

Nota Voorkeursalternatief DT75 Buggenum

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei



titel Nota Voorkeursalternatief DT75 Buggenum
subtitel Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei
datum 8 januari 2019
versie 1.0
status Definitief
zaaknr. 2019-Z186
documentnr. 2019-D2453

Deze nota is tot stand gekomen door Arcadis en Witteveen + Bos in samenwerking met en in opdracht van Waterschap Limburg.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Hoogwaterveiligheid in de Noordelijke Maasvallei	4
1.2	Doel HWBP-dijkversterkingsprogramma Noordelijke Maasvallei	5
1.3	De opgave voor dijktraject Buggenum	5
1.4	Planproces dijkversterking: aanpak	6
1.5	Nota voorkeursalternatief	6
1.6	Omgevingsproces	7
1.7	Raakvlakken met lopende projecten en beleid	7
1.8	Leeswijzer	8
2	Het voorkeursalternatief	9
2.1	De deelgebieden en alternatieven	9
2.2	Het voorkeursalternatief	10
2.3	Afweging voorkeursalternatief deelgebied 1	13
2.4	Afweging voorkeursalternatief deelgebied 2	16
2.5	Afweging voorgebied deelgebied 3	18
2.6	Afweging voorkeursalternatief deelgebied 4	20
2.7	Rivierkundige effecten van het voorkeursalternatief	21
2.8	Voor- en nadelen voorkeursalternatief	21
2.9	Financiering van het voorkeursalternatief	23
3	Het vervolg	24
3.1	Vervolgstappen	24
3.2	Onderzoekopgave planuitwerkingsfase	24
Bijlage 1	Effectnota	25

1 Inleiding

1.1 Hoogwaterveiligheid in de Noordelijke Maasvallei

Om te borgen dat Nederland nu en in de toekomst beschermd is tegen overstromingen, is wettelijk vastgelegd dat primaire waterkeringen periodiek worden gecontroleerd¹. Primaire waterkeringen die niet op orde zijn, worden versterkt. Afspraken over welke primaire waterkeringen wanneer aangepakt worden, leggen het Rijk en de waterschappen gezamenlijk vast in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP wordt jaarlijks geactualiseerd en steeds voor een periode van zes jaar opgesteld, met een doorkijk naar twaalf jaar. Het doel van het huidige programma is het op orde krijgen van de primaire waterkeringen die in de afgelopen en lopende toets/beoordelingsronde zijn afgekeurd.

Waterschap Limburg (WL) is verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming in het door haar beheerde gebied. Ze werkt daarbij nauw samen met partners als het Rijk, Provincie Limburg, betrokken gemeenten en naastgelegen waterschappen. Na de hoge rivierwaterstanden in 1993 en 1995 zijn in het beheergebied van WL in snel tempo Maaskades aangelegd op basis van een norm van 1/50^e per jaar. Deze Maaskades zouden deels een tijdelijke functie hebben en vooruitlopend op rivierverruiming hoogwaterbescherming bieden tegen de hoge rivierwaterstanden zoals deze in 1993 en 1995 optraden.

Aanvullend gingen de Maaswerken van start. Door verbreding en verdieping van de Maas en door de aanleg van nevengeulen werd de rivierwaterstand verder omlaag gebracht. Tijdens de Maaswerken bleek dat hoogwaterbescherming niet alleen met rivierverruiming kon worden bereikt. De conclusie werd getrokken dat de Maaskades blijvend nodig zijn om de Limburgse bevolking te beschermen tegen hoogwater.

In 2006 hebben de waterkeringen langs de Maas een wettelijke status "primaire waterkeringen" gekregen. In 2010 zijn de waterkeringen in Limburg getoetst en voor een groot deel afgekeurd. Belangrijkste faalmechanisme is het gebrek aan hoogte van de waterkeringen, in een aantal gevallen zijn ook de faalmechanismen macrostabiliteit en piping geconstateerd. Ook de kering in Buggenum is in deze ronde afgekeurd en dient daarom versterkt te worden.

In de Bestuursovereenkomst Waterveiligheid Maas (november 2011) zijn afspraken gemaakt tussen het Rijk, Provincie Limburg en WL over de dijkversterkingen. Overeengekomen is om voor een groot aantal dijktrajecten in het Maasdal een beschermingsniveau van 1/250^e per jaar (de oude norm) te leveren door aanvullende versterkingen van primaire waterkeringen. Deze dijkversterkingen zijn vervolgens opgenomen in het landelijke HWBP dijkversterkingsprogramma.

Op 1 januari 2017 is de Waterwet gewijzigd. Er zijn nieuwe wettelijke normen voor hoogwaterveiligheid in werking getreden. Voor ieder dijktraject bestaat de wettelijke norm uit twee delen, beiden uitgewerkt in een overstromingskans per jaar. Ten eerste de ondergrens, de overstromingskans per jaar waarop het dijktraject gedurende de gehele levensduur ten minste berekend moet zijn. Daarnaast de signaleringswaarde, de overstromingskans per jaar die de minister, via de waterkering beheerder, het sein geeft dat de waterkering op termijn versterkt moet worden. Voor dijktraject Buggenum betreft dit een ondergrens van 1/100^e en een signaleringswaarde van

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

1/300^e. Na dijkversterking dient de waterkering gedurende de gehele levensduur in ieder geval veiliger te zijn dan de ondergrenswaarde.

Waterschap Limburg werkt aan waterveiligheid in de Noordelijke Maasvallei onder andere in het HWBP dijkversterkingsprogramma. In dit programma worden/zijn 15 dijkversterkingsprojecten in samenhang voorbereid en gerealiseerd. Daarvoor heeft het waterschap een samenwerking opgezet met de volgende direct betrokken publieke partijen: Rijkswaterstaat, Provincie Limburg, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, gemeente Beesel, gemeente Bergen, gemeente Leudal, gemeente Maasgouw, gemeente Peel en Maas, gemeente Roermond en gemeente Venlo. Deze partijen ontmoeten elkaar onder meer in de stuurgroep Noordelijke Maasvallei.

1.2 Doel HWBP-dijkversterkingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Waterschap Limburg is verantwoordelijk voor het beheer, onderhoud en verbetering van de primaire waterkeringen binnen het beheersgebied. De waterkeringen die onderdeel zijn van het HWBP-dijkversterkingsprogramma voldoen niet aan de wettelijke normen. De doelstelling van het dijkversterkingsprogramma Noordelijke Maasvallei is dan ook primair **“het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei”** zodanig dat deze voldoen aan de nieuwe landelijke norm.

Veel van de (primaire) keringen in de Noordelijke Maasvallei zijn relatief nieuw en zijn aangelegd na de hoogwaters van 1993 en 1995. Omdat deze keringen deels een tijdelijke functie zouden hebben, zijn ze destijds in hoog tempo en vanuit de toen beschikbare mogelijkheden aangelegd. Deze nieuwe dijkversterkingsopgave betekent op een aantal locaties opnieuw een ingrijpende wijziging van het bestaande landschap, maar ook een kans om de gebiedskwaliteiten te versterken. Bijvoorbeeld door het versterken van de ruimtelijke ontwikkeling en kwaliteit, landschap, natuurontwikkeling, cultuur en economische potentie. Het secundaire doel van het dijkversterkingsprogramma is dan ook **“het versterken van gebiedskwaliteiten”**. Waterschap Limburg kan deze secundaire doelstelling vaak niet alleen realiseren: met de lokale, regionale en nationale partners wordt gezocht hoe deze gezamenlijke ambitie vormgegeven kan worden.

1.3 De opgave voor dijktraject Buggenum

Voor het dijktraject Buggenum omvat de opgave in het kader van HWBP het versterken van de huidige waterkering. De huidige kering bestaat afwisselend uit een groene dijk of een combinatie van damwand en dijk. De noodzakelijke hoogteopgave is circa NAP + 22,4 - 22,8 meter, afhankelijk van de dijksectie en de keuze tussen dijk of constructie. De hoogte van de huidige keringen liggen rond de NAP + 20,5 meter. De hoogteopgave is daarmee circa 2 meter. De kering moet bovendien op nieuwe hoogte aansluiten op hoger gelegen grond.

Naast de veiligheidsopgave bestaan er diverse kansen om door slim en integraal te ontwerpen de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren. Deze kansen bestaan voor Buggenum uit het herstellen/versterken van de ruimtelijke relatie tussen het dorp en de rivier/het Buggenummerbroek.

Voor nadere informatie over de opgave en de kansen voor ruimtelijke kwaliteit wordt verwezen naar de effectnota in bijlage 1. De hierboven genoemde indeling in deelgebieden is opgenomen in Figuur 2.

1.4 Planproces dijkversterking: aanpak

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



Figuur 1: De planfasen van de HWBP dijkversterkingen

De voorverkenning is gericht op het bepalen van de opgave van een dijkversterkingsproject. Bij de start van de verkenningfase zijn mogelijke alternatieven bepaald en geselecteerd. De verkenningfase richt zich op het – samen met betrokken stakeholders - verkennen van de mogelijke alternatieven en eindigt met de keuze van een voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is de bestuurlijke voorkeur voor het tracé en het type waterkering. Dit voorkeursalternatief wordt opgenomen in de Nota Voorkeursalternatief en ter vaststelling aan het Dagelijks Bestuur van Waterschap Limburg voorgelegd. Na de voorkeursbeslissing gaat het voorkeursalternatief de planuitwerkingsfase in. In deze planuitwerkingsfase worden het voorkeursalternatief en de inpassing daarvan verder uitgewerkt en gedetailleerd. Het uiteindelijke ruimtebeslag (hoogte en breedte) kan afwijken van het vastgestelde voorkeursalternatief. Het uiteindelijke ontwerp wordt vastgelegd in het projectplan Waterwet. Het ontwerp-Projectplan wordt door het Dagelijkse Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter visie gelegd, met gelegenheid om zienswijzen in te dienen. Na verwerking van de zienswijzen in het definitieve Projectplan wordt deze door het Dagelijkse Bestuur van het waterschap vastgesteld en ter goedkeuring aan de Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg voorgelegd. Daarna ligt het projectplan ter inzage en is er gelegenheid om beroep in stellen. Na de onherroepelijke projectbeslissing volgt de realisatiefase, waarin de aanbesteding en uitvoering van de werkzaamheden plaatsvinden, conform het vastgestelde projectplan.

1.5 Nota voorkeursalternatief

In deze Nota Voorkeursalternatief zijn het voorkeursalternatief voor de dijkversterking van dijktraject Buggenum en de afwegingen om tot dit besluit te komen vastgelegd.

Een belangrijke basis voor de afweging in deze Nota Voorkeursalternatief is opgenomen in de effectnota (bijlage 1). In de effectnota is de opgave voor techniek en ruimtelijke kwaliteit, de gebiedsomschrijvingen en de huidige situatie uitgebreid beschreven. Daarnaast bevat de effectnota de beoordeling van de effecten van de onderzochte alternatieven, conform het beoordelingskader dat in 2016 in de stuurgroep Noordelijke Maasvallei besproken is. In de effectnota zijn alle alternatieven beoordeeld op doelbereik, haalbaarheid en kosten. Bij doelbereik is met name de waterveiligheid en de bijdrage aan de gebiedskwaliteiten beoordeeld. Voor de haalbaarheid zijn de alternatieven op onder meer de vergunbaarheid, uitvoerbaarheid, toekomstvastheid en beheerbaarheid getoetst. Voor het bepalen van de kosten is van alle alternatieven een kostenraming gemaakt. In deze Nota Voorkeursalternatief is ook het draagvlak voor de alternatieven vanuit de omgeving aan de beoordeling toegevoegd. Voor de vergelijking van de alternatieven gaat deze Nota Voorkeursalternatief alleen in op de belangrijkste onderscheidende effecten.

1.6 Omgevingsproces

De omgeving is gedurende het proces meerdere malen betrokken geweest bij het ontwikkelen van het VKA. In 2016 hebben kanssessies plaatsgevonden per cluster van dijktrajecten (noord, midden en zuid), waaronder voor Buggenum. In deze sessies zijn kansen, knelpunten en kwaliteiten van (de gebieden rondom) de dijktrajecten opgehaald en de mogelijke oplossingsrichtingen gepresenteerd. In november en december 2016 hebben overleggen plaatsgevonden met ambtenaren van de zes betrokken gemeenten, Provincie Limburg en Rijkswaterstaat. In januari 2017 vond de eerste openbare informatieavond plaats. De eerste omgevingswerkgroep was op 11 april 2017. In de zomer van 2017 heeft er een ontwerpatelier en een veldbezoek plaatsgevonden. Op 14 november 2017 is een bijeenkomst met belanghebbenden geweest (Rijkswaterstaat, Provincie Limburg, gemeente Leudal, haven, café, nieuwe eigenaar voormalige kleiwarenfabriek, particuliere natuurontwikkelaar/schapenherder). Daarnaast is 15 november 2017 weer een omgevingswerkgroep georganiseerd in december 2017 een tweede openbare informatieavond. Ten slotte is op 4 april 2018 is overleg geweest met o.a. de dorpsraad, Rijkswaterstaat en Waterschap Limburg en op 27 juni 2018 is een veldbezoek met bestuurders georganiseerd op verzoek van de dorpsraad.

Naast bovengenoemde contactmomenten heeft WL via nieuwsbrieven en haar website gecommuniceerd, onder andere over veldonderzoeken. Tevens zijn verslagen, presentaties en kaartmateriaal van de informatieavonden op de site ter beschikking gesteld. Ook is er antwoord gegeven op vragen van stakeholders die per e-mail of telefonisch zijn gesteld.

1.7 Raakvlakken met lopende projecten en beleid

De dijkversterkingsopgave kan niet los worden gezien van een aantal lopende ontwikkelingen. Deze paragraaf gaat in op deze raakvlakken.

Samenhang Deltaprogramma Maas

Waar het HWBP dijkversterkingsprogramma van WL zich richt op het verbeteren van de hoogwaterveiligheid op de korte termijn, werkt het Deltaprogramma Maas in de adaptieve uitvoeringsstrategie een Regionaal Voorstel voor de langere termijn uit. Deze strategie richt zich vooral op rivierverruimende maatregelen als weerdverlaging, dijkteruglegging, zomerbedverbreding en nevengeulen. Alle maatregelen zijn nodig om nu en in de toekomst te kunnen leven, werken en recreëren in een veilig Maasdal.

In de opgave van de HWBP dijkversterkingsprojecten wordt – zoveel als mogelijk – geanticipeerd op deze rivierverruimende maatregelen. In de bepaling van de benodigde hoogte van de waterkeringen wordt onder meer rekening gehouden met de in voorbereiding en uitvoering zijnde rivierverruimingsmaatregelen. Daarnaast wordt al geanticipeerd op mogelijke toekomstige maatregelen (lopende onderzoeken/verkenningen). De waterkering wordt daarmee niet hoger dan noodzakelijk.

Beleidslijn Grote Rivieren

De Beleidslijn Grote Rivieren 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 feitelijk onmogelijk maken. De beleidslijn is het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed.

Aanpassingen aan de waterkeringen kunnen invloed hebben op het rivierbed en daarmee op waterstanden bij hoogwater. Het heeft dan ook de voorkeur om in geval van het versterken van een

bestaande kering dit zoveel mogelijk binnendijs te doen. Indien dit vanwege maatschappelijke omstandigheden, technische beperkingen, inpassingsmogelijkheden of kostenoverwegingen redelijkerwijs niet haalbaar is, wordt een buitendijkse versterking onderzocht.

Gewenste ruimtelijke ontwikkelingen

Voor het dijktraject Buggenum zijn er gemeentelijke wensen welke enkele ook zijn benoemd als meekoppelkansen. Het gaat hier om:

- Herontwikkeling van het koelwaterkanaal;
- Het mogelijk maken van een aansluiting voor een mogelijk te realiseren fietsbrug ter hoogte van de spoorbrug;
- Het herstellen van de verbinding tussen Maas en dorp.

1.8 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het gekozen voorkeursalternatief voor het gehele dijktraject toegelicht en onderbouwd. Hiertoe wordt per deelgebied inzicht gegeven in het voorkeursalternatief en de belangrijkste, onderscheidende effecten. Eveneens worden de rivierkundige effecten van het gehele voorkeursalternatief beschreven. Hoofdstuk 3 geeft tot slot een doorkijk naar het vervolg.

2 Het voorkeursalternatief

Dit hoofdstuk start met een toelichting op het plangebied, de deelgebieden en de alternatieven die zijn onderzocht (paragraaf 2.1). Daarna volgt de beschrijving van het voorkeursalternatief (VKA) (paragraaf 2.2). Vervolgens wordt per deelgebied van het dijktraject een toelichting gegeven op het VKA en de afweging die daaraan ten grondslag ligt (paragraaf 2.3 tot en met 2.6). Paragraaf 2.7 beschrijft de rivierkundige effecten van het VKA. In paragraaf 2.8 is een overzicht opgenomen van de belangrijkste voor- en nadelen van het gehele VKA. Paragraaf 2.9 geeft inzicht in de financiering van het VKA.

2.1 De deelgebieden en alternatieven

De huidige situatie en deelgebieden zijn opgenomen in Figuur 2. Binnen het plangebied worden de volgende 4 deelgebieden onderscheiden.:

1. Aansluiting parallel aan spoorlichaam tot en met Kop van het End;
2. Kop van het End tot aan coupure Dorpsstraat;
3. Coupure Dorpsstraat tot Groeneweg;
4. Vanaf Groenestraat via de Arixweg en vervolgens aansluiting hoge grond.



Figuur 2: Huidig dijktraject Buggenum (oranje lijn, deelgebieden zijn genummerd)

Op basis van de opgave voor dit dijktraject zijn per deelgebied verschillende alternatieven ontwikkeld. Deze zijn opgenomen op Figuur 3. Voor een nadere toelichting op de onderzochte alternatieven en bijbehorende effecten wordt verwezen naar de effectnota in bijlage 1.

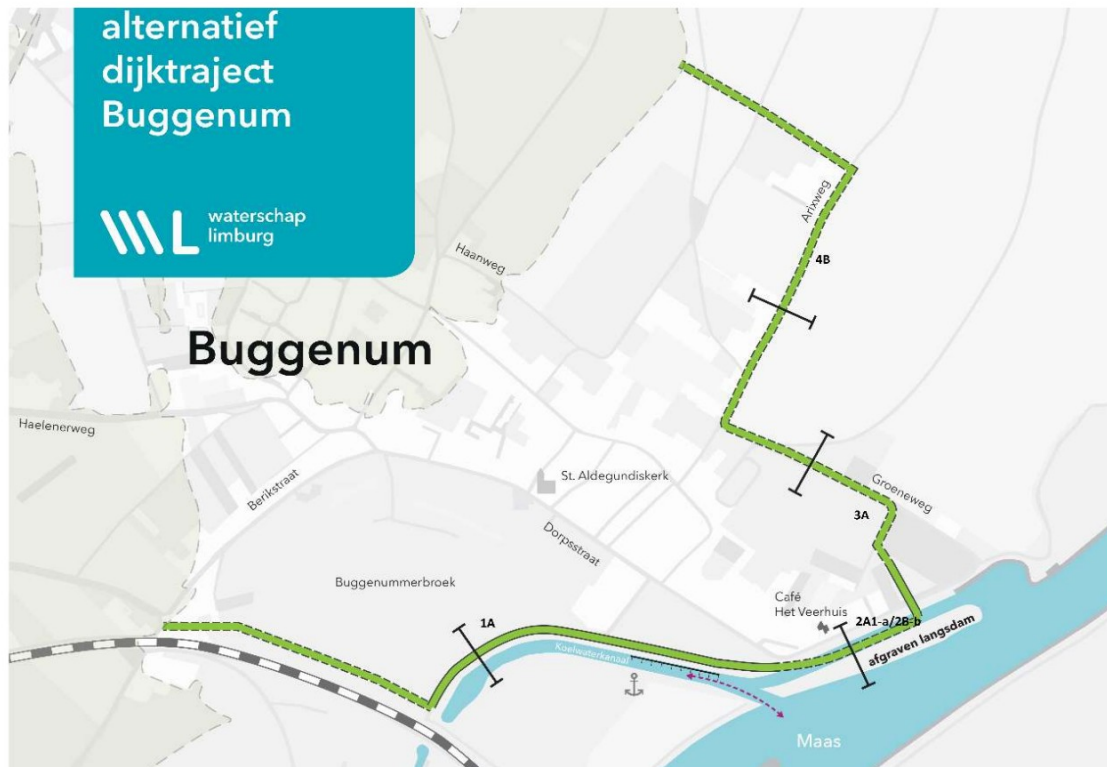


Figuur 3: Alternatieven dijktraject Buggenum (voorkeursalternatief is groen opgenomen)

In deze nota VKA worden de effecten van alternatieven per deelgebied afgewogen onder andere op basis van veiligheid, ruimtelijke kwaliteit, haalbaarheid en kosten, met inachtneming van het draagvlak. Deze afweging resulteert in een voorkeursalternatief per deelgebied. De verschillende voorkeursalternatieven per deelgebied vormen tezamen het voorkeursalternatief voor het gehele dijktraject.

2.2 Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief voor het dijktraject Buggenum bestaat uit de combinatie van de alternatieven 1A, 2A1-a of 2B-b, 3A en 4B (zie Figuur 2). In de planuitwerkingsfase wordt het alternatief in deelgebied 2 geoptimaliseerd rekening houdende met zoveel mogelijk behoud van het rivierbed, het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het dorpsfront en het beperken van de kosten als gevolg van de aanwezige rioolpersleiding.



Figuur 4: Voorkeursalternatief Buggenum

In deelgebied 1 komt de kering ter plaatse van de huidige kering te liggen. Er is hier sprake van een dijk. Hierbij wordt een pipingmaatregel toegepast in de vorm van een pipingscherm. Een indicatief dwarsprofiel is opgenomen in Figuur 6. De kering wordt binnendijs versterkt. In deelgebied 1 kan het koelwaterkanaal (grotendeels) intact blijven. Voor de aansluiting op hoge grond komt er parallel aan de spoordijk een grondlichaam te liggen. De aansluiting op hoge grond wordt ter plaatse van de Berikstraat gemaakt.

De ruimte voor aansluiting naar hoge grond ter plaatse van de Berikstraat is beperkt. Hier kan gebruik worden gemaakt van een dijk of een constructie. Mogelijk kan gebruik gemaakt worden van de spoordijk, waarmee zowel bij de aansluiting naar hoge grond als ook bij het verdere tracé langs de spoordijk ruimte bespaard kan worden. Ten zuiden van de spoordijk ligt het bedrijventerrein Zevenellen dat momenteel ontwikkeld wordt. Met de ontwikkelende partij OML wordt verkend of de primaire kering direct zuidelijk van en parallel aan het spoor gerealiseerd kan worden. Momenteel wordt ook met ProRail afgestemd of de functies van spoordijk en waterkering gecombineerd kunnen worden. De aansluiting op hoge grond wordt in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt.

Vanwege de keuze in deelgebied 2 moeten de bestaande aanlegplaatsen een nieuwe locatie krijgen en moet een nieuwe doorgang richting de Maas worden gecreëerd voor het koelwaterkanaal in deelgebied 1. Voor de verplaatsing van de aanlegplaatsen is een nieuwe ligging voorgesteld in het koelwaterkanaal in deelgebied 1. Deze ligging in Figuur 5 opgenomen.



Figuur 5: Ligging aanlegplaatsen en nieuwe doorgang Maas



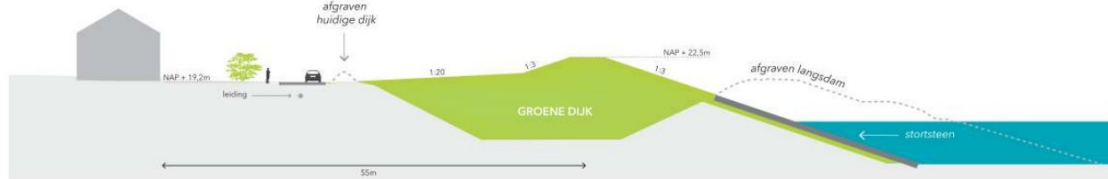
Figuur 6: Indicatieve dwarsdoorsnede alternatief 1A

Aan het begin van deelgebied 2 loopt de kering rivierwaarts over het koelwaterkanaal tot aan de coupure. De coupure komt te vervallen. De Dorpsstraat moet dan (gedeeltelijk) worden opgehoogd. Binnen dit deelgebied wordt in de planfase het voorkeursalternatief nog geoptimaliseerd. Momenteel zijn er grofweg nu twee mogelijkheden waarop het voorkeursalternatief kan worden uitgevoerd. Eén van de mogelijkheden is het ongeveer vanaf de binnentoe van de huidige kering rivierwaarts een dijk in grond te realiseren (2A1-a). Hierdoor wordt het koelwaterkanaal ter plaatse van de huidige aanlegplaatsen gedempt. De langsdam wordt in dit alternatief afgegraven zodat de Maas direct tot aan de dorpsrand stroomt. Hierbij verdwijnt ook het koelwaterkanaal ter plaatse van dijksectie 2. Het 1:3 buitentalud wordt doorgezet tot circa NAP +9 meter, het zomerbed van de Maas. Het talud wordt gedeeltelijk voorzien van een oeverbescherming met stortsteen. Vanwege de ligging van de rioolpersleiding onder de Dorpsstraat is een vervangende waterkering in de vorm van een damwand benodigd. De huidige kering wordt verwijderd. In Figuur 7 is een indicatieve dwarsdoorsnede opgenomen.



Figuur 7: Indicatieve dwarsdoorsnede alternatief 2A1-a

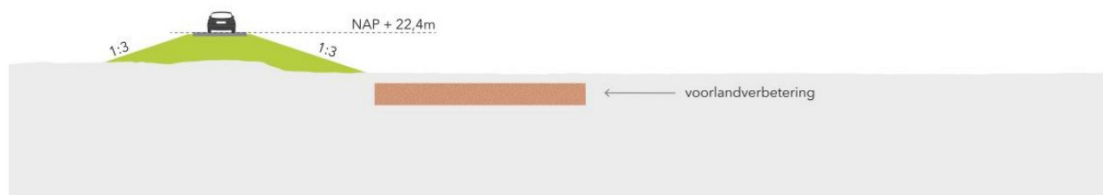
De tweede mogelijkheid betreft tevens het rivierwaarts versterken van de huidige kering. Hierdoor wordt ook hier het koelwaterkanaal gedempt. De langsdam wordt bij dit alternatief (grotendeels) afgegraven. De kruin van de dijk is verder rivierwaarts gelegen vergeleken met alternatief 2A1-a. De helling van het talud is 1:3. De huidige kering wordt verwijderd. In Figuur 8 is een indicatieve dwarsdoorsnede opgenomen.



Figuur 8: Indicatieve dwarsdoorsnede alternatief 2B-b

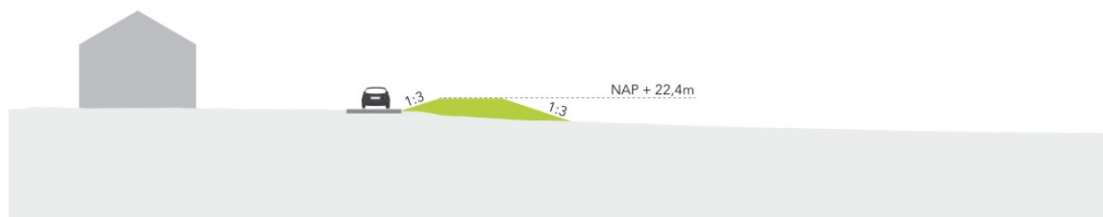
In de planuitwerkingsfase wordt het alternatief bij deelgebied 2 geoptimaliseerd rekening houdende met zoveel mogelijk behoud rivierbed (2A1-a), het optimaliseren van de ruimtelijke kwaliteit en het beperken van de kosten en/of risico's in verband met de aanwezige rioolpersleiding (2B-b).

Vanaf de coupure volgt de kering in deelgebied 3 weer de huidige ligging van de bestaande kering. Binnen deelgebied 3 zijn enkele delen in de huidige situatie aangewezen als primaire kering. In dit deelgebied wordt een groene dijk aangelegd met een pipingscherm of voorlandverbetering. De huidige kering wordt opgehoogd en loopt vervolgens over de Groeneweg. De exacte ligging van de kering en de weg wordt nog geoptimaliseerd in de planfase. Ter plaatse van de Groeneweg is een hogedrukrioolleiding gelegen waar maatregelen voor benodigd zijn. Deze maatregel kan bestaan uit het plaatsen van een vervangende waterkering (constructie) of het verleggen van de leiding. Het deelgebied loopt tot aan de Arixweg. In Figuur 9 is een indicatieve dwarsdoorsnede opgenomen.



Figuur 9: Indicatieve dwarsdoorsnede alternatief 3A

In het vierde deelgebied ligt de kering ter plaatse van de Arixweg. In de planfase wordt geoptimaliseerd of de weg op de kering komt te liggen of dat de kering naast de weg komt. De kering loopt tot aan de laatste bebouwing en sluit dan via de kortste (noordelijke) route aan op de hoge grond. De kering bestaat uit een (nieuwe) groene dijk van beperkte hoogte. Er is geen maatregel ten behoeve van piping noodzakelijk. In Figuur 10 is een indicatieve dwarsdoorsnede opgenomen.



Figuur 10: Indicatieve dwarsdoorsnede alternatief 4B

2.3 Afweging voorkeursalternatief deelgebied 1

Afweging op hoofdlijnen

Het voorkeursalternatief is alternatief 1A. Hierbij wordt een pipingscherm toegepast. Een pipingberm zou circa 150 meter lang moeten zijn en leidt tot hoge kosten en aanzienlijke milieueffecten. Alternatief 1C vervalt op grond van rivierkundige argumenten. Een rivierwaartse verplaatsing is niet te verantwoorden omdat er geen onredelijke hoge kosten of milieueffecten worden voorkomen. Daarnaast is geen sprake van technische- of uitvoeringsrisico's. Alternatief 1B3 is vanuit ruimtelijke kwaliteit en ruimte voor de rivier (+12 ha) het meest gewenste alternatief, maar stuit op zeer veel

weerstand vanuit het dorp, doorsnijdt de recentelijk uitgevoerde herinrichting van het Buggenummerbroek en kent de hoogste kosten. Alternatief 1A kent geen afname of toename van het winterbed en kent de laagste kosten. Het alternatief ligt verder van het dorp dan alternatief 1B3 en het zal daarom naar verwachting meer draagvlak hebben dan 1B (hoewel omwonenden tot nu toe hebben aangegeven alleen 1C acceptabel te vinden). Alles afwegende gaat de voorkeur uit naar alternatief 1A (groene lijn) dat zoveel mogelijk tegemoet komt aan de sterke bezwaren vanuit het dorp zonder dat er negatieve rivierkundige effecten optreden.

Nadere toelichting op de gemaakte afweging

In de onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven kort beschreven. Onder de tabel volgt een nadere toelichting op de afweging van het VKA.

Tabel 1: Onderscheidende effecten van de alternatieven deelgebied 1

Thema	1A -VKA	1B3	1C
Doelbereik			
<i>Gebiedskwaliteit - meekoppelkansen</i>	1 meekoppelkans onmogelijk: het ongedaan maken van doorsnijding Buggenummerbroek Overige meekoppelkansen niet onmogelijk.	Alle meekoppelkansen blijven mogelijk.	1 meekoppelkans moeilijker realiseerbaar: herontwikkeling koelwaterkanaal. Overige meekoppelkansen blijven mogelijk
Ruimtelijke kwaliteit			
<i>Ruimtelijke kwaliteit</i>	Next Best	Liever Niet	Best
Haalbaarheid			
<i>Water</i>	Geen effect	Toename 12 ha bergend winterbed	Afname 6 ha bergend winterbed en 4 ha stroomvoerend winterbed. Gedeeltelijk dempen koelwaterkanaal aan westzijde Buggenummerbroek
<i>Natuur</i>	-	Ruimtebeslag goudgroene natuurzone	-
<i>Woon- en leefomgeving</i>	Beperkt zichthinder, circa 75 (overige) bomen gekapt ²	Zichthinder, circa 50 (overige) bomen gekapt	Beperkt zichthinder, circa 65 (overige) bomen gekapt

² Bij geen van de alternatieven is sprake van kap van beeldbepalende bomen

Thema	1A -VKA	1B3	1C
Kosten			
<i>Kosten³</i>	9,7	29,0	13,1
Draagvlak			
<i>Draagvlak</i>	Geen draagvlak (zichthinder)	Geen draagvlak (zichthinder)	Veel draagvlak (afstand tot kering)

Door het versterken van de huidige kering bij alternatief 1A kan de doorsnijding van het Buggenummerbroek niet ongedaan worden gemaakt. Bij de andere alternatieven was deze doorsnijding wel ongedaan gemaakt. Wel blijft de herontwikkeling van het koelwaterkanaal mogelijk, wat bij alternatief 1C niet het geval is.

Een ligging langs de Maas (1C) wordt vanuit ruimtelijke kwaliteit als beste beoordeeld. Het versterking van de huidige kering (1A) is aangemerkt als next-best. Daarbij wel opgemerkt dat het ontwikkelen van het koelwaterkanaal wel leidt tot een betere inpassing van alternatief 1A. Vanwege de grote zichthinder is 1B3 niet wenselijk vanuit ruimtelijke kwaliteit.

Alternatief 1B3 is het wel het meest wenselijk vanuit rivierkunde vanwege de toename van circa 12 hectare bergend winterbed. Bij alternatief 1C leidt de rivierwaartse verplaatsing tot een afname van circa 6 hectare bergend en 4 hectare stroomvoerend winterbed. Deze rivierwaartse verplaatsing is niet te verantwoorden omdat er geen sprake is van onredelijk hoge kosten of onacceptabele effecten bij de andere alternatieven. Het versterken van de huidige kering (1A) heeft geen negatieve gevolgen voor rivierkunde.

Alternatief 1B3 zorgt verder voor zichthinder, de kap van circa 50 bomen en doorsnijdt de goudgroene zone. De zichthinder is beperkt bij alternatief 1A, hier worden wel meer bomen gekapt (75). Bij alternatief 1C is zichthinder beperkt en worden 65 bomen gekapt.

Het versterken van de huidige kering (1A) is het goedkoopst. Een rivierwaartse verplaatsing (1C) is ongeveer anderhalf keer zo duur. Alternatief 1B3 leidt tot de hoogste kosten en is circa 3 keer zo duur als alternatief 1A. Bij ieder alternatief moet op hoge grond worden aangesloten bij de Berikstraat. Een aansluiting in de vorm van een dijk is iets goedkoper dan een constructie.

Gelet op de effecten (met name zichthinder) is vanuit omwonenden het meeste draagvlak voor alternatief 1C.

Aandachtspunten voor nadere uitwerking ontwerp

- Aansluiting hoge grond;
- Mogelijke integratie van kering met spoordijk;
- Exacte ligging aanlegplaatsen en aansluiting koelwaterkanaal;
- Pipingmaatregel: berm of constructie.

³ Voor de aansluiting op hoge grond bij de Berikstraat is in de raming uitgegaan van een groene dijk

2.4 Afweging voorkeursalternatief deelgebied 2

Afweging op hoofdlijnen

Bij deelgebied 2 bestond de wens om de verbinding tussen Buggenum en de Maas te herstellen. Met het rivierwaartse verplaatsen van de kering en het afgraven van de langsdam komt het dorp weer direct aan de Maas te liggen. Realisatie van een groene kering betekent een robuuste, toekomstvaste oplossing voor de waterveiligheidsopgave. Hoewel versterking rivierwaarts plaatsvindt resteren netto rivierkundige en nautische voordelen voor de Maas. Het VKA is duurder dan een constructieve oplossing ter plaatse van de huidige kering, maar een constructieve oplossing is vanuit ruimtelijke kwaliteit zeer onwenselijk en levert veel maatschappelijke weerstand op. Er zou een 2 meter hoge muur moeten worden gerealiseerd. Het dorp, dat nu al aan alle kanten begrensd is door de Maas, een spoorbrug en een bedrijventerrein wordt hierdoor gevoelsmatig nog meer ingesloten.

Onderbouwing afwijking 'Redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken'

Doel van de redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken is het beperken van gevolgen van dijkversterkingsmaatregelen voor de waterveiligheid, en meer specifiek het beperken van waterstandsverhogende effecten en/of het verlies van bergend vermogen. In alternatief 2A1-a en 2B-B wordt de waterkering rivierwaarts versterkt en daarmee wordt er afgeweken van de redeneerlijn om de volgende redenen:

- Hydraulische situatie verbetert: er wordt een waterstandsval van 4-6,5 mm gerealiseerd;
- De maatregel past binnen de plannen voor de lange termijn rivierverruiming (mogelijke maatregel uit het Deltaprogramma);
- De maatregel betreft een robuuste toekomstvaste waterveiligheidsoplossing (het versterken d.m.v. een constructie op de huidige is dit niet);
- Het veilig en doelmatig gebruik van het winterbed verbetert gezien de positieve nautische effecten;
- Maatschappelijke waarden worden aanzienlijk versterkt omdat de verbinding van Buggenum met de Maas hersteld wordt en het dorpsfront een aanzienlijke kwaliteitssprong realiseert.

Nadere toelichting op de gemaakte afweging

In de onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven beknopt beschreven. Onder de tabel volgt een nadere toelichting op de afweging van het VKA.

Tabel 2: Onderscheidende effecten van de alternatieven deelgebied 2

Thema	2A2	2A3	2A1-a-VKA	2A1-b	2B-a	2B-b-VKA
Doelbereik						
<i>Gebiedskwaliteit - meekoppelkansen</i>	Geen meekoppelkansen onmogelijk	Geen meekoppelkansen onmogelijk	Koelwaterkanaal niet te herontwikkelen	Geen meekoppelkansen en onmogelijk	Koelwaterkanaal niet te herontwikkelen	Koelwaterkanaal niet te herontwikkelen
Ruimtelijke kwaliteit						
<i>Ruimtelijke Kwaliteit</i>	Liever niet	Liever Niet	Next Best	Liever Niet	Liever Niet	Best
Haalbaarheid						
<i>id</i>						

Thema	2A2	2A3	2A1-a-VKA	2A1-b	2B-a	2B-b-VKA
<i>Water</i>	Geen gevolgen rivierbed, koelwaterkanaal intact	Geen gevolgen rivierbed, koelwaterkanaal intact	Rivierwaartse verplaatsing met afgraven langsdam, dempen koelwaterkanaal leidt netto tot verlaging van waterstanden	Rivierwaartse verplaatsing met afgraven toplaag langsdam, koelwaterkanaal intact heeft netto geen gevolgen voor waterstanden	Rivierwaartse verplaatsing, dempen koelwaterkanaal leidt tot negatieve gevolgen voor rivierbed	Rivierwaartse verplaatsing met afgraven langsdam, dempen koelwaterkanaal leidt netto tot verlaging van waterstanden
<i>Woon- en leefomgeving</i>	Ernstig zichthinder	Ernstig zichthinder	Beperkt zichthinder	Beperkt zichthinder	Beperkt zichthinder	Beperkt zichthinder
	Recreatieve functie kanaal intact	Recreatieve functie kanaal intact	Recreatieve functie kanaal gaat verloren	Recreatieve functie kanaal intact	Recreatieve functie kanaal gaat verloren	Recreatieve functie kanaal gaat verloren
	0 bomen gekapt	0 bomen gekapt	90 (overige)bomen gekapt vanwege werkzaamheden langsdam	90 (overige) bomen gekapt vanwege werkzaamheden langsdam	90 (overige) bomen gekapt vanwege werkzaamheden langsdam	90 bomen (overige) gekapt vanwege werkzaamheden langsdam
<i>Duurzaamheid</i>	Minder goed uitbreidbaar	Minder goed uitbreidbaar	Minder goed uitbreidbaar	Minder goed uitbreidbaar	Uitbreidbaar	Uitbreidbaar
<i>Kabels en leidingen</i>	Maatregelen nodig	Overkluizing nodig	Vervangende waterkering nodig	Vervangende waterkering nodig	Geen maatregelen vereist	Geen maatregelen vereist
Kosten						
<i>Kosten</i>	3,5/13,0 ⁴	4,0	5,5	3,7	5,7	4,4
Draagvlak						
<i>Draagvlak</i>	Geen draagvlak (zichthinder)	Geen draagvlak (zichthinder)	Beperkt Draagvlak	Beperkt draagvlak (koelwaterkanaal intact)	Draagvlak	Draagvlak

Bij de alternatief 2A1-a (VKA), 2B-a en 2B-b(VKA) is het niet langer mogelijk om het koelwaterkanaal in deelgebied 2 te herontwikkelen. Vanwege de ligging van de alternatieven wordt het koelwaterkanaal op deze locatie namelijk gedempt. De andere alternatieven maken deze meekoppelkans niet onmogelijk.

⁴ Bij een constructie kan gekozen worden uit: vaste constructie zonder zichtbehoud/constructie met zichtbehoud/demontabele constructie en een zelfsluitende constructie. In de tabel is de standaard constructievariant (constructie zonder zichtbehoud) en de duurste variant (zelfsluitend) opgenomen.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het de wens om de verbinding tussen dorp en Maas te herstellen door het koelwaterkanaal als barrière te verwijderen. Dit is bij alternatief 2B-b (VKA), 2A1-a (VKA) en 2B-a het geval. Alternatief 2B-b is ruimtelijk het best doordat er bij dit alternatief voldoende ruimte tussen de Dorpsstraat en de dijk aanwezig is zodat de dijk minder als barrière wordt ervaren.

De rivierwaartse verplaatsing van de kering bij de alternatieven 2A1-a (VKA), 2A1-b, 2B-a en 2B-b (VKA) leidt tot een afname van het winterbed. Hiertegenover staat dat bij deze alternatieven wel de langsdam (gedeeltelijk) wordt afgegraven, dit biedt rivierkundige en nautische voordelen voor scheepvaart.

De rivierwaartse verplaatsing leidt tevens tot minder zichthinder bij de alternatieven 2A1-a (VKA), 2A1-b, 2B-a en 2B-b (VKA) vanwege de afstand van de kering tot de bebouwing. Door het versterken van de huidige kering bij alternatief 2A2 en 2A3 treedt er in grotere mate zichthinder op.

Bij het dempen van het koelwaterkanaal gaat bij de alternatieven 2A1-a (VKA), 2B-a en 2B-b (VKA) de recreatieve functie van het koelwaterkanaal verloren. Door het (gedeeltelijk) afgraven van de langsdam gaan bij de alternatieven 2A1-a (VKA), 2A1-b, 2B-a en 2B-b (VKA) 90 bomen verloren.

Alternatief 2B-b (VKA) wordt volledig uitgevoerd in grond waardoor deze in de toekomst makkelijker uitbreidbaar is. Ook hoeven er bij dit alternatief geen maatregelen te worden genomen vanwege de leiding onder de Dorpsstraat. Bij alternatief 2A1-a (VKA) wordt er wel gebruik gemaakt van een vervangende waterkering vanwege de leiding, hierdoor is het alternatief minder uitbreidbaar.

Er zijn 3 alternatieven die goedkoper zijn dan alternatief 2A1-a en 2B-b (VKA alternatieven). Eén alternatief is duurder. Uit het omgevingsproces blijkt dat omwonenden de voorkeur geven aan een alternatief zo ver mogelijk van de Dorpsstraat af om hinder te beperken. Tevens geven bewoners de voorkeur aan het herstel van direct contact met de Maas. Hier wordt met het VKA op aangesloten (alternatief 2A1-a en 2B-b). Voor alternatief 2A1-a is minder draagvlak vanwege de kruin van de kering die nog relatief dicht bij gebouwen is gelegen.

De alternatieven 2A1-a en 2B-b (VKA alternatieven) scoren positief op ruimtelijke kwaliteit en draagvlak, want herstellen de verbinding tussen het dorp en de Maas en leiden netto tot verlaging van de waterstand. De goedkopere alternatieven (2A2 en 2A3) zijn vanuit ruimtelijke kwaliteit zeer onwenselijk en leveren veel maatschappelijke weerstand op, doordat een muur van 2 meter wordt gerealiseerd die het dorp verder insluit.

Aandachtspunten voor nadere uitwerking ontwerp (VKA)

- Mogelijk aanvullende maatregel voor persioolleiding door vermeerderde gronddruk bij alternatief 2A1-a;
- Keuze voor definitieve alternatief;
- Gedeeltelijk afgraven langsdam en de relatie met de dijk, rivierkundige effecten en de nautische aspecten;

2.5 Afweging voorgebied deelgebied 3

Afweging op hoofdlijnen

Alternatief 3A (VKA) zorgt in dit deelgebied voor behoud van het winterbed. Bij de overige alternatieven is er sprake van een afname van stroomvoerend winterbed. Een rivierwaartse verplaatsing is hier, gelet op de beperkte negatieve effecten van alternatief 3A, in dit deelgebied niet

te verantwoorden. Daarnaast is alternatief 3A het goedkoopst en heeft het vanuit ruimtelijke kwaliteit de meest gunstige ligging.

Nadere toelichting op de gemaakte afweging

In de onderstaande tabel worden de onderscheidende effecten van de verschillende alternatieven kort beschreven. Onder de tabel volgt een nadere toelichting op de afweging van het VKA.

Tabel 3: Onderscheidende effecten van de alternatieven deelgebied 3

Thema	3A-VKA	3B	3C
Doelbereik			
Ruimtelijke kwaliteit			
<i>Ruimtelijke kwaliteit</i>	Best	Next best	Liever niet
Haalbaarheid			
<i>Water</i>	Behoud winterbed	Afname ca. 2 ha stroomvoerend regime	Afname ca. 2,8 ha. stroomvoerend regime. Grotere demping koelwaterkanaal
<i>Woon- en leefomgeving</i>	Doorkruising perceel particulier	-	
	Circa 10 bomen gekapt	Circa 35 bomen gekapt	Circa 20 bomen gekapt
Kosten			
<i>Kosten⁵</i>	4,0	6,3	8,2
Draagvlak			
<i>Draagvlak</i>	Beperkt draagvlak	Draagvlak	Draagvlak

Alternatief 3A is vanuit ruimtelijke kwaliteit het meest wenselijk. Na de bebouwing loopt het tracé noordwaarts waardoor een dorps waterfront wordt geaccentueerd. Dit is niet het geval bij de overige alternatieven. Door het volgen van de bestaande (delen van) de huidige kering is er geen gevolg voor het winterbed. Bij de andere alternatieven is er sprake van een rivierwaartse verlegging met een afname van 2 hectare bij alternatief 3B en 2,8 hectare bij alternatief 3C stroomvoerend winterbed. Deze rivierwaartse verplaatsing is niet te verantwoorden door onevenredig hoge kosten of effecten bij het behoud van winterbed.

Het volgen van de huidige ligging leidt bij alternatief 3A wel tot het doorsnijden van een particulier perceel. Bij alternatief 3A moeten circa 10 bomen gekapt worden, bij 3B zijn dit er circa 35 en bij 3C zijn dit er circa 20.

Alternatief 3A brengt de minste kosten met zich mee. Alternatief 3B is ongeveer anderhalf keer zo duur, 3C ongeveer twee keer zo duur. Door de eerder genoemde doorsnijding van het particuliere

⁵ Bij de kostenraming is uitgegaan van de verlegging van de leiding en het toepassen van een voorlandverbetering.

perceel is het draagvlak voor alternatief 3A minder. De rivierwaartse verplaatsing van alternatief 3B en 3C hebben meer draagvlak.

Aandachtspunten voor nadere uitwerking ontwerp (VKA)

- Maatregelen ten behoeve van leiding langs Groeneweg;
- Pipingmaatregel
- Ontsluiting percelen

2.6 Afweging voorkeursalternatief deelgebied 4

Afweging op hoofdlijnen

Het voorkeursalternatief (4B) is een kering in grond. Dit alternatief betreft een nieuwe waterkering ten behoeve van de aansluiting op de hoge gronden. Alternatieve aansluitingen zijn technisch moeilijk inpasbaar en kennen forse effecten op het ruimtebeslag van tuinen van aanwonenden. Alternatief 4B (VKA) is goed in de omgeving in te passen op een toekomstbestendige en kosten-efficiënte manier. Daarnaast biedt alternatief 4B aanvullende bescherming aan 10 woningen.

In de stuurgroep van 12 juli 2017 is besloten om alternatief 4A niet verder te onderzoeken en af te laten vallen. In de stuurgroep van 25 oktober 2017 is een bestuurlijke voorkeur uitgesproken voor het opnemen van alternatief 4B in het voorkeursalternatief. Samengevat is alternatief 4A afgefallen vanwege complexe inpassing, hoge kosten, ruimtebeslag bij tuinen en minder beschermde woningen. Voor dit deelgebied is daarom nog één alternatief over. Dit alternatief is hieronder toegelicht.

Nadere toelichting op het VKA

In de onderstaande tabel zijn de effecten van alternatief 4B kort beschreven.

Tabel 4: Onderscheidende effecten van de alternatieven deelgebied 4

Thema	4B (VKA)
Ruimtelijke kwaliteit	
<i>Ruimtelijke kwaliteit</i>	n.v.t. ⁶
Haalbaarheid	
<i>Water</i>	Afname 21 hectare bergend regime (nieuwe kering)
<i>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</i>	Doorsnijding bronsgroene landschapszone
<i>Woon- en leefomgeving</i>	10 woningen extra beschermd Ruimtebeslag agrarische percelen

⁶ Er is geen beoordeling opgenomen voor ruimtelijke kwaliteit omdat alternatief 4B het enige alternatief in dit deelgebied is.

Thema	4B (VKA)
Duurzaamheid	Goed uit te breiden
Kosten	
<i>Kosten</i>	1,2
Draagvlak	
<i>Draagvlak</i>	Draagvlak aanwezig vanwege beperking zichthinder, geen ruimtebeslag bij tuinen en aanvullende bescherming.

2.7 Rivierkundige effecten van het voorkeursalternatief ⁷

Voor het VKA zijn zowel de effecten op het stromend- en bergend-regime inzichtelijk gemaakt bij een maatgevende (piek)afvoer van 4.000 m³/s. In deelgebied 1 (bergend-regime) wordt de huidige kering binnendijks versterkt en heeft hiermee geen rivierkundig effect. In deelgebied 2 (stromend-regime) wordt de kering rivierwaarts verlegd in combinatie met het (gedeeltelijk) afgraven van de bestaande langsdam. In dijksectie 3 volgt de kering het huidige tracé met een lokale binnendijkse teruglegging. In dijksectie 4 volgt de aansluiting op hoge grond en wordt de bestaande bebouwing beschermd met een (nieuwe) primaire kering en komen hiermee binnendijks te liggen. Deze secties bevinden zich vrijwel geheel in het bergend-regime van de rivier.

De buitendijkse (rivierwaartse) dijkverlegging in deelgebied 2 wordt volledig gecompenseerd door het grotendeels afgraven van de langsdam. Dit levert een resterende waterstandsdaling op van circa 3,8 mm op de as van de rivier (stromend-regime). Deze waterstandsverlaging dempt in stroomopwaartse richting langzaam verder uit.

De (eventuele gedeeltelijke) demping van het koelwaterkanaal en de nieuwe locatie van de aanlegplaatsen (binnen het zoekgebied) hebben een verwaarloosbaar rivierkundig effect op de waterstand bij maatgevend hoogwater. Deze ontwikkelingen spelen wel een rol bij lagere afvoeren. De effecten hiervan worden nader uitgewerkt in Projectplan Waterwet.

De realisatie van de nieuwe waterkering in deelgebied 4 resulteert in een waterstandsverhoging op de as van de rivier van 2,5mm (afname 21 hectare bergend regime). Omdat het in deelgebied 4 een nieuwe kering betreft hoeft de afname van het bergend regime niet gecompenseerd te worden.

2.8 Voor- en nadelen voorkeursalternatief

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste voor- en nadelen van het VKA voor het gehele dijktraject weergegeven.

⁷ IO.66.003 Rivierkundige verkenning Buggenum incl. VKA 16 augustus 2018

Tabel 5: Belangrijkste voor- en nadelen van het VKA

Parameter	Voordelen	Nadelen (risico's)
Doelbereik	<ul style="list-style-type: none"> - Norm hoogwaterveiligheid wordt gehaald. 	
Ruimtelijke kwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> - Contact met Maas wordt hersteld. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vermindering zicht.
Haalbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - Geen matige of sterke verontreinigingen bekend; - Afgraven langsdam heeft positieve effecten voor rivierkonde (3,8 mm waterstandsdaling as van de rivier); - Ophoging of aanpassing in de toekomst blijft mogelijk - Geen risico voor verkeer na aanleg; - Technisch haalbaar en beheerbaar; - 10 woningen extra binnendijks; - Geen doorsnijding goudgroene natuurzone. 	<ul style="list-style-type: none"> - Doorsnijding gebied met archeologische waarden en de bronsgroene landschapszone; - Maatregelen voor kabels en leidingen zijn noodzakelijk; - Afname van bergend en stroomvoerend rivierbed (2,5 mm waterstandsverhoging benedenstrooms); - In het geval van toepassen pipingscherm mogelijk sprake van risico voor grondwater; - Bestaande aanlegplaatsen moeten verplaatst worden; - Tijdens de aanleg mogelijk hinder door de werkzaamheden; - Mogelijke verstoring beschermde soorten; - Er moeten bomen gekapt worden in 3 van de 4 deelgebieden.
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - De kosten van het VKA zijn lager dan de andere alternatieven, met uitzondering van de keuze in deelgebied 2. 	
Draagvlak	<ul style="list-style-type: none"> - Draagvlak voor een rivierwaartse versterking in deelgebied 2 en het herstel van het contact met de Maas. Draagvlak voor de aanvullende bescherming van extra woningen in deelgebied 4. 	<ul style="list-style-type: none"> - In deelgebied 1 gaat vanuit de omgeving de voorkeur uit naar een rivierwaartse versterking.

2.9 Financiering van het voorkeursalternatief

De kosten van het voorkeursalternatief bedragen 20,4⁸ miljoen euro. De kosten zijn in beeld gebracht met een onnauwkeurigheid passend binnen de spelregels van het Hoogwaterbeschermingsprogramma en het landelijke MIRT ($\pm 30\%$). In deze kostenraming is ook het verplaatsen van de aanlegsteigers opgenomen.

Voor de meekoppelkansen zijn samenwerkende partners verantwoordelijk voor de financiering. Dit is niet meegenomen in de raming van het VKA.

Het HWBP dijkversterkingsprogramma Maasvallei is onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma, dat tot doel heeft urgente Hoogwaterveiligheidsopgaven op te lossen door middel van dijkversterkingen en werkt hiervoor op basis van de Regeling subsidies Hoogwaterbescherming 2014. Binnen deze regeling werkt een alliantie van het Rijk en de waterschappen op sobere en doelmatige wijze aan urgente dijkversterkingen. Waterschap Limburg werkt, binnen de kaders van deze regeling, op eigen risico aan de dijkversterkingsprojecten. De projecten van Waterschap Limburg staan zodanig in de landelijke programmering dat er nu middelen beschikbaar zijn om al deze opgaven – binnen de kaders van de regeling – te realiseren.

⁸ Hierbij is uitgegaan van de duurste uitvoering bij deelgebied 2

3 Het vervolg

In dit hoofdstuk wordt een vooruitblik gegeven op de planuitwerkingsfase.

3.1 Vervolgstappen

Nadat het VKA van het dijktraject Buggenum definitief is vastgesteld wordt de verkenningsfase afgesloten en gaat het dijktraject de planuitwerkingsfase in. In deze planuitwerkingsfase worden het voorkeursalternatief en de inpassing daarvan verder uitgewerkt en gedetailleerd. Het uiteindelijke ruimtebeslag (hoogte en breedte) kan afwijken van het vastgestelde voorkeursalternatief. Het uitgewerkte ontwerp wordt vastgelegd in een projectplan Waterwet. De ontwerpuitgangspunten worden vastgesteld (denk aan uiteindelijke hoogte en afmetingen pipingmaatregelen) en het ontwerp krijgt meer vorm.

3.2 Onderzoeksopgave planuitwerkingsfase

Voor de planuitwerkingsfase is een aantal punten aangemerkt die nader moeten worden onderzocht. Deze punten hebben geen invloed op de keuze van het VKA. Dit zijn de volgende punten:

- Aansluiting hoge grond deelgebied 1 (mogelijk aan overzijde van of gecombineerd met spoordijk);
- Aansluiting hoge grond deelgebied 1 (als dijk of als constructie)
- Exacte ligging aanlegsteigers en aansluiting koelwaterkanaal uitwerken;
- Pipingmaatregelen definitief kiezen;
- Optimalisatie van het alternatief in deelgebied 2;
- Maatregelen ten behoeve van leiding bij de Dorpsstraat en Groeneweg uitwerken;
- Afspraken over wel of niet meenemen meekoppelkansen;
- Compensatienoodzaak en -mogelijkheden van verlies van rivierbed in beeld brengen.

Bijlage 1 Effectnota