

PP.11.001 EFFECTNOTA DR57

NIEUW BERGEN

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 20-12-2017
Kenmerk (SP): 6968
Status: 100%

In samenwerking met:



INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	2
1 Bestaande dijk en opgave	3
1.1 Beschrijving huidige situatie	3
1.2 Opgave.....	6
1.2.1 Versterkingsopgave	6
1.2.2 Opgave ruimtelijke kwaliteit.....	7
1.3 Doel van deze effectnota	9
2 Gebiedsbeschrijving.....	10
2.1 Gebiedsbeschrijving Ruimtelijke kwaliteit	10
2.2 Gebiedsbeschrijving overige thema's.....	14
3 Mogelijke Meekoppelkansen	19
4 Beoordelingskader.....	20
5 Alternatieven en effecten	23
5.1 Deelgebied 1 Nieuw Bergen	25
5.1.1 Alternatieven dijksectie 1	26
5.1.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	29
5.1.3 Effectvergelijking	36
5.1.4 Alternatieven dijksectie 2	37
5.1.5 Effectbeschrijving en -beoordeling	39
5.1.6 Effectvergelijking	45
5.2 Deelgebied 2 Aansluiting Nieuw Bergen - Heukelom	47
5.2.1 Alternatieven deelgebied 2	47
5.2.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	48
5.2.3 Effectvergelijking	53
5.3 Deelgebied 3 Heukelom.....	54
5.3.1 Alternatieven deelgebied 3	55
5.3.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	59
5.3.3 Effectvergelijking	65
Bijlage 1: Toelichting op het beoordelingskader	67



1 BESTAANDE DIJK EN OPGAVE

1.1 Beschrijving huidige situatie

Gebiedsbeschrijving op hoofdlijnen

Binnen het studiegebied zijn Bergen en Nieuw Bergen de belangrijkste woonkernen, daarnaast is er het buurtschap Heukelom. Belangrijke landschappelijke dragers in dit gebied zijn de Maas en de Heukelomsebeek. De Heukelomsebeek ligt in het buitendijks gebied tussen Bergen en Nieuw Bergen. Het dijktraject Nieuw Bergen heeft een bestaand dijktracé van ongeveer 1,6 kilometer (zie oranje lijn, *Figuur 1*). De primaire waterkering van Nieuw Bergen begint nabij dijkpaal 57.030 in het zuiden en eindigt nabij dijkpaal 57.041 en sluit hier aan op hoge grond. Vanaf dijkpaal 75.051 loopt het dijktraject verder richting dijkpaal 57.058 waar weer aangesloten wordt op de hoge grond. De huidige kering bestaat uit een dijk, nooddijken, tijdelijk maatwerk en zandzakken. De dijk is niet aaneengesloten maar bestaat uit losse delen die de hoger gelegen gronden verbinden. Bijzondere functies die buitendijks liggen zijn de steenfabriek en zorgboerderij de Vlammert.

Een uitgebreide gebiedsbeschrijving, onder andere vanuit ruimtelijke kwaliteit is opgenomen in hoofdstuk 2.

Deelgebieden

Binnen het plangebied worden deelgebieden en dijksecties onderscheiden. Deelgebieden zijn gebieden met een ruimtelijke samenhang. In deze effectnota worden de effecten van alternatieven per deelgebied beoordeeld. Elk deelgebied bestaat uit één of meerdere dijksecties. Dijksecties zijn gebieden met een technische samenhang. Deze worden onderscheiden ten behoeve van het technisch ontwerp van het dijktraject.

Voor het ontwikkelen en beoordelen van alternatieven is het dijktraject opgedeeld in drie deelgebieden:

Deelgebied 1: Nieuw Bergen

Deelgebied 2: Aansluiting Nieuw Bergen - Heukelom

Deelgebied 3: Heukelom





Figuur 1: Huidig dijktraject Nieuw Bergen (oranje lijn) en de aangehouden gebiedsindeling voor deze effectnota

Beschrijving huidige kering

Onderstaande tabel bevat informatie over de huidige kering in het dijktraject (oranje lijn in *Figuur 1*). Vervolgens wordt de huidige situatie van de kering per deelgebied beschreven.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Aanleg	1997-Deltaplan Grote Rivieren
Veiligheidsniveau (aanleg)	1/50 per jaar overschrijdingskans
Lengte huidig tracé	1831 meter
- Groene kering	1671 meter (waarvan 755 meter verholen kering)
- Ophoging in hoogwatersituaties	161 meter
Type	Dijk/ Dijk met een (provinciale) weg op de kruin/ Ophoging in hoogwatersituaties
Toetsing	1120 meter getoetst - de dijkkring is afgekeurd op hoogte
Normering	Met ingang van de nieuwe normering is de signaleringswaarde voor dit dijktraject 1/300 per jaar.
Bijzonderheden	- De ligging van diverse kabels en leidingen rondom de waterkering. - Er is sprake van 2 beekkruisingen met waterkerende kunstwerken met de Vlamertse Leigraaf en Heukelomselossing. - De hoogwaterbescherming wordt gevormd door een combinatie van hoge gronden, nooddijken en waterkeringen. - De huidige kering is divers en gefragmenteerd. Een rijksweg met beeldbepalende bomen en een steilrand in het voorland - Zuidelijk van het huidige tracé is een waterkerend kunstwerk aanwezig in het grondlichaam van de weg (uitwateringsconstructie).

Het dijktraject Nieuw Bergen is op basis van de landschappelijke kenmerken opgedeeld in drie deelgebieden. Binnen deze deelgebieden is op basis van landschappelijke kenmerken, de opgave en mogelijke oplossingen een opdeling in dijksecties gemaakt.

Deelgebied 1 Nieuw Bergen

Het deelgebied Nieuw Bergen is opgedeeld in twee dijksecties. Dijksectie 1 is de meest zuidelijke dijksectie en beschermt (delen van) de woonkern Nieuw Bergen. In het zuiden, ten zuiden van de ovonde (ovale rotonde), sluit de dijk aan op de hoge gronden. De dijksectie loopt tot aan de hoek van de huidige kering bij dijkpaal 57.032. Op basis van de meest recente ontwerpwaterstanden komt een deel van het gebied aan de zuidzijde van Nieuw Bergen hier op termijn lager te liggen dan het gestelde beschermingsniveau. Dit houdt in dat als er niets gedaan wordt deze woningen bij (extreem) hoge waterstanden onder water komen te staan.

Dijksectie 2 ligt ten noorden van dijkpaal 57.032 en loopt door tot aan industrieterrein 'De Flammert'. Deze sectie heeft een lengte van circa 1500 meter. In de huidige situatie loopt de kering ter plekke van de N271 tot dijkpaal 57.041. Hier sluit de kering aan op de hoge grond. De taluds van de kering hebben een helling van 1:2 ter plaatse van de N271 (dijkpaal 57.035 -



57.041) en 1:3 van dijkpaal 57.033 – 57.035. De woonwijk Bergsche Heide wordt nu niet beschermd door een kering.

Deelgebied 2 Aansluiting Nieuw Bergen - Heukelom

Deelgebied 2 vormt de verbinding tussen de bescherming van Nieuw Bergen (deelgebied 1) en Heukelom (deelgebied 3). Deze verbinding begint vanaf het bedrijventerrein 'De Flammert' en loopt tot aan dijkpaal 57.051, waar de huidige dijk van deelgebied 3 weer begint. In de huidige situatie is dit gedeelte aangemerkt als hoge grond. De taluds bij de N271 zijn 1:2 á 1:2,5 en het voorland en achterland liggen laag.

Deelgebied 3 Heukelom

Het meest noordelijke deelgebied beschermt Heukelom. Deelgebied 3 is opgedeeld in twee dijksecties: dijksectie 4 en dijksectie 5. De kering in dijksectie 4 ligt rondom Heukelom en beschermt de bebouwing ten westen en oosten van de N271. De kering loopt van dijkpaal 57.051 tot aan de steenfabriek. In de huidige situatie bestaat deze kering uit kleine stukjes waartussen noodkeringen zijn aangebracht. Binnen deze dijksectie komen veel laagtes voor rondom de huizen. De huizen zelf liggen op een hoger niveau dan het omliggende land, maar niet hoog genoeg om te kunnen voldoen aan de nieuwe normering.

Verder naar het noorden toe (dijksectie 5) sluit de dijk aan op de hoger gelegen grond. Het dijktraject verloopt nabij Afferden via de N271. De panden ten noorden van Heukelom en ten oosten van de N271 (waaronder de steenfabriek en enkele woningen) liggen buitendijks. Op basis van de meest recente ontwerpwaterstanden liggen deze woningen in de toekomst nog steeds voldoende hoog.

1.2 Opgave

1.2.1 Versterkingsopgave

Voor de Limburgse Maasvallei gold het voorschrift dat alle dijktrajecten bij een maatgevende afvoer overstroombaar moesten zijn. Dit dijktraject is in de jaren 90 aangelegd om rivierwater te keren tot een overschrijdingskans van 1/50 per jaar en in principe bij een hogere maatgevende afvoer te overstromen. In 2011 is de Bestuursovereenkomst waterveiligheid Maas gesloten, waarin afspraken staan omtrent het versterken van de keringen conform de destijds geldende normering (beschermingsniveau van 1/250 per jaar). Sinds 1 januari 2017 is er een nieuwe landelijke (overstromings-)norm. Bij het toegroeien naar deze nieuwe normering zal de benadering van overstroombaarheid van de dijken komen te vervallen. De nieuwe keringen moeten voldoen aan de nieuwe normen. De huidige kering was al afgekeurd op de 1/250 per jaar norm en voldoet ook niet aan deze nieuwe landelijke normering. Voor het dijktraject Nieuw-Bergen betekent dit, dat het ontwerp van de nieuwe keringen gebaseerd dient te worden op een ondergrenswaarde van 1/100 per jaar.

Bij de periodieke wettelijke beoordeling van de dijktrajecten wordt voor het traject Belfeld getoetst op een signaleringswaarde van 1/300 per jaar.

Voor het traject Nieuw-Bergen moet niet alleen de huidige kering worden versterkt, ook is de aansluiting op hoge grond op een ander niveau (hoogte) nodig. De huidige aansluiting van de dijk op hoge grond verschuift daardoor naar een hoger gelegen punt. Het uitgangspunt voor de dijkversterkingsopgave is de kortste /efficiëntste weg van de nieuwe dijk naar de hoge grond. Naast de versterkingsopgave is, vanuit het oogpunt van "beschermingsaanpak" ook de mogelijkheid onderzocht om nabij de kering gelegen woningen, die nu nog buitendijks en/of op voldoende hoogte liggen, binnendijks te brengen en te beschermen.



Voor wat betreft de benodigde ophoging in dit dijktraject is de indicatieve opgave een kering van NAP + 16,0 - 16,3 meter. De gegeven waarden zijn indicatief en ter beeldvorming. De hoogte opgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen (waaronder ook piping) opnieuw wordt ontworpen. Recent grondonderzoek (2017) laat zien dat pipingmaatregelen niet zijn uit te sluiten. Voor alle alternatieven worden de pipingmaatregelen daarom gebaseerd op kentallen van het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI).

Naast de primaire doelstelling voor waterveiligheid kent het HWBP een secundaire doelstelling: het verbeteren van lokale gebiedskwaliteiten. De opgave is tweeledig: het vergroten van de waterveiligheid en het versterken van de ruimtelijke en landschappelijke kwaliteit. De versterkingsopgave is samengevat in onderstaande tabel.

Opgave Nieuw Bergen	
Aanleg	HWBP Noordelijke Maasvallei
Veiligheidsniveau	Ondergrens 1/100 per jaar (zichtjaar 2075) Signaleringswaarde 1/300 per jaar.
Versterkingsopgave	Voor wat betreft de benodigde ophoging is de opgave een kering met een kruinhoogte variërend van NAP +16,0-16,3 meter. De hoogteopgave is zodanig dat de kering op alle faalmechanismen opnieuw wordt ontworpen.

1.2.2 Opgave ruimtelijke kwaliteit

Naast de waterveiligheidsopgave geldt als secundaire doelstelling de versterking van lokale gebiedskwaliteiten. Lokale gebiedskwaliteiten (inpassing, ruimtelijke kwaliteit, waarde vastgoed, economische ontwikkeling) en initiatieven in de omgeving die gekoppeld kunnen worden aan de dijkversterkingsopgave (de zogenaamde meekoppelkansen) zijn integraal onderdeel van de ontwerp-opgave. In het ontwerp van de primaire waterkering wordt – passend bij het detailniveau van de verkenning – rekening gehouden met deze aspecten.

Leidende principes voor het programma

De technische versterkingsopgave van de dijktrajecten in de Maasvallei resulteert in forse ruimtelijke ingrepen in het landschap. De totstandkoming van meerwaarde op het gebied van ruimtelijke kwaliteit vergt gezien de opgave van het programma (HWBP Noordelijke Maasvallei) een grote inspanning en eensgezindheid van alle betrokkenen. Daarbij is het belangrijk dat er op hoofdlijnen overeenstemming is over welke specifieke ruimtelijke kwaliteiten resultaat worden van dit programma. Deze kwaliteiten zijn verwoord in leidende principes, die handvatten bieden voor kwalitatief goede, doelgerichte en duurzame waterveiligheidsmaatregelen voor de korte en lange termijn. Daarmee zijn deze principes noodzakelijk voor de integrale afweging van voorkeursalternatieven. De 5 leidende principes zijn:

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



Voor een toelichting van de Principes wordt verwezen naar het document "Visie & Leidende Principes Ruimtelijke Kwaliteit, voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma noordelijke Maasvallei, Oktober 2017".

De leidende principes blijven gedurende het programma toetssteen voor de ruimtelijke kwaliteit van alle dijktrajecten binnen het programma.

Opgave voor Nieuw-Bergen

De kern van de opgave vanuit ruimtelijke kwaliteit voor het tracé Nieuw-Bergen bestaat enerzijds uit het 'leesbaar' en 'beleefbaar' houden van de huidige landschappelijke samenhang tussen Maas, laagterras en natuurlijk reliëf (natuurlijke hoogte) met de bebouwing van Nieuw Bergen. Anderzijds bestaat de opgave uit het behoud van de karakteristieke doorgaande Napoleons weg, N271, met begeleidende bomen en de ruimtelijke kwaliteit vanaf de woningen langs deze weg. Het dijktraject is, naar ruimtelijke kwaliteit kijkend, onder te verdelen in drie 'eenheden': Nieuw Bergen, Buurtschap Heukelom en de verbinding ertussen. De eenheid Nieuw Bergen is nog onder te verdelen in zuid en noord.

Voor de ruimtelijke opgave voor Nieuw Bergen zijn de volgende leidende principes relevant:

1. Landschap leidend

Nieuw Bergen ligt in de Venloslenkmaas, waar het terrassenlandschap goed zichtbaar is. Om deze karakteristieken te behouden wordt het tracé zo gekozen dat de terrassen en het natuurlijk reliëf worden benut. Zoals de kenmerkende ligging van buurtschap Heukelom op een oude rivierduin. Hiermee blijft de leesbaarheid van de karakteristieke landschappelijke overgangen en eenheden behouden.

2. Vanzelfsprekende dijken

Er is gekozen voor een tracé waarbij, naast dat het landschap leidend is, het bijhorend profiel vanuit ruimtelijke kwaliteit de minste impact heeft en tevens het recreatieve netwerk kan versterken. De waterkering langs de N271 wordt vormgegeven als een monumentale dijk in de vorm van een tuimelkade. De karakteristieke bomen blijven behouden. Doorzichten op het Maasdal blijven ook behouden en voor de recreant versterkt. Rond Heukelom wordt de grond aangeheeld op het stuifduin.

3. Contact met de Maas

Vanaf de N271 behoud en versterken doorzichten op de uiterwaarden. Door het creëren van een aansluitende aantrekkelijk fiets/wandelaansluiting tussen Nieuw Bergen-Heukelom-Bergen zullen meer mensen de Maas ervaren.

4. Welkom op de dijk!

Agrarisch medegebruik: agrarisch landgebruik wordt doorgezet op de aanheling bij Heukelom. Recreatief medegebruik door een fietspad op de tuimelkade langs de N271. Met zicht op het Maasdal en een aantrekkelijk rondje Nieuw Bergen-Heukelom-Bergen.

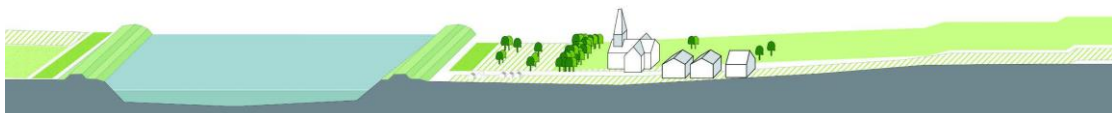
Welkom in het dorp, de dijk als herkenbare dorpsentree op de overgang van terrasrand naar Maasdal.



1.3 Doel van deze effectnota

Deze effectnota brengt in beeld wat de effecten zijn van de hiervoor beschreven versterkingsopgave op de omgeving. Voor het versterken van het dijktraject zijn verschillende alternatieven ontworpen. Deze alternatieven zijn beoordeeld op kansen en risico's vanuit het oogpunt van doelbereik, haalbaarheid (o.a. milieu, woon- en leefomgeving) en kosten. De wijze waarop wordt beoordeeld is opgenomen in de toelichting op het beoordelingskader (bijlage 1). In de effectnota worden de kansen en risico's van de alternatieven beschreven en onderling met elkaar vergeleken. Er wordt geen oordeel gegeven over welk van de alternatieven de voorkeur heeft.

De effectnota komt als bijlage bij de nota voorkeursalternatief (nota VKA). In de nota VKA wordt onder andere op basis van deze effectnota onderbouwd welk van de alternatieven het voorkeursalternatief betreft. In de nota VKA worden daarbij ook andere belangen meegewogen, zoals draagvlak voor de alternatieven vanuit de omgeving.



2 GEBIEDSBESCHRIJVING

Onderstaand zijn beknopt de belangrijkste gebiedskenmerken van dit dijktraject beschreven. Aanvullend op deze beschrijving zijn in de separate kaartenatlas themakaarten opgenomen voor de verschillende beschreven thema's. Voor de navolgbaarheid van de beschreven thema's wordt geadviseerd deze kaarten ernaast te houden.

2.1 Gebiedsbeschrijving Ruimtelijke kwaliteit

Maasvallei

In de Maasvallei is van oudsher grotendeels onbedijkt: de hoger gelegen terrassen die de Maas heeft ingesleten vormden op een natuurlijke manier een bescherming tegen overstromingen. De terrassen worden sinds mensenheugenis bewoond. De lageregelegen delen, zoals oude Maasgeulen, werden vanwege regelmatige inundaties van oorsprong juist vrijgehouden van bebouwing. De Noordelijke Maasvallei kenmerkt zich door een landschappelijke driedeling die voortkomt uit de geologische ontstaansgeschiedenis van het gebied. In het zuidelijke deel is er sprake van een dalingsgebied waardoor de Maas een breed dal heeft gevormd dat zich heeft gevuld met grote pakketten zand en grind: de Grindmaas. Vanaf de jaren '30 is hier op grote schaal grind gewonnen, waardoor er grote waterplassen zijn ontstaan. Het middelste deel, van Beesel tot Venlo-Velden, is een geologisch hoger gelegen deel in het Limburgse landschap. De Maas heeft zich hier ingesneden in de hoger gelegen Peelhorst waardoor het terrassenlandschap is ontstaan. De terrassen zijn oude stroomvlaktes van de Maas die de rivier in de loop van de tijd verlaten heeft. In het meeste noordelijke deel (Nieuw Bergen tot Velden) meandert de Maas. Een geologisch dalingsgebied, de Venloslenk, wordt hier doorsneden door de rivier waardoor het terrassenlandschap hier het best zichtbaar is.

Venloslenkmaas

Nieuw Bergen valt binnen de landschappelijke driedeling onder de Venloslenkmaas. Patronen van oude Maasarmen verbijzonderen hier het gebied. De oeverwallen, gemaakt door de rivier, raakten in de Middeleeuwen bewoond. Well en Arcen, als historische parels aan de oostzijde van Maas, zijn hier nog het bewijs van. Natuurgebied Maasduinen, op het oostelijk hoogterras, vormt een belangrijk decor voor dit deel van de Noordelijke Maasvallei. Ter hoogte van Gennep/Boxmeer begint het gebied met de bedijkte Maas. De belangrijkste kenmerken van de Venloslenkmaas, die van toepassing zijn op plangebied Nieuw Bergen zijn:

- Terrassenlandschap;
- Patroon van oude Maasarmen;
- Bewoonde oeverwallen;
- Hoogterras met natuurgebied de Maasduinen.





Figuur 2: Terrassenlandschap van Nieuw Bergen, met daarop de bebouwing (zwart is historisch) en belangrijkste infrastructuur. Ruimtelijke relatie met de Maas. De grijs gearceerde delen geven de hoogteligging aan (donker is hoger gelegen).



Gebiedsbeschrijving Nieuw Bergen

Nieuw Bergen is in de jaren '50 ontstaan toen het oude dorp Bergen (gelegen op een hoge rug dichters langs de Maas) te weinig uitbreidingsmogelijkheden had. Nieuw Bergen ligt op de rand van het hooggelegen Maasterras, aan de oostzijde van de N271. Het 'oude' dorp Bergen ligt dichters bij de Maas op een langgerekte rug, min of meer evenwijdig aan de rivier. Tussen beide dorpsdelen ligt een laagte (beekdal) waar de Heukelomsebeek stroomt. Recent is de beek opnieuw ingericht als natuurbeek. Deze heringerichte beek begint in Aijen en loopt parallel aan de Maas door het winterbed en mondt bij Heukelom in de Maas uit. Parallel aan de beek ligt een wandelpad. Ter hoogte van de zorgboerderij ligt een steilrand langs het Maasdal. Er is sprake van een steilrand met een uniek ensemble van geomorfologische, cultuurhistorische en natuurlijke waarden. Langs deze glooiende rand met waardevolle gradiënten staan markante eiken en recent aangeplante steilrand beplanting waaronder meidoorn.

Ten noorden van Nieuw Bergen ligt Heukelom, op enkele honderden meters van de Maas. Dit is een kleine agrarische kern, geconcentreerd op een rug in het rivierdal die tegen de N271 aanligt. De centrale as in de lengterichting van de rug is de Heukelomsestraat, waaraan de meeste bebouwing, voornamelijk boerderijen, is gesitueerd. Op deze hoge rug lag ook het bouwland van het dorp.

Nieuw Bergen ligt grotendeels op hoge grond. De hoger gelegen N271 met beeldbepalende beplanting fungeert op dit traject grotendeels als waterkering. Aanvullend zijn er kleine dijkstukken tussen de natuurlijke hoogte bij Heukelom en er ligt een groene kering rondom de woningen aan de Lindenlaan.

De belangrijkste karakteristieken en waarden van het plangebied zijn samen te vatten in de volgende punten:

- Ligging Nieuw Bergen op reliëfovergang met kenmerkende reliëfvormen zoals terrasranden, oude Maasmeanders, etc.;
- Steilranden met beplanting;
- De N271, historische Napoleonseweg met beeldbepalende bomen en uitzichten over het Maasdal;
- Buurtschap Heukelom op een oude rivierduin;
- De huidige kering is divers en gefragmenteerd;
- Bos van natuurgebied Maasduinen (Natura2000 gebied) loopt door tot aan de Maasvallei;
- Functionele en visuele relatie tussen de dorpskernen Nieuw Bergen en Bergen;
- Heukelomsebeek met struinpaden.



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 3: Karakteristieken Nieuw Bergen



Het dijktraject is, naar ruimtelijke kwaliteit kijkend, onder te verdelen in drie deelgebieden: Nieuw Bergen, buurtschap Heukelom en de verbinding ertussen.

2.2 Gebiedsbeschrijving overige thema's

Bodem

Rondom het bedrijventerrein De Flammert liggen enkele voormalige stortplaatsen op de hoge gronden. Deze stortplaatsen liggen niet in de nabijheid van het huidige dijktraject. Nabij het bedrijventerrein zijn ook enkele sterke bodemverontreinigingen geconstateerd. Het is onduidelijk wat de bodemkwaliteit is ter plaatste van het meest nabijgelegen dijktraject, waardoor nader onderzoek nodig is.

Water

Het dijktraject Nieuw Bergen wordt gekruist door twee waterlopen die zijn opgenomen in de legger: de Heukelomselossing en de Vlammertse Leigraaf. Bij de aansluiting op de hoge gronden aan de zuidzijde van het bestaande dijktraject ligt de waterloop de Bergerheidelossing die van invloed kan zijn op dijkversterkingsalternatieven. De Heukelomsebeek ligt in het buitendijkse gebied, tussen de bestaande kering en de Maas.

Het watersysteem van de Vlammertse Leigraaf is van belang voor de lokale afwatering van het industrieterrein De Flammert. Aan de Vlammertse Leigraaf bevinden zich twee overstorten die zijn aangesloten op een verhard oppervlak van circa 20 hectare. Vanaf de N271 worden landbouwgronden ont- en afgewaterd via de Vlammertse Leigraaf. Vervolgens mondt de Vlammertse Leigraaf in de Heukelomsebeek uit, die naar de Maas stroomt. Het Heukelomselossingssysteem heeft voornamelijk een lokale functie. Deze watergang verzorgt de ont- en afwatering van de laaggelegen landbouwpercelen die oostelijk en westelijk van de N271 liggen. De Heukelomselossing stroomt ook naar de Heukelomsebeek. Bij hoogwater in de Maas worden de Heukelomselossing, de Vlammertse Leigraaf en de Bergerheidelossing afgesloten. Het grondwater stroomt in het gebied hoofdzakelijk naar de Maas en de beeksystemen. Bij hoogwater in de Maas zal er kwel optreden vanuit de Maas en het achterland.

Landschap

Het plangebied is in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg voor een groot deel aangewezen als Bronsgroene landschapszone. Het gaat hierbij om alle gebieden die niet tot de bebouwde kom van de dorpskernen of buurtschappen behoren en ten westen van de N271 liggen. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De beschermde landschappelijke kernkwaliteiten zijn opgenomen in de Omgevingsverordening van de provincie Limburg en zien toe op het:

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

Cultuurhistorie en archeologie

Ten behoeve van de versterkingsopgave is een bureauonderzoek uitgevoerd waarin per dijktraject inzicht is verschaft in de archeologische en cultuurhistorische waarden die zich in het plangebied bevinden of verwacht worden. Aan de hand hiervan is een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld voor het aantreffen van archeologische resten en cultuurhistorische waarden en de risico's op het verstoren van deze waarden binnen de planvorming. Dit bureauonderzoek voldoet aan de eisen uit de KNA 4.0.



Cultuurhistorie

Het dorp Bergen is ontstaan op een verhoogd gedeelte van de vallei van de Maas. Daardoor waren de bewoners meestal gevrijwaard van natte voeten als de rivier buiten haar oevers trad. Vanwege zijn ligging waren er voor het dorp Bergen maar zeer beperkte uitbreidingsmogelijkheden. In 1955 heeft de gemeenteraad daarom besloten aan de oostkant van de Rijksweg een nieuwe woonkern te stichten; Nieuw Bergen. De laan die Bergen met Nieuw Bergen verbindt is heel kenmerkend, maar is niet beschermd. In de dorpskern van Bergen ligt een aantal Rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten. Langs het bestaande dijktraject, ter hoogte van Nieuw Bergen, ligt een voormalige tramhalte, die is aangewezen als gemeentelijk monument. Ook de bomerij langs de N271 en de oude routes over de steilrand zijn kenmerkend. Bij Heukelom ligt de St. Antoniuskapel die is aangemerkt als Rijksmonument. Parallel aan de dijk loopt een historische weg uit de 19e eeuw.

Archeologie

De historische dorpskern van Bergen is aangemerkt als archeologisch monument (terrein van hoge archeologische waarde). De kern van Nieuw Bergen niet. In het plangebied liggen twee stroken met middelhoge archeologische verwachting op de archeologische advieskaart. Bij Heukelom ligt een zone met een middelhoge verwachting die gespaard is gebleven bij de zandwinning in het gebied. Daarnaast komt in het noordelijk deel langs de N271 een strook met middelhoge verwachting voor. Bij de aansluiting op de hoge gronden, zowel aan de noord- als de zuidzijde, liggen twee Archeologische Monumenten Kaart (AMK)-terreinen van hoge archeologische waarde. Aan de noordzijde betreft het een Romeins villaterrein. Ten zuiden, langs de Langstraat, betreft het een cluster met oude bewoning. In dit gebied kunnen bewoningsresten vanaf circa 1300 worden aangetroffen.

De lage terrasvlakte langs de Maas heeft een lagere archeologische verwachtingswaarde. Ondanks dat, komen er plaatselijk (ondergrondse) opduikingen voor, waarop bewoning uit het Mesolithicum en Neolithicum kan hebben plaatsgevonden. Ook voor de gebieden met een relatief lagere archeologische verwachtingswaarde waar opduikingen in de ondergrond voorkomen, geldt dat er verkennend booronderzoek noodzakelijk is om de verwachting te toetsen en de opduikingen te kunnen traceren.

Bij bodemingrepen kunnen archeologische resten verloren gaan. Geadviseerd wordt om ter plaatse van het dijktraject en binnen de AMK-terreinen geen bodemingrepen dieper dan de bouwvoor uit te voeren. Mochten bodemingrepen dieper dan de bouwvoor noodzakelijk zijn, dan wordt geadviseerd verkennend booronderzoek uit te voeren in de betreffende zones om de diepte(s) van archeologisch relevante niveaus en de mate van bodemgaafheid vast te kunnen stellen.

Natuur

De verspreidingsgegevens van beschermde soorten die voor deze effectnota zijn gebruikt, zijn gebaseerd op een bureauonderzoek en een oriënterend veldbezoek. Het bureauonderzoek is gebaseerd op gegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Het oriënterende veldbezoek richtte zich op een globale verificatie van de gegevens uit de NDFF en potenties voor andere beschermde soorten op basis van de aanwezige biotopen ter hoogte van het dijktracé. Op grond van de combinatie van bureauonderzoek en oriënterend veldbezoek is een plan van aanpak opgesteld voor het verzamelen van aanvullende verspreidingsgegevens waar nodig. De



verspreidingsgegevens die op basis van dit plan van aanpak worden verzameld zullen worden benut voor een meer gedetailleerde beoordeling in de volgende projectfase(n).

Ten oosten van Nieuw Bergen ligt het Nationaal Park De Maasduinen, een langgerekt natuurgebied langs de Maas dat aan de westzijde wordt begrensd door de rivier de Maas en aan de noordoostzijde door een stuwwal. Het is een aaneengesloten natuurgebied van circa 6000 hectare, dat voornamelijk is gevormd door kleiafzettingen waarop later rivier- en stuifduinen zijn ontstaan. De begrenzing van het National Park Maasduinen overlapt grotendeels met het Natura2000 gebied Maasduinen. Ten westen van de dijk ligt de natuurbeek Heukelomse beek. Het stroomgebied van de Heukelomse beek is in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg aangeduid als Goudgroene natuurzone (onderdeel van het NNN).

Uit het bronnenonderzoek (Nationale Databank Flora en Fauna) en verkennend veldbezoek naar geschikt leefgebied voor beschermde soorten blijkt dat in de omgeving van het dijktraject enkele beschermde flora- en faunasoorten voorkomen. Deze soorten zijn beschermd op grond van de Wet natuurbescherming (Wn), enkele soorten zijn ook aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn (Europees beschermde soorten). Op basis van onderzoek blijkt dat er geen beschermde vissen, vlinders, libellen en ongewervelden in het plangebied zijn aangetroffen. Voor deze soorten lijkt er ook geen geschikt leefgebied aanwezig te zijn, waardoor het ook niet aannemelijk is dat ze aangetroffen worden. De volgende soorten zijn wel waargenomen, of er is geschikt leefgebied voor aanwezig.

Vaatplanten

Uit de data van de NDFF blijkt dat in de omgeving van het dijktraject enkele beschermde soorten van de Wn zijn aangetroffen. Het betreft de grote leeuwenklauw en drijvende waterweegbree (beide bijlage B-soorten Wn). Grote leeuwenklauw is in 2015 ter plekke van bedrijventerrein de Flammert aangetroffen. Drijvende waterweegbree is aangetroffen in de Heukelomse beek die vlak langs het dijktraject stroomt ter hoogte van het bedrijventerrein de Flammert.

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde vaatplantsoorten aangetroffen, in verband met de tijd van het jaar. Van de grote leeuwenklauw is de aanwezigheid van groeiplaatsen op of nabij het dijktraject echter niet uit te sluiten, doordat deze veelal voorkomt in bermen langs onverharde wegen, akkers en waterkanten. Het dijktraject doorsnijdt geen watergangen, vennen of vijvers waardoor de aanwezigheid van drijvende waterweegbree binnen het dijktraject kan worden uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Uit data van de NDFF blijkt dat in de afgelopen 5 jaar in de omgeving van het dijktraject vier soorten grondgebonden zoogdieren zijn aangetroffen die onder de Wn beschermd zijn: eekhoorn, steenmarter, bever en das. Onder de Wn zijn de eekhoorn, steenmarter en das opgenomen in de lijst van nationaal beschermde soorten (Bijlage A). De bever betreft een Habitatrichtlijn-soort (HR-soort) en is daarmee Europees beschermd.

Tijdens het veldbezoek zijn geen grondgebonden zoogdieren aangetroffen. Echter, het dijktraject doorsnijdt geschikte onderdelen van het leefgebied van eekhoorn, steenmarter en das, met name het meest zuidelijke deel van het dijktraject doorsnijdt een kleinschalig landschap met houtwalleetjes en bomenrijen. Op basis van de langs het dijktraject aanwezige biotopen, kunnen deze nationaal beschermde zoogdiersoorten in de directe omgeving van het dijktraject voorkomen. Ook andere algemeen voorkomende zoogdiersoorten zoals verschillende muizensoorten, egel, vos en ree kunnen in de omgeving van het dijktraject een geschikt



leefgebied vinden (hiervoor geldt een vrijstelling). De bever is in de omgeving veelvuldig aanwezig. De soort is momenteel nog niet waargenomen in de Heukelomse beek (die vlak langs het dijktraject stroomt), maar wordt daar op korte termijn wel verwacht. Op of langs het dijktraject zijn nog geen sporen van de bever aangetroffen.

Vleermuizen

Uit data van de NDFF blijkt dat in het bosgebied ten noorden van Nieuw Bergen een gewone grootoorvleermuis (HR-soort, Wn) is aangetroffen. Van andere vleermuissoorten wordt in de database van de NDFF geen melding gedaan.

Tijdens het veldbezoek is geschikt leefgebied voor vleermuizen aangetroffen zoals het kleinschalige landschap rond het dijktraject. Ook de vele lijnvormige elementen in de vorm van houtwallen, bosranden, sloten en het dijktraject zelf vormen voor vleermuizen geschikte vlieg- en foerageerroutes. Tevens zijn voor zowel gebouw- als boombewonende soorten vermoedelijk veel geschikte verblijfplaatsen aanwezig in de (doorgaans) oude bebouwing en bomen in de omgeving van het dijktraject. Soorten zoals de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis zijn allemaal HR-soorten en daarmee Europees beschermd.

Amfibieën en reptielen

Volgens de NDFF-data is de vinpootsalamander in 2011 aangetroffen (bijlage A soort). Van de aanwezigheid van andere soorten is in de laatste 10 jaar geen melding gedaan. Echter, op basis van de in de omgeving van het dijktraject aanwezige biotopen is de aanwezigheid van meerdere amfibiesoorten te verwachten. De aanwezigheid van bruine kikker, gewone pad en meerkikker (bijlage A-soorten) is te verwachten (vrijstelling).

Tijdens het veldbezoek in december 2016 is geschikt leefgebied aangetroffen voor enkele algemeen voorkomende, nationaal beschermde amfibiesoorten, in de vorm van sloten, vochtige graslanden en bosschages. Voor de vinpootsalamander is er in de directe omgeving van het dijktraject door het ontbreken van geschikte voortplantingswateren geen geschikt leefgebied aanwezig. Momenteel is er voor rugstreeppad in de directe omgeving van het dijktraject ook geen geschikt leefgebied aanwezig.

Vogels

Uit data van de NDFF blijkt dat in de omgeving van het dijktraject verschillende algemeen voorkomende broedvogels zijn aangetroffen. Deze soorten kunnen op of nabij het dijktraject broeden. Naast algemeen voorkomende broedvogels is de aanwezigheid van soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is (bijvoorbeeld buizerd, havik, sperwer) in omgeving van het dijktraject vastgesteld.

Gedurende het veldbezoek zijn enkele algemeen voorkomende broedvogels waargenomen. Het dijktraject en de omgeving bieden een geschikt broedbiotoop aan enkele van deze soorten. Jaarrond beschermde nesten zijn op of in de directe omgeving van het dijktraject niet aangetroffen. Echter, de aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten in de bredere omgeving van het dijktraject kan op basis van de huidige informatie niet worden uitgesloten.

Woon- en leefomgeving

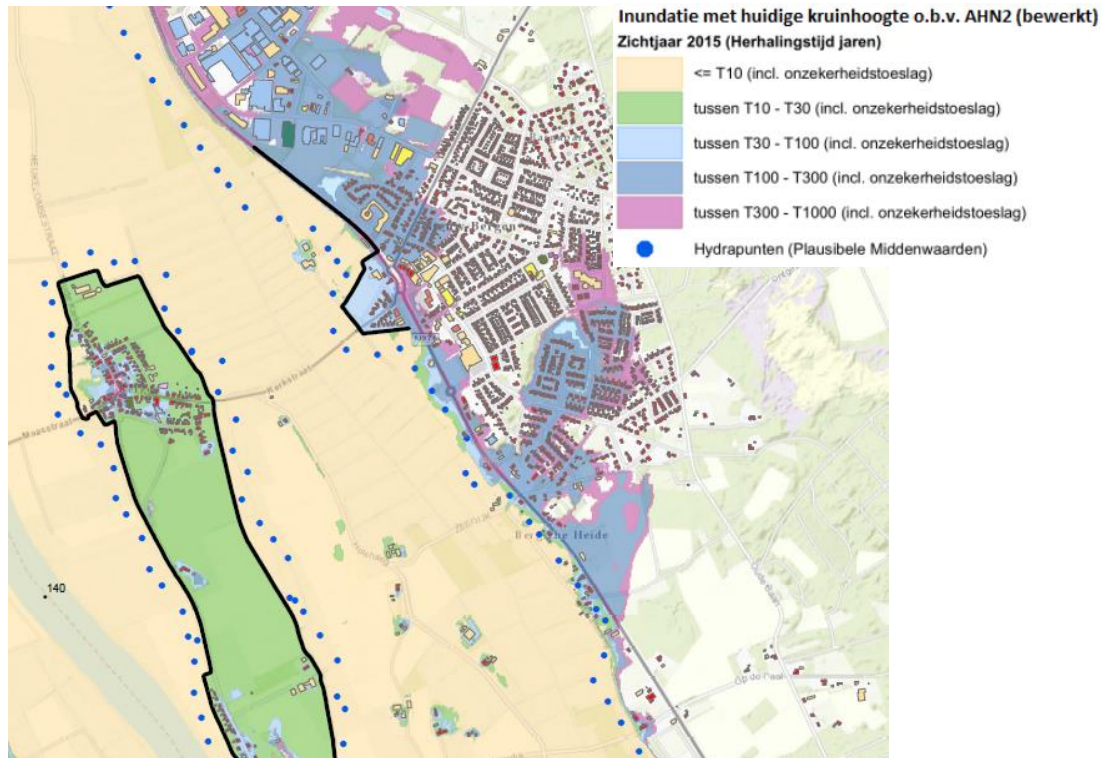
Binnen het studiegebied is Nieuw Bergen de belangrijkste woonkern. Nieuw Bergen ligt grotendeels ten oosten van de provinciale weg. Uitzondering daarop vormt het gebied van de Lindenlaan, dat aan weerszijden van de Daem van Kekenstraat ligt, ten westen van de provinciale weg. Daarnaast is er het buurtschap Heukelom met overwegend boerderijen. Het gebied rondom Nieuw Bergen heeft voornamelijk een agrarische functie of is ingericht als



HWBP Noordelijke Maasvallei

natuur. Op de hogere gronden ligt het Natura2000 gebied de Maasduinen. Dit zorgt voor veel toerisme in het gebied. Ten noorden van Heukelom ligt een steenfabriek. Tussen Heukelom en Nieuw Bergen ligt het bedrijventerrein De Flammert.

Uitgaande van de meest recente ontwerpwaterstanden komen gebieden die nu hoog genoeg liggen te laag te liggen en lopen het risico te overstromen bij (extreem) hoogwater. De inundatiekaarten maken dit inzichtelijk. In *Figuur 4* is de kaart voor 2015 weergegeven (T100).



Figuur 4: Inundatiepatroon op basis van hydrapunten 2015

Kabels en leidingen

In het plangebied liggen verschillende cruciale leidingen waaronder hogedrukgasleidingen, waterleidingen, persleidingen en rioolleidingen. Deze kabels en leidingen kunnen van invloed zijn op de afweging van alternatieven.



3 MOGELIJKE MEEKOPPELKANSEN

In het gebied spelen verschillende ontwikkelingen die als meekoppelkansen betrokken kunnen worden bij de dijkversterking. De mogelijkheden om bij de dijkversterking in te spelen op deze meekoppelkansen verschillen per alternatief. In de effectbeoordeling is de mate waarin een alternatief inspeelt op de meekoppelkansen meegenomen als beoordelingscriterium.

Onderstaand volgt een korte beschrijving van de meekoppelkansen die in deze fase inzichtelijk zijn gemaakt voor dit dijktraject.

1. Ter hoogte van Heukelom is het gebied achter de bestaande kering vrij laag en nat. Wellicht zijn er mogelijkheden om de kwaliteit van dit gebied te vergroten. Daarnaast kan het ophogen van dit gebied zorgen voor een glooiing die landschappelijk goed ingepast kan worden.

Aan het begin van de verkenningfase is gesproken over het verleggen van de N271 op een nieuw dijktraject over de natuurlijke steilrand in het buitengebied. In gezamenlijk overleg met de gemeente Bergen is overeengekomen dat deze verlegging niet gewenst is en daarom niet verder meegenomen in de alternatieven.

Daarnaast is er gesproken over het mogelijk maken van een hoogwatervrije verbinding tussen Bergen en Nieuw Bergen. Deze meekoppelkans wordt nu niet meegenomen, omdat het buiten de scope van de dijkverbetering ligt, het separaat uitvoeren van de projecten mogelijk is en Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat een hoogwatervrije verbinding naar verwachting zorgt voor onwenselijke opstuwing op de rivier. De hoogwatervrije verbinding wordt in geen van de dijkversterkingsalternatieven onmogelijk gemaakt.



4 BEOORDELINGSKADER

De tabel hierna geeft het beoordelingskader weer. Voor de verschillende thema's zijn aspecten benoemd en beoordelingscriteria gedefinieerd. Per criterium is aangegeven of de beoordeling op een kwalitatieve of kwantitatieve plaatsvindt. In bijlage 1 wordt per aspect toegelicht op welke wijze de beoordeling is uitgevoerd.

<i>Thema</i>	<i>Aspect</i>	<i>Criterium</i>	<i>Kwalitatief/ kwantitatief</i>
1. Doelbereik			
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	Wordt voldaan aan de norm?	Kwalitatief
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1. Ruimtelijke kwaliteit	De mate waarin wordt aangesloten bij de leidende waarde vanuit ruimtelijke kwaliteit	Kwalitatief
	1.2.2 meekoppelkansen	Kan een meekoppelkans integraal onderdeel worden van het VKA	Kwalitatief
1.3 Planning	1.3.1 Planning	Past het alternatief binnen de ambitie opleverdatum voor de waterveiligheidsdoelstelling	Kwalitatief
2. Haalbaarheid			
2.1 Bodem	2.1.2 Bodemkwaliteit	De mate waarin bodemkwaliteit van invloed is op de haalbaarheid	Kwalitatief
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	Kansen en/of risico's voor rivierbeheer (hydraulische effecten)	Kwantitatief/expert judgement
	2.2.2 Oppervlaktewater	Kansen en/of risico's voor het oppervlaktewatersysteem (o.a. beken)	Kwalitatief
	2.2.3 Grondwater	Kansen en/of risico's voor het grondwater (kwelweg)	Kwalitatief
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	Kansen en/of risico's voor beschermde landschappen	Kwalitatief
	2.3.2 Cultuurhistorie	Kansen en/of risico's voor bestaande cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
	2.3.3 Archeologie	Kansen en/of risico's voor archeologische waarden	Kwalitatief
2.4 Natuur	2.4.1 Beschermde gebieden	De mate waarin kansen en/of risico's voor wettelijk beschermde natuurgebieden van invloed zijn op de juridische/planologische haalbaarheid.	Kwalitatief
	2.4.2 Beschermde soorten	De mate waarin kansen en/of risico's voor wettelijk beschermde soorten van invloed zijn op de juridische/planologische haalbaarheid.	Kwalitatief



HWBP Noordelijke Maasvallei

2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	Invloed op de ligging van bestaande woningen in het winterbed. Beoordeeld wordt op zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen.	Kwalitatief
	2.5.2 Beschermingsniveau op functies	Verandering van beschermingsniveau op functies.	Kwantitatief
	2.5.3 Verkeer	Invloed op de bereikbaarheid van het gebied (denk aan afsluiting van wegen, dichtzetten van coupures, etc).	Kwalitatief
	2.5.4 Bedrijvigheid	Invloed op overige gebruiksfuncties in het gebied (bedrijventerreinen, landbouw en recreatie).	Kwantitatief
	2.5.5 Hinder tijdens de aanleg	Zijn er grote knelpunten te verwachten (zoals het langdurig afsluiten van wegen)?	Kwalitatief
2.6 Duurzaamheid	2.6.1 Toekomstvastheid en flexibiliteit	De mogelijkheden voor toekomstige uitbreidbaarheid of aanpasbaarheid van een alternatief.	Kwalitatief
2.7 Uitvoerbaarheid	2.7.1 Technische haalbaarheid	De mate waarin een alternatief technisch maakbaar is.	Kwalitatief
	2.7.2 Kabels en leidingen	De mate waarin de aanwezige kabels en leidingen van invloed zijn op de haalbaarheid.	Kwalitatief
2.8 Beheer en onderhoud	2.8.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden	De technische of financiële invloed die een alternatief heeft voor het dagelijkse beheer, onderhoud en inspectie van de primaire waterkeringen.	Kwalitatief
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	De operationele, technische of financiële invloed die een alternatief heeft voor het operationeel beheer (organisatie, inspectie en uitvoering bij hoogwater). De gevolgen die dit heeft voor de vergunbaarheid.	Kwalitatief
3 Kosten			
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	Eenmalige investeringskosten (in mln euro)	Kwantitatief
	3.1.2 Vermeden schade	Vermeden schade versus de kosten	Kwalitatief



Scoringsmethodiek

De alternatieven zijn aan de hand van de hiervoor genoemde criteria beoordeeld. Bij sommige criteria wordt de kwalitatieve beoordeling onderbouwd met kwantitatieve gegevens, zoals oppervlaktes. Met uitzondering van de thema's ruimtelijke kwaliteit en kosten wordt voor het scoren van de kansen en risico's gebruik gemaakt van een 5-puntschaal om de ernst van het risico of de grootte van de kans aan te geven.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Grote kans
+	Kans
0	Neutraal/te verwaarlozen kans of risico
-	Risico
--	Groot risico

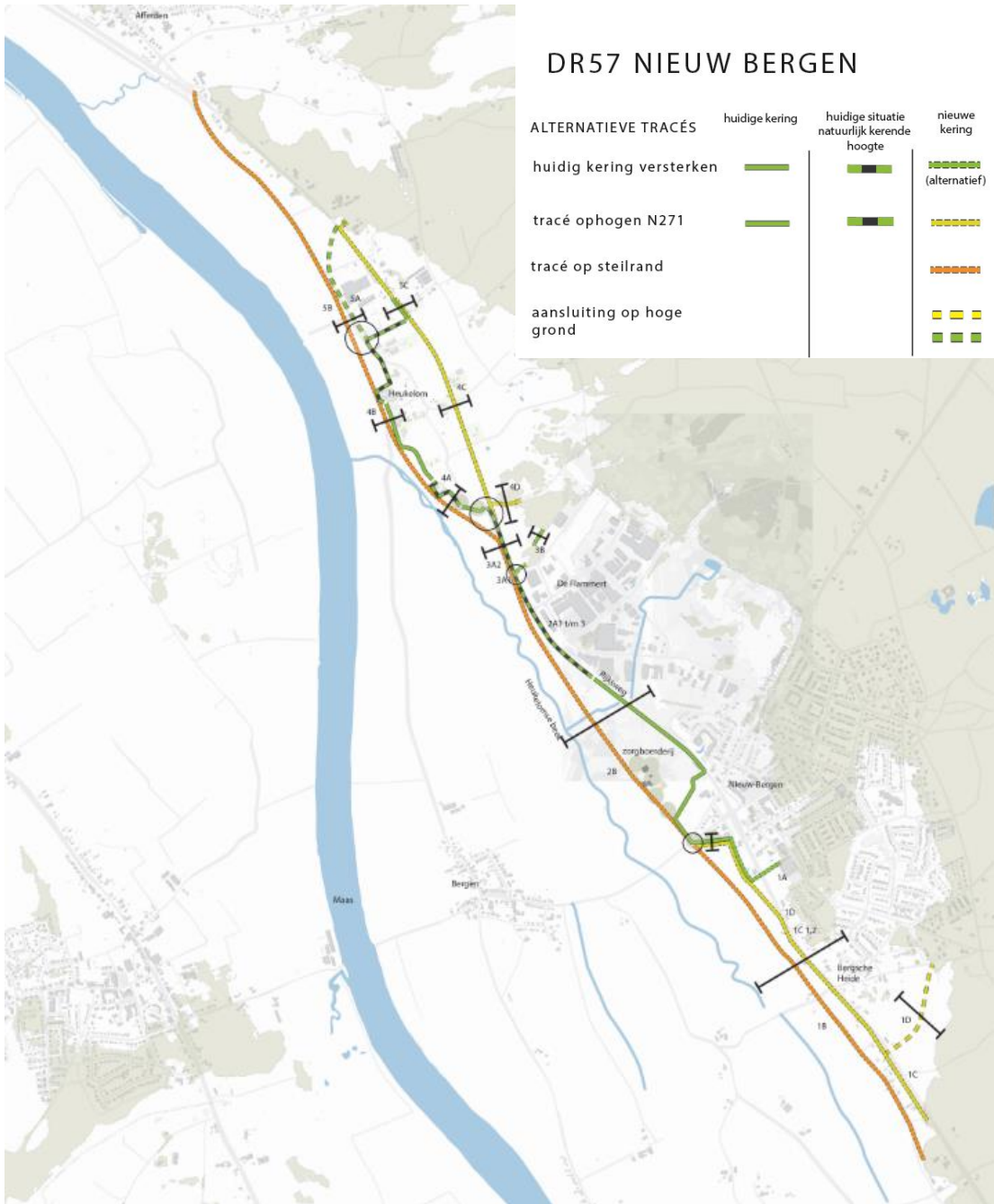


5 ALTERNATIEVEN EN EFFECTEN

Op basis van de opgave voor dit dijktraject zijn alternatieven ontwikkeld. Daarbij is onderscheid te maken tussen alternatieven in dijktrajectligging en uitvoeringswijze (dijk of constructie). De dijktrajecten van de verschillende alternatieven zijn weergegeven in *Figuur 5*. In de navolgende paragrafen zijn de verschillende alternatieven toegelicht en zijn de kansen en risico's van de alternatieven beschreven en beoordeeld. Daarbij is het dijktraject verdeeld in 3 deelgebieden, te weten:

1. Deelgebied 1, Nieuw Bergen;
2. Deelgebied 2, Aansluiting Nieuw Bergen - Heukelom;
3. Deelgebied 3, Heukelom.



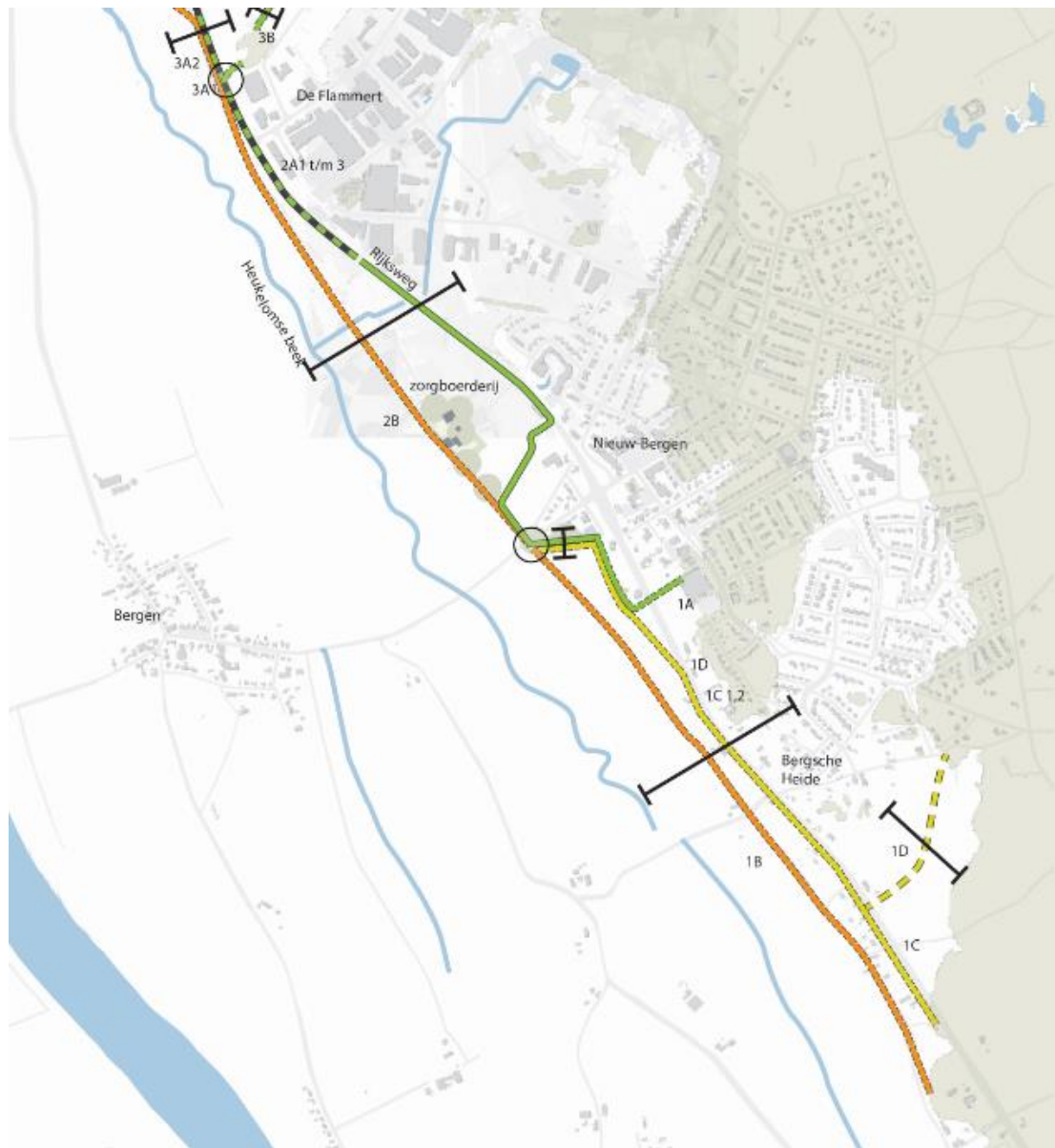


Figuur 5: Dijksecties Nieuw Bergen



5.1 Deelgebied 1 Nieuw Bergen

Het deelgebied Nieuw Bergen is opgedeeld in twee dijksecties. Dijksectie 1 is de zuidelijke aansluiting op de hoge grond. Dijksectie 2 loopt van de Kerkstraat tot aan de ontsluiting bij industrieterrein De Flammert. De twee dijksecties in dit deelgebied worden elk apart beoordeeld. De alternatieven en de effecten ervan zijn sterk locatie gebonden, waardoor het niet mogelijk is de alternatieven en dijksecties samen te voegen.



Figuur 6: Deelgebied 1 Nieuw Bergen, opgedeeld in dijksectie 1 en 2.



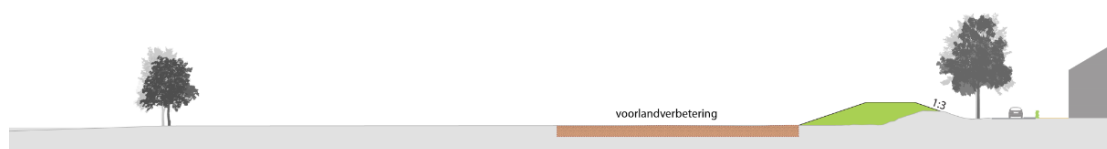
5.1.1 Alternatieven dijksectie 1

In deze dijksectie zijn de volgende alternatieven te onderscheiden (zie Figuur 6):

- 1A Korte aansluiting, zuidelijk deel Nieuw Bergen niet beschermd
- 1B Aansluiting via steilrand;
- 1C1 Aansluiting via N271 - weg verhogen
- 1C2 Aansluiting via N271 - damwand
- 1D Aansluiting via N271 - oostelijke aftakking.

Alternatief 1A Korte aansluiting, wijk buitendijks

Alternatief 1A is erop gericht dat de aansluiting op de hoge grond zo kort mogelijk is (lengte circa 475 meter). Het huidige dijktraject richting de N271 wordt gevolgd om vervolgens net ten noorden van de Asseldonkstraat de aansluiting met de hoge grond te maken. De kering wordt ontworpen met een kruinhoogte van NAP + 16,3 meter. De dijk krijgt een kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds. Op basis van het maaiveldniveau binnendijks is een pipingmaatregel nodig. Om piping te voorkomen is er een breedte van circa 25 meter benodigd. Binnendijks is deze ruimte niet aanwezig door de naastgelegen woningen. Er is daarom bij dit alternatief rekening gehouden met een voorlandverbetering, waarbij een kleilaag wordt ingegraven. Voor het gedeelte waar de dijk de N271 kruist, dient de N271 opgehoogd te worden met circa 1,1 meter.



Figuur 7: Indicatief dwarsprofiel alternatief 1A

Alternatief 1B Aansluiting langs steilrand

Alternatief 1B loopt over de van nature aanwezige steilrand in het landschap. De rand is al een beperkte verhoging in het landschap en hier wordt op aangesloten. De kering wordt ontworpen met een kruinhoogte van NAP + 16,3 meter over een lengte van circa 1635 meter. Door deze kering wordt het zuidelijk deel van Nieuw Bergen, waaronder de wijk Bergsche Heide, beschermd tegen hoogwater. Om piping te voorkomen is er een breedte van circa 25 meter benodigd. Tussen de steilrand en de N271 liggen meerdere woningen, waardoor voor de pipingmaatregelen rekening is gehouden met buitendijkse maatregelen in de vorm van voorlandverbetering, waarbij een kleilaag wordt ingegraven.

Ter hoogte van de Parallelweg kruist alternatief 1B de Bergerheidelossing. Hier moet over de lengte van de dijk een nieuwe duiker worden aangelegd. Onder de watergang in het voorland dient klei aangebracht te worden ten behoeve van de benodigde kwelweglengte.



Figuur 8: Indicatief dwarsprofiel alternatief 1B



Inpassing met steilranddijk:

Om de dijk landschappelijk in te passen is voor het alternatief (1B) een sub alternatief besproken, waarbij een nieuwe steilranddijk buitenwaarts wordt gelegd ten opzichte van de huidige steilranddijk. De tussenliggende ruimte zou bij dit alternatief worden opgevuld met grond om zo een nieuwe steilrand te creëren. Dit alternatief is komen te vervallen, omdat het te veel ruimte zou kosten en daarmee de bergingscapaciteit van de Maas te veel aangetast zou worden. Deze rivierkundige effecten zijn niet wenselijk, waardoor dit alternatief niet verder is meegenomen in de beoordeling.

Alternatief 1C1 Aansluiting via N271 - weg verhogen

Bij alternatief 1C wordt in eerste instantie hetzelfde dijktraject aangehouden als bij alternatief 1A. Het dijktraject buigt echter niet direct af naar hoge grond, maar loopt circa 1 kilometer verder over de N271 tot dat deze de hoge grond bereikt. Hierdoor wordt het zuidelijk deel van Nieuw Bergen, waaronder de wijk Bergsche Heide binnendijs gelegd en blijft de N271 ook met hoogwater bereikbaar voor evacuatie. De totale lengte van de aansluiting is 1605 meter en de aansluiting wordt vlak na Rijksweg 45a gemaakt. Een aantal woningen ten zuidwesten van de N271 blijft buitendijs liggen. Ten opzichte van NAP zal de kering een kruinhoogte hebben van NAP + 16,3 meter. Een pipingmaatregel is niet noodzakelijk omdat het maaiveld binnendijs hoog genoeg ligt, op NAP + 15,0 meter, en de ophoging van de weg voor voldoende kwelweglengte zorgt. Om dit alternatief goed landschappelijk in te passen, is het noodzakelijk om bomen te herplanten langs de N271. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit vraagt mogelijk extra maatregelen. Dit is meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling. Deze mogelijke extra maatregelen zijn niet meegenomen in de kostennota. Ter hoogte van 12 woningen is onvoldoende ruimte aanwezig om de N271 op te hogen. Bij deze woningen zijn constructieve maatwerkoplossingen nodig (vb. keerwanden).



Figuur 9: Indicatief dwarsprofiel alternatief 1C1





Figuur 10: Landschappelijk ingepast dwarsprofiel alternatief 1C1

Alternatief 1C2 Aansluiting via N271 - damwand

Het ruimtebeslag dat nodig is voor het ophogen van de dijk is groot, en met name ter hoogte van de woningen aan de N271 niet aanwezig. Een mogelijke variant op alternatief 1C1 is om niet de N271 volledig op te hogen, maar een damwand te plaatsen aan de rivierzijde van de N271. De damwand wordt geplaatst vanaf het gedeelte na de rotonde Asseldonk tot aan de aansluiting met hoge grond en steekt gedeeltelijk boven het maaiveld uit. Voor de bereikbaarheid van de woningen aan de rivierzijde moeten coupures gerealiseerd worden ter hoogte van de toeritten naar huizen en wegkruisingen. Het gaat in totaal om 9 coupures.



Figuur 11: Indicatief dwarsprofiel alternatief 1C2

Alternatief 1D Aansluiting via N271 - weg verhogen, oostelijke aftakking

Bij dit alternatief wordt in eerste instantie hetzelfde dijktraject aangehouden als bij alternatief 1C, zoveel mogelijk via de N271. Vanaf Rijksweg 39 buigt het traject echter af naar het oosten om aan te sluiten op de hoge grond. In dit alternatief worden zoveel mogelijk huizen ten noordoosten van de N271 beschermd. De woningen ten zuidwesten van de N271 blijven buitendijks liggen, evenals een deel van de N271 (zuidoostelijk vanaf Rijksweg 39).

Ten opzichte van NAP zal de kering een kruinhoogte hebben van NAP + 16,3 meter. Net als bij alternatief 1C is voor het gedeelte langs de N271 geen pipingmaatregel noodzakelijk. De totale lengte van het traject bedraagt circa 1745 meter. Om dit alternatief goed landschappelijk in te passen, is het noodzakelijk om bomen te herplanten langs de N271. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit vraagt mogelijk extra maatregelen. Dit is meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling. Deze mogelijke extra maatregelen zijn niet meegenomen in de kostennota.

Er is voor gekozen om de aansluiting op hoge grond niet door de woonwijk te laten lopen, omdat hier niet de ruimte aanwezig is voor een dijk met 1:3 taluds. Daarnaast zou er door de verhoogde straat veel wateroverlast in de voortuinen kunnen ontstaan tijdens regenval en zou



een deel van de woningen buitendijks komen te liggen. Ook voor de aftakking vanaf Rijksweg 39 tot aan de hoge grond is geen pipingmaatregel nodig, omdat het verval hier klein is. De dijk krijgt een kruinbreedte van 4,5 meter met 1:3 taluds.

Voor het gedeelte waar de dijk over de N271 loopt, dient de weg volledig opgehoogd te worden, inclusief de fietspaden aan weerszijden. Net als bij alternatief 1C1 geldt dat het ruimtebeslag van de dijk groot is en met name ter hoogte van de woningen aan de N271 is deze ruimte niet aanwezig. Een mogelijke variant voor dit alternatief is om een constructie aan de rivierzijde van de N271 te plaatsen, zoals beschreven in alternatief 1C2.



Figuur 12: Indicatief dwarsprofiel alternatief 1D - korte aansluiting via N271



Figuur 13: Indicatief dwarsprofiel alternatief 1D - oostelijke aftakking

5.1.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de navolgende tabel zijn de kansen en risico's van de alternatieven in deze dijksectie samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste effecten toegelicht, waarbij tussen haakjes de effectscores in de tekst zijn weergegeven.

Thema	Aspect	1A	1B	1C1	1C2	1D
1. Doelbereik						
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	+	+	+	+	+
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1. Ruimtelijke kwaliteit	Best	Second Best	bij voorkeur niet	bij voorkeur niet	bij voorkeur niet
	1.2.2 Meekoppelkansen	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
1.3 Planning	1.3.1 Planning	-	-	-	-	-
2. Haalbaarheid						
2.1 Bodem	2.1.1 Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	-	-	-	-	-
	2.2.2 Oppervlaktewater	0	0	0	0	0



HWBP Noordelijke Maasvallei						
	2.2.3 Grondwater	0	0	0	-	0
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	-	-	-	-	-
	2.3.2 Cultuurhistorie	0	0	0	0	0
	2.3.3 Archeologie	0	0	-	-	-
2.4 Natuur	2.4.1 Beschermde gebieden	-	-	-	-	-
	2.4.2 Beschermde soorten	--	--	--	--	--
2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	-	-	--	-	--
	2.5.2 Beschermingsniveau	0	++	++	++	++
	2.5.3 Verkeer	-	+	+	+	-
	2.5.4 Bedrijvigheid	0	0	-	0	-
	2.5.5 Hinder tijdens de aanleg	--	-	--	--	--
2.6 Duurzaamheid	2.6.1 Toekomstvastheid en flexibiliteit	+	+	-	-	-
2.7 Uitvoerbaarheid	2.7.1 Technische haalbaarheid	0	0	0	0	0
	2.7.2 Kabels en leidingen	--	--	--	--	--
2.8 Beheer en onderhoud	2.8.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden	-	0	-	-	-
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	0	0	0	0	0
3. Kosten						
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	2,6 – 4,8	9,2 – 17,1	7,8 – 14,5	6,0 – 11,1	7,3 – 13,5
	3.1.2. Vermeden Schade	0	++	++	++	++



Doelbereik*Veiligheid*

Bij alle alternatieven wordt de norm van hoogwaterveiligheid gehaald (+).

Gebiedskwaliteit

In onderstaande tabel worden de effecten voor ruimtelijke kwaliteit puntsgewijs behandeld per alternatief.

Alternatief	Beoordeling	Effectbeschrijving
1A	Best	- volgt geen natuurlijk reliëf, maar korte aansluiting op hoge grond en beperkte visueel ruimtelijke ingreep - behoud van waardevolle bomen langs de N271
1B	Second Best	- tracé volgt terrasrand, door lage ligging vormt nieuwe kering wel visueel ruimtelijk grote impact - nieuwe landschappelijke en ecologische reliëfrand langs natuurzone Heukelomsebeek (goudgroene natuurzone) - aanplant nieuw struweel steilrand - behoud van waardevolle bomen en leefbaarheid van woningen langs zuidelijk stuk N271 - medegebruik nieuwe kering door wandelpad op/langs dijk met zicht op uiterwaarde - zicht vanaf woningen parallelweg op uiterwaarde verdwijnt
1C1	Bij voorkeur niet	- het tracé sluit aan op huidige structuur van N271, maar waardevolle bomen verdwijnen. - er ontstaat een onsamenhangend beeld. door de aanwezigheid van woningen aan weerszijde kan door beperkt beschikbare ruimte geen eenduidig profiel worden toegepast. - weg en bijhorende aansluitingen liggen een stuk hoger dan de omgeving. - leefbaarheid verminderd door toepassen kering ter hoogte van woningen i.v.m. beperkte beschikbare ruimte. - toekomstbestendigheid beperkt door veel lokale oplossingen.
1C2	Bij voorkeur niet	- betonwand doet afbreuk aan sfeer en dorps/landelijk karakter en leefbaarheid - de aansluiting van de woningen en bijhorende inritten op de hoger gelegen N271 zal problematisch worden, wat naar verwachting een slechte ruimtelijke kwaliteit oplevert. onrustig beeld - waardevolle bomen verdwijnen eenzijdig. - toekomstbestendigheid beperkt door harde kering en geen ruimte beschikbaar voor multifunctioneel gebruik
1D	Bij voorkeur niet	- toevoegen van nieuwe structuren die landschappelijke eenheid doorsnijdt - het versterken van de N271 zorgt voor een kortere aansluiting op hoge grond en eenduidige keuze in kering. - bestaande wandelverbinding herstellen

Er spelen geen meekoppelkansen binnen deze dijksectie.



Planning

Alternatieven 1A, 1B, 1C1 en 1D bestaan in eerste instantie volledig uit een dijk. Dit vraagt om grondwerk en dit kan binnen 5 à 6 maanden gerealiseerd worden. Voor de planning van de realisatie worden daarom geen kansen of risico's verwacht. Uitgangspunt daarbij is dat de benodigde verlegging van kabels en leidingen al gebeurd is voor de start van de werkzaamheden. Voor de planstudie zijn er wel een aantal tijdsrisico's te verwachten bij alle alternatieven. Bij alternatief 1A wordt het zuidelijk deel van Nieuw Bergen met de nieuwe ontwerpwaterstanden in de toekomst niet beschermd, dit moet gecommuniceerd worden met de omgeving en er moet bepaald worden of dit gecompenseerd gaat worden. Alternatieven 1C1 en 1D hebben ruimtebeslag langs de N271 op percelen van veel verschillende particuliere eigenaren. Voor deze realisatie moet grond aangekocht worden, wat een risico vormt voor de planning (-). Het aankopen van grond kan voorkomen worden door gebruik te maken van constructies, zoals in alternatief 1C2. Het plaatsen van deze constructies nabij de woningen zorgt mogelijk wel voor extra hinder als gevolg van trillingen (-). Bij de alternatieven 1A en 1B hebben ook de beoogde pipingmaatregelen ruimtebeslag op percelen langs het traject, waardoor particulier eigendom verworven moet worden (-).

Haalbaarheid

Bodem

Op basis van het historisch vooronderzoek bodem wordt er op dit moment vanuit gegaan dat er geen sterke verontreinigingen in de nabijheid van deze dijksectie aanwezig zijn. Ook liggen er geen voormalige stortplaatsen in dit deel. Er worden daarmee geen risico's verwacht voor de bodemkwaliteit (0).

Water

Bij alternatief 1A en 1B worden geen risico's voor het oppervlakte- en grondwater verwacht (0). Alternatieven 1C1, 1C2 en 1D verschillen heel beperkt van elkaar. De drie alternatieven kruisen ter hoogte van de wijk Bergsche Heide de Bergerheidelossing. De hier aanwezige afsluiter moet behouden blijven, waardoor geen risico's optreden (0). In het geval van een constructie bij alternatief 1C2 is er mogelijk een risico vanwege eventuele beïnvloeding van de grondwaterstroming (-).

Voor alle alternatieven geldt dat ze het stroomvoerende deel van de rivier verkleinen (-). Dit heeft een opstuwend effect op de waterstand. Voor alternatief 1A, 1C1, 1C2 en 1D is de afname van het winterbed zeer beperkt. Voor 1A is de afname circa 0,25 ha en voor alternatief 1C1, 1C2 en 1D circa 0,5 ha. Voor alternatief 1B is de afname van het stroomvoerend regime circa 9,6 ha.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het gebied ten westen van de N271 is gedeeltelijk aangewezen als Bronsgroene landschapszone. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op deze Bronsgroene landschapszone en mogelijk impact op kernkwaliteiten zoals het groene karakter, het ruimtelijk visueel karakter en het reliëf. Alternatief 1A loopt langs de rand van een gebied dat is aangeduid als Bronsgroene landschapszone. De dijk op dit dijktraject wordt langs de buitenrand maar wel in de Bronsgroene landschapszone versterkt. Langs de Lindenlaan wordt de dijk iets verder de landschapszone ingelegd omdat aan de binnenzijde onvoldoende ruimte is voor de versterking.



HWBP Noordelijke Maasvallei

Dit vormt een risico voor de landschapszone (-). Alternatieven 1C1, 1C2 en 1D volgen gedeeltelijk hetzelfde dijktraject als 1A maar lopen nog verder door. Op dit verdere dijktraject worden geen risico's verwacht met betrekking tot landschap. Voor de alternatieven 1C1, 1C2 en 1D gelden daarom dezelfde risico's als voor alternatief 1A (-). Alternatief 1B loopt over de natuurlijke steilrand in het landschap. Deze rand vormt de grens tussen de Bronsgroene landschapszone en de Goudgroene natuurzone. Het grondlichaam wordt aangelegd binnen de Bronsgroene landschapszone en vormt daarmee een risico voor het aantasten van de kernkwaliteiten van het landschap (-). Bij dit alternatief worden buitendijks pipingmaatregelen getroffen die naar verwachting niet of nauwelijks ruimtebeslag hebben op de Bronsgroene landschapszone.

Alternatief 1C1 versterkt het lijnelement van de historische weg (uit de 19^e eeuw) wat een kans biedt voor cultuurhistorie, maar vormt eveneens een risico voor cultuurhistorie doordat de oude bomen verwijderd moeten worden. Met de herplant van bomen, blijft het karakteristieke lijnelement behouden. Alternatief 1C1 is daarom neutraal beoordeeld (0). Voor de andere alternatieven worden geen kansen of risico's verwacht voor cultuurhistorie (0).

Voor de alternatieven 1A en 1B worden geen risico's verwacht voor archeologie omdat de archeologische verwachtingswaarde in het plangebied laag is (0). Voor de alternatieven 1C1, 1C2 en 1D kunnen risico's optreden, omdat er onder de Rijksweg rond de Bergsche Heide een archeologisch monument ligt (cluster met oude bewoning vanaf circa jaar 1300) met een middelhoge archeologische waarde. Voor de realisatie moeten bodemroerende activiteiten zoals graafwerkzaamheden en/of het plaatsen van constructies worden uitgevoerd binnen deze zone. Als gevolg hiervan is er sprake van een risico ten aanzien van archeologie (-).

Natuur

Het dichtstbijzijnde Natura2000 gebied behoort tot de Maasduinen. Alternatief 1D sluit aan op de hoge gronden nabij het Natura2000 gebied de Maasduinen, maar heeft geen ruimtebeslag binnen het Natura2000 gebied. Voor alle alternatieven treedt geen direct risico op voor het Natura2000 gebied. Wel is er, gelet op de afstand tot aan het Natura2000 gebied, een risico op externe werking tijdens de realisatie van de alternatieven (-). Alternatief 1A, 1C1, 1C2 en 1D lopen een klein stuk langs de rand van de Goudgroene natuurzone rondom de natuurbeek de Heukelomsebeek. Dit zijn gebieden die behoren tot het NatuurNetwerkNederland (NNN). Doordat de dijktrajecten langs de rand lopen, worden er geen risico's verwacht. Alternatief 1B loopt geheel parallel langs en deels door de Goudgroene natuurzone rondom de Heukelomsebeek. De invloed van de versterking op het NNN-gebied zal beperkt zijn doordat gebruik wordt gemaakt van de reeds bestaande natuurlijke hoogteverschillen. Toch vormt dit een risico omdat effecten op het NNN niet kunnen worden uitgesloten (-). Alle alternatieven hebben een groot risico op beschermde soorten (--). De bomen langs de N271 vormen geschikt leefgebied voor vleermuizen en broedvogels. Bij alternatieven 1A, 1C1 en 1D moeten deze bomen (deels) gekapt worden. Indien er ook sprake is van ruimtebeslag op woningen, is er eveneens een groot risico op aantasting van leefgebied van de steenmarter, huismussen en vleermuizen. Bij alternatief 1B zijn effecten op broedvogels en vleermuizen eveneens niet uit te sluiten. Alle alternatieven zorgen daarnaast mogelijk voor aantasting van leefgebied van de das (bijlage A soort), nabij de aansluiting van de Kerkstraat en de N271.

Woon- en leefomgeving

Alle vier de alternatieven hebben impact op het zicht vanuit woningen. Het ophogen van de N271 (alternatief 1A, 1C1 en 1D) zorgt ervoor dat enkele woningen ten noordoosten van de



N271 zicht verliezen vanaf de begane grond. Ook bij het plaatsen van een constructie bij alternatief 1C2 zal dit het geval zijn. Dit zicht reikt in de huidige situatie over het algemeen tot aan enkele bomenrijen ten westen van de N271. Bij alternatief 1B wordt het zicht beperkt voor enkele woningen ten westen van de N271 (-). Alternatieven 1C1 en 1D hebben daarnaast ook ruimtebeslag op de (tuinen van) woningen, waardoor deze alternatieven een groter effect hebben op de woonomgeving (--).

De effecten van de alternatieven op het beschermingsniveau op de verschillende functies zijn bepaald aan de hand van inundatiekaarten voor de huidige situatie, 2050 en 2075 (T100). In onderstaande tabel is weergegeven welke gebieden op welke momenten wel en niet beschermd zijn.

Alternatief	Nu	vanaf 2050
1A	enkele woningen ten zuiden van N271 te laag	>50 woningen te laag, namelijk: - circa 15 woningen ten zuiden van N271 - zuidelijke wijk Nieuw bergen
1B	woningen binnendijks	woningen binnendijks
1C	enkele woningen ten zuiden van N271 te laag	circa 15 woningen ten zuiden van N271 te laag
1D	enkele woningen ten zuiden van N271 te laag	circa 15 woningen ten zuiden van N271 te laag

Alternatief 1A beschermt de woningen die in de huidige situatie ook achter de kering liggen. Bij dit alternatief liggen met de nieuwe ontwerpwaterstanden in de huidige situatie enkele woningen ten zuiden van de N271 te laag. Uitgaande van de berekende maatgevende waterstanden kan pas tegen 2050 de waterstand dusdanig hoog worden dat bij circa 15 woningen ten zuiden van de N271 en een deel van de wijk Bergsche Heide wateroverlast op kan treden. Bij alternatieven 1C en 1D wordt versterkt via de N271 waardoor het zuiden van Nieuw Bergen aanvullend beschermd wordt. Bij alternatief 1C en 1D zijn er nu enkele woningen die te laag liggen en vanaf 2050 liggen er circa 15 woningen te laag. Alternatief 1B beschermt zowel de woningen ten zuiden van de N271 alsook de zuidzijde van Nieuw Bergen.

Voor alternatief 1A, 1C2 en 1D is de bereikbaarheid van woningen een risico (-). Indien gekozen wordt voor constructies nabij woningen (alternatief 1C2), zijn de woningen tijdens hoogwater niet bereikbaar. Bij alternatieven 1A en 1D komt een deel van de N271 te laag te liggen waardoor deze vanaf circa 2050 met hoge waterstanden niet meer begaanbaar is voor bijvoorbeeld nood- en hulpdiensten. Voor alternatief 1B en 1C1 en 1C2 geldt dat de N271 binnendijks komt te liggen, en dus bereikbaar blijft bij hoogwater (+).

Voor wat betreft bedrijvigheid (agrarisch, bedrijfs- of recreatieve functies) geldt dat er alleen bij de alternatieven 1C1 en 1D een risico is vanwege het benodigde ruimtebeslag op bedrijvigheid langs de N271 (-).



HWBP Noordelijke Maasvallei

Bij de alternatieven 1A, 1C1, 1C2 en 1D komt de kering deels op of vlak naast de N271 te liggen, wat mogelijk tot langdurige en ernstige hinder kan leiden tijdens de realisatiefase (--). Voor alternatief 1B is er een risico op hinder tijdens de aanlegfase langs de Parallelweg (-).

Bij alle alternatieven moeten er langs de N271 of steilrand bomen gekapt worden. Bij de alternatieven over de N271 (1C1 en 1D) is het noodzakelijk om bomen te herplanten voor een goede landschappelijke inpassing zodat op de lange termijn de beeldbepalende bomenlanen weer terugkeren. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit leidt mogelijk tot extra maatregelen. Deze maatregelen worden in de planuitwerkingsfase verder gespecificeerd. Voor de overige gekapte bomen zal vanwege de compensatieplicht in de volgende fase (planuitwerking) onderzocht moeten worden waar deze bomen gecompenseerd worden (-).

Tabel 1: Bomen in nabijheid van de verschillende alternatieven in dijksectie 1

Alternatief	Beeldbepalende bomenlaan (m)	Aantal bomen *	Overige bomen (m ²)	Aantal bomen *
1A	200	20	1500	15
1B	500	50	3000	30
1C	500	50	8000	80
1D	400	40		

* Aantal bomen op basis van vuistregel: 1 boom per 10 meter in een bomenlaan en 1 boom per 100m² voor de overige bomen.

Duurzaamheid

Bij duurzaamheid worden de effecten op de toekomstvastheid beschouwd. Bij de alternatieven 1A en 1B lijkt er voldoende ruimte beschikbaar om de dijk in de toekomst op te hogen en/of aan te passen (+). Voor de alternatieven 1C1, 1C2 en 1D liggen voor verdere verhoging grote uitdagingen vanwege de beperkte ruimte langs de N271 (-).

Uitvoerbaarheid

Alle alternatieven lijken technisch haalbaar (0). Alternatief 1A kruist een waterleiding en loopt parallel aan een waterleiding en een hogedrukgasleiding binnen de veiligheidszone (--). Alternatief 1B loopt parallel aan een drukrioolleiding en aan vrijvervalleidingen. Aanvullende maatregelen moeten getroffen worden die kunnen leiden tot hoge kosten (--). Voor alternatieven 1C1, 1C2 en 1D geldt hetzelfde als alternatief 1A. Daarnaast lopen er verschillende cruciale leidingen parallel aan de alternatieven (waterleiding, gas lagedruk, riool onder druk, riool vrij verval). Deze leidingen dienen verlegd te worden (--) of in het geval van 1C2 moet de damwand zodanig gedimensioneerd worden zodat deze voldoet als vervangende waterkering.



Beheer en onderhoud

Er zijn vanuit onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid geen relevante issues te verwachten voor alternatief 1B (0). Bij alternatieven 1A, 1C1, 1C2 en 1D is het beheer van de bomen langs de N271 een aandachtspunt (-).

Kosten

Investeringskosten

Alternatief 1A betreft de korte aansluiting, dit alternatief heeft dan ook de laagste investeringskosten (2,6 – 4,8 miljoen euro). Alternatief 1B heeft de hoogste investeringskosten (9,2 – 17,1 miljoen euro).

Vermeden Schade

De effecten voor de sociaaleconomische kwaliteit zijn gebaseerd op de rapportage Waterschadeschatter. Hierin wordt een basisalternatief gekozen voor elk deelgebied om de andere alternatieven in dat deelgebied mee te vergelijken. Het basis-alternatief scoort altijd neutraal (0) en is in de meeste gevallen een versterking van het huidige dijktraject. Alternatief 1B heeft het meest positieve scenario ten opzichte van het basisscenario. Dit komt doordat de vermeden schade bij uitvoering bij alternatief 1B relatief hoog is. Dit geldt ook voor alternatief 1C en 1D (++).

5.1.3 Effectvergelijking

Voor alle alternatieven worden geen onderscheidende effecten verwacht op de thema's planning, bodem, landschap en cultuurhistorie en kabels en leidingen. De onderscheidende effecten zijn hieronder per alternatief samengevat.

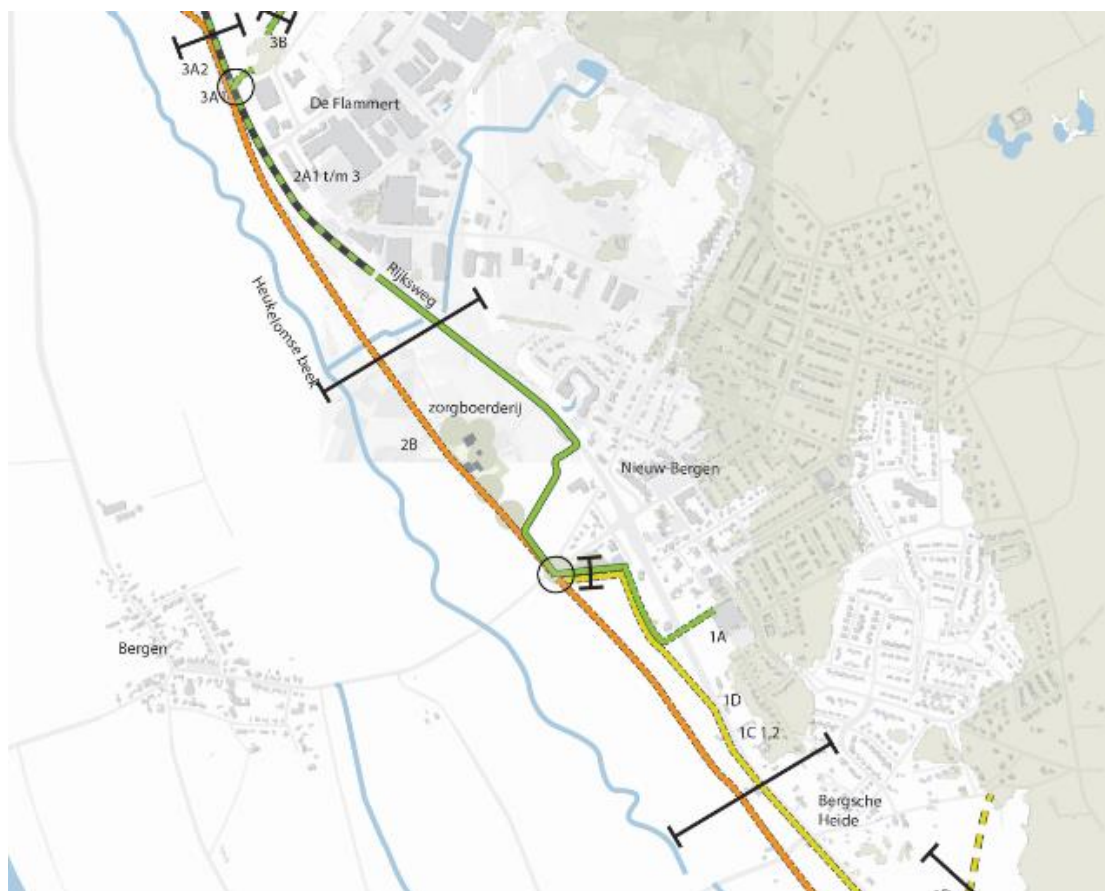
Alternatief 1A is erop gericht dat de aansluiting op de hoge grond zo kort mogelijk is. Dit alternatief versterkt het huidige dijktraject richting en deels over de N271. Door de ophoging van gemiddeld circa 1,6 meter ten opzichte van de huidige kering zal zichtverlies optreden. Om de kering in te passen in de bestaande omgeving moeten bomen langs de N271 gekapt worden, welke beeldbepalend zijn voor Nieuw Bergen en daarnaast belangrijk leefgebied vormen voor onder andere Europees beschermde soorten zoals vleermuizen en broedvogels. Alternatief 1A betreft de korte aansluiting op de hoge grond, dit alternatief heeft dan ook de laagste investeringskosten (2,6 – 4,8 miljoen euro). Dit is het basisscenario, waardoor deze neutraal scoort op het aspect vermeden schade.

Bij alternatief 1B wordt het dijktraject buitenwaarts versterkt, via de van nature aanwezige steilrand. De effecten langs de N271 zijn daarom voor dit alternatief niet van toepassing. Door de buitenwaartse versterking gaat circa 9,6 hectare stroomvoerend regime verloren, maar worden tegelijkertijd de woonwijk Bergsche Heide en een aantal woningen ten zuiden van de N271 binnendijks gelegd. Ook doorkruist alternatief 1B Goudgroene natuurzone (NNN-gebied) nabij de Heukelomsebeek en zorgt alternatief 1B voor zichthinder vanuit enkele woningen ten westen van de N271. Voor een goede landschappelijke inpassing heeft dit alternatief de voorkeur. Alternatief 1B heeft de hoogste investeringskosten (9,2 – 17,1 miljoen euro). Dit alternatief heeft echter ook de meeste vermeden schade ten opzichte van het basisscenario doordat het grootste gebied beschermd wordt.

Alternatieven 1C1, 1C2 en 1D volgen in eerste instantie hetzelfde traject als alternatief 1A, maar lopen door via de N271 en sluiten ten zuidoosten van de wijk Bergsche Heide aan op hoge grond. Bij deze alternatieven komt het zuidelijk deel van Nieuw Bergen, waaronder de wijk



Bergsche Heide binnendijks te liggen, waardoor deze woonwijk in de toekomst tegen hoogwater beschermd is. Bij alternatieven 1C1 en 1C2 wordt de gehele N271 binnendijks gelegd en is daardoor ook met hoogwater bereikbaar. Het type effecten met betrekking tot natuur en woon- en leefomgeving zijn gelijk aan alternatief 1A, maar de lengte waarover deze effecten optreden is circa 3 keer zo lang. Aanvullend op de effecten zoals beschreven bij 1A, zorgt de ophoging van de N271 voor langdurige en ernstige hinder tijdens de realisatie en een verminderde uitbreidbaarheid in de toekomst. Dit geldt ook voor alternatief 1C2, waar een constructie vlak naast de weg wordt aangelegd. Voor alternatief 1D geldt dat tijdens hoogwater de N271 deels niet meer bereikbaar is. Het traject via de N271 kruist daarnaast de Bergerheidelloos en een archeologisch monument met oude bewoning vanaf het jaar 1300 bij zowel 1C1, 1C2 en 1D. Dit heeft effect op respectievelijk de grondwaterstroming en archeologie. Bij alternatief 1C2 heeft het plaatsen van een damwand ook mogelijk invloed op de grondwaterstroming.



Figuur 14: Deelgebied 1 Nieuw Bergen, dijksectie 2

5.1.4 Alternatieven dijksectie 2

In deze dijksectie zijn de volgende alternatieven te onderscheiden:

- 2A1 Huidige dijktraject N271, buitendijkse versterking;
- 2A2 Huidige dijktraject N271, weg omhoog;
- 2A3 Huidige dijktraject N271, binnendijkse versterking;
- 2B Dijktraject op steilrand.



Alternatief 2A1 Huidige dijktraject N271, buitendijks versterking

Bij dit alternatief wordt het huidige dijktraject gevolgd, maar wordt tegen het buitentalud van de N271 een nieuwe dijk aangelegd waardoor de bomen langs de N271 mogelijk kunnen blijven staan. De totale lengte van het traject bedraagt circa 1560 meter. Ten opzichte van NAP zal de kering een kruinhoogte hebben van NAP +16,1 meter. In het zuidelijke deel van het dijktraject ligt het maaiveld in het achterland laag en is een pipingmaatregel noodzakelijk. Omdat binnendijks niet overal voldoende ruimte aanwezig is voor een pipingmaatregel, wordt gekozen voor een voorlandverbetering. Bij dit alternatief wordt uitgegaan van een benodigde breedte van 25 meter, waarbij een kleilaag wordt ingegraven.

Binnen het traject ligt een uitlaatconstructie van een beekcruising. Deze constructie moet vervangen worden. Onder de watergang in het voorland dient klei aangebracht te worden ten behoeve van de benodigde pipinglengte.



Figuur 15: Indicatief dwarsprofiel alternatief 2A1

Alternatief 2A2 Huidige dijktraject N271, weg omhoog

Alternatief 2A2 volgt ook het bestaande dijktraject van de dijk. In dit alternatief wordt de N271 zelf opgehoogd met 1:3 taluds binnen- en buitendijks. De totale lengte van het traject bedraagt circa 1560 meter. Ten opzichte van NAP zal de kering een kruinhoogte hebben van NAP +16,1 meter. De breedte van de dijk bedraagt 35 meter. Hierdoor blijft het uitzicht richting de Maas bestaan maar moeten de bomen langs de N271 gekapt worden. Om piping te voorkomen is een voorlandverbetering voorzien. Bij dit alternatief wordt uitgegaan van een benodigde breedte van 25 meter, waarbij een kleilaag wordt ingegraven. Om dit alternatief goed landschappelijk in te passen, is het noodzakelijk om bomen te herplanten langs de N271. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit vraagt mogelijk extra maatregelen. Dit is meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling. Deze mogelijke extra maatregelen zijn niet meegenomen in de kostennota.

Binnen het dijktraject ligt een uitlaatconstructie van een beekcruising. Deze constructie moet vervangen worden. Onder de watergang in het voorland dient klei aangebracht te worden ten behoeve van de benodigde pipinglengte.



Figuur 16: Indicatief dwarsprofiel alternatief 2A2



Alternatief 2A3 Huidige dijktraject N271, binnendijks versterken

Bij dit alternatief wordt het huidige dijktraject van de dijk over de N271 gevolgd. Ten opzichte van NAP zal de kering een kruinhoogte hebben van NAP +16,1 meter over een lengte van circa 1560 meter. Het fietspad aan de binnendijkse zijde wordt opgehoogd met 1:3 taluds. Hierdoor blijft het uitzicht vanaf de N271 richting het Maasdal behouden, maar komt de N271 buitendijks te liggen waardoor tijdens hoogwater de weg niet bereikbaar is. Naar verwachting kunnen de bomen langs de N271 behouden blijven, maar in deze fase is dit nog niet met zekerheid te zeggen. Het eventueel omwaaien van bomen kan namelijk invloed hebben op de stabiliteit van de kering. Om piping te voorkomen is een voorlandverbetering voorzien. Bij dit alternatief wordt uitgegaan van een benodigde breedte van 25 meter, waarbij een kleilaag wordt ingegraven. De N271 en het talud van de N271 dragen reeds bij aan het voorkomen van piping, waardoor de daadwerkelijk benodigde voorlandverbetering kleiner is.



Figuur 17: Indicatief dwarsprofiel alternatief 2A3

Alternatief 2B Dijktraject op steilrand

Net als bij alternatief 1B krijgt de dijk een nieuwe dijktrajectligging via de bestaande steilrand. Over een lengte van 1380 meter wordt een nieuwe dijk aangelegd met een kruinhoogte van NAP +16,1 meter. De dijk krijgt 1:3 taluds en een kruinbreedte van 4,5 meter. Vanwege het lagergelegen maaiveld binnendijks is een pipingmaatregel noodzakelijk. Binnendijks is de ruimte aanwezig om een pipingberm toe te passen. Er wordt uitgegaan van een pipingberm van 40 meter breed en een ophoging van 1,5 meter.



Figuur 18: Indicatief dwarsprofiel alternatief 2B

5.1.5 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de navolgende tabel zijn de kansen en risico's van de alternatieven in deze dijksectie samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste effecten toegelicht, waarbij tussen haakjes de effectscores in de tekst zijn weergegeven.

Thema	Aspect	2A1	2A2	2A3	2B
1. Doelbereik					
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	+	+	+	+
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1. Ruimtelijke kwaliteit	best	bij voorkeur niet	bij voorkeur niet	second best
	1.2.2 Meekoppelkansen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
1.3 Planning	1.3.1 Planning	-	-	-	-



HWBP Noordelijke Maasvallei

Thema	Aspect	2A1	2A2	2A3	2B
2. Haalbaarheid					
2.1 Bodem	2.1.2 Bodemkwaliteit	++	++	++	++
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	-	-	0	-
	2.2.2 Oppervlaktewater	0	0	-	0
	2.2.3 Grondwater	0	0	0	0
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	-	-	0	-
	2.3.2 Cultuurhistorie	--	-	-	0
	2.3.3 Archeologie	0	0	0	0
2.4 Natuur	2.4.1 Beschermde gebieden	-	-	-	-
	2.4.2 Beschermde soorten	--	--	--	--
2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	0	0	0	0
	2.5.2 Beschermingsniveau	0	0	0	+
	2.5.3 Verkeer	0	0	--	0
	2.5.4 Bedrijvigheid	--	-	-	-
	2.5.5 Hinder tijdens de aanleg	-	--	-	0
2.6 Duurzaamheid	2.6.1 Toekomstvastheid en flexibiliteit	+	-	+	+
2.7 Uitvoerbaarheid	2.7.1 Technische haalbaarheid	0	0	0	0
	2.7.2 Kabels en leidingen	--	--	--	--
2.8 Beheer en onderhoud	2.8.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden	-	-	-	0
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	0	0	-	0
3. Kosten					
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	5,0 – 9,2 0	11,2 – 20,7 0	8,1 – 15,1 0	9,5 – 17,5 -
	3.1.2. Vermeden schade	0	0	0	-



Doelbereik*Veiligheid*

Bij alle alternatieven is de norm voor veiligheid te halen (+).

Gebiedskwaliteit

In onderstaande tabel worden de effecten voor ruimtelijke kwaliteit puntsgewijs behandeld per alternatief.

Alternatief	Beoordeling	Effectbeschrijving
2A1	Best (in combinatie met 1A)	▪ sluit aan op terrasrand en structuur N271 ▪ beperkte visueel ruimtelijke ingreep door de reeds hogere ligging van het tracé ▪ behoud waardevolle bomen ▪ mogelijkheid om een fiets-/wandelpad te realiseren op de tuimelkade met zicht op het Maasdal ▪ vanaf N271 deels behoud zicht op uiterwaarde ▪ huidige steilrand langs zorgboerderij blijft gehandhaafd ▪ bosje verdwijnt deels
2A2	Bij voorkeur niet	▪ sluit aan op terrasrand en structuur N271 (+) ▪ waardevolle bomen verdwijnen (wel aanplant nieuw); ▪ zicht op het Maasdal blijft gehandhaafd en wordt versterkt door hogere ligging ▪ weg en bijhorende aansluitingen liggen een stuk hoger dan de omgeving, waardoor moeizame aansluitingen
2A3	Bij voorkeur niet	▪ sluit aan op structuur van N271 (+) ▪ beperkt ruimte ter hoogte van bedrijventerrein en herinrichting rand van park ▪ zone met bomen die bedrijventerrein landschappelijk inpassen verdwijnen, negatief op beleving
2B	Second Best	▪ aansluiten op natuurlijke steilrand, door lage ligging vormt nieuwe kering wel visueel ruimtelijk grote impact vanaf Bergen ▪ bestaande beplanting en reliëf wordt deels vernietigd. ▪ nieuwe landschappelijke en ecologische reliëfrand langs natuurzone Heukelomsebeek (goudgroene natuurzone). ▪ kansen om beheer bij natuurgebied te trekken ▪ aanplant nieuw struweel steilrand ▪ waardevol reliëf en bomen inpassen ▪ mogelijkheid om struinp pad aan te laten sluiten aan pad langs Heukelomsebeek, ommetje

Er spelen geen meekoppelkansen in deze dijksectie.

Planning

Alle oplossingen bestaan volledig uit een dijk. Dit vraagt om grondwerk en kan binnen 5 à 6 maanden gerealiseerd worden. Voor de planning van de realisatie zelf worden daarom geen



kansen of risico's verwacht. Alternatief 2A1, 2A2, 2A3 en 2B gaan over gronden van veel verschillende particuliere eigenaren. Dit vormt een risico op bezwaar en beroep en zodoende dus voor de planning (-).

Haalbaarheid

Bodem

Geen van de alternatieven komt in de buurt van de voormalige stortplaats. Uit het historisch vooronderzoek bodem blijkt dat op industrieterrein de Flammert de grond op verschillende plaatsen sterk verontreinigd is met cadmium, chroom, koper, nikkel, zink, lood, minerale olie, perchlooretheen en (chloor)fenolen. Alternatieven 2A2 en 2A3 lopen direct langs het industrieterrein, maar ook alternatief 2B sluit aan de noordkant aan op de N271 langs het industrieterrein. Nabij industrieterrein de Flammert zijn ook twee ondergrondse tanks die verontreinigingen hebben veroorzaakt. Indien een aanwezige bodemverontreiniging (mogelijk) wordt beïnvloed, geldt een saneringsplicht, waardoor de bodemkwaliteit verbetert. De bodemkwaliteit ter plaatse van de alternatieven is onduidelijk. Nader onderzoek moet plaatsvinden om de verontreinigingen in het dijktraject vast te stellen. Voor alle alternatieven is het mogelijk beïnvloeden van bodemverontreinigingen als grote kans beoordeeld (++).

Water

Alternatief 2A2 zorgt voor een beperkte afname van het stroomvoerend regime van de rivier. Dit heeft een opstuwend effect op de waterstand. De afname van het bergend regime bedraagt circa 1,3 hectare. Datzelfde geldt voor alternatief 2A1, maar bij dit alternatief wordt de dijk aan de buitendijkse zijde van de N271 aangelegd en krijgt zodoende nog een extra ruimtebeslag in het buitendijks gebied. Wanneer wordt gekozen voor een dijktraject over de steilrand (2B), wordt circa 14,5 ha van het winterbed van de Maas binnendijks gehaald. Ongeacht de omvang van afname in stroomvoerend regime, is elke afname een risico op het rivierbeheer en daarmee als (-) beoordeeld. Alternatief 2A3 heeft geen effect op het stroomvoerend regime van de rivier (0).

Omdat in alle alternatieven de afvoer van de Vlamertse Leigraaf behouden moet blijven met een afsluiter, worden er geen risico's voor het oppervlaktewater verwacht (0). Er zijn geen constructies nodig in dijksectie 2, waardoor er geen risico is op het beïnvloeden van grondwater (0). Bij alternatief 2A3 moet de plas die binnendijks ligt mogelijk deels gedempt worden omdat het binnentalud ruimtebeslag heeft op de plas. Door een damwand te plaatsen, kan de capaciteit van de plas gelijk blijven.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het gebied ten westen van de N271 is gedeeltelijk aangewezen als Bronsgroene landschapszone. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. Alternatieven 2A1, 2A2 en 2A3 lopen een klein stuk door de Bronsgroene landschapszone over het huidige dijktraject, daarna lopen de dijktrajecten parallel aan deze zone. De dijktrajecten zorgen niet voor nieuwe doorsnijdingen van de landschapszone, maar het ruimtebeslag in deze zone zal wel toenemen bij alternatieven 2A1 en 2A2. Dit is een risico voor het behoud van de kernkwaliteiten van het landschap (-). Bij alternatief 2A3 is dit risico er niet omdat alleen de voorlandverbetering ruimtebeslag heeft in de landschapszone (0). Alternatief 2B loopt over de rand van de Bronsgroene landschapszone en de Goudgroene natuurzone. Het alternatief volgt een bestaande rand in het landschap en voor de pipingmaatregelen zal een deel van de



Bronsgroene landschapszone worden opgehoogd. Dit ruimtebeslag heeft impact op het ruimtelijk visuele karakter, maar biedt tegelijkertijd ook kansen voor landschappelijke ontwikkeling. Vanwege het ruimtebeslag op beschermd landschap is dit alternatief als risico beoordeeld (-).

Alternatief 2A1 (buitendijkse versterking langs N271) heeft ruimtebeslag op het gemeentelijk monument, de voormalige tramhalte, welke zonder aanvullende maatwerkoplossingen niet behouden kan blijven. Dit is beoordeeld als groot risico (--). De alternatieven 2A2 en 2A3 hebben mogelijk ruimtebeslag op het gemeentelijk monument, afhankelijk of eventueel benodigde pipingmaatregelen binnendijks of buitendijks worden getroffen. Dit is beoordeeld als risico (-). Alternatief 2A2 versterkt daarnaast het lijnelement van de historische weg (uit de 19^e eeuw) wat een kans biedt voor cultuurhistorie, maar vormt eveneens een risico voor cultuurhistorie doordat de oude bomen verwijderd moeten worden. Alternatief 2A2 wordt daarom als risico op cultuurhistorie beoordeeld (-). Alternatief 2B heeft geen risico's op cultuurhistorie (0).

Voor alle alternatieven wordt voor het aspect archeologie in deze dijksectie geen risico verwacht, aangezien geen gebieden doorsneden worden met een (middel)hoge verwachtingswaarde (0).

Natuur

Er worden in dijksectie 2 geen doorsnijdingen verwacht van Natura2000 gebieden. Deze gebieden liggen net ten noorden van de Flammert. De alternatieven hebben wel een risico op externe werking tijdens de realisatie, maar zijn hierop niet onderscheidend (-). Alternatief 2B loopt langs de rand van en deels door de Goudgroene natuurzone rondom de Heukelomsebeek. Goudgroene natuurzones maken deel uit van het NatuurNetwerkNederland. De impact op dit gebied zal minimaal zijn doordat de pipingmaatregelen binnendijks worden getroffen. Alternatieven 2A1 en 2B lopen de laatste 400 meter door een Goudgroene natuurzone. Dit is een bosperceel en voor de aanleg van de kering moeten bomen worden gekapt. Dit is een risico (-). Voor alternatieven 2A2 en 2A3 worden geen risico's verwacht op het NNN. Alle alternatieven hebben een risico op aantasting van Europees beschermde soorten (--). Met name de ophoging van de weg (alternatief 2A2) zorgt voor een groot risico doordat bomen gekapt worden die leefgebied vormen voor vleermuizen en broedvogels. Bij de overige alternatieven is een risico op vleermuizen en/of broedvogels niet uit te sluiten. Alternatief 2B doorkruist ook de beek die een mogelijke verbinding vormt voor de bever tussen de Maas en het achterland.

Woon- en leefomgeving

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag en/of zichthinder tot gevolg en is daarmee neutraal (0) beoordeeld ten aanzien van woonomgeving.

De effecten van de alternatieven op het beschermingsniveau op de verschillende functies hebben we bepaald aan de hand van inundatiekaarten voor de huidige situatie, 2050 en 2075 (T100). Bij alternatieven 2A1, 2A2 en 2A3 blijft de zorgboerderij die momenteel buitendijks ligt, ook in de toekomstige situatie buitendijks liggen (0). Bij alternatief 2B komt deze zorgboerderij binnendijks te liggen (+). Bij alternatief 2A3 ligt de N271 vanaf 2075 niet meer hoog genoeg. Tijdens hoogwaterperioden vervalt daarmee de functie voor de weg, ook voor nood- en hulpdiensten (--). Voor de andere alternatieven zijn er geen risico's voor de bereikbaarheid (0).



De alternatieven 2A1, 2A2 en 2A3 hebben alle drie ruimtebeslag op potterie de Tramhalte. Bij alternatief 2A1 is dit ruimtebeslag dusdanig van omvang dat de bedrijfsfunctie mogelijk niet behouden kan worden (--). Bij alternatieven 2A2 en 2A3 is het ruimtebeslag (van de pipingmaatregelen) kleiner en kan de functie behouden worden. Dit is als enkel risico beoordeeld (-). Alternatief 2B heeft ruimtebeslag op het perceel van de zorgboerderij en vormt daarmee eveneens een risico op het aspect bedrijfsfunctie (-). Opgemerkt moet worden dat de zorgboerderij tegelijkertijd binnendijks wordt gelegd, waardoor de bedrijfsfunctie wel beschermd wordt tijdens hoogwater (zie beoordeling "veiligheid"). Er is naar verwachting geen ruimtebeslag op het bedrijventerrein De Flammert.

Voor alternatief 2A2, waarbij de N271 wordt opgehoogd, zijn tijdens de aanlegfase risico's op ernstige hinder vanwege de verminderde bereikbaarheid (--). Ook voor alternatieven 2A1 en 2A3 die langs de N271 lopen, is er een risico op hinder door activiteiten tijdens de realisatie (-). Voor alternatief 2B wordt geen risico op hinder verwacht tijdens de aanlegfase (0).

In dijksectie 2 staan er beeldbepalende bomen langs de N271 en overige bomen. Bij alle alternatieven moeten er overige bomen gekapt worden voor de aanleg van de kering. Bij het alternatief over de N271 (2A2) moeten daarnaast ook beeldbepalende bomen langs de N271 gekapt worden. Voor een goede landschappelijke inpassing is het bij dit alternatief noodzakelijk om bomen te herplanten zodat op de lange termijn de beeldbepalende bomenlaan terugkeert. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit leidt mogelijk tot extra maatregelen. Deze maatregelen worden in de planuitwerkingsfase verder gespecificeerd. De tuimeldijk (alternatieven 2A1 en 2A3) heeft geen ruimtebeslag op de beeldbepalende bomenlaan, waardoor deze bomen naar verwachting behouden kunnen blijven. In de planstudie wordt onderzocht of er aanvullende maatregelen nodig zijn om de stabiliteit van de dijk te garanderen en wat de gevolgen zijn voor beheer en onderhoud. Daarnaast moet onderzocht worden wat de invloed is van het aanbrengen van grond van de tuimeldijk op of nabij de wortels van de beeldbepalende bomenlaan. Vanwege de compensatieplicht wordt er in de volgende fase (planstudie) ook onderzocht waar bomen gecompenseerd kunnen worden (-).

Tabel 2: Bomen in de nabijheid van de verschillende alternatieven in dijksectie 2

Alternatief	Beeldbepalende bomenlaan (m)	Aantal bomen *	Overige bomen (m ²)	Aantal bomen *
2A1	1000	100	8000	80
2A2	1000	100	8000	80
2A3	1000	100	8000	80
2B			8000	80

* Aantal bomen op basis van vuistregel: 1 boom per 10 meter in een bomenlaan en 1 boom per 100m² voor de overige bomen.

Duurzaamheid

Bij alternatieven 2A1, 2A3 en 2B is op grote delen van het dijktraject voldoende ruimte voor verdere versterking in toekomst (+). Bij oplossing 2A2 wordt de weg op de N271 verwijderd en



verhoogd. Bij verdere verhoging zal de weg wederom verwijderd moeten worden alvorens verhoogd aangebracht te kunnen worden (-).

Uitvoerbaarheid

Alle alternatieven lijken technisch uitvoerbaar (0). Voor alternatieven 2A1, 2A2, 2A3 en 2B geldt dat in het gebied kruisingen zijn met verschillende cruciale leidingen: een hogedrukgasleiding, riool vrijval en een waterleiding. Tevens loopt de hogedrukgasleiding en de waterleiding parallel aan het traject. Versterking van de dijk kan hier leiden tot grote risico's doordat aanvullende maatregelen getroffen moeten worden die mogelijk leiden tot hoge kosten (--). Alternatief 2B loopt ook parallel aan een vrijval rioolleiding.

Beheer en onderhoud

Bij alternatieven 2B zijn er geen relevante issues te verwachten omtrent onderhoud, beheer en inspecteerbaarheid (0). Bij alternatief 2A1, 2A2 en 2A3 is het beheer van de bomen langs de weg een aandachtspunt (-). Bij alternatief 2A3 komt de N271 vanaf 2075 te laag te liggen. Dit legt beperkingen op aan het operationeel beheer bij hoogwater (-).

Kosten

Investeringskosten

Alternatief 2A1 betreft de buitendijkse versterking, dit alternatief heeft de laagste investeringskosten (5,0 – 9,2 miljoen euro). Alternatief 2A2 heeft de hoogste investeringskosten (11,2 – 20,7 miljoen euro). Alternatieven 2A3 en 2B zijn vergelijkbaar en zitten daar tussenin.

Vermeden Schade

De effecten voor de sociaaleconomische kwaliteit zijn gebaseerd op de rapportage Waterschadeschatter, hierin wordt een basisalternatief gekozen voor elk deelgebied om de andere alternatieven in dat deelgebied mee te vergelijken. Het basis-alternatief scoort altijd neutraal (0) en is in de meeste gevallen een versterking van het huidige dijktraject. In dit geval is alternatief 2A het basis-alternatief. Alternatief 2B scoort negatief, omdat de vermeden schade lager is dan de investeringskosten.

5.1.6 Effectvergelijking

Voor alle alternatieven worden geen onderscheidende effecten verwacht op de thema's bodem, grondwater, archeologie, woningen en kabels en leidingen. Bij alle alternatieven is de norm voor veiligheid te halen, wel verschillen de alternatieven in de eventuele extra bescherming van gebouwen en functies. De onderscheidende effecten zijn hieronder per alternatief samengevat.

Alternatieven 2A1, 2A2 en 2A3 versterken via het huidige dijktraject: via de N271. 2A1 en 2A2 hebben ruimtebeslag binnen het stroomvoerend regime en zorgen voor een afname van circa 1,3 hectare. Het verschil tussen deze drie alternatieven bestaat uit versterking buitendijks (2A1), op de huidige locatie van de N271 (2A2) of binnendijks (2A3). Vooral de alternatieven 2A2 en 2A3 lopen over grond van verschillende particuliere eigenaren, wat een risico vormt voor de planning vanwege mogelijke beroepen en bezwaren.

Door buitendijkse versterking (2A1) is er ruimtebeslag op een gemeentelijk monument (voormalige tramhalte) en de Bronsgroene landschapszone. Voor dit alternatief zijn risico's voor effecten op Europees beschermde soorten als vleermuizen en broedvogels niet uit te sluiten. Alternatief 2A1 is landschappelijk goed in te passen, maar heeft niet de eerste voorkeur.



Bij 2A2 wordt de N271 opgehoogd. De ophoging van de N271 zorgt mogelijk voor langdurige en ernstige hinder tijdens de realisatie en een verminderde uitbreidbaarheid in de toekomst. Voor de ophoging van de N271 moeten daarnaast bomen langs de N271 gekapt worden, welke beeldbepalend zijn voor Nieuw Bergen en daarnaast belangrijk leefgebied vormen voor onder andere Europees beschermde soorten zoals vleermuizen en broedvogels. Daarnaast heeft de buitendijkse pipingmaatregel mogelijk ruimtebeslag op de Bronsgroene landschapszone en het gemeentelijk monument (voormalige tramhalte).

Bij binnendijks versterken (2A3), wordt de N271 buitendijks gelegd, waardoor bij hoge waterstanden de N271 niet meer bereikbaar is (ook voor nood- en hulpdiensten). Net als bij alternatief 2A2 heeft de pipingmaatregel van 2A3 mogelijk ruimtebeslag op het gemeentelijk monument (voormalige tramhalte). Voor dit alternatief zijn risico's van effecten op Europees beschermde soorten als vleermuizen en broedvogels niet uit te sluiten.

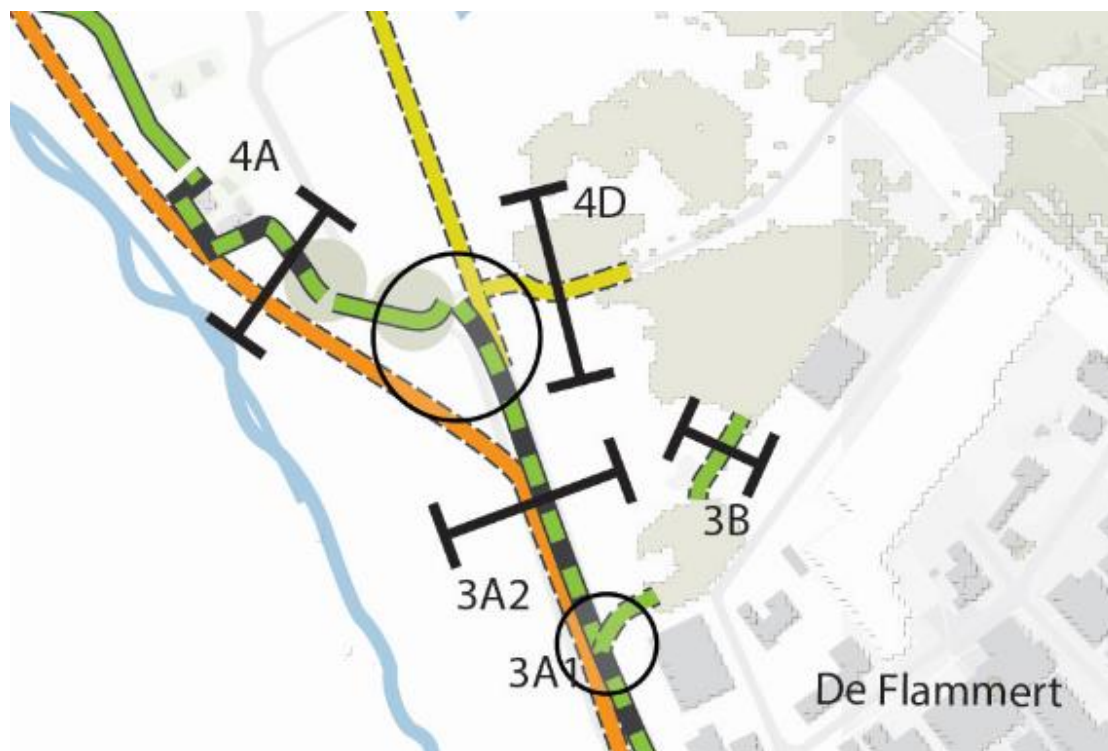
Bij alternatief 2B wordt het dijktraject buitenwaarts versterkt, via de van nature aanwezige steilrand. Vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit heeft dit alternatief de voorkeur. De effecten langs de N271 zijn daarom voor dit alternatief niet van toepassing. Door de buitenwaartse versterking gaat circa 14,5 hectare stroomvoerend regime verloren, maar wordt tegelijkertijd een zorgboerderij binnendijks gelegd. Ook doorkruist alternatief 2B Bronsgroene natuurzone en Goudgroene natuurzone (NNN-gebied) nabij de Heukelomsebeek. Dit gebied is ook potentieel leefgebied voor de bever en daarmee een risico voor Europees beschermde soorten.

Alternatief 2A1 betreft buitendijkse versterking, dit alternatief heeft de laagste investeringskosten (5,0- 9,2 miljoen euro). Doordat dit het basisscenario betreft, heeft deze geen vermeden schade. Alternatief 2A2 heeft de hoogste investeringskosten (11,2 – 20,7 miljoen euro). Dit alternatief scoort ook 0 op de vermeden schade ten opzichte van het basisscenario. Alternatief 2B scoort negatief ten opzichte van het basisscenario. De vermeden schade per jaar ten opzichte van de kosten is lager dan het basis-alternatief.



5.2 Deelgebied 2 Aansluiting Nieuw Bergen - Heukelom

Binnen deelgebied 2 wordt de koppeling gemaakt tussen Nieuw Bergen en Heukelom.



Figuur 19: Deelgebied 2 Aansluiting Nieuw Bergen - Heukelom

5.2.1 Alternatieven deelgebied 2

In dit deelgebied (dijksectie 3) zijn de volgende alternatieven te onderscheiden:

- 3A1 Huidig dijktraject N271, buitendijkse versterking;
- 3A2 Huidig dijktraject N271, weg omhoog;
- 3B Aansluiten op hoge grond.

Anders dan in deelgebied 1 is er voor de versterking van de N271 geen binnendijkse versterking onderzocht. Vanwege het ruimtebeslag op de bomen en het beschermde Natura 2000-gebied ten oosten van de N271 is dit alternatief ten opzichte van de andere alternatieven als niet kansrijk beoordeeld.

Alternatief 3A1 Huidig dijktraject N271, buitendijkse versterking

Bij dit alternatief wordt het huidige dijktraject van de dijk gevolgd langs de N271. De dijk wordt tegen het buitentalud van de N271 aangelegd. De bomen langs de N271 kunnen mogelijk blijven staan. De dijk wordt hier opgehoogd tot een kruinhoogte van NAP +16,1 meter over een lengte van circa 170 meter. Om piping te voorkomen is een voorlandverbetering voorzien. Hiervoor is een breedte nodig van ongeveer 55 meter, waarover een kleilaag wordt ingegraven van 1,5 meter diep.





Figuur 20: Indicatief dwarsprofiel alternatief 3A1

Alternatief 3A2 Huidig dijktraject N271, weg omhoog

Alternatief 3A2 loopt over de N271 die hiervoor verhoogd wordt. De bomen op de N271 moeten hiervoor gekapt worden. Ten opzichte van NAP zal de kering een kruinhoogte hebben van NAP +16,1 meter over een lengte van circa 170 meter. Om piping te voorkomen is een voorlandverbetering voorzien. Hiervoor is een breedte nodig van ongeveer 55 meter, waarover een kleilaag wordt ingegraven van 1,5 meter diep. Om dit alternatief goed landschappelijk in te passen, is het noodzakelijk om bomen te herplanten langs de N271. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit vraagt mogelijk extra maatregelen. Dit is meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling. Deze mogelijke extra maatregelen zijn niet meegenomen in de kostennota.



Figuur 21: Indicatief dwarsprofiel alternatief 3A2

Alternatief 3B Aansluiten op hoge grond

In dit alternatief wordt direct aangesloten op de hoge gronden waardoor een deel van het gebied in dijksectie 3 inclusief de N271 buitendijks komt te liggen. Voor de aansluiting dient over een lengte van 245 meter een dijk aangelegd te worden met een hoogte van NAP +16,1 meter, een kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds. Om piping te voorkomen dienen op enkele plaatsen de lokale laagtes te worden opgehoogd.



Figuur 22: Indicatief dwarsprofiel alternatief 3B

5.2.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven in dit deelgebied samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste effecten toegelicht, waarbij tussen haakjes de effectscores in de tekst zijn weergegeven.



Thema	Aspect	3A1	3A2	3B
1. Doelbereik				
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	+	+	+
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1. Ruimtelijke kwaliteit	best	bij voorkeur niet	bij voorkeur niet
	1.2.2 Meekoppelkansen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
1.3 Planning	1.3.1 Planning	0	0	0
2. Haalbaarheid				
2.1 Bodem	2.1.2 Bodemkwaliteit	0	0	0
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	-	0	+
	2.2.2 Oppervlaktewater	0	0	0
	2.2.3 Grondwater	0	0	0
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	-	-	0
	2.3.2 Cultuurhistorie	0	0	0
	2.3.3 Archeologie	0	0	0
2.4 Natuur	2.4.1 Beschermde gebieden	-	-	-
	2.4.2 Beschermde soorten	--	--	--
2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	0	0	0
	2.5.2 Beschermingsniveau	0	0	0
	2.5.3 Verkeer	0	0	--
	2.5.4 Bedrijvigheid	0	0	0
	2.5.5 Hinder tijdens de aanleg	-	--	0
2.6 Duurzaamheid	2.6.1 Toekomstvastheid en flexibiliteit	+	-	+
2.7 Uitvoerbaarheid	2.7.1 Technische haalbaarheid	0	0	0
	2.7.2 Kabels en leidingen	0	0	0
2.8 Beheer en onderhoud	2.8.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden	-	-	0
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	-	0	-



Thema	Aspect	3A1	3A2	3B
3. Kosten				
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	1,4 – 2,7	1,8 – 3,3	0,6 – 1,1
	3.1.2 Vermeden schade	0	0	--

Doelbereik*Veiligheid*

Bij alle alternatieven wordt de kering versterkt en is de norm voor veiligheid te halen (+).

Gebiedskwaliteit

In onderstaande tabel worden de effecten voor ruimtelijke kwaliteit puntsgewijs behandeld per alternatief.

Alternatief	Beoordeling	Effectbeschrijving
3A1	Best	▪ behoud zicht op de Maasvallei ▪ bomen behouden ▪ kans om een fietspad/wandelpad aan te leggen op tuimelkade (in combinatie met 2A) met zicht op Maasdal en Heukelomse beek
3A2	Bij voorkeur niet	▪ waardevolle bomen verdwijnen (wel aanplant nieuw) ▪ weg en bijhorende aansluitingen liggen een stuk hoger dan de omgeving, waardoor veel hoogte overgangen
3B	Bij voorkeur niet	▪ toevoegen van nieuwe structuren die landschappelijke eenheid doorsnijdt ▪ bomen natuurgebied verdwijnen ▪ Heukelom buitendijks

Er zijn geen meekoppelkansen in dit deelgebied (n.v.t.).

Planning

Alle drie de alternatieven bestaan volledig uit een dijk. Dit vraagt om grondwerk en kan binnen enkele maanden gerealiseerd worden. Voor de planning van de realisatie worden daarom geen kansen of risico's verwacht. Ook worden er in dit deelgebied geen risico's verwacht in de doorlooptijd van de planstudiefase (0).

Haalbaarheid*Bodem*

Op de hoge gronden ligt een aantal voormalige stortplaatsen. Geen van de alternatieven heeft een ruimtelijke impact op de locaties waar deze voormalige stortplaatsen liggen. In het historisch vooronderzoek bodem zijn daarnaast geen sterke bodemverontreinigingen naar boven gekomen. Er treden vooralsnog geen risico's op voor de bodemkwaliteit (0).



Water

Alternatief 3A1 heeft een beperkt ruimtebeslag op het winterbed van de Maas. Hierdoor treedt er een risico voor het rivierbeheer op (-). Bij alternatief 3B wordt deelgebied 3 buitendijks gelegd, waardoor het winterbed met circa 18,6 hectare toeneemt (+). Verder worden er geen effecten verwacht van de verschillende alternatieven op het rivierbeheer, oppervlaktewater en grondwater. Dit is neutraal beoordeeld (0).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In deelgebied 2 is een smalle strook ten westen van de N271 aangewezen als Bronsgroene landschapszone. Alternatieven 3A1 en 3A2 hebben ruimtebeslag binnen deze Bronsgroene landschapszone, maar alternatief 3A1 heeft het grootste ruimtebeslag. Bij beide alternatieven vormt dit een risico voor het aantasten van de landschappelijke kernkwaliteiten (-). Voor de aansluiting op hoge grond (3B) wordt geen Bronsgroene landschapszone doorkruist (0).

Op het aspect cultuurhistorie worden alle alternatieven neutraal beoordeeld (0). Alternatief 3A2 versterkt het lijnelement van de historische weg (uit de 19^e eeuw) wat een kans biedt voor cultuurhistorie, maar vormt eveneens een risico voor cultuurhistorie doordat de oude bomen verwijderd moeten worden. Bij het herplanten van bomen blijft het karakteristieke lijnelement behouden en hierdoor is alternatief 3A2 neutraal (0) beoordeeld.

De alternatieven 3A1, 3A2 en 3B hebben naar verwachting geen risico voor archeologie, aangezien geen gebieden doorsneden worden met een (middel)hoge verwachtingswaarde (0).

Natuur

Alternatieven 3A1 en 3A2 lopen langs de rand van het Natura2000 gebied Maasduinen. Doordat maatregelen voornamelijk buitendijks plaatsvinden zijn directe effecten op dit Natura2000 gebied niet te verwachten. Alternatief 3B loopt door het Natura2000 gebied om aan te sluiten op hoge grond. Bij de aansluiting op hoge grond is er naar verwachting voldoende ruimte om de aanwezige habitattypen (zandverstuivingen en zandstuifheiden met struikhei) niet te doorsnijden. Doordat de grond hier op delen al (nagenoeg) op hoogte ligt zal de impact beperkt zijn. Voor alle alternatieven is er tijdens de realisatie echter wel een risico op externe werking op het N2000 gebied. Dit is als risico beoordeeld (-). Er liggen beschermde natuurgebieden in de omgeving van het deelgebied, die zijn aangewezen als Goudgroene natuurzone en onderdeel uitmaken van de NNN. Voorlandverbetering heeft een ruimtebeslag op deze Goudgroene natuurzone. De Goudgroene natuurzone ligt om de Heukelomsebeek. Voorlandverbetering hoeft niet direct de natuurlijke waarde van het gebied aan te tasten maar vormt wel een risico bij alle alternatieven (-).

Alle alternatieven hebben een risico op het overtreden van een verbodsbepaling voor Europees beschermde soorten (--). Dit risico is het kleinst bij alternatief 3A1 en het grootst bij alternatief 3B. Bij alternatief 3A2 en 3B moeten bomen gekapt worden die geschikt leefgebied vormen voor broedvogels en vleermuizen. Alternatief 3B kruist daarnaast ook potentieel leefgebied van de das. De das is in dit gebied voor het laatst waargenomen in 2014. Bij alternatief 3A1 is er enkel risico op broedvogels, wat voorkomen kan worden door buiten het broedseizoen te werken.

Woon- en leefomgeving

Geen van de alternatieven heeft een risico op ruimtebeslag of zichthinder voor woningen of bedrijvigheid (0).



De effecten van de alternatieven op het beschermingsniveau op de verschillende functies hebben we bepaald aan de hand van inundatiekaarten voor de huidige situatie, 2050 en 2075 (T100). Er komen op dit tracé bij de verschillende alternatieven geen extra woningen en/of functies binnendijs te liggen of in de toekomst te laag te liggen (0). Ook worden er geen risico's voor het aspect verkeer verwacht, omdat de N271 hier voldoende hoog ligt (0). Voor alternatief 3A2, waarbij de N271 wordt opgehoogd, zijn tijdens de aanlegfase risico's op langdurige en ernstige hinder (--). Ook voor alternatief 3A1, direct langs de N271, is er een risico op hinder door activiteiten tijdens de realisatie (-). Voor alternatief 3B wordt geen ernstige hinder verwacht tijdens de aanlegfase (0).

Bij alternatief 3A2 moeten er voor de aanleg van de kering over een lengte van ongeveer 200-500 meter bomen worden gekapt (-). Voor een goede landschappelijke inpassing is het hier noodzakelijk om bomen te herplanten zodat op de lange termijn de beeldbepalende bomenlanen terugkeren. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit leidt mogelijk tot extra maatregelen. Deze maatregelen worden in de planuitwerkingsfase verder gespecificeerd. De tuimeldijk bij alternatief 3A1 heeft geen ruimtebeslag op de beeldbepalende bomenlaan, waardoor deze bomen naar verwachting behouden kunnen blijven. In de planstudie wordt onderzocht of er aanvullende maatregelen nodig zijn om de stabiliteit van de dijk te garanderen en wat de gevolgen zijn voor beheer en onderhoud. Daarnaast moet onderzocht worden wat de invloed is van het aanbrengen van grond van de tuimeldijk op of nabij de wortels van de beeldbepalende bomenlaan. Bij alternatief 3B moeten er een aantal bomen in het groengebied ten noorden van het bedrijventerrein de Flammert gekapt worden voor de aansluiting op de hoge grond (-). Vanwege de compensatieplicht zal er in de volgende fase (planstudie) onderzocht moeten worden waar deze bomen gecompenseerd worden.

Tabel 3: Bomen in de nabijheid van de verschillende alternatieven in dijksectie 3

Alternatief	Beeldbepalende bomenlaan (m)	Aantal bomen *	Overige bomen (m ²)	Aantal bomen *
3A1	500	50		
3A2	200	20		
3B			4000	40

* Aantal bomen op basis van vuistregel: 1 boom per 10 meter in een bomenlaan en 1 boom per 100m² voor de overige bomen.

Duurzaamheid

Er is bij alle alternatieven voldoende ruimte beschikbaar voor verdere versterking in toekomst (+). Bij oplossing 3A2 wordt de weg op de N271 verwijderd en verhoogd. Bij verdere verhoging zal de weg wederom verwijderd moeten worden alvorens verhoogd aangebracht te kunnen worden (-).

Uitvoerbaarheid

Alle alternatieven zijn technisch haalbaar (0). Alternatief 3A1 en 3A2 lopen parallel aan een waterleiding. Omdat deze waterleiding binnen de veiligheidszone ligt, dient deze verlegd te



worden (--). Alternatief 3B kruist de waterleiding, waardoor aanvullende maatregelen getroffen dienen te worden (--).

Beheer en onderhoud

Voor alternatief 3B worden geen issues verwacht rond beheer en onderhoud (0). Bij alternatief 3A1 en 3A2 is het beheer van de bomen een aandachtspunt (-).

Kosten

Investeringskosten

Alternatief 3B betreft de korte aansluiting op de hoge grond, dit alternatief heeft dan ook de laagste investeringskosten (0,6 – 1,1 miljoen euro). Alternatief 3A2 heeft de hoogste investeringskosten (1,8 – 3,3 miljoen euro).

Vermeden Schade

De effecten voor de sociaaleconomische kwaliteit zijn gebaseerd op de rapportage Waterschadeschatter, hierin wordt een basisalternatief gekozen voor elk deelgebied om de andere alternatieven in dat deelgebied mee te vergelijken. Het basis-alternatief scoort altijd neutraal (0) en is in de meeste gevallen een versterking van het huidige dijktraject. Alternatief 3B scoort negatief. Ondanks de lage investeringskosten van alternatief 3B, is de vermeden schade vele malen lager dan alternatief 3A. Dit komt doordat er in de waterschadeschatter vanuit wordt gegaan dat bij een keuze voor alternatief 3B, het gebied ten noorden buitendijks komt te liggen. NB. dit is anders dan voor de overige effectbeoordelingen in sectie 3.

5.2.3 Effectvergelijking

Voor alle alternatieven worden geen onderscheidende effecten verwacht op de thema's meekoppelkansen, planning, bodem, oppervlakte- en grondwater, cultuurhistorie, archeologie, woningen en bedrijvigheid en kabels en leidingen. De onderscheidende effecten zijn hieronder per alternatief samengevat.

Bij alternatief 3A1 wordt de dijk tegen het buitentalud van de N271 aangelegd en wordt een voorlandverbetering aangebracht. Deze buitendijkse maatregelen zorgen voor een (beperkte) afname van het stroomvoerend regime, ruimtebeslag in de Bronsgroene landschapszone en Goudgroene natuurzone (NNN-gebied). Bij alternatief 3A1 hoeven naar verwachting geen bomen gekapt te worden, maar effecten op Europees beschermde broedvogels zijn niet uit te sluiten. De norm voor hoogwaterveiligheid wordt gehaald. Vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit heeft dit alternatief de voorkeur.

Bij alternatief 3A2 wordt de N271 opgehoogd. De ophoging van de N271 zorgt mogelijk voor langdurige en ernstige hinder tijdens de realisatie en een verminderde uitbreidbaarheid in de toekomst. Voor de ophoging van de N271 moeten daarnaast bomen langs de N271 gekapt worden, die beeldbepalend zijn voor Nieuw Bergen en daarnaast belangrijk leefgebied vormen voor onder andere Europees beschermde soorten zoals vleermuizen en broedvogels. Daarnaast heeft ook dit alternatief ruimtebeslag op de Bronsgroene landschapszone en Goudgroene natuurzone (NNN-gebied).

Bij alternatief 3B wordt zo snel mogelijk aangesloten op hoge grond. Hierdoor komt alles ten noorden buitendijks te liggen (deelgebied 2 en deelgebied 3). De N271 ligt in de toekomst echter voldoende hoog. Het traject van alternatief 3B doorkruist Goudgroene natuurzone en



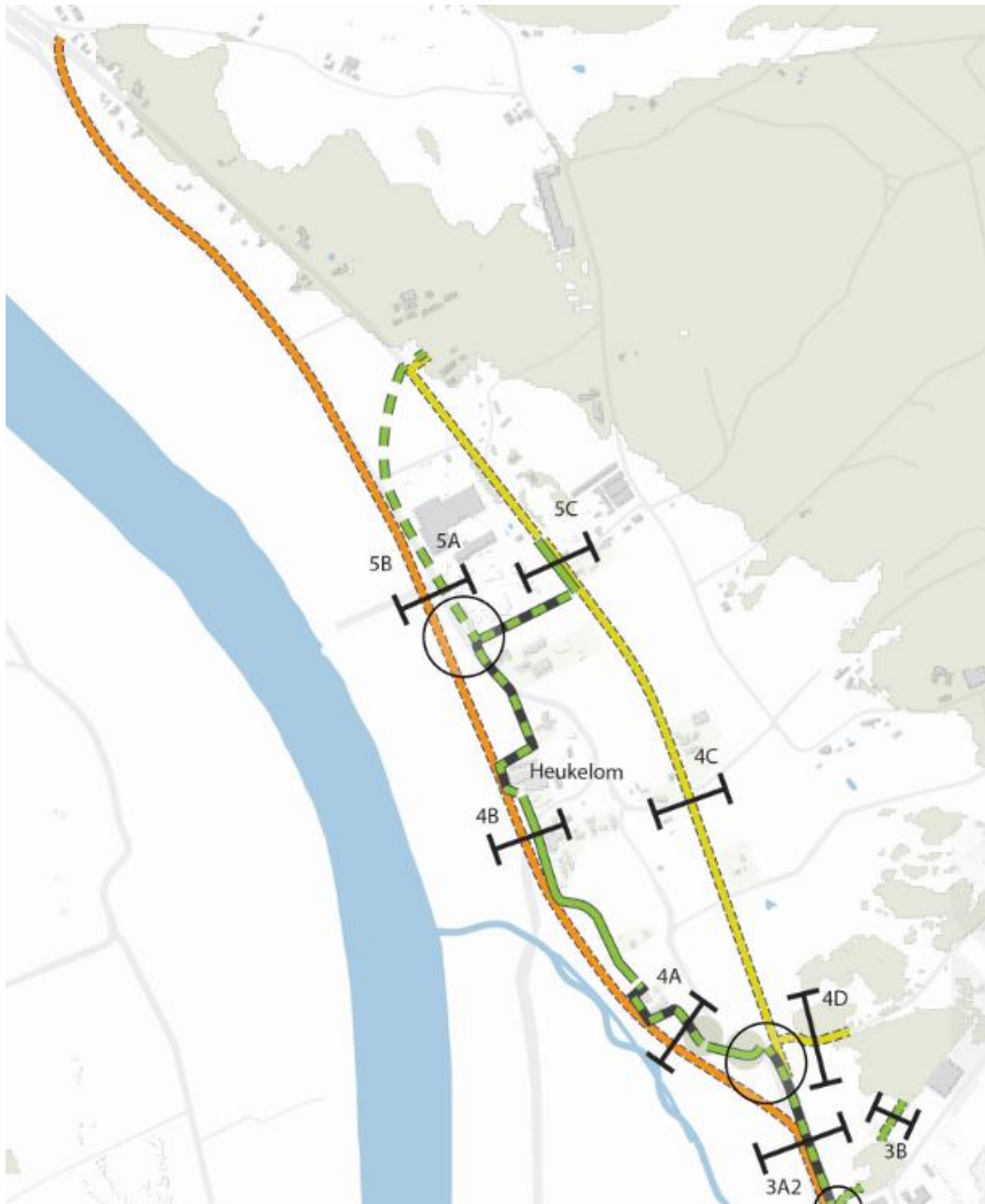
Natura2000 gebied. Bij de aansluiting op hoge grond is er naar verwachting voldoende ruimte om de aanwezige habitattypen (zandverstuivingen en zandstuifheiden met struikhei) niet te doorsnijden, maar dit blijft een risico. Ook vormt dit gebied potentieel leefgebied voor de das en moeten bomen gekapt worden die belangrijk leefgebied vormen voor onder andere Europees beschermde soorten zoals vleermuizen en broedvogels.

Alternatief 3B betreft de korte aansluiting op de hoge grond, dit alternatief heeft dan ook de laagste investeringskosten (0,6 – 1,1 miljoen euro). Dit alternatief scoort echter wel het meest negatief ten opzichte van het basisscenario, doordat een groot gebied buitendijks gelegd wordt. Alternatief 3A2 heeft de hoogste investeringskosten (1,8 – 3,3 miljoen euro). Dit alternatief 0 op de vermeden schade ten opzichte van het basisscenario.

5.3 Deelgebied 3 Heukelom

Het deelgebied Heukelom kan worden opgedeeld in twee dijksecties. Dijksectie 4 is de versterking bij Heukelom. Dijksectie 5 is de aansluiting op hoge grond rondom de steenfabriek of verder naar het noorden richting Afferden.





Figuur 23: Alternatieven deelgebied 3 Heukelom, opgedeeld in dijksecties 4 en 5

5.3.1 Alternatieven deelgebied 3

In dit deelgebied zijn de volgende alternatieven te onderscheiden:

- 4A & 5A Huidige dijktraject en steenfabriek binnendijs halen;
- 4B & 5B Dijktraject op steilrand en aansluiten richting Afferden;
- 4C & 5C Aansluiten op hoge grond via dijktraject N271;
- 4D Korte aansluiting op hoge grond.

Alternatief Huidig dijktraject en steenfabriek binnendijs halen (4A & 5A)

In dijksectie 4 wordt bij dit alternatief een dijk aangelegd over delen van het dijktraject van de huidige kering met een lengte van circa 1465 meter. Hiermee blijft Heukelom binnendijs liggen. De dijk krijgt een kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds en wordt opgehoogd tot een



HWBP Noordelijke Maasvallei

kruinhoogte van NAP +16,1 meter. Een ophoging van circa 1,5 meter ten opzichte van de huidige dijk. Op delen van dit dijktraject is in de huidige situatie geen kering aanwezig omdat onder de oude normering de grond voldoende hoog was, of er een noodkering aangelegd kon worden. Hiervoor is een pipingberm voorzien met een breedte van ongeveer 75 meter en een ophoging van 1,5 meter. Omdat op veel delen tussen de woningen het maaiveld al hoger ligt hoeven enkel de lageregelegen gebieden opgehoogd te worden.

Voor een goede landschappelijke inpassing is het wenselijk om de dijkversterking een glooiend karakter te geven, dat vloeiend aansluit op het huidige natuurlijke reliëf. Dit is weergegeven in



Figuur 25.



Figuur 24: Indicatief dwarsprofiel alternatief 4A



Figuur 25: Landschappelijk ingepast profiel alternatief 4A&5A (zuidelijke deel van dijksectie 4, daar waar de weg naar Heukelom vanaf de N271 aftakt)

Aansluitend op alternatief 4A wordt bij alternatief 5A een dijk om de steenfabriek aangebracht waardoor de steenfabriek binnendijs komt te liggen. De dijk sluit aan op het gedeelte van de N271 dat in de huidige situatie reeds hoog genoeg ligt. De totale lengte van deze aansluiting 5A is circa 580 meter. De nieuwe dijk wordt aangelegd op een kruinhoogte van NAP +16,0 meter met een kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds. Op basis van het lageregelegen maaiveld binnendijs is een pipingmaatregel noodzakelijk. Binnendijs is ter hoogte van de steenfabriek geen ruimte aanwezig voor een pipingberm, vandaar dat er voor voorlandverbetering wordt gekozen. Hiervoor is een breedte nodig van ongeveer 30 meter, waarover een kleilaag wordt ingegraven van 1,5 meter.



HWBP Noordelijke Maasvallei



Figuur 26: Indicatief dwarsprofiel alternatief 5A



Alternatief Dijktraject op steilrand en aansluiten richting Afferden (4B & 5B)

In dit alternatief wordt in dijksectie 4 op geringe afstand van de huidige dijk, buitendijks een kering gerealiseerd. Hierbij wordt hetzelfde profiel aangehouden als in alternatief 2B, waardoor het mogelijk wordt om een vloeiendere lijn in de dijk te krijgen. De nieuwe dijk is circa 1080 meter lang en heeft een kruinniveau van NAP +16,1 meter, kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds. Ook bij dit alternatief ligt Heukelom binnendijks. Om piping te voorkomen is een pipingberm voorzien. Hiervoor is een breedte nodig van ongeveer 75 meter, waarover een kleilaag wordt ingegraven van 1,5 meter diep. Omdat op veel delen tussen de woningen het maaiveld al hoger ligt, hoeven enkel de lagergelegen gebieden opgehoogd te worden.



Figuur 27: Indicatief dwarsprofiel alternatief 4B

Aansluitend op alternatief 4B wordt er bij dit alternatief in alternatief 5B ervoor gekozen om de kering aan te sluiten op het naastgelegen dijktraject Afferden. De steenfabriek en een aantal woningen komen hierdoor binnendijks te liggen. De steenfabriek ligt in de toekomst lager dan het beschermingsniveau. Voor de woningen geldt dat niet, deze woningen liggen ook zonder kering in de toekomst hoog genoeg voor het huidige beschermingsniveau. De totale lengte van de nieuw aan te leggen dijk bij alternatief 5B is circa 1300 meter. De dijk krijgt een kruinhoogte van NAP +16,0 meter met een kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds. Vanwege het lagergelegen maaiveld binnendijks is een pipingmaatregel noodzakelijk. Binnendijks is ter hoogte van de steenfabriek geen ruimte aanwezig voor een pipingberm, vandaar dat er voor voorlandverbetering wordt gekozen. Hiervoor is een breedte nodig van ongeveer 30 meter, waarover een kleilaag wordt ingegraven van 1,5 meter diep.



Figuur 28: Indicatief dwarsprofiel alternatief 5B

Alternatief Aansluiten op hoge grond via dijktraject N271 (4C & 5C)

Alternatief 4C&5C volgt de N271 waardoor de woningen en bedrijven aan de rivierzijde van de N271 (waaronder Heukelom) buitendijks worden gelegd.

In dijksectie 4 wordt de N271 opgehoogd tot een kruinhoogte van NAP +16,1 meter over een lengte van circa 960 meter. Om piping te voorkomen, moet het laaggelegen gebied achter de N271 opgehoogd worden over een breedte van 40 meter en een hoogte van 1,5 meter. Binnendijks zijn lokale laagtes die tot 2,0 meter moeten worden opgehoogd.





Figuur 29: Indicatief dwarsprofiel alternatief 4C

Aansluitend op 4C wordt de aansluiting op de hoge grond zo kort mogelijk gemaakt in dijksectie 5. De aansluiting loopt via de N271 en naar de hoge grond waardoor woningen aan de rivierzijde van de N271 en de steenfabriek buitendijks blijven liggen. De totale lengte van het traject in sectie 5 bedraagt circa 530 meter. Het gedeelte van het dijktraject wat over de N271 loopt dient opgehoogd te worden tot een kruinhoogte van NAP +16,0 meter. Aangezien het achterland hoog ligt, zijn er geen pipingmaatregelen nodig. Om dit alternatief goed landschappelijk in te passen, is het noodzakelijk om bomen te herplanten langs de N271. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit vraagt mogelijk extra maatregelen. Dit is meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling. Deze mogelijke extra maatregelen zijn niet meegenomen in de kostennota.



Figuur 30: Indicatief dwarsprofiel alternatief 5C

Alternatief Korte aansluiting op hoge grond (4D)

In alternatief 4D wordt direct aangesloten op de hoge grond waardoor een deel van het gebied in dijksectie 4 inclusief de N271 buitendijks komt te liggen. Voor de aansluiting dient over een lengte van 200 meter een dijk aangelegd te worden met een kruinniveau van NAP + 16,1 meter, een kruinbreedte van 4,5 meter en 1:3 taluds. Om piping te voorkomen wordt op sommige locaties een pipingberm voorzien. Hiervoor is een pipingberm nodig van ongeveer 15 meter breed en 1,2 meter hoog.



Figuur 31: Indicatief dwarsprofiel alternatief 4D



5.3.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven in deelgebied 3 samengevat. Onder de tabel zijn de belangrijkste effecten toegelicht, waarbij tussen haakjes de effectscores in de tekst zijn weergegeven.

Thema	Aspect	4A&5A	4B&5B	4C&5C	4D
1. Doelbereik					
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	+	+	+	+
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1. Ruimtelijke kwaliteit	best	second best / bij voorkeur niet	bij voorkeur niet	best
	1.2.2 Meekoppelkansen	+	0	+	0
1.3 Planning	1.3.1 Planning	-	-	-	0
2. Haalbaarheid					
2.1 Bodem	2.1.2 Bodemkwaliteit	0	0	0	+
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	-	-	+	+
	2.2.2 Oppervlaktewater	0	0	0	0
	2.2.3 Grondwater	0	0	0	0
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	-	-	-	0
	2.3.2 Cultuurhistorie	0	0	0	0
	2.3.3 Archeologie	--	--	0	0
2.4 Natuur	2.4.1 Beschermde gebieden	-	-	-	-
	2.4.2 Beschermde soorten	--	--	--	--
2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	--	-	--	0
	2.5.2 Beschermingsniveau	+	+	0	0
	2.5.3 Verkeer	-	-	+	--
	2.5.4 Bedrijvigheid	-	-	-	0



HWPB Noordelijke Maasvallei

Thema	Aspect	4A&5A	4B&5B	4C&5C	4D
	2.5.5 Hinder tijdens de aanleg	-	0	--	0
2.6 Duurzaamheid	2.6.1 Toekomstvastheid en flexibiliteit	+	+	-	+
2.8 Uitvoerbaarheid	2.7.1 Technische haalbaarheid	0	0	0	0
	2.7.2 Kabels en leidingen	--	--	--	0
2.8 Beheer en onderhoud	2.8.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden	0	0	-	0
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	0	0	0	0
3. Kosten					
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	11,6 - 22,0	16,4 - 30,6	9,1 - 16,8	0,3 - 0,6
	3.1.2 Vermeden schade	+	+	--	--

Doelbereik

Veiligheid

Bij alle alternatieven wordt de norm van hoogwaterveiligheid gehaald (+). Bij alternatieven 4C en 4D wordt een gedeelte van het gebied buitendijks gelegd. Deze effecten zijn beoordeeld onder het thema woon- en leefomgeving.

Gebiedskwaliteit

In onderstaande tabel worden de effecten voor ruimtelijke kwaliteit puntsgewijs behandeld per alternatief.

Alternatief	Beoordeling	Effectbeschrijving
4A&5A	Best	- Huidig reliëf versterken - Karakteristieke buurtschap Heukelom blijft leesbaar
4B&5B	Second Best/ Bij voorkeur niet als 4&5B een gewone dijk wordt	- Aanvullen huidige hoogte gronden Heukelom tot aan nieuwe steilrand vergt meer ruimte dan nodig (4A) - Buurtschap op hogere grond minder herkenbaar door lange steilrand naar noorden (5B)



4C&5C	Bij voorkeur niet	- Bomen verdwijnen - De aansluiting van de woningen en bijhorende inritten op de hoger gelegen N271 zal problematisch worden
4D	Best bij keuze Heukelom buitendijks	Beperkt visueel ruimtelijk effect

In de navolgende tabel is beoordeeld in welke mate de alternatieven de mogelijkheid bieden om in te spelen op de meekoppelkansen die van toepassing zijn in dijksectie 4 en 5.

Initiatief	4A&5A	4B&5B	4C&5C	4D
Nat gebied achter dijk meer kwaliteit geven	+	0	+	0

Het gebied achter de bestaande kering ligt laag en is vrij nat. Dit geldt met name in dijksectie 4 tussen de huidige kering en de N271, maar ook vlak achter de N271. Het ophogen van dit gebied kan deze problemen verminderen. Daarnaast kan het ophogen van dit gebied zorgen voor een glooiing die landschappelijk goed ingepast kan worden. In dijksectie 5 spelen geen meekoppelkansen. Alternatieven 4A&5A en 4C&5C maken de meekoppelkans mogelijk, door de daarbij noodzakelijke ophogingen om piping te voorkomen. Daarom scoren deze alternatieven positief (+). Alternatieven 4B&5B en 4D scoren neutraal (0) omdat er geen meekoppelkansen onmogelijk gemaakt worden.

Planning

Alle alternatieven bestaan volledig uit een dijk, soms samen met terreinophogingen. Dit vraagt om grondwerk en dit kan binnen 5 à 6 maanden gerealiseerd worden. Voor de planning van de realisatie worden daarom geen kansen of risico's verwacht (0). Alternatieven 4A&5A, 4B&5B en 4C&5C lopen over gronden van veel verschillende particuliere eigenaren. Dit vormt een risico op bezwaar en beroep en daarmee een risico voor de planning van de planuitwerking (-).

Haalbaarheid

Bodem

Alternatief 4D sluit aan op de hoge grond nabij een voormalige stortplaats. Indien deze voormalige stortplaats daadwerkelijk binnen het traject ligt, moet deze stortplaats gesaneerd worden en verbetert de bodemkwaliteit. Voor dit alternatief is het mogelijk beïnvloeden van een bodemverontreiniging daarom positief beoordeeld (+). Voor de overige alternatieven treden geen kansen of risico's voor de bodemkwaliteit op (0). NB. Ten tijde van de inzage bij de gemeentelijke archieven waren een tweetal dossiers niet beschikbaar voor inzage.

Water

Alternatief 4A heeft door de buitendijkse versterking een minimaal risico op het winterbed van de Maas. Bij alternatief 5A wordt het winterbed van de Maas verkleind met circa 4 hectare. Alternatief 4A&5A vormt daarmee een risico vanwege het opstuwend effect op de waterstand (-). Bij alternatief 4B&5B is het risico op opstuwend effect op de waterstand nog groter (-). Alternatief 4B en alternatief 5B zorgen voor een afname van het winterbed van respectievelijk



circa 4 hectare en 13 hectare. Alternatieven 4C&5C en 4D bieden een kans voor het rivierbeheer (+). Bij alternatieven 4C en 4D neemt het winterbed van de Maas toe met circa 18 hectare, bij alternatief 5C is er geen toe- of afname.

De Heukelomselossing wordt in alle alternatieven behouden. Van het ophogen van delen van het binnendijks gebied worden geen risico's voor het oppervlaktewater of grondwater verwacht. De alternatieven zijn hierop niet onderscheidend (0).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In dit deelgebied is nagenoeg het hele gebied ten westen van de N271 aangewezen als Bronsgroene landschapszone. Het beleid binnen de Bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. Alle alternatieven, behalve alternatief 4D hebben ruimtebeslag op deze Bronsgroene landschapszone en mogelijk impact op kernkwaliteiten zoals het groene karakter, het ruimtelijk visueel karakter en het reliëf (-).

Alternatief 4B en 5B zorgen voor een nieuwe doorsnijding van de landschapszone. De overige alternatieven volgen zoveel mogelijk de bestaande structuren in het landschap. Voor de alternatieven 4A, 5A, 4C en 5C geldt dat de hoogte van de dijk maakt dat de aanleg van de dijk grote invloed heeft op het open landschap op deze plek. Dit is daarom als risico beoordeeld in beide alternatieven (-). Alternatief 4D heeft geen ruimtebeslag op de Bronsgroene landschapszone (0).

In Heukelom staat een kapel die aangemerkt is als rijksmonument, maar de alternatieven hebben hier geen invloed op. Het traject van alternatief 4C en 5C versterkt het lijnelement van de historische weg (uit de 19^e eeuw) wat een kans biedt voor cultuurhistorie, maar vormt eveneens een risico voor cultuurhistorie doordat de oude bomen verwijderd moeten worden. Hierdoor is alternatief 4C&5C neutraal beoordeeld. Voor cultuurhistorie worden geen verdere effecten verwacht, de alternatieven zijn hierop niet onderscheidend (0).

Alternatieven 4A&5A en 4B&5B grenzen aan/doorsnijden een strook met middelhoge archeologische verwachtingswaarden. Zowel 4A&5A als 4B&5B worden als groot risico beoordeeld ten aanzien van archeologie, waar voor uitvoering vervolgonderzoek in de vorm van verkennend boordonderzoek nodig is (--). Vlak voordat het dijktraject van alternatief 4B&5B aansluit op de dijk bij Afferden (dijksectie 5) loopt deze eveneens vlak langs een archeologisch monument (Romeins villaterrein). Alternatieven 4C&5C en 4D hebben naar verwachting geen risico voor op archeologie (0).

Natuur

Alternatief 4C&5C loopt in dijksectie 4 deels langs de rand van het Natura2000 gebied Maasduinen maar de oplossing heeft naar verwachting geen ruimtebeslag op dit gebied. Alternatief 4D loopt door Natura2000 gebied. Bij de aansluiting op hoge grond is er naar verwachting voldoende ruimte om de aanwezige habitattypen (zandverstuivingen en zandstuifheiden met struikhei) niet te doorsnijden. Doordat de grond hier op delen al (nagenoeg) op hoogte ligt zal de impact beperkt zijn. Voor alle alternatieven is er tijdens de realisatie echter wel een risico op externe werking op het N2000 gebied. Dit is als risico beoordeeld (-). Voor alternatief 4A&5A en 4C&5C moeten gebieden worden opgehoogd die als NNN zijn aangemerkt. De beschermde waarde in deze gebieden is 'kruiden en fauna rijk grasland'. Herstel van deze natuurwaarde na het ophogen is goed mogelijk maar vormt wel een risico (-). Alternatief 4B&5B loopt door het NNN-gebied rondom de Heukelomsebeek. Het



ruimtebeslag in deze zone vormt een risico, omdat het nieuwe dijktraject dicht tegen de beek aanligt (-).

Alle alternatieven hebben een risico op het overtreden van een verbodsbepaling voor Europees beschermde soorten, door aantasting van het leefgebied van broedvogels en vleermuizen (--). Daarnaast wordt er bij de alternatieven 4A&5A en 4B&5B in of nabij het leefgebied van de bever gewerkt (Heukelomsebeek, dijksectie 4), eveneens Europees beschermd. Bij de alternatieven 4C&5C en 4D moeten bomen gekapt worden die geschikt leefgebied vormen voor broedvogels en vleermuizen. Alternatief 4B&5B doorkruist in dijksectie 4 en 5 tevens open gebied dat potentieel leefgebied vormt voor broedvogels zoals weidevogels. Net als in dijksectie 3, wordt bij de korte aansluiting op hoge grond (alternatief 4D) ook potentieel leefgebied van de das doorsneden.

Woon- en leefomgeving

Bij alternatieven 4A&5A, 4B&5B, 4C&5C is er zowel sprake van zichthinder als van ruimtebeslag op percelen langs het alternatief waarvoor grond aangekocht moet worden. Dit is een groot risico voor de woonomgeving (--). De korte aansluiting naar hoge grond (4D) heeft geen risico op woningen (0).

De effecten van de alternatieven op het beschermingsniveau op de verschillende functies zijn bepaald aan de hand van inundatiekaarten voor de huidige situatie, 2050 en 2075. Hierbij is onderzocht of woningen hoog genoeg liggen bij waterafvoeren met een herhalingstijd eens per 100 jaar (T100). De alternatieven 4A, 4B en 5C versterken (nagenoeg) via de bestaande kering en hebben daarmee geen bijkomende effecten op het beschermingsniveau (0).

Bij de alternatieven 4C en 4D komen circa 20 woningen/bedrijven buitendijks te liggen in dijksectie 4. Op basis van de nieuwe ontwerpwaterstanden betekent dit dat er in de huidige situatie en de toekomst circa 5-15 woningen/bedrijven te laag. Deze worden niet beschermd bij (extreem) hoogwater (-). De N271 ligt tot en met 2075 voldoende hoog.

In dijksectie 5 ligt de steenfabriek bij Heukelom momenteel buitendijks en te laag op basis van de nieuwe ontwerpwaterstanden. De woningen ten noorden van de steenfabriek (en ten westen van de N271) liggen buitendijks, maar tot aan 2075 nog hoog genoeg. Bij alternatieven 4D en 5A blijft deze fabriek buitendijks liggen (0), bij de alternatieven 5A en 5B komt de fabriek binnendijks te liggen (+).

Samenvattend:

4A&5A: steenfabriek in sectie 5 wordt aanvullend beschermd (+)

4B&5B: steenfabriek in sectie 5 wordt aanvullend beschermd (+)

4C&5C: Heukelom en steenfabriek buitendijks, circa 5-15 panden liggen nu tot 2075 te laag (0)

4D: Heukelom en steenfabriek buitendijks, circa 5-15 panden liggen nu tot 2075 te laag (0)

Alternatief 4A&5A heeft (beperkt) ruimtebeslag op bedrijvigheid. In dijksectie 5 heeft dit alternatief ruimtebeslag op de toegangsweg Heukelomsestraat en wordt de verbindingsweg van de steenfabriek met de Maas gekruist (-). Voor alternatief 4B&5B is dit risico naar verwachting minder, maar kan op voorhand niet uitgesloten worden (-). Alternatief 4C&5C heeft ruimtebeslag op een bedrijf ten noordoosten van de N271 en vormt daarmee een risico voor bedrijvigheid (-).

Bij alternatief 4C&5C moet de N271 verhoogd worden, wat mogelijk tot langdurige en ernstige hinder kan leiden tijdens de realisatiefase (--). Bij alternatief 4A&5A wordt de kering in de



nabijheid van woningen aangelegd, wat kan leiden tot hinder tijdens de realisatiefase (-). Voor alternatieven 4B&5B en 4D wordt niet of nauwelijks hinder verwacht tijdens de aanleg (0).

Bij alternatief 4A, 4B, 4C, 5A en 5C moeten er voor de aanleg van de kering bomen worden gekapt (-). Voor alternatief 4C&5C is het herplanten van bomen noodzakelijk voor een goede landschappelijke inpassing, zodat op lange termijn de beeldbepalende bomenlaan terugkeert. Bij het herplanten van bomen moet de dijkveiligheid gewaarborgd blijven. Dit leidt mogelijk tot extra maatregelen. Deze maatregelen worden in de planuitwerkingsfase verder gespecificeerd. Bij alternatief 4D moeten er bomen gekapt worden in het groengebied (Natura 2000 gebied) ten noorden van het bedrijventerrein de Flammert (-). Vanwege de compensatieplicht zal er in de volgende fase (planstudie) onderzocht moeten worden waar deze bomen gecompenseerd worden. Bij de overige alternatieven kunnen de bomen behouden blijven (0).

Tabel 4: Bomen in de nabijheid van de verschillende alternatieven in dijksectie 4 en 5

Alternatief	Beeldbepalende bomenlaan (m)	Aantal bomen *	Overige bomen (m ²)	Aantal bomen *
4A	900	90		
4B	50	5		
4C	450	45		
4D			5000	50
5A	600	60		
5B				
5C	250	25		

* Aantal bomen op basis van vuistregel: 1 boom per 10 meter in een bomenlaan en 1 boom per 100m² voor de overige bomen.

Duurzaamheid

Er is bij alle alternatieven voldoende ruimte beschikbaar voor verdere versterking in de toekomst (+). Bij alternatief 4A&5A en 4C&5C vraagt dit wel om maatwerk, rekening houdend met de bestaande bebouwing. Bij oplossing 4C&5C wordt de weg op de N271 verwijderd en verhoogd. Bij verdere verhoging zal de weg wederom verwijderd moeten worden alvorens verhoogd aangebracht te kunnen worden, waardoor dit alternatief als risico beoordeeld is (-).

Uitvoerbaarheid

Alle alternatieven zijn technisch haalbaar (0). Alle alternatieven hebben raakvlakken met cruciale leidingen. Alternatieven 4A&5A loopt parallel aan een hogedrukgasleiding, persleiding en waterleiding en rioolleidingen. Daarnaast kruist het traject de hogedrukgasleiding twee keer. Ook alternatief 4B&5B loopt parallel aan een hogedrukgasleiding, persleiding en waterleiding. De hogedrukgasleiding en de persleiding worden beide ook eenmaal gekruist. Alternatief 4C&5C loopt parallel aan een waterleiding en een drukrioolleiding. Tevens wordt deze drukrioolleiding,



een hogedrukgasleidingen en een waterleiding gekruist. Alternatief 4D loopt parallel aan een waterleiding. Voor alle alternatieven geldt dat aanvullende maatregelen nodig zijn die kunnen leiden tot hoge kosten (--).

Beheer en onderhoud

Bij alternatief 4C&5C is het beheer van bomen langs de N271 mogelijk een aandachtspunt (-). Bij de overige alternatieven zijn er relevante issues te verwachten tijdens normale omstandigheden (0). Bij alternatief 4D komt de N271 buitendijks te liggen. Op basis van de nieuwe ontwerpwaterstanden ligt de weg echter nog hoog genoeg om ook bij hoogwater beschikbaar te zijn voor operationeel beheer (0).

Kosten

Investeringskosten

Alternatief 4D betreft de korte aansluiting op de hoge grond, dit alternatief heeft dan ook de laagste investeringskosten (0,3 – 0,6 miljoen euro). Alternatief 4A&4B heeft de hoogste investeringskosten (16,4 – 30,6 miljoen euro).

Vermeden Schade

De effecten voor de sociaaleconomische kwaliteit zijn gebaseerd op de rapportage Waterschadeschatter, hierin wordt een basisalternatief gekozen voor elk deelgebied om de andere alternatieven in dat deelgebied mee te vergelijken. Het basis-alternatief scoort altijd neutraal (0) en is in de meeste gevallen een versterking van het huidige dijktraject. In dit geval is de combinatie 4A&5C het basis-alternatief. Alternatief 4C&5C scoort negatief, doordat dit alternatief hoge investeringskosten heeft, maar slechts beperkt leidt tot vermeden schade. Ook alternatief 4D scoort negatief. Ondanks de lage investeringskosten, leidt dit alternatief tot meer verwachte schade doordat een groot gebied niet beschermd wordt. Alternatieven 4A&5A en 4B&5B scoren positief, omdat de vermeden schade (bescherming Heukelom en steenfabriek) hoger is dan de investeringskosten.

5.3.3 Effectvergelijking

Voor alle alternatieven worden geen onderscheidende effecten verwacht op de thema's en grondwater en cultuurhistorie. De onderscheidende effecten zijn hieronder per alternatief samengevat.

Bij alternatieven 4A&5A en 4B&5B blijft Heukelom binnendijks liggen. Bij alternatief 4A&5A wordt de dijk om de steenfabriek heen gelegd, waardoor deze binnendijks komt te liggen. De dijk sluit vervolgens aan op de N271 waar de weg de hoge grond op loopt. Bij alternatief 4B&5B wordt de dijk verder buitendijks gelegd en wordt het profiel van de steilrand (zie ook alternatief 2B) voortgezet. Ook hier wordt de steenfabriek binnendijks gelegd, maar volgt de dijk de aanwezige steilrand om aan te sluiten op de hoge grond bij Afferden. Vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit heeft alternatief 4A&5A de voorkeur. Alternatief 4B&5B zou een redelijk alternatief kunnen zijn, mits er geen gewone dijk wordt aangelegd. Doordat alternatief 4B&5B over gronden loopt die eigendom zijn van veel verschillende particuliere eigenaren, vormt dit een risico voor bezwaar en beroep en zodoende dus ook voor de planning. Bij alternatief 4A&5A wordt de meekoppelkans om het natte gebied achter de dijk meer kwaliteit te geven mogelijk gemaakt door de noodzakelijke ophoging om piping tegen te gaan. Beide alternatieven lopen over grond van verschillende particuliere eigenaren, wat een risico vormt voor de planning vanwege mogelijke beroepen en bezwaren. Alternatief 4A&5A zorgt voor een afname van het winterbed van circa 4 ha. Bij alternatief 4B&5B zorgt de buitenwaartse versterking voor een



afname van het winterbed van circa 17 hectare. Dit heeft een opstuwend effect op de waterstand en is daarom als een risico beoordeeld. Alternatieven 4A&5A en 4B&5B doorsnijden beiden de Bronsgroene landschapszone en hebben hiermee mogelijk impact op de kernkwaliteiten van het landschap. Deze alternatieven doorsnijden tevens een strook met middelhoge archeologische verwachtingswaarden en het traject van alternatief 4B&5B loopt langs een archeologisch monument (Romeins villaterrein) nabij de aansluiting op de hoge grond. Beide alternatieven lopen door het gebied die als NNN-gebied zijn aangemerkt. Het traject van 4B&5B doorsnijdt een open gebied, dat potentieel broedgebied vormt voor weidevogels. Vanuit de woningen is er sprake van zichthinder bij alternatief 4B&5B. Bij alternatief 4A&5A is er sprake van ruimtebeslag op percelen van bestaande woningen. Om de Heukelomsestraat te kunnen bereiken bij alternatief 4A&5A en 4B&5B moet er een talud worden aangelegd om de weg over de dijk te leiden. Voor alternatief 4A&5A geldt dat er hinder kan plaatsvinden tijdens de realisatiefase, aangezien de dijk langs de woningen wordt aangelegd.

Bij alternatief 4C&5C blijft de steenfabriek buitendijks liggen en wordt de aansluiting naar de hoge grond zo kort mogelijk gemaakt. Ook hier loopt het traject over gronden die eigendom zijn van meerdere particuliere eigenaren, wat een risico vormt voor de planning. Alternatief 4C&5C doorsnijdt de Bronsgroene landschapszone. De hoogte van de dijk is van grote invloed op het landschap. Het traject volgt de N271 waardoor Heukelom buitendijks komt te liggen. Een zestal woningen aan de oostkant van de N271 wordt wel beschermd. Net als bij alternatief 4A&5A wordt de meekoppelkans om het natte gebied achter de dijk meer kwaliteit te geven mogelijk gemaakt door de noodzakelijke ophoging om piping tegen te gaan. Bij alternatief 4C&5C wordt het winterbed van de rivier met circa 18 ha vergroot. Dit alternatief versterkt ook het lijnelement van een historische weg, wat een kans biedt voor cultuurhistorie. Aan de andere kant vormt het eveneens een risico in verband met het mogelijk verwijderen van de bomen langs de weg, welke leefgebied vormen voor broedvogels en vleermuizen. Het traject loopt deels langs de rand van Natura2000 gebied de Maasduinen, maar alternatief 4C&5C heeft naar verwachting geen ruimtebeslag op dit gebied. Wel is er sprake van ruimtebeslag en zichthinder op enkele woningen en een bedrijf ten oosten van de N271. Doordat bij alternatief 4C&5C de N271 opgehoogd moet worden, kan dit leiden tot ernstige en langdurige hinder tijdens de aanlegfase. Door de verhoging van de N271 zal bij eventuele toekomstige verhogingen de weg wederom verwijderd moeten worden, alvorens verhoogd aangebracht te worden, wat als niet duurzaam wordt beoordeeld.

Bij alternatief 4D wordt een korte aansluiting gemaakt met de hoge grond. Hierdoor komt een deel van het gebied in dijksectie 4 en 5, waaronder Heukelom te laag te liggen. De impact op de ruimtelijke kwaliteit is bij een korte aansluiting naar de hoge grond ook beperkt. Net als bij alternatief 4C&5C wordt het winterbed van de rivier met circa 18 ha vergroot. Alternatief 4D sluit aan op de hoge grond nabij een voormalige stortplaats. Tijdens de realisatiefase kan deze grond mogelijk gesaneerd worden. Het traject loopt door Natura2000 gebied Maasduinen. Naar verwachting is er voldoende ruimte om de aanwezige habitattypen niet te doorsnijden bij de aansluiting naar de hoge grond. Tijdens hoogwater is de N271 niet meer toegankelijk voor nood- en hulpdiensten, waardoor ze Heukelom niet kunnen bereiken.

Alternatieven 4A&5A en 4B&5B hebben de hoogste investeringskosten. De verwachte vermeden schade is echter ook hoog, door de bescherming van Heukelom en de steenfabriek. Deze alternatieven scoren daarom positief op vermeden schade. Alternatieven 4C&5C en 4D bieden geen bescherming aan Heukelom en de steenfabriek. Beide alternatieven scoren negatief op de vermeden schade.



BIJLAGE 1: TOELICHTING OP HET BEOORDELINGSKADER

Deze bijlage geeft een toelichting op het beoordelingskader dat is opgenomen in hoofdstuk 4. Hierna is per criterium uit het beoordelingskader de maatlat beschreven. Deze maatlat licht toe op welke manier de effectscores (++,+,0,-,--) zijn toegekend.

Norm hoogwaterveiligheid (1.1.1)

Beoordeeld wordt of de norm voor veiligheid wordt gehaald.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Norm veiligheid wordt gehaald.
0	Er is geen norm voor veiligheid en de situatie verandert niet
-	Norm veiligheid wordt niet gehaald
--	Nvt

Ruimtelijke kwaliteit (1.2.1)

Vanuit ruimtelijke kwaliteit worden de tracés ingedeeld in best, second best en liever niet. In de notitie ruimtelijke kwaliteit is de onderbouwing van deze indeling verder uitgewerkt.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting in bewerking</i>
Best	Tracé voldoet grotendeels aan de leidende principes
Second best	Tracé voldoet deels aan behoud leidende principes
Liever niet	Tracé voldoet nauwelijks/niet aan de leidende principes

Meekoppelkansen (1.2.2)

Ontwikkelingen in het plangebied kunnen mogelijk in planvorming en/of uitvoering aan het dijkversterkingsproject gekoppeld worden. Dit kan kwaliteit van de omgeving bevorderen en/of geld besparen. Dit soort ontwikkelingen worden 'meekoppelkansen' genoemd.

Beekherstelopgave vallen hier niet onder, die worden opgepakt als volwaardige projectopgave. Bij meekoppelkansen wordt beoordeeld of de meekoppelkans integraal onderdeel kan worden van het VKA. Indien er geen meekoppelkansen zijn dan is deze beoordeeld als 'niet van toepassing' (nvt).

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Er liggen grote kansen om in te spelen op meekoppelkansen
+	Er liggen kansen om in te spelen op meekoppelkansen
0	Er wordt niet ingespeeld op de meekoppelkans. De meekoppelkans wordt echter ook niet onmogelijk gemaakt
-	Er is sprake van een risico dat de meekoppelkans onmogelijk wordt gemaakt
--	Er is sprake van een groot risico dat de meekoppelkans onmogelijk wordt gemaakt
Nvt	Er zijn geen meekoppelkansen geïdentificeerd



Planning (1.3)

Bij planning wordt beoordeeld of verwacht wordt dat een alternatief past binnen de ambitie opleverdatum voor de waterveiligheidsdoelstelling. Zowel de doorlooptijd voor de planfase als voor de realisatiefase is beoordeeld op het abstractieniveau passend bij de verkenningfase. De volgende onderwerpen zijn betrokken in de beoordeling:

- Hoeveelheid particulier eigendom dat mogelijk verworven moet worden
- Risico op hinder door een alternatief
- Hoeveelheid stakeholders
- Complexiteit realisatie

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Er worden grote kansen verwacht in relatie tot de opleverdatum
+	Er worden kansen verwacht in relatie tot de opleverdatum
0	Er worden geen kansen of risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum
-	Er worden risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum
--	Er worden grote risico's verwacht in relatie tot de opleverdatum

Bodemkwaliteit (2.1.1)

Voor het criterium bodemkwaliteit wordt getoetst of een alternatief een ernstig geval van bodemverontreiniging raakt. In de bureaustudie (water)bodemkwaliteit is op basis van historisch land- en waterbodemonderzoek in kaart gebracht waar zich in het plangebied lichte of sterke verontreinigingen bevinden¹. Verondersteld wordt dat bij ontwikkelingen die over locaties lopen met ernstige bodemverontreiniging, directe sanering zal plaatsvinden van de verontreiniging. Het saneren van ernstige gevallen van bodemverontreinigingen, heeft daarom een positief effect op de bodemkwaliteit.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Meerdere gevallen van ernstige bodemverontreiniging
+	Ernstig geval van bodemverontreiniging
0	Geen ernstig geval van bodemverontreiniging
-	Nvt
--	Nvt

Rivierbeheer (2.2.1)

Beoordeeld wordt het ruimtebeslag op het stroomvoerend en/of bergend regime.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Extra ruimte, meer dan huidige winterbed (toegevoegd aan stroomvoerend/bergend regime)

¹ Bureaustudie (water)bodemkwaliteit Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, 12 mei 2017, kenmerk 4751.



<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
+	Extra ruimte in huidige winterbed (toegevoegd aan stroomvoerend/bergend regime)
0	Geen impact op stroomvoerend/bergend regime
-	Ruimtebeslag op stroomvoerend/bergend regime
--	Nvt

Oppervlaktewater (2.2.2)

Beoordeeld welke kansen en risico's er zijn voor het oppervlaktewatersysteem.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Kansen voor gehele oppervlaktewatersysteem
+	Lokale kansen voor oppervlaktewatersysteem (bijv. verwijderen van overkluising/vispasseerbaar maken)
0	Geen oppervlaktewater in/nabij dijktraject
-	Alternatief grijpt mogelijk negatief in op oppervlaktewatersysteem (o.a. beken)
--	Nvt

Grondwater (2.2.3)

Beoordeeld wordt of er risico's zijn op het beïnvloeden van grondwaterstromingen.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen impact op grondwaterstroming/kwelweg
-	Sprake van een constructie, waardoor risico op beïnvloeden grondwaterstroming/kwelweg
--	Nvt

Landschap (2.3.1)

Bij Landschap wordt het risico op effecten op wettelijk beschermde landschappen beoordeeld op basis van ruimtebeslag/doorsnijding van deze gebieden.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Alternatief heeft geen ruimtebeslag op beschermd landschap en leidt daarom niet tot risico's



<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
-	Alternatief heeft ruimtebeslag op beschermd landschap en leidt daarom tot een risico
--	Nvt

Cultuurhistorie (2.3.2)

Op basis van de bureaustudie cultuurhistorie en archeologie (maart 2017)² is beoordeeld of er kansen of risico's zijn voor het beïnvloeden van cultuurhistorische waarden.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Verbetering van de beleefbaarheid of zichtbaarheid van een waarde/ object
0	Geen wijziging t.o.v. huidige situatie
-	Aantasting van een waarde/object, herkenbaarheid en samenhang blijven min of meer intact
--	Aantasting van een waarde, herkenbaarheid van een waarde/object neemt af of verdwijnt

Archeologische waarden (2.3.3)

Voor het criterium archeologische (verwachtings)waarden wordt beoordeeld in hoeverre een alternatief gebieden met een middelhoge en hoge verwachtingswaarde doorsnijdt en in hoeverre bekende waarden (vindplaatsen en AMK-terreinen) worden geraakt. Er is getoetst aan de archeologische verwachting uit de archeologische bureaustudie van maart 2017³, die in het kader van de dijkversterkingsopgave is opgesteld. In deze bureaustudie is voor het dijktraject een gespecificeerd verwachtingsmodel opgesteld voor het aantreffen van archeologische resten en de risico's op het verstoren van deze waarden binnen de planvorming. De studie richtte zich op diverse archeologische bronnen, waaronder de archeologische verwachtingskaart Maasdal (AVM), de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en Archis 3 (Archeologisch Informatiesysteem) voor de ligging van bekende vindplaatsen en reeds uitgevoerd onderzoek. Gemeentelijke verwachtingskaarten zijn gebruikt wanneer een gebied niet op de AVM is weergegeven. Ook is gebruik gemaakt van de geomorfogenetische kaart Maasdal, de hoogtekaart, historisch kaartmateriaal en de bodemkaart. De gespecificeerde archeologische verwachting heeft geresulteerd in een archeologische advieskaart, die de basis is voor de beoordeling in deze effectnota.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt

² CB01-RP-03 Bureaustudie archeologie en cultuurhistorie inclusief advies, 31-03-2017, kenmerk: 4176.

³ CB01-RP-03 Bureaustudie archeologie en cultuurhistorie inclusief advies, 31-03-2017, kenmerk: 4176.



HWBP Noordelijke Maasvallei

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
+	Nvt
0	Geen doorsnijding gebieden met verwachtingswaarde
-	Doorsnijding van gebieden met (middel) hoge verwachtingswaarde (<50%)
--	Aanzienlijke doorsnijding van gebieden met (middel) hoge verwachtingswaarde (>50%)

Beschermde gebieden (2.4.1)

Voor het criterium beschermde gebieden wordt in een bureaustudie en veldonderzoek beoordeeld of effecten op beschermde gebieden leiden tot een risico. Met betrekking tot de Goudgroene natuurzone (het Limburgse deel van het Natuurnetwerk Nederland) wordt beoordeeld of sprake is van ruimtebeslag (effectscore -). Externe werking is voor de Goudgroene zone niet van toepassing. Met betrekking tot Natura 2000-gebieden wordt beoordeeld of sprake is van ruimtebeslag op het Natura 2000-gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt in ruimtebeslag buiten aangewezen habitattypen of leefgebieden van soorten (effectscore -) of op aangewezen habitattypen of leefgebieden van soorten (effectscore --). Daarnaast wordt beoordeeld of via externe werking (effecten buiten het gebied die kunnen doorwerken binnen het gebied) sprake is van een risico (effectscore -).

De effecten van stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden zijn niet beoordeeld in deze effectnota. Voor alle dijktrajecten van het HWBP Noordelijke Maasvallei is een reservering in het kader van de PAS (Programmatische Aanpak Stikstof) gedaan. Hiermee worden risico's als gevolg van stikstofdepositie ondervangen.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen ruimtebeslag en/of externe werking en daarmee geen risico's voor beschermde gebieden
-	Risico vanwege ruimtebeslag Goudgroene natuurzone, vanwege ruimtebeslag Natura 2000-gebied buiten aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten en/of vanwege externe werking Natura 2000-gebied
--	Groot risico, vanwege ruimtebeslag Natura 2000-gebied binnen aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten

Beschermde soorten (2.4.2)

Voor het criterium beschermde soorten wordt in een bureaustudie en veldonderzoek beoordeeld of effecten op beschermde soorten, met daardoor een kans op overtreden van verbodsbepalingen, leiden tot een risico. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen licht beschermde soorten (bijlage A en B van de Wet natuurbescherming) (effectscore -) en zwaar beschermde soorten van de Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn (effectscore --).



Effectscore	Toelichting
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen risico's voor beschermde soorten
-	Kans op overtreden verbodsbepaling(en) voor soorten uit bijlage A of B van de Wet natuurbescherming
--	Kans op overtreden verbodsbepaling(en) voor soorten van de Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn

Wonen (2.5.1)

Invloed op de ligging van bestaande woningen in het winterbed. Beoordeeld wordt zichthinder, ruimtebeslag en passeerbaarheid in tuinen en de hoeveelheid gekapte bomen.

Effectscore	Toelichting
++	Nvt
+	Kansen vanwege verbetering zicht en verbetering passeerbaarheid tuinen.
0	Geen
-	Risico vanwege zichthinder of beperking passeerbaarheid tuinen (richting Maas), relatief veel bomen moeten gekapt worden
--	Groot risico vanwege zichthinder of beperking passeerbaarheid tuinen, veel bomen moeten worden gekapt

Beschermingsniveau op functies (2.5.2)

Er wordt beoordeeld of er functies in het gebied binnen- of buitendijks worden gehaald en hiermee een ander beschermingsniveau krijgen.

Effectscore	Toelichting
++	Een substantieel aantal panden krijgt een beter beschermingsniveau
+	Eén of enkele panden krijgen een beter beschermingsniveau
0	Geen wijzigingen ten opzichte van huidige situatie
-	Eén of enkele panden komen buitendijks te liggen
--	Een substantieel aantal panden komt buitendijks te liggen

Verkeer (2.5.3)

Beoordeeld worden de kansen en risico's voor bereikbaarheid van het gebied in de eindsituatie (denk aan afsluiting van wegen, dichtzetten van coupures).



<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Verbetering bereikbaarheid
0	Geen impact op bereikbaarheid
-	Beperkte verslechtering bereikbaarheid (o.a. stremming door beweegbare waterkering)
--	Verslechtering bereikbaarheid door vervallen verkeersverbindingen

Bedrijvigheid (2.5.4)

Bij bedrijvigheid zijn de kansen en risico's op agrarische functies, bedrijven en recreatie beoordeeld.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen impact op bedrijvigheid
-	Beperkt risico voor bedrijvigheid door beperkt ruimtebeslag op agrarische functie, bedrijfsfunctie of recreatie (functie kan waarschijnlijk behouden worden)
--	Risico voor bedrijvigheid (door ruimtebeslag kan functie (agrarisch, bedrijfs- of recreatie) mogelijk niet behouden worden)

Hinder tijdens aanlegfase (2.5.5)

Beoordeeld wordt of er risico's zijn op hinder door werkzaamheden, o.a. door het tijdelijk afsluiten van wegen.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
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

Duurzaamheid (2.6)

Voor het thema duurzaamheid is gekeken naar de toekomstvastheid en flexibiliteit van een alternatief. Wanneer een alternatief bestaat uit een grondlichaam met voldoende ruimte om in de toekomst uit te breiden is dit beoordeeld als een toekomst vast en flexibel alternatief (+). In



het geval van een constructie of bij een grondlichaam waar geen ruimte is om in de toekomst uit te breiden wordt een negatieve score gegeven (-).

Andere aspecten van duurzaamheid zijn in deze effectnota niet beoordeeld. Om duurzaamheid verder uit te werken zijn tijdens de verkenningsfase uiteenlopende kansen op het gebied van duurzaamheid geogst met behulp van het ambitieweb van Regio Venlo. Dit is een specifieke uitwerking voor de regio Venlo met als doel om meer lokale identiteit aan projecten & ontwikkelingen te koppelen. Vervolgens zijn de kansen gecategoriseerd waarna ze doorvertaald en verankerd worden in de plan- en uitwerkingsfase.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Grondlichaam met voldoende ruimte om in de toekomst uit te breiden
0	Nvt
-	Constructie óf een grondlichaam zonder ruimte om in de toekomst uit te breiden
--	Nvt

Technische haalbaarheid (2.7.1)

Beoordeeld is of een alternatief risico's met betrekking tot technische haalbaarheid of realiseerbaarheid heeft.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen risico's met betrekking tot technische haalbaarheid
-	Risico's voor haalbaarheid realiseren oplossing (bijv. te weinig werkruimte tussen twee panden)
--	Nvt

Kabels en leidingen (2.7.2.)

Cruciale leidingen zijn leidingen die bepalend zijn voor de keuze van het VKA. Dit betreffen kabels en leidingen in de nabijheid van de kering, die mogelijk invloed kunnen hebben op de kering, dusdanig dat dit invloed heeft op het ontwerp van de kering (o.a. waterleidingen, hogedruk gasleidingen, druk rioleringen).

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen kruising of nabijheid
-	Kruisen/nabijheid leiding is aandachtspunt



<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
--	Kruisen/nabijheid leiding is aandachtspunt én leidt mogelijk tot hoge kosten

Beheer en onderhoud (2.8)

Beoordeeld wordt of er kansen of risico's zijn voor de onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid (2.8.1) of operationeel beheer bij hoogwater (2.8.2) van een alternatief. In deze fase wordt nog geen onderscheid gemaakt tussen kansen/risico's (+/-) en grote kansen/risico's (++/--)

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Verbetering van onderhoudbaarheid van een alternatief
0	Geen wijziging in onderhoudbaarheid t.o.v. huidige situatie
-	Risico's voor de onderhoudbaarheid van een alternatief
--	Nvt

Investeringskosten (3.1.1)

De investeringskosten zijn geschat met een variantiecoëfficiënt van 30%. Dit is weergegeven met een bandbreedte. Met 70% zekerheid liggen de investeringskosten incl. BTW in deze bandbreedte.

Vermeden schade (3.2.1)

De verschillende alternatieven zijn beoordeeld op vermeden schade op basis van een quick-scan economische effecten⁴. In de quickscan economische effecten worden de alternatieven vergeleken met het basisalternatief⁵. Het basis-alternatief betreft het alternatief waarin de huidige keringen versterkt worden. Wanneer bij de alternatieven andere gebieden binnen- of buitendijks komen te liggen dan bij het basis-alternatief én deze gebieden een substantiële maatschappelijke waarde vertegenwoordigen is een beoordeling economische effecten gegeven. In de quickscan is de investering om de dijken te versterken (de kosten) vergeleken met de vermeden schade, bijvoorbeeld waterschade aan huizen (de baten) over een periode van 30 jaar. Beoordeeld wordt hoe de alternatieven scoren op kosten versus vermeden schade ten opzichte van het basis-alternatief.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Presteert aanzienlijk beter dan het basisalternatief voor het deelgebied
+	Presteert beter dan het basisalternatief voor het deelgebied
0	Neutraal, presteert even goed als het basisalternatief voor het deelgebied

⁴ Uitgebreide uitleg over de beoordeling economische effecten is te vinden in de rapportage quickscan economische effecten.

⁵ Wanneer het basisalternatief de hoogste score heeft, dan is er in de selectie van alternatieven geen oplossing beschikbaar die kosten-effectiever is.



HWBP Noordelijke Maasvallei

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
-	Presteert slechter dan het basialternatief voor het deelgebied
--	Presteert aanzienlijk slechter dan het basialternatief voor het deelgebied

