (bouwsteen 2)	3,9	103,1	4,2 (zaagtandpiek)	104,9
Uitwerking buitendijkse gebiedsontwikkelingen (bouwsteen 3)	2,3	102,3	1,9 (zaagtandpiek)	104,6
- Evacuatie-route	0,1	102,5	0,1	98,0
- Romeinenweerd	1,9	103,9	1,5 (zaagtandpiek)	104,6
- Kwelgeulen	0,8	100,5	0,5 (zaagtandpiek)	104,3



Onderstaand volgt een nadere toelichting op de rivierkundige effecten van de bouwstenen (opgaven en gebiedsontwikkelingen) en de onderliggende alternatieven.

Dijkversterkingsopgave Baarlo-Zuid (bouwsteen 1)

De nieuwe aansluiting op hoge grond in Baarlo-Zuid (incl. ontgravingen) en het vervolgtracé langs de steilrand bij Hummerenweg zorgt voor een maximale waterstandsstijging van 1,5 cm. Dit effect werkt zowel door in stroomopwaartse (stromend regime) en stroomafwaartse richting (bergend regime). In stroomopwaartse richting neemt de waterstand bij Beesel in eerste instantie toe, waardoor er meer water kan worden geborgen in het buitendijkse gebied bij de zogenaamde achterdeuren van dit dijktraject. Dit leidt vervolgens tot een verlaging van 0,4 cm op de maximale waterstanden nabij Beesel zoals te zien is in Figuur 51. De nieuwe aansluiting op hoge grond in Baarlo-Zuid (alternatief 6) ligt meer rivierwaarts dan de referentiesituatie plan-MER waardoor het bergend rivierbed in areaal afneemt. Door een afname in berging van het beekdal zal de afvoer benedenstrooms hiervan iets toenemen wat leidt tot hogere waterstanden rondom het plangebied van Baarlo-HB. Het verloop en de vervorming van de afvoergolf van beide effecten is weergegeven op verschillende locaties op dit deeltraject in Figuur 55. Bij dorpskern Beesel (rkm 92) is duidelijk te zien dat de afvoerpiek in referentie plan-MER hoger ligt dan bouwsteen 1. Vanaf de steilrand bij Hummerenweg (rkm 100) geldt het omgekeerde waarbij de afvoerpiek in bouwsteen 1 weer hoger ligt dan de referentiesituatie. Het inundatiepatroon (in stroomsnelheden) van het beekdal in Baarlo-Zuid is weergegeven in Bijlage A voor beide situaties. In bijlage B is deze ook voor beide situaties weergegeven, echter dan met een mogelijke meer rivierwaarts gelegen referentietracé in kader van de redeneerlijn. Het is duidelijk te zien dat door de lokale maaiveldverlagingen het beekdal beter gaat meestromen met de rivier dan in de referentiesituatie, en dat het beekdal ook eerder wordt gevuld met water dan de referentiesituatie. Naast een ander (tijds)verloop in berging van water en betere doorstroming van het beekdal, draagt deze zijwaartse stroombeweging vanuit het beekdal ook bij aan de waterstandsverhoging. Ook de tracékeuze van de kering langs Hummerenweg heeft invloed op de waterstandsverhoging. Om deze reden wordt de kering zo strak mogelijk op en nabij de steilrand aangelegd.

Het verwijderen van de wateropvang bassins (niet aanwezig in geometrie van het referentiemodel) zal in de praktijk een positief effect hebben op de algehele doorstroming van de uiterwaard en vormt een goede combinatie met een gestroomlijnd dijktracé langs de hummerenweg. Het effect uitgedrukt in vorm een waterstandsverlaging zal alleen lokaal waarneembaar zijn buiten de as van de rivier.

Systeemmaatregel (bouwsteen 2)

De uitwerking van de systeemmaatregel omvat een dijkteruglegging in Baarlo-Noord. De dijkteruglegging bestaat deels uit een nieuwe kering en sluit deels aan op nieuwe hoge grond. In het stroomluwe gedeelte van het nieuwe (buitendijkse) gebied zal een hoogwatervrij wooneiland gerealiseerd worden, door een bestaande hoge grondrug (gedeeltelijk) verder op te hogen. De huidige (overstroombare) kering ten zuiden van het wooneiland wordt gehandhaafd en heeft een gemiddelde kruinhoogte van circa NAP + 18,9 m. Dit vormt min of meer een instroomdrempel die fungeert als een ontsluiting naar het wooneiland. De resterende huidige (overstroombare) kering ten noorden van het wooneiland wordt afgegraven. De bestaande woningen in het nieuwe (buitendijkse) gebied worden grotendeels geamoveerd. Een beperkt aantal woningen blijven gehandhaafd in het gebied, waaronder de watermolen. In voorliggende rivierkundige uitwerking van de systeemmaatregel is het huidige vegetatiebeeld in het (nieuwe) buitendijkse gebied gehandhaafd. Eventuele wijzigingen (nieuwe aanplant en/of te kappen van vegetatie) zijn hierin niet meegenomen.



Het (nieuwe) buitendijkse gebied van Baarlo-Noord zal zich initieel vullen met water aan de benedenstroomse zijde nabij rivierkilometer 105. Dit met een huidige instroomfrequentie van circa eens per 5 jaar. Het (nieuwe) buitendijkse gebied is gelaagd in maaiveldhoogte, waardoor het merendeel een lagere overstromingsfrequentie zal hebben van circa eens in de 10 en 20 jaar. Richting zichtjaar 2075 zullen de inundatiefrequenties in alle gevallen verder toenemen vanwege klimaatverandering. Bij toenemende afvoer en waterstanden zal de instroomdrempel nabij rivierkilometer 103,5 overstromen en zal het buitendijkse gebied gaan meestromen in de vorm van een groene rivier. Dit met een huidige overstromingsfrequentie van eens in de 60 jaar naar eens in de 25 jaar in zichtjaar 2075 (incl. onzekerheidstoeslag).

De systeemmaatregel levert relatief een maximale waterstandsdeling op van 3,9 cm zoals weergegeven in Tabel 107 en Figuur 52. In combinatie met de uitwerking van de integrale dijkverbetering in Baarlo-Zuid neemt de integrale waterstandsdeling af naar 2,4 cm zoals weergegeven in Tabel 106 en Figuur 51. De lokale zaagtandpiek van de systeemmaatregel (groene rivier) bedraagt lokaal dan maximaal 5,6 cm nabij rivierkilometer 104,9 en is relatief hoog. Dit heeft deels te maken met de vernauwing van de rivier ter hoogte van de flessenhals bij Venlo. Verdere reductie van deze zaagtandpiek is niet eenvoudig, waarbij aanvullende rivierverruiming al snel tot een nog hogere piek van de zaagtand leiden. Dit in verband met snelheidshoogte-effecten die de waterstand in de referentiesituatie op deze locatie relatief laag houden. Een aanbeveling is om een afgraving van een lokale hoge grondrug net benedenstrooms van de zaagtandpiek nog nader te onderzoeken. Dit in samenhang en in afweging met de ingrepen Romeinenweerd en de aangetakte kwelgeul aan het zomerbed. Deze ingrepen worden onderstaand nader toegelicht.

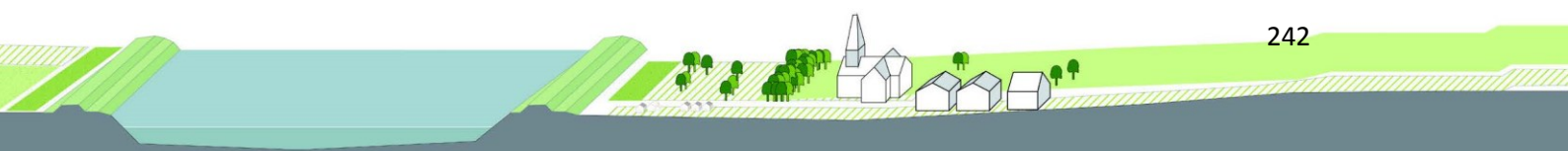
Buitendijkse gebiedsontwikkelingen (bouwsteen 3)

Bouwsteen 3 omvat een drietal buitendijkse gebiedsontwikkelingen in plangebied Baarlo-HB en bestaat uit een evacuatieroute, het verwijderen van ruwe vegetatie binnen Romeinenweerd en een drietal kwelgeulen.

De evacuatieroute bestaat uit het gedeeltelijk ophogen van de bestaande wegen (Vergelt, Heuvel, en delen van de Ondersteweg en Bosakkerweg) tot NAP + 18,5 m en is bestemd voor buitendijks gelegen woningen en bedrijvigheid. De evacuatieroute verhoogt de waterstand relatief met maximaal 1 mm op de as van de rivier nabij rivierkilometer 98 (zie Tabel 107 en Figuur 54). Buiten de as van de rivier zijn de opstuwende effecten wel groter maar deze waterstandsverhogingen dempen al vrij snel uit in de uiterwaard voordat dit de as van de rivier bereikt. Door kleine wijzigingen in het stromingspatroon bij de Vergelt neemt de waterstand relatief lokaal af met 1 mm op de as van de rivier ter hoogte van rivierkilometer 102,5.

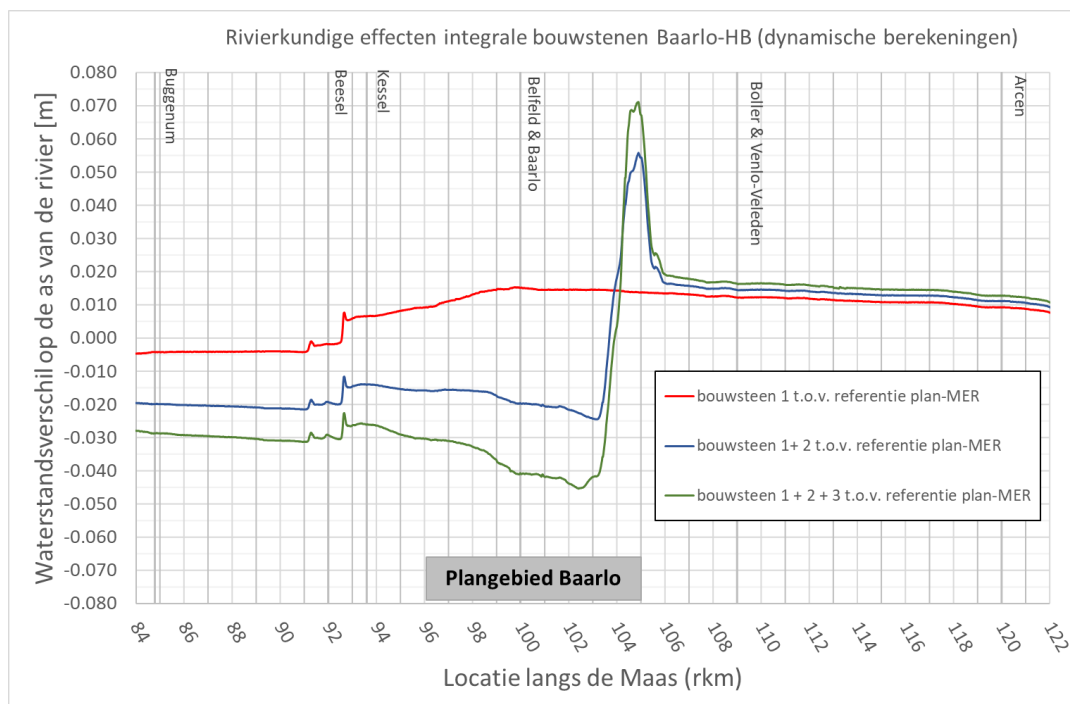
In het buitendijkse gebied worden aanvullend in het kader van KRW een drietal kwelgeulen ontgraven tot een diepte van NAP + 12,5 m. Hiermee ligt de geulbodem van de kwelgeulen circa 0,5 m lager dan de GLG. De kwelgeulen zijn fysiek niet met elkaar verbonden maar tijdens hoogwater liggen deze geulen min of meer in dezelfde stroombaan. De meest stroomafwaartse kwelgeul is tevens eenzijdig aangetakt op het zomerbed. De ruwheid van de kwelgeulen bestaat deels uit open water, een moeraszone en grasland. De kwelgeulen verlagen de waterstand relatief met 0,8 cm en verhogen de waterstand lokaal met 0,5 cm in vorm van een zaagtandpiek (zie Tabel 107 en Figuur 54). Deze piek valt deels samen met de zaagtandpiek van de systeemmaatregel (zie Figuur 53).

De Romeinenweerd is gelegen tussen de kwelgeulen en vormt met de huidige maaiveldverlagingen als het ware een verbinding tussen deze geulen. Het terugzetten van ruwe vegetatie in Romeinenweerd naar grasland veroorzaakt relatief een maximale waterstandsdeling van 1,9 cm (zie

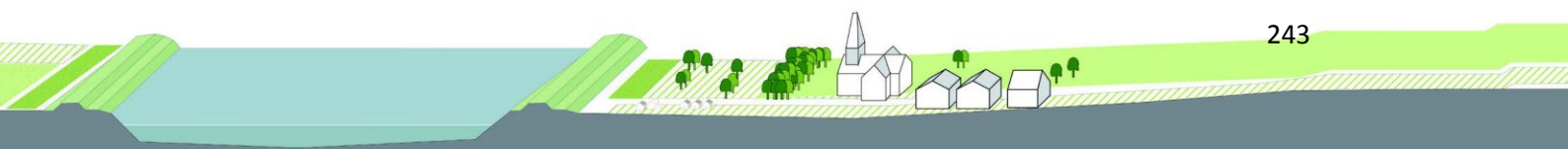


Tabel 107 en Figuur 54). De lokale waterstandsverhoging (zaagtand) bedraagt relatief 1,5 cm. Deze piek valt ook samen met de zaagtandpiek van de systeemmaatregel en versterken elkaar (zie Figuur 53).

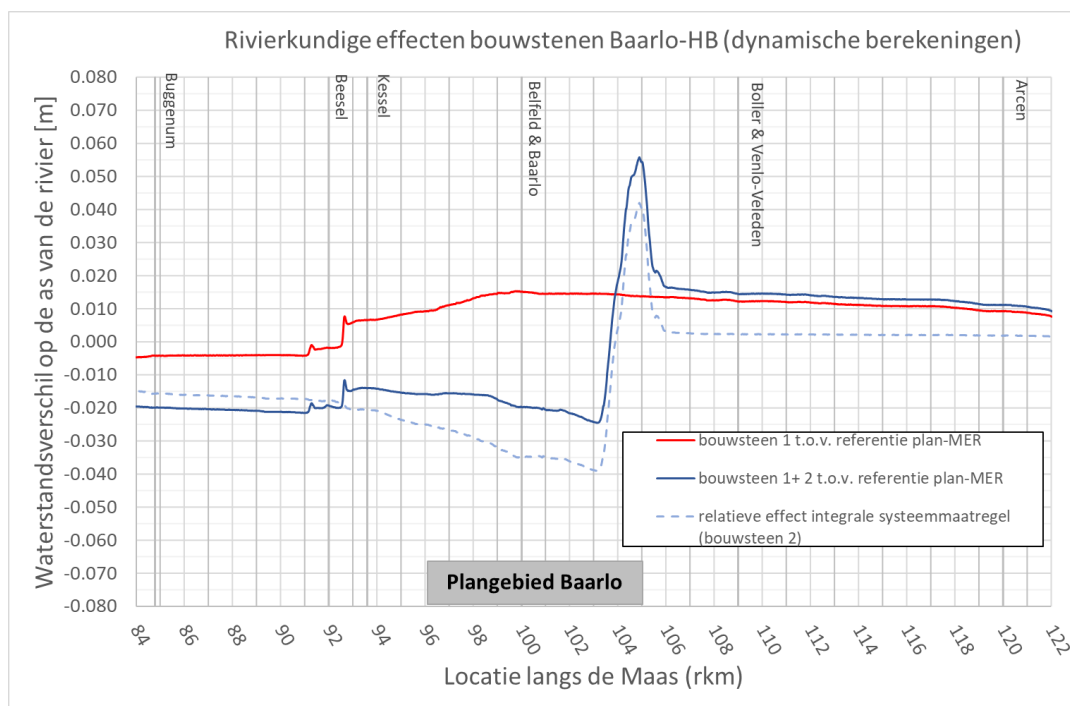
Het relatieve effect van deze buitendijkse gebiedsontwikkelingen tezamen verlaagt de waterstand maximaal met 2,3 cm en heeft een lokale waterstandsverhoging (zaagtandpiek) van 1,9 cm (zie Tabel 107). In combinatie met de integrale uitwerking van de dijkverbetering in Baarlo-Zuid en de systeemmaatregel neemt de integrale waterstands daling met deze gebiedsontwikkelingen toe naar 4,5 cm (zie Tabel 106). De lokale waterstandsverhoging (zaagtand) bedraagt dan maximaal 7,1 cm.



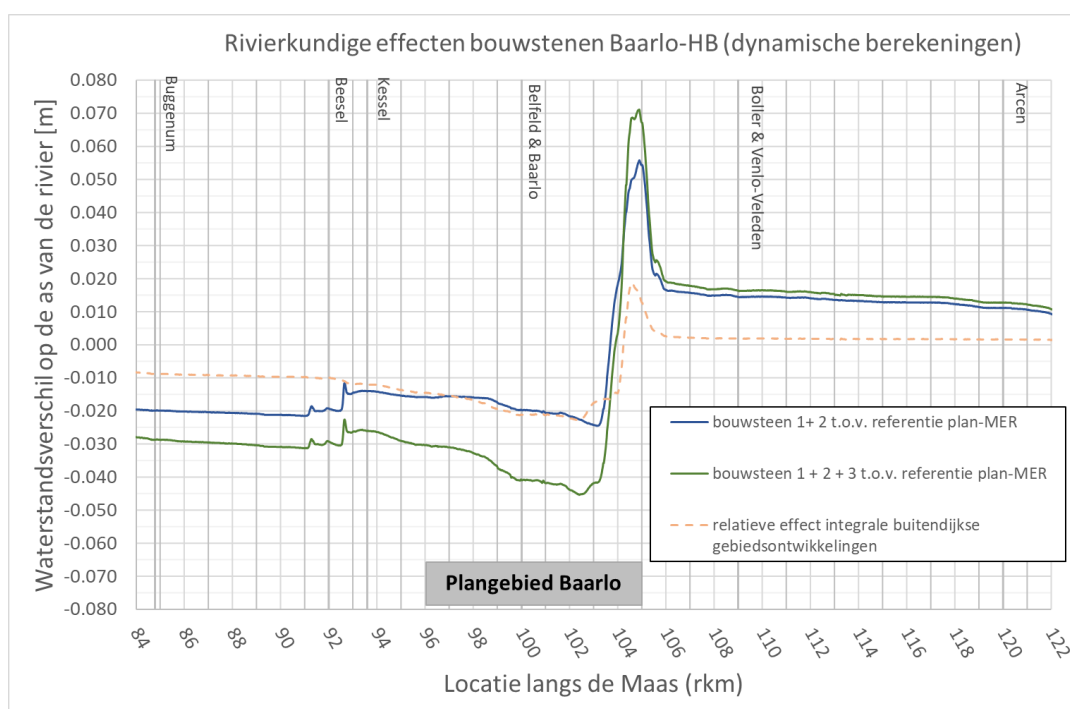
Figuur 51: Integrale gestapelde waterstandseffecten van bouwstenen van Baarlo-HB bij een afvoergolf met een piekwaarde van 4.000 m³/s met i) de dijkversterkingsopgave van Baarlo-Zuid (bouwsteen 1), ii) de integrale uitwerking van de systeemmaatregel (in aanvulling met bouwsteen 2) en iii) de integrale uitwerking van buitendijkse gebiedsontwikkelingen (in aanvulling met bouwsteen 3). In de figuur zijn de effecten getoond ten opzichte van referentie plan-MER met keringen niet overstroombaar. In bijlage F zijn dezelfde rivierkundige effecten getoond maar dan ten opzichte van een referentie met keringen wel overstroombaar.



HWBP Noordelijke Maasvallei



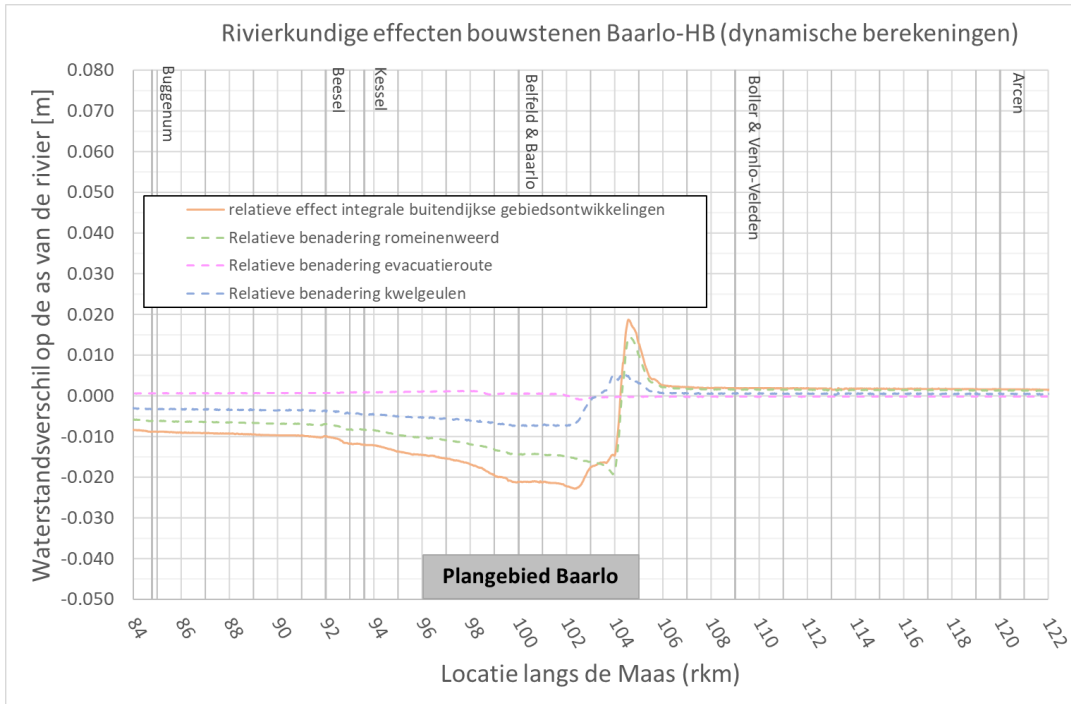
Figuur 52: Integrale gestapelde waterstandseffecten van bouwstenen van Baarlo-HB bij een afvoergolf met een piekwaarde van $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ met i) de integrale uitwerking van bouwsteen 1, ii) de integrale uitwerking van bouwstenen 1 en 2 en iii) het relatieve effect van de uitwerking van de systeemmaatregel (bouwsteen 2)



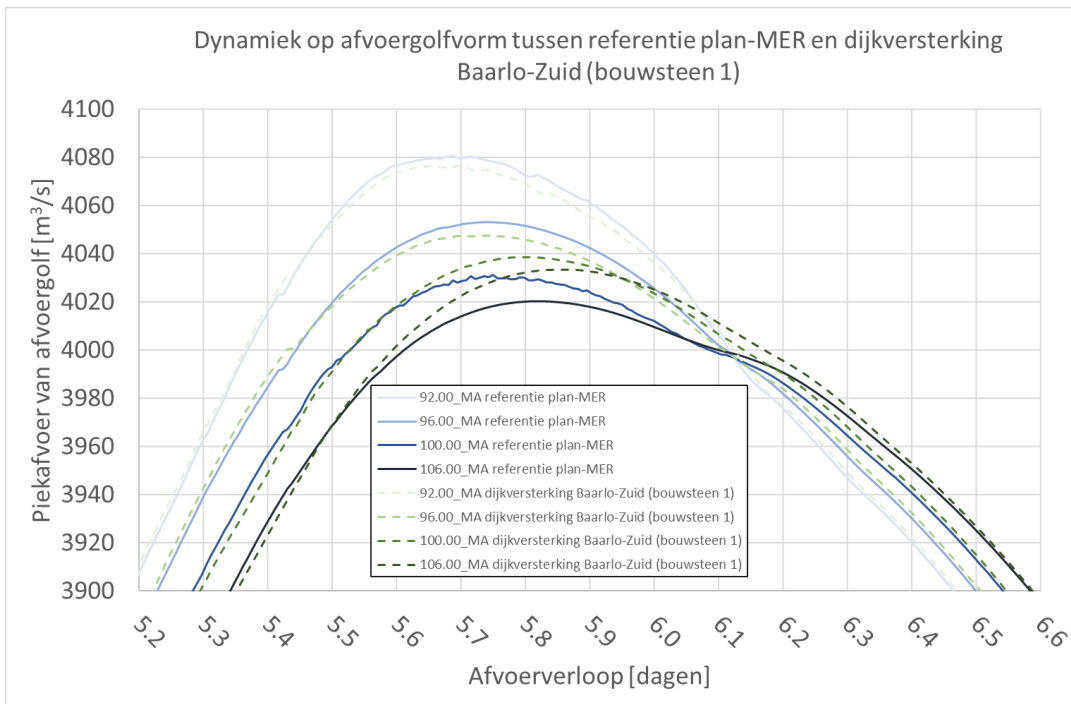
Figuur 53: Integrale gestapelde waterstandseffecten van bouwstenen van Baarlo-HB bij een afvoergolf met een piekwaarde van $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ met i) de integrale uitwerking van bouwstenen 1 en 2, ii) de integrale uitwerking van bouwstenen 1, 2 en 3 en iii) het relatieve effect van de buitendijkse gebiedsontwikkelingen (bouwsteen 3)



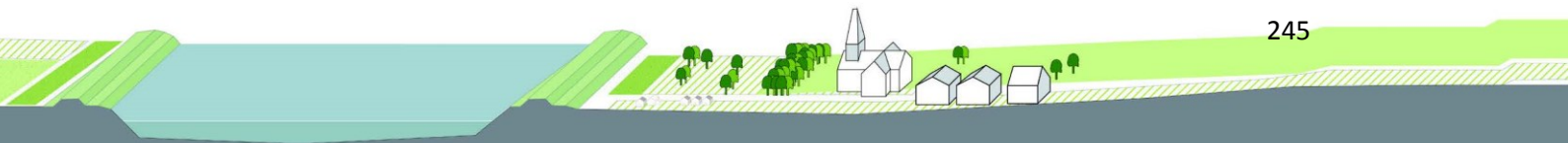
HWBP Noordelijke Maasvallei



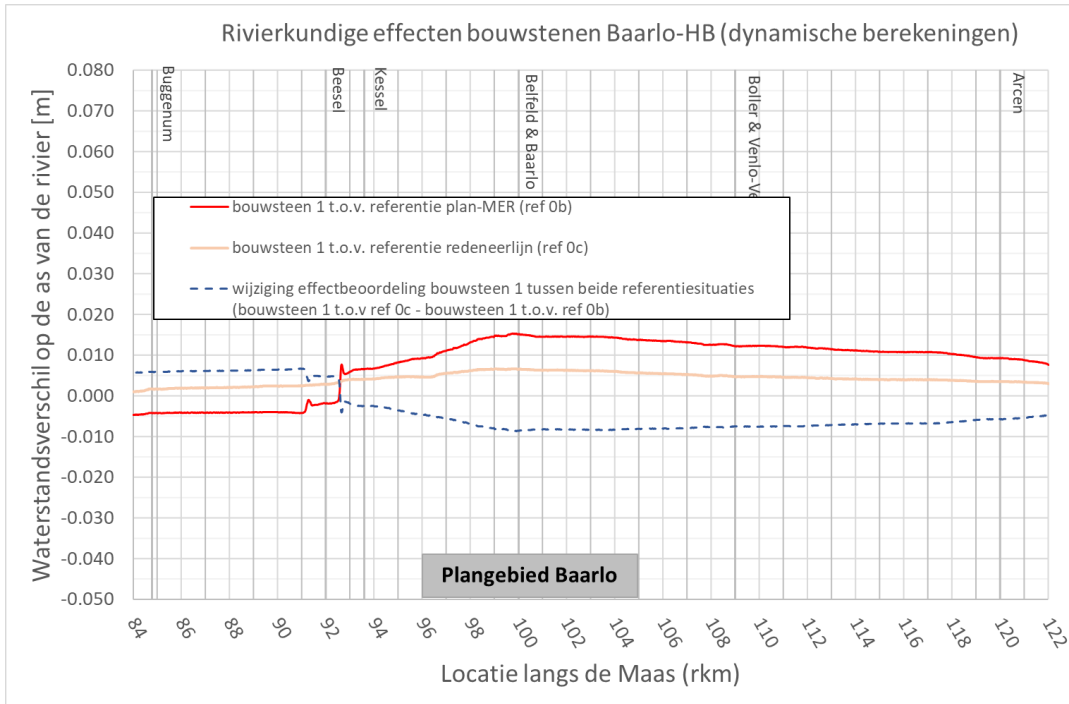
Figuur 54: splitsing van het integrale relatieve effect van de buitendijkse gebiedsontwikkelingen naar de afzonderlijke effecten i) de evacuatieleroute, ii) ingreep van Romeinenweerd en iii) de kwelgeulen. De relatieve effecten van evacuatieleroute en Romeinenweerd zijn in een eerdere verkenning nader verkend.



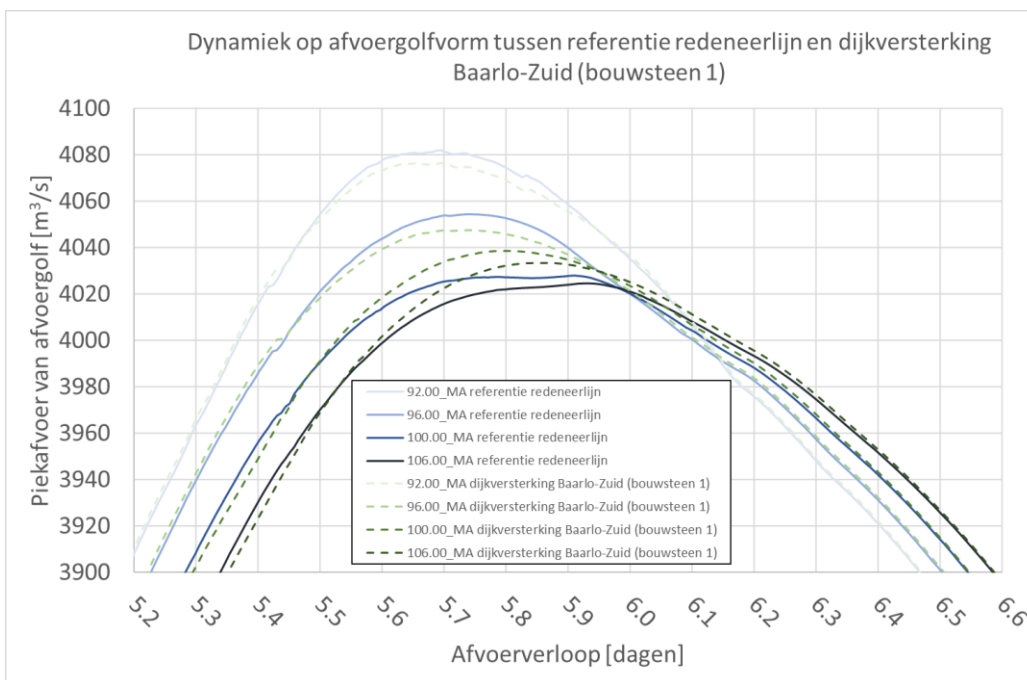
Figuur 55: Verloop afvoergolf in referentie plan-MER (in blauw) en dijkversterking Baarlo-Zuid bouwsteen 1 (in groen) op rivierkilometer 92 (Beesel), rivierkilometer 96 (instroom beekdal Baarlo-Zuid), rivierkilometer 100 (steilrand Hummerenweg) en rivierkilometer 106 (net benedenstrooms van Baarlo-HB)



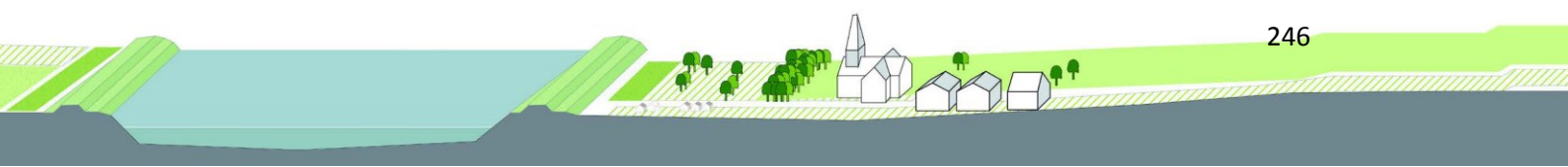
HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 7: Waterstandseffecten van de dijkversterkingsopgave Baarlo-Zuid (bouwsteen 1) t.o.v. i) referentie plan-MER (ref 0b), ii) een aangepaste meer rivierwaarts gelegen referentietracé in kader van de redeneerlijn (ref 0c) en iii) het verschil in waterstandseffect van bouwsteen 1 tussen beide referentiesituaties. De referentietracékeuze in het kader van de redeneerlijn (ref 0c) is nog in afstemming met RWS-ZN. De plankaarten zijn weergegeven in bijlage D en bijlage E



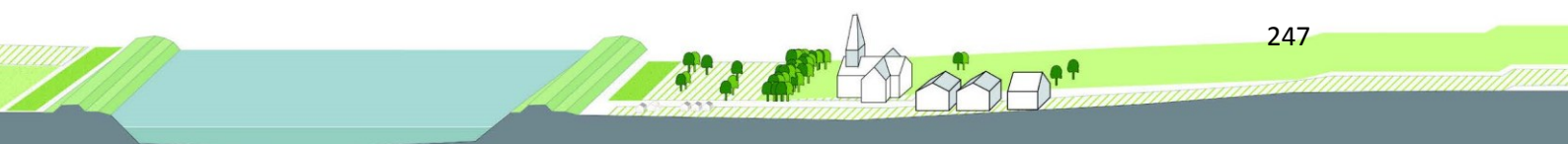
Figuur 57: Verloop afvoergolf in een aangepaste meer rivierwaarts gelegen referentietracé in kader van de redeneerlijn (in blauw) en de dijkversterking Baarlo-Zuid bouwsteen 1 (in groen) op rivierkilometer 92 (Beesel), rivierkilometer 96 (instroom beekdal Baarlo-Zuid), rivierkilometer 100 (steilrand Hummerenweg) en rivierkilometer 106 (net benedenstrooms van Baarlo-HB). De referentietracékeuze in het kader van de redeneerlijn is nog in afstemming met RWS-ZN



5. Conclusies en aanbevelingen

Onderstaand volgen de rivierkundige effecten op hoogwaterstanden van integrale bouwstenen die zijn opgenomen in het voorkeursalternatief (hierna VKA) van Baarlo-Hout-Blerick (hierna Baarlo-HB). De (ontwerp)keuzes van het VKA zijn beschreven in het Ontwerp Programma Baarlo – Hout-Blerick [ref 1]. De rivierkundige effecten van het VKA zijn beoordeeld ten opzichte van de referentie plan-MER waarbij de huidige kering niet overstroombaar is en een korte aansluiting omvat naar hoge grond in Baarlo-Zuid. De integrale bouwstenen zijn herleidbaar tot de opgaven van de algehele dijkverbetering van Baarlo-HB, de integrale inpassing van de systeemmaatregel en de overige buitendijkse gebiedsontwikkelingen. De integrale bouwstenen zijn gestapeld rivierkundig doorgerekend. Met de verschillen tussen de bouwstenen worden de effecten van de verschillende opgaven en gebiedsontwikkelingen afzonderlijk inzichtelijk gemaakt. De gecombineerde effecten van de bouwstenen geven inzicht in de effecten van het integrale plan. Voor het gehele dijktraject van Baarlo-HB geldt een dijkversterkingsopgave, echter alleen in Baarlo-Zuid is sprake van een (eventuele) rivierwaartse verlegging. Het rivierkundig effect hiervan is afhankelijk van de tracékeuze van de kering in de referentiesituatie. In Baarlo-Midden wordt de kering binnendijks versterkt (geen rivierkundig effect) en gaat vervolgens over in een binnendijkse dijkverlegging in het kader van de systeemmaatregel in Baarlo-Noord. De overige gebiedsontwikkelingen vinden buitendijks plaats binnen het plangebied van Baarlo-HB. Op basis van de rivierkundige resultaten worden onderstaande conclusies getrokken:

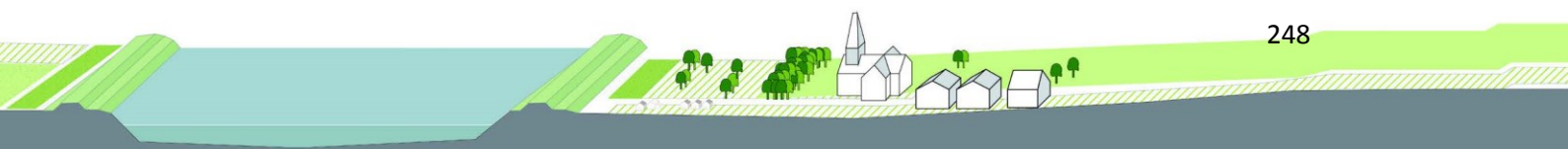
- De integrale uitwerking van de dijkversterking in Baarlo-Zuid (bouwsteen 1) levert relatief een maximale waterstandsverhoging op van 1,5 cm op de as van de rivier. Dit ten opzichte van de referentie van het plan-MER. Deze referentiesituatie omvat in Baarlo-Zuid een korte aansluiting op hoge grond en is niet realiseerbaar. Met een mogelijke meer rivierwaartse gelegen referentietracé in Baarlo-Zuid, in kader van de redeneerlijn (nog in afstemming met RWS-ZN), zal de waterstandsverhoging ter plaatse van plangebied Baarlo-HB circa 0,5 – 1,0 cm lager zijn. Dit ten gevolge van een meer rivierwaartse aansluiting op hoge grond. In de huidige integrale uitwerking van Baarlo-Zuid ligt de focus nu meer op het handhaven van de stroomvoerendheid van het beekdal bij extreme rivierafvoeren dan het maximaal behoud van rivierbed gericht op (piek)vervlakking door tijdelijke waterberging. Het algemene voordeel van stromend regime in zijn rivierkundige werking is dat dit regime minder afhankelijk is van de (piek)afvoer en de golfvorm. In de huidige riviermodellen van RWS valt het beekdal buiten de modelbegrenzing en is slechts gedeeltelijk opgenomen in het juridisch rivierbed in verband met Beleidslijn Grote Rivieren (BGR). Verder wordt de kering parallel aan Hummerenweg zo strak mogelijk op en nabij de steilrand aangelegd. Dit in verband met de relatieve hoge stroomsnelheden op dit deel van de uiterwaard langs de steilrand.
- De integrale uitwerking van de systeemmaatregel (bouwsteen 2) levert relatief een maximale waterstandsvaling op van 3,9 cm. De maximale lokale waterstandsverhoging (zaagtandpiek) direct stroomafwaarts van de dijkverlegging bedraagt relatief 4,2 cm. Door de dijkverlegging en het gedeeltelijk afgraven van de huidige overstroombare kering neemt de inundatiefrequentie in het (nieuwe) buitendijkse gebied toe. Het (nieuwe) buitendijkse gebied stroomt eerst geleidelijk vol met water aan de benedenstroomse zijde voordat de groene rivier vanaf bovenstrooms gaat meestromen. Lagere delen in het gebied zullen circa eens per 5 jaar inunderen, de hogere delen kennen een inundatiefrequentie van circa eens in de 10 en 20 jaar. De frequentie van meestromen van de groene rivier wordt nu geschat op eens in de 60 jaar. In de toekomst zal door klimaatverandering de inundatie- en meestroomfrequentie van het gebied verder toenemen.



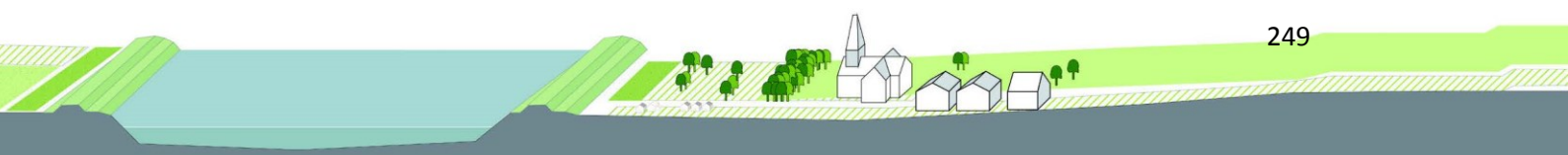
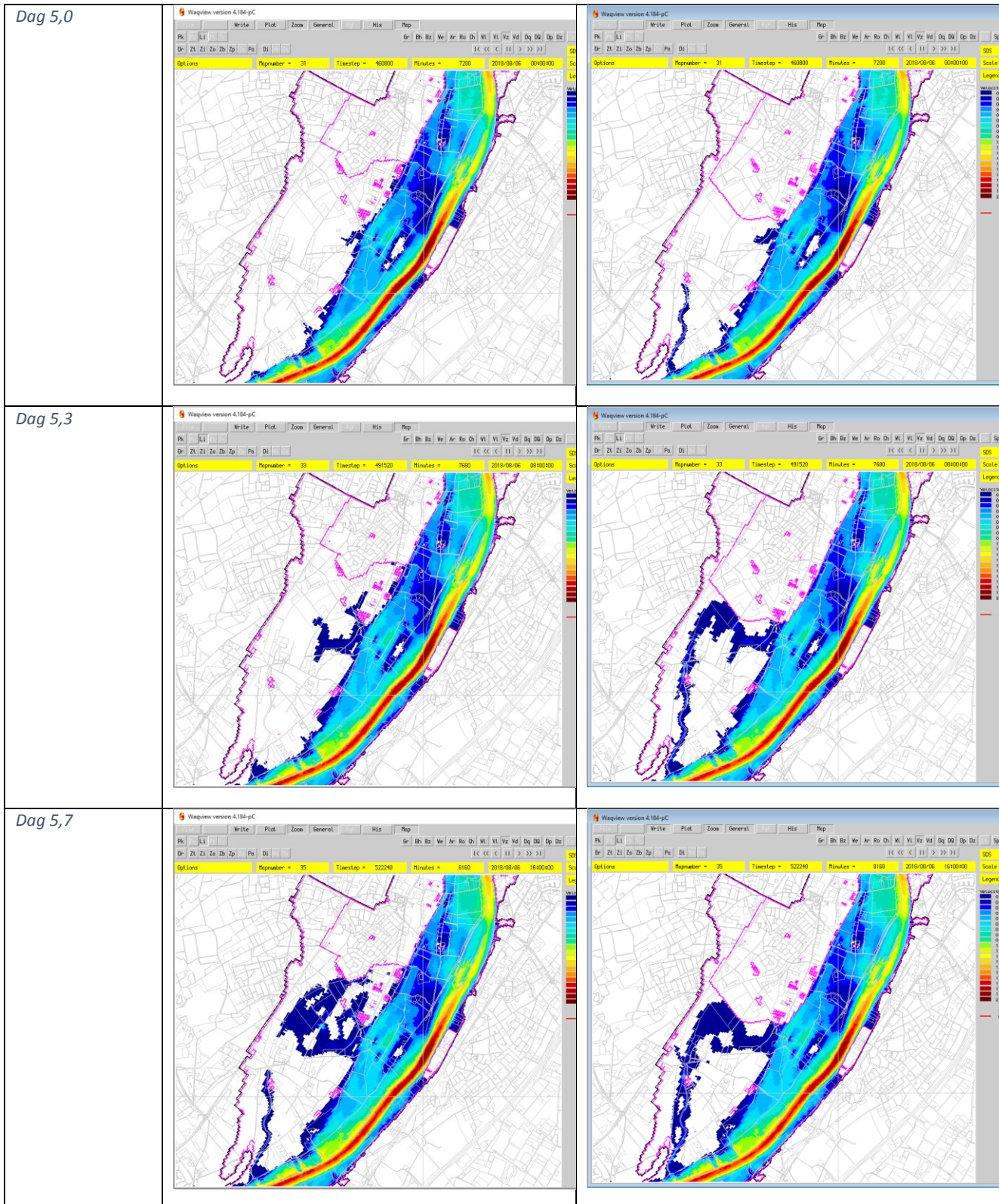
- De integrale uitwerking van de buitendijkse gebiedsontwikkelingen (bouwsteen 3) bestaat uit een evacuatieroute, verwijderen van ruwe vegetatie binnen Romeinenweerd en kwelgeulen. Deze ontwikkelingen tezamen leveren relatief een maximale waterstands­daling op van 2,3 cm. De maximale lokale waterstands­verhoging (zaagtandpiek) van deze ontwikkelingen bedraagt relatief 1,9 cm.
- In beschouwing van alle bovengenoemde bouwstenen samen als een integraal plan voor Baarlo-HB ontstaat er een netto waterstands­daling van 4,5 cm op de as van de rivier. De lokale zaagtandpiek bedraagt dan maximaal 7,1 cm. Dit ten opzichte van referentie plan-MER met huidige kering niet overstroombaar en een korte aansluiting naar hoge grond in Baarlo-Zuid.
- De zaagtandpiek van 7,1 cm resulterend uit het integrale plan is vrij hoog en heeft deels te maken met de vernauwing van de rivier ter hoogte van de flessenhals bij Venlo. Verdere reductie van deze zaagtandpiek is niet eenvoudig, waarbij aanvullende rivierverruimingen al snel tot een nog hogere piek van de zaagtand zal leiden. Dit in verband met snelheidshoogte-effecten die de waterstand in de referentiesituatie op deze locatie relatief laag houden. Een aanbeveling is om een afgraving van een lokale hoge grondrug net benedenstrooms van de zaagtandpiek nog nader te onderzoeken. Dit in samenhang en in afweging van de ingrepen Romeinenweerd en de aangetakte kwelgeul aan het zomerbed. Deze ingrepen dragen relatief veel bij in de verhoging van de zaagtandpiek aanvullend op de piek van de systeemmaatregel.

6. Referenties

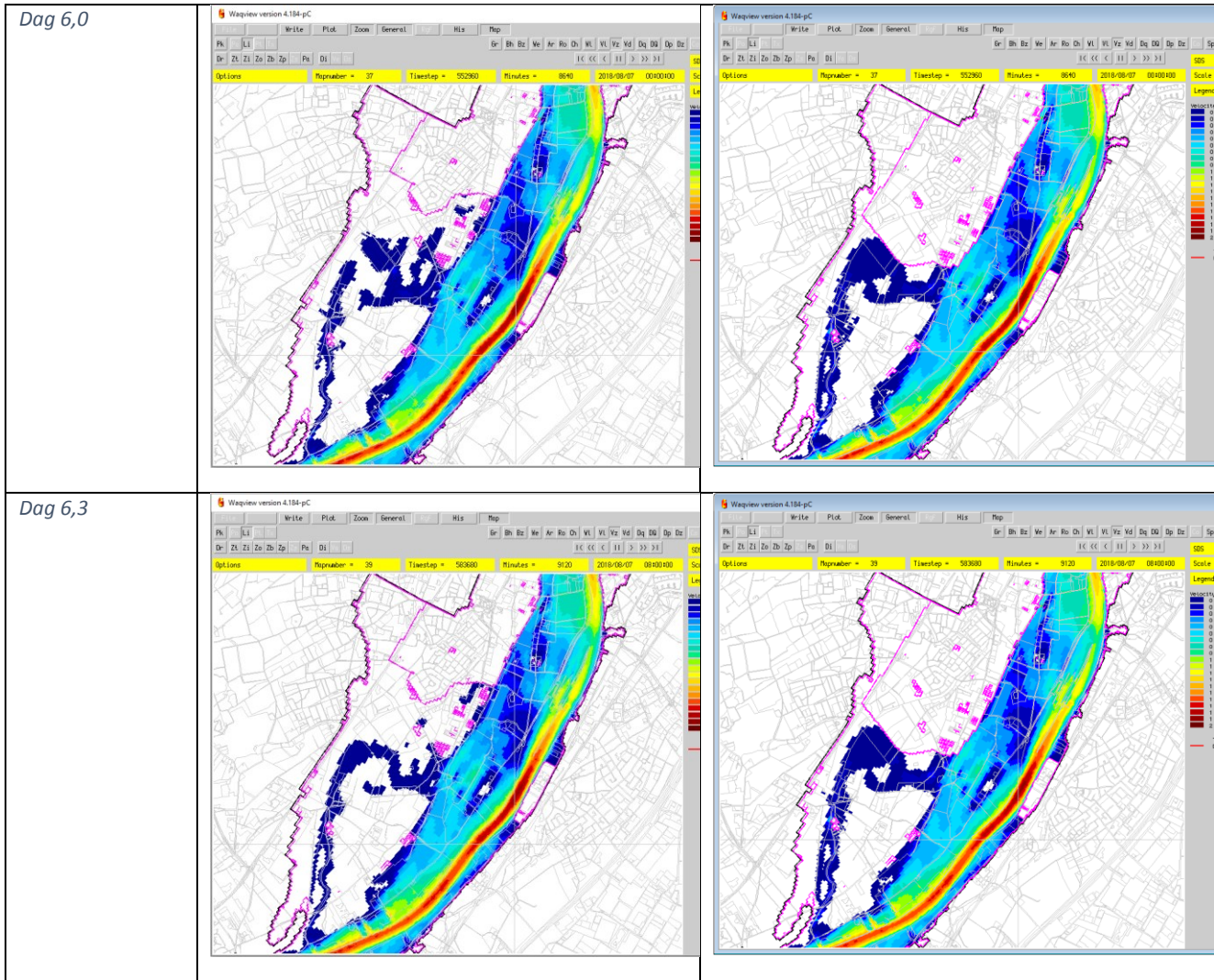
- Ontwerp Programma Baarlo – Hout-Blerick (2021). Rapport, Ingenieursbureau Maasvallei (IBM), Waterschap Limburg (WL).



Bijlage A: Inundatiepatroon van beekdal Baarlo-Zuid in vergelijking tussen de referentie plan-MER en de integrale dijkversterking Baarlo-Zuid (bouwsteen 1)

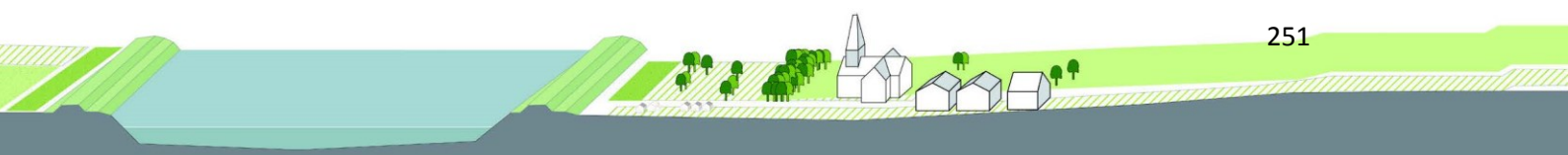
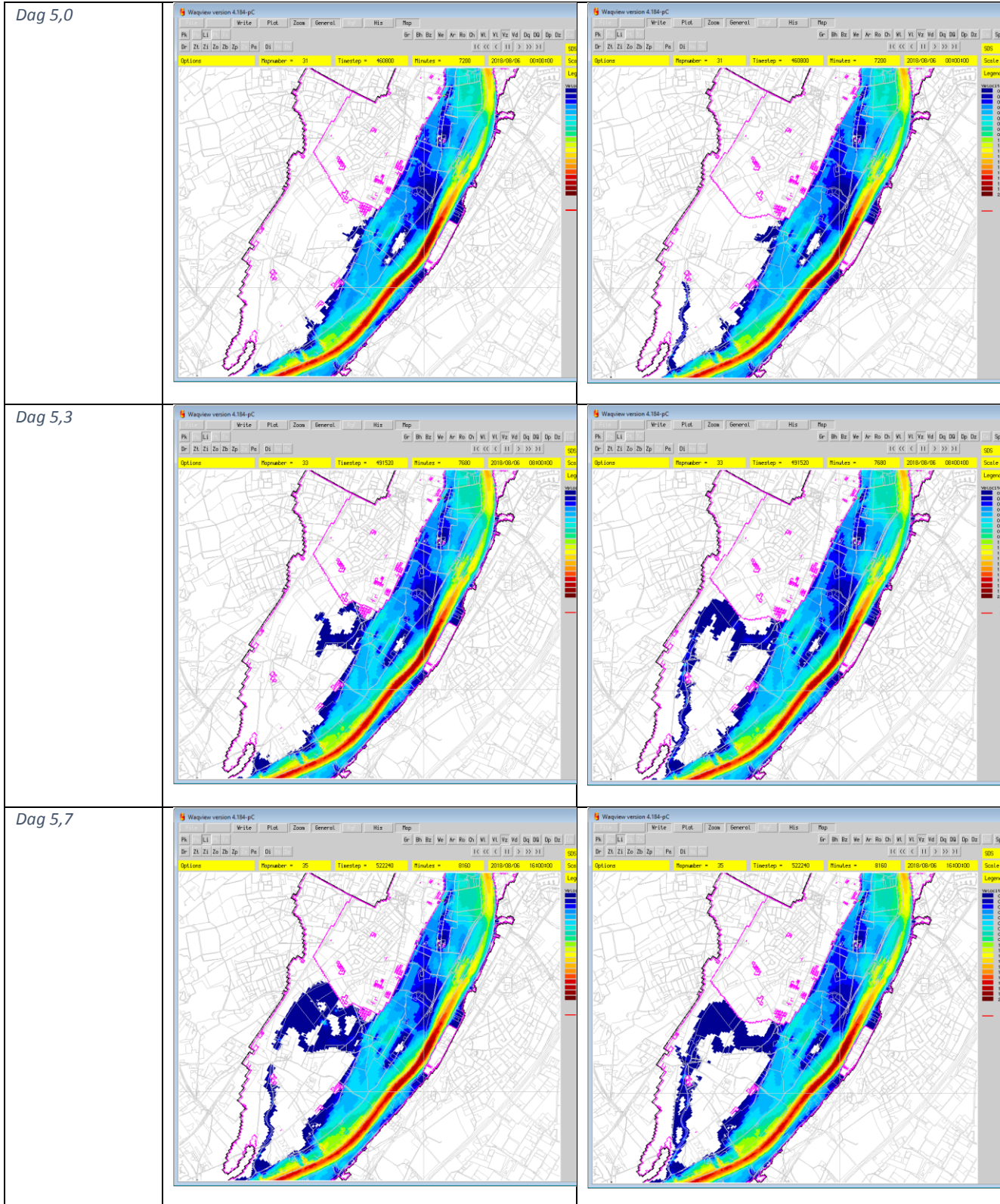


HWBP Noordelijke Maasvallei

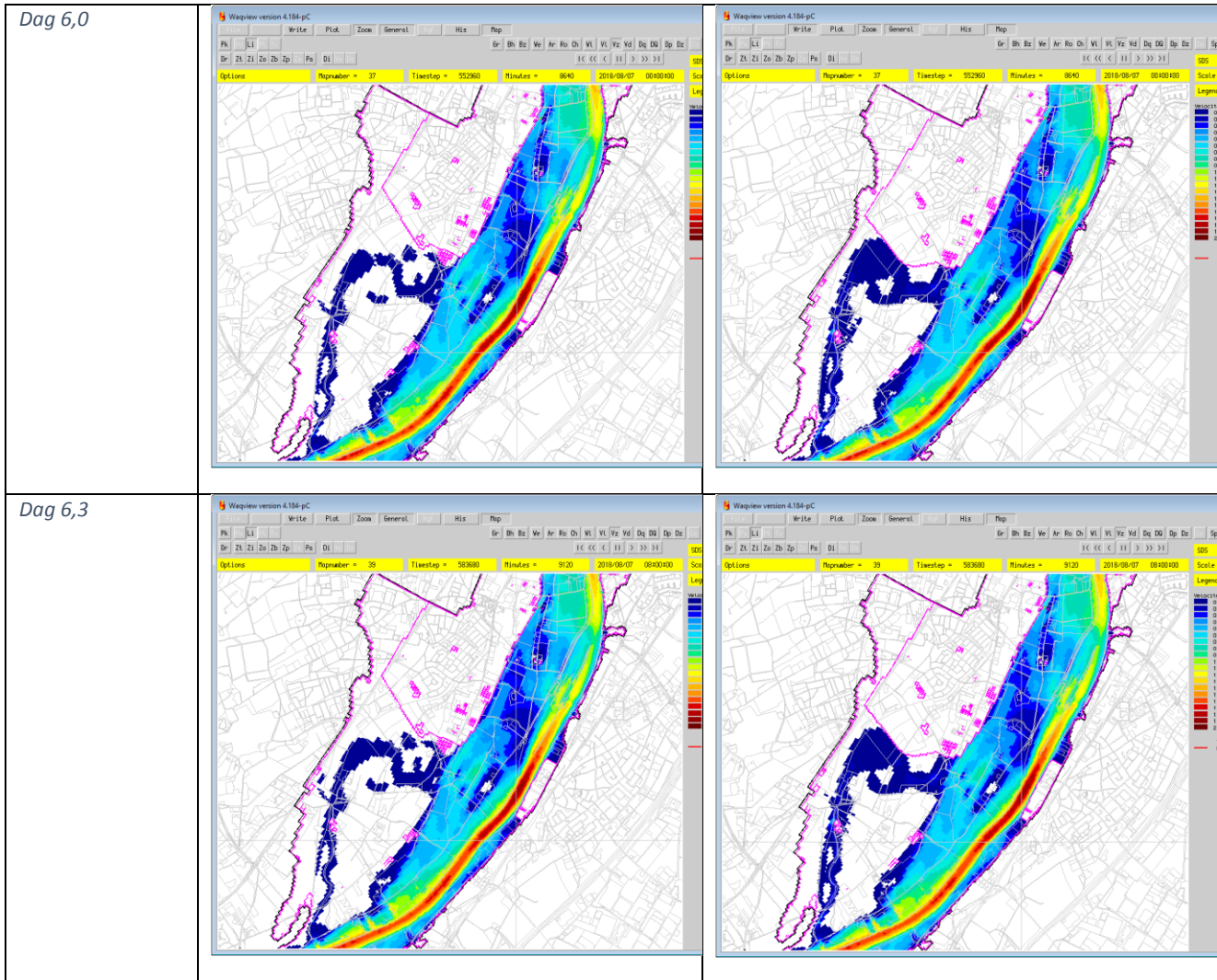


Figuur 58: Inundatiepatroon van beekdal (uitgebeeld in stroomsnelheden) in referentie plan-MER (links) en na integrale dijkversterking Baarlo-Zuid - bouwsteen 1 (rechts) rondom de passage van de piek van de afvoergolf tussen dagdeel 5 en dagdeel 6,5

Bijlage B: Inundatiepatroon van beekdal Baarlo-Zuid in vergelijking tussen de referentie redeneerlijn en de integrale dijkversterking Baarlo-Zuid (bouwsteen 1)

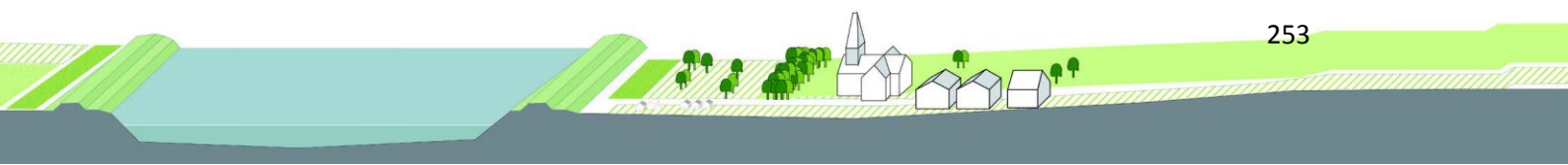


HWBP Noordelijke Maasvallei



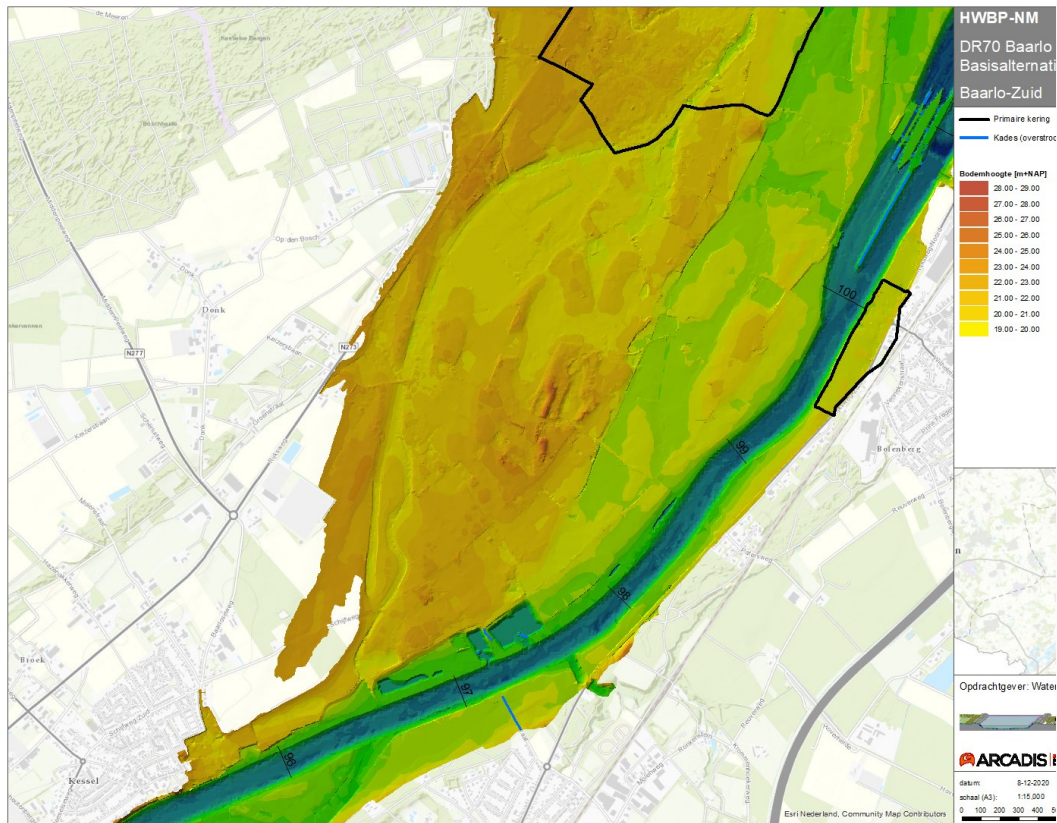
Figuur 59: Inundatiepatroon van beekdal (uitgebeeld in stroomsnelheden) in een aangepaste meer rivierwaarts gelegen referentietracé in kader van de redeneerlijn (links) en na de integrale dijkversterking Baarlo-Zuid - bouwsteen 1 (rechts) rondom de passage van de piek van de afvoergolf tussen dagdeel 5 en dagdeel 6,5

Bijlage D: Plankaarten hoogtemodel

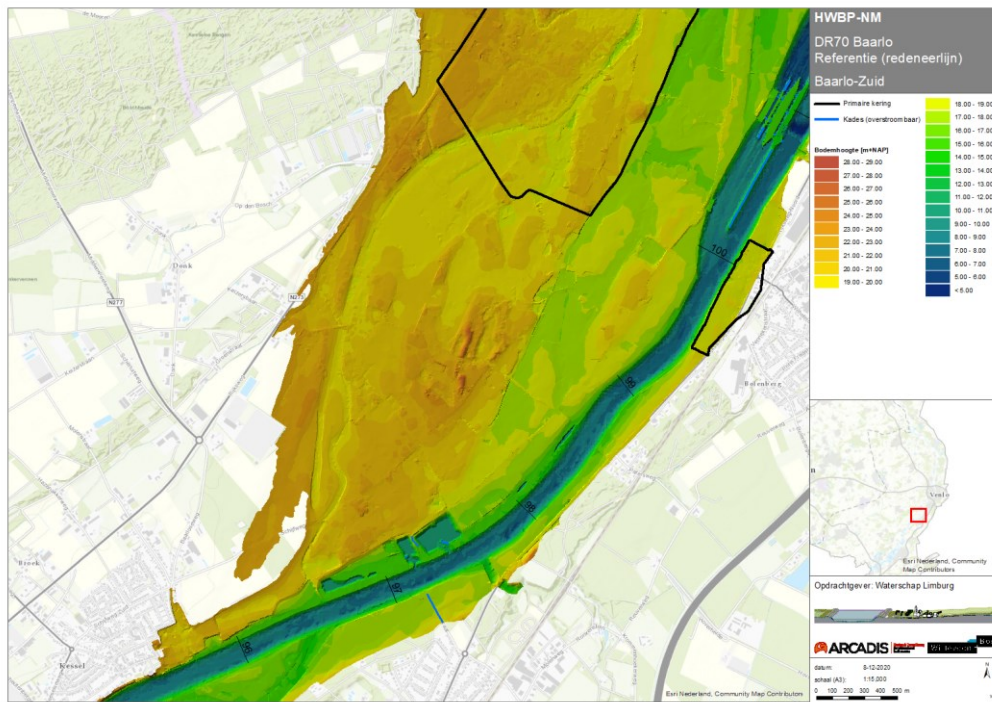


HWBP Noordelijke Maasvallei

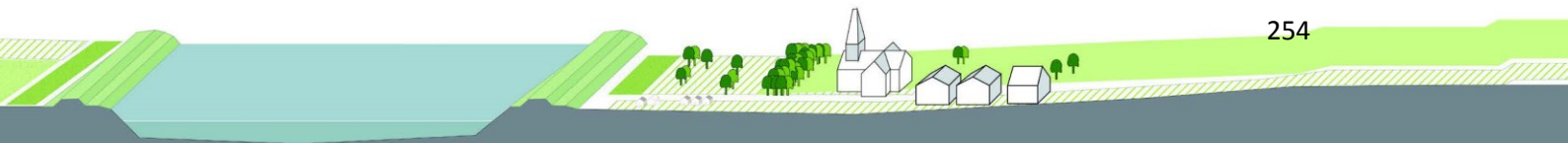
Baarlo-Zuid: hoogtemodel referentie plan-MER



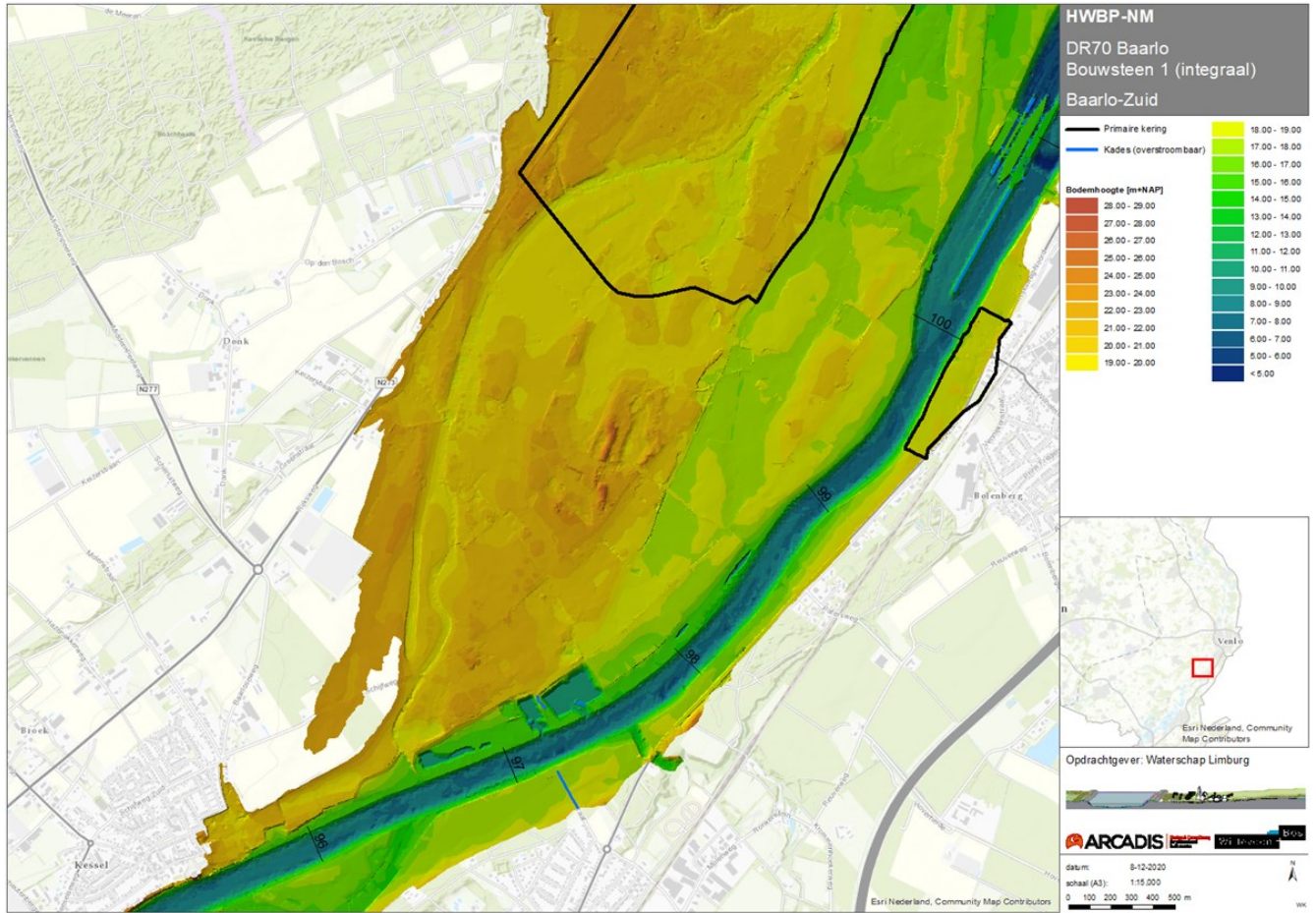
Baarlo-Zuid: hoogtemodel aangepaste referentie redeneerlijn, hierover nog in afstemming met RWS-ZN.



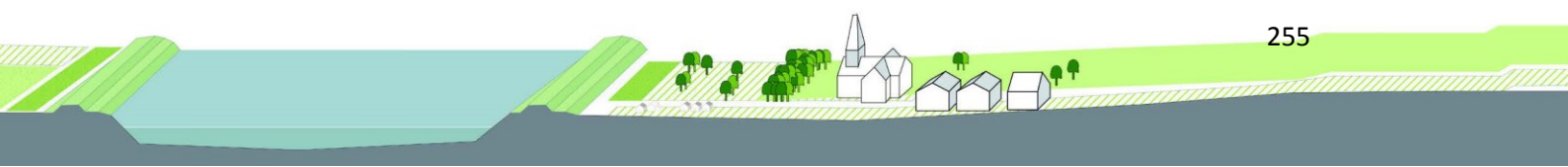
Baarlo-Zuid: hoogtemodel bouwsteen 1 (= bouwsteen 2)



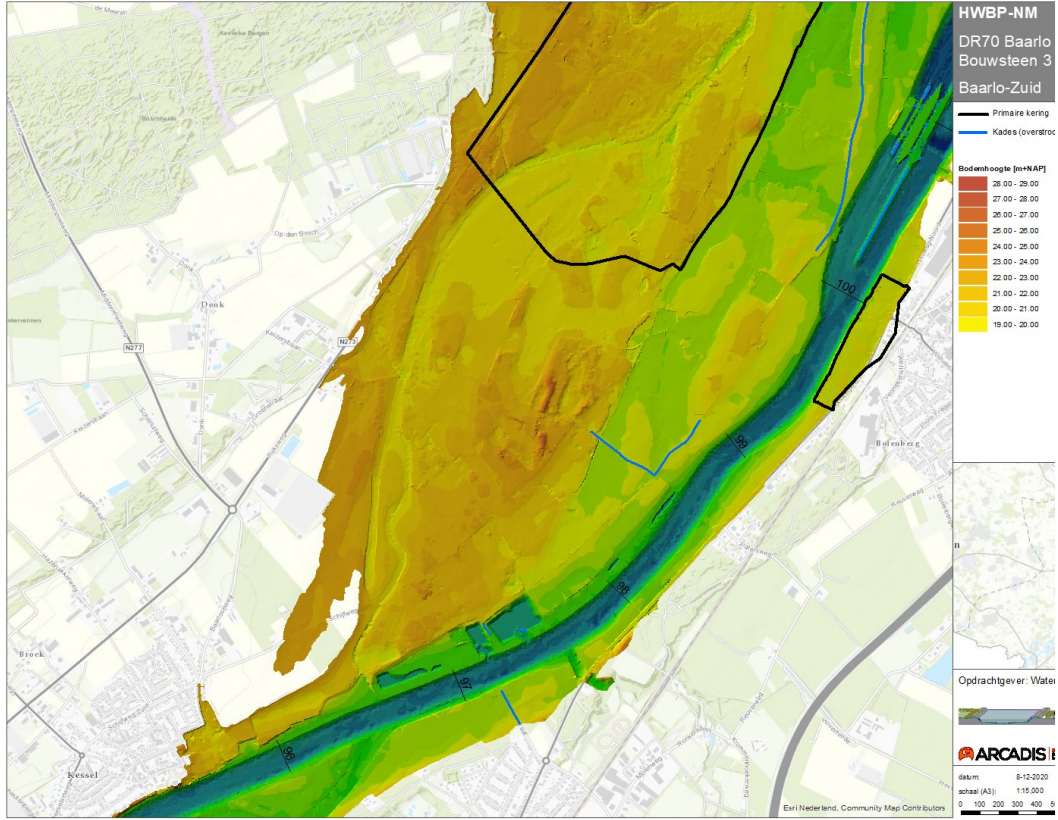
HWBP Noordelijke Maasvallei



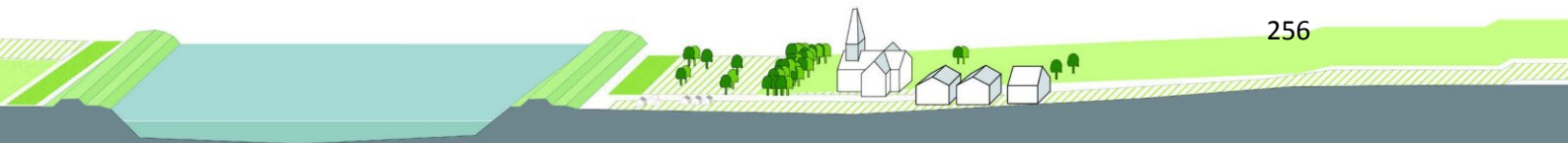
Baarlo-Zuid: hoogtemodel bouwsteen 3



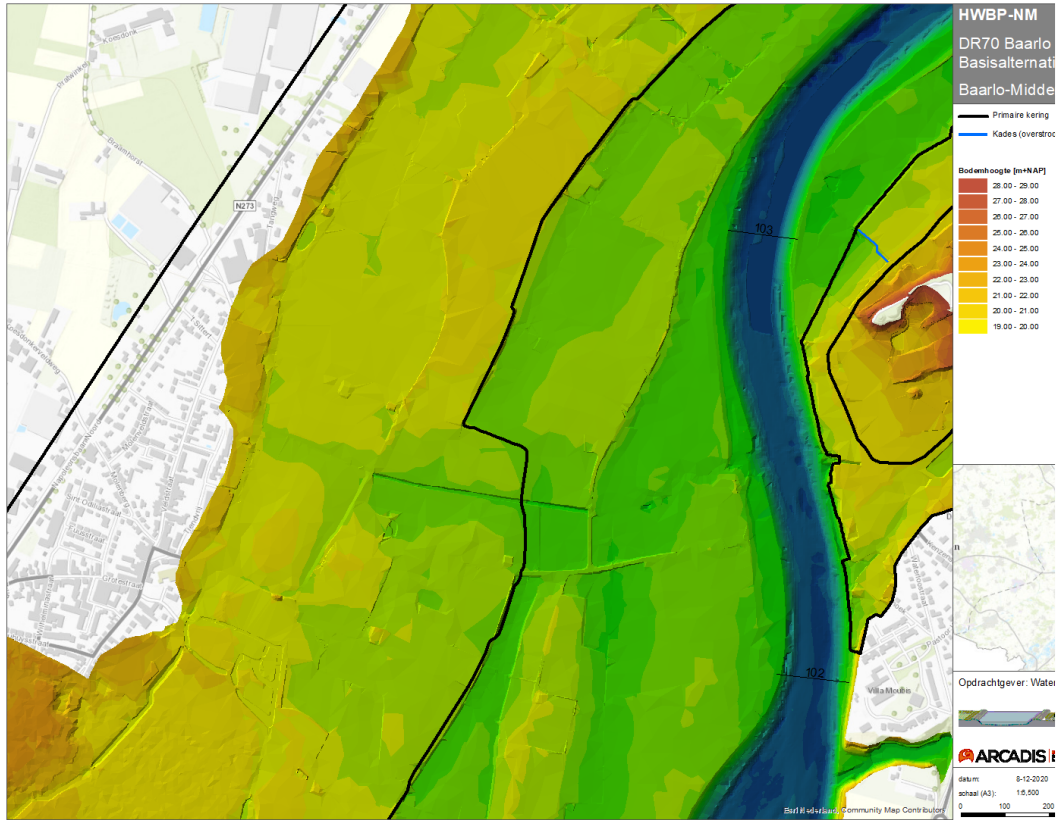
HWBP Noordelijke Maasvallei



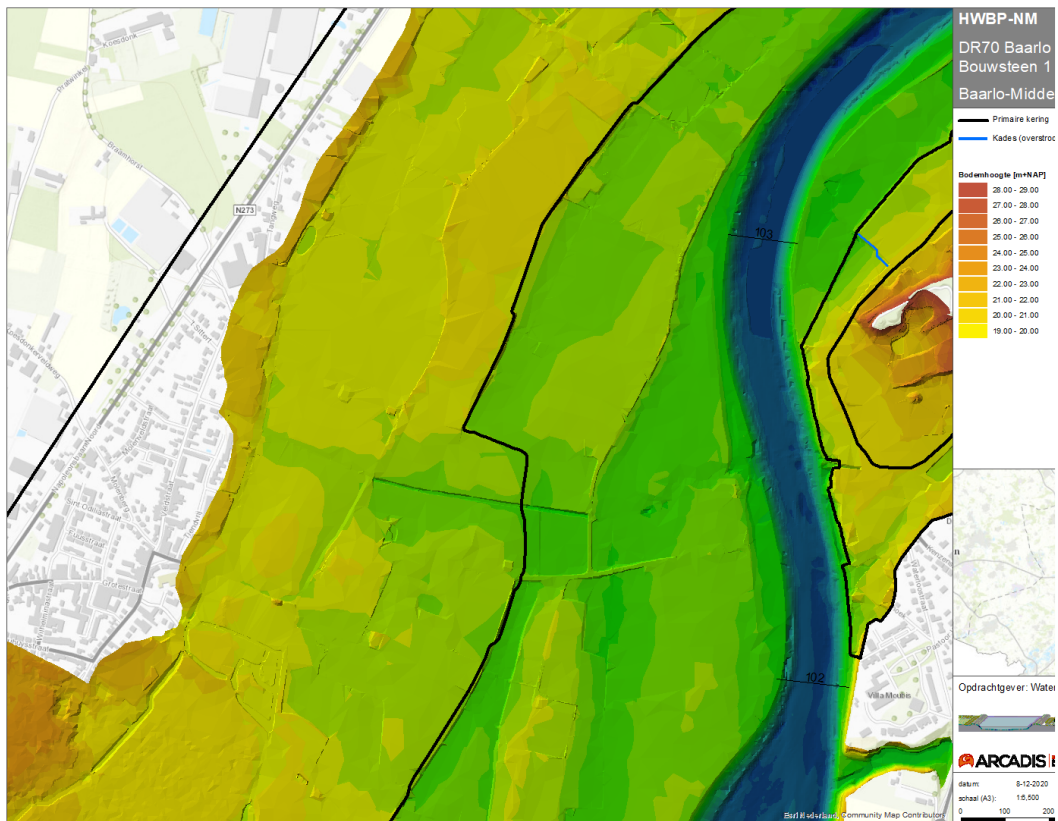
Baarlo-Midden: hoogtemodel referentie plan-MER



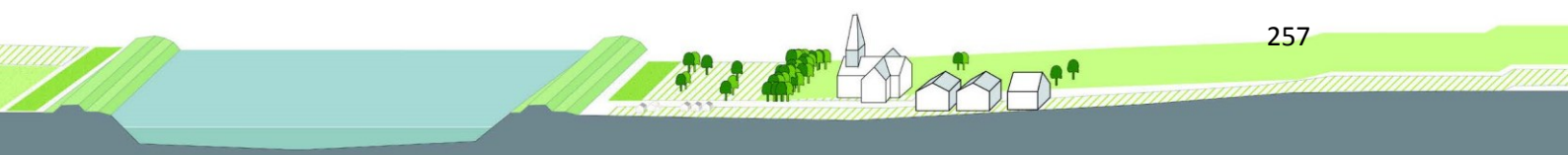
HWBP Noordelijke Maasvallei



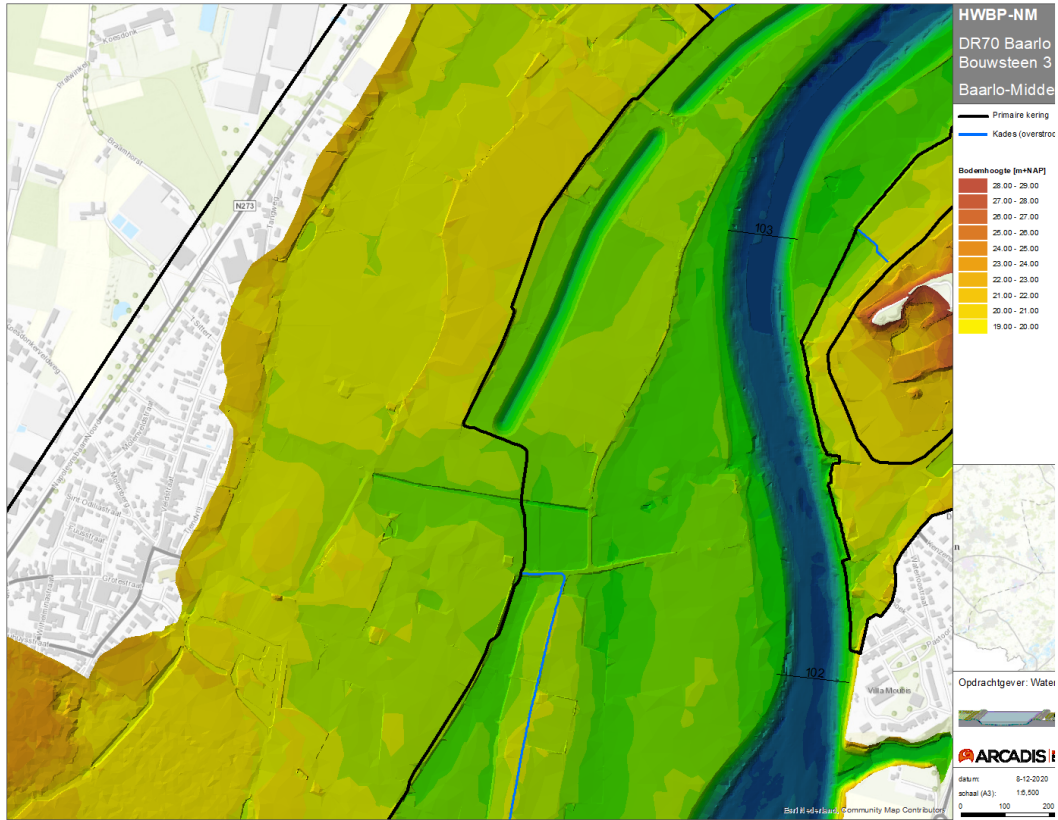
Baarlo-Midden: hoogtemodel bouwsteen 1 (= bouwsteen 2)



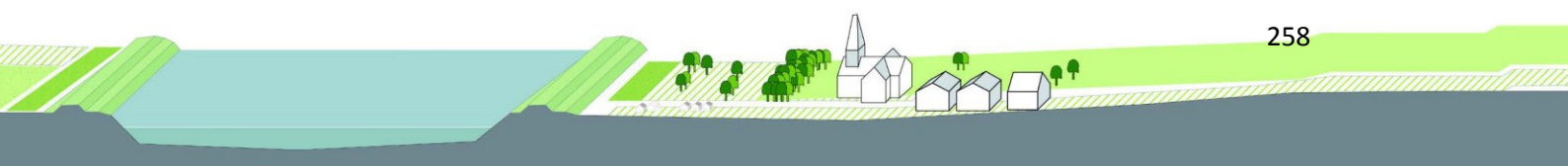
Baarlo-Midden: hoogtemodel bouwsteen 3



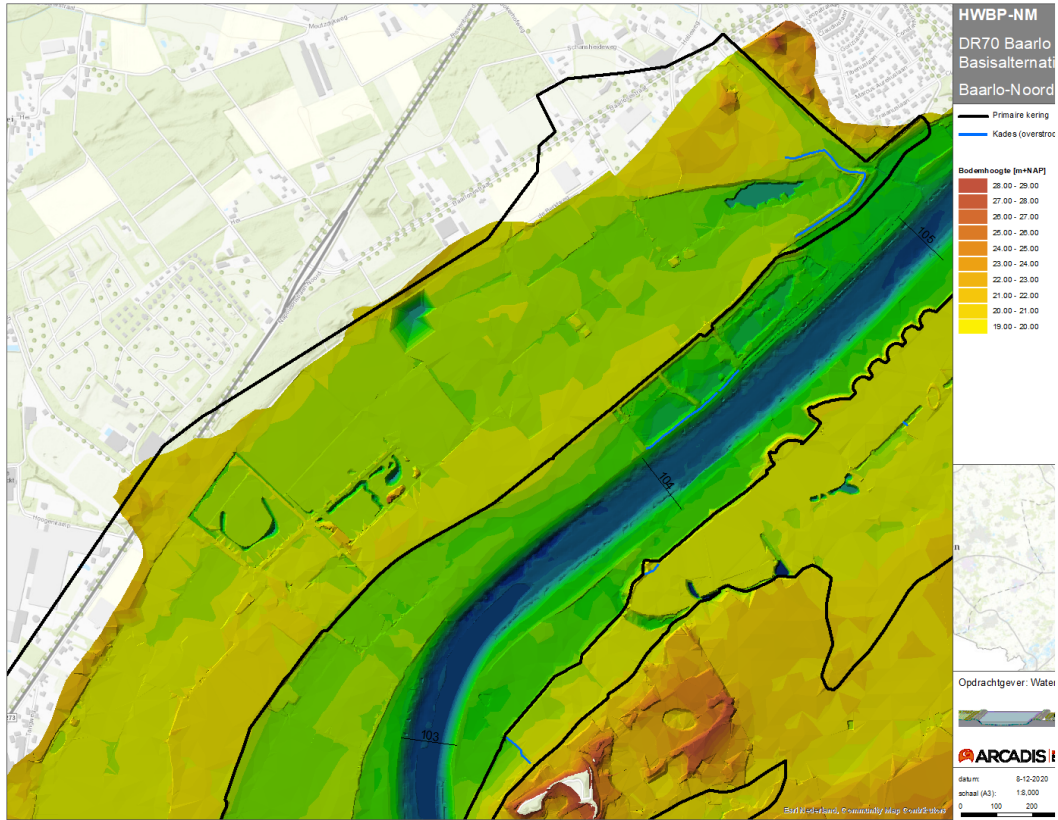
HWBP Noordelijke Maasvallei



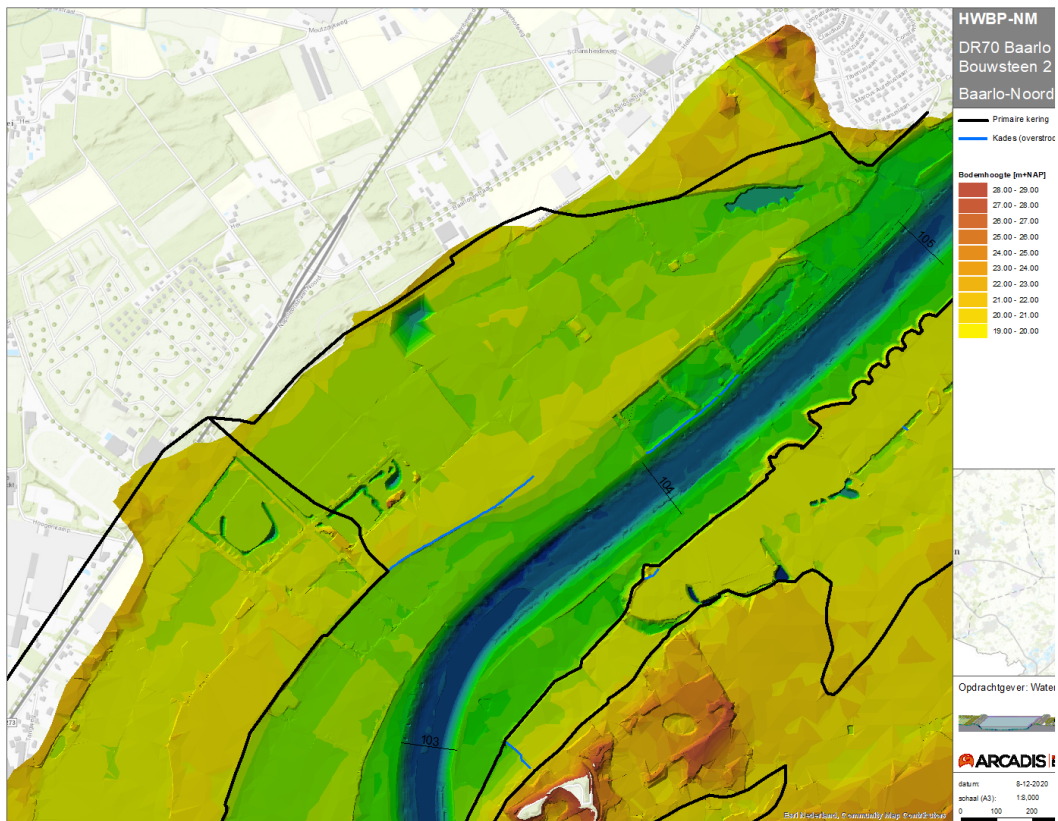
Baarlo-Noord: hoogtemodel referentie plan-MER = bouwsteen 1



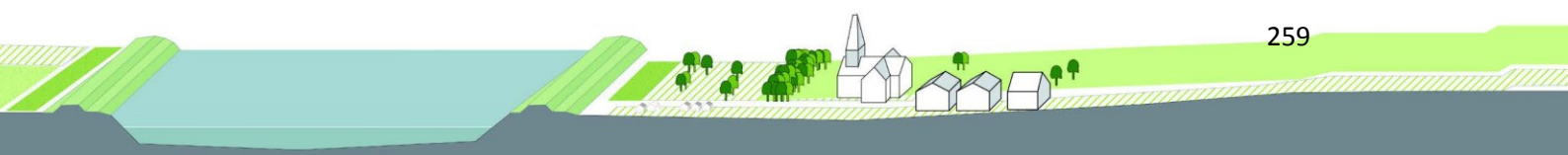
HWBP Noordelijke Maasvallei



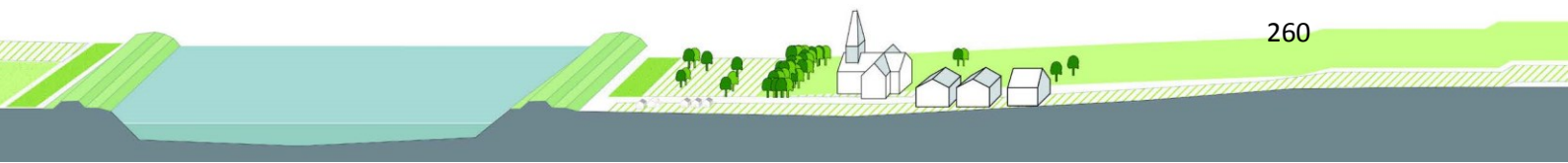
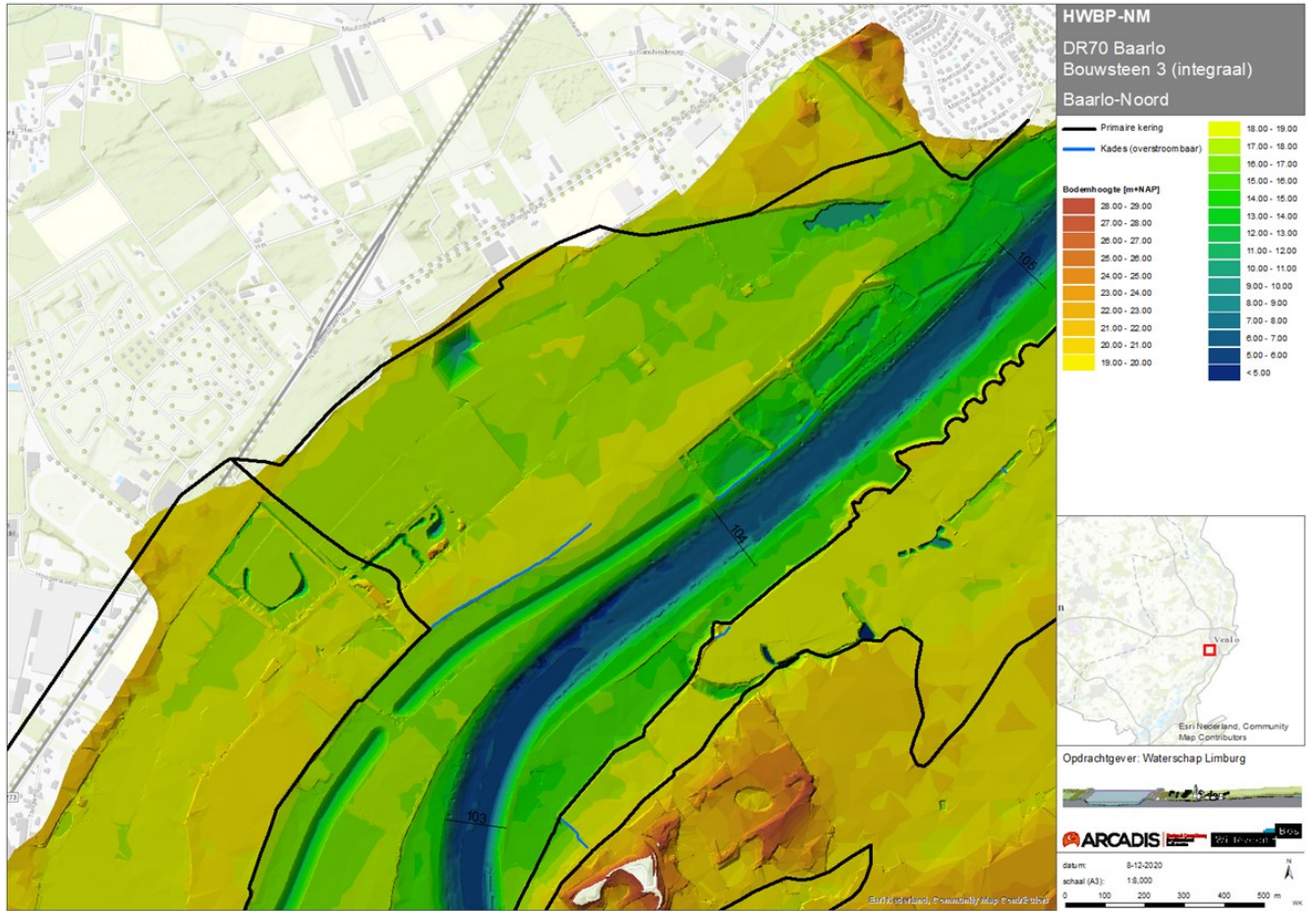
Baarlo-Noord: hoogtemodel bouwsteen 2



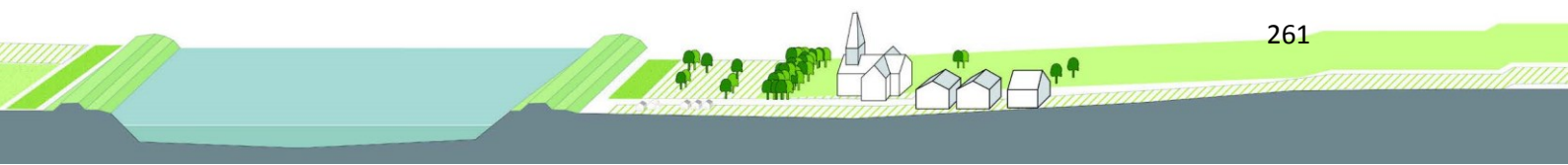
Baarlo-Noord: hoogtemodel bouwsteen 3



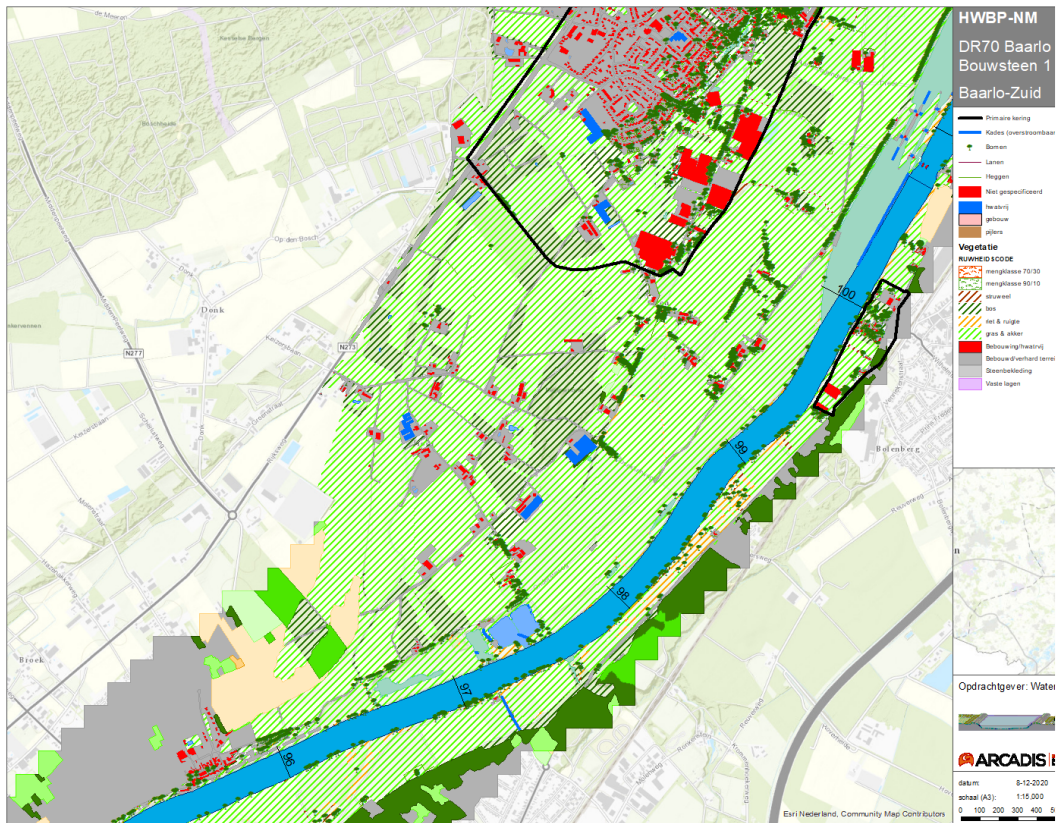
HWBP Noordelijke Maasvallei



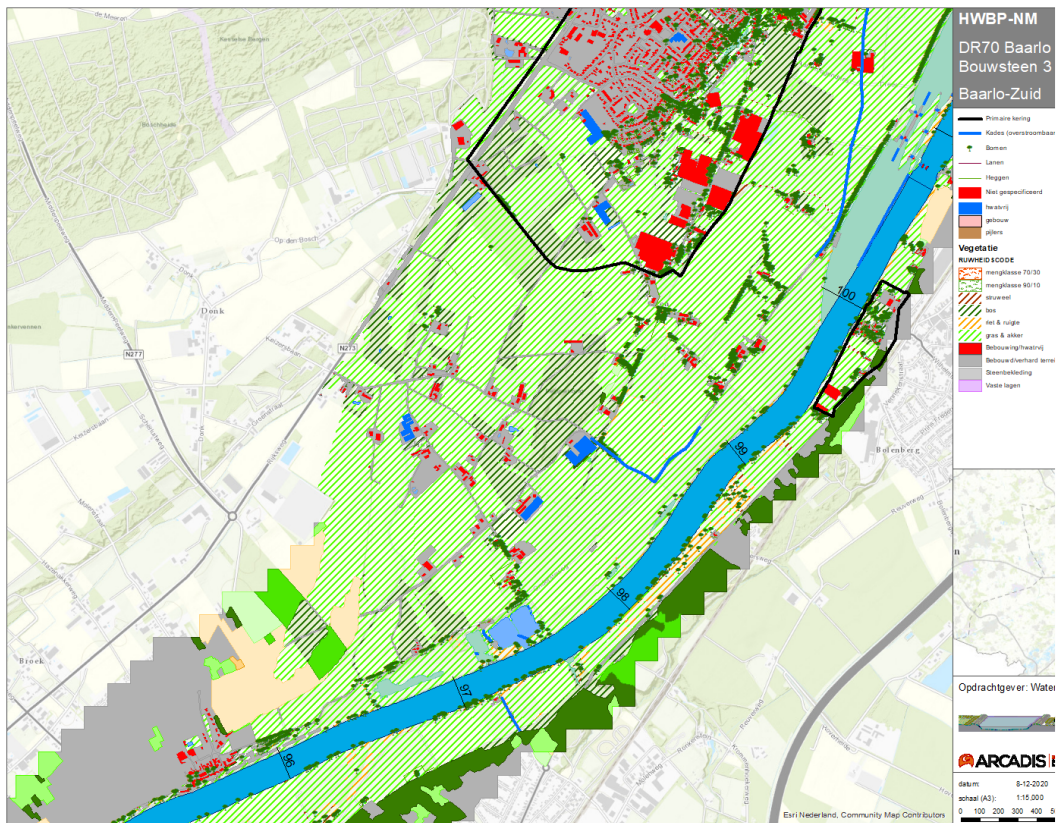
Bijlage E: Plankaarten vegetatie



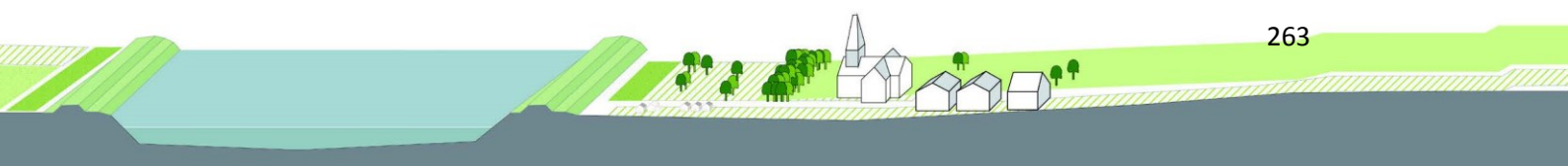
HWBP Noordelijke Maasvallei



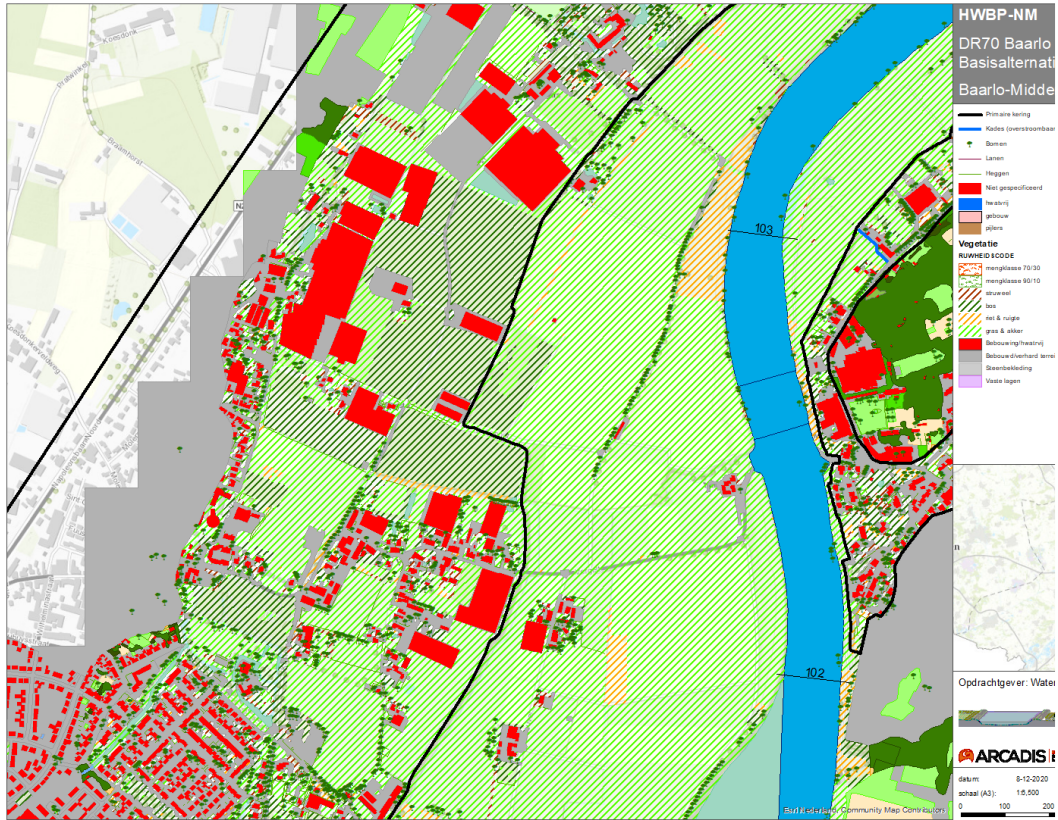
Baarlo-Zuid: vegetatie bouwsteen 3



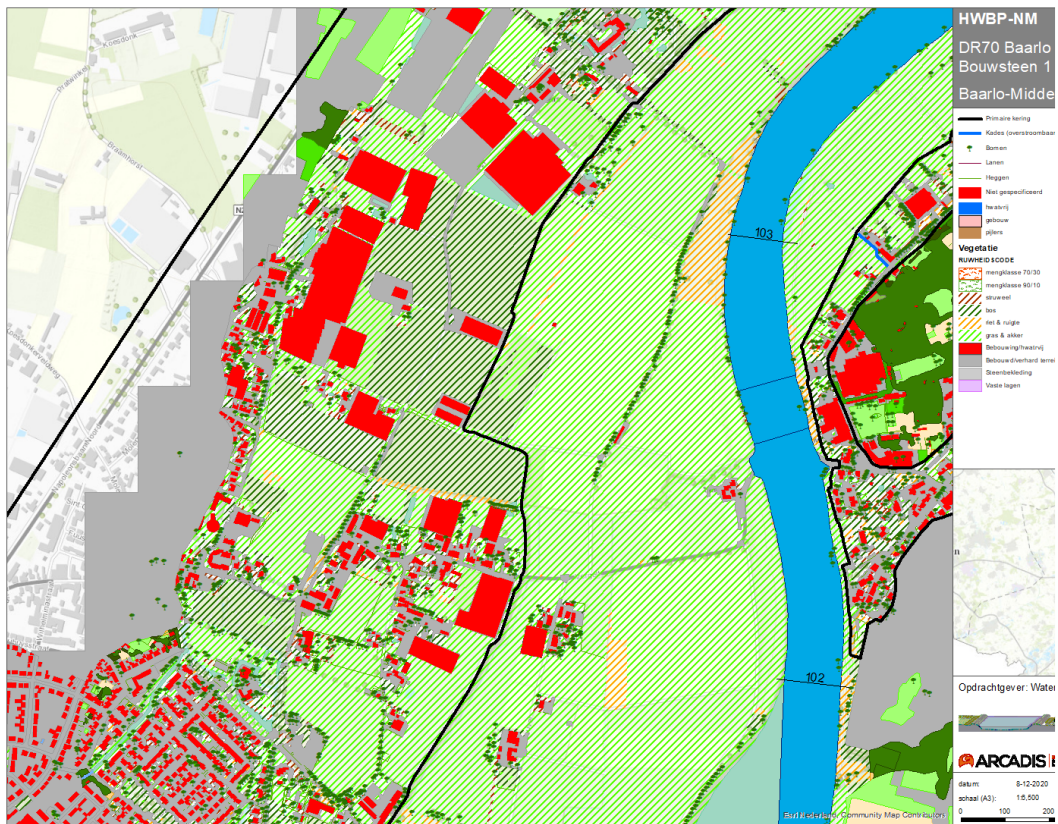
Baarlo-Midden: vegetatie referentie plan-MER



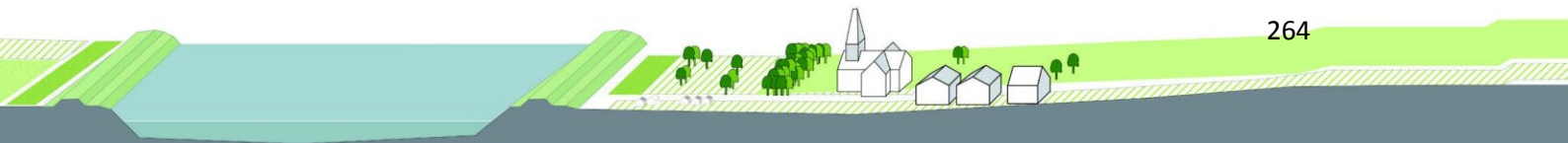
HWBP Noordelijke Maasvallei



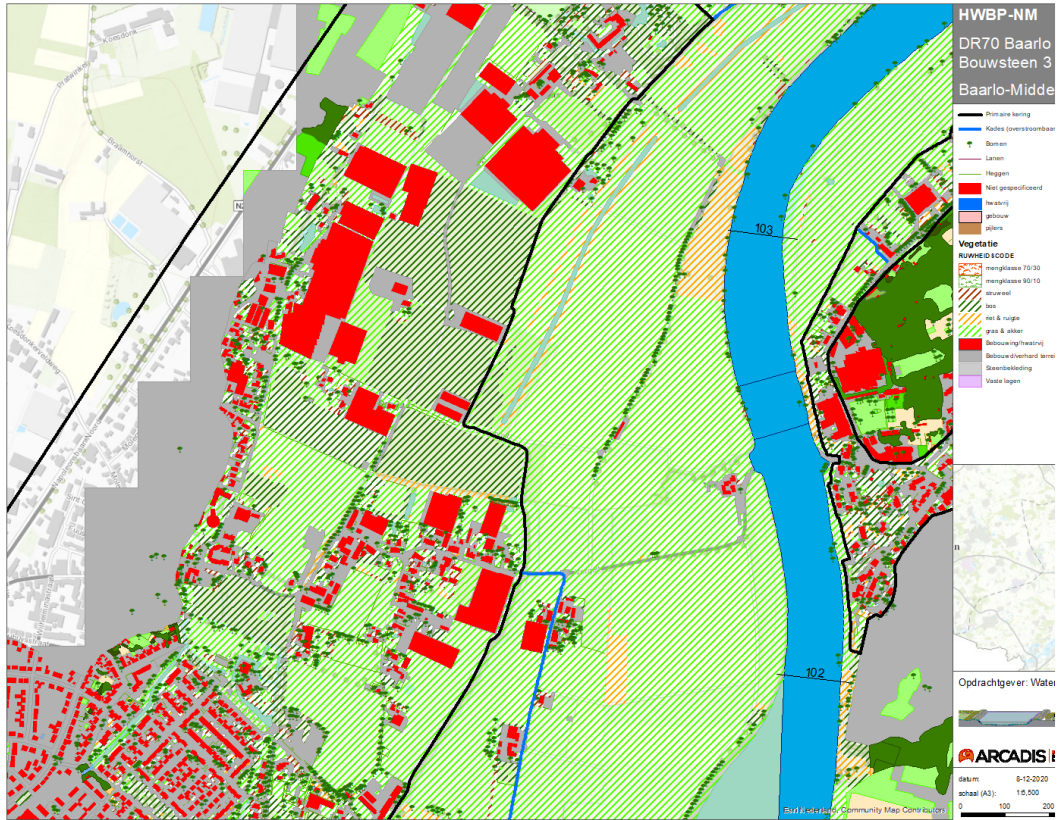
Baarlo-Midden: vegetatie bouwsteen 1 (= bouwsteen 2)



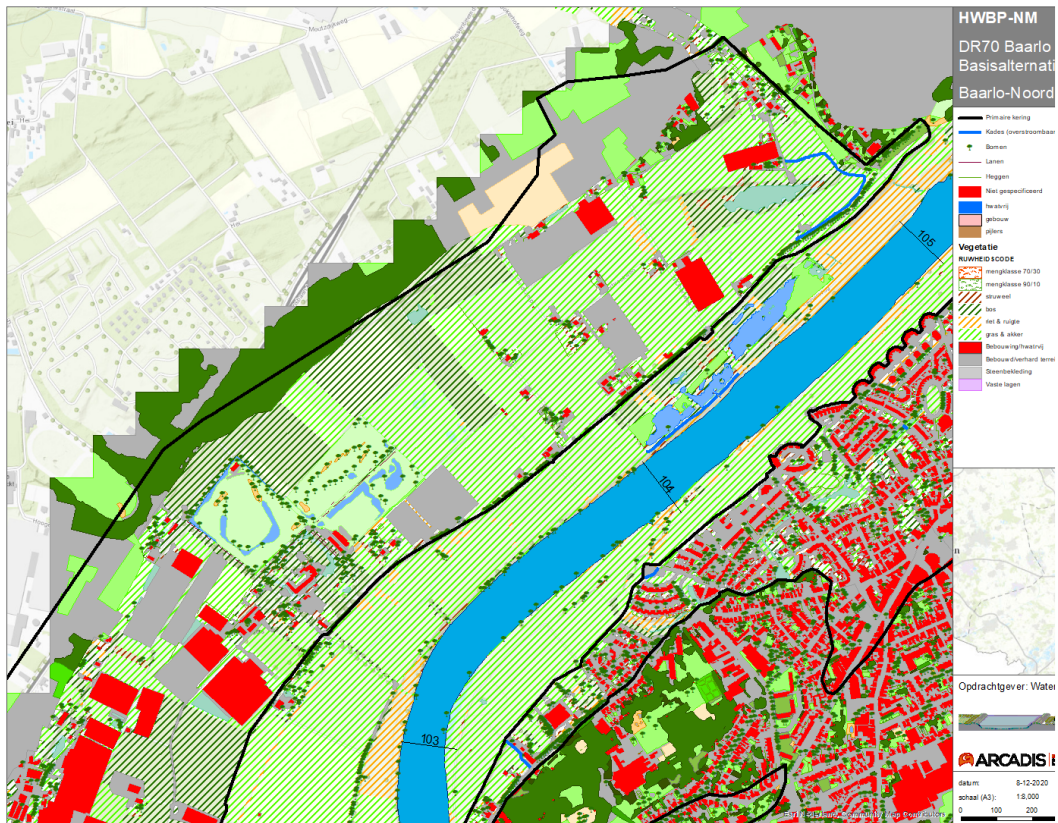
Baarlo-Midden: vegetatie bouwsteen 3



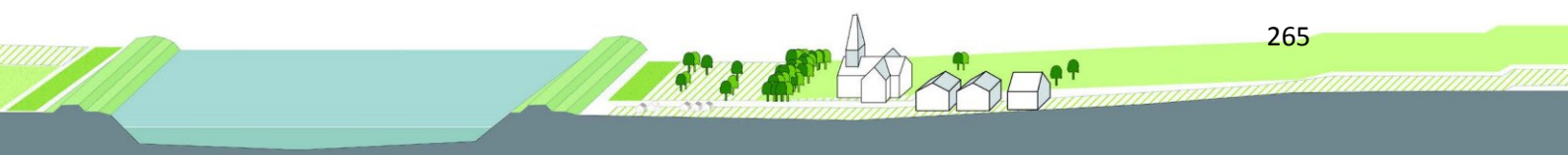
HWBP Noordelijke Maasvallei



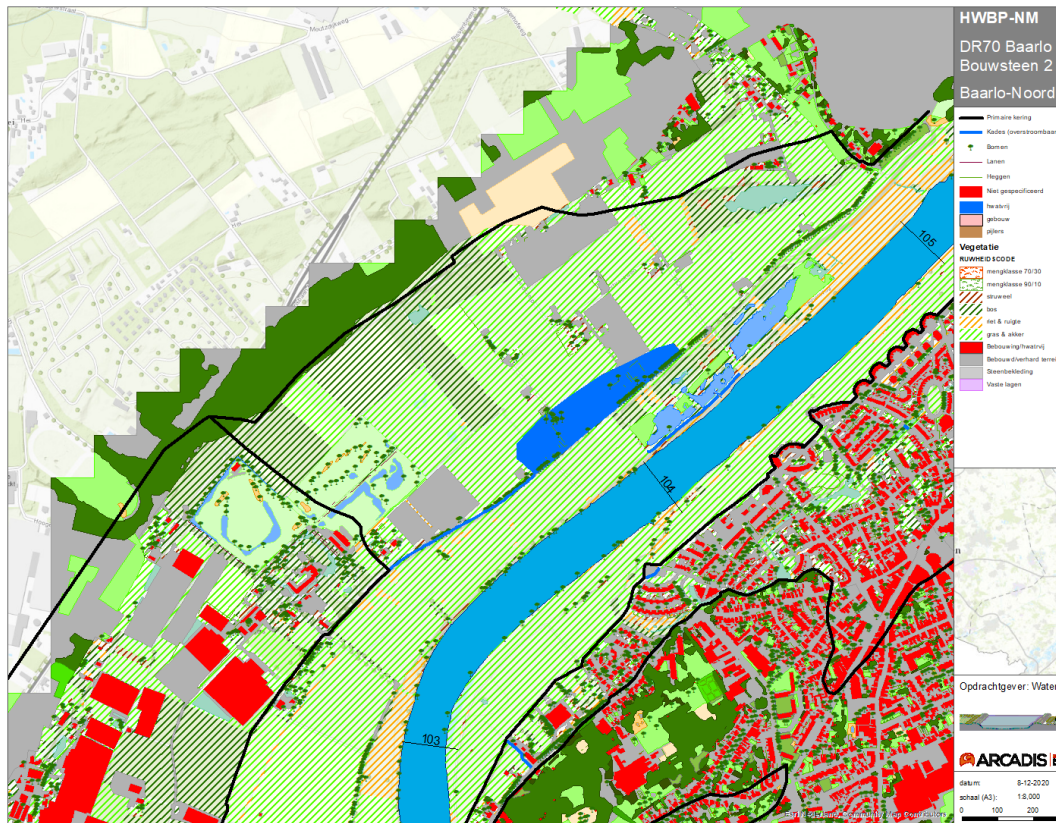
Baarlo-Noord: vegetatie referentie plan-MER = bouwsteen 1



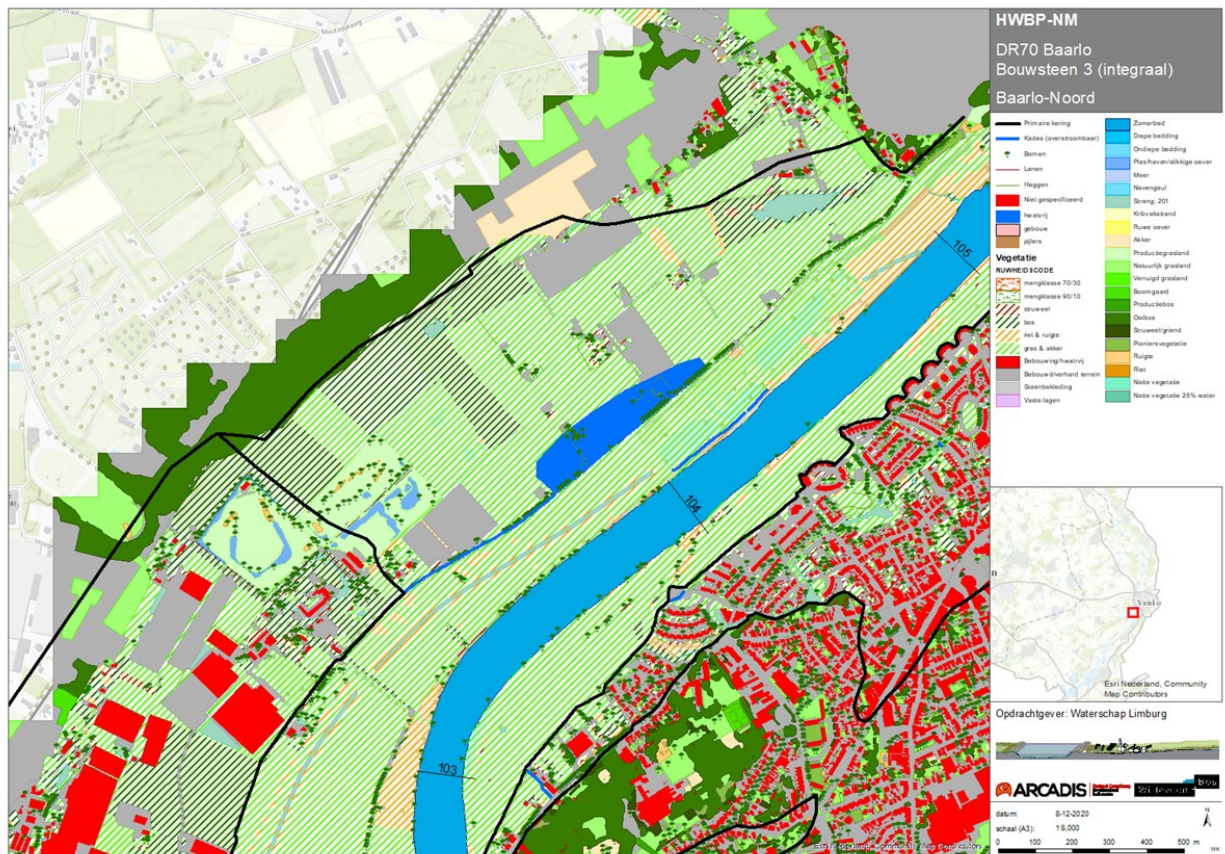
Baarlo-Noord: vegetatie bouwsteen 2



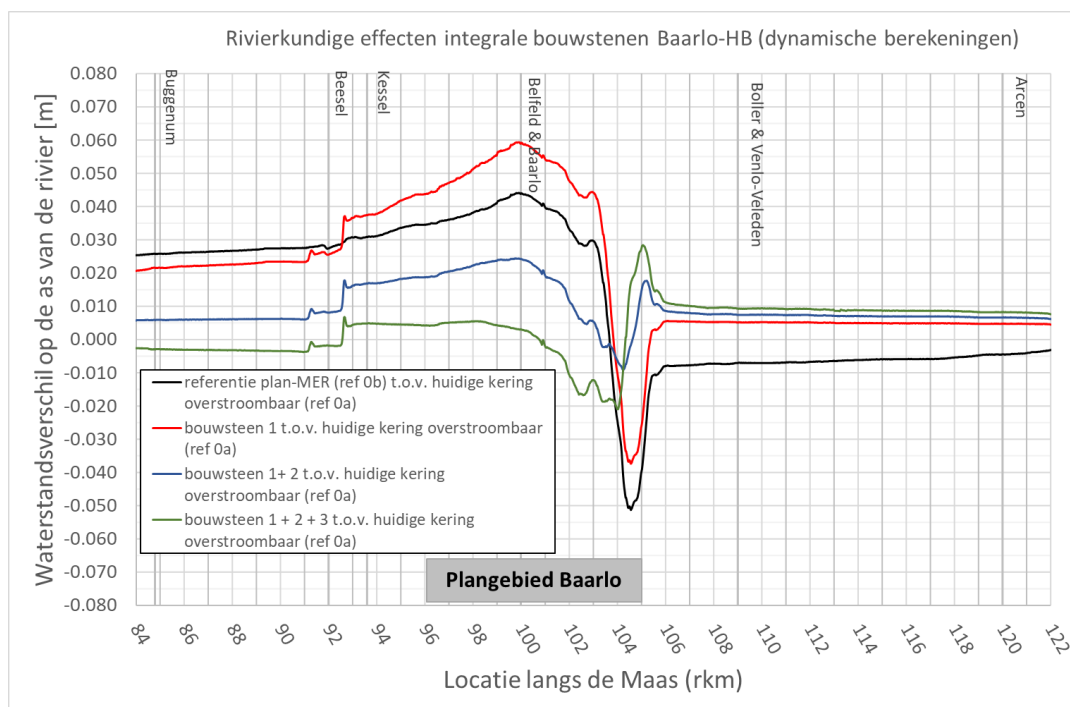
HWBP Noordelijke Maasvallei



Baarlo-Noord: vegetatie bouwsteen 3



Bijlage F: Rivierkundige (deel)effecten VKA t.o.v. referentie met overstroombare kades



Figuur 60: Integrale gestapelde waterstandseffecten van bouwstenen van Baarlo-HB bij een afvoergolf met een piekwaarde van $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ met i) de dijkversterkingsopgave van Baarlo-Zuid (bouwsteen 1), ii) de integrale uitwerking van de systeemmaatregel (in aanvulling met bouwsteen 2) en iii) de integrale uitwerking van buitendijkse gebiedsontwikkelingen (in aanvulling met bouwsteen 3). De rivierkundige effecten zijn in deze figuur getoond ten opzichte van een referentiesituatie (ref 0a) met kades wel overstroombaar



LITERATUUR

Agtersloot, R. & Klop, E.R. (2018). Memo: Uitbreiding WAQUA-rekenrooster bij Baarlo (IO.66.001), versie 1.0-1, kenmerk 8499, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei (IBM), Waterschap Limburg (WL)

Gedeputeerde Staten van Limburg. (2018). Concept: Advies Reikwijdte en Detailniveau m.e.r. dijkverbetering Well, Arcen en Thorn-Wessem

Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei (2019). Deelrapport Rivierkunde: MER fase 1 Well, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 10136, Waterschap Limburg.

Ingenieursbureau Noordelijke Maasvallei (2019). Deelrapport Rivierkunde: MER fase 1 Thorn-Wessem, Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, kenmerk 10137, Waterschap Limburg.

Liefveld W.M., 2011. Handreiking uiterwaardinrichting Maas. Advies bij ruimtelijk plannen en ontwerpen voor de Kaderrichtlijn Water. Bureau Waardenburg, Culemborg. In opdracht van Rijkswaterstaat Zuid Nederland

Klop, E.R., Agtersloot, R. & Weidema, P. (2018). Memo: Rivierkundige verkenning systeemwerking Baarlo-Laarbroek (dijkkring 70), versie 1.0-2, kenmerk 7595, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg

Klop, E.R., Agtersloot, R. & Weidema, P. (2018). Memo: Rivierkundige verkenning systeemwerking Arcen (dijkkring 65), versie 1.0-1, kenmerk 7596, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg

Klop, E.R., van Laarhoven, S. (2019). Memo: Rivierkundige verkenning naar de verlaging van de koningsteendam, versie 1.0, kenmerk 11889, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg

Klop, E.R., van Laarhoven, S. van Duin, M. (2019). Memo: Rivierkundige uitwerking plan Hertogbroek, versie 1.0, kenmerk 12027, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg

Klop, E.R., Agtersloot, R. & Berkhof, A. (2017). Memo: Vergunningenspoor: verkenning van rivierkundige effecten m.b.t. principeoplossingen bij HWBP-dijkversterkingen en mogelijke -verleggingen (IO.27.003), versie 1.0-1, kenmerk 7340, HWBP Noordelijke Maasvallei, Ingenieursbureau Maasvallei, Waterschap Limburg

van 't Laar, S. & Mattousch, C. (2016). Verbeteren Systeemwerking Maas, Rijkswaterstaat Zuid-Nederland.

Vuren, S. van, Vieira da Silva, J. & Ouwerkerk, S. (2017). Memo 2: Uitgangspunten Hydraulische Ontwerpbelasting Maas – HOB Maasvallei Fase 1, HKV

Waterschap Limburg (2017). Communicatietabel aanleghoogte dijktrajecten.

