

WaalWeelde Klimaatbestendig

Afweging klimaat en ruimte op
locaal en regionaal niveau

DEELSTUDIE 4



2050

Routeplanner



WaalWeelde Klimaatbestendig

Afweging klimaat en ruimte op lokaal en regionaal schaalniveau

Erik Opdam, Emiel Kater, Brendan McCarthy, Toine Smits, Janneke

Hagens, 26 januari 2009

Colofon

Titel	: WaalWeelde Klimaatbestendig
Opdrachtgever	: Leven met Water, Provincie Gelderland
Kenmerk/Projectnummer	: 6825/EO-AvS
Datum	: 26 januari 2008
Projectomschrijving	: Ontwikkelen van een klimaattoets voor afweging Ruimte en Klimaat en toepassing daarvan op WaalWeelde projecten. De bestendigheid van de projecten zijn beoordeeld op de thema's veiligheid, biodiversiteit, leefklimaat en economie.
Contactpersoon	: Ir. B. Satijn, Leven met Water; ir. D. Willems, provincie Gelderland
Adviseurs	: Erik Opdam, Brendan McCarthy, Janneke Hagens (NovioConsult) : Toine Smits, Emiel Kater (Radboud Universiteit)

NovioConsult BV

Postbus 256, 6500 AG Nijmegen
telefoon 024 381 3333
fax 024 324 1971
www.novioconsult.nl
info@novioconsult.nl



Dit rapport is gekopieerd op 100% chloorvrij gebleekt papier, voorzien van de Nederlandse Milieukeur.

© Niets uit dit werk mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NovioConsult.

Inhoud

1	WaalWeelde en de afweging klimaat en ruimte	1
2	WaalWeelde als klimaatproject	2
2.1	Rivierverruiming	2
2.2	Alternatieven	3
2.3	Riviergeveilig = klimaatbestendig?	5
3	Instrument voor lokale, bovenlokale en regionale afweging	6
3.1	Van klimaateffect naar WaalWeeldegevolg	6
3.2	Routeplannerstrategieën vertaald	8
3.3	Shortlist indicatoren	10
4	Beoordeling van projecten	14
4.1	West	14
4.2	Midden	19
4.3	Oost	32
5	Conclusies en aanbevelingen	37
5.1	Conclusies	37
5.2	Aanbevelingen voor vervolg	39
Bijlage 1	Relatie klimaateffecten - gevolgen	43
Bijlage 2	Verantwoording indicator veiligheid tegen overstromen	45
Bijlage 3	Verantwoording indicator biodiversiteit	51

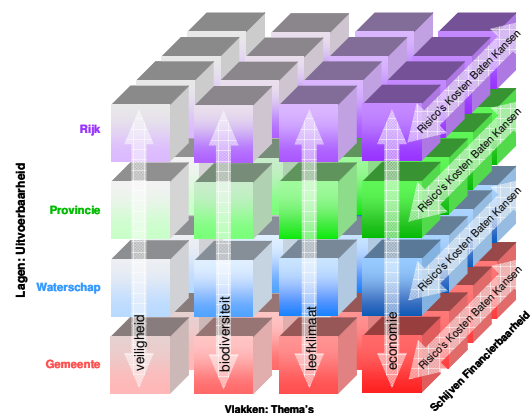
1 WaalWeelde en de afweging klimaat en ruimte

In Nederland is vanaf 2007 de belangstelling voor klimaatverandering en de vraag hoe we daar in de ruimtelijke ordening op moeten reageren op de politieke agenda gekomen. Het debat wordt niet langer alleen in de wetenschappelijke arena gevoerd en gaat al lang niet meer over de vraag óf klimaatveranderingen optreden. Er is nu debat over de vraag hoe we Nederland zodanig kunnen inrichten dat het gebied op lange termijn veilig en welvarend kan blijven ondanks de gevolgen van de klimaatveranderingen. Aan de hand van de projecten die gemeenten langs het Gelderse deel van de Waal ontwikkelen (WaalWeelde) is onderzocht hoe de afweging van klimaatbestendigheid in concrete gevallen plaats kan vinden en hoe die past in afwegingen op verschillende ruimtelijke schaalniveaus

Context van het onderzoek WaalWeelde Klimaatbestendig.

Er is een afwegingskader in ontwikkeling waarmee de gevolgen van de klimaatverandering meegewogen kunnen worden in ruimtelijke beslissingen. Hiervoor is begin 2008 een definitiestudie verschenen¹ en zijn er diverse deelprojecten gestart om de definitiestudie te confronteren met de praktijk. De pilot WaalWeelde Klimaatbestendig is daar één van. De andere deelprojecten richten zich op algemene vragen van sturing en verevening (essays van diverse hoogleraren), op enkele landelijke projecten uit de Nota Ruimte en de kaders die vanuit die projecten gevraagd worden aan het rijk, op het meenemen van klimaat bij provinciale structuurvisies en op een klimaatbestendige inrichting van Stadshavens Rotterdam. Het deelproject rondom WaalWeelde is - met die van Rotterdam - vooral op de praktijk gericht. De vraagstelling is hier: kan er een integrale afweging van de WaalWeelde projecten plaatsvinden, zowel thematisch als naar de ruimtelijke schalen van gemeente, regio, provincie en land?

Het afwegingskader vraagt aandacht voor de gevolgen op de thema's veiligheid, biodiversiteit, leefbaarheid en economie. Het afwegingskader vraagt ook aandacht voor beleid van alle lagen van de overheid om de klimaatgevolgen tegemoet te treden. Tevens is duidelijk gemaakt dat de afweging van risico's, kosten en baten complex is, omdat er nog veel onzekerheden zijn. WaalWeelde is als onderzoeksgebied interessant, omdat het een reeks lokale projecten bundelt, die doelstellingen op regionale schaal (het Gelderse deel van de Waal) willen realiseren.



Uit de verkenning van de projecten blijkt dat het opvangen van effecten op veiligheid goed zijn te beoordelen op lokaal, interlokaal (aangrenzende gemeenten) en regionaal niveau. Het anticiperen op veranderingen in de biodiversiteit zijn redelijk goed te beoordelen op regionaal (beter nog landelijk) niveau met lokale uitwerkingen. Rekening houden met klimaatveranderingen bij leefbaarheid is globaal en kwalitatief in te schatten op lokaal niveau onder de voorwaarde dat de

¹ Definitiestudie Afwegingskader ruimte en klimaat, Loasys, Deltares, NovioConsult, MNP, 2008

plannen voor projecten al voldoende concreet zijn uitgewerkt. Opvangen van de klimaatgevolgen voor de economie zijn indicatief lokaal en regionaal in te schatten, ook onder de voorwaarde dat de plannen al concreet zijn uitgewerkt.

De projecten zijn onderling te vergelijken op hun effecten. Omgaan met veiligheid is het meest kwantitatief te vergelijken, gevolgen voor de biodiversiteit zijn tot op zekere hoogte kwantitatief vergelijkbaar, met een kwalitatieve aanvulling (expert judgement). Leefbaarheid en economie zijn - in het planstadium waarin de projecten zich bevinden - onderling niet kwantitatief te vergelijken. De verkenning heeft ook opgeleverd dat het denken over aanpassingen van ruimtelijke plannen aan te verwachten klimaatveranderingen ingebracht moet worden - voorzover dat al niet gebeurt - in de onderzoeks- en analysefase van ruimtelijke projecten en daar kan bijdragen aan verbetering van de plankwaliteit. Het ontwikkelde instrument moet men daarom niet hanteren als 'toets achteraf', maar als 'afweging tijdens': het geeft zicht op de mogelijkheden om geplande en lopende projecten beter bestendig te maken voor de gevolgen van de klimaatveranderingen. De afweging ruimte en klimaat kan dezelfde plaats en functie vervullen in het ruimtelijke ordeningsproces voor het rekening houden met de klimaatveranderingen, als de milieu effect rapportage vervult voor het afwegen van de gevolgen van een project voor het milieu.

Ook bij de uitwerking van plannen en het detailleren is nog winst te behalen voor klimaatbestendigheid. Ook daarbij kan ontwikkelde instrument een rol spelen.

Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken beschrijven we achtereenvolgens de kenmerken van WaalWeelde in relatie tot klimaatverandering, de ontwikkeling van het instrument om plannen te beoordelen op hun klimaatbestendigheid en de beoordeling van de gekozen projecten met behulp van het instrument. In het laatste hoofdstuk trekken we conclusies en doen we aanbevelingen voor verdere uitwerking van het instrumentarium. Tevens besteden we daar aandacht aan beleidsaanbevelingen voor het samenwerkingsverband van WaalWeelde, de daarin vertegenwoordigde gemeenten en de provincie.

2 WaalWeelde als klimaatproject

Het project WaalWeelde is een initiatief van het Waalfront, een groep betrokken bestuurders en vertegenwoordigers van bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties langs de Waal, vanaf de Duitse grens tot aan de provinciegrens van Gelderland met Zuid-Holland. Het project wordt getrokken door de provincie Gelderland samen met het Centrum voor Water en Samenleving van de Radboud Universiteit Nijmegen. De Stichting Leven met Water subsidieert het project en ook Rijkswaterstaat, Habiforum en InnovatieNetwerk brengen kennis en geld in. WaalWeelde werkt aan een reeks plannen en projecten die de Waal veiliger én mooier maakt en die bovendien de economische ontwikkelingen in het gebied stimuleert.

2.1 Rivierverruiming

Een krachtige impuls voor de start van WaalWeelde vormde de PKB Ruimte voor de Rivier uit 2005. Hierin werd de doelstelling geformuleerd: "het veiligheidsniveau in het rivierengebied rond de Rijntakken moet uiterlijk in 2015 in overeenstemming zijn gebracht met de maatgevende Rijnafvoer van 16.000 m³/s bij Lobith."

Op een overzichtskaart in de Inspiratieatlas zijn allen Waalweelde initiatieven samengebracht. Het gaat om de volgende projecten.

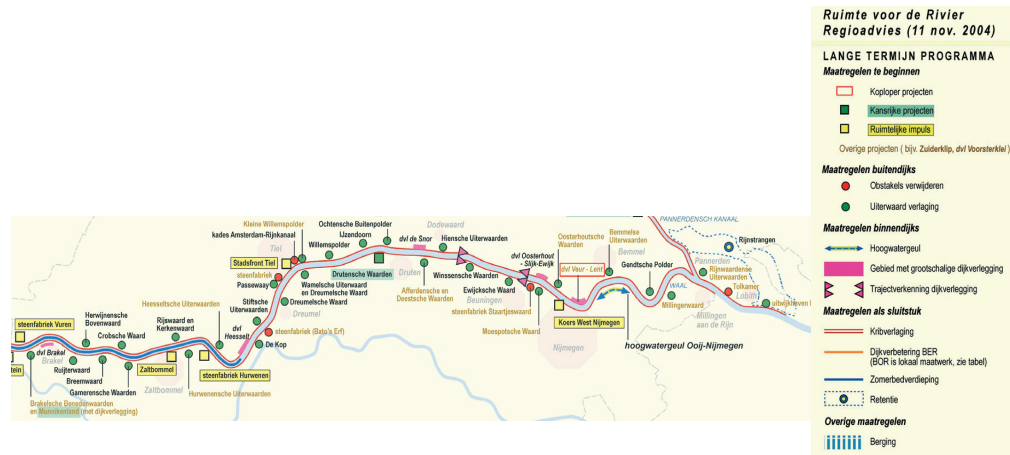


▶ Bedrijventerrein Spijk ▶ Millingenwaard ▶ Gendtse Waard ▶ Bemmelse Waard ▶ Groenlanden ▶ Stadswaard ▶ Oosterhoutse Waarden ▶ Oosterhout ▶ Beuningse uiterwaard Nevengeul ▶ Beuningse dijkteruglegging ▶ Loenensche herinrichting ▶ Loenen dijkteruglegging ▶ Winssem herinrichting ▶ Dodewaard herinrichting ▶ Hiensche uiterwaard ▶ Veerstoep Druten ▶ De Snor dijkverlegging ▶ Gouveneurse polder ▶ Drutense waarden ▶ Waaier van geulen ▶ Waalfront Beneden Leeuwen	▶ Grote Willemsplolder ▶ Kleine Willemsplolder ▶ Waalfront Tiel ▶ Passewaaij herinrichting ▶ Nevengeul Wamel ▶ Neverngeul Dreumel Stiftse waarden ▶ Bato's terp ▶ Heeseltse uiterwaarden I ▶ Hurwenensche uiterwaarden ▶ Butimarin herinrichting ▶ Zaltbommel Waalfront EMAB ▶ Tuil herinrichting ▶ Haaften geul ▶ Haaften bedrijventerrein ▶ Zuilichem ▶ Brakel dijkverlegging ▶ Vuren EMAB ▶ Munnikenland ▶ Gorinchem Avelingen ▶ Woudrichem
--	---

2.2.2 Regioadvies Provincie

De Provincie Gelderland heeft ten tijde van het opstellen van de PKB samen met de andere provincie een regioadvies uitgebracht met daarin een groot aantal maatregelen. Deze zijn door het ministerie van Verkeer en Waterstaat betrokken bij het vaststellen van de PKB.

Voor het gebied van de Waal is onderstaande kaart met maatregelen gepresenteerd.



Voor de Waal is een project voor de Drutense waarden als alternatief voor kribverlating in de BPK ruimte voor de Rivier opgenomen. Voor het overige is de PKB gericht gebleven op de kribverlating en dijkverleggingen.

De Provincie is ook na het vaststellen van de PKB doorgegaan met het onderzoeken van de haalbaarheid van alternatieve maatregelen. De PKB biedt ook deze ruimte om alternatieve “in te schuiven”. In 2008 is de provincie zich meer en meer gaan opwerpen als coördinator van WaalWeelde en heeft de regie naar zich toe getrokken.

2.3 Rivierveilig = klimaatbestendig?

De projecten van Ruimte voor de Rivier, het Regioadvies en WaalWeelde zijn alle ingegeven door de wens om de rivier te verruimen. Daarmee komen zij tegemoet aan één van de klimaateffecten die op en langs de Waal merkbaar zullen zijn: verhoogde afvoer van water. De discussie over de PKB en de alternatieven heeft zich lange tijd afgespeeld over de vraag welke maatregel (gechargeerd gesteld: kribverlating of gebiedsontwikkeling) te verkiezen was. Inmiddels is deze discussie ingehaald door de klimaatdiscussie: door de KNMI scenario's uit 2006 is er consensus onder de betrokkenen dat er op lange termijn niet met 16.000 m³/s maatgevende rivierafvoer moet worden gerekend, maar met 18.000 m³/s. Daarmee zijn de maatregelen uit de PKB, regioadvies en WaalWeelde niet langer een alternatief voor elkaar, maar zal er gezocht moeten worden naar een combinatie: kribverlating voor de veiligheid tot 16.000 m³/s en tot 2015 de andere maatregelen voor het bereiken van dezelfde veiligheid bij 18.000 m³/s op langere termijn.

Naast veiligheid voor hoogwater is klimaatbestendigheid een breder begrip. De definitiestudie voor het afwegingskader klimaat en ruimte en andere onderzoeken in het kader van het landelijke ARK programma noemen ook veiligheid tegen verdrogen en harde wind, opvangen van veranderingen in de biodiversiteit (natuurlijke evenwichten, soorten waarvan het leefgebied verschuift), omgaan met veranderingen in de leefbaarheid (hoge temperaturen in de steden, optreden van ziektes) en borgen van de voorwaarden voor de economie (in stand houden van infrastructuur, koeling, elektriciteitsvoorziening).

De vraagstelling in de pilot naar de WaalWeelde-projecten is daarmee ruimer dan de vraag of de projecten voldoende bijdrage aan de maatgevende waterstandverlaging. Een belangrijk deel van het project bestaat daarom uit het beoordelen van deze ándere thema's van klimaatbestendigheid naast hoogwaterveiligheid.

3 Instrument voor lokale, bovenlokale en regionale afweging

Om de WaalWeelde projecten te kunnen beoordelen op hun geschiktheid om klimaatveranderingen op te vangen is er eerst een instrument nodig waarmee de mate van klimaatadaptatie is vast te stellen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de studies die zijn verricht in het kader van het ARK programma en de definitiestudie afwegingskader klimaat en ruimte. Hiermee is tevens tegemoet gekomen aan de wens om het ARK instrumentarium in deze deelstudie aan de praktijk te toetsen.

3.1 Van klimaateffect naar WaalWeeldegevolg

Onder de vele studies die zijn verricht voor het ARK programma, bevindt zich een nulmeting³ van de te verwachten klimaatveranderingen in Nederland en hun waarschijnlijkheid (uitgedrukt in zeer waarschijnlijk, waarschijnlijk en fifty-fifty).

	Stijging gemiddelde temperatuur (zw)	Toename aantal hittegolven, droogte in de zomer (zw)	Toename intensiteit buien zomer (w)	Toename neerslag winter (w)	Toename windsnelheid bij storm (ff)	Stijging zeespiegel (zw)
Water			Toename wateroverlast in stedelijke gebieden (w)	Hogere afvoeren van de grote rivieren en meer kans op overstromen (zw) Toename wateroverlast in het landelijke gebied	Versterkte kustafslag en overstroming vanuit zee (zw)	Versterkte kustafslag en overstroming vanuit zee (zw) Hogere waterstanden in laag Nederland en meer kans op overstromen (zw)
Natuur, landbouw	Verlenging van het groeiseizoen (zw)	Afname oppervlakte- en grondwaterstanden, verzilting (zw)		Toename oppervlakte-waterstanden (zw)		
Energie	Afname aardgasverbruik (zw) Toename elektriciteitsverbruik (zw)	Toename frequentie van koelwaterbeperkingen (zw)			Toename schade aan hoogspanningsleidingen door extreme stormen (ff)	

³ J. Kwadijk et.al. Klimaatbestendigheid van Nederland: nulmeting, 2006

	Stijging gemiddelde temperatuur (zw)	Toename aantal hittegolven, droogte in de zomer (zw)	Toename intensiteit buien zomer (w)	Toename neerslag winter (w)	Toename windsnelheid bij storm (ff)	Stijging zeespiegel (zw)
Transport	Afname hinder door extreme wintercondities (zw) Afname kans beperking vervoerscapaciteit van schepen door ijsgang (w)	Afname vervoerscapaciteit rivierschepen door lage waterstanden (zw)	Toename van hinder door hevige regenvall (zw)	Afname vervoerscapaciteit van rivierschepen door te hoge waterstanden (zw)	Toename schade aan voertuigen door extreme stormen (ff)	
Huisvesting en infrastructuur	Afname van het aantal keer dat moet worden gestrooid met pek (zw)	Toename voórkomen van smeltend wegoppervlak door hitte (zw)	Toename schade infrastructuur en gebouwen door wateroverlast (zw)	Toename wateroverlast in de winter (zw) Toename van de rivierafvoeren in de winter (zw) Toename schade gebouwen door wateroverlast (zw)	Toename schade aan olieplatforms, wegen, bruggen, gebouwen en voertuigen door extreme stormen (ff)	
Gezondheid	Toename ziekte van Lyme, allergieën (ff)	Afname luchtkwaliteit (zw)				
Recreatie	Toename recreatie (w) Beperkingen waterrecreatie (w)	Afname zwemwaterkwaliteit (ff)			Toename afslag duinen en stranden (zw)	Toename afslag duinen en stranden (zw)

Dit is een lijst van een groot aantal effecten, met primaire (bijvoorbeeld temperatuurstijging) secundair (bijvoorbeeld het opkomen van bepaalde soorten doordat leefgebieden verschuiven als gevolg van de temperatuurstijging) en tertiaire effecten (bijvoorbeeld het vaker voorkomen van ziektes die deze opkomende soorten helpen verspreiden). Een aantal van deze effecten is voor het gebied van WaalWeelde niet relevant, bijvoorbeeld de kustafslag. In een analyse is getracht deze klimaatgevolgen in een oorzaak-gevolgenboom te vatten en daarbij vervolgens af te strepen welke gevolgen zijn op te vangen door projecten aan een rivieroever en meer in het bijzonder de Waal. De oorzaak-effectenboom (opgenomen in de bijlage van dit rapport) kan tevens inzicht bieden in de verwachte effectiviteit van maatregelen: maatregelen die vroeg aangrijpen in de keten hebben meerdere effecten dan 'end of pipe' oplossing. Hierdoor ontstond een groslijst van mogelijke indicatoren om de WaalWeelde projecten aan te onderwerpen.

Veiligheid	▶ Risicobenadering (kans x blootstelling x effect) ▶ Overstromingskans ▶ Maatgevende waterstandsverlaging ▶ Bijdrage aan % waterstandsverlaging hele traject
Leefklimaat	▶ Aantal dagen temperatuuroverschrijding, ▶ Duur hitteperiode ▶ Sterfte door hittestress ▶ Aantal gehinderden ▶ Aantal dagen hinder ▶ Aantal ziektegevallen ▶ Schade aan gebouwen
Biodiversiteit	▶ Aantal doelsoorten ▶ Aantal gewenste soorten (niet beschermd) ▶ Aantal ecotopen ▶ Verstoringen evenwicht
Economie (publiek)	▶ Directe schade ▶ Dagen uitval per jaar ▶ Oppervlakte verzilt areaal ▶ Dagen innamebeperking zoetwater ▶ Dagen onderschrijding afgesproken laagwater (scheepvaart)
Economie (privaat)	▶ Gewassschade ▶ Misoogst ▶ Voor of nadeel andere teelten ▶ Voor of nadeel andere recreatie etc. ▶ Kosten alternatief vervoer (bv. Van water naar as)

3.2 Routeplannerstrategieën vertaald

In het ARK programma zijn ook adaptatiestrategieën uitgewerkt met hun verwachte effectiviteit. Op verzoek van Leven met Water hebben we deze strategieën bekeken op hun geschiktheid als indicatoren voor de klimaatbestendigheid van de WaalWeeldeprojecten. Het is een lijst van 96 adaptatiestrategieën, waarvan de 44 meest effectieve strategieën zijn opgenomen in de samenvatting van de Routeplanner en die hebben wij als basis gekozen voor onze analyse.

Adaptatieoptie	Gewogen som
Meer ruimte voor water	4.9
Ruimtelijke ordening gestuurd door risico's	4.9
Risicomanagement als basisstrategie	4.9
Nieuwe institutionele allianties	4.9
Geïntegreerd natuur- en waterbeleid	4.9
Geïntegreerd kustbeheer	4.9
Voorkómen hitte-eilanden, zorgen voor koelcapaciteit in steden	4.8
Constructie klimaatbestendige nieuwe gebouwen	4.7
Ontwikkelen klimaatbestendige vervoersinfrastructuur en transportopties	4.7
Evacuatieplannen	4.5
Creëren Ecologische Hoofdstructuur	4.5

Adaptatieoptie	Gewogen som
Klimaatbestendige infrastructuur en gebouwen	4.5
Ontwerpen energie-efficiënte huizen	4.5
Ontwikkelen slimme indicatoren extreem weer	4.5
Verhogen biodiversiteit bossen	4.4
Creëren zoetwateropslagplaatsen voor overbruggen droogteperioden	4.3
Verhogen waterspiegel ter voorkoming indringen zout water	4.3
Bebossen met verscheidene soorten	4.3
Onderwijsprogramma's	4.3
Verbreden kustverdedigingstrook	4.2
Versterken rivier- en zeedijken	4.2
Vergroten bewustzijn burgers	4.2
Reviseren rioleringsstelsels	4.2
Herontwerpen grote infrastructuur; synergie reduceren overstromingsrisico's	4.2
Ecosysteembeheerder in de visserijsector	4.2
Natuurmonitoring	4.1
Planning kustlocaties (kern-)energiecentrales	4.0
Verplaatsen innamepunten voor drinkwaterbereiding	4.0
Waterbestendig bouwen	4.0
Aanpassen wegen dijken voor compartimenteren polders	4.0
Stimuleren economische activiteiten hoog Nederland	4.0
Wateropslag en -retentie in stedelijke gebieden	4.0
Verlagen discontovoet investeringsprojecten	4.0
Ontwikkeling koeltorens	4.0
Bouwvoorschriften aanpassen voor toename windsnelheden	3.9
Aanplanten droogtebestendige boomsoorten	3.9
Aanvaarden verandering soortensamenstelling in bossen	3.9
Veranderen landbouwpraktijken	3.8
Aanpassen bosbeheer	3.7
Reviseren noodvoorzieningen wateroverlast in tunnelbuizen	3.7
Construeren stabielere elektriciteitsmasten	3.7
Verbeteren stormbestendigheid (visserij-)schepen	3.7
Wateropslag op landbouwgrond	3.7
Verhogen peil IJsselmeer	3.6
Intensiveren zandsuppletie kusten	3.5
Verbeteren airconditioning verpleeg- en verzorgingshuizen	3.4

Bij nadere beschouwing valt op dat de strategieën uit de routeplanner niet allemaal van gelijke orde zijn: klimaatfactoren, directe en indirecte gevolgen, strategieën en maatregelen staan door elkaar. Dit blijkt duidelijk bij de strategieën voor natuur. Zo is verhogen van de biodiversiteit van de bestaande bossen als strategie aan te merken om de veranderingen in de biodiversiteit op te kunnen vangen. Het bebossen met verschillende soorten is een maatregel die rechtstreeks uit deze strategie volgt. Het aanplanten van droogtebestendige boomsoorten is een aanvulling op die maatregel. Het aanvaarden van verandering van de soortensamenstelling in bossen is geen strategie noch een maatregel: het is eerder niets doen en de klimaatverandering z'n gang laten

gaan. Het aanpassen bosbeheer lijkt ons te volgen uit de eerder genoemde maatregelen en is niet specifiek. Door dit soort indicatoren samen te nemen en ook daarvan te beoordelen of die in het rivierengebied bruikbaar zijn, is de volgende lijst van strategieën opgesteld.

Veiligheid	▶ Meer ruimte voor water ▶ Versterken rivier- en zeedijken ▶ aanpassen wegen dijken voor compartimenteren polders ▶ herontwerpen grote infrastructuur; synergie reduceren overstromingsrisico's
Leefbaarheid	▶ Voorkomen hitte-eilanden, zorgen voor koelcapaciteit in steden ▶ Constructie klimaatbestendige nieuwe gebouwen ▶ Evacuatieplannen ▶ Waterbestendig bouwen ▶ Vergroten bewustzijn burgers ▶ Onderwijsprogramma's ▶ Wateropslag en retentie in stedelijke gebieden
Biodiversiteit	▶ Verhogen biodiversiteit bossen ▶ Creëren zoetwateropslagplaatsen voor overbruggen droogteperioden ▶ Creëren ecologische hoofdstructuur ▶ Bebossen met verschillende soorten ▶ Aanplanten droogtebestendige boomsoorten ▶ Aanvaarden verandering soortensamenstelling in bossen ▶ Aanpassen bosbeheer
Economie (publiek)	▶ Klimaatbestendige infrastructuur en gebouwen ▶ Ontwikkeling klimaatbestendige vervoersinfrastructuur en transportopties
Economie (privaat)	▶ Veranderen landbouwpraktijken ▶ Wateropslag op landbouwgrond

3.3 Shortlist indicatoren

In een derde stap zijn de twee groslijsten met indicatoren samengevoegd tot één lijst. Daarbij is tevens veel belang gehecht aan de meetbaarheid van de indicatoren en de vraag of de initiatiefnemers van projecten belast kunnen worden met het leveren van het gegeven, of dat het gegeven te achterhalen is uit bestaande modellen.

3.3.1 MapTable, blokkendoos en VNK

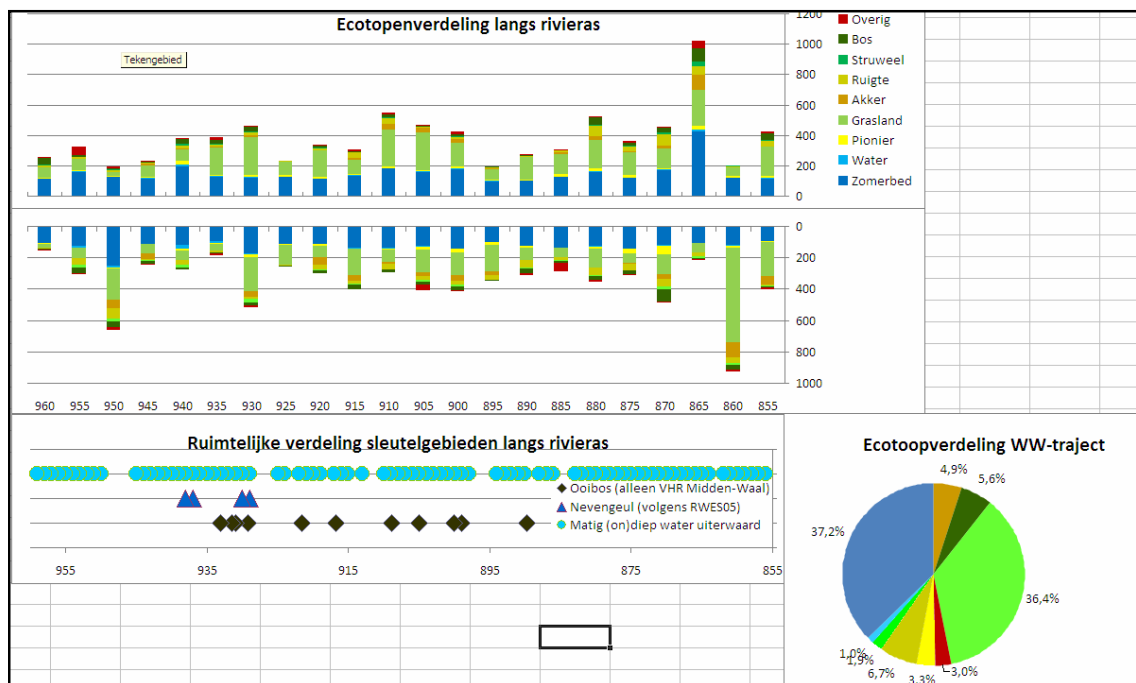
In het project is bijvoorbeeld samengewerkt met Rijkswaterstaat, die een rekenmodel heeft voor de gevolgen van maatregelen op de maatgevende waterstand (MapTable 1.0). Dit model is goed hanteerbaar, zij het dat het uitgaat van een rivierafvoer van 16.000 m³/s. Voor deze klimaattoets hebben we het model 'opgekrikt' naar 18.000 m³/s door de waterstandverlaging uit te rekenen bij die verhoogde aanvoer uitgaande van dezelfde veiligheidsnormen als die gelden bij 16.000 m³/s. Het voordeel van het model is, dat het ook aangeeft hoe een maatregel op één locatie doorwerkt bovenstrooms en benedenstrooms. Hiermee is de bijdrage van een project aan de regio te bepalen. Alle WaalWeeldeprojecten zijn doorgerekend met MapTable, en de rekenresultaten per project zijn met elkaar gecombineerd in een zogenaamde 'blokkendoos'. Een andere bestaande studie van Rijkswaterstaat (VNK) geeft een indicatie van de waarde achter de dijkringen en de te

verwachten terugkeertijd van overstroming. Daarmee is de potentiële schade per hectare en per jaar uit te rekenen. In vergelijking met het VNK-project is in het kader van dit project een sterk vereenvoudigde risicobenadering gehanteerd. Ook voor andere indicatoren is gezocht naar deze mogelijkheden voor meetbaarheid en vermindering van de belasting van de initiatiefnemers. Een verantwoording van de methodiek voor hoogwaterveiligheid is opgenomen in bijlage 2.

3.3.2 Ecotopen

Voor de geschiktheid van de natuur om veranderingen in de biodiversiteit op te vangen hebben we gebruik gemaakt van de ecotopenkaart volgens de RWES-systematiek. Aanwezigheid, omvang en de ruimtelijke spreiding van ecotopen is daarmee te beoordelen. Ecotopen bieden de bestaansvoorwaarden voor soorten. Maar door uit te gaan van omvang, spreiding en connectiviteit van ecotopen, hoeven we de niet per soort te beoordelen of een gebied geschikt is voor migratie. De aanwezigheid, connectiviteit en spreiding en daarmee de mogelijkheid voor soorten om te migreren is daarmee globaal te beoordelen, waarbij we aantekenen dat dit vooral op een hoog schaalniveau (van Biesbosch tot Gelderse Poort) beoordeeld moet worden en minder goed op lokaal of bovenlokaal niveau. Een belangrijke kanttekening vinden wij dat we niet het doelbereik van de natuurdoelen in Natura 2000 gebieden beoordelen. We beoordelen de connectiviteit en spreiding, met name van gebieden van een behoorlijke omvang (10 ha.) die als sleutelgebieden fungeren. Wij zien daarin de maat voor klimaatbestendigheid: de geschiktheid van de reeks natuurgebieden om migratie van soorten ten gevolge van klimaatverandering op te vangen. Een verantwoording van deze systematiek is opgenomen in bijlage 2.

Een illustratie van de uitkomst van dit model is hieronder opgenomen. Het geeft per 5 kilometer langs de rivieras aan welke (clusters van) ecotypen daar voorkomen. De GIS kaart van de ecotopen is vertaald naar blokken langs de rivieras en van elk blok is bekend welke ecotypen daarin voorkomen aan beide oevers van de rivier (Noord is boven, de rechteroever gezien vanuit de stroomrichting van de rivier) De ecotopenverdeling over het gehele WaalWeeldetraject is



rechtsonder opgenomen. Grotere aaneengesloten eenheden van hetzelfde type (> 10 ha) zijn aangemerkt als sleutelgebied. Voor ooibos, nevengeulen en matig ondiep water zijn die in de grafiek linksonder over de lengte van de rivieras weergegeven. Het ontbreken van schakels is zo snel inzichtelijk te maken. Van een project kan beoordeeld worden of het een sleutelgebied wegneemt of juist toevoegt en daarmee de connectiviteit vermindert of verbetert.

3.3.3 Leefbaarheid en economie

De indicatoren voor leefbaarheid en publiek economische voorwaarden zijn niet met modellen te benaderen en we hebben ervoor gekozen om deze indicatoren als checklist met betrokkenen bij het project door te nemen en daarin meer kwalitatief te beoordelen. Eén en ander heeft geleid tot de volgende shortlist met indicatoren, waarbij in de laatste kolom is aangegeven hoe het gegeven wordt verzameld.

3.3.4 Shortlist indicatoren

Klimaatfactor	Indicatoren Waalweelde	Vragen en gegevens
Veiligheid tegen overstromen	▶ Cm verlaging maatgevende rivierafoer bij 18.000 m³/s ▶ Schade per ha en per jaar	▶ Uit MapTable gecombineerd in 'blokkendoos' en eigen applicatie ▶ VNK ▶ Check of plan nog klopt
Leefklimaat of volksgezondheid	Ontwerp beoordelen ▶ Windgericht bouwen ▶ Materiaalgebruik ▶ Noord oriëntatie ▶ Groen en water in stad, verharding	▶ Plankaart beoordelen ▶ Later: watertoets en m.e.r. ▶ Samen met initiatiefnemer nalopen
Natuur (Biodiversiteit)	▶ Omvang en variatie ecotopen ▶ Ruimtelijke samenhang in lengterichting ▶ Aanleg / aantasting sleutelgebieden ▶ Uitgangspunten, verwachtingen, natuurdoelen	▶ Uit eigen berekening ▶ Aan initiatiefnemer vragen ▶ Idee achter natuurontwikkeling ▶ Hoogtekaarten ▶ Ecotopenkaart (volgens RWES) ▶ Doornemen details: migratiemogelijkheden dwars hoogwatervluchtplaatsen
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, dwz energie en water infra en bebouwde omgeving	Ontwerp beoordelen op ▶ Infrastructuur op hoogte ▶ Rioolcapaciteit ▶ Bodemdaling, insnijding vaargeul ▶ Ruimtelijke reservering	▶ Met initiatiefnemer doornemen ▶ Later: m.e.r.
(private) economische sectoren	Effecten volgen uit gebruik	Geen, effecten zijn niet aan het project toe te schrijven.

3.3.5 Proef in drie voorbeeldprojecten

De lijst met indicatoren is getest op drie projecten in het gebied, waarvan verwacht werd dat er voldoende gegevens beschikbaar zijn (bijvoorbeeld omdat er een m.e.r. wordt uitgevoerd) en waarvan de plannen voldoende concreet zijn. Er is gekozen voor:

- ▶ Waalfront Zaltbommel
- ▶ Drutense Waarden
- ▶ Beuningse uiterwaard

Er is gesproken met de opstellers van de plannen en met hen is de shortlist van indicatoren doorgenomen. De conclusie van de test is dat de lijst hanteerbaar is en redelijk eenvoudig kan worden ingevuld met behulp van een plankaart en een betrokkene die is ingevoerd in het plan. Het is wel duidelijk dat een aantal zaken pas definitief beoordeeld kan worden als een plan in redelijk vergevorderd stadium van detaillering is. Dat geldt met name voor de indicatoren leefbaarheid en economie.

3.3.6 Toepassing in onderzoeksgebied

De lijst met indicatoren is in het onderzoek toegepast op een geselecteerde lijst van projecten. Van de WaalWeeldeprojecten uit de oorspronkelijke lijst (zie paragraaf 2.2.1) zijn er enkele niet veel verder gekomen dan een idee. Van een aantal is ook duidelijk dat zij zo weinig bijdragen aan de verlaging van de maatgevende waterstand, dat zij minder kansrijk worden gevonden, aangezien waterstandverlaging een primaire drijfveer is achter het project. Op verzoek van de provincie Gelderland is ook een aantal projecten uit het regioadvies beoordeeld, die de provincie wil handhaven als aanvulling op of alternatief voor de PKB. Uiteindelijk zijn de volgende projecten gekozen voor beoordeling:

Cluster	Gemeente	Project
West	Maasdriel	Hurwenense uiterwaarden herinrichting
	Neerijnen	Bitumarin herinrichting
	Neerijnen	Tuil herinrichting geul
	Neerijnen	Haaften bedrijventerrein uitbreiding
	Zaltbommel	Zaltbommel - Waalfront EMAB
	Zaltbommel	Zuilichem bedrijventerrein verplaatsen + geul tot Brakel
	Lingewaal	Vuren EMAB
Middel	Nederbetuwe	Hiensche uiterwaard - herinrichting + dijkverlegging Rietkamer
	Nederbetuwe	De Snor - dijkverlegging
	Nederbetuwe	Gouverneurse Polder - herinrichting
	Nederbetuwe	Grote Willemspolder - herinrichting + overnachtingshaven
	Druten	Afferden en Deestse waarden - herinrichting
	Druten	Drutense Waarden - herinrichting incl. bedrijventerrein
	West Maas en Waal	Waalfront Beneden Leeuwen
	West Maas en Waal	Nevengeul Wamel
	Tiel	Kleine Willemspolder - herinrichting + EMAB

Cluster	Gemeente	Project
	Tiel	Waalfront Tiel
	Tiel	Passewaaij herinrichting
Oost	Beuningen	Beuningen - nevengeul + vliegias + EMAB
	Beuningen	Ewijkse plaat - geulen
	Overbetuwe	Oosterhoutse waarden - doortrekken geul Lent
	Ubbergen	Stadswaard - herinrichting uiterwaard

In de beperkte omvang - en vooral tijdspanne - van dit project en vanwege persoonlijke omstandigheden van de respondenten konden de projecten in Maasdriel en Ubbergen bij het schrijven van deze rapportage niet worden beoordeeld.

4 Beoordeling van projecten

Hieronder zijn de projecten beschreven die in de loop van het project zijn bezocht. De beschrijvingen zijn voorgelegd aan en goedgekeurd door de gesprekspartners, doorgaans medewerkers ruimtelijke ordening van de gemeenten of adviseurs die de projecten uitwerken.

4.1 West

Het cluster West reikt van rivierkilometer 958 tot en met 919 van de Waal en bestaat uit het grondgebied van de gemeenten Maasdriel, Neerijnen, Zaltbommel en Lingewaal.

4.1.1 Bitumarin herinrichting



Het Bitumarin terrein ligt direct ten westen van Opijnen. Het terrein is van een voormalige steenfabriek, later in gebruik geweest door Heijmans voor asfalt en dergelijke producten. Het terrein is hoogwatervrij. Aan een drietal gerenommeerde adviesbureau is gevraagd een stedenbouwkundige visie voor een herinvulling van het hoogwatervrije terrein te geven. De stedenbouwkundige visie van het adviesbureau Urbis is door initiatiefnemer gebruikt om de invulling wat concreter uit te werken. Het plan voorziet in de bouw van Paalwoningen aan de noordzijde van het terrein (bij de aanwezige plas), woningen op hoogwatervrij terrein in het middengebied en een markant hoog gelegen gebouw aan de kant van de Waal. De plannen zijn

nog erg conceptmatig en het is dan ook niet duidelijk of deze opzet aansluit bij het uiteindelijke wensplaatje voor het terrein.

Klimaatfactor	Beoordeling ⁴
Veiligheid tegen overstromen	▶ 1% van de lokale opgave ▶ 0% opgave cluster ▶ 0% opgave waalweelde ▶ Schade vermindert met 0,2 mio/jr ▶ Terugkeertijd +1 jaar
Leefklimaat of volksgezondheid	Plan is nog voorlopig ▶ + wonen aan water ▶ + wonen in groen
Natuur (Biodiversiteit)	▶ O verbinding langs Waal al geblokkeerd door Opijnen ▶ O natuurdoel huidige natuur ▶ + versterking bestaande natuurwaarden (verlaging, vernatting) ▶ - woningbouw
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	Beperkt aantal woningen ▶ O ontsloten via bestaande dijk ▶ - Kadeachtig gebouw verhindert latere aanpassing

4.1.2 Tuil herinrichting geul



Het plan voorziet in het aanleggen / herinrichten van een geul ten oosten van Haaften, die de bovenstrooms voor de Nijhoffbrug aantakt en door de uiterwaarden naar de haven bij Haaften loopt.

⁴ in de tabel wordt gebruik gemaakt van de symbolen +, - en O, die weergeven dat de maatregelen een positief, negatief of neutraal effect zullen hebben op de genoemde indicator.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 2% van de lokale opgave (ook 2% van opgave West Maas en Waal) ▶ 1% opgave cluster Midden (ook 2% van opgave West) ▶ 1 % opgave Waalweelde ▶ Schade vermindert met 1,1 mio/jr ▶ Terugkeertijd +5 jaar
Leefklimaat of volksgezondheid	Plan is nog voorlopig ▶ O Geen wezenlijke veranderingen in leefbaarheid
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + Verbeterde verbinding langs Waal, maar beperkt door ligging Haaften ▶ O Natuurdoel huidige natuur
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	O Geen wezenlijke veranderingen, gehele gebied ligt buitendijks

4.1.3 Haaften bedrijventerrein uitbreiding



Het plan voorziet in de uitbreiding van de bedrijfsactiviteiten van de huidige eigenaar (van Uden groep) waarbij tevens de mogelijkheden voor containeroverslag (van binnenvaartschepen en zelfs zeeschepen naar wegtransport) worden onderzocht.

Het terrein is nu apart bedijkt, de primaire waterkering ligt er achter (de N830 en Waalbandijk). Naast de containeroverslag wil initiatiefnemer de locatie aan de westzijde ontwikkelen naar een vorm van werken met beperkt wonen.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 0% van de lokale opgave ▶ 0% opgave cluster midden ▶ 0% opgave waalweelde ▶ Oorzaak van geringe werking: terrein ligt opgesloten, Haaften vormt 'obstakel' in de waal.
Leefklimaat of	▶ Plan voor wonen is alleen nog vlekkenplan.

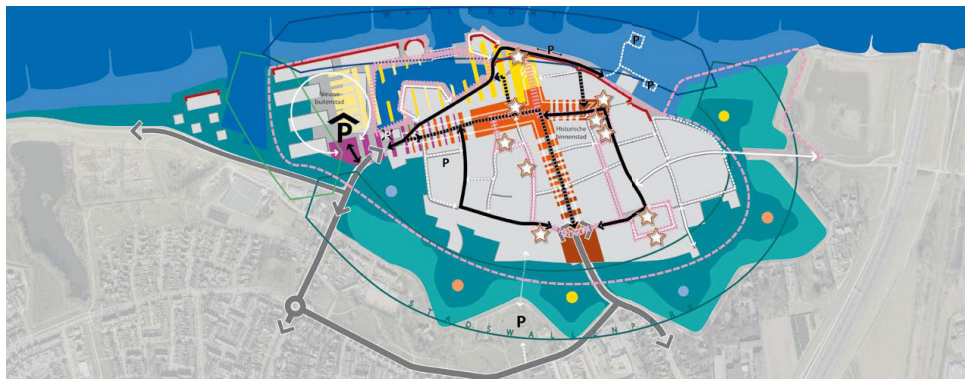
Klimaatfactor	Beoordeling
volksgezondheid	▶ O Geen wezenlijke veranderingen in leefbaarheid
Natuur (Biodiversiteit)	▶ O er wordt geen verbinding gerealiseerd mogelijkheid naar noorden afgesloten door N830, Hertog Karleweg (ontsluitingsweg Haaften) en Waalbandijk. ▶ Haaften is nu al een bottleneck tussen het gebied en de Crobische waard ten westen van Haaften.
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ + Transport over water in plaats van weg ▶ + gedacht wordt aan eigen aansluiting op A2 ▶ + riviergebonden economische ontwikkeling

4.1.4 Zaltbommel - Waalfront EMAB



Het plan is in eerste instantie gericht geweest op herinrichting en verlevendiging van de binnenstad van Zaltbommel. De aanwezigheid van een EMAB locatie in het Noordwesten van de binnenstad en initiatieven vanuit WaalWeelde vormde aanleiding om de rivier en het Waalfront meer te betrekken in de planvorming.

Hieronder is de plankaart uit van de structuurvisie van de gemeente Zaltbommel weergegeven.



Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 1% van de lokale opgave ▶ 1% opgave cluster West ▶ 0% opgave Waalweelde ▶ 0,5 miljoen schadereductie per jaar ▶ Terugkeertijd verhoogt met 3 jaar ▶ NB: berekening gat uit van sanering oostelijke bebouwing op EMAB locatie, in uiteindelijke visie wordt daar weer gebouwd)
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ Structuurvisie is nog erg globaal, veel water en groen ▶ + Groenzone stadswal doortrekken naar Waal ▶ + Recreatie in de uiterwaarden ▶ + Nieuw wonen aan water ▶ - Geen ruimtelijke reservering (wel handhaving parkeergebied Waal) ▶ o Materiaalgebruik, situering e.d. nog niet te bepalen
Natuur (Biodiversiteit)	+ Recreatief gebruik singel (stadswal) loopt door in buitendijks gebied (oostelijk deel plangebied), mogelijk ook te gebruiken voor ecologische route (droog).
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ Waardestijging buitendijks gebied (hoogwatervrij, dus minder risico dan binnendijks) ▶ Plan is nog te globaal om verder te beoordelen

4.1.5 Vuren EMAB



Het gebied is een buitendijks terrein van een voormalige steenfabriek (deels nog aanwezig) en andere bedrijven (inmiddels verdwenen). Het gebied grenst aan een plas (kleiput?) in het westen, de kern van Vuren ligt direct aan de andere kant van de dijk. Direct aansluitend is een bestaande bedrijfslocatie (Buco). Iets verder naar het oosten van het terrein is een groot langgerekt complex van Ytong bouwmaterialen, dat direct aan het water ligt. Het gebied is matig onderhouden (hondenuitlaatplek), maar heeft vanwege de ligging (hoogwatervrij, direct aan water) bijzonder vegetatie. Er bestaan al langer plannen voor woningbouw (EMAB locatie) en heftige discussie met de bevolking. Recent is de mogelijkheid geopperd dat de bestaande bedrijfslocatie (Buco) verhuist

en dat woningbouw op die plaats kan plaatsvinden, dus direct onder de dijk. Hiermee lijkt een goed compromis gevonden.

Vuren heeft te kampen met verdwijnende voorzieningen. De ontwikkeling wordt door de gemeente als kans gezien om de natuurwaarden van het gebied te verbeteren met behulp van de opbrengsten van de woningbouw. Niets doen is geen optie.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 1% van de lokale opgave ▶ 0% opgave cluster midden ▶ 0% opgave waalweelde ▶ Oorzaak van geringe werking: terrein ligt grotendeels hoogwatervrij. De waterstandverlaging is onderdeel van de verplichte compensatie bij EMAB. Er wordt zeer beperkt vergraven. (mogelijk bodemverontreiniging).
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ Plan voor wonen is zeer globaal (ontwikkelaar wachtte discussie met politiek en bevolking over wel of niet bouwen af) ▶ + Wonen in groen ▶ + Opbrengst gebruiken voor tegengaan verdere verloedering ▶ + Mogelijk inrichten strandjes voor recreatie
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + Plan voorziet in versterking bestaande natuurontwikkeling (hoogwatervluchtplaats, bijzondere vegetatie) ▶ + Mogelijkheid extra natuurontwikkeling (SBB wil wel oobos) ▶ O Gebied is nu al verbonden met westelijk gelegen gebied (fort vuren), geen verbinding naar het oosten vanwege Ytong
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	O Beperkt aantal woningen, ontsluiting via dijk

4.2 Midden

Het cluster midden bevat de kilometers 921 tot en met 896 en bestaat uit het grondgebied van de gemeenten Nederbetuwe, Druten, West Maas en Waal en Tiel

4.2.1 Inleiding gemeente Nederbetuwe

De gemeente Nederbetuwe heeft in één programma vijf projectideeën ontwikkeld die zich richten op alternatieve verbetering van waterveiligheid van het gebied, via een combinatie van kleine dijkverleggingen, natuurontwikkeling, aanleg van geulen en enkele andere functieveranderingen. De gemeente startte dit programma als alternatief en reactie op een plan voor één grootschalige dijkverlegging. Vier projecten zijn onderdeel van WaalWeelde, en staan hieronder beschreven. Een vijfde project, Schipperwaard, is vanwege de lagere haalbaarheidsverwachting niet opgenomen in de lijst, maar dit projectidee presenteert tevens een 'klimaatbestendig' alternatief voor de inrichting van het gebied. Juist de combinatie van vijf projecten zou een winst betekenen voor ecologie, recreatie en waterveiligheid.

De projecten hebben geen officiële status: ze zijn ter kennisname aangenomen door het college, en zijn voorlopig bedoeld ter inspiratie en voor discussie over toekomstmogelijkheden.

4.2.2 Nederbetuwe - Hiensche Uiterwaarden



Het plan voor de Hiensche waard, ten zuiden van Dodewaard, bestaat onder andere uit de sanering van de scheepswerf in het westen van het gebied. Daarnaast vindt er een dijkverlegging plaats in het oosten van het gebied, waar nu nog de voormalige kerncentrale ligt. Beide maatregelen zullen de doorstroming van de rivier verbeteren. Een knelpunt is de oude en te koop staande conservenfabriek in het oosten, die nu nog binnendijks ligt: deze zal bij dijkverlegging de doorstroom belemmeren, maar er is op dit moment geen financiering voor sanering door de gemeente. Er zijn diverse natuurontwikkelingsplannen ontwikkeld voor de rest van de uiterwaarden, waar een steenfabriek en ontgrondingsplassen liggen. Hier ontstaan meerdere geulen. Een toekomstig natuurgebied is tevens aantrekkelijk voor recreatief-medegebruik.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ -1% van de lokale opgave (vermoedelijk omdat water dichterbij de dijk komt) ▶ 5 % opgave cluster oost ▶ 1 % opgave waalweelde ▶ Schade vermindert met 1 mio/jr ▶ Terugkeertijd +3 jaar
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ Plan is nog voorlopig ▶ O recreatief medegebruik buitendijks gebied (al bestaand)
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + stroomgeulen verbinden het gebied beter met Waal ▶ + versterking verbinding met andere uiterwaarden (m.n. stroomafwaarts) ▶ O natuurdoel is wel over nagedacht, niet in plan zelf opgenomen ▶ + vernatting, vermoedelijk meer variatie
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ O Weg naar steenfabriek moet op een brug (doorstroming water), ligt nu op hoogte steenfabriek ligt hoogwatervrij ▶ Probleem bij ontwikkeling vormt de conservenfabriek in het oosten van het gebied, staat al 3 jaar te koop, vormt bottle neck voor de rivier

4.2.3 Nederbetuwe - De Snor



Voor het gebied ten westen van de Hiensche Waard en Dodewaard is een dijkverlegging voorgesteld. Het gaat om een stuk dijk die op dit moment tegen de rivier aanligt. Een restant stukje dijk kan als cultuurhistorisch baken in het landschap achterblijven, en bijvoorbeeld gebruikt worden als horecagelegenheid. Een aanvullende optie is de bouw van enkele (water)woningen in de uiterwaarden. Ook in dit gebied is ruimte voor natuurontwikkeling, waarbij verlaging van de gronden plaatsvindt en meer ruimte voor water en natte natuur ontstaat.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 1% van de lokale opgave ▶ 3% opgave cluster oost (en 1 % cluster midden) ▶ 1 % opgave waalweelde ▶ Schade vermindert met 1 mio/jr ▶ Terugkeertijd +3 jaar
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ Plan is nog voorlopig ▶ O Recreatief medegebruik buitendijks gebied (al bestaand) ▶ - Vermindering aantal woningen door dijkteruglegging
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + Stroomgeulen verbinden het gebied beter met Waal ▶ + Versterking verbinding met andere uiterwaarden (ten oosten en ten westen) ▶ + Natuurontwikkeling voorzien in gebied de Hooge Waard ▶ + Vernatting en meer variatie ▶ O natuurdoelen nog niet ingevuld
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	O Geen nieuwe infrastructuur in het gebied voorzien (m.u.v. Dijkverlegging)

4.2.4 Nederbetuwe - Gouverneurse Polder



Voor de Gouverneurse polder, ten oosten van Ochten, is een plan ontwikkeld voor een gebied met ruimte voor geulen en 'natte' natuur. In combinatie met fortificatie-restanten wordt dit gebied extra aantrekkelijk voor recreatief medegebruik. Een extra optie is de ontwikkeling van enkele waterwoningen of een (lage) woningtoren ten oosten van Ochten, aan de rand van het gebied.

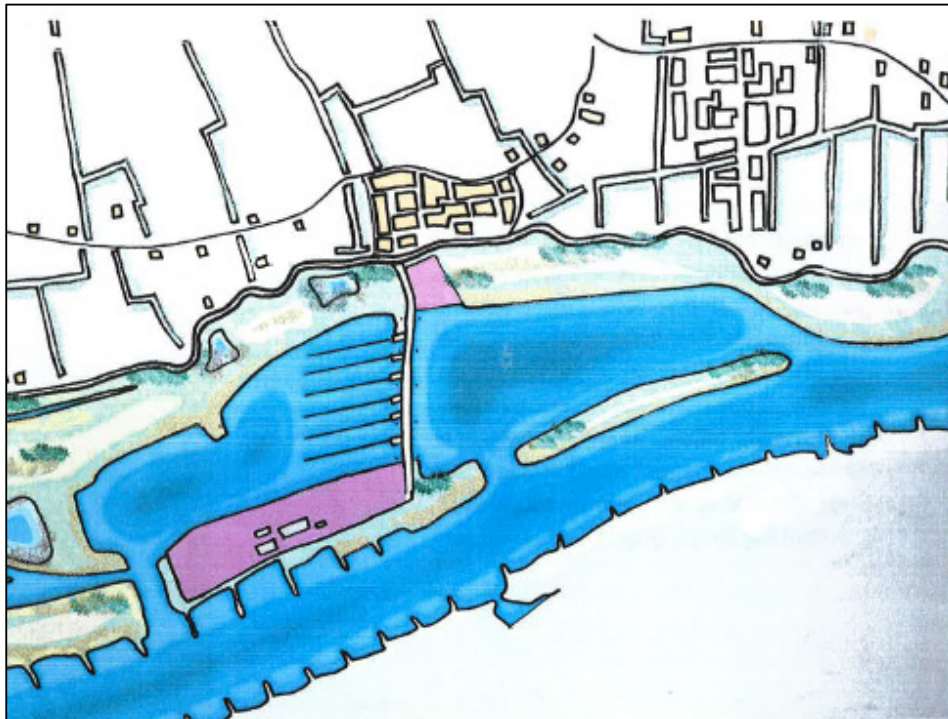
Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 3% van de lokale opgave ▶ 5% opgave cluster oost (en 2% cluster west) ▶ 2% opgave waalweelde ▶ Schade vermindert met 2 mio/jr ▶ Terugkeertijd +4 jaar
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ Plan is nog voorlopig ▶ + Eén woningcomplex (mogelijk torentje) buitendijks in groen ▶ + Woningen binnendijks i.p.v. huidig bedrijventerrein (extra project-onderdeel) ▶ O Recreatief medegebruik (al bestaand)
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + Nevengeulen verbinden gebied beter met de Waal ▶ + Versterking verbinding met andere uiterwaarden (ten oosten en ten westen) ▶ O Natuurontwikkeling nog niet ingevuld ▶ + Vernatting vermoedelijk meer variatie
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ O Geen grote economische ontwikkeling voorzien ▶ O Woontoren ontsloten via weg op hoogte naar dijk.

4.2.5 Nederbetuwe - Willemspolder



Het plan voor de Willemspolder, ten zuiden van IJzendoorn, betreft de ontwikkeling van riviergebonden-bedrijvigheid (in het westelijke gedeelte), de herinrichting van de overnachtinghaven van Rijkswaterstaat, aanpassing van de scheepswerf (in het noordelijke gedeelte), en ontwikkeling van natuur, geulen, en een transparante dijk (noord-zuid verbinding) voor een betere rivier doorstroming. Dit plan is het meest ingrijpende, en financieel ook het meest haalbare plan van de projectvoorstellen van Nederbetuwe.

Hieronder is een schets weergegeven uit de concept-discussienotitie voor B&W.



Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 15% van de lokale opgave ▶ 12% opgave cluster oost (en 10 % cluster Midden) ▶ 5% opgave waalweelde ▶ Schade vermindert met 8 mio/jr ▶ Terugkeertijd +12 jaar
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ O Deel van bewoners IJzendoorn staat wellicht niet achter plan voor bedrijventerrein. ▶ O Recreatief medegebruik (al bestaand), maar minder vanwege grote hoeveelheid water in gebied.
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + Sterke verbetering natte verbinding (gebied ten westen overnachtingshaven wordt aangetakt). ▶ + Natuurontwikkeling betaald uit ontwikkeling bedrijventerrein ▶ + Vernatting en meer variatie ▶ + Sanering pyrietstort (extra maatregel) ▶ - Vermindering leefgebied voor terrestische soorten ▶ O Natuurdoelen nog niet ingevuld
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ + Bedrijventerrein voorzien voor riviergebonden bedrijven op hoogwatervrij gebied (terrein voormalige steenfabriek) ▶ + Verbetering overnachtingshaven ▶ + Herinrichting bestaande scheepswerf

4.2.6 Overzicht Gemeente Nederbetuwe

Interessant is dat de vier projecten (nog aangevuld met het project Schipperswaard in het westen van de gemeente, tot aan het Amsterdam Rijnkanaal) over de grote afstand van de gehele gemeente een aaneengesloten herinrichting van de uiterwaarden bewerkstelligen met nevengeulen, natuurontwikkeling en sanering bedrijventerreinen die nu ontsieren. Gezamenlijk leveren een grote bijdrage aan de waterstandsverlaging. 8% van de doelstelling van heel WaalWeelde, 25% doelstelling van cluster Oost en nog eens 13% voor cluster West worden behaald en 19% van de lokale opgave. Samen zijn zij goed voor een vermindering van de schade per jaar met 14 miljoen en een stijging van de terugkeertijd met 22 jaar.

Daar staat echter tegenover dat er te weinig kostendragers zijn voor realisering van de plannen en te weinig lokaal en privaat initiatief is om de plannen te realiseren. Alleen het bedrijventerrein en de overnachtingshaven van RWS in de Grote Willemspolders geven waarde terug en achter die plannen zit ook de meeste energie.

Gemeente staat voor de opgave om een verevening te krijgen voor hun grote bijdrage aan de veiligheid, maar heeft zelf te weinig 'trekkracht' (geld, personeel, lokaal belang) om projecten van de grond te tillen.



Hieronder is de schets van de voorkeursvariant uit het concept van de m.e.r. weergegeven.



Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 13% van de lokale opgave ▶ 10% opgave cluster west (en 6% voor cluster midden) ▶ 4% opgave waalweelde totaal ▶ Schade vermindert met 6 mio / jaar ▶ +10 jaar terugkeertijd ▶ Extra ruimtelijke reservering (vooroever ook bij bestaand stedelijk gebied) ▶ Anderzijds beperking flexibiliteit door bedrijfslocatie in water ▶ Door bedrijventerrein binnendijks wordt dijkverlegging in de toekomst beperkt. ▶ Woningbouw 'hard' op 0,5 meter boven dijkniveau
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ + Groen, stranden langs Waal ▶ + Woningen op eiland, tussen waal en hoogwatergeul ▶ + Groene geleiding bedrijven binnendijks ▶ - Verhard oppervalk neemt toe, compensatie vooral open water van de Waal, verbrede watergangen en wadi's ▶ + Parkachtige uitbreiding aan EHS ▶ - Poelen met kans op muggen
Natuur (Biodiversiteit)	▶ In kader m.e.r. Komt er een ecotopenkaart, ▶ - Wegnemen ganzen foerageergebied ▶ + Compensatie met andere natuurdoeltypen ▶ + Uitbreiding zacht hout oeverbos met poelen ▶ + Landingsplaatsen aalscholvers ▶ + Kamsalamanders door laagdynamische poelen ▶ + Hoogwatervrij park binnendijks ▶ - Groene corridor beperkter door bedrijventerrein ▶ O Langs migratie in oostelijke richting geblokkeerd door bestaande scheepswerf ▶ - Diepe nevengeul voor haven aan zuidkant eiland vormt barrière
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ + Bestaand zandlichaam naar brug is robuust, vormt gewenste drempel voor meestromen nevengeul ▶ - Diepe geul voor haven aan zuidkant eiland, bovenstrooms aangetakte nevengeul. Effect op vaargeul wordt berekend door RWS. ▶ + Bedrijventerrein wordt uitgebreid met 18 ha tot 25 ha tot categorie 5. Terrein is hoogwatervrij volgen huidige norm.

4.2.8 Waalfront Beneden Leeuwen



Het gebied ligt tussen de Waal en de insteek van de haven in het noorden en een water ('de doorbraak') in het zuiden. In het gebied bevindt zich een industrieel monument ('de klef') met een transportkraan voor vervoer van agrarische producten. Naar het oosten ligt de Kaliwaal (opslag van slib) en sluit het aan bij de Waaier van Geulen aan de oostzijde (Druten).

Het plan voorziet in hoogwaardige invulling van de locatie door middel van woningbouw op dijkhoogte (of extra hoogte met waterdichte muur in of achter de dijk), met parkeren onder de woning (eventueel te verlaten bij teveel kwel). Plan is gepresenteerd aan bevolking en in redelijk gevorderd stadium. Eventueel zal getracht worden om in de nabijheid van het project gronden af te graven zodat ook voldaan wordt aan de gevraagde waterstandverlaging.

Hieronder is een impressie opgenomen van het plan, zoals die aan de bevolking is gepresenteerd.



Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ Gegevens ontbreken in blokkendoos (?) ▶ Effecten op waterstand wordt momenteel berekend door RWS ▶ - Monument 'de klef' ligt iets onder dijkhoogte, moet wellicht voorziening voor komen. ▶ O Compensatie voor woningbouw en verharding door de zandwinning ▶ + Woningen op dijkniveau of iets hoger
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ + Wonen aan water, met 'de doorbraak' als groene achtertuin en parkachtige inrichting aan de voorzijde. ▶ - Potentieel parkeerprobleem (op te lossen door parkeren onder de woningen en evacuatie bij hoge kwel, parkeren op de dijk) ▶ + toevoeging voorziening (horeca met industriële uitstraling)
Natuur (Biodiversiteit)	▶ Gebied is waarschijnlijk (volgens gesprekspartner gemeente geen N2000 gebied) ▶ Arcadis gaat onderzoek doen naar natuurwaarden ▶ O Plan tast (nauwe) verbinding langs waal niet aan. Lijkt niet zo waardevol, mede vanwege bestaande haven en woonboten
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ + Zandwinning ▶ ? Effecten op vaargeul en stroming ▶ + Woningen op dijk houden rekening met 'stippellijn' boven kruin van de dijk voor toekomstige verhoging ▶ - Door bouwen in waalfront toekomstige aanpassing geblokkeerd

4.2.9 *Nevengeul Wamel*

Dit wordt door gemeente West Maas en Waal gezien als 'Tiels project' dat nodig is voor de compensatie van natuurwaarden door bebouwen van de Kleine Willemspolder. Tiel zal komen met een officieel verzoek voor medewerking. De gemeenteraad van West Maas en Waal zal hierna besluiten of Tiel de gewenste ruimte krijgt voor de natuurcompensatie bij Wamel. Gemeente West Maas en Waal lijkt hierbij een afwachtende houding aan te nemen.

4.2.10 Kleine Willemspolder - herinrichting + EMAB



Het gebied betreft een polder die nu bij hoge waterstanden onderloopt. Het gebied ligt ten westen van de aansluiting van het Amsterdam Rijnkanaal op de Waal, en is genomineerd als EMAB-locatie. De gemeente Tiel wil in dit terrein ca. 80 drijvende woningen realiseren. Zoals gebruikelijk bij EMAB-projecten dienen hierbij de effecten op de afvoercapaciteit te worden gecompenseerd. Hiertoe wordt een nevengeul aangelegd. Omdat het terrein momenteel van belang is voor ganzen, dient ook gecompenseerd te worden voor het verlies aan natuurwaarde. Momenteel wordt bekeken of deze compensatie in de gemeente West-Maas en Waal kan worden gerealiseerd (nevengeul Wamelse uiterwaarden / Tielse plaat).

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	► - Bouwen in uiterwaarden kost ruimte voor de rivier ► + Compensatie door uiterwaardvergraving: netto geen effect op waterstand
Leefklimaat of volksgezondheid	► + Drijvende woningen: adaptief bouwen ► + in plan beperkte nieuwe verharding
Natuur (Biodiversiteit)	► - Afname ganzen foerageer- en rustgebied ► + Compensatieplannen Wamel/Tielse plaat ► + Nevengeulen (Buitenpolder / Wamel): positief voor migratiemogelijkheden water (lengterichting)
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	+ Projectontwikkeling in relatie tot adaptatie aan klimaatverandering. Financiering deels uit buitendijkse woningbouw.

4.2.11 Waalfront Tiel



Het Waalfront Tiel is een klein stedelijk gebied bij de veerverbinding tussen Tiel en Wamel. Het is een laaggelegen terrein onder de kademuur en stadswal van Tiel, dat nu in gebruik is als parkeerterrein (en kermis). Het plan Waalfront Tiel voorziet in de ontwikkeling van dit gebied als evenemententerrein. Op deze manier wil de gemeente de binding van de stad met de rivier versterken, en de aantrekkelijkheid van de stad voor toeristen te vergroten. De parkeerfunctie van het gebied wordt opgeheven. In het plan zijn voorts geen grootschalige veranderingen in de maaiveldhoogte gepland. Op een locatie is de bouw van een horecagelegenheid voorzien.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	O/- Nauwelijks wijziging afvoercapaciteit. Geen ruimte voor de rivier maatregelen. Wellicht compensatie nodig voor bouw horecagelegenheid
Leefklimaat of volksgezondheid	O Plannen positief voor leefklimaat Tiel, maar niet gerelateerd aan klimaatverandering
Natuur (Biodiversiteit)	O Op dit moment geen natuurwaarde, en dat blijft zo.
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	O/+ Verwachte positieve impuls op economie Tiel. Nauwelijks gerelateerd aan klimaatadaptatie

4.2.12 *Passewaaij herinrichting*



Het gebied Passewaaij is een gebied tussen de oude stad Tiel, een uitbreidingsgebied (eveneens 'Passewaaij' geheten) en de Waal. Een lokale initiatiefnemer wil deze strang gebruiken voor de exploitatie van zogenaamde trekkershutten (drijvende hutten met recreatiedoeleinden). In vroege fase van Waalweelde is het aantakken van de oude strang geopperd als rivierverruimingsmaatregel. Dit plan heeft echter nog geen officiële status binnen de gemeente Tiel.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	O Recreatieontwikkeling (trekkershutten) geen positieve en geen negatieve gevolgen op afvoercapaciteit (+ in toekomst wellicht positief, als aantakken geul wordt opgepakt)
Leefklimaat of volksgezondheid	
Natuur (Biodiversiteit)	▶ O/- Extensieve recreatie licht effect op natuurwaarden ▶ (+ In combinatie met aantakken geul per saldo positief effect)
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	O/+ Licht positief. Ontwikkeling recreatie

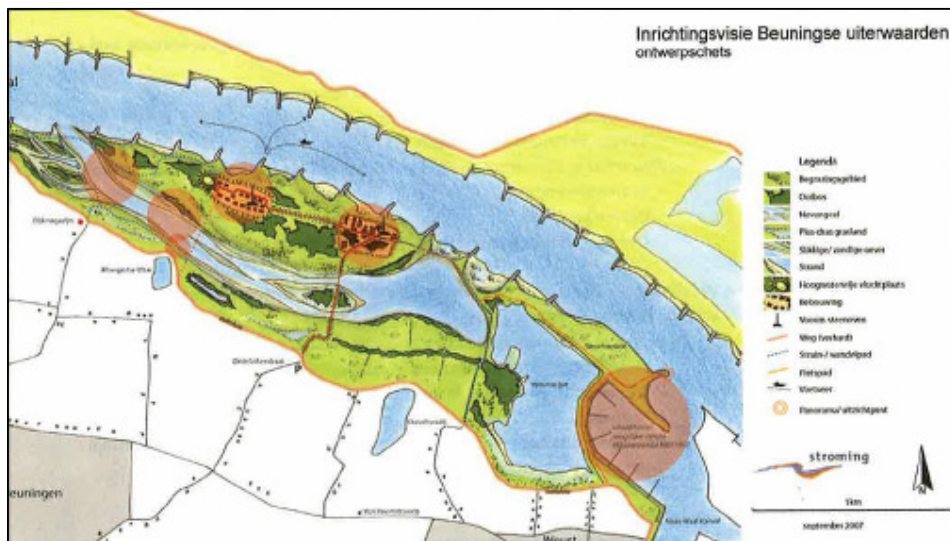
Het cluster oost (inclusief Oost -Oost) bevat de kilometers 898 tot en met 858 en bestaat uit het grondgebied van de gemeenten Beuningen, Overbetuwe en Ubbergen.

4.3.1 Beuningen - nevengeul + EMAB



Het gebied ligt ten noorden van Beuningen tussen de A50 en het Maas-Waal kanaal. Het plan voorziet in woningbouw (EMAB), zandwinning en een nevengeul, in combinatie met natuurontwikkeling en versterking van de bestaande natuurwaarden.

In onderstaande schets is de visie van eind 2007 weergegeven



De visie is nog altijd basis voor de verdere planvorming in de gemeente en het WaalWeelde cluster.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ 19 % van lokale taakstelling Nijmegen (voor Beuningen zelf 3%) ▶ 10 % taakstelling cluster Oost (en 8% oost-oost) ▶ 3% waalweelde totaal
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ O Plan nog niet heel gedetailleerd, score neutraal ▶ + Minder oppervlak verhard oppervlakte (deel Staartjeswaard) ▶ + Afgraven huidig bedrijventerrein ▶ + Woningen aan het water
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + Verbetering migratie in lengterichting (oost-west) door aanleg geul ▶ + Link tussen binnendijks en buitendijks natuurgebied (bos) binnendijks (Papenveluw) ▶ + Diversiteit ecotopen vergroot, verbetering van typische riviertypen zoals moerassige oevers en stromend water zonder scheepvaartinvloeden ▶ + Versnippering door storende werking bedrijventerrein landbouwgronden in bestaande natuur verdwijnt
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ O Nevengeul beïnvloedt niet de OLR ▶ -/O Nieuwe woningen (18 op de EMAB Bunswaard en mogelijk 20-30 op Staartjeswaard) niet altijd over de weg bereikbaar bij hoogwaters (soms varen is nu ook het geval) ▶ Draagt bij aan bewustzijn riviergebied ▶ + Nieuwe gasleiding Gasunie op diepte i.v.m. aanleg geul ▶ + Riolering waarschijnlijk niet naar binnendijks maar ter plaatse geregeld. ▶ Extra waarde toegevoegd door het plan (met name wonen)

4.3.2 Ewijkse plaat – geulen



Het project is al in uitvoering en behelst een herinrichting en cyclisch beheer van de begroeiing. Behoort niet tot WaalWeelde-projecten, maar was al in uitvoering. De plaat is gelegen direct naast de A50 aan de zuidzijde van de Waal.

Het beheer bestaat eruit dat de begroeiing met bomen is verwijderd, dat jong hout op kan schieten, die na verloop van tijd weer zal worden gekapt (bruikbaar als biomassa). Hierdoor neemt de weerstand voor de rivier bij hoogwater af. Er bestaat een plan van Rijkswaterstaat om de geul die de plaat scheidt van de dijk door te trekken onder de A50 door. Deze optie is in de test niet meegenomen.

Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	► O Project heeft geen (meetbaar) effect op de waterstand en de terugkeertijd. Bij normale waterstand is er geen verandering in de situatie
Leefklimaat of volksgezondheid	► O Gebied is niet bewoond en wordt niet intensief gebruikt. In gebruiksmogelijkheden geen wezenlijke veranderingen
Natuur (Biodiversiteit)	► O Kap oude bomen, groei van jong hout. Andere natuur. Effect nog niet geëvalueerd ► O Onbekend wat de effecten zijn van licht en geluid van de steeds intensiever gebruikte A50 (en plan voor verbreding). Gebied hoort wél tot de EHS, niet tot Natura 2000
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	► O Geen verandering ► + Gebruik van hout als biomassa voor energieproductie

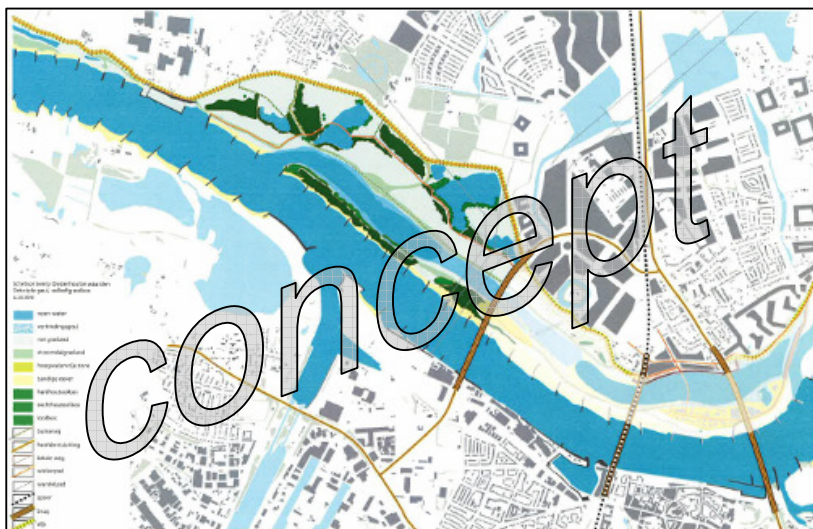
4.3.3 Oosterhoutse waarden - Waalsprong omarmt de Oosterhoutse Waarden



Het project wordt uitgevoerd in het kader van het NURG convenant tussen V&W en LNV. DLG is verantwoordelijk voor het ontwerpproces, de gemeente Nijmegen zorgt voor de bestuurlijke inbedding en aansluiting met andere projecten in de omgeving. Dit project liep al voordat WaalWeelde officieel van start ging. Plan bestaat uit een aansluiting van de nevengeul bij Lent en de realisatie van de EHS. Er zijn diverse varianten in onderzoek. Deze onderzoeken de vorm en omvang van aantakking van de geul van de Dijkverlegging Lent, welke type natuurdoelen in zich kunnen ontwikkelen in het buitendijkse gebied, en hoe recreatie en cultuurhistorie een plek kunnen krijgen in het gebied. Alle varianten maken onderscheid in een dynamisch gebied tussen Waal en nevengeulen en een luw deel tussen zomerkade en bandijk, met mogelijkheden voor oobosontwikkeling, stroomdalgrasland en extensieve vormen van recreatie.

Het oorspronkelijke doel van project was niet de waterstandsverlaging maar de realisatie van de EHS. Om het project een robuuste natuurlijke invulling te geven wordt nu wel gezocht naar mogelijkheden voor waterstandsverlaging. De projectleider van DLG tekent aan dat het ontwikkelen van een klimaattoets niet zou moeten leiden tot nieuwe regels of meer beperkingen. De uitvoerbaarheid van plannen staan toch al onder druk door de vele regels (inclusief natuurbescherming) en meer regels maakt het mogelijk onuitvoerbaar.

Hieronder is één van de concept inrichtingsvarianten weergegeven. Dit is een variant met relatief veel oobos en aantakking benedenstrooms.



Klimaatfactor	Beoordeling
Veiligheid tegen overstromen	▶ Project heeft nu 4 varianten die als concept besproken worden. Ze zijn ontworpen voor de norm van 16.000 m³/s. ▶ O/+ Ontwerpen zijn op z'n minst waterstandneutraal, mogelijk centimeters verlaging. MapTable sommen worden voor de varianten nog gemaakt
Leefklimaat of volksgezondheid	▶ + Gebied wordt (afhankelijk van te kiezen variant) toegankelijker en beter aangesloten, daardoor van meer recreatieve betekenis voor Lent en Oosterhout.
Natuur (Biodiversiteit)	▶ + EHS doelstelling is aansluiten van de gebieden ▶ + Variatie neemt toe ▶ + Meer mogelijkheden voor riviergebonden soorten. Hoogwatervluchtplaats aan de dijk ▶ + Discussie over verbinding met parkzone in woongebied (maar niet grote soorten) ▶ O Het succes van de verbinding van de terrestische soorten is enerzijds afhankelijk van de variant die wordt gekozen en de inrichting die daarbij hoort, en anderzijds van de stedelijke ontwikkelingen bij Lent en bestaande landgebruik in het westen (connectiviteit op grotere schaal).
Economie (publiek) (nuts)voorzieningen, energie en water infra en bebouwde omgeving	▶ O Geen verandering ▶ O Dijken al op hoogte ▶ O Bestaande hoogspanningsmasten

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op basis van de - voornamelijk theoretische - definitiestudie Afwegingkader Ruimte en Klimaat en studie van het routeplannerproject is het mogelijk gebleken om een meer operationeel afwegingskader voor het rivierengebied te maken met een set indicatoren die in aantal beperkt is.

De klimaattoets blijkt een nuttig instrument om inzicht te krijgen in negatieve en positieve consequenties van projectvoorstellen - op lokaal, bovenlokaal en regionaal schaalniveau. Het resultaat van de toets levert inhoudelijk zicht op de thema's veiligheid, natuur, leefklimaat, en economie.

- ▶ Veiligheid: bijdrage aan de wateropgave op diverse schaalniveaus (kwantitatief), inclusief financiële gevolgen in termen van vermeden schade.
- ▶ Leefklimaat: consequenties voor bewoners en bezoekers voor hun gezondheid en de leefbaarheid, en door combinaties van functies zoals wonen en recreatie. De beoordeling werkt vooral op lokale schaal en geeft aanwijzingen voor verbeteringen op inrichtingsniveau.
- ▶ Natuur: met het ecotopen-model zijn de gevolgen van een plan op grotere schaal inzichtelijk te maken. Het model kan de gevolgen van projecten voor ecologische sleutelgebieden weergeven (wat betreft aantallen en posities in het rivierengebied), en kan dus ecologische connectiviteit visualiseren. Hiermee is de beoordeling van klimaatbestendigheid van de natuur losgekoppeld van het realiseren van natuurdoeltypen en soortenbescherming, waardoor een eenvoudiger beoordeling ontstaat. Inzicht in de gevolgen van de inrichting voor natuur op lokale schaal (hoogwatervluchtplaatsen, dwarsverbindingen) kunnen kwalitatief worden beoordeeld, op voorwaarde dat de plannen voldoende specifiek zijn.
- ▶ Economie: overzicht van nieuwe bedrijvigheid, herinrichting van terreinen en infrastructuur, of juist het verdwijnen van voorzieningen. Deze indicator geeft tevens inzicht in de lokale financiële mogelijkheden en haalbaarheid van het plan. De effecten op hoger schaalniveau zijn sterk afhankelijk van het realiseren en verkopen van b.v. bedrijfsterreinen en kunnen in het planstadium alleen als potentieel voordeel worden genoemd.

Het ontwikkelde instrument beoogt te toetsten op klimaatbestendigheid. In het testen van het instrument is gebleken dat een initiatiefnemer voor een ruimtelijke ingreep de toets niet alleen achteraf, maar ook tijdens de ontwikkelfase kan gebruiken als afwegingskader, en zonodig alternatieven kan maken, die met elkaar kunnen worden vergeleken.

De verzameling van gegevens voor de indicatoren is relatief eenvoudig en belasten de projecten die in ontwikkeling zijn niet zwaar, maar zij worden hierdoor wel geattendeerd op het belang van het klimaatbestendig maken van het gebied. Belangrijk voordeel is dat de veiligheid tegen overstroming en de maatgevende verlaging van de rivierwaterstand met een modelberekening uitgevoerd kunnen worden (blokkendoossystematiek Rijkswaterstaat, aangepast aan 18.000 m³/s, MapTable) en de biotopen benadering ook modelmatig benaderd kunnen worden. De overige gegevens kunnen samen met de projectleider of ontwerper van de plannen 'gelezen' worden van een plankaart.

Het is mogelijk gebleken om een toegepast afwegingskader te ontwikkelen dat onderscheid maakt tussen lokale, bovenlokale en regionale schaalniveaus. In de taal van WaalWeelde: de gemeente,

het cluster en WaalWeelde als totaal. Vooral op de indicatoren voor veiligheid (maatgevende waterstandverlaging over kilometers langs de rivier, terugkeerfrequenties per dijkkring) is dit mogelijk. Bij het thema biodiversiteit is er voornamelijk op hoger schaalniveau een uitspraak te doen wat betreft connectiviteit (eerder op de landelijke schaal van Biesbosch naar de Gelderse Poort, dan het gebied van WaalWeelde). Rekening houden met klimaatveranderingen bij de leefbaarheid en de economie zijn voornamelijk lokaal te beoordelen.

Veiligheid en biodiversiteit zijn goed tot redelijk kwantitatief te toetsen. Veiligheid het meest kwantitatief op basis van de modellen van Rijkswaterstaat (Waqua VNK). Biodiversiteit door de ontwikkelde ruimtelijke benadering van ecotopen (omvang, spreiding, connectiviteit). De kwantitatieve uitkomsten kunnen ook kwalitatief aangevuld worden (bijvoorbeeld: is er aandacht voor beleving van risico en veiligheid, of wat is het lokale ontwerp van natuur?)

Voor klimaatbestendigheid van natuur is het hanteren van natuurdoeltypen en de soortenbescherming zoals die in de aanwijzingsbesluiten van Natura 2000 worden gehanteerd niet geschikt. Wij kiezen voor het toetsen op de aanwezigheid, connectiviteit en spreiding van habitats als betere optie. Soorten zullen bij klimaatverandering migreren, en toetsen op vooraf bepaalde soorten kan hierdoor een verkeerd beeld geven van de klimaatbestendigheid: dat zou de bestaande natuurwaarden in een gebied meten of het realiseren van de natuurdoelen, niet de geschiktheid van de natuur om klimaatveranderingen (en daarmee verandering in de soortensamenstelling) op te vangen. Habitat is een daarmee een betere, meer flexibele, indicator: een habitat kan andere soorten gaan aantrekken, en dus ondanks klimaatveranderingen nog steeds waardevol zijn.

De klimaatbestendigheid van leefbaarheid is globaal en vooralsnog alleen kwalitatief in te schatten op lokaal niveau onder de voorwaarde dat de plannen voor projecten al voldoende concreet zijn uitgewerkt. Dit is een veel WaalWeelde projecten nog niet het geval.

De aandacht voor de klimaateffecten voor leefbaarheid (hogere temperaturen, hittestress) worden door de lokale projecten met enige moeite wel herkend, maar wegen niet of nauwelijks mee in de afweging: andere leefbaarheidskwesties, zoals sociale veiligheid en het voorzieningenniveau van kernen wegen veel zwaarder. Een aantrekkelijke woonomgeving wordt wel herkend en dat water en groen daarin ook bijdragen aan klimaatbestendigheid is 'mooi meegenomen'.

De projecten zijn onderling te vergelijken op hun effecten, op voorwaarde dat de plannen concreet ruimtelijk zijn uitgewerkt. Omgaan met veiligheid is het meest kwantitatief te vergelijken, gevolgen voor de biodiversiteit zijn tot op zekere hoogte kwantitatief vergelijkbaar, met een kwalitatieve aanvulling (expert judgement). Leefbaarheid en economie zijn - in het planstadium waarin de projecten zich bevinden - onderling niet kwantitatief te vergelijken.

De kwantitatieve beoordeling van de bijdrage aan de verlaging van de maatgevende waterstand leidt - binnen de scope van dit onderzoek - tot de conclusie dat er effectieve WaalWeeldeprojecten bestaan (die tot 17% van de lokale opgave behalen) maar dat er nog veel meer en meer ingrijpende projecten uitgevoerd moeten worden als men nu de opgave voor 18.000 m³/s wil realiseren (dan zou in theorie elk project 30% van de lokale opgave moeten behalen).

De lokale projecten hebben vrijwel zonder uitzondering andere doelen dan het aanpassen aan klimaatverandering. Zandwinning, ruimte voor bedrijvigheid en woningbouw, natuurontwikkeling zijn de drivers achter de projecten. Klimaatbestendigheid (en dan vooral veiligheid tegen hoog water) wordt wel als belang gezien voor het slagen van het project (b.v. voor de verkoopbaarheid van woningen).

De verkenning heeft ook opgeleverd dat het denken over aanpassingen van ruimtelijke plannen aan te verwachten klimaatveranderingen ingebracht moet worden - voorzover dat al niet gebeurt - in de onderzoeks- en analysefase van ruimtelijke projecten en daar kan bijdragen aan verbetering van de plankwaliteit.

Bij initiatiefnemers (vooral bij projecten in een gevorderd stadium) is weerstand merkbaar tegen het introduceren van nieuwe regels, toetsen, afwegingen naast de bestaande verplichtingen waar zij al aan moeten voldoen (met wijst op de m.e.r., watertoets, flora- en faunatoets, beoordeling in het kader van de natuurbeschermingswet). Men vreest dat nieuwe regels de uitvoerbaarheid van plannen zal hinderen of vertragen.

In het rivierengebied is de wederzijdse afhankelijkheid bekend en dit wordt door WaalWeelde uitdrukkelijk ondersteund. Het is duidelijk dat een project in gemeente A positief effect kan hebben voor gemeente B. Toch leidt dit niet in alle gevallen tot een bereidheid om voor elkaar te werken: de voordelen worden in dank aanvaard, maar het mogelijk maken van bijvoorbeeld compensatie voor een buurgemeente is niet altijd vanzelfsprekend en het aanvaarden van bijkomende nadelen evenmin.

5.2 Aanbevelingen voor vervolg

Het verdient ons inziens aanbeveling om de ecotopenbenadering voor de mogelijkheden van de natuur om gevolgen van de klimaatveranderingen op te vangen verder uit te werken. De benadering biedt de mogelijkheid om niet soortenspecifiek te beoordelen.

Het blijkt lastig om een onderscheid te maken tussen het bereiken van natuurdoelen en het bereiken van klimaatbestendigheid van de natuur. Enerzijds omdat de natuurdoelen uitgaan van instandhouding en niet van verandering en flexibiliteit (hoewel b.v. de Natura 2000 doelen per beheerperiode van 9 jaar bijgesteld kunnen worden). Anderzijds omdat de klimaatbestendigheid in variatie, spreiding en connectiviteit van ecotopen een benadering is, waarvan de effectiviteit nog moet blijken. Bovendien zijn de veranderingen in de biodiversiteit niet eenvoudig meetbaar. Meer ervaring met de methode en meer kennis van de gevolgen van de klimaatverandering op dit punt is gewenst.

De wederzijdse afhankelijkheid van gemeenten en regio voor het aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering is duidelijk merkbaar. De sturing van de besluitvorming is nog verder te ontwikkelen. De provincie als middenbestuur tussen de rijksdoelen en de lokale projectontwikkeling is een belangrijke schakel. Deze positie kan versterking krijgen door het doorontwikkelen van goede afweging- en besluitvormingsprocessen, manieren om de onderlinge samenwerking te bevorderen (b.v. intergemeentelijke structuurvisies, of gezamenlijke gebiedsidentiteit promoten), goed hanteerbare instrumenten van verevening van kosten, omgaan

met voor- en nadelen van compensatie, afspraken over verantwoordelijkheden tussen overheden, organisaties en burgers (wat betreft overlast en veiligheid), etc.

WaalWeelde als project heeft laten zien dat het stellen van een ambitieuze landelijke target voor klimaatadaptatie de lokale en regionale actoren heeft aanzet tot eigen plannen en rekening houden met klimaatverandering bij bestaande plannen. Wij denken echter niet dat deze strategie, het stimuleren van (informele) creatieve oplossingen door (formele) strenge targets, standaard als herhaalrecept kan worden voorgeschreven. De lokale projecten hebben het voordeel van draagvlak vanwege het lokaal ontwikkelen van de plannen en oplossingen. Landelijke grote projecten hebben daarentegen ogenschijnlijk het voordeel van grote doorzettingsmacht, maar kunnen vastlopen op lokale weerstand. Dit levert een dilemma op van landelijke daadkracht versus lokale betrokkenheid.

Het uitvoeren van de toets levert een beeld op van de gezamenlijke bijdrage van WaalWeelde aan de thema's veiligheid, natuur, leefbaarheid en economie. Met behulp ervan kunnen de samenwerkende partijen hun 'aanbod' formuleren binnen de grotere, landelijke context, zoals de bijdrage aan de wateropgave en ecologische connectiviteit. Het formuleert de 'inzet' in een transactieproces tussen de overheidslagen dat leidt tot een meer klimaatbestendig Nederland.

Door het uitvoeren van de toets ontstaat tevens een beeld van de eigen positie en afhankelijkheid van het project ten opzichte van andere projecten. De uitvoeringskansen van projecten met een focus op natuur is bijvoorbeeld laag: de economische ontwikkelingen, en dus mogelijkheden voor financiële constructies en afspraken, zijn juist bij deze projecten beperkt. Het zijn vaak deze 'groene' projecten die hoger scoren op klimaatbestendigheid en een grotere bijdrage leveren aan WaalWeelde, maar die financieel minder haalbaar zijn dan 'rode' projecten. Dit vraagt om een bestuurlijke oplossing: (financiële) afstemming en afspraken tussen projecten, verevening van kosten en baten vaak tussen gemeenten. In deze wederzijdse afhankelijkheid doet een appel op de samenwerking tussen gemeenten in WaalWeelde en de regie- en kaderstellende functie van het Provinciale Bestuur.

Het verdient aanbeveling om de principes van verevening verder uit te werken en te bespreken met de partners in WaalWeelde. Bij voorbeeld door de kosten voor projecten die bijdragen aan de veiligheid of de natuur in één gebied te financieren uit opbrengsten van woningbouw en bedrijventerreinontwikkeling elders. Door afstemming en regie kunnen uiteindelijk meer klimaatbestendige projecten gerealiseerd worden. Mogelijkheden voor samenwerking zijn wel bekend, maar toch nog niet vanzelfsprekend. Het gaan werken met 'projectenveloppen' zoals de WaalWeelde partners van plan zijn, biedt hiervoor goede mogelijkheden. De provincie speelt hierbij de regierol. Het klimaatbestendig maken van het rivierengebied wordt daarmee een co-productie van landelijke doelen, provinciale regie en lokale gebiedsontwikkeling. Het recente verzoek van 4 gemeenten uit het cluster West aan de provincie Gelderland om een inpassingsplan op te stellen voor de uiterwaarden binnen hun gemeentegrenzen, is een voorbeeld van een bestuurlijk en planologisch arrangement dat kan leiden tot gezamenlijke realisatie en exploitatie.

Bij het realiseren van de projecten zullen de initiatiefnemers ook rekenschap moeten afleggen aan de gevolgen voor onder andere de (grond)waterstanden binnendijks. Daarmee komen ook de waterschappen als actor in beeld, die tot nog toe op afstand lijken te staan. Rijkswaterstaat als

coördinerend waterbeheerder zal de waterschappen moeten betrekken, onder andere in het geven van wateradviezen (Watertoets) bij de ruimtelijke plannen

De 'toets' is in het project meer te zijn dan een controlemiddel op klimaatbestendigheid. Het woord 'toets' is dan ongelukkig gekozen. Het beoordelen van de klimaatbestendigheid stimuleert nieuwe oplossingen die leiden tot een hogere mate van klimaatbestendigheid, en afstemming tussen projecten en overheden. De 'toets' is hierdoor eerder een handreiking voor diverse partijen:

- ▶ Een handreiking voor ontwerp en inrichting voor projectvoorstellen van gemeenten
- ▶ Een handreiking voor afstemming en voor positionering van projecten van gemeenten, en voor onderhandelingsprocessen tussen gemeenten onderling en tussen de samenwerkende gemeenten en provincie met het rijk
- ▶ Een handreiking voor regie: voor het maken van keuzes en kaders door provincie en discussie in de ontwikkelgroep.
- ▶ Een handreiking voor klimaatprogramma's in andere rivierengebieden: de klimaattoets WaalWeelde kan werken als inspiratie en als voorbeeld voor ander rivierengebieden. Benedenstrooms zal daarbij ook de invloed van zeespiegelstijging en wind moeten worden meegenomen.

Het gebruik van het instrument als handreiking is meer dan het veranderen van de naam. Een handreiking sluit meer aan bij trends en wens van overheden om meer met kansen en gebiedsontwikkeling te werken dan met regels en beperkingen.

Een handreiking en het hanteren van de 'toets' als afwegingskader sluit ook aan bij de milieueffect rapportage die voor veel projecten moet worden opgesteld. Het voegt elementen toe aan de integrale afweging. Combinatie van de klimaatafweging met de m.e.r.-procedure ligt daarmee voor de hand.

De begrippen handreiking en effectrapportage duiden ook op een andere status dan een toets: het maken van een afweging is niet hetzelfde als het nemen van een beslissing: net als bij de milieueffectrapportage dienen de gevolgen in beeld te komen bij de beslissing. Doel is om in de besluitvorming expliciete aandacht voor klimaatveranderingen te vragen. Of het besluit wordt genomen is het resultaat van een integrale afweging, waarbij naast milieu en klimaat ook andere belangen meespelen.

Bijlage 2 Verantwoording indicator veiligheid tegen overstromen

A. Inleiding

A1 Doel

Het bedenken en uitwerken van een indicator om veranderingen in het **risico** van 'veiligheid tegen overstromen' te kwantificeren als onderdeel van het instrument Klimaattoets. De indicator moet zowel op lokaal als regionaal niveau gebruikt kunnen worden.

A2 Uitgangspunten

- ▶ De basiseenheid voor de klimaatindicatoren is 'risico' (kans * gevolg). Bij voorkeur dient de indicator 'veiligheid tegen overstromen' uitgedrukt te worden in risico's.
Momenteel kent het Nederlandse veiligheidsbeleid tegen overstromingen een deterministische dijkvakbenadering. In het project 'Veiligheid Nederland in Kaart' (VNK) wordt hard gewerkt om de risicobenadering te implementeren. Dit is een langlopend project, en de resultaten kunnen beperkt worden meegenomen in de klimaattoets. Ten eerste omdat de resultaten pas in en na 2009 worden verwacht, en ten tweede omdat het detailniveau van VNK ver boven de scope van deze klimaattoets gaat.
- ▶ De maatregelen in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier worden beschouwd als autonome ontwikkeling, en via deze ontwikkeling is het WaalWeeldetraject in 2015 ingericht om 16.000 m³s⁻¹ veilig af te voeren naar zee.
- ▶ Klimaatverandering leidt tot een toename van de maatgevende afvoer met een terugkeertijd van 1/1.250 per jaar van 16.000 m³s⁻¹ naar 18.000 m³s⁻¹ bij Lobith.
- ▶ De afvoerverdeling tussen Waal, Nederrijn en IJssel blijft ook bij hogere afvoeren volgens de huidige verhoudingen.

A3 Beschikbare modellen / gegevens

- ▶ Voor elk WaalWeelde project is informatie beschikbaar over het 'effect op de waterstand in cm over de rivieras bij een afvoer van 16.000 m³s⁻¹ bij Lobith'. Deze informatie kan afkomstig zijn uit een Baseline-berekening, de PKB-versie van de Blokkendoos of een schetsberekening met MapTable 1.0;
- ▶ 'Werklijn' maatgevende afvoer voor het bepalen van de gewijzigde kans op voorkomen. Uitgewerkt in de Leidraad Rivieren;
- ▶ Rapport over globale gevolgen van overstroming van de verschillende dijkringen (euro's/per dijkkring). Voor een aantal dijkringen is ook het detailrapport VNK beschikbaar.

B. Methode

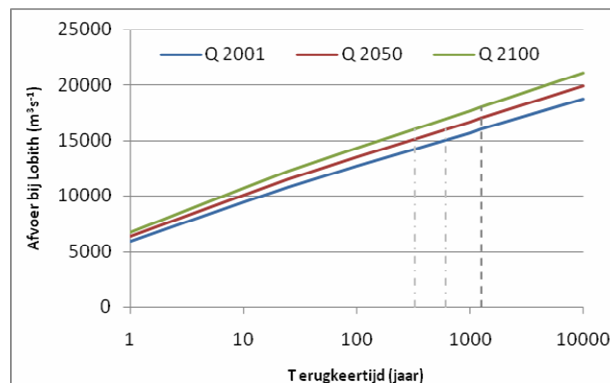
Risico is gedefinieerd als kans*gevolg.

B1. Kans op overstromingen

Momenteel wordt het dijken- en uiterwaardenstelsel in het WaalWeelde-traject ontworpen op omstandigheden met een kans van voorkomen van 1/1.250 per jaar. In de huidige situatie betekent dat een afvoer van 16.000 m³s⁻¹ bij Lobith. In de WB21 klimaatscenario's loopt de afvoer met diezelfde kans van voorkomen op tot 17.000 en 18.000 m³s⁻¹ in respectievelijk 2050 en 2100. In de Leidraad Rivieren is dit inzichtelijk gemaakt in de zogenaamde 'werklijnen' voor de maatgevende afvoeren voor 2001, 2050 en 2100 (zie figuur).

De horizontale stippellijnen geven de afvoeren aan die horen bij de scenario's met een terugkeertijd van 1.250 jaar.

De verticale stippellijnen geven de verandering in terugkeertijd aan van een afvoer van $16.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ bij Lobith (van rechts naar links 1.250, 611, 324 jaar, berekend conform formules werklijn uit Leidraad Rivieren). Vanuit deze 'omgekeerde' redenering kan het effect van klimaatverandering op de overstromingskansen in het WaalWeelde



traject worden bepaald. In 2015 is het WaalWeelde-traject ingericht om afvoeren van $16.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ te verwerken. Als er daarna geen aanvullende maatregelen worden genomen, zal het gebied overstromen bij een afvoer van $16.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ of meer. In de klimaatscenario's verdubbelt de kans van voorkomen op zulke afvoeren in de stap van Q2001 naar Q2050, en ook in de stap van Q2050 naar Q2100. Als er geen maatregelen worden getroffen in het WaalWeeldetraject neemt de kans op overstromingen toe van 1/1.250 per jaar, naar respectievelijk 1/611 en 1/324 per jaar. Voor het gemak versimpelen we dit tot 1/600 en 1/300 per jaar.

De genoemde overstromingskansen betreft alleen de kans op voorkomen van de 'maatgevende omstandigheden', en deze is in (nagenoeg?) het hele WaalWeeldetraject gelijk. Een specificatie per dijkkring, dijkvak en faalmechanisme is onderdeel van het project VNK, en niet de scope van de Klimaattoets.

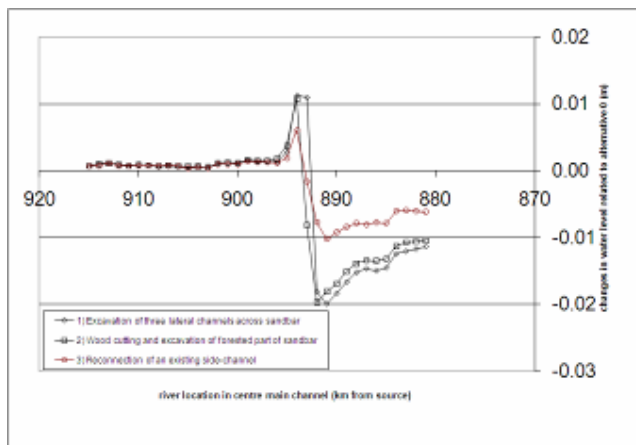
B2. Taakstelling en effecten van maatregelen

Om een afvoer van $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ te vertalen in een concrete waterstand bij een dijkvak wordt een hydraulische berekening (WAQUA) gemaakt voor een riviertraject. Hieruit is te herleiden in hoeverre bestaande dijkhoogten tekort schieten. Het verschil noemt men de 'taakstelling' en kan worden opgelost door dijkverhoging of rivierverruimingsmaatregelen. In het huidige rivierbeleid wordt eerst gezocht naar rivierverruimingsmaatregelen, voordat aan dijkverhoging wordt gedacht. De taakstelling wordt uitgedrukt in centimeters benodigde waterstandsval op de as van de rivier, en is bekend voor afvoeren van 15.000, 16.000 en $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. (toelichting op $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, +2245 over Waal, regioadvies Claus)

De stap van 15.000 naar $16.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ wordt in dit project gezien als 'autonome ontwikkeling'. Maatregelen voor deze stap zijn voorzien in de PKB Ruimte voor de Rivier, en in 2015 wordt dit afgerond. Daarnaast wordt nu ook geanticipeerd op hogere afvoeren a.g.v. klimaatverandering ($17.000 / 18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). In WaalWeelde en in deze Klimaattoets kijken we vooral naar dit segment (tussen 16.000 en 18.000). Als WaalWeelde erin slaagt maatregelen te plannen die $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ bij Lobith kunnen verwerken, scoort het totale WaalWeeldeproject maximaal op het thema 'veiligheid tegen overstromen'. Om projecten onderling en in samenhang te kunnen vergelijken, wordt per project bepaald in welke mate het bijdraagt aan dat doel. Uitgangspunt is een gelijkblijvende afvoerdeling t.p.v. Pannerdensch Kop.

Voor elk WaalWeelde project is informatie beschikbaar over het 'effect op de waterstand in cm over de rivieras bij een afvoer van $16.000 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Lobith'.

Deze informatie kan afkomstig zijn uit een Baseline-berekening, de PKB-versie van de Blokkendoos of een schetsberekening met MapTable 1.0. In de figuur hiernaast is een voorbeeld gegeven van drie varianten voor herinrichting van de Ewijkse Plaat. Let hierbij op de lichte opstuwing benedenstrooms van de maatregel, en de langzaam uitdempende waterstandsverlaging bovenstrooms van de maatregel.



Deze informatie is relevant om te bepalen hoeveel de maatregel bijdraagt aan de totale taakstelling WaalWeelde (max. $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ bij Lobith). De taakstelling en het waterstandeffect, beide op de as van de rivier, kunnen worden opgeteld, en zo blijft de rest van de taakstelling over. Voor elk gewenst schaalniveau kan worden berekend wat de bijdrage is aan het voldoen aan de taakstelling. Zoals te zien in bovenstaande figuur is het hierbij belangrijk rekening te houden met de beneden- en bovenstroomse effecten. Op lokaal niveau noemen we een project succesvol als het 30% van de taakstelling behaalt. Minstens 30% van de taakstelling komt gedeeltelijk vanzelf uit bovenstroomse maatregelen, en in principe zou in de uiterwaard aan de overkant ook ca. 30% moeten realiseren. Meer dan 30% voor een project scoort dan extra op 'supralokale effecten'.

De exacte methode om het totaaleffect te bepalen is nog niet helder. Bepalende afwegingen zijn:

- ▶ De meest eenvoudige maat voor dit effect is de 'procentuele afname van de oppervlakte tussen de taakstellingen 16.000 en $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ over een gekozen riviertraject (lokaal/regionaal)'. Deze maat is eenvoudig te berekenen, wordt al gebruikt in de PKB-Blokkendoos en geeft een aardig beeld van de bijdrage van een project aan het groter geheel. Beneden- en bovenstroomse effecten worden meegerekend.
- ▶ Een nadeel van de bovenstaande maat is dat het gelijkmatig verlagen van de overstromingskans naar $17.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ hetzelfde wordt gewaardeerd als het verlagen van de overstromingskans tot $18.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ op slechts de helft van het traject. Gevoelsmatig zou het eerste resultaat (gelijkmatige afname overstromingskans) hoger gewaardeerd moeten worden. Met slimme berekeningen moet dit meegewogen kunnen worden.
- ▶ Een andere wens is de koppeling met overstromingskansen (zie B1). Hiervoor zijn vooralsnog twee opties:
 - De totale oppervlakte tussen de taakstellingen van 18.000 en 16.000 is tevens het totaal van de toename van de overstromingskans van $1/1.250$ naar $1/300$ per jaar. Het percentage oppervlakte van de gerealiseerde taakstelling kan worden omgerekend naar de verandering van de overstromingskans.
 - ▶ In de spreadsheet is de overstromingskans per dijkkring globaal berekend.
 - Stap 1: taakstelling Waalweelde opknippen naar dijkkringgrenzen.
 - Stap 2: gemiddelde taakstelling bepaald.

- Stap 3: op basis van de halvering van de Terugkeertijd bij stappen van 1.000 m3 afvoer van 16 naar 17 en van 17 naar 18 is aangenomen dat er een exponentieel verband is tussen de Terugkeertijd en de Afvoer. Bij 'bankful discharges' (uiterwaarden vol, water tegen de dijken) is het verband tussen waterstand en afvoer lineair (checken...). Dus is er ook een exponentieel verband tussen waterstand/taakstelling en Terugkeertijd. Vanuit deze set van aannamen kan via een exponentiele functie de Terugkeertijd (is omgekeerde overstromingskans) worden bepaald als functie van de resterende taakstelling. Dit is verwerkt in de spreadsheet. Vooralsnog is gerekend met de gemiddelde resterende taakstelling voor een dijkring, en is er dus nog geen rekening gehouden met het gelijkmatigheidscriterium.
- Wellicht is het mogelijk de koppeling van percentage taakstelling en afname overstromingskans te combineren met het gelijkmatigheidscriterium (zie opsommingsteken 2). Als op elke rivierkilometer eerst de koppeling met overstromingskans wordt gemaakt, biedt dat mogelijkheden om het gelijkmatigheidscriterium in te bakken.

Bovenstaande mogelijkheden worden verkend en uitgewerkt voor een aantal voorbeeldprojecten. In overleg besluiten we over de exacte maat/maten die we gaan hanteren.

B3. Gevolgen van overstromingen

Naast overstromingskansen zijn ook de *gevolgen* van overstromingen van belang voor het bepalen van het risico van overstromingen. Voor dit onderdeel putten we uit beschikbare informatie uit het VNK-project. Er is reeds een document beschikbaar met globale inschattingen van de schade per dijkring. Voor een aantal dijkringen is inmiddels ook een gedetailleerd rapport beschikbaar.

Voortgang: de schadegetallen uit de tabel in B4 zijn opgenomen als totaalschade in de spreadsheet. Wellicht nog in detailrapporten per dijkring checken of getallen zijn veranderd.

Naar verwachting is dit niet een thema waar afzonderlijke differentiërende criteria voor worden opgesteld. Het is primair bedoeld om de omrekening naar risico's compleet te maken.

B4. Ruimtelijke eenheden

In de doelstelling (A1) is aangegeven dat deze indicator zowel op lokaal als regionaal schaalniveau toepasbaar moet zijn. De twee belangrijkste argumenten:

- ▶ (Supra-)Lokaal niveau is belangrijk om nauwkeurig varianten voor een locatie te vergelijken. Alleen op regionaal niveau toetsen kan onderscheid tussen varianten nivelleren;
- ▶ Het totaalplaatje (WaalWeeldetraject) is uiteraard ook van belang. Te meer vanwege de boven- en (ver reikende) benedenstroomse effecten van rivierverruimingsmaatregelen.

De juiste schaalniveaus waarover de beoordeling wordt ingedeeld is nog niet helder. Het hoogste schaalniveau ligt voor de hand: het totale WaalWeelde-traject

De ruimtelijke detaillering start met een inventarisatie van twee bekende schaalniveaus:

- ▶ Betrokken gemeenten en clusterindeling WaalWeelde.
- ▶ Indeling in dijkringgebieden in WW-traject.

Betrokken gemeentes en clusters Waalweelde

Cluster	Gemeente	Van km	Tot km
West-west	Gorinchem	951	959
	Woudrichem	952	955
West	Neerijnen	919	941
	Lingewaal	941	951
	Maasdriel	921	932
	Zaltbommel	932	953
Midden	Nederbetuwe	896	913
	Tiel	913	919
	Druten	897	909
	West Maas en Waal	908	921
Oost	Overbetuwe	888	896
	Nijmegen	882	888
	Beuningen	887	898
Oost-Oost	Rijnwaarden	858	868
	Millingen	865	872
	Lingewaard	868	882
	Ubbergen	872	882

Nr. Dijkkring	Naam dijkkring	Van km	Tot km	Vnk- rapport	Norm	Totaalschade (miljoen euro)	Schade per ha
16?	Alblasserwaard en Vijfherenland	954	960	ja	2.000	19189	0.49
24?	Land van Altena	950	960	nee	2.000	3277	0.20
38	Bommelerwaard	926	950	ja	1.250	2644	0.24
39?	Alem	925	926	nee	1.250	17	0.18
40	Heerewaarden	921	926	nee	1.250	34	0.15
41	Land van Maas en Waal	883	921	ja	1.250	6425	0.23
42	Ooij en Millingen	865	884	ja	1.250	951	0.28
43	Betuwe/Tieler- en Culemborgerwaarden	868	954	ja	1.250	17993	0.29
48	Rijn en IJssel	858	868	ja	1.250	6783	0.24

Nr. Dijk-ring	Naam dijkkring	Van km	Tot km	Vnk-rap-port	Norm	Kans per jaar	Totaal schade (milioen euro)	Schade per ha	Schade per inw in € 1000
16?	Alblasserwaard en Vijfherenland	954	960	ja	2.000	1/400	19189	0.49	97
24?	Land van Altena	950	960	nee	2.000		3277	0.20	
38	Bommelerwaard	926	950	ja	1.250	1/250	2644	0.24	58
39?	Alem	925	926	nee	1.250		17	0.18	
40	Heerewaarden	921	926	nee	1.250		34	0.15	
41	Land van Maas en Waal	883	921	ja	1.250	1/100	6425	0.23	72
42	Ooij en Millingen	865	884	ja	1.250	1/1400	951	0.28	68
43	Betuwe/Tieler-en Culemborger waarden	868	954	ja	1.250	1/100	17993	0.29	60
48	Rijn en IJssel	858	868	ja	1.250	1/200	6783	0.24	43

* Schades uit vnk globale methode gevolgen

Voor zover beschikbaar is ook gekeken naar de risico;s in de deelrapporten van VNK1.

De eigen applicatie in de spreadsheet is geschikt gemaakt voor het inzoomen op lagere schaalniveaus. Hierin zijn zowel het clusterniveau als de gemeenten apart meegenomen. Het inzoomen op het resultaat staat volledig los van de maatregelen die in WW-kader worden genomen. Dit is van belang om het effect van elke (set van) maatregel(en) op elk schaalniveau te kunnen bekijken.

B5. Risico veiligheid tegen overstromingen

De rekenmethode om de overstromingskansen van een dijkkring te bepalen is beschreven in B2. In B3 (tabel in B4) zijn de schadegetallen weergegeven. In de spreadsheet is per dijkkring eenvoudig kans *gevolg uitgerekend. Voor het overzicht zijn de getallen voor 'niets doen' en 'veilig' opgenomen. Bij niets doen, doen we niks meer aan de dijken na de PKB. Bij toename van de afvoer naar 18.000 wordt het veiligheidsniveau 1:300. Bij 'veilig' halen we de hele 18.000 taakstelling, en zitten we op het veiligheidsniveau 1:1.250.

Bijlage 3 Verantwoording indicator biodiversiteit

A1 Uitgangspunten

- ▶ Gevolgen klimaatverandering vooral beoordelen op effecten van plannen op migratiemogelijkheden van soorten in lengte- en dwarsrichting van de rivier.
- ▶ Focus op fysio- en ecotoop niveau (gevolg: vooral effecten op regionale / nationale schaal, beperkt op (boven)lokaal niveau)). Op soortniveau hooguit indirect met behulp van modellen.
- ▶ Ruimtelijke structuur/samenhang vertalen naar eendimensionaal model zodat instrument niet ingebed hoeft te zijn in een GIS.

A2 Beschikbare modellen en gegevens

- ▶ RWES-ecotopenkaart rivierengebied 2005
- ▶ BioSAFE: koppeling ecotopen aan potentie (beschermde) soorten

B1 Berekenen migratiemogelijkheden lengterichting

- ▶ Ruimtelijke samenhang ecotopenkaart vertalen naar eendimensionale kaart: ecotopenverdeling gerelateerd aan rivierkilometers.
- ▶ Aan de hand van belangrijke (combinaties van) ecotopen uit het Natuurbeleid sleutelgebieden definiëren, en deze als zodanig opnemen in analyse.
- ▶ Per project grove bepaling wat:
 - effecten zijn op de ruimtelijke structuur van relevante combinaties van ecotopen (impliciete toets aan bijdrage doelecotopen natuurbeleid);
 - de effecten zijn op de huidige sleutelgebieden in het ecologisch netwerk.

B2 Migratiemogelijkheden dwarsrichting

- ▶ De migratiemogelijkheden dwars op de rivier worden kwalitatief ingeschat op basis van de plankaart. Geleidelijke overgangen van hoofdgeul naar dijk, aansluiting op binnendijkse natuurgebieden en voldoende hoogwatervluchtplaatsen zijn hierbij de belangrijkste criteria.

Colofon

Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door bijdragen van de kennisprogramma's Klimaat voor Ruimte, Leven met Water, Kennis voor Klimaat en Habiforum. Het project is uitgevoerd in het kader van het Routeplanner project, een samenwerking tussen het Programma Adaptatie Ruimte Klimaat (ARK) en de kennisprogramma's. Het project is uitgevoerd onder begeleiding van Bert Satijn en Aalt Leusink.

Auteurs: Erik Opdam, Brendan McCarthy, Janneke Hagens (NovioConsult)
Toine Smits, Emiel Kater (Radboud Universiteit)

Ontwerp: insandouts communication and design

November 2008

Auteursrechten

De Nationale Onderzoeksprogramma's Klimaat voor Ruimte (KvR), Leven met Water (LmW), Kennis voor Klimaat (KvK) en Habiforum. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Nationale Onderzoeksprogramma's Klimaat voor Ruimte, Leven met Water, Kennis voor Klimaat en Habiforum. Het is toegestaan overeenkomstig artikel 15a Auteurswet 1912 gegevens uit deze uitgave te citeren in artikelen, scripties en boeken, mits de bron op duidelijke wijze wordt vermeld.

Aansprakelijkheid

De Nationale Onderzoeksprogramma's Klimaat voor Ruimte, Leven met Water, Kennis voor Klimaat, Habiforum en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van deze uitgave. Nochtans moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat er toch fouten en onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Ieder gebruik van deze uitgave en van gegevens daaruit is geheel voor eigen risico van de gebruiker. De Stichtingen Klimaat voor Ruimte, Leven met Water, Kennis voor Klimaat en Habiforum en haar organisatieleden, de auteurs van deze publicatie en hun organisaties kunnen niet aansprakelijk gesteld worden voor schade die voortvloeit uit gebruik van deze publicatie.



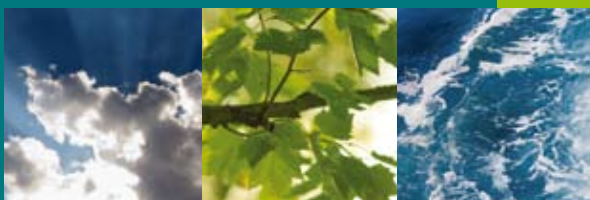
Ministerie van Verkeer en Waterstaat





klimaat samenleving ruimte

leven met water



2010

