

Rapport

Projectnummer: C03011.000750.03406

Referentienummer: D10029529

Datum: 15-04-202

Nota Voorkeursalternatief

Dijkversterking Salmsteke - Schoonhoven

Concept

Opdrachtgever:
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR)

Sweco Nederland B.V.
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 8116600
Handelsregister 30129769

Arcadis Nederland B.V.
Piet Mondriaanlaan 26
3812 GV Amersfoort
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
T +31 88 4261261
Handelsregister 09036504

Samenvatting

Voor u ligt de *Nota Voorkeursalternatief Salmsteke – Schoonhoven*. De nota is het resultaat van de *Verkenningfase* voor de dijkversterking tussen Salmsteke en Schoonhoven en is vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden op XX 2021. In deze nota zijn de vastgestelde *Kansrijke Oplossingsrichtingen* uitgewerkt tot *Kansrijke Alternatieven*, is een effectbeoordeling uitgevoerd voor de *Kansrijke Alternatieven* en is de hoofdoplossing voor de dijkversterking beschreven, het zogenaamde *Voorkeursalternatief*. Het *Voorkeursalternatief* wordt in de *Planuitwerkingsfase* verder uitgewerkt tot een gedetailleerd plan met bijbehorende vergunningen en planologische wijzigingen.

Samenwerking

De dijkversterking Salmsteke – Schoonhoven wordt gestuurd door de veiligheidsopgave en de maatregelen die nodig zijn om de dijk weer voldoende veilig te maken. Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden wil daarbij de dijk niet alleen veiliger maken, maar waar mogelijk ook de ruimtelijke kwaliteit verbeteren en de natuurwaarden in de uiterwaarden vergroten. Ook andere overheden in het gebied hebben ambities om de natuurwaarden langs de Lek te vergroten. Ten slotte hebben bewoners, (grond)eigenaren en andere partijen diverse wensen, belangen en kansen ingediend. Zo is het *Voorkeursalternatief* mede ontworpen op basis van de voorstellen van de bewonerswerkgroep en de koppelkansen die zijn aangedragen door de ambtelijke begeleidingsgroep (Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat, Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard Staatsbosbeheer, LTO Noord, Provincie Zuid-Holland, gemeente Lopik en gemeente Krimpenerwaard). Het samenspel hiertussen heeft de keuze voor het *Voorkeursalternatief* bepaald.

Kansrijke alternatieven

De *Nota Voorkeursalternatief* is een verdere uitwerking van de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen*. De drie *Kansrijke Alternatieven* vormen het vertrekpunt:

1. Alternatief 1: Binnenwaartse versterking met inpassing bebouwing;
2. Alternatief 2: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling (agrarisch) landschap en natuur;
3. Alternatief 3: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag.

Hiervoor is de veiligheidsopgave voor de dijkversterking in meer detail bekeken, waardoor het ruimtebeslag van de waterveiligheidsoplossingen in de *Kansrijke Alternatieven* ten opzichte van de *Kansrijke Oplossingsrichtingen* minder is geworden. Ook zijn de *Kansrijke Alternatieven* ingepast in de omgeving. De uitgewerkte *Kansrijke Alternatieven* zijn te vinden in hoofdstuk 4 Kansrijke alternatieven.

Effectbeoordeling kansrijke alternatieven

De drie *Kansrijke Alternatieven* zijn in het *Milieueffectrapport deel 1 (MER)* globaal beoordeeld op hun effecten op basis van het beoordelingskader uit de *Nota van Uitgangspunten*. Daarbij is er gekeken naar effecten op de thema's techniek, milieu,

omgeving en kosten. Op elk criterium zijn de effecten bepaald per *Kansrijk Alternatief* per dijkzones. Een overzicht van de effecten is te vinden in onderstaande Tabel 1. De effecten worden nader toegelicht in het *Milieu-effectrapport deel 1(MER)*.

Tabel 1 Effectbeoordeling 3 Kansrijke Alternatieven Verkenning Salmsteke - Schoonhoven

Categorie	Criterium	Sub-criterium Dijkzone	Dijkzone 1 Polder de Wiel	Dijkzone 2 Schaardijk	Dijkzone 3 De Bol	Dijkzone 4 Boerenlint	Dijkzone 5 Tuinen	Dijkzone 6 Schoonhoven
			KA 1 Binnenwaarts	KA 2 Binnenwaarts	KA 3 Constructief	KA 1 Binnenwaarts	KA 2 Binnenwaarts	KA 3 Constructief
Techniek	Uitvoerbaarheid	Mate van ervaring met benodigde technieken en de complexiteit (logistiek) van de uitvoering	0	0	0	0	0	0
		Beheerbaarheid	0	0	0	0	0	0
	Toekomstbestendigheid	Uitvoerbaarheid: Mate waarin toekomstige versterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte.	-	0	-	-	+	-
		Milieu						
Milieu	Natuur	Effect op Natura 2000-gebieden (habitattypen)	0	0	0	-	-	0
		Effect op Natura 2000 habitat- en vogelrichtlijnsorten	0	-	-	0	0	0
		Effect op Natuurnetwerk Nederland	0	+	0	0	0	0
		Effect op Overige beschermde gebieden	0	0	0	0	0	0
		Effect op Overige beschermde flora en fauna	-	-	-	-	-	+
	Rivierkunde	Effecten op maalgende (hoogwaterstanden op het niveau van dijkzones)	0	0	0	0	0	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden	0	0	0	0	-	0
		Toename/afname van binnendijkse waterbalans	0	0	0	0	0	0
	Waterkwaliteit	Invloed op oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0	0	0
		Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0
		Effect op oppervlaktekwaliteit - ecologie	0	0	0	0	0	0
	Bodemkwaliteit	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	+	+	+	+	+	+
Circulariteit & Klimaatmissie		Circulariteit uitgedrukt in Milieukostenindicator (MKI)	-	-	-	-	-	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Klimaatmissie in CO2-e	-	-	-	-	-	
		Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen)	-	+	-	-	-	+
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0	0	0	0	0
	Cultuurhistorie	Effect op aanwezige bomen	-	-	-	-	-	-
		Aantasting historisch geografische waarden	-	-	-	-	-	0
	Archeologie	Aantasting historisch bouwkundige waarden	-	-	-	-	-	-
		Beïnvloeding archeologisch waardevolle (bekende) terreinen	0	0	0	0	0	0
	Woon-, werk- en leefmilieu	Beïnvloeding archeologisch verwachtingswaarden	-	-	-	-	-	-
		Aantal geraakte woningen	0	0	0	0	0	0
		Aantal geraakte hectare woonperceel	-	-	0	0	0	0
		Aantal geraakte panden niet zijnde woningen of bedrijfspanden	-	0	0	0	0	0
		Aantal geraakte bedrijven	0	0	0	0	0	0
	Landbouw	Aantal geraakte hectare bedrijfsperceel	0	0	0	0	0	0
		Aantasting landbouw areaal (hectare)	-	-	-	-	-	-
	Recreatie en medegebruik	Impact op landbouwperceel	0	0	0	0	0	0
		Invloed op recreatieve routes (fiets- en wandelpaden)	0	0	0	0	0	0
	Verkeer	Invloed op recreatieve verblijfplaatsen	0	0	0	0	0	0
		Effect op verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0
Effect op verkeersafwikkeling		0	0	+	0	0	0	
Kabels & Leidingen	Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	0	0	0	0	
	Effecten op kabels & leidingen	0	0	0	0	0	0	
Kosten	Effecten tijdens aanleg	Hinder tijdens aanleg door activiteiten tijdens aanlegfase.	-	0	-	-	0	
	Investeringskosten	Kosten voor de aanleg	0	0	0	0	0	
	Instandhoudingskosten	Beheer- en onderhoudskosten	0	+	0	-	0	
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	+	0	0	0	

Afweging kansrijke alternatieven

Om het *Voorkeursalternatief* te selecteren, hebben we de *Kansrijke Alternatieven* tegen elkaar afgewogen. Daarvoor hebben we de bijdrage van de drie *Kansrijke Alternatieven* aan de zeven *Projectdoelen* voor elk van de zes dijkzones bepaald. De bijdrage hebben we gebaseerd op de MER effectbeoordelingen en aanvullende documenten en overleggen, zoals de *Notitie Woonbeleving* en de overleggen met de bewonerswerkgroep, ambtelijke begeleidingsgroep en innovatiepartners. Vervolgens hebben we voor elke dijkzone een *Voorkeursalternatief* bepaald, in samenhang met de andere dijkzones. De afweging en selectie wordt onderbouwd in hoofdstuk 5 Afweging kansrijke alternatieven.

Voorkeursalternatief

Het *Voorkeursalternatief* tussen Salmsteke en Schoonhoven is een mooie, veilige en toegankelijke dijk met een eenduidig en leesbaar dijkprofiel. Op het dijktraject worden op basis van de kenmerken van de dijk, het landschap en het landgebruik eromheen zes dijkzones onderscheiden. Met het oog op het versterken van de natuurwaarden in de uiterwaarden en behoud van de bestaande waarden binnendijks, is in het merendeel van het dijktraject gekozen voor buitenwaartse en constructieve versterkingen.

In dijkzone *Polder de Wiel* wordt de pipingopgave opgelost met een buitendijkse klei-ingraving. Ter plaatse van de nevengeul van de Lek kan geen klei-ingraving worden gerealiseerd. In dit deel van de dijkzone wordt een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening toegepast. Op een aantal plekken wordt het binnentalud verflauwd en geherprofileerd om zo de opgave macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) te realiseren.

In dijkzone *Schaardijk* wordt de opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) opgelost met een buitenwaartse asverschuiving. Vanwege de directe ligging aan de Lek is het in de dijkzone *Schaardijk* niet mogelijk om een buitendijkse klei-ingraving te realiseren. Daarom wordt de pipingopgave opgelost met een verticale constructie.

In dijkzone *De Bol* wordt de opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) opgelost met een taludverflauwing aan de binnenzijde van de dijk. Op de delen waar in de huidige situatie al een bestaande constructie aanwezig is, wordt geen verflauwing van het binnentalud toegepast. De pipingopgave wordt opgelost met een verticale constructie in verband met de kwetsbare natuur en aardkundige waarden in de uiterwaarden.

In dijkzone *Boerenlint* wordt de opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) en de pipingopgave opgelost met een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie (aan de binnenzijde van de dijk). Waar alleen sprake is van een pipingopgave wordt deze met een verticale pipingvoorziening opgelost. Het hoogtetekort wordt opgelost door de dijk vanuit de buitenkruinlijn binnenwaarts op te hogen. Waar de dijk wordt opgehoogd treedt er minder overslag op. Op die plekken is aangenomen dat een taludverflauwing van het binnentalud naar 1:3 volstaat, ook als de dijk is afgekeurd op stabiliteit binnenwaarts (verzadigd). De opgave voor buitenwaartse macrostabiliteit wordt opgelost met een taludverflauwing van het buitentalud.

In dijkzone *Tuinen van Willige Langerak* wordt de opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) opgelost met een taludverflauwing van het binnentalud. De pipingopgave wordt opgelost met een verticale pipingvoorziening (constructie). De opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts wordt opgelost met een taludverflauwing van het buitentalud.

Omdat er binnen de dijkzone *Schoonhoven* grote verschillen in opgave en omgeving zijn, verschilt ook het *Voorkeursalternatief* tussen de drie deelgebieden (oost, midden en west). De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) wordt in het oostelijk deel opgelost met een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk. Om de pipingopgave op te lossen wordt een verticale pipingvoorziening aangebracht. In het deelgebied midden is geen ruimte voor een binnenwaartse oplossing. Hier wordt voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) een constructie (verticale oplossing) toegepast. Waar in de huidige situatie al

langsconstructies aanwezig zijn hoeven geen nieuwe constructies te worden geplaatst. Deze moeten mogelijk wel worden aangepast. Het deelgebied west, de entree van Schoonhoven is aangewezen als maatwerklocatie. Dit stuk wordt in principe binnenwaarts versterkt, met de optie om ook buitenwaartse maatregelen te treffen als dit de ruimtelijke kwaliteit verhoogt.

Koppelkansen

Het *Voorkeursalternatief* houdt rekening met de integratie van een aantal koppelkansen. Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft met de Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer afgesproken om een samenhangend ontwerp te maken voor de dijkversterking en natuurontwikkeling in de uiterwaarden.

Vanuit beheer is de wens aangedragen om over de gehele lengte van de dijk een taludverflauwing toe te passen, ook op plekken waar geen versterkingsopgave speelt. Ook is de wens uitgesproken voor een doorlopende beheerstrook langs de binnen- en buitenzijde van de dijk. Deze beheerstrook is nodig om het noodzakelijke beheer te kunnen uitvoeren om te kunnen voldoen aan de normen van de Waterwet.

Ook het restaureren van het gemeentelijk monument De Heul (van voormalig stoomgemaal Wiel & Vogelzang) en het verbeteren van de omgeving van De Heul en de Voormolen is een koppelkans. De kans wordt met de provincie Utrecht en gemeente Lopik uitgewerkt.

Vervolproces: de Planuitwerkingsfase

De volgende stap in het project dijkversterking Salmsteke – Schoonhoven is de *Planuitwerkingsfase*, waarin het *Voorkeursalternatief* verder uitgewerkt wordt tot een gedetailleerd plan met bijbehorende vergunningen en planologische (bestemmings-)wijzigingen. Daarnaast starten de gesprekken met grondeigenaren ten behoeve van de grondverwerving. In die fase worden ook de voorbereidingen voor de daaropvolgende *Realisatiefase* gestart. Het *Voorkeursalternatief* biedt de ruimte om in de *Planuitwerkingsfase* kansen voor natuur, recreatie, cultuurhistorie en andere ideeën uit de omgeving toe te voegen. Voorwaarde daarvoor is dat daarover tijdig met de betreffende medeoverheden en stakeholders afspraken zijn gemaakt over planning en financiering.

Inhoudsopgave

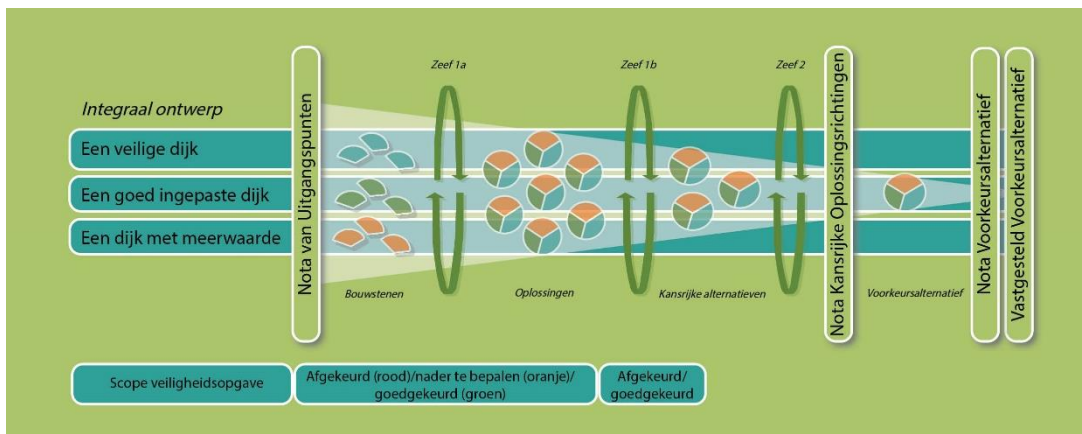
Samenvatting	2
Inhoudsopgave	6
1 Introductie	8
1.1 Inleiding	8
1.2 Nota Voorkeursalternatief	9
1.3 Opbouw en leeswijzer	9
2 Voorkeursalternatief	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Voorkeursalternatief	11
2.3 Beschrijving voorkeursalternatief per dijkzone	11
2.3.1 Dijkzone 1. Polder de Wiel	12
2.3.2 Dijkzone 2. Schaardijk	13
2.3.3 Dijkzone 3. De Bol	15
2.3.4 Dijkzone 4. Boerenlint	16
2.3.5 Dijkzone 5. Tuinen van Willige Langerak	17
2.3.6 Dijkzone 6. Schoonhoven	18
2.4 Koppelkansen	20
2.4.1 Beheerstroken en taludverflauwing	20
2.4.2 Natuurontwikkeling (KRW en Natuurlijke uiterwaarden)	21
2.4.3 Restauratie en omgevingsverbetering de Heul en de Voormolen	21
2.5 Projectdoelen	21
3 Samenwerking met de omgeving	24
3.1 Processtappen naar de Nota Voorkeursalternatief	24
3.2 Samenwerking met omgevingspartijen naar het Voorkeursalternatief	24
3.3 Kansen opgepakt	26
4 Kansrijke alternatieven	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Alternatief 1: Binnenwaartse versterking met inpassing bebouwing	28
4.3 Alternatief 2: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling landschap en natuur ..	32
4.4 Alternatief 3: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag	35
4.5 Koppelkansen	38
4.5.1 Koppelkansen beheer	38
4.5.2 Koppelkansen natuurontwikkeling	39
5 Afweging kansrijke alternatieven	41
5.1 Inleiding	41

5.2	Bijdrage kansrijke alternatieven aan projectdoelen	41
5.3	Afweging per dijkzone	44
5.3.1	Dijkzone 1. Polder de Wiel.....	44
5.3.2	Dijkzone 2. Schaardijk	45
5.3.3	Dijkzone 3. De Bol	45
5.3.4	Dijkzone 4. Boerenlint.....	45
5.3.5	Dijkzone 5. Tuinen van Willige Langerak.....	46
5.3.6	Dijkzone 6. Schoonhoven	46
5.4	Impact koppelkansen op afweging	47
6	Doorkijk naar de planuitwerking	48
6.1	Inleiding	48
6.2	Ontwerpogaven	48
6.3	Marktbenadering.....	49
6.4	Planprocedures	49
6.5	Grondverwerving	49
6.6	Participatie en samenwerking met de omgeving.....	50
6.7	Planning.....	50
Bijlage 1	Achtergronddocumenten.....	51

1 Introductie

1.1 Inleiding

De Lekdijk beschermt een groot deel van Midden- en West-Nederland tegen overstromingen. Als de Lekdijk doorbreekt kan een groot deel van de Randstad overstromen, tot Amsterdam aan toe. Daarom wordt de dijk tussen Amerongen en Schoonhoven versterkt, over een totale lengte van 55 km. Met deze dijkversterking zorgen we ervoor dat de dijk ook in de toekomst voldoende veilig is en voldoet aan de normen die sinds 2017 gelden. Het plan voor deze dijkversterking komt stapsgewijs tot stand. De dijkversterking is opgeknipt in zes deeltrajecten. Deze *Nota Voorkeuralternatief* gaat over het deeltraject Salmsteke-Schoonhoven (afgekort tot SAS). Elk deelproject doorloopt meerdere fasen: verkenning, planuitwerking en realisatie. Deze *Nota Voorkeursalternatief* is het derde hoofdproduct in de *Verkenningfase* van dijkversterking SAS.



Figuur 1 Trechteringsproces

Als eerste hoofdproduct in de *Verkenningfase* van de dijkversterking is de *Nota van Uitgangspunten* opgesteld. Hierin zijn de opgaven, de uitgangspunten en het werkproces beschreven. Ook gaat de *Nota van Uitgangspunten* in op het wettelijk kader dat voor de verschillende onderdelen van toepassing is; denk hierbij bijvoorbeeld aan de wetgeving op het gebied van natuur of archeologie. De *Nota van Uitgangspunten* vormt de basis voor het ontwerpproces.

Als tweede hoofdproduct is de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* opgesteld. De *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* heeft als doel om de bestuurlijke en maatschappelijke dialoog over de te kiezen oplossingsrichtingen te voeren. In de nota is gemotiveerd aangegeven waarom uit alle mogelijkheden is gekozen voor drie *Kansrijke Oplossingsrichtingen*. De keuze voor drie *Kansrijke Oplossingsrichtingen* komt voort uit een ontwerpproces dat overheden, omwonenden en belanghebbenden gezamenlijk hebben doorlopen.

Voor u op ligt nu het derde hoofdproduct dat in de *Verkenningfase* is opgesteld: de *Nota Voorkeursalternatief*. Er is voor gekozen om u deze nota aan te bieden in de vorm van een digitale StoryMap. Deze is gemakkelijk toegankelijk en biedt u de mogelijkheid om naast de

tekst ook de voor u interessante beelden en kaarten goed te bekijken. De *Nota Voorkeursalternatief* is ook beschikbaar als PDF, zodat deze eenvoudig te downloaden en te printen is.

1.2 Nota Voorkeursalternatief

In de *Nota Voorkeursalternatief* worden het *Voorkeursalternatief*, de *Kansrijke Alternatieven* die zijn onderzocht, de effectbeoordeling en trechtering van zeef 2 en het resultaat daarvan beschreven. De keuze voor het *Voorkeursalternatief* komt – net als eerdere keuzes - voort uit een ontwerpproces dat overheden, omwonenden en belanghebbenden gezamenlijk hebben doorlopen. De *Nota Voorkeursalternatief* is op XX 2021 vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Deze voorkeursbeslissing vormt het vertrekpunt voor de *Planuitwerkingsfase* waarin het *Voorkeursalternatief* verder wordt uitgewerkt tot een gedetailleerd plan met bijbehorende vergunningen en planologische wijzigingen. In die fase worden ook de voorbereidingen voor de *Realisatiefase* gestart.

1.3 Opbouw en leeswijzer

Het *Voorkeursalternatief* legt het ruimtebeslag van het ontwerp vast, met een bandbreedte van ca 5m. In de *Planuitwerkingsfase* wordt het ontwerp in meer detail op perceelniveau uitgewerkt en ingepast in de bestaande situatie. De *Nota Voorkeursalternatief* bestaat uit zes hoofdstukken. Hoofdstuk 2 Voorkeursalternatief geeft een beschrijving van het *Voorkeursalternatief* per dijkzone, de koppelkansen en bijdrage aan de projectdoelen. In Hoofdstuk 3 Samenwerking met de omgeving wordt de wijze waarop medeoverheden en belanghebbenden betrokken zijn bij het planproces beschreven. Hoofdstuk 4 Kansrijke alternatieven is een nadere uitwerking van de *Kansrijke Oplossingsrichtingen* uit de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen*. In Hoofdstuk 5 Afweging kansrijke alternatieven leest u de afweging die is gemaakt voor de drie *Kansrijke Alternatieven* en hoe het *Voorkeursalternatief* tot stand is gekomen. Hoofdstuk 6 Doorkijk naar de planuitwerking informeert u over de specifieke aandachtspunten voor de vervolgfase, de *Planuitwerkingsfase* en beschrijft welke procedures moeten worden doorlopen.

Naast de *Nota Voorkeursalternatief* is er ook een *Milieueffectrapport deel 1* (MER) opgesteld. Dit rapport omvat de effectbeschrijving en effectbeoordeling van de drie *Kansrijke Alternatieven* en het *Voorkeursalternatief*.

2 Voorkeursalternatief

2.1 Inleiding

De Lekdijk tussen Salmsteke en Schoonhoven wekt de indruk dat de tijd hier heeft stilgestaan. De schapen grazen zorgeloos op de steunberm tussen de fruitbomen. Monumentale dijkopgangen met bomenrijen reiken vanaf de boerenerven tot aan de dijkkruin. Op het schiereiland De Bol bouwen de oeverwaluwen nesten in de steile oevers van de Lek. Bij de Veerpoort van Schoonhoven wachten auto's op het pontje voor een oversteek naar Groot Ammers. Toch is dit landschap door de eeuwen heen steeds aan verandering onderhevig geweest. Trage veranderingen weliswaar, maar met grote impact!

Bij de komende dijkversterking moeten we onszelf daarom zorgvuldig afvragen wat belangrijk is om te bewaren en waar mogelijkheden liggen tot verbetering. Om dit te kunnen doen heeft het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden in de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* het verhaal van de dijk beschreven. Deze verhaallijn dient als basis, om te bepalen of oplossingen passend zijn bij de dijk en het gebied. Zo zijn bijvoorbeeld de (monumentale) boerderijen, liggend onderaan de dijk en het dijkprofiel karakteristiek voor dit deel van de Lekdijk.

Ruimtelijke kwaliteit bewaren en verbeteren

Vanuit landschappelijk oogpunt is het wenselijk om te streven naar één samenhangend, goed ingepast dijkontwerp. Hiermee bewaren we niet alleen het prachtige ensemble en de vergezichten, maar kunnen we waar mogelijk dit ook versterken en verbeteren. In de uiterwaarden liggen kansen om historische elementen en structuren zoals de kleiputten weer zichtbaar en beleefbaar te maken en de laagdynamische riviernatuur meer ruimte te geven. De monumenten en bijzondere vergezichten zijn beeldbepalend. In de uitwerking is het daarom van belang om de woonbeleving te behouden en de natuur en landschapswaarden waar mogelijk te versterken.

De ruimtelijke uitgangspunten voor het programma Sterke Lekdijk zijn vastgelegd in het Kwaliteitskader voor de Lekdijk en uitgewerkt in het *Kader Ruimtelijke Kwaliteit Salmsteke - Schoonhoven*. Kern van het Kwaliteitskader zijn zeven ontwerpprincipes:

1. Ontwikkel de dijk als een leesbare en krachtige verdediging tegen het water;
2. Maak de geschiedenis van de dijk zichtbaar;
3. Geef vorm aan het landschap vanuit historische inspiratie;
4. Maak de dijk een beleving voor alle gebruikers; versterk de dijk als recreatieve as;
5. Gebruik de dijk als ecologische verbinding;
6. Maak een zichtbare relatie tussen de dijk en kruisende structuren;
7. Behoud woningen en beplantingsstructuren.

Leidende waarden

De dijk tussen Salmsteke en Schoonhoven grenst aan gebieden met verschillende functies. Zo grenzen er aan de dijk op sommige stukken veel woningen, maar ook bijzondere natuur of landbouwgebied. Ruimtelijk is de dijk opgedeeld in zes dijkzones, waarin elke zone een

leidende waarde toegekend is. Bij het vaststellen van het *Voorkeursalternatief* houden we rekening met de leidende waarden per zone.

2.2 Voorkeursalternatief

Het *Voorkeursalternatief* (VKA) Salmsteke – Schoonhoven is een mooie, veilige en toegankelijke dijk met een eenduidig en leesbaar dijkprofiel. Het past als vanzelfsprekend in het karakteristieke rivierenlandschap van de Lek. Met het oog op natuurverbetering en behoud van bestaande waarden is in het merendeel van het dijktraject gekozen voor buitenwaartse en constructieve versterkingen. De belangrijkste kenmerken van het *Voorkeursalternatief* zijn:

- Een eenduidig en leesbaar dijkprofiel;
- Behoud van het waardevolle cultuurlandschap en de agrarische bedrijvigheid binnendijks;
- Versterking van de buitendijkse natuur en biodiversiteit, met behoud van de gebieden waar nu al hoge natuurwaarden aanwezig zijn;
- De dijk is goed beheerbaar en biedt de mogelijkheid tot het inzetten van innovatieve, duurzame en uitbreidbare maatregelen.

In de volgende paragrafen is het *Voorkeursalternatief* per dijkzone nader toegelicht en verbeeld. Houdt u er daarbij rekening mee dat het *Voorkeursalternatief* nog een globaal ontwerp is. De detailuitwerking vindt plaats in de *Planuitwerkingsfase*.

2.3 Beschrijving voorkeursalternatief per dijkzone

In deze paragraaf vindt u de beschrijving van het *Voorkeursalternatief* per dijkzone. Op het dijktraject tussen Salmsteke en Schoonhoven onderscheiden we zes dijkzones op basis van de kenmerken van de dijk, het landschap en het landgebruik eromheen. In de *Nota van Uitgangspunten* Hoofdstuk 6 *Een goed ingepaste dijk* zijn de verschillende dijkzones getypeerd in beeld en tekst. Het *Voorkeursalternatief* is samengesteld aan de hand van de veiligheidsopgave, de eigenschappen van de dijkzones en de directe omgeving. De afweging van het *Voorkeursalternatief* per dijkzone is gebaseerd op de drie *Kansrijke Alternatieven*:

1. Alternatief 1: Binnenwaartse versterking met inpassing bebouwing;
2. Alternatief 2: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling (agrarisch) landschap en natuur;
3. Alternatief 3: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag.

Deze afweging is beschreven in Hoofdstuk 5 Afweging kansrijke alternatieven. Hierbij stond de volgende vraag centraal: “*Wat dragen de kansrijke alternatieven bij aan de projectdoelstellingen?*”. De effecten en kosten van de alternatieven zoals beschreven in het Milieueffectrapport deel 1 (MER) vormen belangrijke input om deze vraag te beantwoorden. Voor meer informatie over de uitgangspunten voor de dimensionering van de dijk zie Bijlage 1 Achtergronddocumenten.

2.3.1 Dijkzone 1. Polder de Wiel



Figuur 2 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Polder de Wiel ter hoogte van Dijkpaal 109 (zonder uitwerking maatwerk De Heul en aansluiting op Salmsteke)

Leidende waarden

De dijkzone Polder de Wiel wordt gekenmerkt door het bebouwingslint en de woonfunctie aan de dijk. De dijkversterking kan hier ook worden ingezet voor het verhogen van de natuurwaarden in de uiterwaarden. We versterken de dijk daarom buitenwaarts onder het motto 'behoedzaam behoud'. Dit betekent dat we de bestaande ruimtelijke kwaliteiten in de uiterwaarden zoals moeraszones versterken. Daarmee worden ook de binnendijkse landschappelijke kwaliteiten behouden, waaronder de bomenrijen en opritten in het landschap. Waar dit ruimtelijk kan ontwikkelen we ook maatschappelijke meerwaarde. Dit vindt met name plaats in de uiterwaarden, door het ontwikkelen van natuur en verbeteren van recreatieve routes. Maar ook versterken we het ensemble van De Heul, een in 1986 buiten gebruik gesteld oud uitwateringskanaal dat dateert uit de 16e eeuw. Het monument wordt in ere hersteld als markering van het watererfgoed van de Lekdijk. Dit is een verder uit te werken maatwerklocatie.

Veiligheidsopgave

In dijkzone Polder de Wiel, speelt over een groot deel van de dijkzone een pipingopgave met een kwelweglengtetekort variërend van 7 meter tot lokaal 30-50 meter. Rond dijkpaal 110 speelt over een korte lengte na 2050 een hoogteopgave. Het hoogtetekort ontstaat pas na 2050 en wordt daarom nu niet opgelost met de dijkversterking, maar bij toekomstig onderhoud aan de weg op de dijk. Tussen dijkpaal 111 en dijkpaal 114 speelt op drie locaties een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd).

Voorkeursalternatief

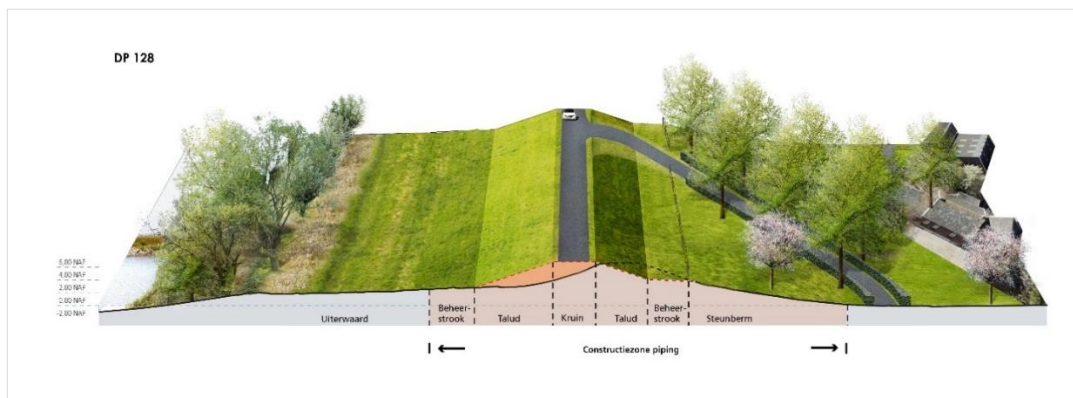
Het *Voorkeursalternatief* in dijkzone Polder de Wiel is gebaseerd op *Kansrijk Alternatief 2*: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling (agraris) landschap en natuur. De pipingopgave wordt opgelost met een buitendijkse klei-ingraving. De klei-ingraving biedt kansen voor het verbeteren van de natuur in de uiterwaarden en ontziet ingrepen aan bebouwing en landschap landinwaarts. Ter plaatse van de nevengeul van de Lek kan geen klei-ingraving worden gerealiseerd. In dit deel van de dijkzone wordt een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening toegepast. Op een aantal plekken wordt het

binnentalud aan de bovenzijde verflauwd en geherprofileerd om zo de opgave macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) te realiseren. Daarnaast wordt zowel langs de binnen- als buitenzijde van de dijk een beheerstrook gerealiseerd.

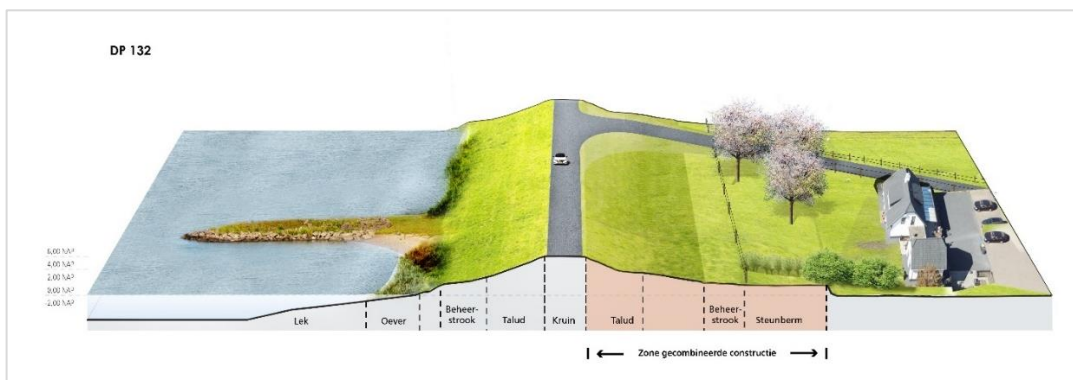
Aandachtspunten planuitwerking

De pipingopgave in deze dijkzone kan door nieuw landelijk onderzoek komen te vervallen. Dit kan een reden zijn om hier binnen dit project geen maatregelen tegen piping te nemen, of om alleen een ruimtereservering te treffen voor een verticale piping voorziening. Dit wordt nader onderzocht en afgestemd met de andere Sterke Lekdijk trajecten. Als de klei-ingraving in de uiterwaarden wel wordt gerealiseerd, biedt dit kansen voor innovatieve oplossingen. De aansluiting op het naastgelegen deeltraject Salmsteke is aangewezen als maatwerklocatie. Dit zal verder worden uitgewerkt in de *Planuitwerkingsfase*.

2.3.2 Dijkzone 2. Schaardijk



Figuur 3 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Schaardijk ter hoogte van Dijkpaal 128



Figuur 4 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Schaardijk ter hoogte van Dijkpaal 132

Leidende waarden

De dijkzone Schaardijk wordt gekenmerkt door landbouw en de woonfunctie aan de dijk, en door het ontbreken van voorland aan de buitenzijde van de dijk. Het open zicht vanaf de dijk en de directe ligging van de rivier aan de voet van de dijk zijn hier karakteristiek. De binnendijkse landschappelijke kwaliteiten, waaronder de bomenrijen en opritten in het

landschap, worden door de buitenwaartse maatregelen behouden. Waar de dijk smal is wordt een constructie toegepast vanwege ruimtegebrek en om het landschap zo min mogelijk aan te tasten. De dijk behoudt zo zijn kenmerkende profiel.

Veiligheidsopgave

In de dijkzone Schaardijk speelt een pipingopgave. Op delen van de dijkzone is in de huidige situatie al een kwelscherm aanwezig in het binnentalud. Dit kwelscherm blijft behouden en lost de pipingopgave voldoende op. In de overgang tussen de kwelchermen moeten wel maatregelen tegen piping worden genomen. Ook speelt er een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) en een opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts.

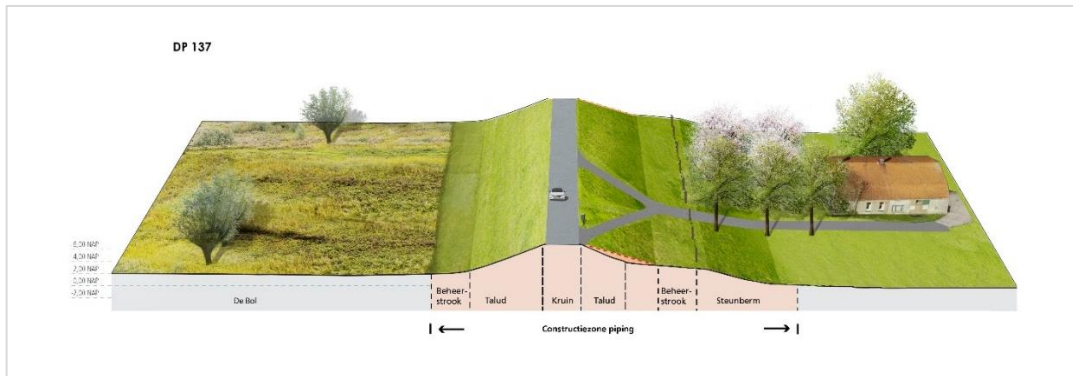
Voorkeursalternatief

Het *Voorkeursalternatief* voor dijkzone Schaardijk is gebaseerd op *Kansrijk Alternatief 2*: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling (agrarisch) landschap en natuur. De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) wordt opgelost met een buitenwaartse asverschuiving. Als later blijkt dat ondanks de reeds uitgevoerde berekeningen de asverschuiving door rivierkundige effecten niet haalbaar is, wordt als terugvaloptie een constructie gerealiseerd. De opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts wordt met een constructie aan de buitenzijde van de dijk opgelost. Vanwege de directe ligging aan de Lek is het in de dijkzone Schaardijk niet mogelijk om een buitendijkse klei-ingraving te realiseren. Daarom wordt de pipingopgave opgelost met een verticale constructie. Het type constructie en de locatie daarvan zijn nog niet bepaald. Dit biedt maximale ruimte voor optimalisatie en innovatie. Een bijzonderheid in deze dijkzone is dat ter plekke van de schaardijk (ca DP129-136) een beheerstrook aan de buitenzijde niet is in te passen.

Aandachtspunten planuitwerking

De vergunbaarheid van de buitenwaartse asverschuiving vormt een aandachtspunt voor de *Planuitwerkingsfase*. De dijk ligt dicht op de rivier en de buitenwaartse asverschuiving zorgt voor een verandering in de afvoer van de rivier en daarmee een compensatieopgave vanuit rivierkunde. Een ander aandachtspunt is de inpassing en aansluiting op het gemaal De Koekoek. De uitwerking van de maatwerklocatie bij gemaal De Koekoek zal plaatsvinden in de *Planuitwerkingsfase*. Tot slot kan in een klein deel van de dijkzone de pipingopgave door nieuw landelijk onderzoek komen te vervallen. Dit kan een reden zijn om hier geen maatregelen tegen piping te treffen, of om alleen een ruimtereservering te maken voor een verticale piping voorziening.

2.3.3 Dijkzone 3. De Bol



Figuur 5 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone De Bol ter hoogte van Dijkpaal 137

Leidende waarden

Ter hoogte van dijkzone De Bol vormen de aanwezige agrarische functies en karakteristieke lintbebouwing belangrijke landschappelijke waarden. Ook zijn hier belangrijke te behouden natuurwaarden en aardkundige waarden aanwezig in de uiterwaarden. Dit is Natura 2000-gebied.

Veiligheidsopgave

In dijkzone De Bol speelt een pipingopgave. Op delen speelt ook een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd). In een deel van de dijkzone zijn in de huidige situatie al bestaande constructies aanwezig. Tot slot speelt in een klein deel van de dijkzone lokaal een hoogteopgave, ter plaatse van de dijken 142 en 144. Omdat het hoogtetekort pas na 2050 ontstaat, wordt de dijk niet verhoogd maar wordt de hoogteopgave bij regulier (weg)onderhoud meegenomen.

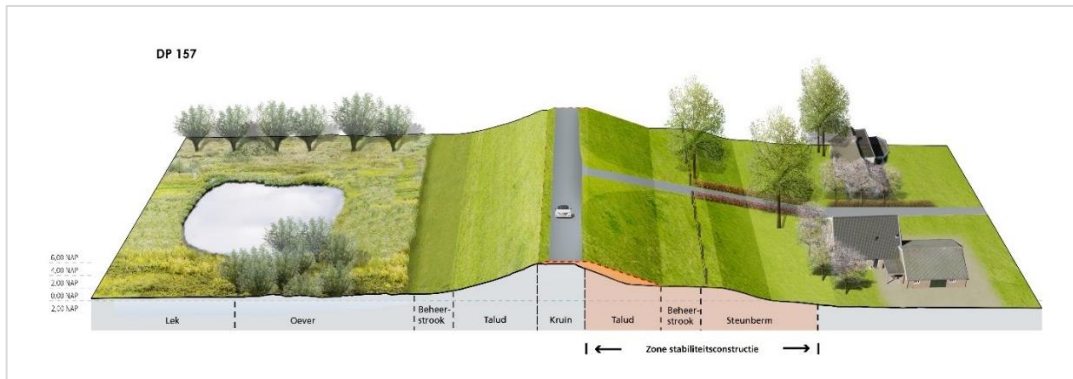
Voorkeursalternatief

Het *Voorkeursalternatief* voor dijkzone De Bol is gebaseerd op *Kansrijk Alternatief 3*: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag. De pipingopgave in dijkzone De Bol wordt opgelost met een verticale pipingvoorziening. De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing van het boventalud aan de binnenzijde van de dijk. Op de delen waar in de huidige situatie al een bestaande constructie aanwezig is, wordt geen verflauwing van het binnentalud toegepast. De bestaande langsconstructies moeten mogelijk worden versterkt.

Aandachtspunten planuitwerking

In deze dijkzone kan de pipingopgave over een groot deel door nieuw landelijk onderzoek komen te vervallen. Dit kan een reden zijn om hier geen maatregelen tegen piping te treffen, of om alleen een ruimtereservering te maken voor een verticale pipingvoorziening. Tijdens de *Planuitwerkingsfase* worden ook de bestaande langsconstructies beoordeeld en zo nodig worden versterkingsmaatregelen ontworpen.

2.3.4 Dijkzone 4. Boerenlint



Figuur 6 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Boerenlint ter hoogte van Dijkpaal 157

Leidende waarden

De dijkzone Boerenlint wordt gekenmerkt door de agrarische functie en woonfunctie langs de dijk. Karakteristiek is het dichte boerenlint met ruimtelijke elementen zoals monumentale boerderijen, fruitboomgaarden en bomenlanen. Ook de natuurwaarden in de uiterwaarden zijn kenmerkend. Het oudhoevig land is nog herkenbaar aan de verkaveling, kleiputten en rijen knotwilgen. In de dijkzone Boerenlint is er voor gekozen om het landschap zijn karakter zoveel mogelijk te laten behouden. De tuinen aan de binnenzijde van de dijk en het oudhoevig landschap dat haaks over de waterkering ligt worden intact gelaten. Daarmee wordt de woonbeleving zoveel mogelijk in stand te gehouden kan de natuur in de uiterwaarden worden ontwikkeld. Bij de ontwikkeling van natuur in de uiterwaarden worden struinpaden met elkaar verbonden en versterkt voor een betere beleving van deze unieke plek.

Veiligheidsopgave

In de dijkzone Boerenlint komen over een grote lengte verschillende opgaven samen. In een groot deel van dijkzone Boerenlint speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) en macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd). Ook speelt er een pipingopgave met een kwelweglengtetekort van circa 20-55 meter. Op delen van de dijkzone is daarnaast sprake van een in d (tussen dijkpaal 153 en 163). Tot slot speelt er in de dijkzone Boerenlint ook nog een opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts ter plaatste van de buitendijkse kleiputten en de nevengeul.

Voorkeursalternatief

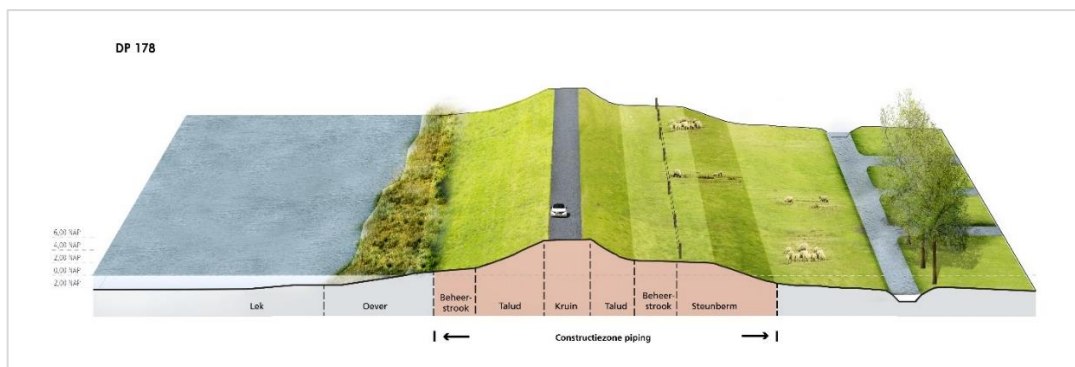
Het *Voorkeursalternatief* voor dijkzone Boerenlint is gebaseerd op *Kansrijk Alternatief 3*: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag. De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) en de pipingopgave worden opgelost met een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie (aan de binnenzijde van de dijk). Waar alleen sprake is van een pipingopgave wordt deze met een verticale pipingvoorziening opgelost. Het hoogtetekort wordt opgelost door de dijk vanuit de buitenkruinlijn binnenwaarts op te hogen. Waar de dijk wordt opgehoogd treedt er minder overslag op. Op die plekken is aangenomen dat een taludverflauwing van het binnentalud naar 1:3 volstaat, ook als de dijk is afgekeurd

op stabiliteit binnenwaarts (verzadigd). De opgave voor buitenwaartse macrostabiliteit wordt opgelost met een taludverflauwing van het buitentalud.

Aandachtspunten planuitwerking

Ook in deze dijkzone kan de pipingopgave door nieuw landelijk onderzoek komen te vervallen. Dit kan betekenen dat er in deze dijkversterking geen maatregelen hoeven te worden getroffen tegen piping. Op het stuk tussen DP153 en DP164 wordt in de *Planuitwerkingsfase* nog onderzocht of het mogelijk is om het veiligheidsprobleem op te lossen met een beperkte buitenwaartse asverschuiving in combinatie met innovaties zoals een korte damwand en grondverbetering. Als dit het geval wordt onderzocht of dit ook te combineren is met de natuurontwikkeling in de uiterwaarden en of het vergunbaar is in verband met rivierkundige effecten en ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Mogelijke voordelen van deze variant zijn het creëren van meer binnendijkse ruimte, kostenbesparingen en meer circulair materiaalgebruik.

2.3.5 Dijkzone 5. Tuinen van Willige Langerak



Figuur 7 Profiel Voorkeursalternatief dijkzone Tuinen van Willige Langerak ter hoogte van Dijkpaal 178

Leidende waarden

In de dijkzone Tuinen van Willige Langerak ligt het boerderijlint met de rug naar de dijk toe. Daarmee grenzen veel achtertuinen hier aan de dijk. In de uiterwaarden zijn natuurwaarden aanwezig. Met de versterking kan worden gezocht naar het optimaliseren van de riviernatuur in de uiterwaarden.

Ook in de dijkzone Tuinen van Willige Langerak is gekozen om het landschap zijn karakter zoveel mogelijk te laten behouden. De tuinen aan de binnenzijde van de dijk en het oudhoevig landschap wat haaks over de waterkering ligt worden intact gelaten. Daarmee dienen we ook zo goed mogelijk het belang om de natuur en de woonbeleving in stand te houden. Daarnaast zijn in deze zone buitendijkse maatregelen lastig in te passen en verstoren het landschap eerder dan dat de huidige kwaliteiten versterkt worden.

Veiligheidsopgave

In de dijkzone Tuinen van Willige Langerak speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) en een opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts. Over een deel van de dijkzone is daarnaast sprake van een pipingopgave.

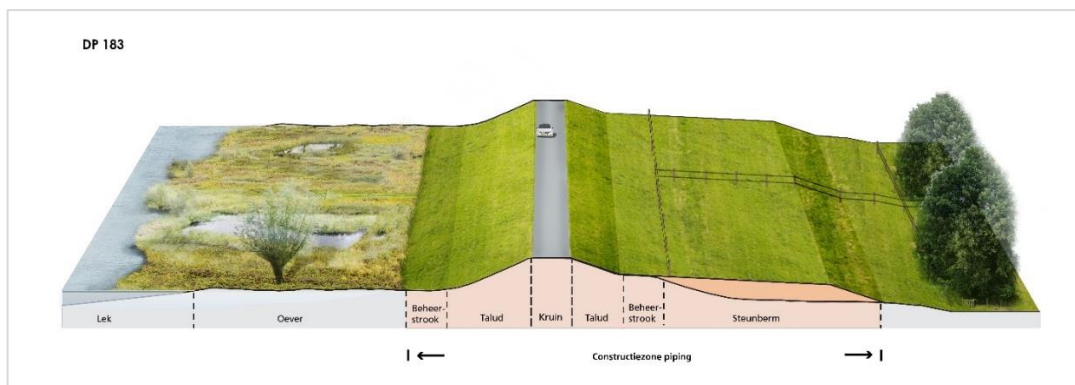
Voorkeursalternatief

Het *Voorkeursalternatief* voor dijkzone Tuinen van Willige Langerak is gebaseerd op *Kansrijk Alternatief 3*: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag. De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing van het binnentalud (boven de berm). De pipingopgave wordt opgelost met een verticale pipingvoorziening (constructie). De opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts wordt opgelost met een verflauwing van het buitentalud.

Aandachtspunten planuitwerking

In deze dijkzone kan een deel van de pipingopgave (mogelijk) door nieuw landelijk onderzoek komen te vervallen. Dit kan een reden zijn om op die plekken geen maatregelen tegen piping te treffen, of om alleen een ruimtereservering te maken voor een verticale pipingvoorziening.

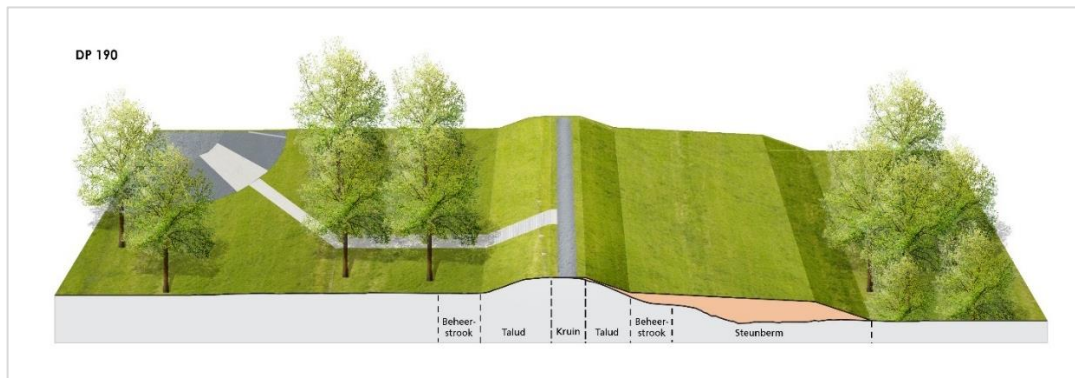
2.3.6 Dijkzone 6. Schoonhoven



Figuur 8 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Schoonhoven (oost) ter hoogte van Dijkpaal 183



Figuur 9 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Schoonhoven (midden) ter hoogte van Dijkpaal 188



Figuur 10 Profiel Voorkeursalternatief in dijkzone Schoonhoven (west) ter hoogte van Dijkpaal 190

Leidende waarden

In de zone Schoonhoven staan woningen dicht aan de dijk. Ook wordt het gebied gekenmerkt door de aanwezige recreatieve functies, zoals Camping en Jachthaven 't Wilgerak. De dijkzone kan worden verdeeld in drie deelgebieden: oost (ca. DP180-187), midden (ca. DP187 tot N216) en west (westelijk van N216). Het deelgebied oost sluit aan bij het karakter van de dijkzone Tuinen van Willige Langerak. In deelgebied midden ligt de dijk ingeklemd tussen de Camping en Jachthaven 't Wilgerak en de bebouwing binnendijs. Deelgebied west vormt de entree van Schoonhoven en wordt gekenmerkt door achtertuinen binnendijs en een parkeerplaats buitendijs en biedt kansen voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit.

Schoonhoven biedt als dijkzone onbenutte kansen om “de poort” naar de kern van Schoonhoven te versterken. Buitendijs zijn de mogelijkheden beperkt door ruimtegebrek, binnendijs liggen er wel kansen en is er ruimte. Het huidige landschappelijke profiel van de waterkering zal worden versterkt door een binnendijs oplossing zodat een krachtig dijkontwerp en aanzicht ontstaat in de polder van de Lopikerwaard. Hierdoor ontstaat een krachtig beeld van de kering richting Schoonhoven. Door ruimtegebrek van parkeerplaatsen en woningen zal de kering met constructies ingepast moeten worden tot de N216 waarna het binnendijs profiel doorgezet kan worden voorbij de N216.

Veiligheidsopgave

In de dijkzone Schoonhoven speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd). Daarnaast speelt in het deelgebied oost ook een pipingopgave. In delen van de dijkzone zijn in de huidige situatie al langsconstructies aanwezig. Hier hoeft geen pipingmaatregel meer te worden genomen, maar de constructies moeten mogelijk wel worden versterkt. Tot slot geldt er lokaal in het deelgebied west een kleine hoogteopgave. Het hoogtetekort ontstaat pas na 2050. Daarom wordt de dijk nu niet verhoogd.

Voorkeursalternatief

Omdat er binnen de dijkzone Schoonhoven grote verschillen in opgave en omgeving zijn, verschilt ook het *Voorkeursalternatief* tussen de drie deelgebieden (oost, midden en west). De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) wordt in het oostelijk deel opgelost met een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk. Om de pipingopgave op te lossen wordt een verticale pipingvoorziening aangebracht. In het deelgebied midden is geen

ruimte voor een binnenwaartse oplossing. Hier wordt voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) een constructie (verticale oplossing) aan de binnenzijde van de dijk toegepast. Waar in de huidige situatie al langsconstructies aanwezig zijn hoeven geen nieuwe constructies te worden geplaatst. De constructies moeten mogelijk wel worden versterkt, bijvoorbeeld door deze te verankeren. Het deelgebied west, de entree van Schoonhoven is aangewezen als maatwerklocatie. Dit stuk wordt in principe binnenwaarts versterkt.

Aandachtspunten planuitwerking

Het deel ten westen van de N216 is een maatwerklocatie waar de 'Entree van Schoonhoven', de ontwikkeling van het AZS terrein en de aansluiting op het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (deelgebied west) bij elkaar komen. Om de mogelijkheden voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit van de Entree van Schoonhoven open te houden, is aanvullend op de binnenwaartse versterking een zoekgebied voor een buitendijkse asverschuiving aangewezen. Aandachtspunten in het middengedeelte zijn de aansluitingen tussen bestaande en nieuwe constructies en het inpassen van de taludverflauwing en beheerstroken onder andere bij monument Landhuisboerderij Roosenburg. In het oostelijke deel is het een uitdaging om in goed overleg met de eigenaren de binnenberm in te passen waar hij de achtertuinen raakt.

Ook in deze dijkzone kan een deel van de pipingopgave (mogelijk) door nieuw landelijk onderzoek komen te vervallen. Dit kan een reden zijn om op die plekken geen maatregelen tegen piping te treffen, of om alleen een ruimtereservering te maken voor een verticale piping voorziening. Tijdens de planuitwerkingsfase worden ook de bestaande langsconstructies beoordeeld en zo nodig worden versterkingsmaatregelen ontworpen.

2.4 Koppelkansen

Het *Voorkeursalternatief* biedt de ruimte om in de (aanloop naar de) *Planuitwerkingsfase* kansen toe te voegen voor ontwikkeling van natuur, recreatieve verbindingen, versterken van de beleefbaarheid van cultuurhistorische waarden en het vergroten van de beheerbaarheid van de dijk. Met de provincie Utrecht Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en de gemeente Lopik zijn hierover afspraken gemaakt met betrekking tot planning en financiering. Deze afspraken zijn vastgelegd in een *Samenwerkingsovereenkomst*, getekend op XX 2021.

2.4.1 Beheerstroken en taludverflauwing

Vanuit beheer is er de wens om - ook wanneer er geen maatregelen ten behoeve van het vergroten van de stabiliteit van de dijk hoeven te worden getroffen - zowel het binnen- als buitentalud van de dijk te verflauwen naar een taludhelling van 1:3. Er is dus een koppelkans om de stukken van de dijk die in het *Voorkeursalternatief* nog niet worden verflauwd, in overleg met de grondeigenaren ook te verflauwen.

Vanuit beheer is er daarnaast ook de wens om over de gehele lengte van de dijk een buitendijkse- en binnendijkse beheerstrook aan te leggen. Het gaat daarbij om de stukken waar in het *Voorkeursalternatief* geen beheerstrook wordt aangelegd. Dit zijn de stukken waar geen veiligheidsopgave aanwezig is. Als tweede koppelkans wordt daarom een buitendijkse- en binnendijkse beheerstrook over de gehele lengte van de dijk onderzocht.

Het *Voorkeursalternatief* is goed te combineren met het realiseren van deze koppelkansen voor beheer.

2.4.2 Natuurontwikkeling (KRW en Natuurlijke uiterwaarden)

De Provincie Utrecht en Rijkswaterstaat verkennen in de projecten *Natuurlijke Uiterwaarden* en *Kaderrichtlijn Water* (KRW) inrichtingsmaatregelen om de natuur in de uiterwaarden van de Lek te versterken. In de (aanloop naar de) *Planuitwerkingsfase* onderzoeken het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en de provincie Utrecht in overleg met de gemeenten en/of andere belanghebbenden of deze koppelkansen uitvoerbaar en betaalbaar zijn.

Het voorliggende *Voorkeursalternatief* voor de dijkversterking is goed te combineren met de koppelkansen voor natuur. Het gaat om de projecten *Natuurlijke Uiterwaarden* en *Kaderrichtlijn Water* (KRW) in de uiterwaarden van de dijkzones Polder de Wiel, Schaardijk, De Bol en Boerenlint. Specifiek voor de dijkzone Polder de Wiel zal een integrale maatregel worden uitgevoerd waarbij een klei-ingraving vanuit dijkveiligheid/piping gecombineerd zal worden met het versterken en aanleggen van moeraszones. Afspraken over het toevoegen van deze projecten aan de scope van Salmsteke - Schoonhoven zijn vastgelegd in een *Samenwerkingsovereenkomst Planuitwerking*, die ondertekend is door de bestuurlijke partners op d.d. XX 2021.

2.4.3 Restauratie en omgevingsverbetering de Heul en de Voormolen

Naast de projecten in de uiterwaarden is een variantenstudie uitgevoerd naar het restaureren van het gemeentelijk monument van De Heul (van voormalig stoomgemaal Wiel & Vogelzang) in de gemeente Lopik en het verbeteren van de omgeving van de Heul en de Voormolen (zie Bijlage 1 Achtergronddocumenten). Het *Voorkeursalternatief* is goed te combineren met het realiseren van deze koppelkans. Ter plaatste van De Heul is er een beperkte veiligheidsopgave (alleen piping), die geen direct raakvlak heeft met de restauratie en omgevingsverbetering. Gezien de ruimtelijke impact en toegevoegde waarde aan het verhaal en landschap biedt dit een mooie kans die aan het *Voorkeursalternatief* gekoppeld kan worden. De kans wordt met de provincie en gemeente uitgewerkt in de *Planuitwerkingsfase*.

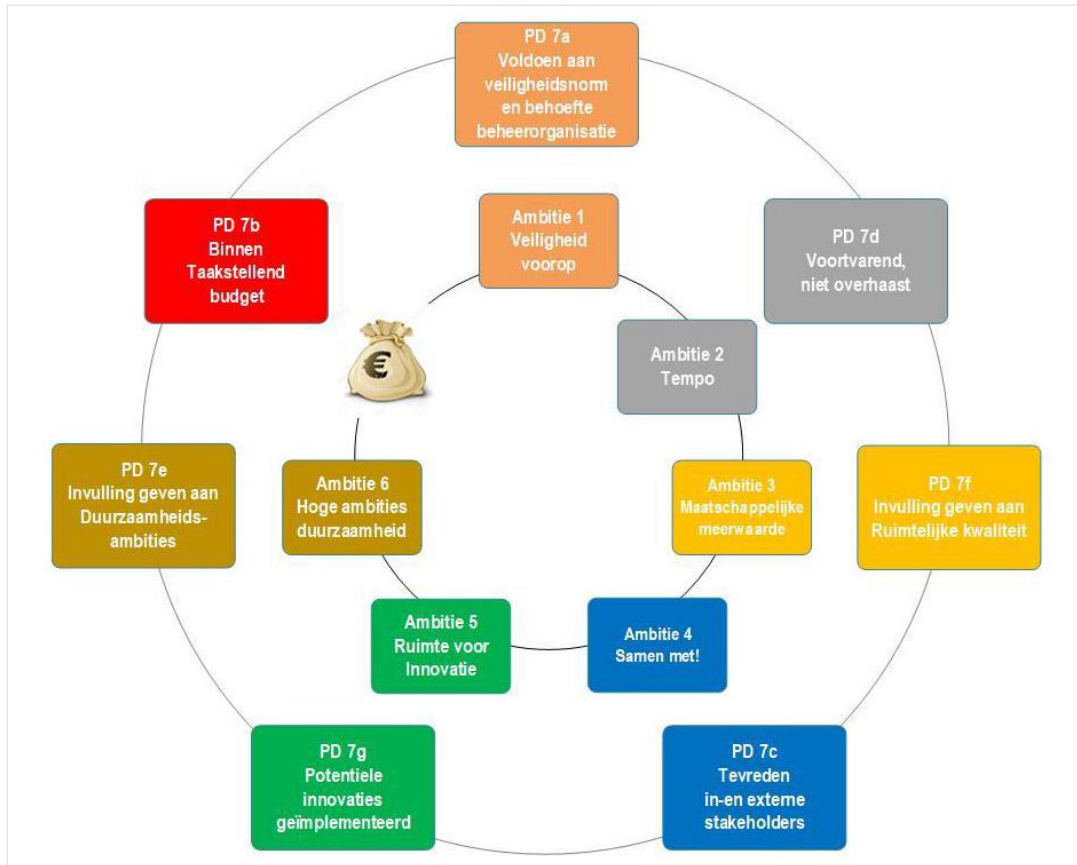
2.5 **Projectdoelen**

Voor het deeltraject Salmsteke - Schoonhoven zijn zes ambities en zeven projectdoelstellingen gedefinieerd. In Hoofdstuk 5 Afweging kansrijke alternatieven is de bijdrage van de *Kansrijke Alternatieven* aan elk van de zeven projectdoelen beschreven. De volgende paragraaf beschrijft in hoeverre het *Voorkeursalternatief* aan de zeven projectdoelstellingen voldoet. Daarvoor wordt per projectdoel uiteengezet hoe het *Voorkeursalternatief* zich tot het projectdoel verhoudt.

1. **Veiligheid voorop**

Het *Voorkeursalternatief* voldoet aan de waterveiligheidsnorm en de behoeften van de beheerorganisatie en draagt daarmee bij aan een veilige dijk. Vanuit dit doel heeft het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden een voorkeur voor oplossingen in grond omdat die beter beheerbaar en aanpasbaar zijn. Waar mogelijk worden de oplossingen van het *Voorkeursalternatief* in grond gerealiseerd.

Zowel aan de binnen- als de buitenzijde van de dijk wordt een beheerstrook gerealiseerd. Ook de taludverflauwing draagt bij aan het beter beheerbaar maken van de dijk.



Figuur 11 Programmadoestellingen Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

2. Tempo

Voortvarend, maar niet overhaast. Bij dit projectdoel gaat het om de verwachte doorlooptijd en risico's in de *Planuitwerkingsfase* en de *Realisatiefase*. Het *Voorkeursalternatief* kan worden gerealiseerd binnen de geplande doorlooptijd. Bepalend voor de duur van de *Planuitwerkingsfase* zijn onder andere de processen van grondverwerving, vergunningen en bijbehorende compensatiemaatregelen (bijvoorbeeld voor natuur en rivierkunde). Voor de doorlooptijd van de realisatiefase is de hoeveelheid grondverzet en in het bijzonder de tijd benodigd voor het voorbelasten van de grond bij een buitenwaartse asverschuiving bepalend.

3. Maatschappelijke meerwaarde

Invulling geven aan ruimtelijke kwaliteit. Dit is een breed projectdoel gericht op het creëren van zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde en het zo veel mogelijk beperken van negatieve effecten voor de maatschappij (omgeving). In het *Voorkeursalternatief* is specifiek gekeken naar de effecten op woonbeleving en ruimte voor koppelkansen, mede op basis van de *Notitie Woonbeleving*. Door in het

Voorkeursalternatief te kiezen voor een buitenwaartse klei-ingraving en deze te koppelen aan natuurontwikkeling is meerwaarde te behalen. Ook koppelkansen bij de Heul en maatwerklocaties zoals de entree van Schoonhoven kunnen leiden tot maatschappelijke meerwaarde.

4. Samen met!

Tevreden in- en externe stakeholders. De bijdrage aan dit doel is gebaseerd op het draagvlak bij bewoners, de ambtelijke partners en binnen het waterschap. In het *Voorkeursalternatief* is rekening gehouden met de versturende effecten op het woonmilieu en het beperken van een buitenwaartse asverschuiving vanwege waterstandsverhoging en verminderde waterberging.

5. Ruimte voor innovatie

Bij dit doel hebben we gekeken naar de ruimte die de alternatieven bieden voor realisatie van innovatieve dijkversterkingsmaatregelen. Het *Voorkeursalternatief* biedt kansen voor innovatie bij constructieve oplossingen, maar ook voor innovatieve grondverbetering of ingraving van bentonietmatten als buitenwaartse pipingmaatregel. Naast innovatieve dijkversterkingsmaatregelen biedt ook het proces - van bijvoorbeeld rekenen, ontwerpen en betrekken van de omgeving - nog volop kansen om te innoveren.

6. Hoge ambities duurzaamheid

Om de bijdrage van het *Voorkeursalternatief* aan dit doel te bepalen is gekeken naar de bijdrage van natuur, klimaatemissies en circulariteit inclusief de mogelijkheden voor emissieloos bouwen. Door in het *Voorkeursalternatief* te kiezen voor een buitendijkse klei-ingraving draagt de dijkversterking bij aan verbetering van de natuur in de uiterwaarden (na een tijdelijke verslechtering). De combinatie van de dijkversterking met natuurontwikkeling in de uiterwaarden biedt kansen voor optimalisatie van grondstromen, vergroten van circulariteit en beperken van emissies.

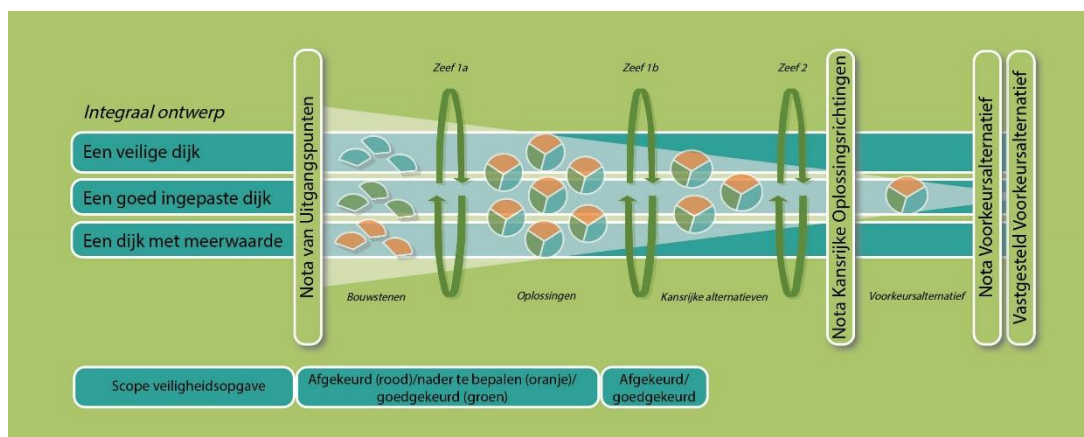
7. Binnen taakstellend budget

Hierbij is gekeken naar de investeringskosten, instandhoudings- en levensduurkosten. De ambitie van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), gaat uit van een gemiddeld budget van 6 miljoen Euro per km voor de realisatiekosten. Door optimalisatie van het ontwerp in de *Planuitwerkingsfase*, is de verwachting dat die ambitie grotendeels gehaald zal worden.

3 Samenwerking met de omgeving

3.1 Processtappen naar de Nota Voorkeursalternatief

De *Nota Voorkeursalternatief* is het laatste mijlpaalproduct van de *Verkenningfase* van project Salmsteke - Schoonhoven. Als eerste mijlpaalproduct is de *Nota van Uitgangspunten* gepubliceerd, waarbij suggesties, ideeën en kansen vanuit de omgeving zijn vastgelegd. Daarna is de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* gepubliceerd, waarin beschreven is hoe is toegewerkt naar drie denkrichtingen voor *Kansrijke Alternatieven*. Het opstellen van de drie denkrichtingen voor *Kansrijke Alternatieven* is opgebouwd uit *Kansrijke Oplossingsrichtingen*, die mede tot stand zijn gebracht door suggesties uit de omgeving en meer specifiek ook de bewonerswerkgroep Salmsteke - Schoonhoven. Afstemming met de omgeving voor de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* heeft plaatsgevonden via diverse (digitale) interne en externe bijeenkomsten, de bewonerswerkgroep Salmsteke - Schoonhoven en een bewonersavond in november 2020. Op de [projectwebsite](#) zijn de verslagen en presentaties van deze bijeenkomsten te vinden.



Figuur 12 Trechteringsproces

In deze *Nota Voorkeursalternatief* staat beschreven hoe vanuit *Kansrijke Alternatieven* uiteindelijk een *Voorkeursalternatief* is opgebouwd. Zoals ook gedaan is bij de *Nota van Uitgangspunten* en de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* is ook voor de *Nota Voorkeursalternatief* een *Reactienota* opgesteld waarin alle (schriftelijk) ingediende reacties en ideeën zijn weergegeven en hoe deze zijn verwerkt in de nota (zie Bijlage 1 Achtergronddocumenten).

3.2 Samenwerking met omgevingspartijen naar het Voorkeursalternatief

Aan de start van het project is een ambtelijke begeleidingsgroep Salmsteke - Schoonhoven opgericht, bestaande uit de betrokken provincies (Utrecht en Zuid-Holland), gemeenten (Lopik en Krimpenerwaard), Rijkswaterstaat, het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, Staatsbosbeheer, LTO Noord en het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden zelf. In deze ambtelijke begeleidingsgroep zijn de diverse ontwerpstappen naar het *Voorkeursalternatief* afgestemd. Daarbij zijn ook de kansen en ambities van de gebiedspartners in kaart gebracht en uitgewerkt en gecombineerd met de dijkversterking. Hierbij gaat het om de natuurlijke inrichting van de uiterwaarden, het opknappen van

cultuurhistorische objecten en mogelijkheden de recreatiemogelijkheden te verbeteren (wandelroutes).

Parallel aan de ambtelijke begeleidingsgroep is er samengewerkt met een interne klankbordgroep van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden waarin verschillende disciplines zijn vertegenwoordigd zoals ecologie, beheer, vergunningverlening en muskusrattenbestrijding.



Figuur 13 Bewonersavond Sterke Lekdijk Salmsteke - Schoonhoven

Vanuit de bestuurlijke ambitie om ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijke meerwaarde een impuls te geven is een landschapsarchitect toegevoegd aan het ontwerpteam van project Salmsteke - Schoonhoven. Vanuit landschappelijk oogpunt is het *Voorkeursalternatief* ontworpen vanuit behoedzaam behoud van het gebied en het landschap. Dit aandachtspunt komt ook terug in de gesprekken met bewoners uit het gebied: het is een gevarieerd landschap met hoge kwaliteit en typische structuren. Landschappelijke inpassing kan dan alleen gebeuren met subtiele veranderingen aan de omgeving.

Eind 2019 is een bewonerswerkgroep Salmsteke – Schoonhoven opgericht. Deelnemers hebben zich na de bewonersavonden spontaan gemeld en vertegenwoordigen samen een groot deel van de bewoners en direct belanghebbenden in het gebied, zoals agrariërs, dijkbewoners, cultuurhistorici, natuurliefhebbers, recreanten, weggebruikers en bedrijven. De leden van de bewonerswerkgroep hebben een belangrijke rol gespeeld in elke mijlpaalfase (de *Nota van Uitgangspunten*, *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* en deze *Nota Voorkeursalternatief*) via verschillende live en digitale sessies.

Bij het opstellen van de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* is samen met de werkgroep Salmsteke - Schoonhoven een *Notitie Woonbeleving* opgesteld. In deze notitie zijn de belangen vanuit het bewoners perspectief beschreven. De notitie is gebruikt bij de afweging om te komen tot een *Voorkeursalternatief*. In aanloop naar het *Voorkeursalternatief* heeft de werkgroep voor elke dijkzone onderbouwd aangegeven welk van de drie uitgewerkte *Kansrijke Alternatieven* de voorkeur heeft. De werkgroepleden hebben de *Kansrijke Alternatieven* ook met andere Lekdijk bewoners en externe deskundigen besproken en hun voorkeur opgesteld. Deze resultaten zijn door het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden meegewogen in de afweging voor het *Voorkeursalternatief*. De resultaten van de analyse van de werkgroep Salmsteke - Schoonhoven staan in Bijlage 1 Achtergronddocumenten.

3.3 Kansen opgepakt

Op 26 juni 2020 hebben Rijkswaterstaat, Provincie Utrecht, gemeente Lopik en het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden een *Samenwerkingsovereenkomst Verkenningsfase* (SOK) ondertekend. Vervolgens is gezamenlijk de haalbaarheid onderzocht om projectdoelen te koppelen. Het gaat om de volgende koppelkansen:

- Natuurlijke inrichting van de uiterwaarden versterken met een versterking van de recreatieve mogelijkheden. De basis voor deze kansen zijn gelegen in de KRW-opgave (Europese Kaderrichtlijn Water) van Rijkswaterstaat en de doelen voor natuurlijke uiterwaarden van Natuurnetwerk Nederland (NNN) van de Provincie Utrecht;
- Restauratie van het monument De Heul van de gemeente Lopik en andere recreatieve en cultuurhistorische plannen;
- Koppelkansen vanuit een doelmatiger beheer door het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden.

De gemeente Krimpenerwaard en de Provincie Zuid-Holland hebben niet meegetekend met de *Samenwerkingsovereenkomst Verkenningsfase* vanwege de afwezigheid van koppelkansen bij deze partijen. Deze partijen blijven wel nauw betrokken in de *Verkenningsfase* en *Planuitwerkingsfase* via de bestaande overlegstructuren.

Uit de haalbaarheidsonderzoeken die zijn uitgevoerd blijkt dat het combineren van de dijkversterking met de KRW-opgave van Rijkswaterstaat, de natuurlijke uiterwaarden van Provincie Utrecht en de restauratie van het gemeentelijk monument De Heul van Wiel en Vogelenzang goed haalbaar zijn. Recreatieve kansen zoals het versterken van de wandelpadenstructuur en het verbeteren van andere cultuurhistorische elementen in het gebied worden in de *Planuitwerkingsfase* verder uitgewerkt.

4 Kansrijke alternatieven

4.1 Inleiding

In de *Nota Kansrijke Oplossingsrichtingen* is bepaald welke oplossingsrichtingen kansrijk zijn om verder te onderzoeken. Op basis van de vijf *Kansrijke Oplossingsrichtingen* zijn denkrichtingen voor *Kansrijke Alternatieven* bepaald. Deze denkrichtingen zijn vervolgens uitgewerkt tot drie *Kansrijke Alternatieven*:

- Alternatief 1: Binnenwaartse versterking met inpassing bebouwing;
- Alternatief 2: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling (agrarisch) landschap en natuur;
- Alternatief 3: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag.

De *Kansrijke Alternatieven* op hun beurt vormen de basis voor het samenstellen van het uiteindelijke *Voorkeursalternatief* (VKA). In de volgende paragrafen worden de drie kansrijke alternatieven beschreven. Per alternatief worden eerst de basisbouwstenen en uitgangspunten voor de vormgeving van de dijk beschreven (het principeprofiel). Dit principe is zoveel mogelijk toegepast, maar niet overal langs het dijktraject mogelijk. Dit komt enerzijds doordat de aard en omvang van de veiligheidsopgave varieert langs het traject. Anderzijds zijn de aanwezige waarden, zoals bebouwing, zo goed mogelijk ingepast.

We hebben de kansrijke alternatieven gedimensioneerd en ingepast op basis van generieke uitgangspunten, die we in een uitgangspuntennotitie hebben vastgelegd (zie Bijlage 1 Achtergronddocumenten). Een aantal belangrijke uitgangspunten vatten we hier samen:

- Stabiliteitsbermen sluiten qua hoogte aan op bestaande bermen;
- Standaard leggen we taluds onder een helling van 1:3 aan. Bij een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt het talud aan de binnenzijde van de dijk verflauwd naar een taludhelling van 1:3,5. Op locaties waar de dijk vanwege de hoogteopgave al wordt opgehoogd is er sprake van minder overslag, hetgeen een positieve invloed heeft op de stabiliteit bij overslag. Op die plekken wordt uitgegaan van een verflauwing van het binnentalud naar 1:3;
- Bij een opgave voor buitenwaartse stabiliteit wordt het buitentalud verflauwd naar 1:3;
- Als er pas tussen 2050 en 2075 een beperkte hoogteopgave ontstaat, verhogen we de dijk niet. Het is namelijk efficiënter om de dijk pas te verhogen wanneer het wegdek vervangen moet worden.

Een belangrijk uitgangspunt bij de inpassing is dat bestaande woningen (hoofdgebouwen) behouden blijven en dat er minimaal twee meter afstand blijft tussen de dijk en de gevel van de woning. Dit wordt in het ontwerp van de kansrijke alternatieven bereikt door:

- Het versteilen van het talud van de binnenberm van 1:3 tot 1:2 of 1:1 in combinatie met een functiescheidend scherm of grondverbetering;
- Indien dat onvoldoende is voor de inpassing van de bebouwing: inkorten binnenberm door het lokaal toepassen van een constructieve oplossing.

Bijgebouwen worden niet ingepast. Er wordt in de kansrijke alternatieven vanuit gegaan dat deze verwijderd of tijdelijk verwijderd zullen worden ten behoeve van de werkzaamheden.

Hieronder beschrijven we per kansrijk alternatief eerst welke specifieke uitgangspunten en maatregelen worden gehanteerd. Vervolgens beschrijven we per dijkzone welke maatregelen waar zijn toegepast. Als wordt afgeweken van de basismaatregelen binnen het alternatief beschrijven we de reden hiervoor.

4.2 Alternatief 1: Binnenwaartse versterking met inpassing bebouwing

Uitgangspunten

Het uitgangspunt van *Alternatief 1* is dat de aanwezige beschermde natuurwaarde zoveel mogelijk wordt behouden. De meeste natuurwaarden bevinden zich buitendijks. De versterkingsmaatregelen in dit alternatief vinden vanaf de buitenkruinlijn binnenwaarts plaats. Het alternatief wordt zoveel mogelijk uitgevoerd in grond. Uitgangspunt is dat woningen behouden blijven. Op locaties waar dit met een grondoplossing niet mogelijk is, wordt gekozen voor een inpassing met constructies.

Basismaatregelen alternatief 1

Voor kansrijk alternatief 1 zijn een (vergrote) stabiliteitsberm en pipingberm de basismaatregelen (ook wel bouwstenen genoemd). Deze lossen respectievelijk de veiligheidsopgave macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) en piping op. Om de hoogteopgave op te lossen wordt de kruin van de dijk vanuit de buitenkruinlijn verhoogd naar de binnenzijde (zie Tabel 2). Wanneer er onvoldoende ruimte beschikbaar is (o.a. vanwege de aanwezige bebouwing), kan de grondoplossing worden aangevuld met een verticaal stabiliteitsscherm of pipingscherm (zie alternatieve maatregelen).

Een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing naar 1:3,5 aan de binnenzijde van de dijk of met een verhoging van de dijk waar deze ook niet voldoet aan de vereiste hoogte en er ook een binnenwaartse asverschuiving plaatsvindt.

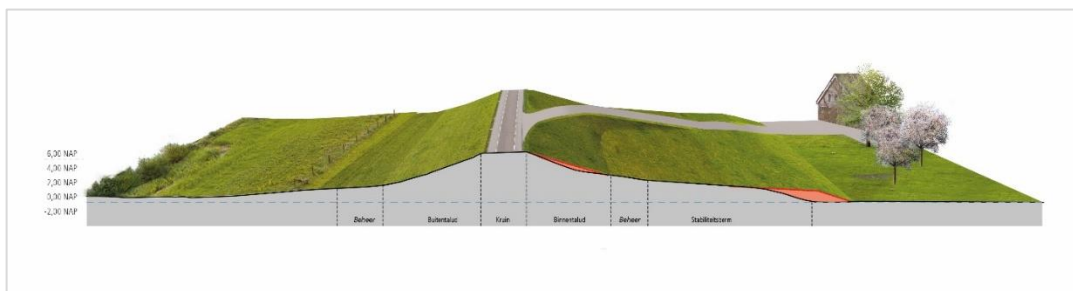
Tabel 2 Maatregelen - Binnenwaartse versterking met inpassing bebouwing

Type opgave waterveiligheid (faalmechanisme)	Basismaatregel(en)	Alternatieve maatregel(en)
<i>Macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd)</i>	Stabiliteitsberm (M1) binnenwaarts	Constructieve oplossing (M3)
<i>Macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd)</i>	Taludverflauwing (M2) en/of extra ophoging (M7) bij kruinverhoging i.v.m. met hoogteopgave (GEKB)	
<i>Piping</i>	Horizontale berm binnendijks (P1)	Verticale waterdoorlatende oplossing (P5) of piping-/heavescherm (niet waterdoorlatend) (P3) in combinatie met een constructieve oplossing t.b.v. macrostabiliteit

Type opgave waterveiligheid (faalmechanisme)	Basismaatregel(en)	Alternatieve maatregel(en)
Hoogte	Kruinverhoging binnenwaarts (H1a)	
Stabiliteit buitenwaarts	Taludverflauwing buitentalud	Constructie (buitenteen)

Dijkzone Polder de Wiel

In de dijkzone Polder de Wiel speelt over een groot deel van de dijkzone een pipingopgave. De relatief kleine pipingopgave in het oosten van de dijkzone wordt in dit alternatief opgelost met een pipingberm (P1) aan de binnenzijde van de dijk. Voor de grotere pipingopgave in het westen van de dijkzone zou een pipingberm van circa 30-50 meter nodig zijn. Deze is niet in te passen in verband met het aanwezige bos en de woningen aan de binnenzijde van de dijk. Daarom wordt een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening (P5) toegepast. Op drie locaties speelt daarnaast een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd), waarvoor het binnentalud wordt verflauwd. Tot slot geldt in een klein deel van dijkzone Polder De Wiel lokaal een hoogteopgave. Het hoogtetekort betreft een korte lengte en ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk nu niet verhoogd.



Figuur 14 Kansrijk Alternatief 1 in dijkzone Polder de Wiel ter hoogte van Dijkpaal 109

Dijkzone Schaardijk

In dijkzone Schaardijk speelt een pipingopgave. Waar deze is in te passen wordt een pipingberm toegepast in dit alternatief. Omdat de benodigde pipingberm van 30-40 meter op delen binnenwaarts niet in te passen is in verband met de aanwezige woningen, wordt hier een alternatieve maatregelen in de vorm van een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening (P5) toegepast. Op delen van de dijkzone is in de huidige situatie al een kwelscherm aanwezig in het binnentalud. Dit kwelscherm blijft behouden en lost de pipingopgave op. In de overgang tussen de kwelschermen worden wel maatregelen tegen piping genomen. Deze worden gecombineerd met de constructieve oplossing voor buitenwaartse stabiliteit. Ook speelt er een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd). Om het stabiliteitsprobleem op te lossen wordt er een verlenging van de huidige binnenberm gerealiseerd. De berm wordt ingekort in combinatie met een constructie om de woningen aan de Lekdijk West 22 en Tiendweg 2 in te passen. Daarnaast speelt er een opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts. Omdat de dijk direct langs de rivier loopt is een taludverflauwing aan de buitenzijde niet mogelijk wordt een constructie in de buitenteen toegepast.

Dijkzone De Bol

In dijkzone De Bol speelt een pipingopgave. Een pipingberm is aan de binnenzijde niet in te passen in verband met de aanwezige bebouwing (Lekdijk West 26 en 27). Er wordt daarom een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening (P5) toegepast. Op stukken speelt ook een versterkingsopgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd). Hier wordt de dijk aan de binnenzijde verflauwd. Waar in de huidige situatie al een bestaande constructie aanwezig is, wordt geen verflauwing van het binnentalud toegepast. Tot slot geldt in een klein deel van dijkzone De Bol lokaal een hoogteopgave. Het hoogtetekort betreft een korte lengte en ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk nu niet verhoogd.

Dijkzone Boerenlint

In een groot deel van dijkzone Boerenlint speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd). Daarom wordt de binnenberm hier verlengd. Bij de panden aan de Lekdijk West past de berm niet en wordt de grondoplossing ingepast met een constructie. Ook speelt er een pipingopgave met een kwelweglengtetekort van circa 20-55 m. Een brede pipingberm is niet in te passen vanwege de aanwezige bebouwing. Daarom wordt er een verticale waterdoorlatende pipingvoorziening toegepast. Alleen waar ook een stabiliteitsconstructie wordt toegepast om woningen in te passen, wordt een gecombineerd (waterdicht) stabiliteits- en pipingscherm aangelegd.

In delen van de dijkzone is ook sprake van een hoogtetekort. De dijk wordt hier vanuit de buitenkruinlijn binnenwaarts opgehoogd. Door ophoging is er ook minder overslag. Hiervoor wordt aangenomen dat een verflauwing van het binnentalud voor de delen waarop de dijk is afgekeurd op stabiliteit (verzadigd) van 1:3 volstaat. Waar een opgave speelt voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) en de dijk niet wordt opgehoogd, wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3,5. Tot slot speelt er in het Boerenlint een opgave voor buitenwaartse macrostabiliteit ter plaatse van de buitendijkse kleiputten en de nevengeul. Hier wordt het buitentalud vanuit de buitenkruinlijn verflauwd naar 1:3.



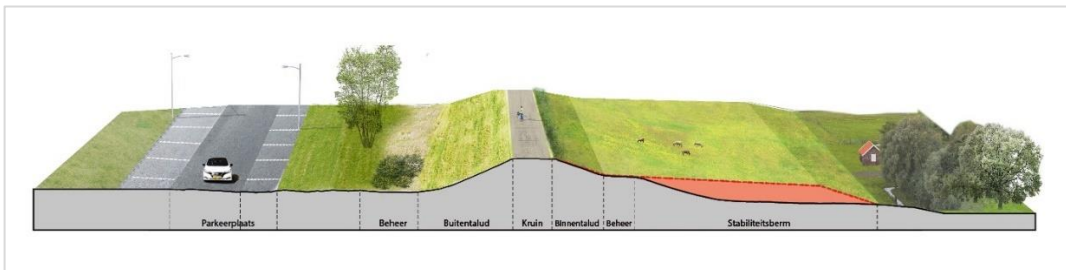
Figuur 15 Kansrijk Alternatief 1 in dijkzone Boerenlint ter hoogte van Dijkpaal 157

Dijkzone Tuinen van Willige Langerak

Ter plaatse van het Wiel aan de oostzijde van de Graaf Floris IV Weg is sprake van een pipingoggeve. De benodigde pipingberm is niet in te passen. Daarom wordt een alternatieve maatregel in de vorm van een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening toegepast. Ten westen van de Graaf Floris IV Weg speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) en een opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts. Daarnaast is er sprake van een pipingoggeve. Voor het oplossen van de pipingoggeve wordt de basismaatregel voor dit alternatief, een pipingberm (binnenwaarts) toegepast. Waar een pipingberm niet inpasbaar is vanwege de aanwezigheid van het binnendijkse wiel, wordt een piping-/heavescherm toegepast.

Dijkzone Schoonhoven

In het eerste deel van de dijkzone Schoonhoven speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd), macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) en een pipingoggeve met een kwelweglengtetekort van ca 12-75 meter. De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) wordt opgelost met *een stabiliteitsberm*. In verband met de aanwezige bebouwing is het niet mogelijk om een pipingberm in te passen. Daarom is er gekozen voor een alternatieve maatregel in de vorm van een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening (P5). In een deel van de dijkzone is in de huidige situatie al een langsconstructie aanwezig die de pipingoggeve oplost. Daarom hoeft hier geen pipingmaatregel meer te worden genomen.



Figuur 16 Kansrijk Alternatief 1 in dijkzone Schoonhoven ter hoogte van Dijkpaal 190

Ook in het tweede deel van de dijkzone Schoonhoven speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) en macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd). In de huidige situatie is deels al een constructie aanwezig. Hier wordt voor de opgave macrostabiliteit binnenwaarts uitgegaan van een stabiliteitsberm (binnenwaarts). In verband met de bestaande damwand is hier geen stabiliteitsberm nodig. Voor het pand Roosenburg bij dijkpaal 187 is sprake van een maatwerkoplossing, die bestaat uit het handhaven en indien noodzakelijk versterken van de bestaande constructie, bijvoorbeeld door deze aanvullend te verankeren. De noodzaak hiertoe wordt nader onderzocht in de planuitwerkingsfase. Om de watergang te sparen wordt bij dijkpaal 187-188 een alternatieve maatregel toegepast in de vorm van een constructieve oplossing. Vanaf dijkpaal 188 wordt gekozen voor een hogere stabiliteitsberm en/of het afkappen van de stabiliteitsberm met een constructie om de aanwezige bebouwing te kunnen sparen. Tot slot geldt in het meest westelijke deel van deze zone lokaal een hoogteopgave. Het hoogtetekort betreft een korte lengte en ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk nu niet verhoogd.

4.3 Alternatief 2: Buitenwaartse versterking met ontwikkeling landschap en natuur

Uitgangspunten

Een belangrijk uitgangspunt in alternatief 2 is om het (agrarisch) landschap en bebouwing binnendijs te behouden en kansen voor versterking van het agrarisch gebruik en het cultuurlandschap te benutten. Ook kan dit alternatief mogelijk goed gecombineerd worden met de koppelkans voor natuurontwikkeling buitendijs. Alle maatregelen vinden daarom vanaf de huidige binnenteen buitenwaarts plaats.

Basismaatregelen alternatief 2

De basismaatregelen bestaan uit een (vergroete) stabiliteitsberm en een kruinverhoging aan de buitenzijde van de dijk voor de veiligheidsopgaven macrostabiliteit en hoogte. Doordat de versterking vanuit de huidige binnenteen van de dijk buitenwaarts plaatsvindt, verschuift de as van de dijk naar buiten toe. De stabiliteitsberm is bij een buitenwaartse verschuiving korter dan bij een binnenwaartse verbreding, in verband met het feit dat de grond al is voorbelast door het gewicht van de huidige dijk. De hoogteopgave wordt met een buitenwaartse kruinverhoging opgelost. Bij een asverschuiving wordt er vanuit gegaan dat de dijk wordt afgegraven voor zover die boven het profiel van de benodigde dijk ligt. Wanneer er onvoldoende ruimte beschikbaar is (o.a. vanwege de aanwezige bebouwing), kan de grondoplossing worden aangevuld met een verticaal stabiliteitsscherm of pipingscherm (zie alternatieve oplossingen).

Het resterende pipingprobleem wordt opgelost met een buitendijkse klei-ingraving. Wanneer er onvoldoende ruimte is of wanneer een klei-ingraving geen ecologische meerwaarde biedt, kan de grondoplossing worden aangevuld met een verticaal stabiliteits- en/of pipingscherm (alternatieve maatregelen). Hiervoor wordt bij de aanwezigheid van zand-tussenlagen gekozen voor een verticale pipingmaatregel aan de buitenzijde. Dit is voor piping bij een aaneengesloten zandlaag geen effectieve oplossing, dus bij een aaneengesloten zandlaag wordt de pipingmaatregel aan de binnenzijde gerealiseerd.

Een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing naar 1:3,5 aan de binnenzijde van de dijk of met een verhoging van de dijk waar deze ook niet voldoet aan de vereiste hoogte en er ook een buitenwaartse asverschuiving plaatsvindt.

Tabel 3 Maatregelen- Buitenwaartse versterking met ontwikkeling (agrarisch) landschap en natuur

Type opgave waterveiligheid (faalmechanisme)	Basismaatregel(en)	Alternatieve maatregel(en)
Macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd)	Stabiliteitsberm (M1) buitenwaarts vanaf binnenteen en asverschuiving	Constructieve oplossing (M3)
Macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd)	Taludverflauwing (M2) óf extra ophoging (M7) bij kruinverhoging i.v.m. met hoogteopgave (GEKB)	

Type opgave waterveiligheid (faalmechanisme)	Basismaatregel(en)	Alternatieve maatregel(en)
<i>Piping</i>	Klei-ingraving (P2)	Verticale waterdoorlatende oplossing (P5) of piping-/heavescherm (niet waterdoorlatend) (P3, in combinatie met een constructieve oplossing t.b.v. macrostabiliteit)
<i>Hoogte</i>	Kruinverhoging buitenwaarts (H1c)	
<i>Stabiliteit buitenwaarts</i>	Taludverflauwing buitentalud	

Dijkzone Polder de Wiel

In dijkzone Polder de Wiel speelt over een groot deel van de dijkzone een pipingopgave. De pipingopgave wordt opgelost met de basismaatregel; een (buitendijkse) klei-ingraving. Ter plaatse van de nevengeul van de Lek kan geen klei-ingraving worden gerealiseerd. In dit deel van het dijkvak wordt een verticale (waterdoorlatende) pipingvoorziening toegepast aan de binnenzijde. Ter hoogte van dijkpaal 113 is lokaal een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd), waarvoor het binnentalud wordt verflauwd. Tot slot geldt in een klein deel van dijkzone Polder De Wiel lokaal een hoogteopgave. Het hoogtetekort betreft een korte lengte en ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk nu niet verhoogd.



Figuur 17 Kansrijk Alternatief 2 in dijkzone Polder de Wiel ter hoogte van dijkpaal 109

Dijkzone Schaardijk

In de dijkzone Schaardijk speelt een pipingopgave. Vanwege de directe ligging aan de Lek is het in deze dijkzone niet mogelijk om een buitenwaartse asverschuiving of klei-ingraving te realiseren. Daarom wordt een pipingscherm aan de binnenzijde gerealiseerd. Waar sprake is van een gecombineerde opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd) wordt voor zowel macrostabiliteit (onverzadigd) als piping een alternatieve maatregel in de vorm van een constructieve oplossing met (niet waterdoorlatend) piping-/heavescherm toegepast. In delen van de dijkzone is in de huidige situatie al een kwelscherm aanwezig in het binnentalud. Dit kwelscherm blijft behouden en lost de pipingopgave op. In de overgang tussen de kwelschermen worden wel maatregelen tegen piping genomen. Deze worden gecombineerd met de constructieve oplossing voor buitenwaartse stabiliteit. Voor de delen waar alleen een opgave voor macrostabiliteit (onverzadigd) speelt wordt enkel een constructieve oplossing voor macrostabiliteit toegepast.

Dijkzone De Bol

In dijkzone De Bol speelt een pipingopgave. De pipingopgave wordt opgelost met een klei-ingraving buitendijks. Op delen speelt ook een versterkingsopgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd). Hier wordt de dijk aan de binnenzijde verflauwd. Waar in de huidige situatie al een bestaande constructie aanwezig is, wordt geen verflauwing van het binnentalud toegepast. Daarnaast geldt in een klein deel van dijkzone De Bol lokaal een hoogteopgave, ter plaatse van de dijkpalen 142 en 144. Het hoogtetekort ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk hier nu niet verhoogd.

Dijkzone Boerenlint

Voor het eerste deel van de dijkzone Boerenlint, geldt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd). De opgave wordt opgelost met een stabiliteitsberm buitenwaarts vanaf de binnenteen met een buitenwaartse asverschuiving. De dijk wordt daarnaast vanuit de nieuwe buitenkruinlijn binnenwaarts opgehoogd. Door ophoging is er ook minder overslag. Hierdoor is aangenomen dat een taludverflauwing van het binnentalud naar 1:3 voor de delen waarop de dijk is afgekeurd op stabiliteit (verzadigd) en de dijk wordt opgehoogd volstaat. De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing binnenwaarts naar 1: 3,5. Daarnaast speelt er in de dijkzone Boerenlint een pipingopgave. De pipingopgave wordt opgelost met een klei-ingraving buitendijks. Omdat ter plaatse van de nevengeul een klei-ingraving buitendijks niet realiseerbaar is, wordt gekozen voor een alternatieve oplossing in de vorm van een verticale (water afsluitende) pipingvoorziening. Deze wordt geplaatst aan de buitenzijde, om de tussenzandlaag af te sluiten. Lokaal is er daarnaast een opgave voor buitenwaartse macrostabiliteit deze wordt opgelost met een taludverflauwing van het buitentalud naar 1:3.



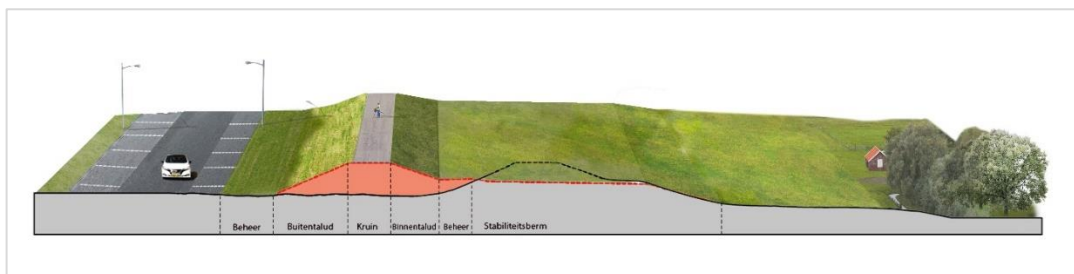
Figuur 18 Kansrijk Alternatief 2 in dijkzone Boerenlint ter hoogte van dijkspaal 157

Dijkzone Tuinen van Willige Langerak

In de dijkzone Tuinen van Willige Langerak speelt een opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts. Deze wordt opgelost met een buitenwaartse taludverflauwing. Ook is er een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd). De opgave wordt opgelost met een taludverflauwing naar 1:3,5. Over een deel van de dijkzone is sprake van een pipingopgave. Hier wordt gekozen voor een klei-ingraving buitendijks die gecombineerd wordt met natuurontwikkeling middels verbetering van de land-waterovergang met een taludverflauwing.

Dijkzone Schoonhoven

In dijkzone Schoonhoven speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd). De as van de dijk wordt buitenwaarts verschoven. De asverschuiving buitenwaarts biedt de mogelijkheid om het gebied aan de binnenzijde te herinrichten. Daarnaast is er een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) en een pipingopgave. In de huidige situatie is in een deel van de dijkzone al een langsconstructie aanwezig die de pipingopgave oplost. Daarom hoeft hier geen pipingmaatregel meer te worden genomen. Waar een klei-ingraving aan de buitenzijde mogelijk wordt een klei-ingraving gerealiseerd. Waar dit niet mogelijk is vanwege de aanwezige bebouwing wordt een verticaal waterdoorlatend pipingscherm gerealiseerd aan de binnenzijde. De provinciale weg N216 ligt al hoog en wordt met een maatwerkoplossing ingepast. Tot slot geldt in het meest westelijke deel van deze zone lokaal een hoogtetekort. Het hoogtetekort betreft een korte lengte en ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk nu niet verhoogd.



Figuur 19 Kansrijk Alternatief 2 in dijkzone Schoonhoven ter hoogte van dijkpaal 190

4.4 Alternatief 3: Constructieve versterking met minimaal ruimtebeslag

Uitgangspunten

Het uitgangspunt van *Alternatief 3* is om de (cultuurhistorische) waarden rondom de dijk te behouden en de beleefbaarheid daarvan te vergroten. De percelen en woningen worden zoveel mogelijk ontzien van de ruimtelijke impact en werkzaamheden van de dijkversterking. Door het toepassen van stabiliteitsschermen en verticale (niet waterdoorlatende) pipingschermen is het ruimtebeslag van het dit kansrijke alternatief minimaal.

Basismaatregelen alternatief 3

Bij een stabiliteitsconstructie wordt het binnentalud verflauwd naar een taludhelling van 1:3 (indien het talud in de huidige situatie nog geen 1:3 is) om het geheel van grondlichaam en constructie voldoende waterkerend te maken. Als er zowel een pipingopgave als een stabiliteitsopgave aanwezig is, wordt dit opgelost met een gecombineerd scherm. De meest passende plek in het dijklichaam voor het aanbrengen de voorzieningen wordt in de *Planuitwerkingsfase* verder onderzocht.

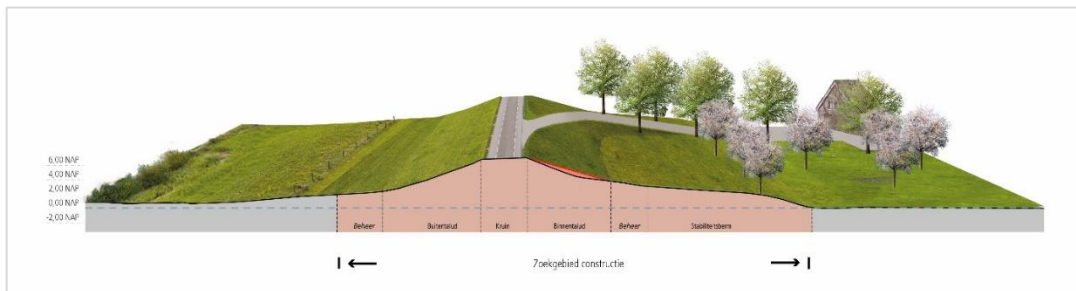
Het hoogtetekort wordt opgelost met een vierkante versterking, zodat de kruin zoveel mogelijk op zijn plaats blijft. Een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing naar 1:3,5 aan de binnenzijde van de dijk of met een verhoging van de dijk waar deze ook niet voldoet aan de vereiste hoogte.

Tabel 4 Maatregelen - Verticale versterking met minimaal ruimtebeslag

Type opgave waterveiligheid (faalmechanisme)	Basismaatregel(en)	Alternatieve maatregel(en)
Macrostabieleit binnenwaarts (onverzadigd)	Constructieve oplossing (M3)	Waar nodig eventueel lokaal maatwerk met een zelfstandig waterkerende constructie (M5)
Macrostabieleit binnenwaarts (verzadigd)	Taludverflauwing (M2) óf extra ophoging (M7) bij kruinverhoging i.v.m. met hoogteopgave (GEKB)	
Piping	Piping-/heavescherm (niet waterdoorlatend) (P3)	
Hoogte	Kruinverhoging vierkant (H1b)	Kruinverhoging binnenwaarts of buitenwaarts (H1a/H1c)
Stabiliteit buitenwaarts	Taludverflauwing buitentalud	Stabiliteitsconstructie buitenzijde

Dijkzone Polder de Wiel

In dijkzone Polder de Wiel speelt een beperkte pipingopgave. Hier wordt uitgegaan van de basismaatregel en wordt de pipingopgave opgelost met een piping/heavescherm. Ter hoogte van dijkpaal 113 is lokaal een opgave voor macrostabieleit binnenwaarts (verzadigd). De opgave voor macrostabieleit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing.



Figuur 20 Kansrijk Alternatief 3 in dijkzone Polder de Wiel ter hoogte van dijkpaal 109

Dijkzone Schaardijk

In de dijkzone Schaardijk is een gecombineerd stabiliteits- en pipingscherm nodig, waarvan op delen gebruik wordt gemaakt van een bestaand pipingscherm en alleen een stabiliteitsscherm moet worden toegevoegd. Waar alleen sprake is van een pipingopgave wordt een piping-/heavescherm toegepast. Lokaal wordt aan de buitenzijde een stabiliteitsscherm gerealiseerd om de buitenwaartse stabiliteitsopgave op te lossen.

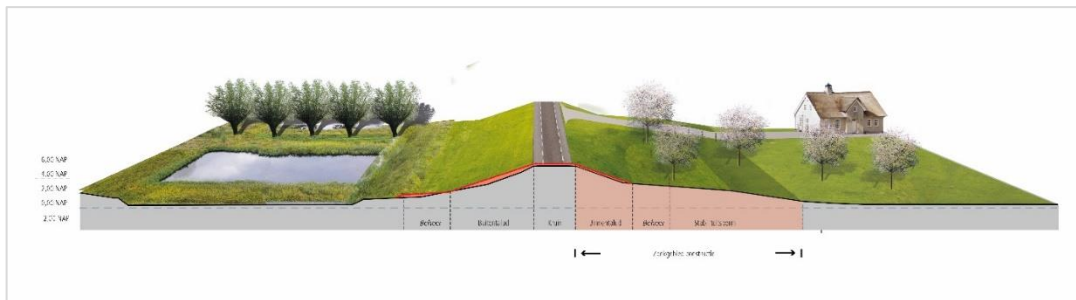
Dijkzone De Bol

In dijkzone De Bol speelt een pipingopgave. De opgave voor piping wordt opgelost met een piping/heavescherm. Op delen speelt ook een versterkingsopgave voor macrostabieleit binnenwaarts (verzadigd). De opgave voor macrostabieleit binnenwaarts (verzadigd) wordt

opgelost met een taludverflauwing. Daarnaast geldt in een klein deel van dijkzone De Bol lokaal een hoogteopgave, ter plaatse van de dijkpalen 142 en 144. Het hoogtetekort ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk hier nu niet verhoogd. Tot slot is er een opgave voor buitenwaartse macrostabiliteit. In een deel van de dijkzone is in de huidige situatie al een stabiliteitsconstructie in de buitenzijde aanwezig. Gezien het geringe stabiliteitstekort wordt aangenomen dat de bestaande constructie voldoende is om de stabiliteit aan de buitenzijde te borgen. De resterende opgave voor stabiliteit buitenwaarts wordt opgelost met een stabiliteitsconstructie aan de buitenzijde.

Dijkzone Boerenlint

In de dijkzone Boerenlint komen over een grote lengte verschillende opgaven samen. De stabiliteits- en pipingopgave worden opgelost met een (gecombineerde) constructie en de hoogteopgave het een vierkante kruinverhoging. Waar alleen sprake is van een pipingopgave wordt deze met een piping/heavescherm wordt opgelost. Lokaal is er op stukken een stabiliteitsopgave in de verzadigde situatie. Om dat op te lossen wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3,5.



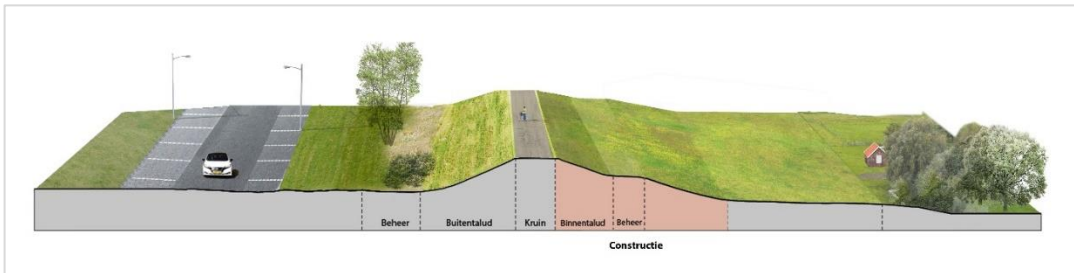
Figuur 21 Kansrijk Alternatief 3 in dijkzone Boerenlint ter hoogte van dijkspaal 157

Dijkzone Tuinen van Willige Langerak

In de dijkzone Tuinen van Willige Langerak speelt een pipingopgave. De opgave lossen we op met een piping-/heavescherm. De lokale opgave voor stabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing naar 1;3,5 van het binnentalud.

Dijkzone Schoonhoven

In dijkzone Schoonhoven speelt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd). In het grootste gedeelte daarvan speelt daar ook een pipingopgave. De opgaven worden opgelost met een gecombineerd stabiliteits- en pipingscherm. Waar in de huidige situatie al een langsconstructie aanwezig is, die de opgaven naar verwachting al oplost, is geen nieuwe constructie nodig is. De constructie moet mogelijk wel versterkt worden, bijvoorbeeld door deze te verankeren. Waar alleen sprake is van een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (onverzadigd), wordt deze opgelost met een stabiliteitsconstructie. De lokale opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts (verzadigd) wordt opgelost met een taludverflauwing. Tot slot geldt in het meest westelijke deel van deze zone lokaal een hoogteopgave. Het hoogtetekort betreft een korte lengte en ontstaat pas na 2050. Daarom wordt dijk nu niet verhoogd.



Figuur 22 Kansrijk Alternatief 3 in dijkzone Schoonhoven ter hoogte van dijkspaal 190

4.5 Koppelkansen

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden wil de Lekdijk tussen Salmsteke en Schoonhoven niet alleen veiliger maken maar ook mooier en beter. Daarom verkent het waterschap met de andere overheden in het gebied welke plannen of projecten aan de dijkversterking gekoppeld kunnen worden. Dit noemen we koppelkansen. De gemeente Lopik, Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden hebben een samenwerkingsovereenkomst *Verkenningfase* ondertekend om de mogelijke koppelkansen te onderzoeken. Zie ook Hoofdstuk 3 Samenwerking met de omgeving.

Op dit moment zijn er twee koppelkansen in beeld die een grote impact kunnen hebben op het ruimtebeslag, de kosten en effecten van het project. Dit zijn de koppelkansen voor beheer en natuurontwikkeling in de uiterwaarden van de Lek. De ambities van onder andere de gemeente Lopik en de overige plannen zijn kleinschaliger en worden later ingepast in de *Planuitwerkingsfase*.

4.5.1 Koppelkansen beheer

In de huidige situatie zijn veel taluds (iets) steiler dan 1:3 en er zijn niet overal beheerstroken aanwezig langs de dijk. Vanuit de beheerders van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden is er de wens om zowel het binnen- als buitentalud van de dijk te verflauwen naar 1:3 en een beheerstrook aan zowel de binnen- als de buitenzijde van de dijk aan te leggen over de hele lengte van het traject. Deze twee wensen zijn onderzocht als koppelkansen voor de dijkversterking.

Verflauwen binnen- en buitentalud over het gehele traject

In de drie *Kansrijke Alternatieven* is daar waar een opgave speelt voor macrostabiliteit binnenwaarts (ook bij constructieve oplossingen), een taludverflauwing naar een 1:3 taludhelling meegenomen in het ontwerp. Waar een opgave speelt voor macrostabiliteit buitenwaarts is een taludverflauwing naar 1:3 aan de buitenzijde in de alternatieven opgenomen als maatregel.

Vanuit beheer is er de wens om - ook wanneer er geen maatregelen ten behoeve van het vergroten van de stabiliteit van de dijk hoeven te worden getroffen - zowel het binnen- als buitentalud van de dijk te verflauwen naar een taludhelling van 1:3. De koppelkans gaat dus om het verflauwen van die stukken die in *Kansrijke Alternatieven* nog niet worden verflauwd.

Beheerstrook aan binnen- en buitenzijde dijk over het gehele traject

Als tweede koppelkans is een buitendijkse- en binnendijkse beheerstrook over de hele lengte van de dijk onderzocht. Het gaat daarbij om de stukken waar in de drie *Kansrijke Alternatieven* geen beheerstrook wordt aangelegd. Dit zijn de stukken waar geen veiligheidsopgave aanwezig is.

Waar de dijk geen veiligheidsopgave kent, wordt in de koppelkans aan de buitenzijde van de dijk een beheerstrook van 5 m gerealiseerd. Er komt geen beheerstrook aan de buitenzijde van de dijk in de dijkzone Schaardijk vanwege de directe ligging aan de Lek. Daar waar de dijk geen versterkingsopgave kent wordt ook aan de binnenzijde van de dijk een beheerstrook van 5 m gerealiseerd. Deze komt op de binnenberm, direct onder het knikpunt van het boventalud te liggen. Indien er geen binnenberm aanwezig is, komt de beheerstrook direct naast de teen van de dijk.

4.5.2 Koppelkansen natuurontwikkeling

De Provincie Utrecht en Rijkswaterstaat verkennen in de projecten Natuurlijke Uiterwaarden en Kaderrichtlijn Water (KRW) inrichtingsmaatregelen om de natuur in de uiterwaarden van de Lek te versterken. De maatregelen hebben een ruimtelijke impact, die de keuze voor het *Voorkeursalternatief* van de dijkversterking kan beïnvloeden. Om deze reden zijn de effecten van deze koppelkansen onderzocht in de effectbeoordeling (zeef 2 t.b.v. Milieueffectrapport deel I). Op dat moment waren de maatregelen nog niet zover uitgewerkt als de alternatieven voor de dijkversterking. Ook was nog niet met zekerheid bepaald welke maatregelen gerealiseerd worden. In onderstaande paragrafen wordt een indicatieve beschrijving gegeven van de mogelijke maatregelen per dijkzone.

In het ontwerpen van de koppelkansen zijn eisen van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden met betrekking tot minimale deklaagdikte, buitentalud en afstand tot de dijk meegenomen. Dit borgt dat de dijkveiligheid niet aangetast wordt en dat de koppelkansen voldoende ruimte bieden om de *Kansrijke Alternatieven* te realiseren. Ook is onderzocht waar de alternatieven voor de dijkversterking en koppelkansen elkaar kunnen versterken.

Dijkzone Polder de Wiel

Collegewaard

In de Collegewaard is het doel om het leefgebied dat de bestaande nevengeul biedt (DP120-DP127) te maximaliseren door een zo lang mogelijke geul met een afmeting van maximaal 10 meter breed te realiseren. Daarbij worden instroomlocatie en de uitstroomlocatie mogelijk ook aangepast. Daarnaast bestaat de kans uit het aanleggen van oibos en verflauwde rietoevers. Dit alles creëert een hoogdynamisch milieu.

Tichelputzone ("Lopik 1 en 2")

Ter hoogte van de dijkzone Polder de Wiel (tussen dijkpaal 119 tot 109) speelt mogelijk een koppelkans voor het behoud en de verbetering van de tichelputzone en kwaliteitsverbetering van de graslanden. Dit zijn Natuurnetwerk Nederland doelen. Echter gezien de goede staat van de huidige natuur zijn hier voorlopig geen inrichtingsmaatregelen voorzien.

Dijkzone De Bol

In dijkzone de Bol wordt overwogen om direct langs de rivier een natuurvriendelijke oever aan te leggen (DP137-DP143). Daarnaast worden de volgende herinrichtingsmaatregelen overwogen: *herinrichting ruimte en rietzones door maaiveldverlaging* om biodiversiteit en kwaliteit te verhogen en *herstel oeverwal* met zandig materiaal voor vergroting areaal stroomdalflora.

Dijkzone Boerenlint

Maatregel 'Getijdengeul – Willige Langerak'

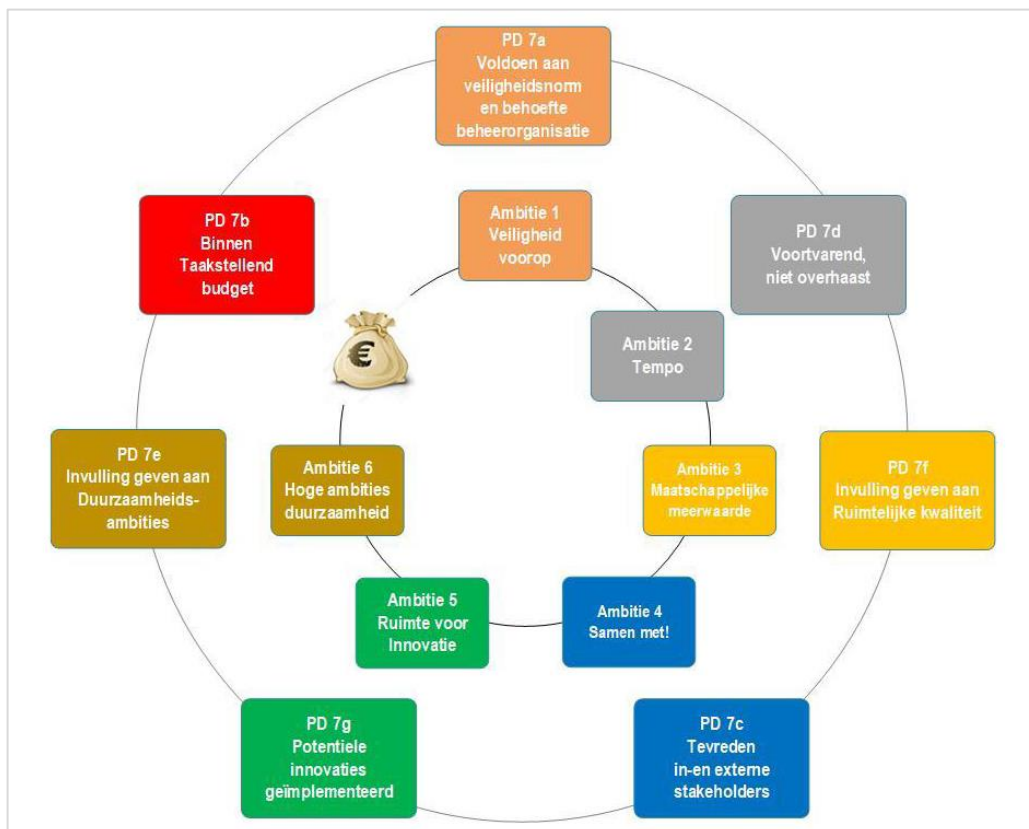
Deze maatregel betreft het verbinden van de bestaande plassen en het eenzijdig aantakken aan de Lek ter hoogte van de dijkzone Boerenlint (globaal tussen dijkpaal 171 en 150). De maatregel heeft verschillende onderdelen:

1. Bestaande geul (DP 164-171) wordt hoogdynamisch: De geul wordt versmald, bijvoorbeeld door verflauwing van de oever, begroeiing met vegetatie en dood hout. Ook wordt de geul lokaal over enkele m2 verdiepen tot minstens 4 m onder winterpeil;
2. Een eenzijdig aangetakte geul (DP158,5-DP164) wordt een overgang van het hoogdynamische milieu naar een laagdynamisch milieu. Dit wordt gerealiseerd door de bestaande grote ondiepe kleiputten door vergraving met elkaar te verbinden. Het laagste punt van de geul bij aansluiting op de rivier ligt op ca - 1,70 m NAP (1 m onder laagwater). Er worden drempels aangelegd om het bovenstroomse deel nat te houden tijdens laag water. Rondom de geul wordt het maaiveld verlaagd en worden rietzones gerealiseerd om biodiversiteit en kwaliteit te verhogen en de rivierinvloed;
3. Rivierhout bij de ingangen van de bestaande geul (rond DP165 en DP170) zorgt voor het toevoegen van (onderwater)structuur en het remmen van scheepvaartgolven;
4. De bestaande geïsoleerde poelen in Natura 2000-gebied (DP150-DP158,5) blijven behouden vanwege de redelijk goede kwaliteit en diverse stadia in verlanding;
5. Er wordt mogelijk een natuurvriendelijke oever gerealiseerd direct langs de rivier (DP150-DP159).

5 Afweging kansrijke alternatieven

5.1 Inleiding

Bij de afweging en selectie van de *Kansrijke Alternatieven* stonden de volgende vraag centraal: “Wat dragen de kansrijke alternatieven bij aan de projectdoelstellingen?”. De ambities en projectdoelstellingen van de Sterke Lekdijk en daarmee ook van deeltraject Salmsteke-Schoonhoven zijn weergegeven in Figuur 23. Om de afweging te maken hebben we de bijdrage van de drie *Kansrijke Alternatieven* voor elk van de zes dijkzones bepaald (zie paragraaf 5.3 Afweging per dijkzone). Daarbij hebben we een vijfpuntschaal gehanteerd. Op basis van deze bijdrages hebben we daarna per dijkzone een *Voorkeursalternatief* geselecteerd.



Figuur 23 Programmadoelstellingen Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

5.2 Bijdrage kansrijke alternatieven aan projectdoelen

De bijdrage van de *Kansrijke Alternatieven* aan elk van de zeven projectdoelen hebben we onderbouwd met informatie vanuit de MER effectbeoordeling, de kostenraming en consultatie van omgevingspartijen. Hieronder beschrijven we per doel welke onderliggende criteria en welke informatie we hebben meegenomen om tot een score te komen.

1. Veiligheid voorop

Voldoen aan de waterveiligheidsnorm en behoefte van de beheerorganisatie. Onderliggende criteria zijn de uitvoerbaarheid, beheerbaarheid en

toekomstbestendigheid. Deze criteria zijn in de effectbeoordeling MER meegenomen. De verschillen tussen de *Kansrijke Alternatieven* zijn relatief klein, omdat alle *Kansrijke Alternatieven* een veilige dijk opleveren. Vanuit dit doel hebben we als waterschap wel een voorkeur voor oplossingen in grond omdat die beter beheerbaar en aanpasbaar zijn. Daarom dragen over het algemeen kansrijk alternatief 1 en 2 meer bij aan dit projectdoel dan alternatief 3;

2. Tempo

Voortvarend, maar niet overhaast. Hierbij hebben we gekeken naar de verwachte doorlooptijd en risico's daarin in de *Planuitwerkingsfase* en de *Realisatiefase*. Omdat alle alternatieven gerealiseerd kunnen worden binnen de geplande doorlooptijd, is het onderscheidend vermogen van dit doelstelling relatief beperkt. Bepalend voor de duur van de *Planuitwerkingsfase* zijn onder andere de processen van grondverwerving, vergunningen en bijbehorende compensatiemaatregelen voor bijvoorbeeld natuur en rivierkunde. Voor de doorlooptijd van de *Realisatiefase* is de hoeveelheid grondverzet en in het bijzonder de tijd benodigd voor het voorbelasten van de grond bij een buitenwaartse asverschuiving bepalend. Alternatieven 1 en 2 hebben zowel in de planuitwerking als de realisatie over het algemeen een langere doorlooptijd dan alternatief 3;

3. Maatschappelijke meerwaarde

Invulling geven aan ruimtelijke kwaliteit. Dit is een breed projectdoel gericht op het creëren van zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde en het zo veel mogelijk beperken van negatieve effecten voor de maatschappij (omgeving). Dit doel is nauw gerelateerd aan doel 4 (Samen met!). Het heeft ook een nauwe relatie met de verhaallijn en de vraag hoe we het gebied willen doorgeven aan toekomstige generaties. Om de bijdrage aan dit doel te bepalen hebben we veel informatie uit de MER effectbeoordeling gebruikt. Dit zijn de criteria ruimtelijke kwaliteit / landschap, archeologie en cultuurhistorie, woon- werk en leefmilieu, landbouw, recreatie en medegebruik, verkeer, kabels en leidingen, waterkwantiteit, waterkwaliteit, bodemkwaliteit en rivierkunde. Daarnaast hebben we specifiek naar effecten op woonbeleving en ruimte voor koppelkansen gekeken, mede op basis van de Notitie Woonbeleving (zie Bijlage 1 Achtergronddocumenten). De alternatieven verschillen vrij veel in de mate waarin ze bijdragen aan het doel Maatschappelijke meerwaarde. Zo is er meerwaarde te behalen door buitenwaartse klei-ingravingen in alternatief 2 te koppelen aan natuurontwikkeling. Alternatief 1 heeft in buurt van woningen vaak negatieve effecten op de woonbeleving. Alternatief 3 heeft het minste effecten (zowel positief als negatief);

4. Samen met!

Tevreden in- en externe stakeholders. Binnen Salmsteke-Schoonhoven is vanaf de start samengewerkt met betrokken bewoners en andere belanghebbenden, vanuit de overtuiging dat dit leidt tot betere en breed gedragen oplossingen. De bijdrage aan dit doel is gebaseerd op (een inschatting van) het draagvlak bij bewoners, de ambtelijke partners en binnen het waterschap. Zo heeft de Werkgroep van bewoners aangegeven welke alternatief per dijkzone hun voorkeur heeft en waarom. Zij geven over het algemeen de voorkeur aan alternatief 2 en 3, omdat die het woonmilieu het minst

verstoren. Rijkswaterstaat en de provincie zien bij de buitenwaartse klei-ingraving de meeste koppelkansen. Tegelijkertijd is Rijkswaterstaat geen voorstander van een buitenwaartse asverschuiving, vanwege de waterstandsverhoging en verminderde waterberging.

5. Ruimte voor innovatie

Bij dit doel hebben we gekeken naar de ruimte die de alternatieven bieden voor realisatie van innovatieve dijkversterkingsmaatregelen. De innovatiepartners Sterke Lekdijk hebben in een Innovatiescan de mogelijke innovaties per deeltraject in beeld gebracht. Hieruit blijkt dat veel innovaties constructieve oplossingen zijn, maar dat er ook mogelijkheden zijn tot innovatieve grondverbetering of ingraving van bentonietmatten als buitenwaartse pipingmaatregel. Omdat alle alternatieven zowel constructieve elementen als andere mogelijkheden voor innovatie bevatten, bieden alle alternatieven voldoende ruimte voor innovatie. Alternatief 3 scoort hierin iets beter dan alternatief 1 en 2. Naast innovatieve dijkversterkingsmaatregelen biedt ook het proces - van bijvoorbeeld rekenen, ontwerpen en betrekken van de omgeving - nog volop kansen om te innoveren;

6. Hoge ambities duurzaamheidsambities

Om de bijdrage aan dit doel te bepalen hebben we gekeken naar de MER effectbeoordeling op de criteria Natuur en Klimaatmissies en circulariteit, inclusief de mogelijkheden voor emissieloos bouwen. Over het algemeen zien we dat alle alternatieven kansen bieden voor duurzaamheid. De verschillen in de bijdrage aan dit doel zijn relatief klein. Voor natuur zien we dat klei-ingravingen na een aantal jaren kunnen leiden tot een verbetering van de natuur in de uiterwaarden (na een tijdelijke verslechtering). Een asverschuiving buitenwaarts in Natura 2000-gebied vermindert het areaal en scoort daarom negatief. Qua klimaatmissies en circulariteit scoort over het algemeen alternatief 2 het minst, gevolgd door alternatief 1 en daarna 3. Dit heeft te maken met de hoeveelheid grondverzet en de emissies die daarmee gepaard gaan. Innovaties voor een emissieloze uitvoering zijn volop in ontwikkeling. Deze zijn het moeilijkst te realiseren bij grootschalig grondverzet met aanvoer van veel grond en bij bepaalde innovatieve constructies.

7. Binnen taakstellend budget

Tot slot hebben we de investeringskosten, instandhoudings- en levensduurkosten van de alternatieven geraamd. De kosten van alle alternatieven liggen met gemiddeld 7-9 miljoen Euro per km iets hoger dan de ambitie van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en het Hoogwaterbeschermingsprogramma, die uitgaat van een gemiddeld budget van 6 miljoen Euro per km voor de realisatiekosten. Door optimalisatie van het ontwerp in de Planuitwerkingsfase, is de verwachting dat die ambitie grotendeels gehaald zal worden. Op basis van kosten is er wel een onderscheid tussen de alternatieven. Over het algemeen is het alternatief 1 naar verwachting het goedkoopst, gevolgd door alternatief 2 en 3. Daarbij moet opgemerkt worden dat de bandbreedte in de kosten in deze fase ($\pm 30\%$) groter is dan de verschillen tussen de alternatieven.

5.3 Afweging per dijkzone

In Tabel 5 staan de bijdrage van de *Kansrijke Alternatieven* aan de projectdoelen per dijkzone aangegeven. In de legenda staan de vijf gehanteerde scorecategorieën op basis van het relatieve doelbereik beschreven. In deze paragraaf onderbouwen we per dijkzone welk alternatief op basis van de afweging de voorkeur heeft.

Tabel 5 Bijdrage Kansrijke Alternatieven aan de projectdoelen

Dijkzone	1. Polder de Wiel			2. Schaaldijk			3. De Bol			4. Boeren-lint			5. Tuinen van Willige Langerak			6. Schoonhoven		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kansrijk Alternatief (VKA groen gemaakt)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Veiligheid voorop	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2. Tempo	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
3. Maatschappelijke meerwaarde	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
4. Samen met!	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5. Ruimte voor Innovatie	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
6. Hoge ambities duurzaamheid	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
7. Binnen taakstellend budget	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Legenda relatieve scores alternatieven

Score	Alle doelen	Invulling doel 7
1	doelbereik relatief groot, sterk onderscheidend	Kosten > 30% lager dan gemiddelde per dijkzone
2	doelbereik relatief groot, matig onderscheidend	Kosten 10-30% lager dan gemiddelde per dijkzone
3	doelbereik gemiddeld, niet onderscheidend	Kosten minder dan 10% afwijking van gemiddelde per dijkzone
4	doelbereik relatief klein, matig onderscheidend	Kosten 10-30% hoger dan gemiddelde per dijkzone
5	doelbereik relatief klein, sterk onderscheidend	Kosten > 30% hoger dan gemiddelde per dijkzone

5.3.1 Dijkzone 1. Polder de Wiel.

In dijkzone 1 komt **alternatief 2 Buitenwaartse versterking** het beste uit de afweging. Dit betekent dat we er voor kiezen om het piping probleem op te lossen met klei-ingraving in de uiterwaard. Dit alternatief scoort het beste op de projectdoelen 1. Veiligheid voorop, 3. Maatschappelijke meerwaarde en 4. Samen met!. De meerwaarde komt door de kansen die de klei-ingraving biedt voor natuurontwikkeling. De provincie Utrecht wil hier graag samen met het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden aan werken. Binnendijs blijft de ruimte om de woonpercelen en de natuur behouden. Alternatief 3 scoort het meest positief op 2. Tempo en 5. Ruimte voor innovatie, omdat het ruimtebeslag het kleinst is en de constructies innovatief kunnen worden gerealiseerd. Deze voordelen wegen echter niet op tegen de voordelen van alternatief 2. Alternatief 1 valt af vanwege een relatief klein doelbereik op doel 2, 3 en 4. Het tempo is het laagst door de benodigde grondverwerving en vergunningen. Ook tast alternatief 1 het binnendijsse landschap en de woonbeleving het meeste aan.

5.3.2 Dijkzone 2. Schaardijk

Ook in dijkzone 2 draagt **alternatief 2 Buitenwaartse versterking** het meeste bij aan de projectdoelen. Er is bijna geen ruimte tussen de rivier aan de buitenzijde en de woningen aan de binnenzijde. De pipingopgave wordt in alle drie de alternatieven met een verticale constructie opgelost, en ook het stabiliteitsprobleem wordt grotendeels constructief opgelost. Alternatief 2 onderscheidt zich van de andere alternatieven omdat aan de oostkant van de dijkzone het stabiliteitsprobleem met een buitenwaartse asverschuiving wordt opgelost. Dit scoort positief op doel 1. Veiligheid, 3. Maatschappelijke meerwaarde en 4. Samen met! De buitenwaartse asverschuiving biedt kansen voor verkeer en (evt. agrarisch) medegebruik van de binnenberm. Gebiedspartners en bewoners zijn blij met de ruimte die dat schept. Wel is de rivierwaartse asverschuiving in strijd met het beleid van Rijkswaterstaat en zijn er compenserende maatregelen nodig. Alternatief 1 en in mindere mate ook alternatief 3 hebben een ruimtebeslag aan de binnenzijde van de dijk, waarmee tuinen, landschappelijk structuren en de woonbeleving worden aangetast. Mocht alternatief 2 in de planuitwerkingsfase niet vergunbaar blijken, dan is alternatief 3 een mogelijke terugvaloptie.

5.3.3 Dijkzone 3. De Bol

In dijkzone 3 draagt **alternatief 3 Constructieve versterking** het meest bij aan de projectdoelen. De buitendijkse klei-ingraving van alternatief 2 biedt hier namelijk geen meerwaarde voor de natuur, maar heeft juist negatieve effecten op het Natura 2000 gebied. Een ander risico voor de vergunbaarheid is dat de klei-ingraving in de buurt van het aardkundig monument de Bol plaatsvindt. De ambtelijke partners vinden een klei-ingraving dan ook ongewenst. Dit komt tot uitdrukking in een lagere score op doel 2 Tempo, doel Maatschappelijke meerwaarde, doel 4 Samen met! en doel 6 Duurzaamheid. Alternatief 1 en 3 bestaan op deze plek beide uit verticale pipingvoorzieningen (waterdoorlatend of waterdicht). Gezien de geringe ingreep scores deze constructies op alle doelen neutraal.

5.3.4 Dijkzone 4. Boerenlint

In het Boerenlint draagt **alternatief 3 Constructieve versterking** het meeste bij aan de projectdoelen. Er moet hier een forse ingreep plaatsvinden om de opgaven op gebied van stabiliteit, piping en hoogte op te lossen. De ruimtebesparende constructieve oplossing scoort het best op doel 2. Tempo, doel 3. Maatschappelijke meerwaarde en doel 5. Ruimte voor innovatie. De constructieve oplossing heeft het minste impact op woonpercelen en landschap aan de binnenzijde van de dijk en op de natuur in uiterwaarden. Alternatief 1 is weliswaar de goedkoopste oplossing (doel 7), maar deze scoort sterk negatief op doelen 3 en 4. Hoewel de woningen zelf worden ingepast, tast de dijk wel het landschap, de karakteristieke tuinen, oprijlanen, opstallen en percelen aan. Alternatief 2 scoort sterk negatief op doel 2 Tempo en negatief op doel 6. Duurzaamheid. De sterke buitenwaartse asverschuiving is in strijd met het beleid van Rijkswaterstaat. Het leidt tot significante rivierkundige effecten en noodzaak voor ingrijpende compenserende maatregelen. Ook als de koppelkansen van Rijkswaterstaat en de provincie in de uiterwaarden worden gerealiseerd blijft er nog een flinke compensatieopgave over. Deze blijkt na consultatie met de betrokken partijen moeilijk te realiseren te zijn benedenstrooms van de asverschuiving. Dit brengt daardoor grote risico's op vertraging en vergunbaarheid met zich mee in de planuitwerkingsfase. Ook zal een asverschuiving het areaal en mogelijk de kwaliteit van het Natura 2000-gebied aantasten. Dit brengt extra vergunningsrisico's met zich mee. Tot slot

vergt de aanleg een lange uitvoeringsperiode in verband met het voorbelasten van de grond. Dit zorgt voor een langzamer proces. De negatieve effecten op natuur en de grote emissies in verband met het grondverzet, zorgen voor een mindere score op duurzaamheid.

5.3.5 Dijkzone 5. Tuinen van Willige Langerak

De verschillen tussen de alternatieven zijn in dijkzone 5 minder uitgesproken dan in dijkzone 4. Dat komt omdat hier alleen sprake is van een piping opgave en omdat aan de binnenzijde niet direct woningen liggen. Toch draagt ook in deze dijkzone **alternatief 3 Constructieve versterking** het meeste bij aan de projectdoelen. Het tempo (doel 2) is het hoogst omdat er het minste grond verworven hoeft te worden, de vergunningen weinig risico meebrengen en de realisatie relatief snel kan worden uitgevoerd. De meerwaarde en draagvlak (doel 3 en 4) zijn het grootst omdat alternatief 3 de minste negatieve effecten heeft en daarmee het beste tegemoet komt aan de beleving van de bewoners. Tot slot biedt dit alternatief de meeste ruimte voor het toepassen van innovaties. Alternatief 2 heeft weliswaar de laagste kosten (doel 7), maar scoort het minst op veiligheid (doel 1). Om de geul te ontzien zal een verticale klei-ingraving nodig zijn. Dit is technisch complex en zal waarschijnlijk kostenverhogend werken. Ook is de klei-ingraving lastig bereikbaar voor inspectie, beheer en onderhoud. Hierdoor is deze oplossing in een latere versterkingsronde ook minder goed uitbreidbaar. Overigens is bij deze vorm van klei ingraven de maatschappelijke meerwaarde beperkt: er is weinig synergie met natuurontwikkeling. Alternatief 1 biedt de meeste veiligheid, maar biedt de minste maatschappelijk meerwaarde en draagvlak. Dit komt door de negatieve effecten op landschappelijke waarden, fruitbomen (o.a. natuurmuseum), zichtlijnen en woonbeleving. Een aantal bewoners is tijdens de vorige versterking al veel grond kwijtgeraakt en wil dat niet opnieuw geeft de werkgroep van bewoners aan.

5.3.6 Dijkzone 6. Schoonhoven

Dijkzone 6 is op basis van verschillen in de opgave en met name ook in de omgeving in drie delen te analyseren. **Alternatief 1 binnendijkse versterking** komt het beste uit de afweging voor het oostelijke en westelijk deel van de dijkzone. Alternatief 1 heeft de hoogste score op doel 1. Veiligheid. Dit komt doordat het een grondoplossing is, die goed uitvoerbaar, beheerbaar en uitbreidbaar is. Ook is het de goedkoopste oplossing (doel 7). De verwachte kosten zijn 10% lager dan bij het buitenwaartse alternatief en 17% lager dan bij het constructieve alternatief. (Dit zie je niet terug in de scorecategorie omdat de afwijking van het gemiddelde met 9% kleiner dan 10% is). Over de hele dijkzone gezien scoort alternatief 1 het laagst op doel 3. Maatschappelijke meerwaarde. De negatieve effecten in verband met het ruimtebeslag treden echter vooral in het middelste gedeelte op. In het oostelijke en westelijke deel ligt het ruimtebeslag van de binnenberm voornamelijk op onbebouwd gebied en raakt de berm vooral beplanting. Aandachtspunt is om de berm landschappelijk goed in te passen. Ten westen van de N216 creëert dit kansen voor meerwaarde door een nieuwe (groene) landschappelijke inrichting. Ook sluiten we hier met een binnenberm aan op de koppelkans rondom de herinrichting van het AZS terrein. Voor het middelste gedeelte (tussen DP187 en de N216) scoort **alternatief 3 Constructieve versterking** het best. Alternatief 3 heeft als we over de hele dijkzone kijken de hoogste score op de doelen 2, 3, 4 en 5. Het kent het kleinste risico op uitloop vanwege grondverwerving en vergunbaarheid. Het heeft ook de minste negatieve effecten op de omgeving en daarmee de voorkeur van de Werkgroep met bewoners (woonbeleving). Dit geldt met name in het middendeel van de dijkzone. Ook is de ruimte voor innovatie het grootst in alternatief 3. Alternatief 2 valt in deze

dijkzone af vanwege het tempo en draagvlak. Dit komt door de negatieve effecten op onder andere de camping, de jachthaven en parkeerplaats. Dit brengt risico's in relatie tot weerstand en vergunbaarheid met zich mee. Ook in de realisatiefase kost een buitenwaartse versterking door de noodzaak tot voorbelasten het meeste tijd. Tot slot is in deze dijkzone op sommige stukken een technisch complexe verticale klei-ingraving nodig, waardoor alternatief 2 minder positief scoort op doel 1. veiligheid.

5.4 Impact koppelkansen op afweging

In de effectbeoordeling zijn naast niet alleen de drie *Kansrijke Alternatieven* beoordeeld, maar ook de koppelkansen op gebied van natuur en beheer. Deze hebben namelijk een ruimtelijke impact, aanvullend op de dijkversterkingsmaatregelen.

Op basis van de effectbeoordeling kan worden geconstateerd dat de onderzochte koppelkansen geen onoverkomelijke milieueffecten hebben, ook niet in combinatie met de dijkversterkingsmaatregelen. Wel is het zaak om bij uitwerking van de koppelkansen de negatieve effecten zoveel mogelijk te beperken.

De koppelkansen zijn ruimtelijk en technisch goed te combineren met de dijkversterkingsmaatregelen. Voorwaarde daarbij is dat eisen vanuit waterveiligheid worden meegenomen bij uitwerking van de koppelkansen. Op sommige vlakken kunnen de alternatieven en koppelkansen elkaar versterken, waardoor de projectdoelen in grotere mate bereikt worden. Zo versterkt de koppelkans voor beheer de veiligheid en beheerbaarheid van de waterkering. De koppelkansen voor natuur in de uiterwaarden versterken mogelijk de circulariteit van grondstromen en verminderen de emissies voor aanvoer van grond. Dit brengt ook besparingen op de totale kosten met zich. Ook bieden de koppelkansen voor natuur ruimte om (een deel van) de rivierkundige effecten te compenseren bij buitenwaartse asverschuiving van de dijk. In de afweging om tot een VKA voor de dijk te komen, hebben we de (mogelijke) invloed van koppelkansen meegenomen. Uit die analyse blijkt dat het wel of niet doorgaan van koppelkansen geen doorslaggevende invloed heeft op de afweging om te komen tot het VKA.

In deze paragraaf gaan we niet op de afweging of een koppelkans al dan niet doorgaat, en in hoeverre de kans onderdeel wordt van de dijkversterking. Dit is een afweging die de initiatiefnemers zelf moet maken op basis van hun eigen projectdoelen en afwegingskaders. Hoe hierin samen wordt opgetrokken is beschreven in Hoofdstuk 3 Samenwerking met de omgeving. De stand van zaken van de koppelkansen in het voorjaar van 2021 is te vinden in Hoofdstuk 2 Voorkeursalternatief.

6 Doorkijk naar de planuitwerking

6.1 Inleiding

Het door het Algemeen Bestuur van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (XX 2021) vastgestelde *Voorkeursalternatief* vormt het vertrekpunt voor de volgende fase. In de *Planuitwerkingsfase* wordt het *Voorkeursalternatief* verder uitgewerkt tot een gedetailleerd *Projectplan Waterwet* of *Projectbesluit* volgens de Omgevingswet (afhankelijk van de invoeringsdatum van de Omgevingswet) met milieueffectrapportage, bijbehorende vergunningen en planologische wijzigingen. In deze fase worden ook de voorbereidingen voor de daaropvolgende *Realisatiefase* gestart. In de onderstaande paragrafen wordt een overzicht gegeven van de ontwerpgegevens en andere activiteiten die in de *Planuitwerkingsfase* zullen worden doorlopen.

6.2 Ontwerpgegevens

De *Planuitwerkingsfase* is de fase waarin het ontwerp van het *Voorkeursalternatief* in meer detail wordt uitgewerkt, ondersteund door diverse technische en conditionerende onderzoeken en in overleg met partijen in de omgeving. Ontwerpgegevens die in de *Planuitwerkingsfase* verder worden uitgewerkt zijn:

- Nader bepalen hoe de beslisboom piping binnen dit deeltraject wordt toegepast en wat de consequenties zijn voor de versterkingsopgave voor piping;
- De verdere uitwerking van de verticale pipingoplossingen binnen de 'constructiezone' die daarvoor in het *Voorkeursalternatief* is aangegeven;
- Nadere uitwerking van de buitendijkse klei-ingravingen (horizontale pipingoplossingen) wat betreft dimensionering, exacte locatie en aansluiting van kleilagen, landschappelijke inpassing, afstemming op archeologische en aardkundige waarden, natuurontwikkeling en vergunbaarheid;
- Tussen de verschillende dijkzones kunnen de oplossingen voor de waterveiligheidsopgave verspringen. Deze overgangen vragen om een zorgvuldig landschappelijk ontwerp van de dijk. Dit geldt tevens voor de aansluitingen aan de uiteinden van het traject. Aandachtspunten zijn de ophoging, de stabiliteitsbermen en de taludverflauwingen op een aantal locaties;
- Uitwerken van de maatwerklocaties;
- Verdere uitwerking en inpassing van de beheerstrook langs de binnen- en buitenteen van de dijk;
- Zoveel mogelijk beperken van negatieve effecten van het *Voorkeursalternatief* die uit MER deel 1 blijken en zo nodig uitwerken compensatie of mitigatie;
- Verdere integratie van de natuurontwikkeling in de uiterwaarden en de dijkversterking;
- Andere koppelkansen met betrekking tot natuur, landbouw, cultuurhistorie en recreatie (onder andere wandelroutes en rustpunten).

6.3 Marktbenadering

Voor alle deelprojecten van het project Sterke Lekdijk heeft een Europese aanbesteding in de vorm van een Innovatie Partnerschap (IPS) plaatsgevonden. Daarin zijn drie aannemerscombinaties geselecteerd. Voor de realisatie van deeltraject Salmsteke-Schoonhoven zal één van de aannemerscombinaties worden geselecteerd. Deze zal vanaf de *Planuitwerkingsfase* een belangrijke rol vervullen. Hiermee betrekken we kennis en ervaring uit de markt om tot een uitvoerbaar en haalbaar plan te komen. Ook wil het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden hiermee innovatie stimuleren, bijvoorbeeld om tot een zo duurzaam mogelijke uitvoering te komen.

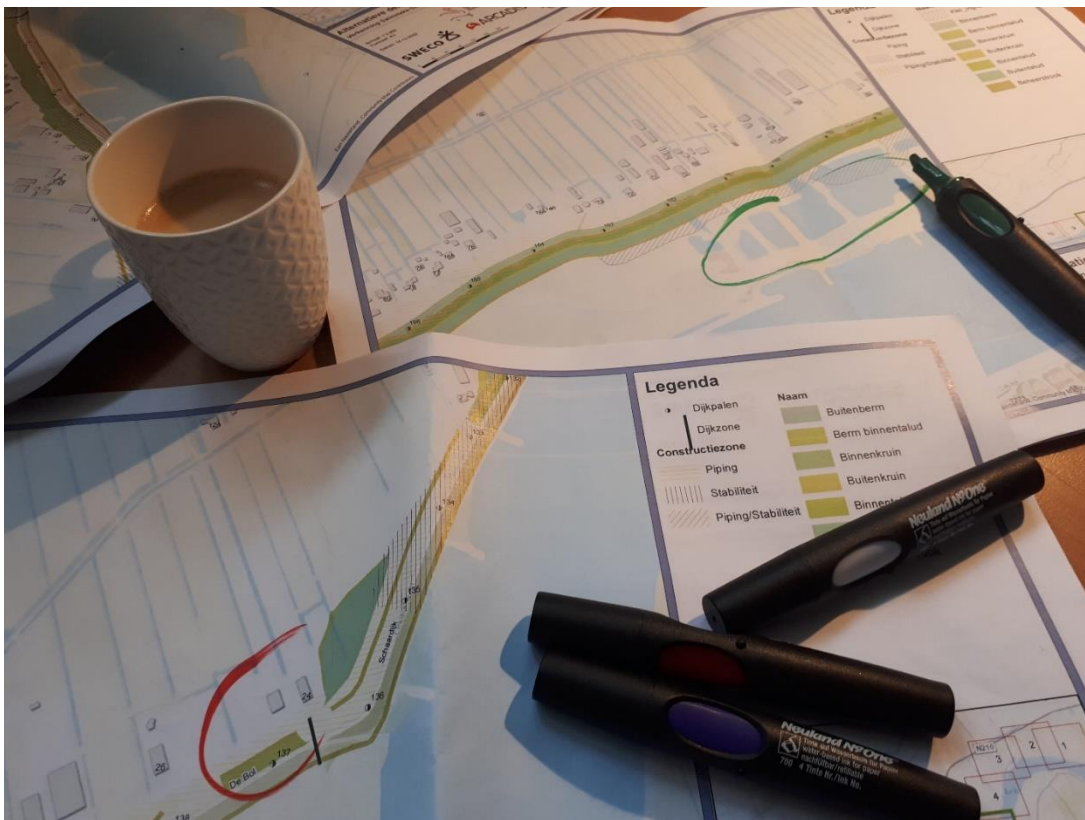
6.4 Planprocedures

In de *Planuitwerkingsfase* werken we toe naar het detailniveau dat nodig is voor het *Projectplan Waterwet* of het *Projectbesluit Omgevingswet*. Bij het Projectplan of projectbesluit zullen gecoördineerd eventuele wijzigingen van ruimtelijke plannen worden vastgelegd en de belangrijkste vergunningen worden aangevraagd. Daarvoor vullen we het Milieueffectrapport (MER) Deel 1 aan tot een volledig project-MER dat geschikt is voor de vergunningaanvragen. Vanuit de Wet natuurbescherming zal hierbij een *Passende Beoordeling* worden uitgevoerd. Dit zorgt voor een herleidbare en goed onderbouwde afweging.

In de *Verkenningfase* is nog geen juridisch besluit of plan aan te wijzen, waaraan een milieueffectrapportage kan worden gekoppeld. Uit het oogpunt van transparantie en participatie is ervoor gekozen om in deze *Verkenningfase* alvast een Milieueffectrapport (MER) Deel 1 te maken. Hierin zijn de verschillende *Kansrijke Alternatieven* op milieueffecten beoordeeld. Mede op basis van dit Milieueffectrapport (MER) Deel 1 is het *Voorkeursalternatief* bepaald en vastgesteld.

6.5 Grondverwerving

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden wil de dijk en dijktafsluitingen zoveel mogelijk in eigendom verwerven. Deze grondverwerving vindt plaats op basis van het huidige beleid en de actuele grondverwervingsstrategie voor het project Sterke Lekdijk. Elk deelproject stelt zijn eigen grondverwervingsplan op. Het *concept Grondverwervingsplan* voor Salmsteke-Schoonhoven is te vinden in Bijlage 1 Achtergronddocumenten. Hierin is toegelicht wat de uitwerking is van de Grondverwervingsstrategie op project. Er is een eerste concept kaartbeeld opgesteld van de te verwerven gronden behorende bij het *Voorkeursalternatief*. Het definitieve grondverwervingsplan zal op het eind van de *Planuitwerkingsfase* samen met het *Projectbesluit* door het algemeen bestuur van het waterschap vastgesteld worden.



Figuur 24 Participatie en samenwerking met de omgeving

6.6 Participatie en samenwerking met de omgeving

Ook in de *Planuitwerkingsfase* zal de samenwerking met de omgeving centraal staan. Op belangrijke momenten worden bewoners en andere belanghebbenden betrokken en gevraagd om hun belangen en wensen kenbaar te maken. De samenwerking tussen Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat, gemeente Lopik en Staatbosbeheer wordt voortgezet om de natuurprojecten in de uiterwaarden verder voor te bereiden. De gemeente Krimpenerwaard en de provincie Zuid-Holland blijven betrokken bij de planuitwerking via de ambtelijke begeleidingsgroep. In de *Planuitwerkingsfase* vullen we de lijst met klantwensen en koppelkansen verder aan. Het waterschap besluit in overleg met de partners of deze in het ontwerp zijn te honoreren en in de realisatie kunnen worden meegenomen. Soms kunnen wensen ook niet worden ingevuld, bijvoorbeeld vanwege strijdige belangen of gebrek aan financiële middelen. In overleg met de indieners bekijken we of er alternatieven mogelijk zijn.

6.7 Planning

De planuitwerking start na de vaststelling van het *Voorkeursalternatief* door het Algemeen Bestuur. De *Planuitwerkingsfase* loopt door tot eind 2023. Het streven is om begin 2024 met de *Realisatiefase* te starten.

Bijlage 1 Achtergronddocumenten



Hieronder is een overzicht opgenomen van de belangrijkste documenten die zijn opgesteld in het kader van de *Nota Voorkeursalternatief* van het project Sterke Lekdijk Salmsteke – Schoonhoven.

- [Uitgangspuntennotitie vormgeving dijk](#)
- [Historisch Document de Heul](#)
- [Restauratie en Omgevingsverbetering Heul en Voormolen](#)
- [Notitie Woonbeleving](#), uitwerking afwegingscriteria “Beleving door bewoners” door de Werkgroepleden Salmsteke - Schoonhoven
- [Reactiememo huiswerkopdracht Werkgroep Salmsteke – Schoonhoven](#)
- Nota van Reactie Nota Voorkeursalternatief [volgt in mei]
- Concept Grondverwervingsplan [volgt]

Verantwoording

Titel	Nota Voorkeursalternatief
Subtitel	Dijkversterking Salmsteke - Schoonhoven
Projectnummer	C03011.000750.03406
Referentienummer	D10020074
Revisie	Concept
Datum	15-04-2021
Auteur(s)	Floor van Gils, Tom Raadgever
E-mailadres	tom.raadgever@sweco.nl
Gecontroleerd door	Ruud Raaijmakers
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Robert Schrauwen
Paraaf goedgekeurd	