

PP.11.009 EFFECTNOTA DR78 HEEL

Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei

Datum: 20-12-2017
Kenmerk (SP): 7164
Status: 100%

In samenwerking met:



INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	1
1. Bestaande dijk, opgave en doel van deze effectnota	2
1.1 Gebiedsbeschrijving op hoofdlijnen	2
1.2 Opgave.....	5
1.2.1 Versterkingsopgave	5
1.2.2 Opgave ruimtelijke kwaliteit.....	6
1.3 Doel van deze effectnota	8
2. Gebiedsbeschrijving	9
2.1 Ruimtelijke kwaliteit	9
2.2 Gebiedsbeschrijving overige thema's	13
3. Meekoppelkansen	18
4. Beoordelingskader	19
5. Afgevalen alternatieven	22
6. Effectbeschrijvingen	23
6.1 Westelijk deelgebied: de plas Polderveld (sectie 1 en 2).....	23
6.1.1 Alternatieven	23
6.1.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	30
6.1.3 Effectvergelijking Westelijk deelgebied	37
6.2 Oostelijk deelgebied: Pol (secties 3, 4, 5, 6 en 7).....	40
6.2.1 Alternatieven	40
6.2.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	43
6.2.3 Effectvergelijking Oostelijk deelgebied	49
Bijlage 1: Toelichting op het beoordelingskader	51



1. BESTAANDE DIJK, OPGAVE EN DOEL VAN DEZE EFFECTNOTA

1.1 Gebiedsbeschrijving op hoofdlijnen

In het plangebied vormen Heel en Panheel de belangrijkste kernen. Deze kernen zijn met elkaar verbonden door de Heelderweg. Hiernaast is in het plangebied ook nog het buurtschap Pol te vinden. In het gebied liggen meerdere wateren waaronder het Tesken, de Polderveld en De Slaag. Daarnaast zijn er meerdere beken waarvan de Panheelderbeek en Sleybeek de belangrijkste zijn. Rondom het Tesken worden de wateren veel benut voor recreatief gebruik. Nabij Panheel is een RWZI [rioolwaterzuiveringsinstallatie] gelegen die zijn effluent op de Sleybeek loost, die verder loopt langs de plas Polderveld en uitstroomt in het Lateraalkanaal. Langs het plangebied loopt ook nog het kanaal Wessem-Nederweert.

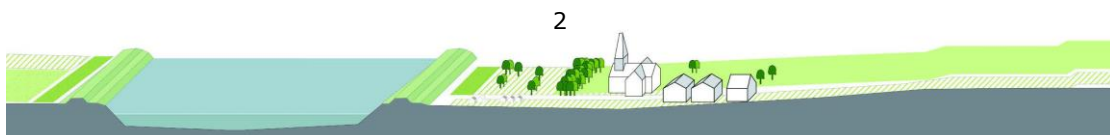
Het dijktraject Heel, in de gemeente Maasgouw, heeft een bestaand dijktracé van circa 3.500 meter (zie Figuur 1). Knelpunten zijn onder andere het onsamenvhangende systeem van waterkeringen en een gefragmenteerd en gekunsteld systeem van beken (Panheelderbeek en Sleybeek) in de omgeving. Het verbeteren van het beekstelsel in het gebied is echter ook direct een kans voor de ontwikkeling van het gebied, en een efficiënte en kosteneffectieve aanpak van de waterveiligheidsopgave.

Binnen het plangebied worden verschillende kwaliteiten, kansen en knelpunten onderkend. Kwaliteiten zijn bijvoorbeeld de extensieve en intensieve recreatiemogelijkheden. Ook de aanwezigheid van water (verschillende plassen) in de omgeving is een kwaliteit die kenmerkend is voor het gebied. Het karakteristieke agrarisch landschap is een kwaliteit van het gebied.

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



Figuur 1: Huidig dijktraject Heel met de dijksecties erin aangegeven.



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.

Dijktraject Heel is verdeeld in twee deelgebieden, het westelijk deelgebied en het oostelijk deelgebied. Het westelijk deelgebied beschrijft het dijktracé vanaf het kanaal Wessem-Nederweert, langs het Tesken tot aan de M. Savelbergweg. Het oostelijk deelgebied bestaat uit de dijk die het buurtschap Pol beschermt. De twee deelgebieden bestaan allebei weer uit meerdere dijksecties. Het dijktraject Heel is voor dit project onderverdeeld in 7 dijksecties. Dijksecties 1 en 2 vallen in het westelijk deelgebied, en dijksecties 3, 4, 5, 6 en 7 vallen in het oostelijk deelgebied. De dijksecties zijn weergegeven in Figuur 7 voor het westelijk deelgebied en in Figuur voor het oostelijk deelgebied.

Beschrijving huidige kering

Onderstaande tabel bevat informatie over het huidige dijktraject, onderdeel van dijkkring 78 (DR78). Vervolgens wordt de huidige situatie per deelgebied besproken.

Tabel 1: Informatie over het huidige dijktraject Heel (DR 78)

	<i>Huidige kering</i>	<i>Versterkingsopgave</i>
Aanleg	Jaren '80 na ontstaan plas Tesken door grind- en zandwinning	HWBP Noordelijke Maasvallei
Veiligheidsniveau (aanleg) en normering	1/50 per jaar overschrijdingskans	Ondergrenswaarde 1/100 per jaar (zichtjaar 2075). Signaleringswaarde 1/300 per jaar
Lengte huidig tracé	3.614 meter	-
Type	Groene kering	Groene kering
Toetsing	600 meter geen toetsoordeel Alle dijkvakken in het dijktraject scoren onvoldoende. - De faalmechanismen piping en macrostabiliteit (binnenwaarts) en zettingsvloeiing spelen een belangrijke rol - Kunstwerken zijn afgekeurd op geotechnische stabiliteit, constructieve stabiliteit en betrouwbare sluiting.	Hoogte-opgave is NAP +24,2-24,4 meter.
Versterkingsopgave		Voor wat betreft de benodigde ophoging in dit dijktraject is de opgave een kering met een kruinhoogte van NAP +24,2-24,4 meter. De kering moet op alle faalmechanismen opnieuw worden ontworpen.



Het westelijk deelgebied

Het westelijk deelgebied beschrijft het dijktracé vanaf het kanaal Wessem-Nederweert, langs het Tesken tot aan de M. Savelbergweg en bestaat uit twee dijksecties.

Dijksectie 1

De westelijk gelegen dijksectie (circa 500 meter) heeft als functie dat deze de achtergelegen beek (Sleybeek), het RWZI beschermt en de sifon onder het Tesken en daarmee de kern van Heel. Het achtergelegen Panheel ligt wel op hoge grond. De dijk heeft een kruinniveau van circa NAP + 24,30 meter. Het dijkprofiel heeft een kruinbreedte van 4 meter met een 1:2 binnentalud en 1:2,5 buitentalud en de dijk is bekleed met gras. Aan de binnenzijde ligt op circa 4 meter van de binnenteen de Sleybeek.

Dijksectie 2

De tweede dijksectie (circa 900 meter) ligt ten zuiden van het dorpje Heel parallel aan de Sleybeek en beschermt daarmee de kern Heel en het terrein van de Koraalgroep. In het westen, ter plaatse van de sifon, sluit de dijk naar het noorden toe aan op de hoge gronden. De dijk heeft een kruinniveau van circa NAP + 24,30 meter. Het dijkprofiel heeft een kruinbreedte van 3 meter, 1:3 binnentalud (lokaal 1:1 in het westen), 1:3 buitentalud en de dijk is bekleed met gras. Aan de binnenzijde ligt op circa 4 - 6 meter van de binnenteen de Sleybeek.

Het oostelijk deelgebied

Het oostelijk deelgebied beschrijft het dijktracé die het buurtschap Pol beschermt en bestaat uit 4 dijksecties.

Dijksectie 3

De derde dijksectie (circa 400 meter) begint waar de kering zuidwaarts loopt en de Sleybeek noordwaarts gaat. Parallel aan de kering loopt de M. Savelbergweg; de dijk beschermt hiermee een deel van Pol waar twee cultuurhistorisch waardevolle panden liggen. De dijk heeft een kruinniveau van circa NAP + 24,3 meter. De kruin is circa 2,5 meter breed, heeft een binnentalud en buitentalud van 1:2,5 en de dijk is bekleed met gras. Aan de binnenzijde nabij dijkspaal 78.042 staat een woning op circa 15 meter van de binnenteen van de dijk.

Dijksectie 4

De vierde dijksectie (circa 500 meter) kenmerkt zich door de aanwezigheid van een voorland. Het maaiveld in het achterland ligt hoger ten opzichte van de andere trajecten. In het voorland is veel begroeiing en een kleine haven van de Waterscouting Terwindtvaarders aanwezig. Het kruinniveau van het dijkprofiel varieert tussen NAP + 24,3 meter en NAP + 24,7 meter, het binnentalud is 1:1,5 à 1:2 en het buitentalud is 1:2,5. Door het hoger gelegen achterland is de kerende hoogte aanzienlijk lager dan de overige trajecten, namelijk 1 à 1,5 meter. Aan de binnenzijde zijn meerdere woningen aanwezig, maar deze liggen niet direct bij de binnenteen. De tuinen grenzen wel aan het dijklichaam. In het uiterste zuidelijke gedeelte van dit dijktraject ligt het achterland nagenoeg gelijk aan het kruinniveau.

Dijksectie 5

De 5^e dijksectie ligt bij de ingang van de Slaag. De boven- en onderkant van de damwand varieert. In het midden zitten de langste staalplaten met de bovenkant op NAP + 23,7 meter en onderkant op NAP + 15,6 meter. Naar buiten toe worden de platen geleidelijk korter en waarbij vooral de bovenkant afneemt in hoogte. Van de kortste platen (aan de buitenkant) ligt de bovenkant op NAP + 21,4 meter en de onderkant op NAP + 16,3 meter.



Dijksectie 6

De zesde dijksectie (circa 1000 meter) begint bij damwand Pol en loopt tot aan dijkpaal 78.060 waar de aansluiting met de kering van de Maaswerken gemaakt dient te worden. Kenmerkend voor dit traject is dat, in tegenstelling tot andere trajecten, dit traject agrarische gronden beschermt. Langs het traject varieert de hoogte tussen NAP + 24,08 meter en NAP + 25,11 meter. Het dijkprofiel kent een kruinbreedte van circa 3 meter met een binnentalud van 1:2 en buitentalud van 1:3 en de dijk is bekleed met gras.

1.2 Opgave

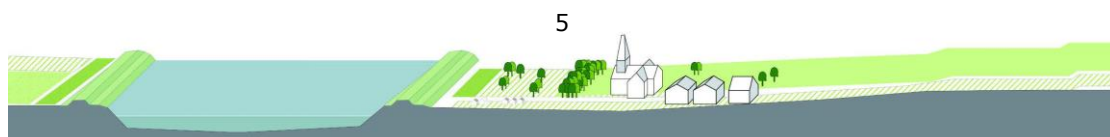
1.2.1 Versterkingsopgave

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 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 Heel getoetst op een signaleringswaarde van 1/300 per jaar.

Voor wat betreft de benodigde ophoging in dit dijktraject is de opgave een kering van NAP + 24,2 - 24,4 meter. Op dit moment zijn alle dijksecties op deze hoogte of bijna op deze hoogte. De verbeteringen aan de dijk zijn voornamelijk versterkingen waardoor de dijk het water kan tegenhouden. Verschillen ten opzichte van het maaiveld kunnen lokaal sterk variëren, 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).

Bij een dijk wordt een zichtperiode van 50 jaar (2075) gehanteerd. Bij een constructie wordt een zichtperiode van 100 jaar (2125) gehanteerd. Voor een dijk is de hoogte dus afgestemd op waterstanden die zich voordoen over 50 jaar, bij constructies is dit 100 jaar.



Tabel 2: Versterkingsopgave

Aanleg	HWBP Noordelijke Maasvallei
Veiligheidsniveau (OI2014 v4)	Maximaal toelaatbare overstromingskans 1/100 per jaar (zichtjaar 2075) Signaleringswaarde 1/300 per jaar.
Versterkingsopgave	Hoogte opgave is NAP + 24,2 - 24,4.

Naast de primaire doelstelling voor het verbeteren van de waterveiligheid kent het HWBP een tweede doelstelling: het verbeteren van gebiedskwaliteiten. De opgave voor ruimtelijke kwaliteit is het integraal uitwerken van de reconstructie beekstelsysteem, herinrichting van de plassen en dijkversterking, zodat kwaliteiten in het gebied blijven behouden, knelpunten worden opgelost en kansen kunnen worden ontwikkeld. In de paragraaf hierna is de opgave voor ruimtelijke kwaliteit nader toegelicht.

Dijktraject Heel heeft een sterke samenhang met de Sleybeek, maar de Sleybeek kent ook een sterke samenhang met de rest van het watersysteem. De doelstelling voor de Sleybeek is vereenvoudiging en robuust maken van het watersysteem in samenhang met versterking van de waterkering. De Sleybeek is geen natuurbek en vanuit dat perspectief is er geen herstelopgave. Ook zijn geen knelpunten vanuit wateroverlast bekend (WB21). De Sleybeek is niet als afzonderlijk waterlichaam aangewezen binnen de Kaderrichtlijn Water (KRW), maar heeft vanuit de KRW wel een algemene ecologische functie (zoals alle wateren), waarvoor algemene waterkwaliteitsdoelen gelden.

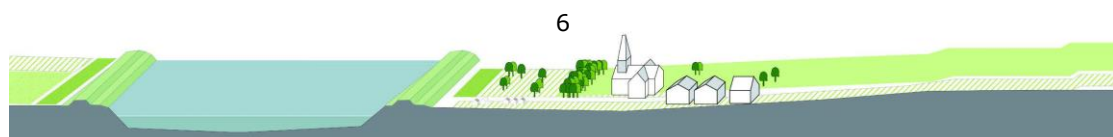
Voor het systeem van de Sleybeek in samenhang met de dijkversterking spelen de volgende aspecten:

- De Sleybeek ligt direct achter de huidige kering. Mede daardoor wordt de faalkans van de huidige kering beïnvloed op de aspecten piping en stabiliteit;
- De sifons onder het Tesken en onder het kanaal vormen een verbinding tussen verschillende dijkkringen en daarmee een zwakke schakel in de waterveiligheid. De sifons moeten op termijn worden gerenoveerd. Een deel van de kering in Heel dient alleen om de sifon bij hoogwater te beschermen (dijksectie 1 en een klein deel van dijksectie 2);
- De huidige inzet van pompen en afsluitingen bij hoogwater op de Maas vormt een complex geheel;
- Uiterlijk in 2021 moet de RWZI Panheel aan nieuwe effluenteisen voldoen. Hiervoor is een grootschalige renovatie gepland. De functie van de huidige effluentvijvers vervalt dan. De keuzes die gemaakt worden voor het effluent in Heel mogen geen belemmering vormen voor Thorn-Wessem (zie ook paragraaf 4.3).

Vanwege de hierboven beschreven gekunsteldheid en complexiteit van het beekstelsysteem is bekeken hoe het systeem vereenvoudigd kan worden, waardoor de waterveiligheid wordt gewaarborgd, het beheer wordt vereenvoudigd en de ecohydrologische omstandigheden worden verbeterd.

1.2.2 Opgave ruimtelijke kwaliteit

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.

Opgave voor Heel

De opgave voor ruimtelijke kwaliteit voor het dijktraject Heel is enerzijds het verbeteren van de samenhang in het landschap en de identiteit van het gebied. Dit kan door oude structuren weer terug te brengen en zichtbaarder te maken, denk aan de relatie van het dorp met de beek of de herkenbaarheid van de Maasplassen als ruimtelijke structuur. De technische maatregelen voor het versterken van de dijk dienen aan deze opgave bij te dragen.

Anderzijds is de ruimtelijke opgave het in samenhang uitwerken van de drie watervraagstukken: beekherstel, herinrichting van de oevers van de plassen en dijkversterking. Voor deze aanpalende vraagstukken is niet zozeer sprake van meekoppelen, uitgegaan dient te worden van een integrale ruimtelijke uitwerking.

Voor de ruimtelijke opgave voor het dijktraject Heel zijn de volgende leidende principes relevant:

1. Landschap leidend

Heel ligt in de Plassen- of Grindmaas met een meanderende Maas in een breed rivierdal. Het gebied is zeer waterrijk en heeft een belangrijke functie voor de waterrecreatie zoals varen, scouting en vissen. De Panheelderbeek en de Sleybeek zijn de historische 'aders' waaraan de dorpen Heel en Panheel zijn ontstaan. Ze zorgen voor de ontwatering van het gebied en hebben een grote ecologische betekenis. De huidige dijk bestond voor een deel al honderd jaar geleden. Een ander deel is aangelegd bij het graven van de Polderveldplas in de jaren 80. De oorspronkelijke landerijen hebben plaatsgemaakt voor een plassenlandschap met het gevolg dat de kern Heel nu als een eiland losgesneden is van haar omgeving. De bouwlanden rondom Pol zijn afgegraven tot plassen waardoor het buurtschap nu in het Maasdal lijkt te liggen. De opgave voor ruimtelijke kwaliteit is het verbeteren van de samenhang in het landschap en de identiteit van het gebied. Dit kan door oude structuren weer terug te brengen en zichtbaar te



maken, denk aan de relatie van het dorp met de beek of de herkenbaarheid van de Maasplassen als ruimtelijke structuur.

2. Vanzelfsprekende dijken

De keringen zijn voor het overgrote deel groen. Dit sluit aan bij het landschappelijke karakter van het gebied. Er dient rekening gehouden te worden met een samenhangende uitwerking van de verschijningsvorm van de dijk in relatie tot andere dijktrajecten. (type Maasoeverdijk) Met de dijkversterkingsopgave kan de dijk beter toegankelijk gemaakt worden als (doorgaande) fiets- en wandelroute en als toegang tot de oeverzone van de plassen.

3. Contact met de Maas

Door het vele water is onduidelijk wat bij wat hoort en is de Maas regelmatig zoek. Binnen de scope is de versterkingsopgave ook gericht op het verbeteren van de samenhang en de beleving van het plassenlandschap en het zicht op de Maas.

4. Welkom op de dijk!

Door het verbeteren van de toegankelijkheid van de kruin van de dijken voor wandelaars en fietsers wordt de belevingswaarde van het plassenlandschap en het contact met de Maas versterkt.

5. Katalysator voor ontwikkeling

Koppelen van beekherstelopgave (KRW) , kwaliteit / herinrichting van de oevers en dijkversterking. Door deze drie opgaven integraal op te pakken kan de betekenis van het gebied op ecologisch, recreatief en landschappelijk vlak vergroot worden.

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. In de effectnota worden alleen de effecten van de alternatieven beschreven en er worden dus geen conclusies getrokken.

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. In paragraaf 2.1 wordt ingegaan op de gebiedsbeschrijving vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit en de opgaven die daar voor dit dijktraject uit voortkomen. In paragraaf 2.2 is voor de overige thema's de gebiedsbeschrijving opgenomen. Aanvullend op deze beschrijving zijn in de kaartenatlas themakaarten opgenomen voor de verschillende beschreven thema's. Deze atlas is opgenomen in een apart bijlagenrapport. Voor de navolgbaarheid van de beschreven thema's wordt geadviseerd deze kaarten ernaast te houden.

2.1 Ruimtelijke kwaliteit

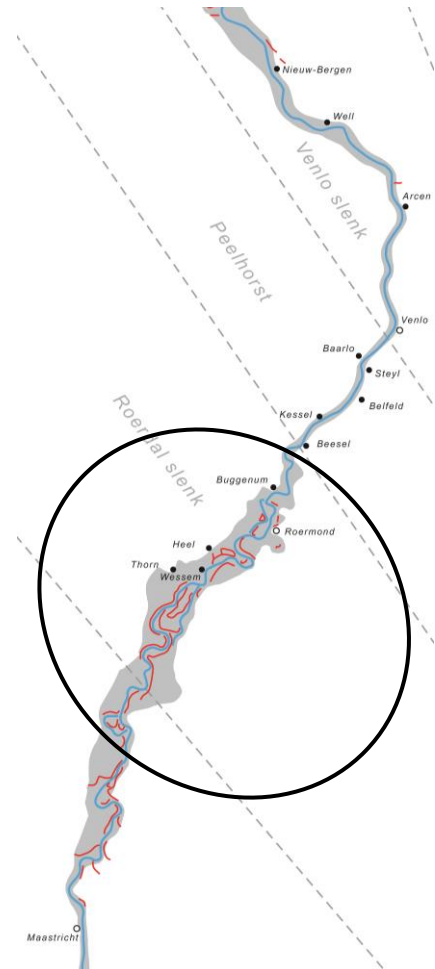
2.1.1 Gebiedsbeschrijving

Context: Maasplassen

In de loop van duizenden jaren sneed de Maas zich in het landschap. Door verleggingen van de rivierstroom ontstonden verschillende niveaus (terrassen) in het Maasdal met als laagstgelegen terras het huidige stroombekken van de Maas. Het zuidelijk deel van het projectgebied ligt in de Roerdalslenk en is rijk aan dikke pakketten zand en grind. Dijktraject Heel ligt in dit gebied, dat ook wel de Maasplassen- of Grindmaas heet. De belangrijkste kenmerken van de Maasplassen zijn:

- Meanderende Maas in een breed rivierdal;
- Oude Maasarmen;
- Haak- of u-vormige dijken¹;
- Beeklopen die uitmonden op de Maas (bijv. Thornerbeek, Panheelderbeek en Sleybeek);
- Oude dorpskernen op de rand van laagterras en hoge grond, meestal op afstand van de Maas (Heel, Thorn), soms direct aan de Maasoever (Wessem)

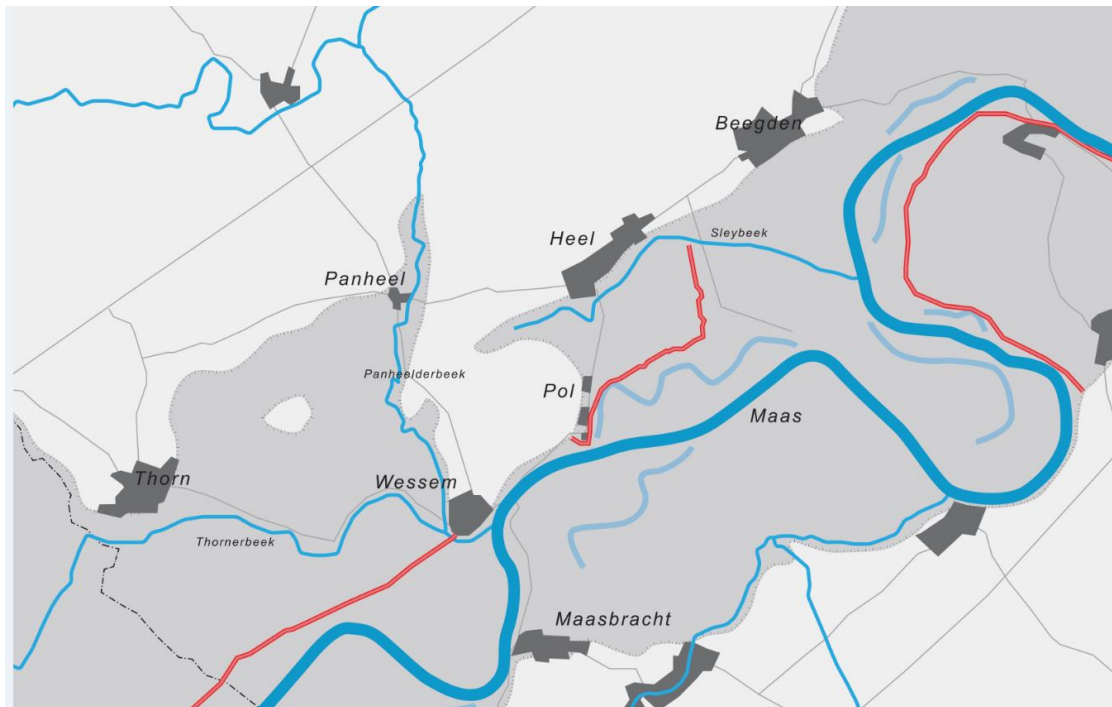
Dit deel van de Maasvallei wordt gekenmerkt door de grootschalige ontgrondingen die hiervanaf circa 1935 hebben plaatsgevonden. Er werden meerdere kanalen aangelegd, waarmee bochten van de Maas zijn afgesneden (normalisatiewerken). Ook is op grote schaal zand en grind gewonnen, waardoor grote waterplassen zijn ontstaan. Daarom wordt dit deel ook wel de Maasplassen genoemd. Het contrast tussen het landschap van 1900 en het huidige landschap is groot.



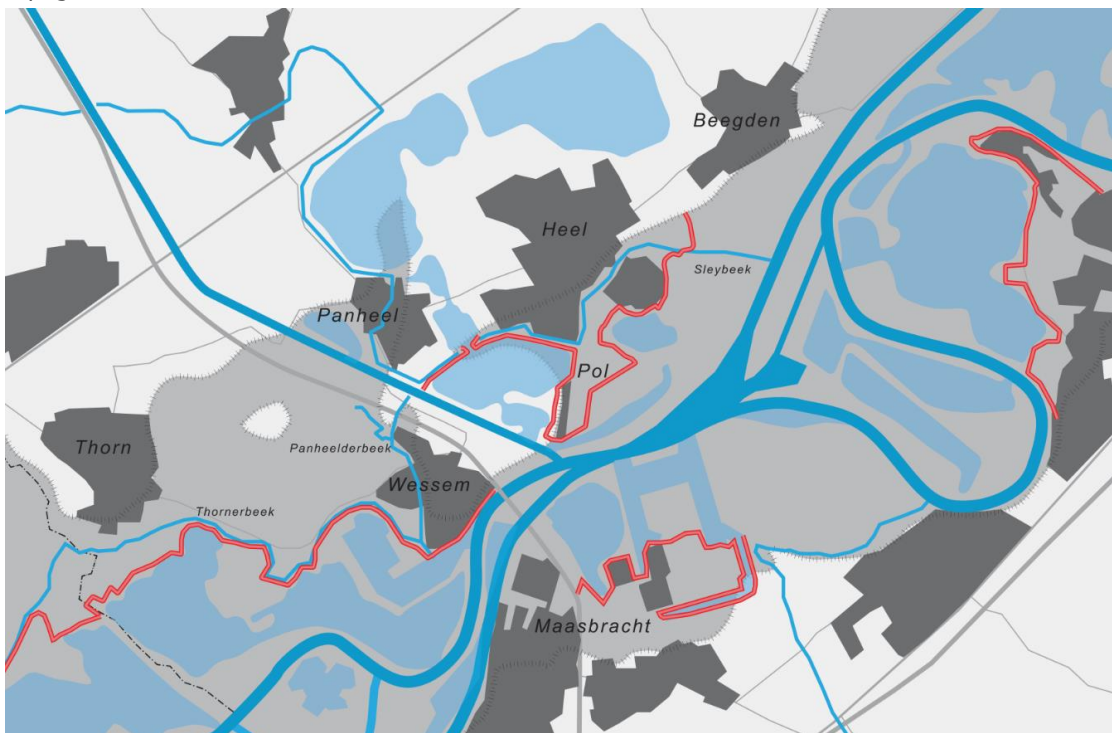
Figuur 2: Kaart met historische dijken in het Maasdal (omstreeks 1850). Dijktraject Heel ligt in een breed rivierdal waarvan grote delen al beschermd werden door dijken (in rood weergegeven)

¹ Ringdijken hadden in het Limburgse Maasdal geen zin, omdat de grindondergrond een enorme kwel veroorzaakte. Een afgesloten gebied zou door dit kwelwater vol zijn gelopen, wat maakt dat de ringdijken de situatie uiteindelijk gevaarlijker maken. De haakvorm betekende dat de dorpen aan de bovenzijde en aan de rivierzijde beschermd waren. Van achteren konden de beschermde gebieden wel inlopen, maar het grote verhang maakte dat het water dan toch veel lager bleef. De dorpen, die relatief hoog lagen, ondervonden dan nog maar weinig overlast. Het water dat onder de dijk doorkwam kon bovendien snel wegllopen (Renes, 1999).

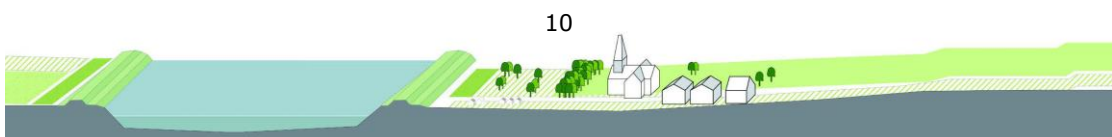


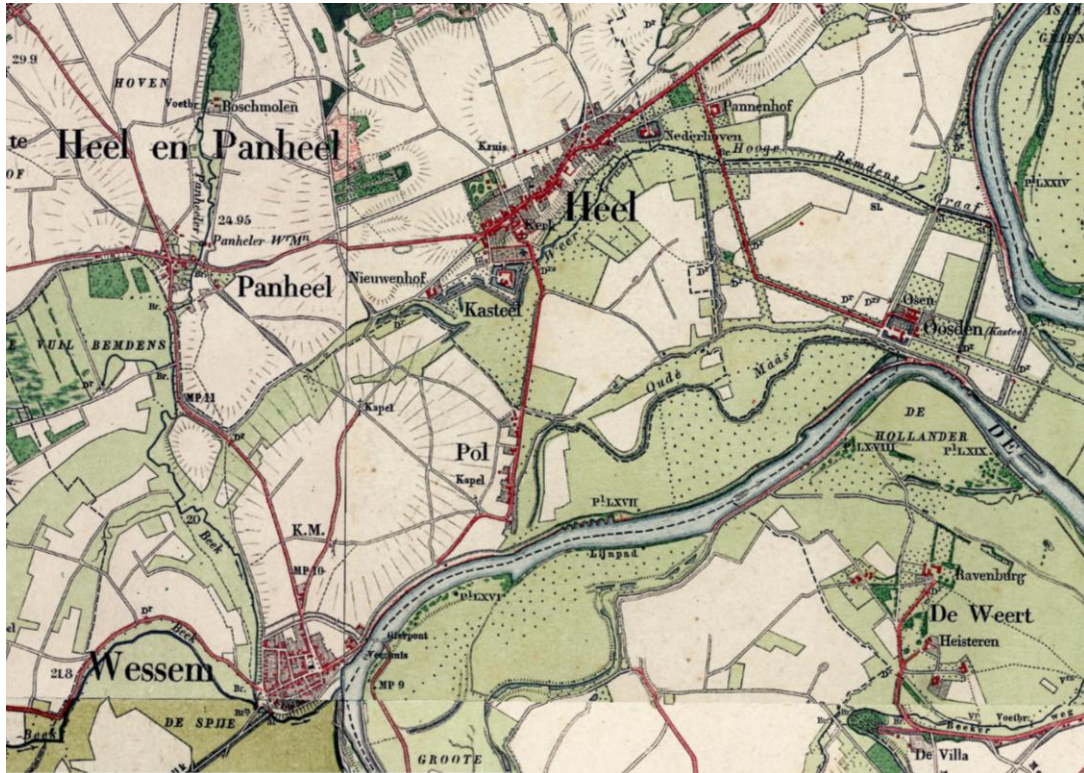


Figuur 3: Vereenvoudigde weergave van het natuurlijke landschap en occupatiepatroon in deelgebied Maasplassen omstreeks 1900. In lichtgrijs het Maasdal, in rood de dijken. Bron: topografische kaart 1900.



Figuur 4: Vereenvoudigde weergave van het huidige landschap in deelgebied Maasplassen. Bron: topografische kaart 2016





Figuur 5: Situatie rondom het dorp Heel omstreeks 1900

Met de grootschalige vergravingen is het aanzicht van het gebied drastisch veranderd. Aan de zuidwestzijde is omstreeks 1938 het kanaal Wessem-Nederweert aangelegd. Vanaf de jaren zestig van de twintigste eeuw is het gebied ontgrond voor de zand- en grindwinning. De oevers van de hierdoor ontstane plassen zijn overwegend met steen aangekleed en hebben steile onderwatertaluds, waardoor ze weinig ecologische en recreatieve kwaliteit hebben.

Door normalisatie van de Maas zijn bochten afgesneden en is kasteel Oosden verdwenen. Met als gevolg dat Heel tegenwoordig door water is omgeven, terwijl het niet aan de Maas ligt. Tegelijkertijd is de relatie tussen dorp en beek verdwenen. Grachten zijn gedempt en de Sleybeek ligt verstopt achter de kering en stroomt o.a. via een sifon naar het Lateraalkanaal. Aan de oostzijde van het dorp is recent het retentiegebied Horn-Beegden-Heel ontwikkeld. De landerijen van weleer hebben goeddeels plaatsgemaakt voor een watergerelateerd vrijetijdslandschap, zodat de kern Heel nu als een eiland losgesneden ligt van haar omgeving. De bouwlanden rondom Pol zijn afgegraven, waardoor het buurtschap nu op het laagterras lijkt te liggen.

Dijktraject 78-1 volgt de waterplas Polderveld langs de zuidrand van Panheel en Heel. Het westelijk deel (langs Panheel) van de dijk beschermt de sifon van de Panheelderbeek onder het kanaal Wessem-Nederweert. Vanuit het Kanaal en de Panheelderbeek kan water worden ingelaten naar de Sleybeek. Ten noorden van de Sleybeek ligt een Rioolwaterzuivering (RWZI) waarvan het effluent wordt geloosd op de Sleybeek. De beek gaat via een sifon onder het Tesken door, een complexe en kunstmatige situatie. De Sleybeek is weer zichtbaar achter het oostelijk deel van de dijk (langs Heel). Deze dijk biedt bescherming aan de lager gelegen bebouwing van Heel, rondom het voormalige Kasteel. De dijk op de landhoofden bij het Tesken beschermt de sifon van de Sleybeek. De dijk loopt vervolgens richting het zuiden rondom



buurtschap de Pol en vervolgens verder langs het natuurgebied Sint Annabeemden en de woonwijk Broekbeemden. De dijk kruist daarna de Sleybeek en sluit ten oosten van Heel aan op hoge grond. Het dijktraject is slechts beperkt toegankelijk voor wandelaars. Op enkele plekken zijn dijkovergangen om bij het water te komen.

Ruimtelijke analyse

Kwaliteiten, knelpunten en kansen

De opgave voor ruimtelijke kwaliteit laat zich samenvatten tot het behouden en versterken van de huidige kwaliteiten door knelpunten op te lossen en (meekoppel)kansen te benutten.

Kwaliteiten zijn de essentiële kenmerken van het landschap die hoog gewaardeerd worden. Met de kwaliteiten dient rekening gehouden te worden bij ruimtelijke ontwikkelingen zoals dijkversterking. Het gaat er om de kwaliteiten zoveel mogelijk te behouden en waar mogelijk te versterken: bij de keuze van het dijkversterkingsalternatief én door een zorgvuldige inpassing. Bij hoge uitzondering kan afstand genomen worden van huidige kwaliteiten, mits vanuit de opgave absoluut noodzakelijk en alleen als daar op overtuigende wijze nieuwe kwaliteiten voor in de plaats komen.

Met 'knelpunten' worden aspecten ten aanzien van de dijk en omgeving bedoeld, die in tegenstelling tot de kwaliteiten juist minder gewaardeerd worden. Het zijn bijvoorbeeld gebieden of plekken die in de loop van de tijd geleidelijk 'verrommeld' zijn, of waarvan de inrichting niet meer past bij het huidige gebruik. Het zijn vaak ook plekken in transitie, die vragen om een nieuwe invulling. Soms zijn het ook locaties waar een inrichtingsopgave in het verleden niet goed opgelost is. De uitdaging is om deze aspecten zoveel mogelijk op te lossen en te verbeteren als zich hiervoor een (meekoppel)kans voordoet.

Kwaliteiten Heel

- Waterrijk: het gebied is zeer waterrijk en heeft een belangrijke functie voor verschillende watergebonden vormen van recreatie zoals varen, scouting en vissen;
- Beeklopen: de Panheelderbeek en de Sleybeek zijn 'aders' waaraan de dorpen Heel en Panheel zijn ontstaan en vaak van zijn vergraven. Ze zorgen voor de ontwatering van het gebied en hebben een ecologische betekenis als leefgebied (o.a. de bever);
- Dijk: de keringen van dijkkring 78 zijn voor het overgrote deel groen. Dit sluit aan bij het landschappelijk karakter van het gebied.

Knelpunten Heel

- Samenhang en eigen identiteit: het van oorsprong overwegend agrarisch gebied is de afgelopen decennia getransformeerd tot een waterrijk landschap waar de zand- en grindwinning nadrukkelijk zijn sporen heeft achtergelaten. Heel is een kern die niet aan de Maas is gelegen, maar aan de plassen die in de loop der jaren zijn ontstaan. De samenhang lijkt hier echter te ontbreken, het dorp Heel is afgesneden van zijn historische verbinding met het landschap. Door het vele water is onduidelijk wat bij wat hoort en is de Maas regelmatig zoek;
- Inpassing van de keringen: de ligging en vormgeving van de huidige keringen is ruimtelijk complex en vormt een onsamenhangend stelsel. De voorkeur is om de lijnvoering te vereenvoudigen zodat deze beter aansluit op het omliggende gebied;
- Vormgeving beeksysteem: de Sleybeek en Panheelderbeek zijn technisch vormgegeven met sifons, stuwen en duikers. Dit leidt tot complexe situaties voor beheer onder normale omstandigheden en tijdens hoogwaters.
 - Tijdens hoogwaters in de Maas wordt het water van de Panheelderbeek en de Thornerbeek ook via de Sleybeek afgevoerd naar het Lateraalkanaal.



Hethiervoor nodige omdraaien van stroomrichting, pompen en afsluiting vormt een complex geheel

- De Sleybeek ligt direct achter de huidige kering. Mede daardoor wordt de faalkans van de huidige kering beïnvloed op de aspecten piping en stabiliteit;
- De sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert vormt een verbinding tussen verschillende dijktrajecten en daarmee een zwakke schakel in de waterveiligheid. De sifon moet op termijn worden gerenoveerd. Een deel van de kering in Heel dient alleen om de sifon bij hoogwater te beschermen (dijksectie 1 en gedeeltelijk dijksectie 2);
- Tijdens hoge afvoeren in de beek is er onvoldoende bergingsruimte en afvoercapaciteit in Wessem en benedenstrooms van Heel waardoor wateroverlast ontstaat
- Het handhaven van de sifon onder het kanaal Wessem- Nederweert beperkt de mogelijkheden voor aanpassing of alternatieve aantakking van de Thornerbeek op de Panheelderbeek. Deze is verder uitgewerkt in de effectnota Thorn-Wessem;
- Ecologische en recreatieve betekenis van de plassen: de Polderveld en het Tesken zijn diep en hebben steile oevers. Dit belemmert de ecologische ontwikkeling van de plas. Met name de oeverzones zijn belangrijk voor diverse flora en fauna. De toegankelijkheid en de belevingswaarde van de plassen vanaf de oevers is beperkt, waardoor de plassen weinig betekenis hebben voor de directe omwonenden.

Kansen Heel

- Versimpelen van het beekstelsel: het huidige beekstelsel is zeer complex en soms onlogisch. Door het versimpelen van het stelsel ontstaat meer ruimte voor de dijkversterking in het gebied en wordt beheer van beekstelsel vereenvoudigd:
 - Ontkoppelen van de Panheelderbeek en de Sleybeek bij hoogwater;
 - Het daartoe verwijderen van de sifon onder het Tesken, waarmee de dijk rondom de RWZI kan vervallen;
 - Het lozen van het effluent van de RWZI op het kanaal of de Panheelderbeek
 - Nieuwe inlaat voor de Sleybeek vanaf de plas Polderveld ten zuiden van Heel, in aansluiting op de aanwezige riooloverstort;
- Verouderde technische werken overbodig maken: dit draagt bij aan de beheerbaarheid van de beken en waterkeringen en zorgt voor een natuurlijker en robuuster stelsel;
- Verbeteren toegankelijkheid dijken: met de dijkversterkingsopgave kan de dijk beter toegankelijk gemaakt worden als (doorgaande) fiets- en wandelroute en als toegang tot de oeverzone van de plassen.

2.2 Gebiedsbeschrijving overige thema's

Bodem

Nabij de dijktrajecten zijn twee locaties (Pol 1 en 6) waar matig tot sterke verontreinigingen zijn geconstateerd, maar deze zijn ofwel gesaneerd of zeer beperkt van omvang (5 m²). De verontreinigingen en verdachte activiteiten ter plaatse van de Sint Antoniusstraat 15 (Edelchemie), M. Savelbergweg 4 en Schutteheide 1, liggen op meer dan 100 meter afstand van het dijktraject.

Water

In het gebied liggen meerdere plassen en watergangen. Waaronder Tesken, de Slaag, Sint AnnaBeemden, de Poldervelden de Jachthaven Boschmolenplas (verder te noemen Jachthaven). Tesken, de Slaag en de Jachthaven staan in open verbinding met de Maas. In de omgeving liggen enkele grondwaterafhankelijke natuurgebieden en aan de noordzijde van de kern Heel ligt een waterwinplas: De Lange Vlieter. Deze natuurgebieden zijn gelegen ter hoogte van de bosschage voor Pol grenzend aan Tesken en nabij dijkpaal 78.034 buitendijks.



Zuidwestelijk van het dijktraject loopt het kanaal Wessem Nederweert. Noordwestelijk van het dijktraject ligt de Panheelderbeek. Vlak voor dijkpaal 78.030A loopt de Panheelderbeek door een sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert door naar Wessem. Vanaf dijkpaal 78.030A, ter hoogte van de RWZI, loopt een andere beek binnendijs direct langs de waterkering: de Sleybeek. Bij dijkpaal 78.035A loopt het water van de Sleybeek door middel van een sifon onder Tesken door. Hier loopt de beek verder achter het dijktraject langs tot dijkpaal 78.040 om vervolgens in noordelijke richting te lopen.

Landschap

Pol is grotendeels aangewezen als bronsgroene landschapszone. Het beleid van de bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te beheren, te ontwikkelen en te beleven. De dijk wordt voor een belangrijk deel begeleid door bomen(rijen).

Cultuurhistorie en archeologie

Er is een bureauonderzoek uitgevoerd (Technische onderbouwing versterkingsopgave DR78 Heel, 21-08) 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

Op de cultuurhistorische waardenkaart is te zien dat de dorpskernen van Heel en Panheel en het achterland als cultuurhistorisch waardevol gebied zijn aangegeven. Het agrarisch verleden is hier nog goed leesbaar in het landschap. Het bewoningslint van Pol is ook cultuurhistorisch waardevol. De dijk hier zal binnen dit programma versterkt worden. Een drietal panden aan de dijk van Pol is opgenomen in het Monumenten Inventarisatie Project (MIP). Hieronder is de ruimtelijke karakteristiek, zoals deze is opgenomen in de welstandsnota van de gemeente Maasgouw (2012) van Heel en Panheel beknopt beschreven.

Heel is een van de kernen met een lange geschiedenis. In de prehistorie hebben er reeds menselijke activiteiten plaatsgevonden. Als nederzetting is het gesticht in de Romeinse Tijd tussen de Heerbaan en de Maas. Derhalve is de kern cultuurhistorisch gezien van enorme betekenis. Het is uitgegroeid van een agrarische gemeenschap tot een kern van enig formaat. Belangrijk in de structuur voor Heel is het dorpslint langs de Dorpsstraat. Naast het historische lint is het historische stratenpatroon ook elders nog herkenbaar, zoals de Panheelderweg en Wessemerweg. De grindwinning en het ontstaan van grindplassen, zoals de Polderveld, is van grote betekenis geweest op het gebied. In de ruimtelijke karakteristiek van Heel spelen de verteruggaande bewoningsgeschiedenis en de grindwinning een grote rol. Deze laatste heeft de afleesbaarheid van het DNA van deze kern aangetast en een nieuwe identiteit toegevoegd. Het is relevant om tussen beide ruimtelijke karakteristieken de juiste balans te vinden.

Panheel is ontstaan als een agrarische kern rondom een kruispunt van twee uitvalswegen. Tot op de dag van vandaag is dit infrastructurele patroon nog herkenbaar. Panheel wordt gekenmerkt door een industriële karakteristiek. Enerzijds is dit het vroeg agrarisch industrieel verleden en anderzijds de 'moderne' industrialisering van de twintigste eeuw. Het is van belang om dit karakter te behouden voor de toekomst (gemeente Maasgouw, 2012).



Archeologie

Op de Archeologische Verwachtingskaart Maasdal hebben de Holocene kronkelwaardruggen een middelhoge archeologische verwachting met categorie 3 en 4 (van de 6) op de alle-periodenkaart. De verwachting voor de kronkelwaard 1 bestaat uit bewoningsresten, begraving en watergerelateerde vondsten gebonden aan economische en rituele activiteiten uit alle perioden, terwijl de kronkelwaard 3, die later is ontstaan, een verwachting heeft op economische en rituele archeologie vanaf de Late Bronstijd.

Op de gemeentelijke beleidskaart van Maasgouw zijn de kronkelwaarden hier echter aangeduid als zone zonder archeologische verwachting vanwege ontgronden. Hiervoor gelden geen archeologische voorschriften bij bodemingrepen.

Er zijn drie AMK-terreinen geregistreerd in het plangebied. Het betreffen de historische kernen van Heel (nr. 16692), Pol (nr. 16748) en Panheel (nr. 16622). Het zijn terreinen met bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd.

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 (december 2016) 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).

Het dichtstbijzijnde Natura2000 gebied betreft het Natura2000 gebied Grensmaas op ongeveer drie kilometer afstand van het dijktraject. Verschillende delen van het plangebied zijn in het provinciaal omgevingsplan Limburg aangewezen als Goudgroene natuurzone (onderdeel van NatuurNetwerkNederland). Het betreft het merendeel van het wateroppervlak van Tesken, bijbehorende oevers en Sint AnnaBeemden. Grote gedeelten van het dijktraject liggen ook binnen deze Goudgroene natuurzone.

Uit bronnenonderzoek (NDFF) en veldbezoek 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. Op basis van onderzoek blijkt dat vaatplanten, vissen, vlinders, libellen, ongewervelden en minder algemeen voorkomende amfibie- en reptielsoorten niet in het plangebied voorkomen. Voor deze soorten is geen geschikt leefgebied aanwezig.

Grondgebonden zoogdieren

In de afgelopen 5 jaar zijn in de omgeving van het dijktraject ter hoogte van Heel, naast algemeen voorkomende grondgebonden zoogdiersoorten zoals muizen, mol en haas, tevens eekhoorn en bever aangetroffen. Eekhoorn werd aangetroffen in de bosschages langs recreatieplas Tesken. De bever is de afgelopen jaren veelvuldig waargenomen in recreatieplas Tesken, Sint AnnaBeemden, de Sleybeek en het kanaal Wessem-Nederweert. De aanwezigheid van een burcht op de landtong in recreatieplas Tesken is aangetoond. De plas is onderdeel van het leefgebied van deze soort. Eekhoorn is een soort van Bijlage A van de Wn. De bever betreft een Habitat Richtlijn-soort en is daarmee Europees beschermd.



Tijdens het veldbezoek zijn geen grondgebonden zoogdieren aangetroffen. Voor andere algemeen voorkomende zoogdiersoorten zoals verschillende muizensoorten, egel en vos kan de dijk of de directe omgeving daarvan een onderdeel van hun leefgebied zijn. Voor eekhoorn kunnen de bosschages grenzend aan het dijktraject een geschikt leefgebied vormen. Tevens is de aanwezigheid van eekhoorn in de populieren op de dijk niet uit te sluiten. Sporen van de bever langs de oever van de Sleybeek zijn gedurende het veldbezoek vastgesteld. In en langs de Sleybeek liggen grote hoeveelheden afgeknaagde bomen en takken. Daarnaast zijn in de Sleybeek twee beverdammen aanwezig. Het dijktraject zelf vormt geen onderdeel van het leefgebied van de bever maar grenst daar ter hoogte van de recreatieplas wel aan.

Vleermuizen

Langs het dijktraject is de aanwezigheid van vleermuizen in de afgelopen 5 jaar niet vastgesteld. Aannemelijk is echter dat vleermuizen gebruik maken van de omgeving van het dijktraject. De grasdijk en de populierenrij kunnen onderdeel zijn van een vlieg- of foerageerroute van vleermuizen. Tevens kunnen in de gebouwen grenzend aan het dijktraject verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Soorten die in de omgeving van het dijktraject op basis van de aanwezig biotopen te verwachten zijn, zijn onder andere gewone dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Onder de Wn zijn alle vleermuissoorten beschermd en aangewezen als HR-soort, waarmee vleermuizen Europees beschermd zijn.

Zowel stads- als dorpskernen kunnen voor vleermuizen een belangrijke functie hebben als foerageergebied en vaste rust- en verblijfplaats. In de dorpskern van Heel kunnen volop foerageergebieden, vliegroutes en verblijfplaatsen voor gebouwbewonende soorten aanwezig zijn. Ook het dijktraject zelf kan voor vleermuizen een functie hebben aangezien de dijk een duidelijk lijnvormig element vormt waarvan vleermuizen gebruik kunnen maken om zich te kunnen oriënteren in het buitengebied. De recreatieplas Tesken vormt voor vleermuissoorten zoals watervleermuis een geschikt foerageergebied. In de huizen grenzend aan het dijktraject kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn.

Vogels

In de omgeving van het dijktraject zijn verschillende algemeen voorkomende broedvogels 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 de omgeving van het dijktraject vastgesteld.

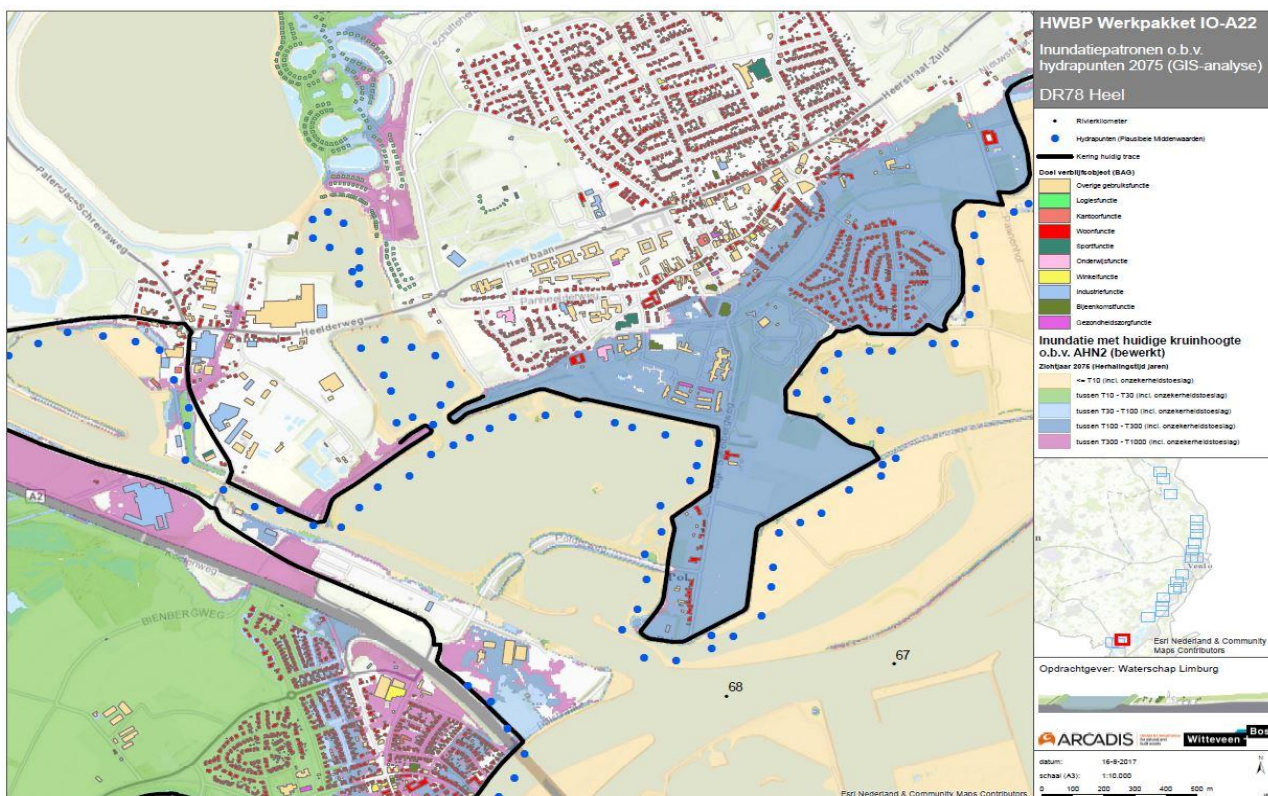
Gedurende het veldbezoek zijn enkele algemeen voorkomende broedvogels waargenomen. Het dijktraject en de omgeving bieden een geschikt broedbiotoop aan enkele van deze soorten. Jaarrond beschermde nesten zijn op of in de directe omgeving van het dijktraject niet aangetroffen. Echter de aanwezigheid van 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 plangebied vormen Panheel en Heel de belangrijkste kernen. Deze zijn verbonden via de Heelderweg. Daarnaast is zuidwestelijk van Tesken het buurtschap Pol gelegen. Het Tesken wordt veel gebruikt voor recreatie. Bij de Jachthaven Boschmolenplas liggen vakantiewoningen. Rondom de Boschmolenplas zijn ook vakantiewoningen te vinden. In figuur 6 wordt weergegeven welke gebieden kans hebben op overstromingen voor zichtjaar 2075.

-





Figuur 6: Inundatiekaart voor het zichtjaar 2075

Kabels en leidingen

Voor de verkenning zijn de cruciale kabels en leidingen van belang. Deze kabels en leidingen kunnen van invloed zijn op de afweging van oplossingsrichtingen. In dijktraject Heel komen de volgende cruciale kabels en leidingen voor (Technische onderbouwing versterkingsopgave DR78 Heel, aug 2017):

- Hoogspanningsleiding van TenneT (bovengronds): deze loopt vanaf de Maas langs de oostzijde van de jachthaven Boschmolenplas richting het noordwesten. Er staan 3 hoogspanningsmasten, waarvan 1 in het buitentalud van het oostelijk deelgebied ter hoogte van dijksectie 4;
- Persrioolleidingen: vanaf de rioolwaterzuiveringsinstallatie loopt een leiding parallel aan de waterkering richting Heel en er loopt een leiding langs de Polderveld richting het noorden. Persrioolleidingen liggen in beide deelgebieden langs dijksecties 1, 2, 3, 4 en 7.

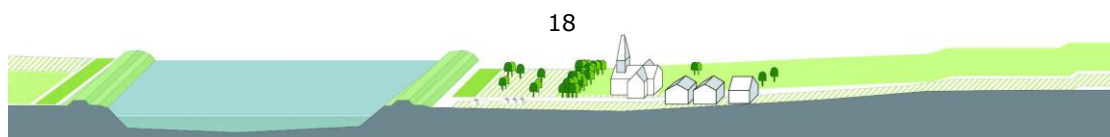


3. MEEKOPPELKANSEN

In het plangebied spelen verschillende ontwikkelingen die als meekoppelkans 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. Thans geldt voor dit dijktraject één meekoppelkans.

- Ten zuiden van Heel ligt het Kasteel, waarvan de verdwenen gracht onderdeel kan worden van een nieuwe natuurlijke beekloop van de Sleybeek. De zichtbaarheid van de beek en de historische verbondenheid tussen dorp en landschap kan hiermee worden versterkt. De uitdaging hierbij is om een voldoende goede waterkwaliteit in de gracht te kunnen realiseren (geen stilstaand water). Tevens moet een oplossing worden gevonden voor de riolering, die voor het te ontwikkelen terrein van Sint Anna inmiddels op de plek van de voormalige gracht is aangelegd.

Verdere uitwerking van de meekoppelkans vindt plaats in de planstudiefase. Er is sprake van een omgevingsproces waar nog steeds meekoppelkansen kunnen worden geïdentificeerd. Deze meekoppelkansen kunnen dan in een latere fase ook meegenomen worden.



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? en Verandert het beschermingsniveau op functies?	Kwalitatief
	1.1.2 Doelstellingen systeemmaatregel	Zijn de doelstellingen van de systeemmaatregel te realiseren?	Kwalitatief
	1.1.3 Waterbeheer 21 ^e eeuw (WB21)	Wordt voldaan aan de norm voor wat betreft wateroverlast van het regionaal watersysteem?	Kwantitatief
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 meekoppelkansen 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
1.4 Natuurbeek	1.4.1 Doelstellingen natuurbeek (KRW)	Draagt de inrichtingsvariant bij aan de chemische en ecologische doelstellingen zoals vastgelegd in het WBP?	Kwalitatief
	1.4.2 Doelstellingen natuurbeek (KRW)	Draagt de inrichtingsvariant bij aan de vismigreerbaarheid van de beek?	Kwalitatief
	1.4.3 Robuust watersysteem	Draagt de inrichtingsvariant bij aan een klimaatbestendig, robuust watersysteem? Sluit de inrichtingsvariant aan bij de werking van het watersysteem?	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



HWBP Noordelijke Maasvallei: Heel

	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
2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	Invloed op de ligging van bestaande woningen in het winterbed. Beoordeeld wordt op zichthinder, ruimtebeslag, passeerbaarheid in tuinen en te kappen bomen.	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 dat een alternatief heeft voor het dagelijkse beheer, onderhoud en inspectie van de primaire keringen.	Kwalitatief
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	De operationele, technische of financiële invloed dat 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
3.2 Economische effecten	3.2.1 Vermeden schade	De mate waarin de te maken kosten opwegen tegen de baten	Kwantitatief

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 het thema's kosten en ruimtelijke kwaliteit 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 (Tabel 3).

Tabel 3: Basale 5-puntschaal voor de beoordeling van de effecten

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

Beoordeling economische effecten: Onder economische effecten (3.2) is beoordeeld welke schade (veroorzaakt door overstrooming) een alternatief voorkomt. Deze vermeden schade wordt afgezet tegen de kosten van een alternatief. Vervolgens is een vergelijking gemaakt met de vermeden schade en kosten van het basis alternatief. Het basis alternatief betreft het versterken van de huidige kering en scoort altijd neutraal. Zie Bijlage 1 (toelichting op het beoordelingskader) voor een uitgebreidere uitleg van de beoordeling op vermeden schade.



5. AFGEVALLEN ALTERNATIEVEN

Tijdens het ontwerpproces voor deze verkenning is een alternatief geopperd die om verschillende redenen op voorhand als niet kansrijk wordt gezien. Dit alternatief is hieronder kort toegelicht.

Keersluis Tesken

Tijdens het ontwerpproces is de mogelijkheid verkend om het Tesken af te sluiten met een keersluis. Door het plaatsen van deze keersluis kan een deel van het dijktraject rondom Tesken opgeheven worden. Daartegenover staat dat de kering via een ander traject moet lopen om volledige bescherming te kunnen bieden en ook gaat er waterbergend vermogen verloren. Omdat het plaatsen van een keersluis een kostbaar alternatief is waar weinig voordelen tegenover staan, is dit niet verder meegenomen in deze verkenning.



6. EFFECTBESCHRIJVINGEN

6.1 Westelijk deelgebied: de plas Polderveld (sectie 1 en 2)

6.1.1 Alternatieven

De alternatieven voor het westelijk deelgebied zijn de logische combinaties van de alternatieven per dijksectie. In dijksectie 1 zijn de volgende alternatieven te onderscheiden:

- 1A1 Reconstructie beekstelsysteem, versterken huidige kering (sifon Tesken vervalt);
- 1A2 Behouden beek, voorland verbetering (sifon Tesken blijft);
- 1A3 Behouden beek, binnendijkse constructie (sifon Tesken blijft);
- 1B Reconstructie beekstelsysteem, verleggen kering.

In dijksectie 2 zijn onderscheiden:

- 2A1 Behouden beek, voorland verbetering;
- 2A2 Behouden beek, binnendijkse constructie;
- 2B Reconstructie beekstelsysteem, kering vervalt deels (op het landhoofd tot aan de nieuwe aansluiting) en wordt nieuw aangesloten op de hoge gronden, langs de kering komt een pipingberm.

Doordat in alternatief 1A1 de sifon verdwijnt, vervalt de functie van de primaire waterkering in dijksectie 1 ter bescherming van het vol stromen van de dijkkring Heel. Alternatief 1A1 wordt daarom niet verder meegenomen in de effectbeschrijving.

Het laten vervallen van de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert bij dijkpaal 78.040 kan een onderdeel zijn van deze alternatieven. Het besluit wat er met deze sifon gebeurt, heeft te maken met het watersysteem van Thorn-Wessem en wordt om die reden meegenomen in de besluitvorming van het bijbehorende dijktraject van Thorn-Wessem.

De alternatieven per dijksectie worden gecombineerd tot alternatieven per deelgebied. Gelet op het afvallen van alternatief 1A1, is de eerste combinatie alternatief 1A2 met 2A1 en zo verder. De combinatie van gelijksoortige alternatieven in dijksectie 1 en 2 leidt tot de volgende alternatieven in dit deelgebied (Figuur 7):

- Huidig watersysteem handhaven en versterken huidige kering, met voorland verbetering (1A2 + 2A1);
- Huidig watersysteem handhaven en versterken huidige kering, met constructie (1A3 + 2A2);
- Dempen van de Sleybeek en huidige kering deels opheffen (op het landhoofd tot aan de nieuwe aansluiting) en wordt nieuw aangesloten op de hoge gronden, resterende deel huidige kering versterken, met aanleg pipingberm (1B + 2B).





Figuur 7: Alternatieven in westelijk deelgebied Plas Polderveld

Alternatief: Huidig watersysteem en versterken huidige kering, met voorland verbetering (1A2 ++ 2A1)

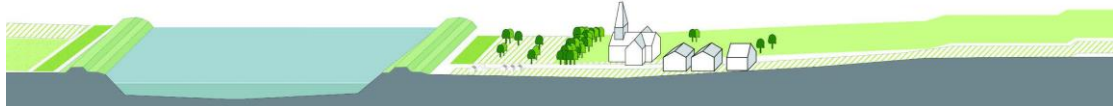
Dit alternatief gaat uit van het versterken van de huidige kering op de huidige plek. Omdat de dijk hoog genoeg is, is alleen het verhogen van de stabiliteit nodig vanwege het risico op piping. Door het toepassen van voorlandverbetering wordt het ruimtebeslag van de kering binnendijks niet groter en kan de Sleybeek in de teen van de dijk behouden blijven. Hierdoor kan het huidige watersysteem behouden blijven. In Figuur 7 is het tracé van dit alternatief ingetekend met een groene lijn.

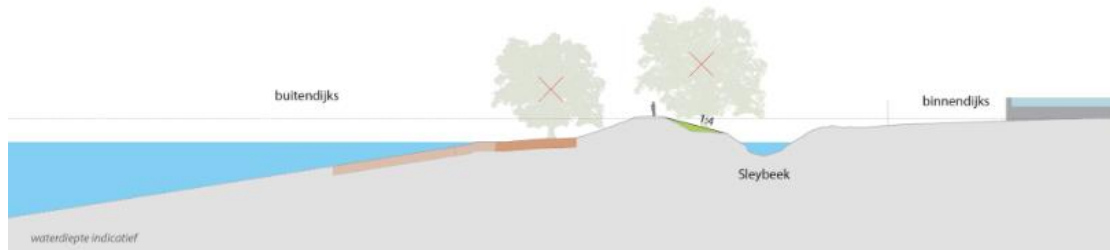
Dijkversterking

Ten behoeve van piping is de binnendijkse ruimte beperkt door de ligging van de Sleybeek. De oplossing wordt daarom gezocht in het verlengen van de kwelweg in het voorland/Polderveld. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 30 meter (intredepunt buitenteen, uittredepunt Sleybeek). De benodigde kwelweg bedraagt ongeveer 80 meter. De kering is ook afgekeurd op binnenwaartse stabiliteit door de ligging van de Sleybeek. Het binnentalud dient verflauwd te worden naar 1:4. Voor nu wordt er aangenomen dat er bij de Sleybeek voldoende ruimte is om dit te realiseren en dat er geen maatregelen nodig zijn.

Beekstelsysteem

Het huidige watersysteem blijft in dit alternatief behouden (Figuur 12). De sifon onder het Tesken zal op termijn groot onderhoud nodig hebben of mogelijk vervangen moeten worden. De inlaat vanuit het kanaal Wessem-Nederweert naar de Sleybeek wordt verwijderd. Deze inlaat is tijdens de laatste toetsing afgekeurd en heeft slechts een klein debiet. Daarnaast is deze inlaat niet nodig voor de doorspoeling. Door aanpassingen van het verdeelwerk tussen Uffelsebeek en Haelensebeek kunnen de afvoerdebieten naar de Panheelderbeek en Sleybeek wijzigen. Bij hoogwater blijft de huidige situatie ongewijzigd.





Figuur 8: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 1 voor alternatief 1A2 + 2A1 in figuur 6



Figuur 9: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 2 voor alternatief 1A2 + 2A1 in figuur 6

Alternatief: Huidig watersysteem en versterken huidige kering, met constructie (1A3 + 2A2)

Dit alternatief gaat uit van het versterken van de huidige kering op de huidige plek. Omdat de dijk hoog genoeg is, is alleen het verhogen van de stabiliteit nodig vanwege het risico op piping. Door het toepassen van een constructie wordt het ruimtebeslag van de kering binnendijks niet groter en kan de Sleybeek in de teen van de dijk behouden blijven. Hierdoor kan het huidige watersysteem behouden blijven. In Figuur 7 is het tracé van dit alternatief ingetekend met een groene lijn.

Dijkversterking

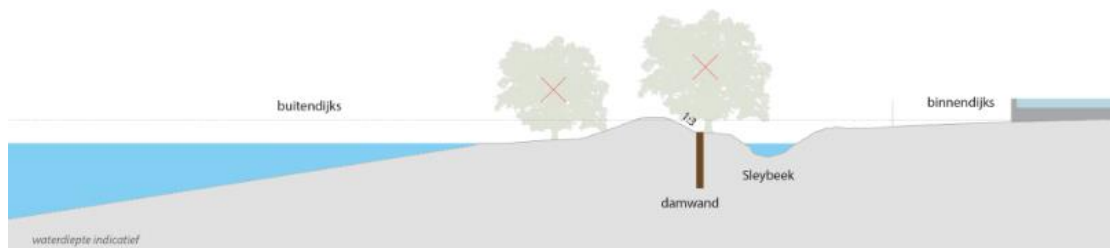
Ten behoeve van piping is de binnendijkse ruimte beperkt door de ligging van de Sleybeek. De oplossing wordt daarom gezocht in het verlengen van de kwelweg door het aanleggen van de een constructie. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 30 meter (intredepunt buitenteen, uitredepunt Sleybeek). De benodigde kwelweg bedraagt ongeveer 80 meter. In dit alternatief wordt een scherm toegepast als pipingmaatregel. De kering is ook afgekeurd op binnenwaartse stabiliteit door de ligging van de Sleybeek. Door de constructie wordt ook dit aangepakt, de constructie dient dan namelijk tevens als heavescherm.

Beekstelsysteem

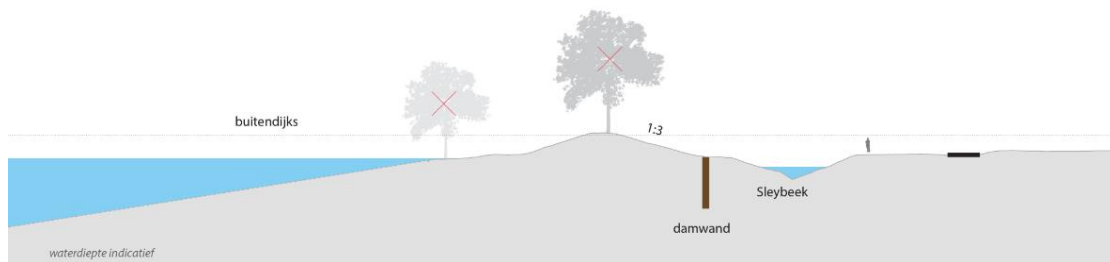
Het huidige watersysteem blijft in dit alternatief behouden (Figuur 12). De sifon onder het Tesken zal op termijn groot onderhoud nodig hebben of mogelijk vervangen moeten worden. De inlaat vanuit het kanaal Wessem-Nederweert naar de Sleybeek wordt verwijderd. Deze inlaat is tijdens de laatste toetsing afgekeurd en heeft slechts een klein debiet. Daarnaast is deze inlaat niet nodig voor de doorspoeling. Door aanpassingen van het verdeelwerk tussen Uffelsebeek en Haelensebeek kunnen de afvoerdebieten naar de Panheelderbeek en Sleybeek wijzigen. Bij hoogwater blijft de huidige situatie ongewijzigd.



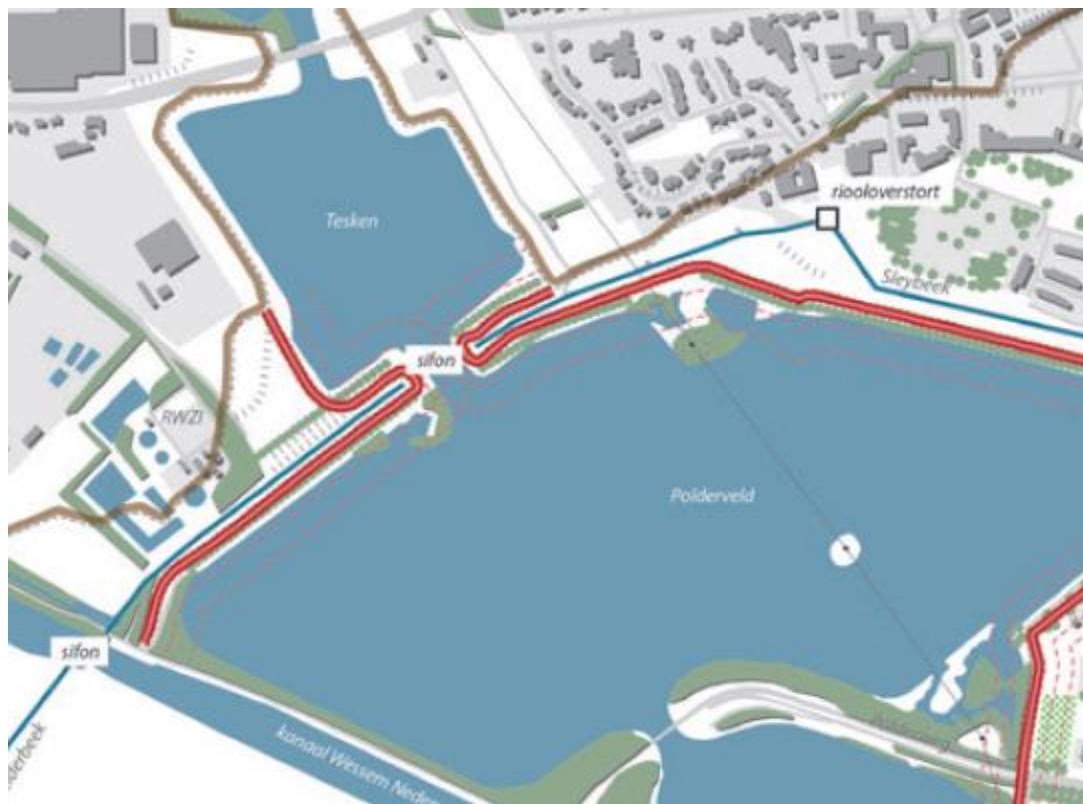
HWBP Noordelijke Maasvallei: Heel



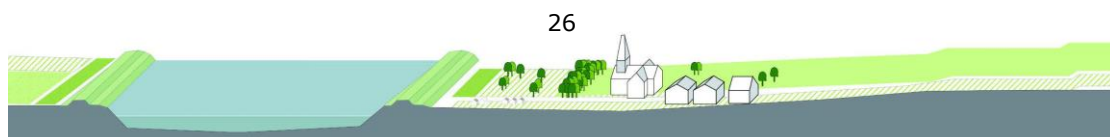
Figuur 10: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 1 voor alternatief 1A3 + 2A2 in figuur 6



Figuur 11: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 2 voor alternatief 1A3 + 2A2 in figuur 6



Figuur 12: Verloop van de Sleybeek in alternatieven 1A2 + 2A1 en 1A3 + 2A2



Alternatief: Reconstructie beeksystemen en huidige kering deels opheffen en deel huidige kering versterken, met verhogen maaiveld en pipingberm (1B + 2B)

Dit alternatief gaat uit van het deels opheffen van de kering in dijksectie 1 en een korte nieuwe aansluiting naar de hoge grond in dijksectie 2. In Figuur 7 is dit alternatief met een oranje lijn ingetekend. Wanneer gekozen wordt voor dit alternatief wordt de Sleybeek deels gedempt. Hiervoor is een aanpassing van het beekstelsysteem noodzakelijk.

Dijkversterking

De huidige kering wordt deels verwijderd in dijksectie 1. Op basis van hoogtekarten is onderzocht of de bij de Panheel gelegen RWZI hoog genoeg ligt of dat deze extra afgeschermd moet worden met een kering. Hieruit is gebleken dat enkel het naastgelegen bassin lager ligt dan het hydraulische belasting niveau. De verwachting is dat dit bassin per 1-1-2021 buiten gebruik wordt gesteld. Er wordt vanuit gegaan dat het bassin beschermd dient te worden tot 1-1-2021. De huidige kering verliest zijn primaire functie, maar blijft daarom liggen tot 1-1-2021. De huidige kering komt daarna te vervallen, omdat deze alleen de te dempen Sleybeek beschermt. Hierdoor ontstaat meer ruimte voor waterberging op de plas Polderveld en een brede groene natuurzone tussen de Polderveld en de RWZI. Hier ontstaan mogelijkheden om de natuur- en landschapswaarden op te waarderen en mogelijkheden om deze oeverzone te ontsluiten voor extensieve recreatie zoals wandelen.

In de situatie dat de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert wordt gehandhaafd, moet de sifon worden voorzien van een afsluiter. Dit omdat deze beek dan onderdeel uitmaakt van het stroomgebied van de Thornerbeek. De noodzaak voor het al dan niet behouden van de sifon is afhankelijk van de uiteindelijke VKA-keuze voor Thorn-Wessem.

Daarnaast kan door het dempen van de Sleybeek in dit alternatief in dijksectie 2 een ongeveer 280 meter lang stuk kering op het landhoofd vervallen. Deze kering beschermt alleen de te dempen Sleybeek. Doordat dit deel van de kering vervalt, is een stuk van ongeveer 40 meter nieuwe dijk nodig om aan te sluiten op de hoge grond ter hoogte van dijkpaal 78.032A+50. Het overige deel van de kering in dijksectie 2 wordt versterkt met het aanbrengen van een pipingberm. Een pipingberm van ongeveer 10 meter in dijksectie 1 en ongeveer 40 meter in dijksectie 2 is nodig, zodat de aanwezige kwelweg lang genoeg is om piping te voorkomen.

Beekstelsysteem

Dit alternatief is voortgekomen uit de wensen om de huidige gekunsteldheid en complexiteit van het beekstelsysteem te vereenvoudigen, waardoor de waterveiligheid wordt gewaarborgd, het beheer wordt vereenvoudigd en de ecohydrologische omstandigheden worden verbeterd. Voor het realiseren van dit alternatief worden de volgende maatregelen uitgevoerd.

- Saneren/dichtzetten sifon onder het Tesken;
- Verplaatsen lozing effluent RWZI naar het kanaal Wessem-Nederweert;
- Dempen Sleybeek aan weerszijden van de sifon. Het gedeelte ten noorden van de plas Polderveld vervangen door een nieuwe watergang achter de nieuwe waterkering;
- Inlaat naar de Sleybeek in Heel vanuit de plas Polderveld ter hoogte van overstort.

Het gedeelte Sleybeek tussen het lozingspunt van het effluent van de RWZI Panheel en de riooloverstort aan de Wessemseweg kan worden gedempt. Hierdoor wordt de sifon overbodig. De Sleybeek achter de kering ten noorden van de Polderveld wordt gedeeltelijk gedempt om ruimte te bieden voor een brede pipingberm achter de nieuwe waterkering. Achter de pipingberm wordt een nieuwe watergang gerealiseerd. De nieuwe watergang heeft de volgende doelen:



- De watergang heeft een functie voor het afvangen van kwel bij hoogwater, om wateroverlast in Heel te voorkomen. Daarnaast wordt afstromend regenwater afgevoerd van de aanliggende gebieden. De locatie van de kwelsloot wordt afgestemd op het ruimtebeslag van de pipingberm voor de dijkversterking.
- Er is een riooloverstort van de gemeente aanwezig bij de Wessemseweg. Dit overstortwater wordt afgevoerd via de Sleybeek in Heel. Om te voorkomen dat het overstortwater stil blijft staan in de Sleybeek, wordt een inlaat vanuit de Polderveldgerealiseerd.

Verplaatsen lozing effluent RWZI

De Sleybeek vervult nu een belangrijke functie voor de afvoer van het effluent van de RWZI Panheel. Om de sifon onder het Tesken te kunnen verwijderen en de Sleybeek gedeeltelijk te kunnen dempen, dient de afvoer van het effluent op een andere wijze afgevoerd te worden (zie paragraaf 4.3).

Afvoer tijdens hoogwater

In de huidige situatie wordt bij hoogwater op de Maas, het water van de Thornerbeek en de Panheelderbeek via de Sleybeek afgevoerd naar het Lateraalkanaal. Door het dempen van de Sleybeek en het verwijderen van de sifon is dit niet meer mogelijk. Het water van de Panheelderbeek en de Thornerbeek zal dan op een andere plaats in de Maas worden gepompt. Wat de beste locatie is voor deze pomp(en) en welke capaciteit minimaal noodzakelijk is, wordt in de volgende fase nader uitgewerkt bij het dijktraject Thorn-Wessem. Om wateroverlast in Heel te voorkomen is een (kleinere) noodpomp nodig om kwelwater en water van de riooloverstort over de kering in het Lateraalkanaal te pompen.

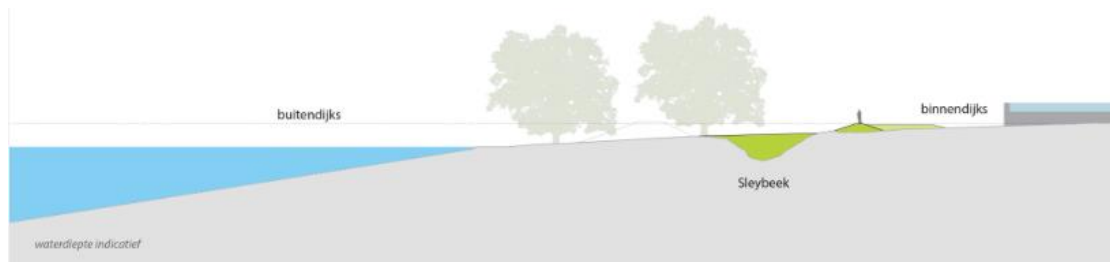
Het benedenstroomse gedeelte van de Sleybeek, vanaf de kruising met de Monseigneur Savelbergweg tot aan het uitlaatwerk naar het Lateraalkanaal, hoeft niet meer de zeer hoge (piek)afvoeren van de Panheelderbeek en Thornerbeek af te voeren. Dit deel van de Sleybeek is dan overgedimensioneerd en wordt daarom geherprofileerd, aangepast op de nieuwe debieten. Door het realiseren van de inlaat vanuit de Polderveld blijven de huidige normale afvoeren, en daarmee ook de normale stroomsnelheden, gehandhaafd en wordt gezorgd voor voldoende doorspoeling.

In de verdere planuitwerking zal worden gezien of het nodig is, en zo ja hoeveel, het profiel van dit gedeelte van de Sleybeek te verkleinen. Onderzocht zou kunnen worden of het mogelijk is om ook het resterende beektraject van de Sleybeek (vanaf Sint Anna tot aan de monding van in het kanaal) landschappelijk, ecologisch en recreatief op te waarderen. Nu is dit beektraject weinig aantrekkelijk terwijl met name de delen door Sleydal en bij Nederhoven kansen bieden deze gebieden landschappelijk, ecologisch en recreatief aantrekkelijker te maken en de uitloopmogelijkheden voor inwoners van Heel te vergroten.

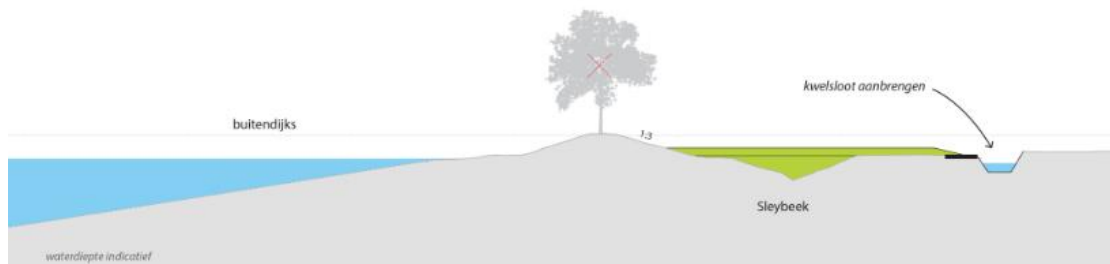
In hoogwatersituaties kan ook het effluent van de RWZI niet meer onder vrij verval naar het kanaal Wessem-Nederweert stromen en hiervoor is ook een pomp noodzakelijk.



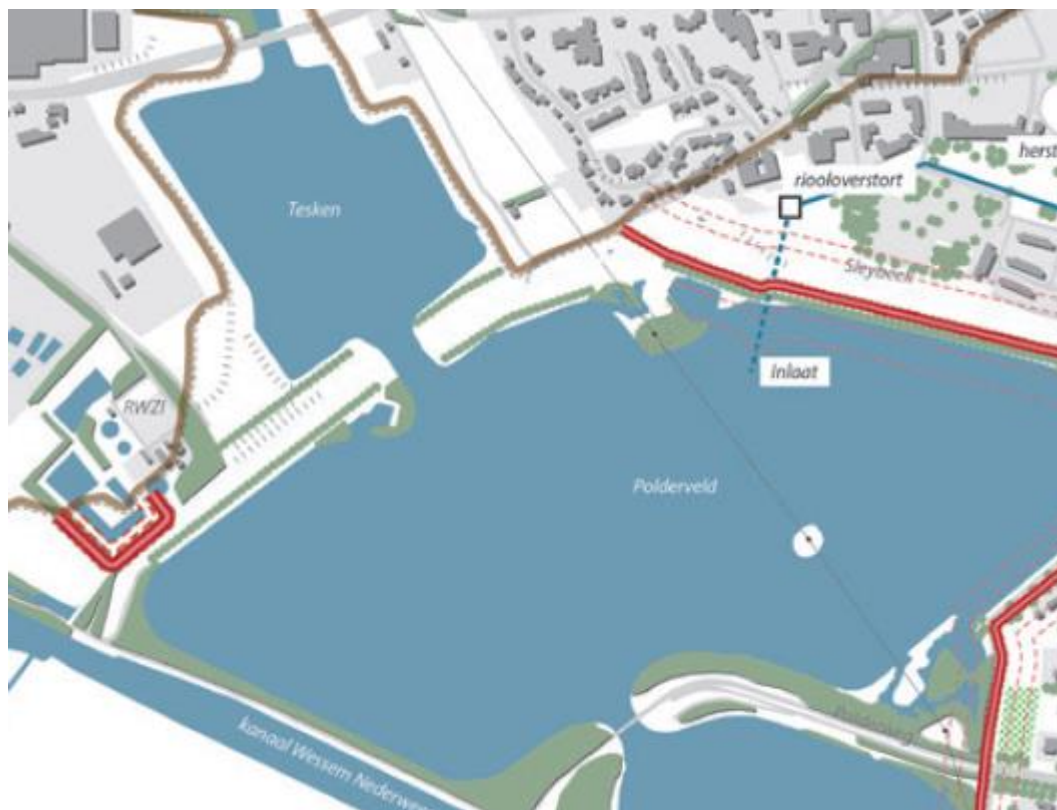
HWBP Noordelijke Maasvallei: Heel



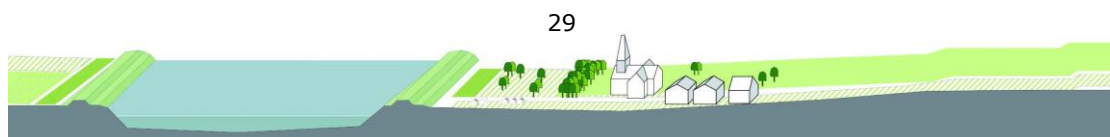
Figuur 13: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 1 voor alternatief 1B + 2B in figuur 6



Figuur 14: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 2 voor alternatief 1B + 2B



Figuur 15: Verloop van de Sleybeek in het geval van alternatief 1B + 2B



6.1.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de navolgende tabel zijn de effecten van de alternatieven in dit deelgebied samengevat (Tabel 4). Onder de tabel zijn de belangrijkste effecten toegelicht, waarbij tussen haakjes de effectscores in de tekst zijn weergegeven.

Tabel 4: Effecten van de alternatieven voor het westelijk deelgebied

Thema	Aspect	1A2+2A1	1A3+2A2	1B+2B
1. Doelbereik				
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	++	++	++
	1.1.2 Doelstellingen systeemmaatregel	N.v.t	N.v.t	N.v.t
	1.1.3 Waterbeheer 21 ^e eeuw (WB21)	0	0	+
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1 Ruimtelijke kwaliteit	Liever niet	Liever niet	Best
	1.2.2 Meekoppelkansen	0	0	+
1.3 Planning	1.3.1 Planning	0	-	-
1.4 Natuurbeek	1.4.1 Doelstellingen Natuurbeek (KRW)	(0)	(0)	(+)
	1.4.2 Doelstellingen Natuurbeek (KRW)	(0)	(0)	(0)
	1.4.3 Robuust watersysteem	(0)	(0)	(+)
2. Haalbaarheid				
2.1 Bodem	2.1.2 Bodemkwaliteit	0	0	0
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	0	0	+
	2.2.2 Oppervlaktewater	0	0	-
	2.2.3 Grondwater	0	-	0
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	0	0	0
	2.3.2 Cultuurhistorie	0	0	0
	2.3.3 Archeologie	-	-	-
2.4 Natuur	2.4.1 Beschermde gebieden	-	-	-
	2.4.2 Beschermde soorten	--	--	--



Thema	Aspect	1A2+2A1	1A3+2A2	1B+2B
2.5 Woon- en leefomgeving	2.5.1 Wonen	--	--	-
	2.5.2 Beschermingsniveau op functies	0	0	0
	2.5.3 Verkeer	0	0	0
	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
	2.7.2 Kabels en leidingen	-	-	-
2.8 Beheer en onderhoud	2.8.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden	-	-	+
	2.8.2 Operationeel beheer bij hoogwater	0	0	0
3. Kosten				
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	15,1 – 28,2	9,4 – 17,5	5,2 – 9,7
3.2 Economische kwaliteit	3.2.1 Vermeden schade	0	0	++

Doelbereik*Veiligheid*

Bij alle alternatieven wordt de norm voor waterveiligheid gehaald (++).

Doelstellingen systeemmaatregel

Er zijn geen systeemmaatregelen voor Heel gepland en daarom is dit niet van toepassing.

Waterbeheer 21^e Eeuw

De basis afvoer van de Sleybeek is gemiddeld 0,17 m³/s en de piekafvoer is circa 2,7 m³/s. Bij normale afvoeren ligt het waterpeil van de Sleybeek op circa NAP + 19,7 meter. In alternatieven 1A2+2A1 en 1A3+2A2 is de Sleybeek overgedimensioneerd vanwege de afvoer van de Thornerbeek/Panheelderbeek bij hoogwater. Er zijn geen knelpunten voor de afvoer. Bij deze alternatieven is de score dan ook neutraal (0).



Bij alternatief 1B+2B wordt het watersysteem minder gekunsteld en overzichtelijker. Vanaf de Wessemsse weg hoeft de Sleybeek alleen nog maar lokale kwel, water van de riooloverstorten en het inlaatwater af te voeren. Er hoeven geen piekafvoeren van Panheelderbeek en Thornerbeek meer te worden opgevangen. In de verdere planuitwerking zal worden gezien of het nodig is, en zo ja hoeveel, het profiel van dit gedeelte van de Sleybeek te verkleinen. Er is een kleinere noodpompcapaciteit nodig bij de Pannenhof in situaties waarin het bestaande retentiegebied daar wordt ingezet. Alternatief 1B+2B scoort om deze redenen positief (+).

Gebiedskwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit

In onderstaande tabel worden de effecten voor ruimtelijke kwaliteit puntsgewijs behandeld per alternatief. Bij de effectbeschrijving is gekeken naar de leidende principes (die zijn beschreven in de notitie Ruimtelijke Kwaliteit).

Tabel 5 beoordeling ruimtelijke kwaliteit

Alternatief	Beoordeling	Effectbeschrijving
1A2 + 2A1	Liever niet	- geen versterking samenhang tussen dijk en landschap: doordat de landhoofden bij Tesken niet afgegraven kunnen worden; - geen kwaliteitsverbetering oevers doordat er geen nieuwe inrichtingsmogelijkheden ontstaan, omdat de bestaande dijk blijft liggen; - geen reconstructie beekstelsysteem doordat Sleybeek en bestaand watersysteem moeten worden gehandhaafd.
1A3 + 2A2	Liever niet	- geen versterking samenhang tussen dijk en landschap: doordat de landhoofden bij Tesken niet afgegraven kunnen worden; - geen kwaliteitsverbetering oevers doordat er geen nieuwe inrichtingsmogelijkheden ontstaan, omdat de bestaande dijk blijft liggen; - geen reconstructie beekstelsysteem doordat Sleybeek en bestaand watersysteem moeten worden gehandhaafd.
1B + 2B	Best	- versterking samenhang tussen dijk en landschap: door mogelijkheid om landhoofden bij Tesken af te graven; - kwaliteitsverbetering oevers door nieuwe inrichtingsmogelijkheden; - RWZI landschappelijk inpassen door verlegde dijk en opgaande beplanting; - reconstructie beekstelsysteem door dempen van de Sleybeek en vereenvoudiging watersysteem.

Meekoppelkansen

In het deelgebied is een meekoppelkans aanwezig. In Tabel 6 is met een X aangegeven welke mogelijkheden de alternatieven bieden om in te spelen op de meekoppelkans in dit deelgebied.



Tabel 6: Meekoppelkansen per alternatief voor het westelijk deelgebied

<i>Initiatief</i>	<i>1A2 + 2A1</i>	<i>1A3 + 2A2</i>	<i>1B + 2B</i>
Herstel kasteelgracht			X

Bij alternatief 1B + 2B wordt de Sleybeek deels gedempt en is een nieuwe inlaat nodig vanuit de plas Polderveld. Deze kan gerealiseerd worden ter hoogte van de M. Savelbergweg, maar er kan ook voor gekozen worden deze verder naar het westen te leggen en de Sleybeek te verleggen via de oude kasteelgracht. Als de Sleybeek deels gedempt wordt ontstaat ruimte op de landhoofden tussen de Polderveld en het Tesken. Dit kan echter alleen als de bestaande kering daar ook verwijderd wordt. Dit gebeurt alleen bij alternatief 1B + 2B (+).

Voor de andere alternatieven ligt er een kans om in te spelen op een meekoppelkans (0).

Planning

De doorlooptijd van de realisatie bedraagt voor de verschillende alternatieven ongeveer twee tot drie maanden. Alternatief 1A3 + 2A2 kent een constructie in dijksectie 1 wat kan zorgen voor hinder tijdens de aanleg, dit lijkt echter geen risico te zijn voor de opleverdatum. Voor het alternatief 1B + 2B wordt in dijksectie 2 de Sleybeek gedempt, er moet dan een andere oplossing gevonden worden voor de afvoer bij hoogwater, de afvoer van het effluent van de RWZI en de riooloverstort. Dit vormt een risico voor de planning (-). De alternatieven zijn onderling niet onderscheidend (0). Voor het alternatief 1A2 + 2A1 worden geen risico's of kansen verwacht (0). In de planning is geen tijdsreservering gemaakt voor procedure tijd van de eventueel ingestelde beroepen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Natuurbeek

De Sleybeek is niet aangewezen als natuurbeek. De criteria 1.4.1 t/m 1.4.3 zijn daarom formeel niet van toepassing en de beoordeling is tussen haakjes weergegeven. De alternatieven worden hier met elkaar vergeleken waarbij het laten liggen van de Sleybeek wordt gescoord als geen verandering (0). Het dempen van de Sleybeek kan een positieve of negatieve invloed hebben per onderdeel zoals hieronder beschreven. Voor een uitgebreide uitleg wordt verwezen naar het document "rapportage Beektraject Sleybeek, Dijktraject Heel, IBM versie van oktober 2017".

De oppervlaktewaterkwaliteit van de Sleybeek in het alternatief 1B + 2B verbetert, waardoor beter aan de KRW doelstellingen voor overige wateren (algemene ecologische functie) zal worden voldaan. Door de wijzigingen in de afvoersituatie wordt het verschil tussen basisafvoer en piekafvoer in de Sleybeek kleiner. Dit is gunstig voor de ecologische waterkwaliteit van de beek (+). De vismigratiemogelijkheden veranderen nauwelijks (0).

Het watersysteem wordt robuuster en klimaatbestendiger in het alternatief 1B ++ 2B, omdat het huidige watersysteem wordt aangepast, en omdat piekafvoeren vanuit de Panheelderbeek en niet meer via de Sleybeek hoeven te worden afgevoerd (+).

Haalbaarheid

Bodem

Geen van de alternatieven loopt nabij ernstige bodemverontreiniging, zodat er op dit moment vanuit wordt gegaan dat er geen verontreinigingen in het dijktraject aanwezig zijn. De



grondwaterverontreinigingen, die zich op grote diepte vanaf het terrein van Edelchemie in de richting van het plangebied verplaatsen, leveren naar alle waarschijnlijkheid geen belemmeringen op voor de toekomstige ontwikkelingen op de locatie. Voor de bodemkwaliteit is een bureauonderzoek uitgevoerd, waarin alle beschikbare bodeminformatie is beoordeeld op (potentiële) showstoppers. Voor het dijktraject Heel zijn die niet gevonden. Verder wordt verwezen naar het rapport Bureaustudie (water)bodemkwaliteit (IBM, mei 2017). Er treden vooralsnog geen risico's voor de bodemkwaliteit op (0).

Water

De alternatieven 1A2 + 2A1 en 1A3 + 2A2 leiden naar verwachting niet tot issues voor rivierbeheer (0), het alternatief 1B + 2B scoort positief (+) voor rivierbeheer omdat de dijk kan worden verwijderd bij dijksectie 1.

Alternatief 1B + 2B heeft gevolgen voor het oppervlaktewater. Dit alternatief gaat ervanuit dat de Sleybeek achter de kering wordt gedempt. De benedenloop moet een inlaat vanuit de Polderveld krijgen. Bij het dempen moet ook een oplossing worden gezocht voor de lozing van het effluent door de RWZI op eigen water (-). Uitgegaan wordt van afvoer via een buisleiding naar de Panheelderbeek ofwel rechtstreeks op het kanaal.

Wel zullen bij de alternatieven 1A2 + 2A1 en 1A3 + 2A2 aanpassingen aan de sifon moeten plaatsvinden. Buitendijks is voor een gedeelte van het dijktraject een grondwaterafhankelijk natuurgebied aanwezig. Hierbij heeft het plaatsen van een constructie, zoals bij alternatief 1A3 + 2A2, een mogelijke invloed op het aspect grondwater vanwege dit grondwaterafhankelijke gebied (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Delen van Pol zijn aangewezen als bronsgroene landschapszone. Alle alternatieven blijven buiten deze zone. Alternatief 1A2 + 2A1 heeft, door het verbeteren van het voorland in Tesken, mogelijk wel gevolgen voor de landschappelijke indeling. Afhankelijk van de uitvoering blijft het voorland onder het waterniveau van de plas liggen of komt dit boven het waterniveau uit. Dit leidt echter niet tot een relevant risico. De overige alternatieven hebben geen risico op beïnvloeding van beschermde landschappelijke waarden (0). Geen van de alternatieven heeft invloed op cultuurhistorische waarden (0). Alternatief 1B + 2B doorsnijdt mogelijk op een kort stuk gronden met middelhoge archeologische waarden (-). Alternatief 1A3 + 2A2 ligt in een gebied met lage archeologische waarden. Bij het plaatsen van een constructie bestaat een risico op aantasting hiervan (-). Alternatief 1A2 + 2A1 ligt voor een gedeelte in gebieden met lage en middelhoge archeologische waarden. Het realiseren van de aansluiting op hoge grond kan voor aantasting zorgen (-).

Natuur

Het dichtstbijzijnde Natura2000 gebied ligt op ongeveer 3 kilometer afstand van het dijktraject. Kansen en risico's vanwege Natura2000 gebieden worden dan ook niet verwacht (0).

De huidige kering grenst aan een buitendijkse goudgroene natuurzone waar ook Tesken deel van uitmaakt. Ook de kering zelf en tevens enkele stukken binnendijks zijn aangewezen als goudgroene natuurzone. Bij het alternatief 1B + 2B wordt mogelijk een stuk van de goudgroene zone doorsneden (-). Alternatief 1A2 + 2A1 ziet op het verbeteren van het voorland. Afhankelijk van de uitvoering hiervan worden mogelijk tijdelijk natuurwaarden verstoord vanwege werkzaamheden in de goudgroene natuurzone. Dit vormt een risico (-). De constructie in alternatief 1A3 + 2A2 kent geen kansen of risico's voor beschermde gebieden, maar omdat er



hier rekening moet worden gehouden met een voorlandverbetering vanwege de steile buitendijkse grond geldt hier hetzelfde risico als bij alternatief 1A2 + 2A1 (-).

Uit onderzoek blijkt dat in de omgeving van het dijktraject mogelijk ook leefgebied aanwezig is voor vogels, amfibieën en zoogdieren, waaronder de bever. Tesken wordt gebruikt door vogels en bevers. Bij alle alternatieven wordt dit mogelijke leefgebied doorkruist. Dit kan leiden tot een overtreding van een verbodsbepaling ten aanzien van soorten die ook zijn opgenomen in een bijlage van de Vogel- en Habitatrichtlijn (--).

Woon- en leefomgeving

Nabij de kering zijn geen woningen gelegen die aangetast worden. Er hoeft geen bebouwing te worden gesloopt of te worden aangepast. De verschillende alternatieven hebben geen invloed op de woon- en leefomgeving (0). Er komen geen woningen buitendijks te liggen (0). Ook hoeven geen wegen of fiets- en wandelpaden te worden verlegd. De alternatieven zijn om deze reden als neutraal beoordeeld (0). Ten aanzien van bedrijvigheid zijn de alternatieven niet onderscheidend. Er treden geen kansen of risico's op (0). De oevers van Tesken worden gebruikt als verblijfs- en dagrecreatieve voorzieningen. Bij werkzaamheden aan de kering treedt tijdens de aanleg bij alle alternatieven hinder op voor deze functies (-). Na de uitvoering kunnen deze functies weer terugkomen op de dijk.

De oevers van Tesken worden gebruikt als verblijfs- en dagrecreatieve voorzieningen. Tijdens de uitvoering zal er tijdelijk maar beperkt ruimte zijn voor recreatie. Dit vormt een risico bij alle alternatieven (-). Na de uitvoering kunnen deze functies weer terugkomen op de dijk.

Voor de alternatieven 1A2 + 2A1 en 1A3 + 2A2 moeten er beeldbepalende bomen worden gekapt. Voor alle alternatieven zullen overige bomen moeten worden gekapt in de uitvoeringsfase, waar bij alternatief 1B + 2B weinig bomen gekapt zullen worden (-) en bij de alternatieven 1A2 + 2A1 en 1A3 + 1A2 veel bomen gekapt zullen worden (--). Vanwege de compensatieplicht zal er in de volgende fase (planstudie) eerst onderzocht moeten worden hoe het aantal te kappen bomen geminimaliseerd kan worden en vervolgens waar de te kappen bomen gecompenseerd kunnen worden.

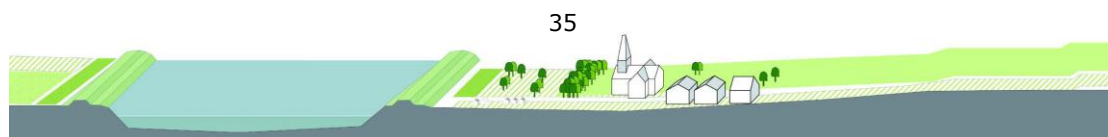
Tabel 7: Bomen die mogelijk gekapt worden in het westelijk deelgebied

Alternatief	Beeldbepalende bomenlaan (m)	Aantal bomen *	Overige bomen (m ²)	Aantal bomen *
1A2 + 2A1	250	25	8770	495
1A3 + 2A2	100	10	770	130
1B + 2B	0	0	740	75

* Aantal bomen op basis van vuistregels: 1 boom per 10 meter in een bomenlaan, voor overige bomen geldt 1 boom per 25 m² plus overige meters bomenlaan en solitair geïnventariseerde bomen.

Duurzaamheid

Bij het alternatief 1B + 2B is er vanwege het dempen van de beek ruimte beschikbaar om in de toekomst de dijk aan te passen (+). Bij alternatief 1A2 + 2A1 kan in de toekomst uitbreiding



buitendijks worden gezocht of kan alsnog een constructie worden geplaatst (+). Alternatief 1A3 + 2A2 gaat uit van een constructie, deze is in de toekomst moeilijker uitbreidbaar (-).

Uitvoerbaarheid

Alle alternatieven lijken technisch haalbaar (0). Alle alternatieven overlappen langs de oever van Tesken met de aanwezige drukrioolleiding. Dit is een aandachtspunt voor kabels en leidingen (-). Daarnaast is ook de kruising met het bovengrondse hoogspanningsnet van TenneT, ten oosten van Tesken, een aandachtspunt.

Beheer en onderhoud

Vanwege het behouden blijven van de beek bij de alternatieven 1A2 + 2A1 en 1A3 + 2A2 is er minder ruimte beschikbaar voor onderhoud aan de kering. Zie de ligging van de beek ten opzichte van de kering en de beschikbare ruimte in Figuur 16. Bovendien blijft de sifon onderdeel van de kering (-). Het alternatief 1B + 2B biedt meer ruimte voor onderhoud nu de Sleybeek daar is gedempt (+). Bij hoogwater vervult de Sleybeek een belangrijke functie in de afvoer van water naar de Maas. In alternatief 1B + 2B wordt de Sleybeek gedempt, wellicht is dan een extra pomplocatie nodig bij Panheel. De pomplocatie aan de monding van de Sleybeek is nu zeer belangrijk bij hoogwatersituaties. Bij het dempen van de Sleybeek verliest deze locatie veel van zijn afvoer. Daarom is het risico voor beheer en onderhoud bij hoogwater neutraal beoordeeld voor alle alternatieven (0).

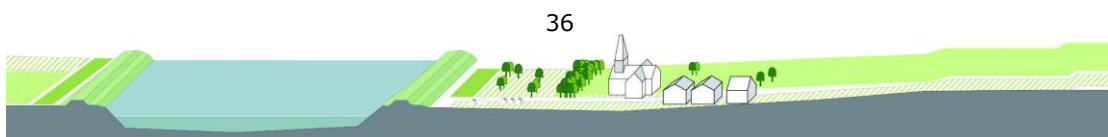


Figuur 16: Ligging Sleybeek ten opzichte van kering

Kosten

In onderstaande tabel is een schatting van de investeringskosten voor de twee alternatieven weergegeven. Daarbij is gewerkt met bandbreedtes, waarbij geldt dat de kosten incl. BTW met 70% zekerheid binnen deze bandbreedtes zullen liggen.

Van de drie alternatieven is het alternatief 1B + 2B het goedkoopste alternatief, gevolgd door alternatief 1A3 + 2A2 waarna alternatief 1A2 + 2A1 als duurste uitvalt.



Tabel 8: Investeringskosten westelijk deelgebied

<i>Kosten</i>	<i>1A2+2A1</i>	<i>1A3+2A2</i>	<i>1B+2B</i>
Investeringskosten (in mln €)	15,1 – 28,2	9,4 – 17,5	5,2 – 9,7

Sociaal economische kwaliteit

Vermeden schade

De effecten voor de Sociaal economische kwaliteit zijn gebaseerd op de rapportage Waterschadeschatter (nog in bewerking), 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 het Westelijk deelgebied is het basis-alternatief voor de quick scan economische effecten het alternatief waar het westelijk deelgebied bestaat uit één van de volgende twee alternatieven:

- Huidig watersysteem en versterken huidige kering, met voorland verbetering (1A2 + 2A1);
- Huidig watersysteem en versterken huidige kering, met constructie (1A3 + 2A2);

In deze effectnota is er geen rekening gehouden met een verschil tussen de kosten en baten van een voorland verbetering of een constructie. Dit wordt namelijk in de planuitwerkingsfase bepaald.

Voor het alternatief: *Reconstructie beekstelsysteem en huidige kering deels opheffen en deel huidige kering versterken, met verhogen maaiveld en pipingberm (1B + 2B)* geldt een score van “++” omdat deze een aanzienlijke kans biedt voor de vermeden schade relatief aan het basisalternatief.

6.1.3 Effectvergelijking Westelijk deelgebied

Alle alternatieven voldoen aan de normen voor veiligheid. Ook geldt voor alle alternatieven een risico in relatie tot de aanwezige drukrioolleiding. Bij het alternatief 1B + 2B wordt de Sleybeek gedempt en wordt de sifon onder de Tesken dicht gemaakt waardoor het complexe watersysteem van beken en sifons eenvoudiger wordt. Bij het alternatief 1B + 2B wordt een toekomstvast oplossing gerealiseerd waarbij voldoende ruimte wordt gecreëerd voor onderhoud. Vanwege het dempen van de Sleybeek wordt bij het alternatief 1B + 2B het oppervlaktewater gewijzigd en is een oplossing gezocht voor het lozen van effluent van de RWZI in overleg met Rijkswaterstaat en Waterschapsbedrijf Limburg. Alternatief 1B + 2B loopt ook gedeeltelijk door gebieden met een middelhoge archeologische waarde. Alternatief 1B + 2B biedt mogelijkheden voor een meekoppelkans (het herstel van de voormalige kasteelgracht).

De huidige kering grenst aan de buitendijks gelegen goudgroene natuurzone (onderdeel van NatuurNetwerkNederland). Alternatief 1A2 + 2A1 ziet op het verbeteren van het voorland. Afhankelijk van de uitvoering hiervan worden mogelijk tijdelijk natuurwaarden verstoord vanwege werkzaamheden in de goudgroene natuurzone. Dit vormt een risico voor beschermde gebieden (NNN). Verder wordt Tesken gebruikt door vogels en bevers, deze soorten staan op de Vogel- en Habitatrichtlijn en zijn dus Europees beschermd. Bij het buitendijks werken, in of nabij Tesken en Polderveld, kunnen deze soorten mogelijk verstoord raken. Dit vormt een risico voor alternatief 1A2 + 2A1.



Door het plaatsen van een constructie langs de Sleybeek zijn er risico's mogelijk voor de planning, grondwater afhankelijkheid, archeologische waarde, duurzaamheid en het beheer en onderhoud binnen alternatief 1A3 + 2A2.

De risico's en kansen van alternatief 1A2 + 2A1 als gevolg van de voorland verbetering gelden mogelijk voor alle alternatieven van het westelijk deelgebied. Doordat de grond buiten het dijktraject steil afloopt onder de watergrens is er bij elk alternatief mogelijk ook een voorlandverbetering nodig om de versterking te ondersteunen.

Bij alle alternatieven treedt tijdens aanleg hinder op voor recreatieve functies rond Tesken en de Polderveld. Voor alle alternatieven zijn de overlap en/of kruising met de rioolleiding onder druk en het hoogspanningsnet een aandachtspunt.

Raakvlak effecten tussen de dijkverbetering in de dijkkring Heel en Thorn-Wessem

Vanuit de stuurgroep is aangegeven, dat de keuzes die gemaakt worden voor de dijkverbetering in het dijktraject van Heel niet sturend mogen zijn voor de dijkverbetering in het dijktraject van Thorn-Wessem. De verbinding tussen deze beide dijkringen wordt nu gevormd door de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert. De Panheelderbeek stroomt door deze sifon van het dijktraject van Heel naar het dijktraject van Thorn-Wessem. Het handhaven of verwijderen van die sifon is gekoppeld aan de keuze voor de dijkverbetering in de dijkkring Thorn-Wessem die al dan niet gecombineerd kan worden met de verlegging van de Thornerbeek. Bij een verlegging van de Thornerbeek komt deze beek te liggen door het Meggelveld en takt dan aan op de Panheelderbeek op een punt bovenstrooms van Wessem. Deze verlegging is alleen mogelijk als de sifon verdwijnt. De afvoer van de Panheelderbeek kan namelijk niet in combinatie met de afvoer van de verlegde Thornerbeek door Wessem lopen, omdat de Panheelderbeek in Wessem daarvoor te krap is. Omgekeerd kan bij het handhaven van de sifon onder het kanaal de Thornerbeek niet worden verlegd, omdat de combinatie van afvoeren van beide beken niet past door Wessem.

Om geen invloed te hebben op het VKA van Thorn Wessem is in het VKA van Heel de bescherming van de sifon onder het Kanaal Wessem-Nederweert nu meegenomen in de vorm van het afsluitbaar maken van de sifon.

Daarnaast speelt het raakvlak tussen beide dijkringen ook bij de afvoer van het effluent van de RWZI. Daartoe zijn de volgende scenario's afgewogen (zie figuur 16a):

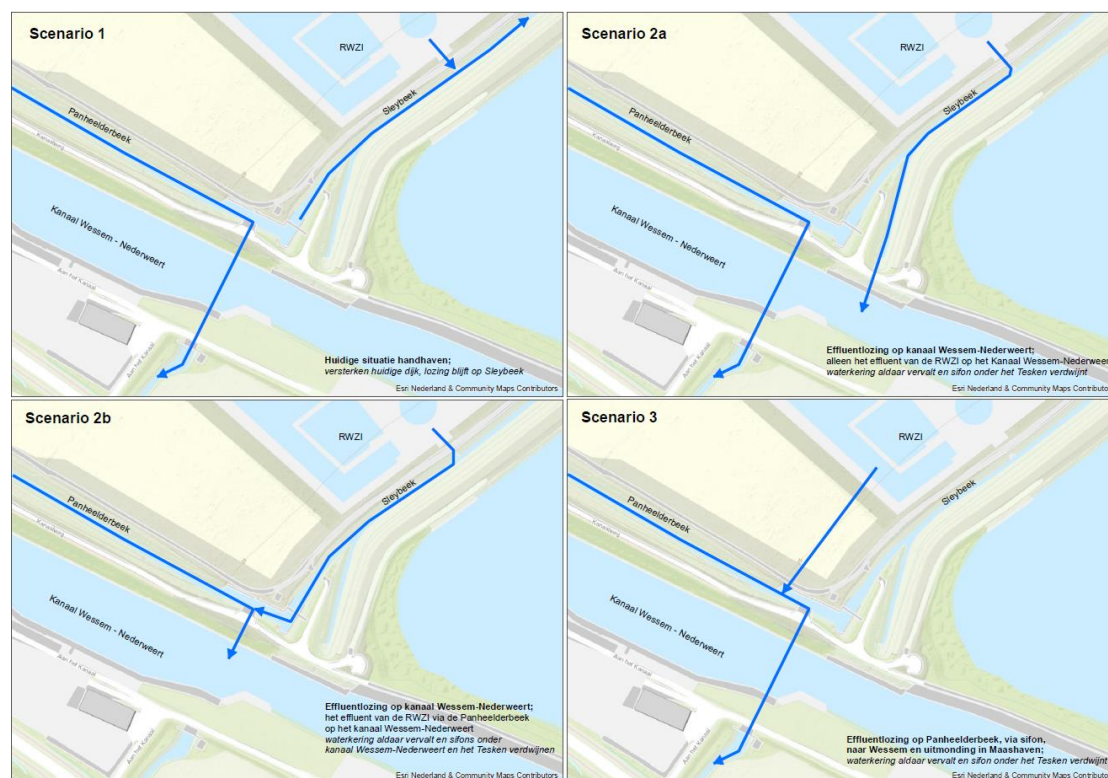
1. Huidige situatie handhaven;
2. Effluentlozing op kanaal Wessem-Nederweert:
 - a. Alleen het effluent van de RWZI op het Kanaal Wessem-Nederweert;
 - b. Het effluent van de RWZI via de Panheelderbeek op het kanaal Wessem-Nederweert;
3. Effluentlozing op Panheelderbeek, via sifon, naar Wessem en uitmonding in Maashaven.

De scenario's zijn beoordeeld op de effecten op het gebied van waterkwaliteit, waterkwantiteit, waterveiligheid en kosten. Op basis van deze criteria analyse heeft scenario 2b de voorkeur. Dit kan echter alleen als ook de sifon onder het kanaal Wessem-Nederweert wordt dichtgezet en de Panheelderbeek wordt aangesloten op het kanaal Wessem-Nederweert. Om geen invloed te hebben op het VKA van Thorn Wessem is scenario 2a geformuleerd, namelijk afvoer van het effluent direct op het kanaal Wessem-Nederweert. Bij dit scenario 2a (Panheelderbeek blijft ongewijzigd, effluent via watergang of gesloten leiding op kanaal Wessem-Nederweert) speelt



dit knelpunt niet. Geadviseerd is daarom om op dit moment uit te gaan van scenario 2a zodat het VKA voor Thorn-Wessem niet wordt beïnvloed.

Rijkswaterstaat is in principe akkoord met het lozen van het effluent op het kanaal Wessem-Nederweert volgens scenario 2a of 2b. De keuze tussen scenario 2a of 2b is afhankelijk van de noodzaak om de sifon onder het kanaal te handhaven of te vervangen (zie hierboven). Op beide situaties kan hierdoor worden ingespeeld. Geconcludeerd wordt dat op deze wijze de keuzes die gemaakt worden voor de dijkverbetering in het dijktraject van Heel niet sturend zijn voor de dijkverbetering in de dijktraject Thorn-Wessem.



Figuur 16a: Scenario's voor lozing effluent RWZI

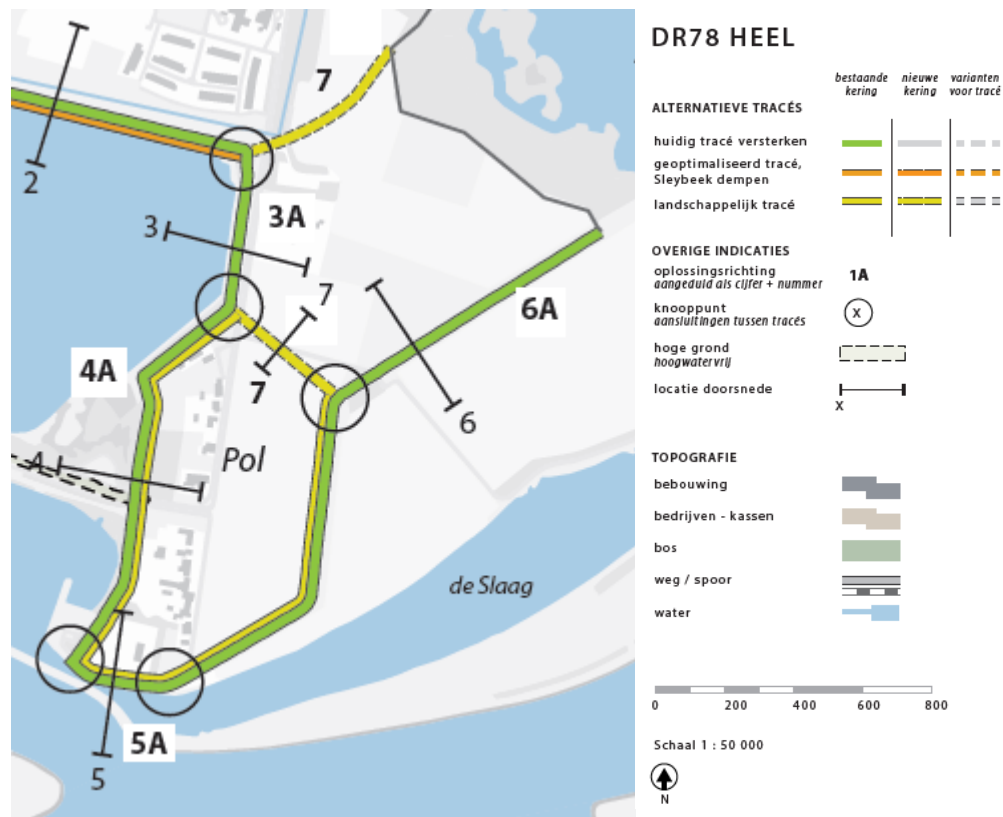


6.2 Oostelijk deelgebied: Pol (secties 3, 4, 5, 6 en 7)

6.2.1 Alternatieven

In dit deelgebied zijn de volgende alternatieven te onderscheiden:

- Huidig dijktraject (3A, 4A, 5A + 6A);
- Pol op een eiland (4A, 5A, 6A [deels] + 7).



Figuur 17: Alternatieven in oostelijk deelgebied Pol

Alternatief: Huidige dijktraject (3A, 4A, 5A + 6A)

Opgemerkt wordt dat in een eerdere versie van het Effectrapport Heel afzonderlijke alternatieven zijn gedefinieerd voor pipingbermen binnendijks, in het voorland of constructies (pipingchermen). Deze alternatieven zijn nu niet meer afzonderlijk gepresenteerd, omdat in de volgende fase, de planstudiefase, pas gekozen moet worden welke oplossing het meest voor de hand ligt, gelet op beschikbare ruimte en kosten. De afweging over bovengenoemde type maatregelen kan in die fase beter worden gemaakt omdat er dan meer informatie beschikbaar is om de pipingmaatregelen te bepalen. In dien voorlandverbetering gepaard gaat met verontdieping van de Polderveld, biedt dit mogelijk kansen de natuurkwaliteit van deze plas op termijn te vergroten.

Bij dit alternatief wordt de huidige dijk op het huidige tracé versterkt. Hierdoor komt Pol niet op een eiland te liggen. In Figuur wordt dit alternatief met een groene lijn aangegeven.

Dijkversterking

Uitgangspunt bij dit alternatief is een binnendijkse oplossing in grond gemaakt in de vorm van een pipingberm, waar hiervoor geen ruimte is wordt een constructie of een voorlandverbetering

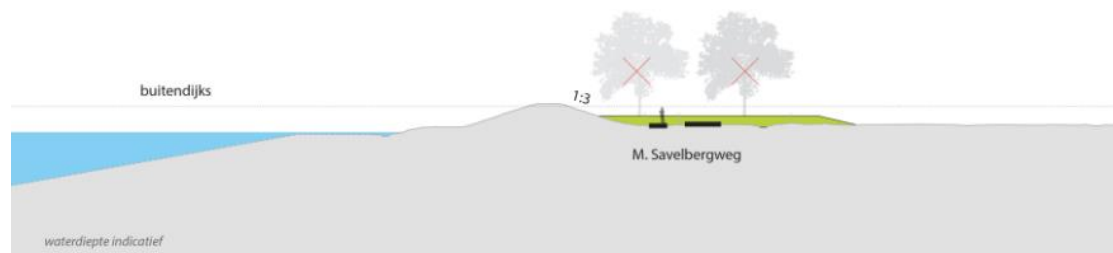


toegepast. De huidige kering is hoog genoeg, maar dient versterkt te worden ten behoeve van piping en voor de binnenwaartse stabiliteit dienen de taluds verflauwd te worden. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 15 meter in dijksectie 3, 25 meter in dijksectie 4 en 30 meter in dijksectie 6. De benodigde kwelweg bedraagt 48 tot 63 meter. In dijksectie 5 wordt een scherm toegepast, naast een voorlandverbetering.

Ter hoogte van dijkpaal 78.041 en 78.042 (dijksectie 3) staat een tweetal woningen binnen 20 meter afstand van de binnentoe. Uitgangspunt is dat als er huizen geamoveerd dreigen te worden er maatwerk nodig is om dit te voorkomen. Dit kan bestaan uit voorlandverbetering of een constructie, indien van toepassing wordt dit uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Meer naar het zuidelijk deel van dijksectie 4 wordt het maaiveld in het achterland hoger, wat ook betekent dat de benodigde verlenging kleiner wordt of zelfs niet meer nodig is. Indien de verlenging nodig is, komt de berm in de tuinen te liggen van de aangrenzende woningen, dit vraagt om maatwerk in de planuitwerkingsfase.

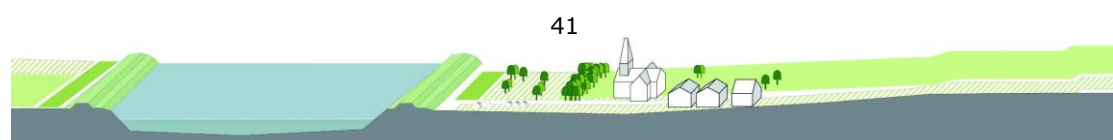
Op de kop van Pol is de huidige damwand afgekeurd. Deze moet versterkt worden. Dit kan door de huidige damwand te vervangen of een grondlichaam tegen de huidige damwand aan te brengen, maar hiervoor is ruimte nodig. Ruimte is er alleen als de invaart naar de Slaag zou worden gedempt. Dit betekent een grote ingreep op het watersysteem en het dempen van de Slaag kan op weinig draagvlak rekenen. Het voorstel aan bestuurders is dan ook om de huidige damwand te versterken. Hoe dat precies gaat gebeuren is onderwerp van de uitwerking in de planfase.

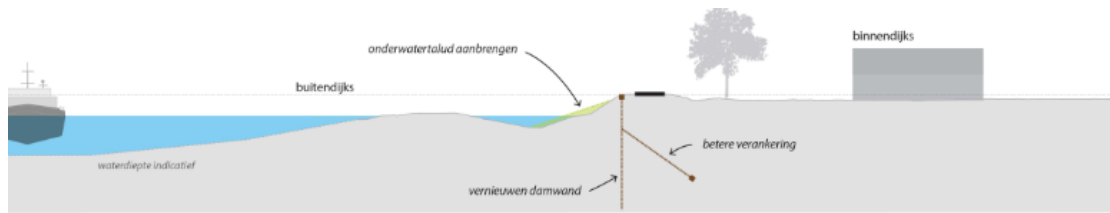


Figuur 17: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 3 voor alternatief 3A, 4A, 5A + 6A uit figuur 16

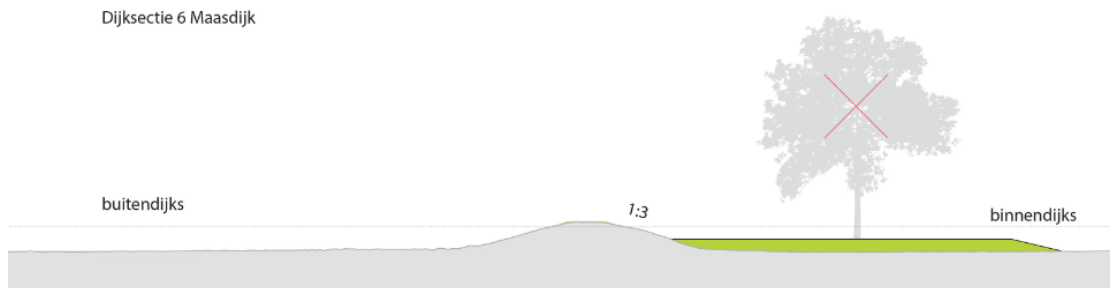


Figuur 18: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 4 voor alternatief 3A, 4A, 5A + 6A uit figuur 16





Figuur 19: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 5 voor alternatief 3A, 4A, 5A + 6A uit figuur 16



Figuur 20: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 6 voor alternatief 3A, 4A, 5A + 6A uit figuur 16

Alternatief: Pol op een eiland (4A, 5A, 6A [deels] + 7)

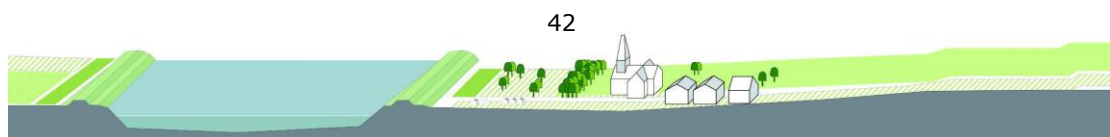
In dit alternatief komt Pol op een eiland te liggen. Over het grootste deel wordt de bestaande kering verbeterd, alleen dijksectie 3 en het noordelijk deel van dijksectie 6 worden niet verbeterd. In plaats daarvan wordt dijksectie 7 aangelegd. Dijksectie 7 bestaat uit 2 geheel nieuwe dijken. In Figuur wordt dit alternatief met een gele lijn aangegeven. In dit alternatief is een aanpassing in het watersysteem nodig om de afvoer van Pol te garanderen.

Dijkversterking

Uitgangspunt bij dit alternatief is een binnendijkse oplossing in grond gemaakt in de vorm van een pipingberm, waar hiervoor geen ruimte is wordt een constructie of een voorlandverbetering toegepast. De huidige kering is hoog genoeg, maar dient versterkt te worden ten behoeve van piping en voor de binnenwaartse stabiliteit dienen de taluds verflauwd te worden. In de huidige situatie is een kwelweg aanwezig van circa 25 meter in dijksectie 4 en 30 meter in dijksectie 6. De benodigde kwelweg bedraagt 48 meter tot 63 meter. In dijksectie 5 wordt in dit alternatief ook een scherm toegepast, naast een voorland verbetering, omdat verondersteld wordt dat dit de goedkoopste oplossing is.

Ter hoogte van dijkpaal 78.041 en 78.042 (dijksectie 3) staat een woning binnen 20 meter afstand van de binnentoe. Uitgangspunt is dat als er huizen geamoveerd dreigen te worden er maatwerk nodig is om dit te voorkomen. Dit kan bestaan uit voorlandverbetering of een constructie, indien van toepassing wordt dit uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Meer naar het zuidelijk deel van dijksectie 4 wordt het maaiveld in het achterland hoger, wat ook betekent dat de benodigde verlenging kleiner wordt of zelfs niet meer nodig is. Indien de verlenging nodig is, komt de berm in de tuinen te liggen van de aangrenzende woningen, dit vraagt om maatwerk in de planuitwerkingsfase.

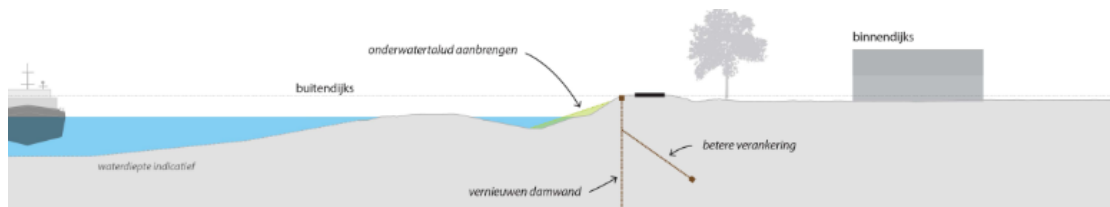


Op de kop van Pol is de huidige damwand afgekeurd. Deze moet versterkt worden. Dit kan door de huidige damwand te vervangen of een grondlichaam tegen de huidige damwand aan te brengen, maar hiervoor is ruimte nodig. Ruimte is er alleen als de invaart naar de Slaag zou worden gedempt. Dit betekent een grote ingreep op het watersysteem en het dempen van de slaag kan op weinig draagvlak rekenen. Het voorstel aan bestuurders is dan ook om de huidige damwand te versterken. Hoe dat precies gaat gebeuren is onderwerp van de uitwerking in de planfase.

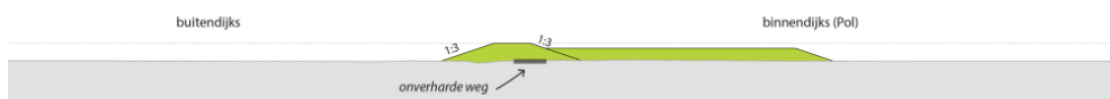
Om de dijktracés rond Heel en Pol weer te sluiten, wordt de keuze gemaakt om vanaf dijkpaal 78.040+50 een nieuw dijktraject aan te leggen richting het noordoosten waarbij de aansluiting wordt gemaakt met de nieuwe kering van de Maaswerken nabij dijkpaal 78.065. Daarnaast wordt tussen dijkpaal 78.043 en 78.056 een nieuwe kering aangelegd. De totale lengte aan nieuwe kering is dan circa 800 meter. Het maaiveld waar de nieuwe kering moet komen, ligt op circa NAP + 22,0 meter wat betekent dat er een 2,2 meter hoge kering aangelegd moet worden. Deze nieuwe kering krijgt een kruinbreedte van 4,5 meter met 1:3 taluds. De benodigde kwelweg bedraagt 48 meter. Naast het standaard profiel is daarmee ook een pipingberm of voorlandverbetering nodig van circa 30 meter om piping te voorkomen.



Figuur 21: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 4 voor alternatief 4A, 5A, 6A [deels] + 7 uit figuur 16



Figuur 22: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 5 voor alternatief 4A, 5A, 6A [deels] + 7 uit figuur 16



Figuur 23: Indicatief dwarsprofiel t.h.v. doorsnede locatie 7 voor alternatief 4A, 5A, 6A [deels] + 7 uit figuur 16

6.2.2 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.



Tabel 9: Effecten van de alternatieven voor het oostelijk deelgebied

<i>Thema</i>	<i>Aspect</i>	<i>Huidig dijktraject</i>	<i>Pol op een eiland</i>
1. Doelbereik			
1.1 Veiligheid	1.1.1 Norm hoogwaterveiligheid	+	+
	1.1.2 Doelstellingen systeemmaatregel	n.v.t.	n.v.t.
1.2 Gebiedskwaliteit	1.2.1 Ruimtelijke kwaliteit	Best	Liever niet
	1.2.2 Meekoppelkansen	+	+
1.3 Planning	1.3.1 Planning	n.v.t.	n.v.t.
2. Haalbaarheid			
2.1 Bodem	2.1.2 Bodemkwaliteit	0	0
2.2 Water	2.2.1 Rivierbeheer	0	-
	2.2.2 Oppervlaktewater	0	0
	2.2.3 Grondwater	0	0
2.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	2.3.1 Landschap	-	-
	2.3.2 Cultuurhistorie	0	0
	2.3.3 Archeologie	-	-
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 op functie	0	-
	2.5.3 Verkeer	-	-
	2.5.4 Bedrijvigheid	0	0
	2.5.5 Hinder tijdens de aanleg	-	-
2.6 Duurzaamheid	2.6.1 Toekomstvastheid en flexibiliteit	-	-
2.7 Uitvoerbaarheid	2.8.1 Technische haalbaarheid	0	-
	2.8.2 Kabels en leidingen	-	-
2.8 Beheer en onderhoud	2.9.1 Onderhoudbaarheid, beheerbaarheid en	0	0



Thema	Aspect	Huidig dijktraject	Pol op een eiland
	inspecteerbaarheid bij normale omstandigheden		
	2.9.2 Operationeel beheer bij hoogwater	0	0
3. Kosten			
3.1 Kosten	3.1.1 Investeringskosten	7,1 – 13,2	9,2 – 17,1
3.2 Economische kwaliteit	3.2.1 Vermeden schade	0	+

Doelbereik*Veiligheid*

Bij beide alternatieven wordt de norm voor waterveiligheid gehaald (+).

Doelstellingen systeemmaatregel

Er is geen systeemmaatregel voor Heel gepland en daarom is dit niet van toepassing.

Gebiedskwaliteit*Ruimtelijke kwaliteit*

In onderstaande tabel worden de effecten voor ruimtelijke kwaliteit puntsgewijs behandeld per alternatief. Bij de effectbeschrijving is gekeken naar de leidende principes (die zijn beschreven in de notitie Ruimtelijke Kwaliteit).

Tabel 10 beoordeling ruimtelijke kwaliteit

Alternatief	Beoordeling	Effectbeschrijving
Huidig dijktraject	Best	- samenhang tussen dijk en landschap wordt versterkt; - versterken groene uitstraling door dijkversterking in grond bij de kop van Pol; - behouden en ontwikkelen van toegang tot de oeverzone voor recreanten; - behouden en ontwikkelen van huidige recreatieve voorzieningen, zoals aanlegplaatsen en visstekken.
Pol op een eiland	Liever niet	- samenhang tussen dijk en landschap wordt niet versterkt; - de landschappelijke en historische relatie tussen Heel en Pol wordt verstoord. - versterken groene uitstraling door dijkversterking in grond bij de kop van Pol;



- behouden en ontwikkelen van toegang tot de oeverzone voor recreanten;
- behouden en ontwikkelen van huidige recreatieve voorzieningen, zoals aanlegplaatsen en visstekken;
- Twee huizen komen buitendijks te liggen.

Meekoppelkansen

Voor dit deelgebied zijn geen meekoppelkansen benoemd.

Planning

De verschillende alternatieven kunnen binnen twee tot drie maanden worden gerealiseerd. Daarnaast komen er twee woningen buitendijks te liggen wat zorgt voor risico op beroep en bezwaar (-). In de planning is geen tijdsreservering gemaakt voor een procedure tijd van de eventueel ingestelde beroepen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Haalbaarheid

Bodem

Geen van de alternatieven loopt nabij een bekende verontreiniging of mogelijke verdachte locaties en activiteiten. Voor de bodemkwaliteit is een bureauonderzoek uitgevoerd, waarin alle beschikbare bodeminformatie is beoordeeld op (potentiële) showstoppers. Voor het dijktraject Heel zijn die niet gevonden. Verder wordt verwezen naar het rapport Bureaustudie (water)bodemkwaliteit (IBM, mei 2017). De alternatieven zijn voor het aspect bodem niet onderscheidend en alle neutraal beoordeeld (0).

Water

In het alternatief Pol op een eiland blijkt uit rivierkundige berekeningen, dat het westelijk retentiegebied langs het Lateraal Kanaal eerder volstroomt dan de bedoeling is. Dit retentiebekken is dan gevuld als de afvoerpiek langs komt. Dit zou kunnen worden opgelost met een aanvullende dijkverhoging, een extra constructie of het deels behouden van de dijk langs de Monseigneur Savelbergweg. Dit is nu niet mee genomen, omdat het een ongewenst effect is. Het alternatief Pol op een eiland levert daardoor rivierkundig een negatief effect op (-). In het alternatief met het huidige dijktraject is het rivierkundige effect logischerwijs neutraal (0).

Beide alternatieven hebben geen gevolgen op het gebied van grondwater en geen gevolgen voor het oppervlaktewater nu de huidige inwaaropening van de Slaag behouden blijft (0).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Alternatief "Huidig dijktraject" heeft mogelijk gevolgen voor de landschappelijke indeling door het verbeteren van het voorland in de Polderveld bij dijksectie 3. Afhankelijk van de uitvoering blijft het voorland onder het waterniveau van de plas liggen of komt dit boven het waterniveau uit. Dit leidt echter niet tot een relevant risico. Daarnaast is Pol aangewezen als bronsgroene landschapszone. Het beleid hierbinnen is erop gericht landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren en te beleven. De oplossingen voor beide alternatieven zijn hetzelfde voor dijksecties 4 en 5 en hebben daardoor dezelfde effecten. In dijksectie 4A is gericht op een binnendijkse oplossing en valt binnen de bronsgroene landschapszone. Het gaat hier wel om een aantasting omdat maximaal een binnendijkse berm van 29 meter aangelegd dient te worden.



Hier zal maatwerk geleverd gaan worden, waarbij in de planuitwerkingsfase mogelijk voor toepassing van schermen gekozen gaat worden om bebouwing te ontzien. Gelet hierop wordt een negatief effect verwacht (-). Daarnaast geldt voor het alternatief "Pol op een Eiland" dat door het dijktraject de openheid van het landschap wordt onderbroken (-).

Beide alternatieven liggen deels in een gebied dat is aangewezen als cultuurlandschap. Daarnaast wordt een gedeelte van Pol gekenmerkt als een gebied met sedert 1830 een matig veranderd verkavelingspatroon. Hiervan worden geen risico's verwacht (0).

Dit dijktraject ligt in een gebied met middelhoge archeologische verwachtingen. Bij werkzaamheden en grondverzet is er een kans op aantasting van deze waarden. Beide alternatieven "Huidig Dijktraject" zien op het aanleggen van een berm en een voorlandverbetering binnen deze gebieden met middelhoge archeologische waarde. Er is hier een risico gesignaleerd (-).

Natuur

Het dichtstbijzijnde Natura2000 gebied ligt op ongeveer 3 kilometer afstand van het dijktraject. Kansen en risico's vanwege Natura2000 gebieden worden dan ook niet verwacht (0). Tesken is aangewezen als goudgroene natuurzone. Beide alternatieven zien op het verbeteren van het voorland in Tesken ter plaatse van de goudgroene natuurzone. Afhankelijk van de uitvoering hiervan worden mogelijk tijdelijk natuurwaarden verstoord. Dit vormt een risico voor deze alternatieven (-). Voor het alternatief "Pol op een Eiland" geldt dat het gaat om een nieuw aan te leggen dijk waardoor er een grote kans is op een aantasting van de beschermde natuurwaarden. Doordat ook andere alternatieven mogelijk zijn die een minder grote aantasting van de goudgroene natuurzone tot gevolg hebben, bestaat er een groot risico. Dit omdat voor de ruimtelijke inpassing mogelijk niet kan worden voldaan aan de 'nee tenzij' toets van de provincie (--).

Uit onderzoek blijkt dat in de omgeving van de alternatieven mogelijk ook leefgebied aanwezig is voor eekhoorns, jaarrond beschermde vogelnesten, bevers en vleermuizen. Tesken wordt gebruikt door vogels en bevers. Bij alle alternatieven wordt dit mogelijke leefgebied doorkruist. Dit kan leiden tot een aantasting van het leefgebied van strikt beschermde soorten (--). Voorlandverbetering voor de dijkversterking kent daarentegen wel kansen voor natuur door het voorland geschikt te maken voor ecologische waarden, maar heeft zeer negatieve effecten vanwege de aanwezigheid van Europees beschermde broedvogels en vleermuizen (--).

Woon- en leefomgeving

Bij het alternatief "Huidig dijktraject" wordt de oplossing binnendijs gezocht. Hierbij is een berm nodig van 29 tot 40 meter. Binnen deze 40 meter ligt op meerdere plekken een weg, meerdere particuliere percelen en twee woningen (ondermeer de manege) ter hoogte van dijksectie 3 (deze bebouwing heeft geen monumentale status). Bij dit alternatief moet in ieder geval de weg op deze berm worden gelegd en voor de woning een maatoplossing worden gezocht. Dit vormt een groot risico (--). Voor het alternatief "Pol op een Eiland" geldt dat de verbetering van de dijksecties mogelijk meerdere particuliere percelen beïnvloeden, dit vormt eveneens een groot risico (--). Twee huizen komen buitendijs te liggen (-). In beide alternatieven moeten mogelijk veel bomen worden gekapt voor de versterking van de kering (--). Vanwege de compensatieplicht zal er in de volgende fase (planstudie) onderzocht moeten worden waar deze bomen gecompenseerd worden.



Tabel 11: Bomen die mogelijk gekapt worden in het oostelijk deelgebied

Alternatief	Beeldbepalende bomenlaan (m)	Aantal bomen *	Overige bomen (m ²)	Aantal bomen *
3A, 4A, 5A + 6A	200	20	6120	320
4A, 5A, 6A + 7	200	20	17380	350

* Aantal bomen op basis van vuistregels: 1 boom per 10 meter in een bomenlaan, voor overige bomen geldt 1 boom per 25 m² plus overige meters bomenlaan en solitair geïnventariseerde bomen.

Ten aanzien van verkeer vormen beide alternatieven een risico omdat de wegen langs de dijksecties moeten worden aangepast (-). Figuur 24 geeft weer hoe de weg en de bebouwing binnendijks ten opzichte van de kering ligt. Met betrekking tot bedrijvigheid treden er geen kansen of risico's op voor de alternatieven. Tijdens de aanleg treedt bij alle alternatieven beperkte hinder op voor recreatieve functies rond de Slaag omdat de uitvaaropening gedempt wordt (-).

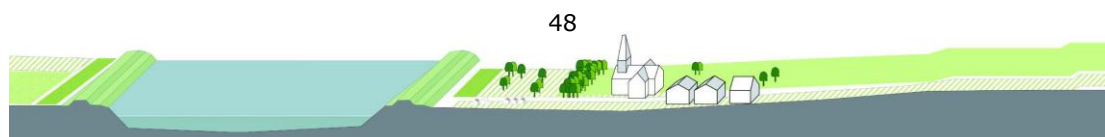


Figuur 24: Beschikbare ruimte binnendijks

Duurzaamheid

Voor beide alternatieven geldt dat er voldoende ruimte beschikbaar is om de dijksecties in de toekomst aan te passen met een voorlandverbetering of op een later moment een constructie te plaatsen (+). Doordat de invaaropening van de Slaag bij dijksectie 5 behouden blijft met een constructie, leidt dit tot een situatie die in de toekomst lastig uitbreidbaar is (-). Het risico telt hier zwaarder dan een kans in de andere dijksecties en daardoor wordt dit aspect beoordeeld met een (-).

Uitvoerbaarheid



Het alternatief "huidig dijktraject" is technisch haalbaar (0) en het alternatief "Pol op een Eiland" is technisch maakbaar (-) (deels nieuw traject). Beide alternatieven kruisen het hoogspanningsnet van TenneT. Dit is een aandachtspunt voor kabels en leidingen (-).

Beheer, onderhoud en techniek

Bij beide alternatieven zijn de erven via het onverharde pad mogelijk (tijdelijk) slechter toegankelijk vanwege de werkzaamheden hieraan bij dijksectie 4 (-). Er worden geen kansen of risico's verwacht voor beheer en onderhoud als gevolg van de dijkverbetering in beide alternatieven (0).

Kosten

In onderstaande tabel is een schatting van de investeringskosten voor de twee alternatieven weergegeven. Daarbij is gewerkt met bandbreedtes, waarbij geldt dat de kosten incl. BTW met 70% zekerheid binnen deze bandbreedtes zullen liggen.

Van de twee alternatieven is het alternatief Huidig dijktraject het goedkoopste alternatief, waarna alternatief Pol op een eiland als duurste uitvalt. Dit wordt nog verder versterkt doordat in de kostenramming de kosten voor het opnieuw goed laten functioneren van het retentiegebied Lateraal Kanaal en het aanleggen van een evacuatie route voor Pol nog niet zijn meegenomen.

Tabel 12: Investeringskosten oostelijk deelgebied

<i>Kosten</i>	<i>Huidig dijktraject</i>	<i>Pol op een eiland</i>
Investeringskosten (in mln €)	7,1 – 13,2	9,2 – 17,1

Economische kwaliteit

Vermeden schade

De effecten voor de Sociaal economische kwaliteit zijn gebaseerd op de rapportage Waterschadeschatter (nog in uitwerking), 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 het Oostelijk deelgebied van Heel is dit basis-alternatief het alternatief waar het oostelijk deelgebied bestaat uit het huidige dijktraject (3A, 4A, 5A + 6A).

In deze effectnota is er geen rekening gehouden met een verschil tussen de kosten en baten van een voorland verbetering of een constructie. Dit wordt namelijk in de planuitwerkingsfase bepaald.

Voor het alternatief: *Pol op een eiland* (4A, 5A, 6A [deels] + 7) geldt een score van "--" omdat deze een twee percelen buitendijks plaatst en daardoor minder vermeden schade heeft relatief aan het basisalternatief. Daarnaast is dit een duurder alternatief waardoor het totale saldo negatief scoort t.o.v. het basisalternatief.

6.2.3 Effectvergelijking Oostelijk deelgebied

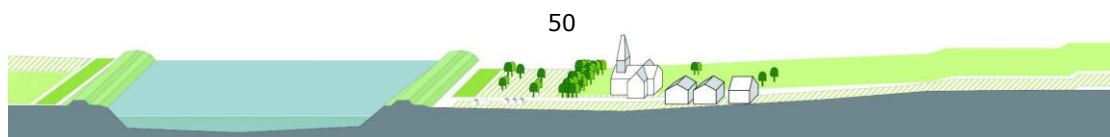
Beide alternatieven voldoen aan de normen voor veiligheid. Beide alternatieven leiden tot ruimtebeslag op particuliere percelen als gevolg van een pipingberm die wordt aangelegd voor de dijkverbetering. Dit heeft tot gevolg dat bewoners hier in beroep kunnen gaan: dit wordt gezien als een risico. In beide alternatieven blijft de invaaropening van de Slaag bij dijksectie 5 behouden. Mogelijk worden bij beide alternatieven ter hoogte van dijksectie 6 enkele bomen



gekapt die nu binnendijks zijn gelegen. Het enige echte aandachtspunt voor beide alternatieven is risico's voor beschermde gebieden en soorten.

Voor het alternatief Huidig dijktraject geldt voor dijksectie 3 dat het direct ligt naast de huidige kering de M. Savelbergweg en één woning en een manage. Het binnendijks aanbrengen van een pipingberm bij dit alternatief leidt tot direct ruimtebeslag op de weg en mogelijk ook op de beide woningen. Voor deze woningen kan in de volgende fase een maatwerkoplossing gezocht worden, maar dit wordt wel gezien als een risico. Bij dit alternatief is er mogelijk sprake van een aantasting van de goudgroene natuurzone (NNN) vanwege de werkzaamheden buitendijks, in de plas Tesken.

Met het alternatief Pol wordt aangesloten bij de mogelijke kansen voor dijkversterking door Pol op een 'eiland' te leggen. Uit de rivierkundige berekeningen blijkt dat het rivierkundig geen voordelen biedt om de dijk rondom Pol te sluiten. De verwachting is dat het zelfs negatieve effecten heeft op het retentiegebied Lateraal Kanaal West, omdat het retentiegebied in dat alternatief eerder volstroomt dan de bedoeling is. Dit alternatief kent grote risico's voor het thema natuur. Er is mogelijk aantasting van de goudgroene natuurzone ter hoogte van de nieuw aan te leggen kering. Mogelijk kan de 'nee tenzij' toets ten behoeve van de NNN niet succesvol worden doorlopen. Ook bestaat de kans dat ten aanzien van bevers geen ontheffing kan worden verkregen. Daarnaast is er ook een risico op aantasting van archeologische waarden, landschap en cultuurhistorie vanwege doorkruising van archeologische waarden. Ook komt door dit dijktraject een woning buitendijks te liggen. Hier kan maatwerk voor worden geleverd. Een voordeel van dit dijktraject is wel dat er waterberging wordt toegevoegd.



BIJLAGE 1: TOELICHTING OP HET BEOORDELINGSKADER

Deze bijlage geeft een toelichting op het beoordelingskader dat is opgenomen in hoofdstuk 3. Hierna is per criterium uit het beoordelingskader de maatlat beschreven. Deze maatlat licht toe op welke manier de effectscores (++, +, 0, -, --) zijn toegekend.

Norm hoogwaterveiligheid/verandert het beschermingsniveau op functies (1.1.1.)

Beeoordeeld wordt of de norm voor veiligheid wordt gehaald en of er woningen of bedrijven binnen- of buitendijks komen te liggen.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Norm veiligheid is te halen. Woningen/bedrijven komen binnendijks te liggen
+	Norm veiligheid is te halen. Woningen/bedrijven komen buitendijks te liggen
0	Er is geen norm voor veiligheid en de situatie verandert niet
-	Norm wordt niet gehaald
--	Nvt

Doelstellingen systeemmaatregel (1.1.2)

Beeoordeeld wordt of de doelstellingen van de systeemmaatregel te realiseren zijn.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Doelstellingen systeemmaatregel zijn ruimschoots te halen
+	Doelstellingen systeemmaatregel zijn te halen
0	Nvt
-	Het is onzeker of aan de doelstellingen systeemmaatregel wordt voldaan
--	Er wordt niet aan de doelstellingen systeemmaatregel voldaan

Waterbeheer 21^e eeuw (1.1.3)

Beeoordeeld wordt of het regionale watersysteem (bekensysteem) in meer of mindere mate gaat voldoen aan de normen voor regionale wateroverlast (NBW-normen). Als aan die normen wordt voldaan wordt de kans op wateroverlast vanuit regionale watersystemen acceptabel geacht.

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Sterke verkleining kans op wateroverlast vanuit regionale watersystemen
+	Verkleining kans op wateroverlast vanuit regionale watersystemen
0	Geen verandering in de kans op wateroverlast vanuit regionale watersystemen
-	Toename kans op wateroverlast vanuit regionale watersystemen
--	Sterke toename kans op wateroverlast vanuit regionale watersystemen



Ruimtelijke kwaliteit (1.2.1)

Vanuit ruimtelijke kwaliteit worden de tracés ingedeeld in best, next 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	Alternatief voldoet (grotendeels) aan behoud van de kernkwaliteiten, benutten van kansen en de leidende principes
Next best	Alternatief voldoet deels aan behoud van de kernkwaliteiten, benutten van kansen en de leidende principes
Liever niet	Alternatief voldoet nauwelijks/niet aan behoud van de kernkwaliteiten, benutten van kansen en de leidende principes

Meekoppelkansen (1.2.3)

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. Opgaven reconstructie beekstelsysteem 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 zijn beoordeeld op het abstractieniveau passend bij de verkenningsfase.

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



Effectscore	Toelichting
++	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

Doelstellingen natuurbeek (KRW) (1.4.1)

Beoordeeld wordt of de inrichtingsvariant bijdraagt aan de chemische en ecologische doelstellingen voor natuurbeken zoals vastgesteld in het Waterbeheersplan.

Effectscore	Toelichting
++	Er wordt veel beter voldaan aan de chemische en ecologische doelstellingen voor natuurbeken, mogelijk worden deze zelfs gehaald
+	Er wordt beter voldaan aan de chemische en ecologische doelstellingen voor natuurbeken
0	De chemische en ecologische toestand van de natuurbeek verandert nauwelijks
-	De chemische en ecologische toestand van de natuurbeek verslechtert
--	De chemische en ecologische toestand van de natuurbeek verslechtert sterk, er wordt naar verwachting niet (meer) aan de doelstellingen voor natuurbekenvoldaan

Doelstellingen natuurbeek (KRW) (1.4.2)

Beoordeeld wordt of de inrichtingsvariant bijdraagt aan de vismigreerbaarheid van de beek.

Effectscore	Toelichting
++	De vismigreerbaarheid van de beek wordt sterk verbeterd
+	De vismigreerbaarheid van de beek wordt verbeterd
0	De vismigreerbaarheid van de beek blijft gelijk
-	De vismigreerbaarheid van de beek neemt af
--	De vismigreerbaarheid van de beek neemt sterk af

Robuust watersysteem (1.4.3)

Beoordeeld wordt of de inrichtingsvariant bijdraagt aan een klimaatbestendig, robuust watersysteem, en of de inrichtingsvariant aansluit bij de werking van het watersysteem.



Effectscore	Toelichting
++	De inrichtingsvariant draagt sterk bij aan een klimaatbestendig, robuust watersysteem
+	De inrichtingsvariant draagt bij aan een klimaatbestendig, robuust watersysteem
0	De inrichtingsvariant heeft geen invloed op de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem
-	De inrichtingsvariant zorgt voor een afname van de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem
--	De inrichtingsvariant zorgt voor een sterke afname van de klimaatbestendigheid en robuustheid van het watersysteem

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 bevinden². 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.

Effectscore	Toelichting
++	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.

Effectscore	Toelichting
++	Extra ruimte, meer dan huidige winterbed (toegevoegd aan stroomvoerend/bergend regime)
+	Extra ruimte in huidige winterbed (toegevoegd aan stroomvoerend/bergend regime)
0	Geen impact op stroomvoerend/bergend regime
-	Ruimtebeslag op stroomvoerend/bergend regime

² Bureaustudie (water)bodemkwaliteit Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei, 12 mei 2017, kenmerk 4751.



<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
--	Nvt

Oppervlaktewater (2.2.2)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
-	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)³ 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 2017⁴, 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 hoogtekkaart, 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
+	Nvt
0	Geen doorsnijding gebieden met verwachtingswaarde
-	Doorsnijding van gebieden met (middel) hoge verwachtingswaarde (<50%)
--	Aanzienlijke doorsnijding van gebieden met (middel) hoge verwachtingswaarde (>50%)

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

⁴ CB01-RP-03 Bureaustudie archeologie en cultuurhistorie inclusief advies, 31-03-2017, kenmerk: 4176.



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 effecten 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 --).

<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen risico's voor beschermde soorten



Effectscore	Toelichting
-	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).

Effectscore	Toelichting
++	Nvt
+	Verbetering bereikbaarheid



<i>Effectscore</i>	<i>Toelichting</i>
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 zijn 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)

Op basis van KLIC-meldingen zijn kabels en leidingen rondom het dijktraject in beeld gebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt naar drie categorieën:

Categorie 1: dit zijn de kabels en leidingen met de grootste impact op het project. Verlegging van deze kabels en leidingen heeft een grote doorlooptijd (proces langer dan 2 jaar) en hoge kosten (> 1 miljoen Euro). Deze kabels en leidingen moeten worden aangepast vooruitlopend op de uitvoering van de dijkverbetering;

Categorie 2: dit zijn kabels en leidingen die tijdens de uitvoering, met coördinatie van de aannemer verlegd/aangepast kunnen worden. Voorafgaand aan de uitvoering moeten wel afspraken worden gemaakt met de netbeheerders over technische uitvoering, fasering en doorlooptijden;

Categorie 3: dit zijn de overige kabels en leidingen. Voor deze categorie geldt dat afstemming en verlegging/aanpassing tijdens de uitvoering van de dijkverbetering kunnen plaatsvinden

In de effectbeoordeling zijn alleen de categorie 1 leidingen betrokken.



Effectscore	Toelichting
++	Nvt
+	Nvt
0	Geen kruising of nabijheid Cat. 1 leiding
-	Kruisen/nabijheid Cat. 1 leiding is aandachtspunt
--	Kruisen/nabijheid Cat. 1 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 (++)

Effectscore	Toelichting
++	Nvt
+	Verbetering van onderhoudbaarheid van een alternatief
0	Geen wijziging in onderhoudbaarheid tov huidige situatie
-	Risico's voor de onderhoudbaarheid van een alternatief
--	Nvt

Kosten

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.

Sociaaleconomische effecten / Vermeden schade (3.2.1)

Voor de beide deelgebieden zijn de verschillende alternatieven ook beoordeeld door middel van een quick scan economische effecten⁵. In de quick scan economische effecten worden alle scenario's in de deelgebieden vergeleken met het basis-alternatief^{6,7} waar alleen de dijken versterkt worden. Er wordt daarmee alleen rekening gehouden met de selectie aan alternatieven die in deze effectnota worden genoemd. In deze analyse is de investering om de dijken te versterken, de kosten, vergeleken met de vermeden schade (bijv. waterschade aan huizen) mogelijk gemaakt door deze dijkversterking, de baten, over een periode van 30 jaar. De andere

⁵ Uitgebreide uitleg over de kosten-baten analyse is te vinden in de rapportage Waterschadeschatter.

⁶ Wanneer het basisalternatief de hoogste score heeft, dan is er in de selectie van alternatieven geen oplossing beschikbaar die kosteneffectiever is.

⁷ Een "+" of "-" bij deze beoordeling wil niet zeggen dat het een positieve of negatieve investering is, het gaat net als bij de andere beoordelingen om kansen en risico's respectievelijk.



alternatieven bevatten wijzingen in de dijksecties van het basis-alternatief waardoor er andere gebieden binnen- of buitendijks komen te liggen en hiermee vermeden schade te weeg kunnen brengen.

<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
-	Presteert slechter dan het basisalternatief voor het deelgebied
--	Presteert aanzienlijk slechter dan het basisalternatief voor het deelgebied

