

Limburgse Integrale Watersysteem Analyse (LIWA)



waterschap
limburg

in samenwerking met

provincie limburg





waterschap
 limburg

provincie limburg



Verantwoording:

Het voor u liggende rapport bevat de belangrijkste uitkomsten van de Limburgse Integrale Watersysteem Analyse (LIWA).

Het volledige rapport is beschikbaar als iReport en te bereiken via [deze link](#). Het iReport bevat een uitgebreidere beschrijving van de genomen tussenstappen en de bijbehorende resultaten. Daarnaast zijn resultaten van alle berekende scenario's in kaarten beschikbaar via de kaartenviewer: [klik hier](#). De rapporten en kaarten zijn ook te vinden op de website van Waterschap Limburg.

Inhoud

Limburgse Integrale Watersysteem Analyse (LIWA)

	Voorwoord	4
1	Aanleiding en doelstelling LIWA	7
2	Proces en betrokkenheid omgeving	8
3	Knelpunten	10
4	Streefbeelden en oplossingsrichtingen	17
5	Effectieve maatregelen	20
6	Effecten	22
7	Advies afweging	25
8	Vervolgtraject	31
	Bijlage A: Tabellen effecten per thema	32
	Bijlage B: Thematische kaarten	37

Water is leven en van levensbelang



Water is zo vanzelfsprekend voor onze samenleving dat je de waarde ervan pas beseft tijdens extreme weersomstandigheden. Als het lange tijd niet regent en de natuur verdroogt, of na intensieve stortbuien wanneer de straten onderlopen. Dan zijn er ook zorgen. Bijvoorbeeld in hoeverre de landbouw nog over voldoende water kan beschikken of juist schade ondervindt door een overdaad aan neerslag. Omstandigheden die we steeds vaker en op grotere schaal om ons heen ervaren. We beseffen daarbij steeds meer dat we niet altijd en overal kunnen rekenen op schoon en voldoende water. Gezond water is van levensbelang.

Om te kunnen anticiperen op dergelijke weersomstandigheden hebben we in de Limburgse Integrale Watersysteem Analyse (LIWA) gezien welke gevolgen er zijn voor de natuur, landbouw en woonomgeving. Ook hebben we gekeken aan

welke knoppen gedraaid kan worden om negatieve gevolgen zoveel mogelijk te voorkomen. Bij de intensieve zoektocht naar een integrale en duurzame aanpak hebben we gelukkig kunnen samenwerken met een groot aantal Limburgse stakeholders dat een aantal inventieve oplossingen naar voren heeft gebracht. Sommige oplossingen zijn direct toepasbaar, maar LIWA laat ook duidelijk zien dat een integrale gebiedsgerichte aanpak het meest duurzame perspectief biedt. Daarbij brengen we de opgaven voor kwaliteit en kwantiteit meer in balans, zodat we de samenleving meer zekerheid kunnen bieden op voldoende en schoon water, zowel voor nu als voor later. Welke keuzes er in welke gebieden gemaakt zullen worden, zijn onderwerp van de nieuwe water(beheer)programma's, waar we de Limburgse samenleving opnieuw nauw bij gaan betrekken.

In de Limburgse wateraanpak hebben we met diverse partijen kunnen samenwerken en ik hoop ook bij de uitvoering weer op een goede samenwerking met deze partijen te kunnen rekenen.

Carla Brugman-Rustenburg

*Gedeputeerde Energie, Openbaar Vervoer, Natuur en Water
Provincie Limburg*



LIWA: een klimaatrobuuste Limburgse Wateranalyse

Werken aan water voor toekomstige generaties

Inmiddels 10 jaar geleden, heeft het waterschap het gewenste Grond en Oppervlaktewaterregime opgesteld. Een integraal en met de omgeving tot stand gekomen analyse van ons watersysteem. Een voorloper dus van onze huidige werktitel, die aangeeft dat Waterschap Limburg met en voor de omgeving werkt. Veel van deze plannen zijn inmiddels ook gerealiseerd. Iets waar we als waterschap en provincie trots op mogen zijn. Nu, na tien jaar, is het tijd voor een actualisatie. Er liggen nieuwe gezamenlijke opgaven. We moeten nieuwe accenten zetten en onze stip op de horizon opnieuw benoemen. Want de wereld om ons heen verandert snel. En ons watersysteem ook. Waterkwaliteit en waterkwantiteit worden steeds belangrijkere thema's. Mede als gevolg van de klimaatverandering die sneller gaat dan we tien jaar geleden dachten.



Het afgelopen jaar hebben Waterschap Limburg en de Provincie Limburg deze nieuwe Limburgse Wateranalyse (LIWA) opgesteld. En vanaf deze plek wil ik onze partners uit de landbouw, natuur, gemeenten en waterleidingmaatschappij bedanken voor hun inbreng dat ervoor heeft gezorgd dat deze Limburgse Wateranalyse zo waardevol is geworden. Waardevol voor de volgende stappen in de Water(beheer)programma's van de provincie en het waterschap. Waardevol voor het bepalen van onze gezamenlijke opgaven. En dus waardevol voor huidige en toekomstige generaties. En om die belofte waar te maken slaan we nu samen de weg in van plannen naar uitvoering. Dat kan alleen als iedereen een bijdrage levert en we samen blijven werken aan de realisatie van een klimaatrobuust watersysteem in Limburg. Waterschap Limburg is er klaar voor en gaat deze uitdagingen graag met alle partijen aan.

Samen! Met de omgeving, voor de omgeving.

Har Frenken
Dagelijks Bestuur
Waterschap Limburg



1

Aanleiding en doelstelling LIWA

Provincie Limburg en Waterschap Limburg hebben samen het initiatief genomen tot een Limburg-dekkend vervolg op het Nieuw Limburgs Peil (NLP) en Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR): de Limburgse Integrale Watersysteem Analyse (LIWA). Aanleiding voor het vervolg is dat de looptijd van NLP bijna is afgelopen.

De evaluatie van NLP geeft aan dat ruim 60% van de voorgenomen maatregelen, het merendeel technisch van aard, zijn uitgevoerd (2018). De thema's waterkwaliteit, de samenhang tussen stedelijk en landelijk gebied en het opvangen van klimaatverandering bleven afgelopen jaren echter onvoldoende belicht. Hier liggen nog grote opgaves die vragen om een krachtig verder herstel van de robuustheid en veerkracht van het Limburgse watersysteem. Binnen LIWA zijn daarom maatregelen verkend die kunnen bijdragen aan een klimaatrobuust watersysteem. Nieuw in LIWA is de focus op de gevolgen van klimaatverandering. Daarnaast biedt LIWA een integratiekader tussen de verschillende wateropgaven. In de verkenning is

nadrukkelijk gezocht naar maatregelen die zo goed mogelijk bijdragen aan alle opgaven, zoals het verminderen van droogte (Deltaprogramma Hoge Zandgronden, Waterbeschikbaarheid, DHZ) en wateroverlast (Watersysteemtoets, Water in Balans), klimaatadaptatie (Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie, DPRA), waterkwaliteit (Kaderrichtlijn Water, KRW) en natuur (Natura 2000 en overige provinciale natuurgebieden).

Voor LIWA is een systeemanalyse en verkenning van maatregelen uitgevoerd. Het geeft voor verschillende deelgebieden een overzicht van mogelijke maatregelen, de effecten die hiermee kunnen worden bereikt en de kosten daarvan. De verkenning is vastgelegd in deze overkoepelende rapportage en uitgebreid in een technisch rapport (i-Report). Het vormt een basis voor verdere prioritering van maatregelen die opgenomen worden in de water(beheer)programma's van provincie en waterschap voor de nieuwe planperiode 2022-2027.

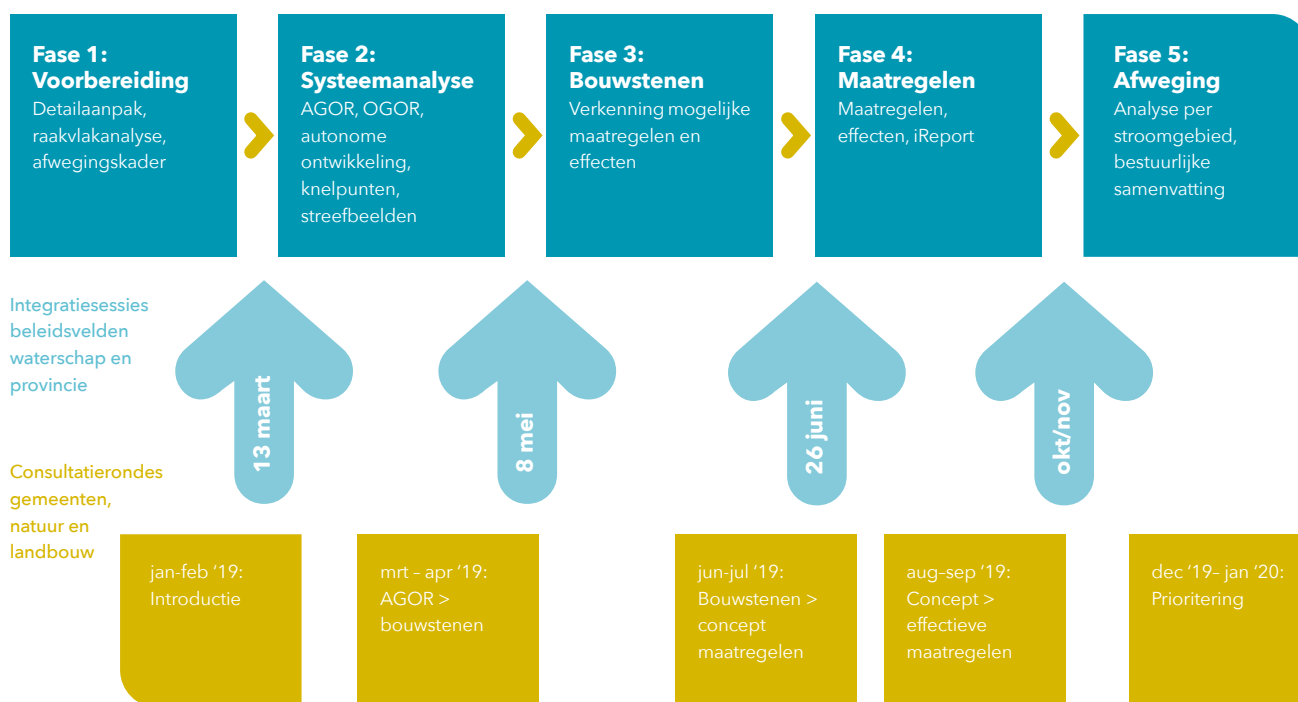


2

Proces en betrokkenheid omgeving

De analyse en verkenning is begeleid door het consortium van Royal HaskoningDHV en SWECO en is in vijf fases doorlopen (zie figuur 1). In fase 1 is de aanpak uitgewerkt, een raakvlakanalyse uitgevoerd van de samenhang tussen de water gerelateerde opgaven in Limburg en een afwegingskader opgesteld om resultaten te kunnen beoordelen. In fase 2 zijn huidige en toekomstige knelpunten in het watersysteem met behulp van het grond- en oppervlaktewatermodel IBRAHYM in beeld gebracht

en zijn op basis van bestaand beleid streefbeelden ontwikkeld. In fase 3 zijn vervolgens mogelijke maatregelen (bouwstenen) verkend om de gewenste situatie te bereiken. Voor de bouwstenen zijn de effecten doorgerekend en geanalyseerd. In fase 4 is op basis hiervan een selectie van effectieve maatregelen samengesteld die in twee rondes is geoptimaliseerd. Tot slot is in fase 5 op basis van een analyse van de kosten en effecten van geselecteerde maatregelen per stroomgebied een eerste afweging en advies voor effectieve maatregelen opgesteld. Dit is input voor het kunnen maken van keuzes bij het ontwikkelen van de water(beheer)programma's van provincie en waterschap.



Figuur 1. Processtappen LIWA.

Tijdens de verschillende analysestappen zijn belanghebbenden zo goed mogelijk geïnformeerd en betrokken. Vanuit de provincie en het waterschap zijn de Kerngroep en Werkgroep (frequentie wekelijks of tweewekelijks) en Coördinatiegroep (vertegenwoordigers van verschillende beleidsvelden, maandelijks) nauw

betrokken geweest. Stakeholders zijn geïnformeerd en geconsulteerd over de tussenresultaten in verschillende bijeenkomsten. Dit betreft vertegenwoordigers van gemeenten, Limburgse Land- en Tuinbouw Bond, Staatsbosbeheer, Stichting Limburgs Landschap, Natuurmonumenten, de Natuur- en Milieufederatie Limburg, Natuurrijk



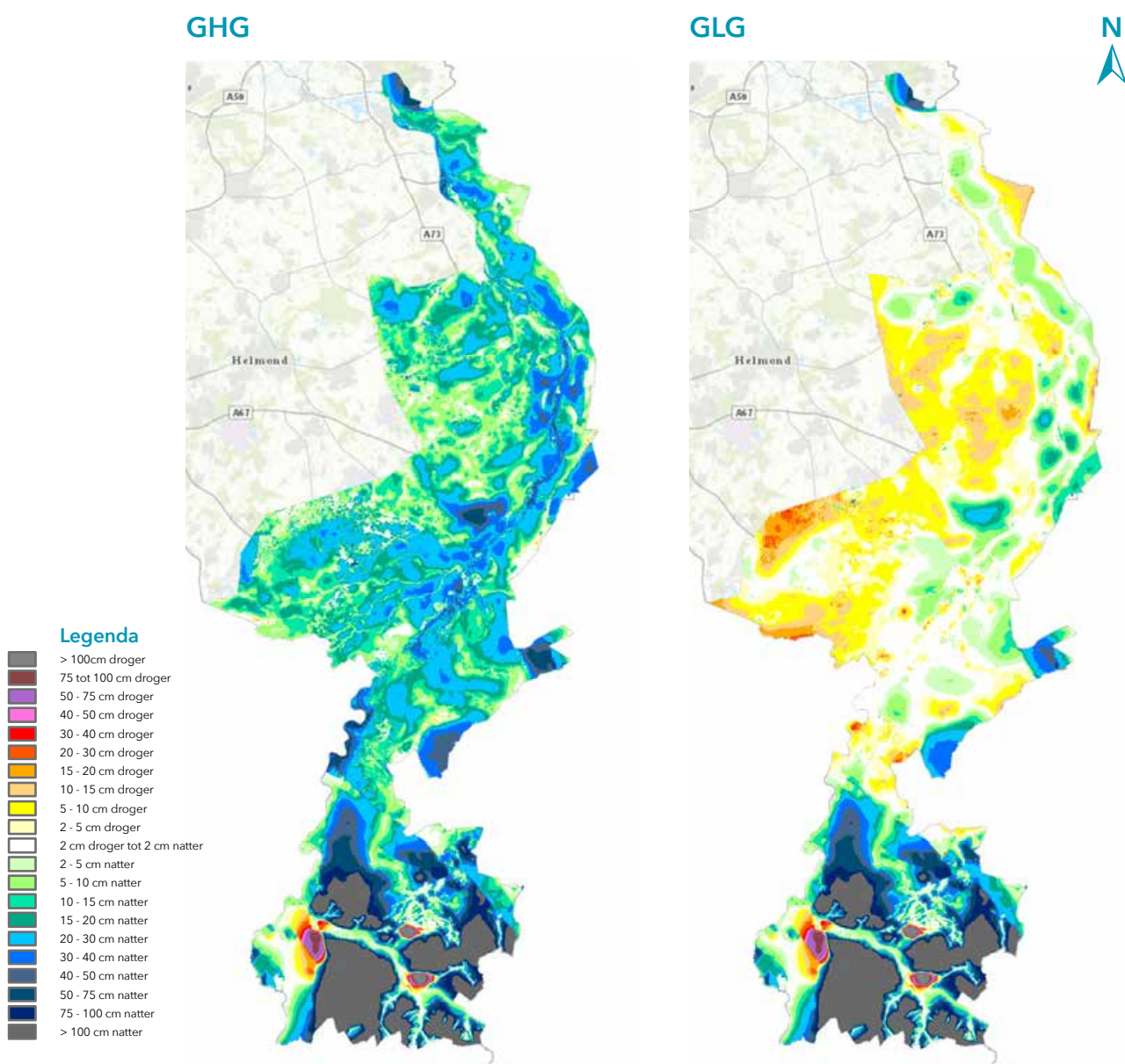
Limburg en Waterleidingmaatschappij Limburg. Bij de stakeholders is veel waardevolle input opgehaald en is getoetst in hoeverre de conceptmaatregelen op draagvlak kunnen rekenen. Op basis van de feedback zijn de analyses en resultaten zo veel mogelijk aangescherpt.

Verschillende stakeholders hebben door de korte doorlooptijd van het proces niet hun volledige inbreng kunnen laten 'landen' in LIWA. Zij worden verder betrokken bij de uitwerking van specifieke gebiedsprocessen en projecten die uit LIWA en de waterprogramma's voortkomen.

3 Knelpunten

Het watersysteem is er op gericht om de functies landbouw, natuur en stedelijk gebied zo goed mogelijk te bedienen. Dit lukt echter niet altijd, mede door onvoldoende ruimtelijke scheiding van functies. Schade als gevolg van weersextremen aan woningen, landbouw of natuur kon in de afgelopen jaren in delen van Limburg niet altijd worden voorkomen. Het watersysteem kan de toename van piekbuien of periodes van extreme droogte niet altijd en overal aan.

In de toekomst zal bij ongewijzigd beleid de druk op het watersysteem verder toenemen vanwege klimaatverandering en intensivering van het ruimtegebruik. Om de huidige knelpunten op te vangen, worden vanuit verschillende bestaande programma's maatregelen uitgevoerd. Deze maatregelen zijn een voortzetting van bestaand beleid, vaststaande regelgeving, en/of van projecten die al in een vergevorderd stadium van voorbereiding



Figuur 2. Effecten van autonome ontwikkelingen. Verschikaart GLG en GHG voor scenario autonome ontwikkeling inclusief WH_{2050} ten opzichte van huidige situatie.

en planvorming zijn. Het gaat onder andere om de resterende NLP-maatregelen, compartimenteringsplannen voor de Peelen en vastgestelde plannen voor stedelijke ontwikkeling en glastuinbouw. De geplande hydrologische maatregelen hebben over het algemeen een vernattend effect. Daarnaast gaan we ervan uit dat het klimaat verandert. We hebben het $W_{H,2050}$ scenario van het KNMI gehanteerd om te analyseren wat de effecten zijn van nattere winters en drogere zomers. In $W_{H,2050}$ neemt de jaarlijkse neerslag toe met 5% en de verdamping met 7%. Dit is van de in 2014 door het KNMI gepresenteerde klimaatscenario's het meest extreme scenario.

Uit onze berekeningen (zie tekstkader 1) blijkt, dat ondanks de autonome maatregelen, de grondwaterstanden in de zomer (gemiddeld laagste

grondwaterstanden of GLG) als gevolg van klimaatverandering op veel plekken verder zullen dalen (zie figuur 2, p. 10). De grootste verlagingen worden berekend langs de Belgische en Brabantse grens, de omgeving Weerterbos en het stroomgebied van de Groote Molenbeek. Langs de Maas zijn de berekende GLG's hoger dan in de huidige situatie. De grondwaterstanden in de winter (gemiddeld hoogste grondwaterstand of GHG) en voorjaar (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand of GVG) nemen gemiddeld toe. De grootste stijging in de GHG wordt berekend in de Maasvallei en buiten de beekdalen. Hierna beschrijven we de knelpunten die in de huidige en toekomstige situatie optreden voor natuur, landbouw, stedelijk gebied en drinkwaterwinning. De aard en ernst van de knelpunten verschilt per deelgebied (zie tekstkader 2, p. 13).

Tekstkader 1 | Hoe worden grondwaterstanden (GHG, GLG, GVG) berekend?

De gemiddeld hoogste grondwaterstand of GHG wordt bepaald door jaarlijks de drie hoogst berekende grondwaterstanden te middelen over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar). Het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van ten minste acht jaar wordt gebruikt als GHG.

De gemiddeld laagste grondwaterstanden of GLG wordt bepaald door jaarlijks de drie laagst berekende grondwaterstanden te middelen over de periode van 1 april tot en met 31 maart. Het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van ten minste acht jaar wordt gebruikt als GLG.

De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand of GVG wordt bepaald door jaarlijks de grondwaterstanden van 14 maart, 28 maart en 14 april te middelen. Het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van ten minste acht jaar wordt gebruikt als GVG.



Natuur

Een deel van de natuurgebieden in Limburg is in het Provinciaal Waterplan aangewezen als Natte Natuurparel, waaronder de Europees beschermde grondwaterafhankelijke Natura 2000-gebieden. De ecologische waarde hiervan is achteruit gegaan door daling van het grondwater, grotere bandbreedte van fluctuaties in waterstanden, verminderde kwelstromen, toestroom van vervuild grond- en oppervlaktewater vanuit de omgeving en/of stikstofdepositie. Sinds NLP is ongeveer 60% van de maatregelen uitgevoerd (2018) en via autonoom beleid zal eind 2027 ongeveer 90% zijn uitgevoerd. In de toekomst zal de situatie enerzijds verbeteren door realisatie van de resterende autonome maatregelen, maar anderzijds weer verslechteren door de drogere zomers. Per saldo verbetert zonder aanvullende maatregelen de GVG en verslechtert de GLG ten behoeve van de natuur. Samenvattend ligt er zowel in de huidige situatie als in de toekomst een forse opgave om de Natte Natuurparels en meer in het bijzonder de Natura 2000-gebieden hydrologisch te herstellen. Ook is er een opgave om de waterkwaliteit in de natte natuurgebieden te versterken. Door hydrologisch herstel nemen natuurwaarden toe.

In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn er in Limburg in totaal 41 KRW-water-

lichamen aangewezen, waarvan 39 als stromend watertype (beken). In de waterlichamen ligt nog een verdergaande opgave om de chemische en ecologische waterkwaliteit te verbeteren. Het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) wordt uiterlijk in 2027 nagestreefd. Dit is in de huidige situatie in de meeste waterlichamen nog niet voor alle biologische en/of fysisch-chemische kwaliteitselementen behaald. Om dit doel te halen, liggen er opgaven op regionaal niveau - onder andere inrichting watersysteem en waterzuivering -, waarvoor het waterschap verantwoordelijk is voor de realisatie. Daarnaast zijn er opgaven op nationaal niveau - onder andere op het vlak van waterkwaliteit -, waarbij de verantwoordelijkheid bij het Rijk ligt. Ook andere partijen zijn betrokken bij het realiseren van een goede waterkwaliteit, zoals gemeenten, agrariërs en terreinbeheerders. Daarnaast werken de gemeenten aan het reduceren van de overstortfrequentie van de rioolwateroverstorten. In Zuid-Limburg hebben de aanwezige natuurlijke bronnen en bronbeken te lijden onder de effecten van rioolwateroverstorten en een afnemende waterkwaliteit, onder andere door nutriënten. Ook is er een KRW-opgave voor de waterkwaliteit van grondwaterlichamen.



Tekstkader 2 | Karakterisering deelgebieden

Deelgebieden *Laagland Noord-Limburg* en *Midden-Limburg West* liggen relatief laag. In deze gebieden liggen de Peelgebieden, waaronder de Groote Peel en de Mariapeel. Dit zijn grootschalige ontginningen van voormalige heide/veengebieden waar zich belangrijke waterafhankelijk natuur heeft ontwikkeld. Er zijn in dit gebied veel beken gegraven ten tijde van ontginningen. In droge tijden vindt wateraanvoer plaats via het kanaalstelsel.

Deelgebied *Heuvelland Zuid-Limburg* kenmerkt zich juist door de hooggelegen plateaus en de steile overgangen

naar de diepe beekdalen. Er vindt grondgebonden landbouw plaats op de plateaus en hellingen. De hellingen bestaan grotendeels uit lössgrond. Bij hevige neerslag vindt afhankelijk van gewas en jaargetijde afspoeling plaats, die kan leiden tot wateroverlast en erosie. In het Heuvelland zijn enkele snelstromende beken aanwezig met unieke flora en fauna. Ook liggen hier intrekgebieden voor drinkwaterwinningen en natuurlijke brongebieden.

Het *Terrassengebied Oostelijk Noord- en Midden-Limburg* is de strook ten oosten van de Maas. Dit gebied ken-

merkt zich door hoogteverschillen. Ten oosten van het Maasdal bevindt zich het hoogterras, dat een opvallende steilrand vertoont naar het midden-terras toe. Aan de Duitse kant liggen hooggelegen bossen, terwijl aan de Nederlandse kant relatief laaggelegen ontgonnen beekdalen liggen. Vanuit Duitsland lopen verschillende beken, waaronder de Roer, door de Maasterassen naar de Maas.

Landbouw

Het grondgebruik in Limburg is voor ruim de helft agrarisch. Het agrarisch gebruik bestaat uit akkerbouw, veehouderij, glastuinbouw en tuinbouw. In Noord- en Midden-Limburg wordt Maaswater naar de landbouwgebieden aangevoerd via het kanalenstelsel. Op de intensieve teelten in dit gebied vindt ook beregening plaats vanuit het grondwater. Glastuinbouw en intensieve veehouderij zijn steeds minder grondwaterafhankelijk. Sinds NLP is in veel landbouwgebieden al peilgestuurde drainage ingevoerd, maar is nog aanvullende inspanning nodig om dit ook in de overige gebieden te realiseren. Door het extreme weer van de afgelopen jaren is de landbouwsector geconfronteerd met nat- en

droogteschade. Aanzienlijk te droge omstandigheden voor de landbouw komen met name voor in de oostelijke Maasterrassen in Midden- en Noord-Limburg en de Maasterrassen ten westen van de Maas, vooral in het deelgebied Laagland Midden-Limburg. Van nature natte omstandigheden (soms te nat) voor de landbouw komen vooral voor in de beekdalen ten westen van de Maas, in de deelgebieden Laagland Midden- en Noord-Limburg en in het noordelijke deel van de Oostelijke Maasterrassen. In het klimaatscenario WH_{2050} neemt de kans op zowel nat- als droogteschade voor de landbouw zonder aanvullende maatregelen in bepaalde gebieden toe.





Stedelijk gebied

Een belangrijke trend die we zien in het stedelijke gebied is een toename van het verhard oppervlak. In combinatie met de intensievere buien die als gevolg van klimaatverandering optreden, leidt dit tot een toename van afstromend hemelwater en een toename van de kans op overstromingen. Op basis van de NBW (Nationaal Bestuursakkoord Water) toetsing, meldingen van wateroverlast en klimaatstresstesten zijn knelpunten geïnventariseerd. Met name in de hellende gebieden in Zuid-Limburg ontstaat vaak wateroverlast door run-off vanaf de plateaus met effecten tot onderaan de hellingen, al dan niet met modderstromen die door erosie ontstaan. Afgelopen decennia zijn daarom al honderden regenwaterbuffers aangelegd. Binnen het programma Water in Balans worden door Waterschap Limburg aanvullende maatregelen in het watersysteem en in het landgebruik getroffen om wateroverlast ook bij een veranderend klimaat tegen te gaan. Hierbij wordt ook aan gemeenten, bewoners en grondgebruikers gevraagd om maatregelen te nemen tegen wateroverlast.

Daarnaast worden sommige stedelijke gebieden in het toekomstig klimaatscenario geconfronteerd

met toenemende hoge grondwaterstanden die tot overlast kunnen leiden, met name daar waar stedelijke uitbreidingen plaatsvonden in oorspronkelijke laagtes en beekdalen. Toenemende hoge grondwaterstanden zijn met name te verwachten in de deelgebieden Laagland Noord-Limburg (onder meer delen van Venray en Horst), Laagland Midden-Limburg (onder meer delen van Weert en Nederweert: dit is op basis van modelresultaten met autonome ontwikkelingen en toekomstig klimaat, dus niet de huidige situatie) en het Heuvelland (onder meer delen van Voerendaal, Heerlen en Hoensbroek).

Drinkwaterwinning

Verspreid over Limburg komt een flink aantal freatische¹ drinkwaterwinningen voor. Met name de drinkwaterwinningen in het Heuvelland worden bedreigd door te hoge concentraties nitraat en afbraakproducten van gewasbeschermingsmiddelen in het infiltrerende grondwater. Ook vormen gewasbeschermingsmiddelen een probleem voor winningen in het Laagland Noord- en Midden-Limburg.

¹ Freatische drinkwaterwinningen zijn de winningen van grondwater uit het watervoerende pakket dat aan de bovenkant niet wordt afgesloten door een slecht- of ondoorlatende laag (ten behoeve van de drinkwaterconsumptie).



4

Streefbeelden en oplossingsrichtingen

Binnen LIWA zijn vijf streefbeelden opgesteld voor het Limburgse watersysteem. De streefbeelden geven invulling aan de verschillende beleidsdoelen van de provincie en het waterschap die een relatie hebben met het watersysteem:

- Een veerkrachtig en klimaatbestendig watersysteem:
 - Voldoende water
 - Droge voeten
 - Voorkomen van schade bij weersextremen;
- Schoon en gezond water/verbetering waterkwaliteit (inclusief inrichting en onderhoud van het watersysteem);
- Behoud en herstel van natte natuur;
- Duurzame drinkwatervoorziening en grondwaterbeheer.

Elk streefbeeld is een (ontwikkel)visie op een onderdeel - een thema of deelgebied - van het Limburgse watersysteem. De streefbeelden zijn integraal, in de zin dat ze meerdere knelpunten oplossen, betrekking hebben op meerdere functies (bijvoorbeeld natuur, landbouw en bebouwing) en verschillende typen maatregelen bevatten. Waar in NLP de focus vooral lag op technische maatregelen om het (grond)waterstandbeheer voor de verschillende functies te optimaliseren, legt LIWA meer focus op het realiseren van een klimaatrobuust watersysteem door maatregelen in grond- en ruimtegebruik. De reden hiervoor is dat uit de evaluatie van NLP blijkt dat technische maatregelen alleen niet voldoende zijn. Mede door klimaatverandering zijn de grenzen van de maakbaarheid van het huidige systeem bereikt. Er zijn naast aanvullende technische maatregelen ook meer ingrijpende ruimtelijke systeemveranderingen nodig voor een toekomstbestendig, klimaatrobuust land- en watersysteem.

De streefbeelden raken aan elkaar en overlappen deels. Ze zijn als volgt samen te vatten:

1. Veerkrachtig en robuust watersysteem.

Dit streefbeeld richt zich op voldoende water, natte natuur en droge voeten. Door water in

natuurgebieden, landbouwgebieden en bebouwde gebieden beter vast te houden, vermindert tijdens piekbuien de directe afvoer naar laaggelegen gebieden en wordt meer water vastgehouden voor droge periodes. Dit draagt bij aan het verbeteren van hydrologische condities voor Natte Natuurparels en hogere landbouwopbrengsten. We onderzoeken de effectiviteit van subirrigatie in landbouwgebieden en realisatie van natuurlijke klimaatbuffers in natuurgebieden en langs natuurbeken als middel om meer water vast te houden. Dit vergt op termijn op bepaalde locaties een verandering in landgebruik.

Daarnaast zoeken we naar mogelijkheden om water vast te houden door andere gewassen, bodemverbetering en groene dooradering van aaneengesloten landbouwgebieden. Ook in de stedelijke gebieden houden we water vast. Hemelwater wordt afgekoppeld van gemengde riolen en zo veel mogelijk ter plaatse geïnfiltreerd in de bodem. Groene verbindingzones geven de ruimte aan infiltratie en bieden verkoeling. Ook bewoners en bedrijven worden gestimuleerd om zo veel mogelijk regenwater op eigen perceel te infiltreren.

2. Klimaatbestendig watersysteem.

Dit streefbeeld richt zich met name op het voorkomen van schade in extreme situaties, zoals bij wateroverlast. Door water bovenstrooms vast te houden en door water de ruimte te geven in beekdalen, neemt de kans op wateroverlast af. In landbouwgebied streven we naar gezonde bodems waarin meer water infiltreert, waardoor afspoeling en erosie vermindert en meer water geconserveerd wordt voor drogere periodes.

Door afkoppelen en infiltratie wordt regenwater ook in verhard gebied zo veel mogelijk geïnfiltreerd. Bij herinrichting van verhard gebied worden kansen benut voor het vergroten van de infiltratiecapaciteit, en uitbreiding van verhard gebied mag niet leiden tot verminderde infiltratie.

3. Ecologisch gezond watersysteem.

Dit streefbeeld is gericht op het verbeteren van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en ecologie, met een focus op schoon en gezond water in beken, bescherming van drinkwaterkwaliteit en het verbeteren van condities voor natte natuurgebieden. Naast de fysisch-chemische en ecologische KRW-doelen, zoals nutriënten en inrichting, moet in beken rekening worden gehouden met genormeerde en geprioriteerde stoffen, zoals zware metalen en pesticiden, met chemische middelen en microverontreinigingen. Overstorten in het stedelijk gebied zijn tijdens piekbuien een sterke bron van vervuiling. In het stedelijk gebied wordt daarom ook in dit streefbeeld ingezet op het afkoppelen en zo veel mogelijk infiltreren van hemelwater. Hierdoor kunnen we overstorten saneren en verbetert de kwaliteit van het oppervlaktewater. Emissies uit de landbouw worden verminderd door maatregelen in het kader van het landelijke landbouwbeleid. Aanvullend kunnen emissies mogelijk worden gereduceerd door de aanleg van bufferstroken tussen de landbouwpercelen en de beken en watergangen, peilgestuurde drainage - waardoor de drainage en daarmee de uitspoeling van nutriënten structureel wordt verminderd -, boerenstuwten en subirrigatie. Vervuiling in het effluent² van RWZI's kan door verbeterde zuivering worden teruggebracht.

Ook wordt ingezet op reductie van vervuiling uit het buitenland. Vergroten van de grondwaterbeschermingsgebieden kan op de lange termijn bijdragen aan het zeker stellen van de kwaliteit van het drinkwater. Door hydrologische maatregelen in de Natte Natuurparels en in de bufferzones rondom deze gebieden, wordt de verdroogde grondwaterafhankelijke natuur hersteld. Daarbij worden de doelstellingen nagestreefd uit het Provinciaal Natuurbeheerplan en Natura 2000; de zogenaamde 'ecologische streefbeelden'.

4. Herstel watersysteem in beekdalen.

Dit streefbeeld is gericht op het instellen van een klimaatrobust watersysteem in de beekdalen. In veel stroomgebieden van beken is het

watervasthoudend vermogen, de sponswerking, sterk afgenomen. Dit komt door intensivering van de ont- en afwatering, rechte trekken en overdimensioneren van beken, veranderd grondgebruik (intensieve landbouw, verharding oppervlak) en intensief maaibeheer. Hierdoor wordt water te snel afgevoerd en wordt het grondwater onvoldoende aangevuld. In natte perioden ontstaan daardoor piekafvoeren in de beken met benedenstrooms wateroverlast tot gevolg. In droge perioden treedt snel een watertekort op. Door klimaatverandering zullen extreme situaties met overlast en droogte vaker en langer optreden.

Daarnaast heeft eutrofiëring³ door RWZI-effluenten, overstorten en nutriëntenemissie vanuit de landbouw en het buitenland geleid tot een sterke afname van de ecologische kwaliteit van de beken. We willen de veerkracht, klimaatbestendigheid, biodiversiteit en kwaliteit van de beekdalen, daar waar dit noodzakelijk is, verhogen met de 'beekdalbrede benadering'. Dit doen we door versmallen en ophogen van de beek zelf. En door het verbreden van de zone langs de beken waarin water wordt vastgehouden en emissies worden teruggedrongen. Een andere inrichting van de beek draagt bij aan het behalen van de KRW-doelen. Met de beekdalzones worden robuuste ecologische verbindingen van de Natuurparels gerealiseerd en wordt het landschap ecologisch versterkt. Deze andere ruimtelijke functieverdeling in het beekdal en het hele stroomgebied draagt op termijn bij aan het volledig duurzaam instellen van een klimaatrobust watersysteem.

5. Herstel watersysteem plateaus Zuid-Limburg.

Dit streefbeeld is gericht op het instellen van een klimaatrobust watersysteem van de plateaus in Zuid-Limburg. Boszones en grasland op de flanken van de plateaus en terrassen zijn in de loop van de tijd steeds meer veranderd in akkerbouw. Daarnaast is het oppervlak aan verhard stedelijk gebied toegenomen. Tijdens extreme neerslag wordt het water daardoor snel afgevoerd richting de beekdalen. Land-

² Effluent is gezuiverd afvalwater/rioolwater dat de rioolwaterzuiveringsinstallatie verlaat.

³ Eutrofiëring is verrijking van water met voedingsstoffen/nutriënten.

bouwgrond spoelt naar beneden, waardoor wateroverlast ontstaat in de stedelijke gebieden aan de voet van de plateaus en terrassen. Natuurwaarden grenzend aan landbouwpercelen worden negatief beïnvloed door toestroom van voedselrijk water, bodemmateriaal en gewasbeschermingsmiddelen. De klimaatbestendigheid van dit systeem wordt hersteld door water vast

te houden en te infiltreren, met een gezonde bodem en beplanting op de randen van de plateaus en terrassen, en stroom-remmende maatregelen, onder andere grasbanen. Ook middels afkoppeling van regenwater bij verharde terreinen en gebouwen (stedelijk gebied) en aanleg van buffers.



Op de lange termijn zetten we met gebiedspartners in op een transitie naar een klimaatbestendige en aantrekkelijke landschapontwikkeling, waarin akkers in een mozaïek worden afgewisseld met gras, bosschages en houtwallen, die ook op de flanken aanwezig zijn. Een stapsgewijze overgang naar duurzame landbouw is gewenst, waarbij rekening wordt gehouden met ecologische, economische én sociale

duurzaamheid. Hierdoor vermindert de uitspoeling van nutriënten, wordt water zo veel mogelijk vastgehouden en vermindert de erosie. Bij het nemen van maatregelen moet rekening worden gehouden met de strenge normen voor de belasting met stikstof en andere verontreinigingen in intrekgebieden van grondwaterwinningen.

5 Effectieve maatregelen

Met LIWA zijn maatregelen verkend om op de lange termijn de verschillende streefbeelden zo goed mogelijk te realiseren. De maatregelen zijn in meerdere iteratiestappen - kleine stappen om het optimum of omslagpunt te bereiken - door waterschap en provincie geselecteerd en geoptimaliseerd. Eerst zijn allerlei mogelijke maatregelen (bouwstenen) verkend en doorerekend op effectiviteit. Op basis hiervan is een conceptlijst effectieve maatregelen opgesteld, en tot slot een definitieve selectie van effectieve maatregelen. In verschillende iteratiestappen zijn

de maatregelen, mogelijke locaties en effecten één voor één langsgelopen en beoordeeld op basis van de modelresultaten en gebiedskennis. De geselecteerde effectieve maatregelen bestaan uit een aantal algemene maatregelen die in principe provinciebreed kunnen worden gerealiseerd, en maatregelen in specifieke gebieden. De maatregelen zijn zo ingericht dat negatieve effecten zo veel mogelijk worden voorkomen of gecompenseerd. De maatregelen worden toegelicht in tabel 1 (p. 21). Een maatregelenkaart maakt onderdeel uit van de bijlagen (Bijlage B kaart 1).



Tabel 1. Effectieve maatregelen

Maatregel	Toelichting
25% van de verharde oppervlakten afkoppelen en infiltreren	De maatregel bestaat uit het afkoppelen van minimaal 25% van het verharde gebied en ter plekke infiltreren van regenwater, inclusief reeds afgekoppeld gebied. Dit is een ambitie voor de komende planperiode. Wat een noodzakelijk en haalbare opgave is en welke maatregelen daarvoor worden uitgevoerd, wordt door gemeenten zelf bepaald. ⁴ Bij gemeenten met een hoger ambitieniveau, is het hogere ambitieniveau aangehouden. Afkoppelen en infiltreren is niet toegepast in bebouwde gebieden als dit leidt tot een grotere kans op grondwateroverlast aan bebouwing. Een alternatief is elders te infiltreren.
Toename van de bodeminfiltratie met 10 mm	Door andere grondbewerking en verhogen van het organisch stofgehalte in de bodem neemt infiltratie in de bodem toe. In het model is op basis van literatuur uitgegaan van een toename van de berging op maaiveld van 2 naar 10 mm, conform de afspraken in Meerssen en Oirsbeek via het project Water in Balans. In hoeverre dit resultaat ook in de praktijk bereikt kan worden, moet nader worden onderzocht.
Subirrigatie van landbouw uit grondwater ter vervanging van beregening	Subirrigatie is een mogelijk alternatief voor haspelberegening, waarbij verwacht wordt dat het voordeel van subirrigatie is dat er in tegenstelling tot beregening geen waterverlies optreedt door verwaaiing en verdamping. We gaan uit van een mix van subirrigatie uit oppervlaktewater en grondwater, waarbij de aanname is dat het volledige vochttekort in droge periodes wordt aangevuld. Subirrigatie is geen volledige vervanging van beregening. Bij pas ingezaaide gewassen kan het nodig zijn om kort te beregenen, afhankelijk van het weer. We passen geen subirrigatie toe waar dat geen zin heeft (Zuid-Limburg, bij zeer diepe grondwaterstanden of onvoldoende capillaire werking). Of waar dit leidt tot negatieve effecten op Natura 2000-gebieden of overige Natte Natuurparels. Voordat subirrigatie op grote schaal wordt toegepast, is het nodig om de bestaande kennis uit te breiden door pilotprojecten uit te voeren op kansrijke locaties met verschillende karakteristieken (bodemtipes en gewassen).
Peilgestuurde drainage en boerenstuwen op 50 cm - mv jaar rond en peil opzet tertiaire watergangen	In de autonome situatie worden peilgestuurde drainage en boerenstuwen gestuurd op een grondwaterpeilregime van 80 cm onder maaiveld in de winter en 50 cm onder maaiveld in de zomer. In de effectieve maatregelen wordt het hanteren van een peilregime van 50 cm onder maaiveld jaar rond gehanteerd. Aanvullend op de hogere drainagieniveaus zijn ook de stuwen in de watergangen die niet in de legger staan opgezet tot 50 cm onder maaiveld. Deze combinatie draagt het meest bij aan het instellen van een klimaatrobuust watersysteem. Het gaat hier om een drooglegging die gedurende het gehele jaar wordt nagestreefd. In natte perioden kunnen de grondgebruikers hiervan afwijken, om natschade en structuurbederf van de bodem te voorkomen.
Stuwstanden primaire en secundaire watergangen jaar rond op (hogere) zomerstand	Traditioneel wordt in veel gebieden in de winter een lager peil gehanteerd in de primaire en secundaire watergangen dan in de zomer, om te anticiperen op situaties met hoge beekafvoeren. Als onderdeel van de effectieve maatregelen zijn deze stuwen ook in de wintersituatie op het zomerpeil gezet. Dit kan in de toekomst worden gerealiseerd door de stuwen die beheerd worden door het waterschap te automatiseren. Zo kan tijdig op hoge beekafvoeren worden geanticipeerd.
Beekdalbrede aanpak in een selectie van beekdalen	De beekdalbrede aanpak bestaat enerzijds uit het verondiepen en versmallen van de beek zelf, om het water langer vast te houden en de beken langer watervoerend te houden (beekherstel). Anderzijds worden de percelen in het beekdal langs de beek anders ingericht. Drainage wordt verwijderd en de drooglegging beperkt om water vast te houden en uitspoeling van de landbouwpercelen te beperken (instellen van een klimaatrobuust watersysteem). Het meest kansrijk is de aanpak in de beekdalen van de Niers, Aalsbeek, Roer, Rode Beek (zijbeek van de Geleenbeek), Vlootbeek, Groote Molenbeek, Broekhuizer Molenbeek en Molenbeek van Lottum, Roggelse beek, Tungelroyse beek, Geleenbeek bovenstrooms Platsbeek en Geul inclusief zijbeken. Deze beken zijn geselecteerd op basis van hun meervoudig doelbereik, bijdrage aan de KRW-doelen, status als natuurbek en afwezigheid van ruimtelijke beperkingen en recente gebiedsprocessen. In een deel van de beken is alleen nog beekherstel of het instellen van een klimaatrobuust watersysteem nodig.
Aanpak in de bufferzones van Natura 2000-gebieden en Natte Natuurparels	In de bufferzones rond de Natte Natuurparels worden uitsluitend de bovenstaande, algemene maatregelen toegepast. Aanvullend wordt in de bufferzones rondom de Groote Peel, in het dal van de Eeuwselse Loop en rond de Mariapeel - indien de pilots succesvol blijken - subirrigatie uit oppervlaktewater toegepast. Doel is dat de Peelgebieden zo min mogelijk verdrogen.
Plateau-ontwikkeling in Zuid-Limburg	Om afstroming en erosie te beperken, wordt op de randen van plateaus en relatief steile hellingen het landgebruik verruimd door bijvoorbeeld omzetting naar loofbos of extensief grasland. Ook het landgebruik in de zijbeken en droogdalen van de Geul, Geleenbeek en Rode Beek wordt verruimd. Deze maatregelen worden getroffen op een selectie van locaties waar de maatregelen het meest bijdragen aan het oplossen van wateroverlast knelpunten (kwalitatieve inschatting).
Bescherming van bronnen en freatische grondwaterwinningen in Zuid-Limburg	In een selectie van intrekgebieden van de bronnen in Natura 2000-gebieden en de 20-jaarszones van de meest waardevolle bronnen en bronzones buiten Natura 2000-gebieden in Zuid-Limburg, wordt het bestaande landbouwkundige gebruik omgezet naar extensief grasland. Doel is stikstofbelasting te reduceren en de waterkwaliteit te verbeteren. Een aantal drinkwaterbronnen profiteert er ook van.

⁴ Wel zijn afspraken gemaakt tussen gemeenten, waterschap en provincie over het saneren van overstorten. Naast de basisinspanning voor alle overstorten leveren gemeenten een extra inspanning bij kwetsbare ontvangende waterlichamen. Gemeenten hebben de keuze of ze de overstort terugbrengen met extra berging op de locatie of door het afkoppelen van regenwater in het gebied achter de overstort. Dat laatste duurt meestal langer, maar is wel duurzamer.

6

Effecten

In dit hoofdstuk beschrijven we de gecombineerde effecten van het uitvoeren van alle geselecteerde effectieve maatregelen. In werkelijkheid zal nog een nadere selectie moeten plaatsvinden en uitwerking met de omgeving via gebiedsprocessen.

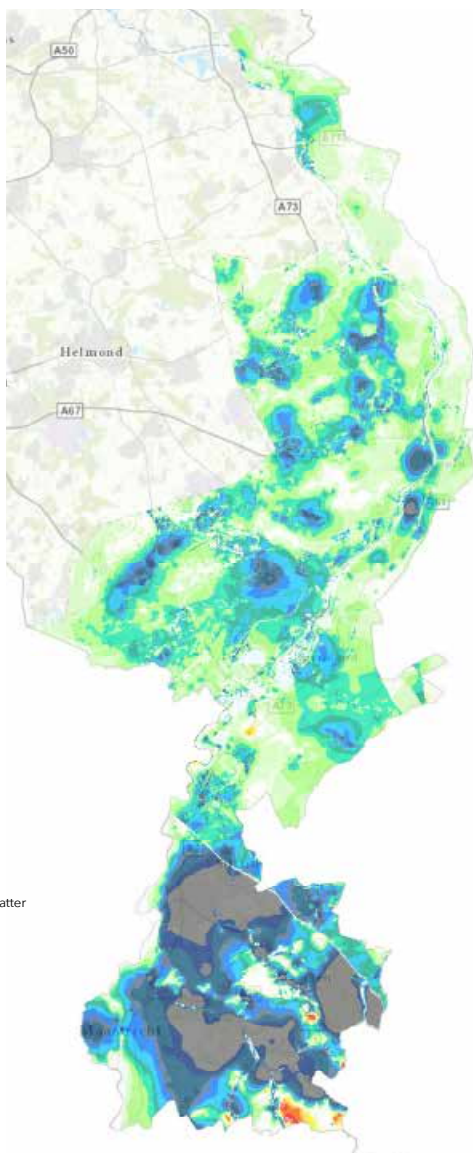
De maatregelen zorgen ervoor dat meer water wordt vastgehouden en grondwaterstanden stijgen. Hydrologisch gezien neemt door de uitvoering van

de effectieve maatregelen de GLG op de meeste plekken toe, met name rondom de Peelgebieden en de Groote Molenbeek. Ook de GHG wordt nage-
noeg overal hoger: (zie figuur 3).

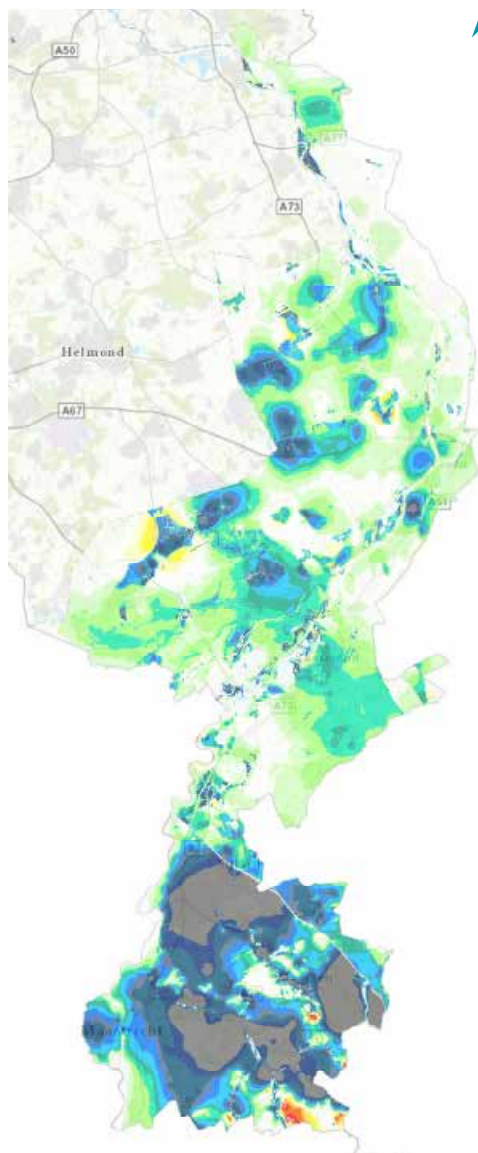
Landbouw

De beekdalbrede aanpak en subirrigatie zorgen voor een significante afname van potentiële droogte-

GHG



GLG



Figuur 3. Resultaten van effectieve maatregelen. Verschilkaart GLG en GHG voor het scenario met LIWA maatregelen plus Autonoom + $W_{H,2050}$ ten opzichte van het scenario Autonoom + $W_{H,2050}$ zonder maatregelen.

schade in landbouwgebied. Het model berekent daarnaast een geringe toename van de potentiële natschade. We verwachten echter dat deze in de praktijk nauwelijks zal optreden omdat agrariërs subirrigatie zullen afstemmen op de werkelijke behoefte. Per saldo kan de potentiële landbouwschade door de maatregelen jaarlijks worden gereduceerd met circa 11,8 miljoen euro (zie Bijlage A tabel 7). Deze schadereductie treedt vooral op waar subirrigatiegebied wordt gerealiseerd en kent een uitstraling naar gebieden daaromheen. Door de beekdalbrede inrichting en plateauontwikkeling treedt dicht langs de beken en op de flanken van de heuvels een sterke vernatting op van landbouwgronden. Het maatregelenpakket gaat voor deze locaties uit van extensivering van de landbouw en afwaardering van de gronden. Dit betekent dat de natschade hierbij dus al via afwaardering wordt afgekocht.

Natuur

De effecten op de natte natuurgebieden zijn per gebied in detail in kaart gebracht (zie Bijlage B kaart 3 en Bijlage A tabel 5 en 6), op basis van gemeten grondwaterstanden en berekende effecten uit het grondwatermodel. Een belangrijk effect van de voorgestelde maatregelen is dat de hydrologische condities (grondwaterstanden en kwel) voor de natuur significant verbeteren voor in totaal 3.799 hectare Natura 2000-gebieden en overige Natte Natuurparels. Afhankelijk van het stroomgebied is dit 1% tot maximaal 41% van het totale areaal aan Natura 2000-gebieden en overige Natte Natuurparels. De verdroging van natuur binnen deze gebieden neemt sterk af. Voor extreem droge jaren zien we zelfs een flinke vernatting. Hierbij dient opgemerkt te worden dat in de huidige situatie reeds circa 58% van de natte natuur binnen de Natura 2000-gebieden en overige Natte Natuurparels hydrologisch op orde is. Hier is geen verdere significante verbetering mogelijk.

Daarnaast verbeteren de omstandigheden voor natuurgebieden in Zuid-Limburg ook door het afnemen van de erosie en afspoeling van nutriëntrijk water en grond vanaf de plateaus en steilranden. Daarmee dragen de voorgestelde maatregelen in belangrijke mate bij aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden. Niet alle instandhoudingsdoelen worden echter gehaald. Een deel van de instandhoudingsdoelen wordt niet gehaald door bijvoorbeeld te hoge stik-

stofdepositie, te hoge concentraties nutriënten en andere verontreinigingen in grondwater, oppervlaktewater en (water) bodem, stressfactoren die niet of slechts in geringe mate worden verminderd door de LIWA-maatregelen. In gebieden waar ondanks de LIWA-maatregelen de doelen niet worden bereikt, hebben aanvullende maatregelen prioriteit.

De maatregelen in de beekdalen leiden daarnaast tot een verbetering van de ecologische waterkwaliteit in de KRW-waterlichamen. Significante positieve effecten ten opzichte van de huidige situatie treden op bij 413 kilometer van de in totaal 495 kilometer KRW-waterlichaam (zie tabel 8 en 9 in Bijlage A). Daarmee dragen de effectieve maatregelen in belangrijke mate bij aan het KRW-doelbereik. Ondanks de positieve bijdrage van de LIWA-maatregelen wordt niet in elk KRW-waterlichaam het doel (Goed Ecologisch Potentieel) volledig gehaald (zie Bijlage B kaart 5a en 5b). Dit heeft te maken met onder andere onvoldoende zuivering van water vanuit het buitenland, met name de belasting van nutriënten vanuit de landbouw in eigen land en de beperkingen in de mogelijkheid tot het overal opheffen van de vismigatieknelpunten.

Stedelijk gebied

De geselecteerde effectieve maatregelen zijn zo ingericht dat ze niet leiden tot een groter risico op grondwateroverlast in het stedelijke gebied. Een positief effect is dat het risico op wateroverlast door extreme regenval op een fors aantal plaatsen afneemt. Dit komt doordat water minder snel tot afstroming omtrent als gevolg van beekdalontwikkeling en plateauontwikkeling. In tien van de dertien stroomgebieden leidt dit naar verwachting tot een afname van het risico op wateroverlast (zie Bijlage A tabel 10). Een sterke reductie van het risico is met name te verwachten in Zuid-Limburg, als gevolg van de plateauontwikkeling. Dit draagt bij aan het oplossen van verschillende lokale knelpunten (zie Bijlage B kaart 6).

Afkoppelen van 25% van het verhard oppervlak leidt tot een aanzienlijke afname in de hoeveelheid water die in RWZI's moet worden gezuiverd. Dit kan op termijn leiden tot een besparing van miljoenen euro per jaar op de zuiveringskosten, doordat er minder geïnvesteerd hoeft te worden in RWZI-capaciteit. Daarnaast kan door afkoppelen mogelijk flink bespaard worden op investeringen van het waterschap in leidingen en gemalen.

Bronnen en grondwaterbeschermingsgebieden drinkwater

In de intrekgebieden van de bronnen in Natura 2000-gebieden en de 20-jaarszones van de meest waardevolle bronnen en bronzones buiten Natura 2000-gebieden - in totaal circa 735 hectare - wordt het huidige landgebruik omgezet naar extensief grasland of bos. De verwachting is dat dit zal leiden tot een aanzienlijke vermindering van de belasting van de bronnen met stikstof en andere verontreinigingen, zoals afbraakproducten van bestrijdingsmiddelen.

De extensivering van de intrekgebieden van de bronnen, de omzettingen van grondgebruik op de hellingen en in de droogdalen en de omzetting van de natste delen van de beekdalen in de beekdalbrede aanpak, hebben tevens een positief effect op de kwaliteit van het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie op dezelfde locaties (risicore-

ductie van verontreiniging met nutriënten). In totaal wordt voorgesteld om in circa 1120 hectare (circa 3,4%) van de grondwaterbeschermingsgebieden het landgebruik te extensiveren of op andere wijze de nutriëntenbelasting te verkleinen.

Toekomstbestendigheid

Het KNMI heeft in 2014 vier verschillende mogelijke scenario's voor klimaatverandering bepaald. De veranderingen - nattere winters, drogere zomers - zijn het sterkst in het klimaatscenario $W_{H,2050}$, dat we als basis voor LIWA hebben gehanteerd. We hebben de effectiviteit van de maatregelen echter ook bepaald in het veel gematigder klimaatscenario GL_{2050} . We zien dat de positieve effecten van de maatregelen nagenoeg gelijk zijn met het gematigder klimaatscenario als referentie. Dit betekent dat de maatregelen toekomstbestendig en robuust zijn.

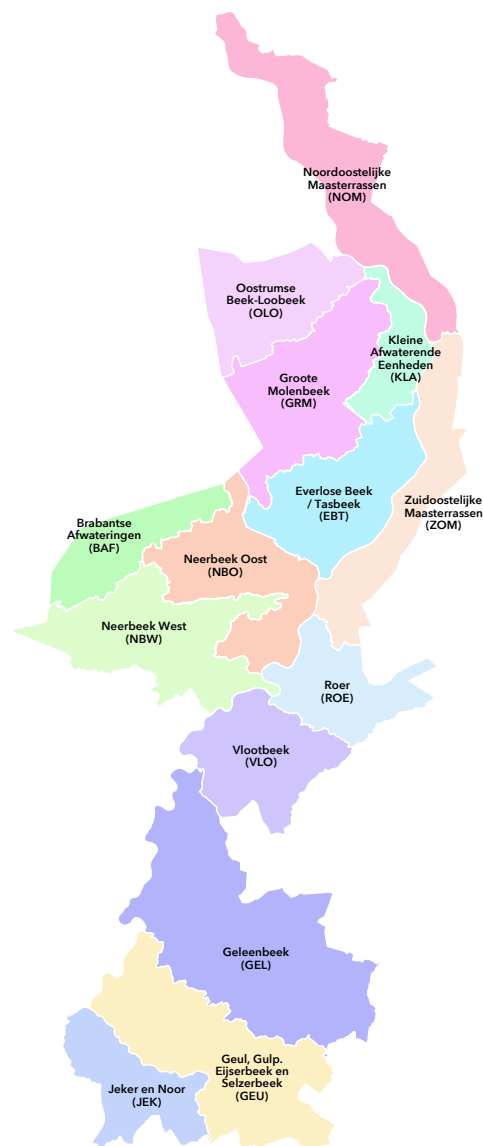


7 Advies afweging

De voorgestelde maatregelen zijn integraal afgewogen op de mate waarin ze gezamenlijk bijdragen aan het oplossen van knelpunten op het gebied van KRW, Natura 2000, wateroverlast en droogte. De maatregelen dragen zo veel mogelijk bij aan meerdere doelen: minder wateroverlast in steden en landbouwgebieden, vermindering droogte in natuur en watertekort in landbouwgebied, aanvulling grondwatervoorraden, verbeteren waterkwaliteit en ecologisch functioneren, verbeterde landbouwopbrengst, natuurherstel en landschappelijk herstel. Negatieve effecten worden zo veel mogelijk voorkomen of gecompenseerd.

Sommige van de voorgestelde maatregelen zijn echter ruimtelijk, maatschappelijk en/of financieel omvangrijk en ingrijpend. Tegelijkertijd zijn voor een aantal Natura 2000-gebieden aanvullende ruimtelijke maatregelen - extensivering grondgebruik in de bufferzones, lokaal vergroten bufferzones - nodig om de doelstellingen te halen. De maatregelen kunnen daarom niet allemaal op korte termijn worden gerealiseerd. Ook met het oog op zuinig omgaan met landbouwgronden en behoud van het landbouwproductiepotentieel. Welke maatregelen wanneer getroffen worden en in welk programma, wordt in het vervolgtraject bepaald. Dit vergt een bestuurlijke afweging en prioritering op basis van onder andere ambities, budgetten en draagvlak. In dit hoofdstuk geven we een eerste advies voor de afweging van maatregelen vanuit technisch-inhoudelijk oogpunt. Daarvoor hebben we de maatregelen, hun effecten en hun kosten per stroomgebied in kaart gebracht. Zie bijlage B (kaart 1) voor de maatregelenkaart.

De maatregelen per stroomgebied zijn samengevat in tabel 2 (p. 27). De stroomgebieden zijn weergegeven in figuur 4. Een overzicht van de



Figuur 4. Overzicht van stroomgebieden in Limburg.

effecten van de maatregelen in een stroomgebied per thema is in tabel 3 (p. 29) opgenomen. Voor de gekwantificeerde effecten is ook aangegeven welk percentage van het totale effect in elk stroomgebied wordt behaald. Tot slot geeft tabel 3 (p. 29) de globale kosten weer voor de ruimtelijke ingrepen (afwaarderen gronden) en andere kosten die ten laste komen van het waterschap en de provincie en voor het afkoppelen van verhard gebied die ten laste komen van gemeenten. De resultaten laten zien dat de LIWA-maatregelen in elk stroomgebied per saldo positieve of neutrale effecten hebben op natuur, landbouw, waterkwaliteit, wateroverlast, bronnen en/of waterzuivering. Omdat er bij de maatregelen van uit wordt gegaan dat ze in het hele stroomgebied worden uitgevoerd, zijn de ingrepen omvangrijk en de kosten hoog. In een vervolgstap ligt het voor de hand om te onderzoeken in welke stroomgebieden en welke delen daarvan bepaalde maatregelen het meest kosteneffectief zijn.

Tabel 3 (p. 29) wordt onderbouwd met de tabellen in Bijlage A en de ruimtelijke verdeling van de effecten en kosten wordt gevisualiseerd in de kaarten in Bijlage B. In de tabellen en kaarten zijn de effecten van autonome ontwikkelingen en LIWA-maatregelen in meer detail weergegeven per thema. Kaart 2 is een overzichtskaart van de kosten en effecten per stroomgebied. Kaart 3 en tabellen 5 en 6 laten per stroomgebied de totale oppervlakte natte natuur, het areaal doelrealisatie en de effecten van autonome ontwikkelingen en de effectieve LIWA-maatregelen op natuur zien. Kaart 4 en tabel 7 laten de potentiële natschade en droogteschade voor de landbouw zien, in zowel de huidige situatie, bij autonome ontwikkelingen als bij realisatie van de LIWA-maatregelen. Schade in landbouwgebieden waar ruimtelijke maatregelen worden voorgesteld - extensivering in verband met beekdalbrede inrichting en plateauontwikkeling - is niet in de berekeningen meegenomen, omdat afwaardering wordt meegenomen in de kosten. Kaarten 5a en 5b en tabellen 8 en 9 laten de KRW-doelrealisatie zien in de huidige situatie en de effecten van autonome ontwikkelingen en LIWA-maatregelen op de doelrealisatie. Kaart 6 en tabel 10 laten de wateroverlast knelpunten en de effecten van de LIWA-maatregelen op wateroverlast zien. Kaart 7 geeft een prioritering voor de aanpak van overstorten op basis van de kwetsbaarheid van de ontvangende beken. Deze indicatieve kaart kunnen gemeenten gebruiken om de gebieden waar ze gaan afkoppelen te selecteren.⁵ Tot slot geeft kaart 8 aan waar stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden liggen en in welke zones daaromheen het beperken van nutriëntenemissie het meest bijdraagt aan het verminderen van de stikstofbelasting in het Natura 2000-gebied. Waar in LIWA voorgestelde extensivering van landgebruik samenvalt met deze zones, draagt deze extensivering ook bij aan het verminderen van de stikstofbelasting.

Hoewel het positieve effect van de voorgestelde LIWA-maatregelen verschilt per stroomgebied en per functie, hebben de maatregelen in de stroomgebieden Groote Molenbeek (GRM) en Geul (GEU) de grootste impact en zijn het meest kosteneffectief. De voorgestelde maatregelen dragen onder andere sterk bij aan het behalen van de Europese verplichtingen op het gebied KRW en Natura 2000:

- In het stroomgebied van de Groote Molenbeek hebben de maatregelen sterk positieve effecten op natuur (NNP, Natura 2000), landbouw (DHZ) en KRW. Daarnaast vermindert het risico op wateroverlast en neemt de hoeveelheid water die wordt afgevoerd naar de waterzuivering sterk af. Ook neemt de belasting op de grondwaterbeschermingsgebieden voor de drinkwaterproductie af. In 1.571 hectare natte natuur treedt een significante verbetering van de hydrologische omstandigheden op. Dit gaat onder andere om de Peelvenen en versterkt daarmee de lopende pilot Rieterdijk. Ook is er synergie met het instellen van een klimaatrobuust watersysteem van de Aa en Eeuwselse loop en het Platte land in Ontwikkelingsproject (PIO) Groote Peel. De maatregelen dragen bij aan een significante verbetering van de ecologische kwaliteit in 43 kilometer KRW-waterlichaam. De potentiële schadereductie voor de landbouw bedraagt circa 2 miljoen euro per jaar. De kosteneffectiviteit is in vergelijking met andere stroomgebieden relatief goed.
- In het stroomgebied van de Geul (inclusief Gulp, Eyserbeek en Selzerbeek) dragen de maatregelen zeer sterk bij aan verbetering van de waterkwaliteit. De ecologische waterkwaliteit over de gehele lengte van 69 kilometer van het waterlichaam wordt significant verbeterd. De extensivering van landbouwgebieden draagt daarnaast zeer sterk bij aan de bescherming van de kwaliteit van het grondwater in drinkwaterbeschermingsgebieden (810 hectare), en ook van natuurlijke bronnen. Ook zijn er significante positieve effecten te verwachten voor Natura 2000-gebieden door de vermindering van erosie en afspoeling naar deze gebieden. Tot slot dragen de maatregelen - kwalitatief ingeschat - sterk bij aan het op lange termijn oplossen van wateroverlastknelpunten door de plateauontwikkeling. Met de maatregelen wordt aangesloten bij het PIO-project Boven Geul en Gulpdal. Het stroomgebied van de Geul heeft al een grote landschappelijke en ecologische waarde. Er is ruimte voor ruimtelijke maatregelen om meer water vast te houden in combinatie met het versterken van de ecologische waarde, zonder aantasting van bijvoorbeeld Natura 2000-gebieden.

⁵ NB. De actuele status van saneren is hierin niet opgenomen.

Tabel 2. LIWA-maatregelen per stroomgebied

			6	7		8		
	Stroomgebied	Oppervlak [ha]	Naam beek beekdal-breed / beekherstel	Oppervlak beekdal-breed [ha]	Oppervlak plateau-ontwikkeling [ha]	Oppervlak atkoppelen verhard gebied [ha]	Oppervlak subirrigatie kansrijk [ha]	Jaargemid-deelde grond-waterstands-verhoging [m]
NOM	Noordoostelijke Maasterrassen	18.539	Niers	268	0	139	1.662	0,05
OLO	Oostrumse Beek-Loobek	12.979		0	0	146	5.837	0,09
GRM	Groote Molenbeek	18.346	Groote Molenbeek	813	0	89	8.715	0,18
KLA	Kleine Afwateringen (korte beken die in de Maas uitkomen)	6.449	Broekhuizer Molen-beek en Molenbeek van Lottum	0	0	21	2.646	0,08
ZOM	Zuidoostelijke Maasterrassen	13.515	Aalsbeek	24	0	213	2.221	0,08
EBT	Everlose Beek / Tasbeek	15.720		0	0	292	6.390	0,09
NBO	Neerbeek Oost	15.456	Roggelse beek	407	0	112	3.392	0,15
BAF	Brabantse Afwateringen	9.176		0	0	119	2.281	0,13
NBW	Neerbeek West	18.507	Tungelroyse beek	2002	0	204	6.848	0,09
ROE	Roer	10.719	Roer	0	0	239	1.008	0,10
VLO	Vlootbeek	13.633	Vlootbeek	528	0	154	2.880	0,07
GEL	Geleenbeek	34.102	Geleenbeek en Rode beek	240	743	1.143	987	0,74
GEU	Geul, Gulp, Eyserbeek en Selzerbeek	23.533	Geul, Gulp, Eyserbeek en Selzerbeek	1300	1.104	241	0	0,61
JEK	Jeker en Noor	10.310		0	19	360	0	0,34

⁶ Dit zijn de beken waar een beekdalbrede benadering wordt toegepast. In cursief gedrukte beken wordt alleen herstel van de beek zelf toegepast, zoals profielaanpassingen, peilverhoging en extra beschaduwing. In de andere wordt ook het landgebruik geëxtensieerd.

⁷ Dit is het oppervlakte in het beekdal (volgens definitie POL) waar landbouwgebruik wordt geëxtensieerd. De afwaardering is het hoogst direct langs de beek en neemt af met de afstand tot de beek.

⁸ Dit is het totaal oppervlak waar subirrigatie effectief kan zijn en niet tot significant negatieve effecten leidt. De maatregelen worden pas gerealiseerd als in pilots is aangetoond dat subirrigatie voldoende effectief is in het betreffende type gebied.



Qua impact en kosteneffectiviteit volgen de maatregelen in de stroomgebieden van de Tungelroyse en Roggelse beek (NBO en NBW) en de Geleenbeek en Rode Beek (GEL) direct op de maatregelen in het stroomgebied van de Groote Molenbeek en de Geul:

- In het stroomgebied van de Tungelroyse en Roggelse beek Oost (NBO) worden de condities voor natuur in 607 hectare nat natuurgebied versterkt. De ecologische kwaliteit in 32 kilometer KRW-waterlichaam wordt verbeterd. Ook is de schade-reductie voor de landbouw met circa 1 miljoen euro per jaar hier relatief hoog en reduceren de maatregelen het risico op wateroverlast.
- In het stroomgebied van de Tungelroyse en Roggelse beek West (NBW) worden zowel de omstandigheden voor natte natuur in 302 hectare natuurgebied, onder andere Leudal, verbeterd als de ecologische waterkwaliteit in 62 kilometer KRW-waterlichaam. De potentiële landbouwschade wordt fors gereduceerd met ruim anderhalf miljoen euro per jaar. Ook reduceren de maatregelen het risico op wateroverlast.
- In het stroomgebied van de Geleenbeek en Rode Beek (GEL) verbeteren de hydrologische omstandigheden voor natte natuurgebieden in 243 hectare en net als in het stroomgebied van de Geul vermindert erosie en afspoeling

naar deze gebieden. Ook wordt 89 kilometer KRW-waterlichaam verbeterd. De landbouwschade wordt gereduceerd met circa 250 duizend euro per jaar. Ook neemt de belasting op de grondwaterbeschermingsgebieden voor de drinkwaterproductie af. Daarnaast neemt het risico op wateroverlast vanaf de plateaus net als bij de Geul sterk af. Of de effecten daadwerkelijk gerealiseerd kunnen worden, hangt in dit sterk verstedelijkte gebied echter sterk af van het afkoppelen van verhard gebied door de gemeenten. Het is de vraag of integraal 25% afkoppelen op de korte termijn haalbaar is in verband met de zeer hoge kosten en omdat het niet overal in dit gebied haalbaar is. Ook is er in het sterk verstedelijkte gebied relatief weinig ruimte om maatregelen te treffen en om een natuurlijk landschap te ontwikkelen.

We adviseren om binnen de vijf hierboven beschreven stroomgebieden te zoeken naar maatregelen die het meest effectief zijn om de knelpunten aan te pakken en de doelen te bereiken.

We adviseren om hierbij zo veel mogelijk aan te sluiten bij andere initiatieven en in ontwikkeling zijnde beleidskaders. In de projecten die daaruit volgen, adviseren we de maatregelen met lokale belanghebbenden uit te werken tot gebiedsgericht maatwerk.



Tabel 3. Effecten van LIWA-maatregelen per stroomgebied

ID	Effecten natuur		Effecten landbouw		Effecten waterkwaliteit			Effecten drinkwater		Effecten zuivering	Effecten wateroverlast	Investeringskosten	
	9		10		11	12				13		14	15
	Oppervlak significante verbetering [ha]	% totaal	Potentiële schadereductie [x103 Euro/jr]	% totaal	KRW water- lichaam met posi- tief effect [km]	% totaal	Afname kwets- baarheid beken door afkoppelen [kwalitatief]	Extensivering landbouw in grondwater- beschermings- gebied [ha]	% totaal	Potentiële kostenbesparing RWZI [kwalitatief]	Effect water-over- last [kwalitatief]	Kosten ruimte- lijke ingrepen [x106 Euro]	Kosten afkoppelen [x106 Euro]
NOM	218	6%	1.008	9%	16,3	4	++	0	0%	+	+	7,0	22,2
OLO	0	0%	1.375	12%	18,6	5	++	0	0%	+	+	1,7	24,1
GRM	1571	41%	2.012	17%	43,1	10	+	85	8%	+	+	43,6	16,4
KLA	0	0%	934	8%	0,0	0	+	3	0%	0	0	0,9	6,3
ZOM	0	0%	678	6%	5,0	1	++	0	0%	+	+	20,6	57,1
EBT	42	1%	1.497	13%	24,1	6	+	0	0%	++	++	2,0	59,1
NBO	607	16%	1.036	9%	31,9	8	++	0	0%	+	+	25,9	29,0
BAF	533	14%	680	6%	0,0	0	+	0	0%	+	+	1,4	36,2
NBW	302	8%	1.579	13%	61,7	15	++	0	0%	+	+	67,7	54,4
ROE	229	6%	226	2%	9,9	2	++	0	0%	++	++	1,4	39,8
VLO	54	1%	633	5%	38,7	9	+	0	0%	+	+	18	27,9
GEL	243	6%	265	2%	89,4	22	+++	224	20%	++	++	57,5	210,2
GEU	-	nb	-129	-1%	69,0	17	+++	810	72%	++	++	60,4	63,5
JEK	-	nb	-1	nb	5,1	1	+	0	0%	++	++	1,8	103,1

⁹ Oppervlakte waar hydrologische condities (waterkwaliteit) in Natura 2000/Natte Natuurparels significant verbeteren. In Geleenbeek, Geul en Jeker verbetert daarnaast de waterkwaliteit door beperken afstroming/erosie van nutriëntrijke grond naar natuurgebieden.

¹⁰ Som van toename en/of reductie van potentiële droogteschade en natschade aan gewassen door grondwaterstanden.

¹¹ Aantal km KRW-waterlichaam waar een positief of zeer positief effect optreedt ten opzichte van de huidige situatie.

¹² De afname is ingeschat op beperkt (+), gemiddeld (++) of hoog (+++). Hoge effecten treden op als er beken met kwetsbare KRW-typen en veel overstorten in het stroomgebied voorkomen. Beperkte effecten als er niet-kwetsbare beken met weinig overstorten voorkomen.

¹³ Dit is een kwalitatieve inschatting op basis van het aantal m³ water dat niet meer in de RWZI gezuiverd hoeft te worden. Dit leidt op lange termijn tot een forse besparing als hiermee wordt voorkomen dat extra zuiveringscapaciteit moet worden gerealiseerd.

¹⁴ Een belangrijke kostenpost in de ruimtelijke ingrepen is het afwaarderen van landbouwgronden in de beekdalen en rond de plateaus. Andere kosten hebben te maken met bijvoorbeeld de herinrichting van beken, aanpassen van drainageniveaus en stuwen. Voor subirrigatie zijn alleen de kosten van een vijftal pilots opgenomen.

¹⁵ De kosten voor afkoppelen van verhard oppervlak zijn op basis van kentallen van Rioned en aannames over het daadwerkelijke verharde oppervlak tot stand gekomen.





8 Vervolgtraject

De resultaten van LIWA bieden een richting aan de toekomstige inrichting van het watersysteem. Daarnaast geven de resultaten inzicht in mogelijke ruimtelijke maatregelen om de robuustheid en veerkracht van het watersysteem te versterken om in de toekomst in staat te blijven de gevolgen van klimaatverandering op te vangen en de waterkwaliteit te verbeteren.

LIWA doet op provinciedekkend niveau globale aanbevelingen voor een strategie en maatregelen voor een klimaatbestendig watersysteem. De resultaten bieden informatie om bestuurlijke keuzes te kunnen maken welke maatregelen wanneer worden gerealiseerd. In het navolgende beleidstraject in 2020 zullen de maatregelen nader worden afgestemd en afgewogen door de provincie Limburg, het waterschap Limburg en andere omgevingspartners. Op basis daarvan zal een nadere prioritering plaatsvinden en zal de implementatie van de maatregelen (verantwoordelijke partijen, financiering, planning, et cetera) verder worden uitgewerkt. De maatregelen dienen als input voor de nieuwe

water(beheer)programma's van provincie en waterschap en zullen mogelijk deels worden uitgevoerd in beleidskaders van KRW, DHZ en DPRA. Maar mogelijk ook in actuele in ontwikkeling zijnde beleidskaders, zoals het beperken van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Dit zal nauw op elkaar worden afgestemd, zodanig dat maatregelen waar mogelijk invulling geven aan meerdere opgaves tegelijk. Tabel 4 geeft een indicatief voorbeeld (kwalitatieve inschatting) van de beleidskaders waaraan de effectieve maatregelen bijdragen en waarin ze mogelijk kunnen worden opgepakt. De resultaten van LIWA, de beleidskaders en de raakvlakken daartussen vormen een belangrijke basis voor de actualisatie van het Provinciaal Waterprogramma Limburg en het Waterbeheerprogramma van Waterschap Limburg voor de periode 2022-2027. Ook vormen ze input voor de te nemen maatregelen door gemeenten, terreinbeheerders, agrariërs en eventueel particulieren. Alle maatregelen zullen op een lager schaalniveau in meer detail moeten worden uitgewerkt, waarbij met lokale belanghebbenden wordt gezocht naar gebiedsgericht maatwerk.

Tabel 4. Bijdragen van maatregelen aan verschillende beleidssporen (kwalitatieve inschatting)

Maatregel	KRW	DHZ	DPRA / WiB	Stikstof
25% van de verharde oppervlakten afkoppelen en infiltreren	+	++	+	
Toename van de bodeminfiltratie met 10 mm		+	+	+
Subirrigatie van landbouw uit grondwater ter vervanging van beregening		+		+
Peilgestuurde drainage op 50 cm - mv jaarrond		+		+
Stuwstanden primaire en secundaire watergangen jaarrond op (hogere) zomerstand	+	+		+
Beekdalbrede aanpak in een selectie van beekdalen	++	++	++	+
Aanpak in de bufferzones van Natura 2000-gebieden en Natte Natuurparels	+	++		++
Plateau-ontwikkeling in Zuid-Limburg	+	+	++	+
Bescherming van bronnen en freatische grondwaterwinningen in Zuid-Limburg	+	++		+

Bijlage A

Tabellen met effecten per thema

Tabel	Thema
-------	-------

5 en 6	Natuur
--------	--------

7	Landbouw
---	----------

8 en 9	Waterkwaliteit
--------	----------------

10	Wateroverlast
----	---------------

Tabel 5

Totale oppervlakte natte natuur en areaal volledige doelrealisatie huidig, na autonome ontwikkelingen en na LIWA-maatregelen (plus autonoom)

Gebied	Totale oppervlakte natte natuur [ha]	Huidig - Areaal volledige doelrealisatie [ha]	Autonoom W _{H,2050} -Areaal volledige doelrealisatie [ha]	LIWA-maatregelen + Autonoom W _{H,2050} - Areaal volledige doelrealisatie [ha]
NOM	1444	908	908	1027
OLO	224	34	34	34
GRM	1978	1053	941	1306
KLA	633	633	633	633
ZOM	1325	946	1014	1014
EBT	526	421	421	421
NBO	1118	800	800	801
BAF	1544	721	267	267
NBW	1107	684	684	764
ROE	1044	522	522	751
VLO	487	380	380	380
GEL ¹⁶	853	489	489	499
GEU ¹⁷	1114	-	-	-
JEK	35	-	-	-

Tabel 6

Totale oppervlakte natte natuur en effecten¹⁸ van autonome ontwikkelingen en LIWA-maatregelen

Gebied	Huidig	Autonoom W _{H,2050} t.o.v. huidig			LIWA-maatregelen + Autonoom W _{H,2050} t.o.v. Autonoom W _{H,2050}		
	Totale oppervlakte natte natuur [ha]	Positieve effecten ¹⁹ [ha]	Neutraal / geen effect ²⁰ [ha]	Negatief effect ²¹ [ha]	Positieve effecten [ha]	Neutraal / geen effect [ha]	Negatief effect [ha]
NOM	1444	317	1127	0	218	1226	0
OLO	224	24	163	37	0	224	0
GRM	1978	3	1378	597	1571	407	0
KLA	633	45	588	0	0	633	0
ZOM	1325	100	1114	111	0	1325	0
EBT	526	0	526	0	42	484	0
NBO	1118	0	511	607	607	511	0
BAF	1544	62	625	857	533	1011	0
NBW	1107	160	863	84	302	805	0
ROE	1044	0	815	229	229	815	0
VLO	487	33	425	29	54	433	0
GEL	853	35	818	0	243	610	0
GEU	1114	-	1114	-	-	1114	-
JEK	35	-	35	-	-	35	-

¹⁶ Het weergegeven in de tabel geldt voor een groot deel van het afwateringsgebied van de Geleenbeek, namelijk alles ten noorden van de Feldebiss. Alles ten zuiden van de Feldebiss is niet geanalyseerd.

¹⁷ De afwateringsgebieden GEU en JEK zijn stationair doorgerekend, waardoor duurzaamanalyse niet mogelijk is.

¹⁸ De berekende positieve of negatieve effecten zijn verwachte toenames respectievelijk afnames van de doelrealisatie en staan los van de beoordeling van volledige doelrealisatie.

¹⁹ Positief effect: de grondwaterduurlijn ligt nu buiten de bandbreedte en komt dichterbij de bandbreedte te liggen, komt binnen de bandbreedte te liggen óf ligt nu al binnen de bandbreedte en komt centraler binnen de bandbreedte te liggen.

²⁰ Het areaal neutraal effect is inclusief het areaal met schijngrondwaterspiegels, waar als gevolg van de LIWA maatregelen geen effecten zijn te verwachten/bepalen.

²¹ Negatief effect: grondwaterduurlijn ligt nu binnen de bandbreedte en komt buiten de bandbreedte te liggen óf blijft erbinnen maar komt minder in het midden te liggen (meer risico op verdroging in droge jaren), óf ligt buiten de bandbreedte en komt verder buiten de bandbreedte te liggen.

Tabel 7

Potentiële schade landbouw met berekening en subirrigatie in huidige situatie (AGOR), autonome ontwikkeling (incl $W_{H,2050}$) en bij treffen van LIWA-maatregelen in combinatie met autonome ontwikkeling^{22 23}

Gebied	Huidige situatie		Autonome ontwikkeling incl. $W_{H,2050}$ ²⁴		LIWA-maatregelen (incl Autonoom $W_{H,2050}$)		Reductie door LIWA-maatregelen
	Natschade [x10 ³ Euro/jr]	Droogte-schade ²⁵ [x10 ³ Euro/jr]	Natschade [x10 ³ Euro/jr]	Droogte-schade [x10 ³ Euro/jr]	Natschade [x10 ³ Euro/jr]	Droogte-schade [x10 ³ Euro/jr]	Totale schade [x10 ³ Euro/jr]
NOM	3.410	2.610	3.834	2.527	3.500	1.853	1.008
OLO	1.239	3.131	1.523	3.129	1.203	2.074	1.375
GRM	791	4.555	983	4.610	842	2.739	2.012
KLA	487	1.776	616	1.783	257	1.208	934
ZOM	1.745	1.910	1.799	1.897	1.484	1.534	678
EBT	514	4.152	653	4.133	396	2.893	1.497
NBO	557	3.682	721	3.647	584	2.748	1.036
BAF	1.090	1.569	1.210	1.610	1.081	1.059	680
NBW	491	3.956	601	3.960	327	2.655	1.579
ROE	N/B	N/B	224	1.748	190	1.556	226
VLO	N/B	N/B	893	3.713	751	3.222	633
GEL ²⁶	N/B	N/B	3.090	6.247	3.052	6.020	265
GEU	N/B	N/B	2.682	6.069	2.808	6.072	-129
JEK	N/B	N/B	831	2.582	832	2.582	-1

²² Berekend met Waternood. Voor ROE, VLO, GEL en GEU en JEK is echter Waterwijzer Landbouw toegepast, omdat Waternood hier niet toegepast kon worden.

²³ In beekdalzones is geen droogte- of natschade berekend, omdat hier afwaardering van gronden plaatsvindt.

²⁴ Verschillen in schades tussen de huidige situatie en met autonome ontwikkeling zijn relatief beperkt, omdat hier alleen de gevolgen van gewijzigde grondwaterstanden worden meegenomen en geen overige effecten van een gewijzigd klimaat.

²⁵ De droogteschade is telkens bepaald op basis van de vuistregel: huidige haspelberekening zorgt ervoor dat de opbrengstderving door droogte tot 50% wordt gereduceerd. Door subirrigatie is reductie tot 25% haalbaar (voor huidige situatie, autonome situatie en met LIWA-maatregelen).

²⁶ Ten zuiden van de Feldbiss wordt geen subirrigatie toegepast. Vernattende maatregelen hebben door diepe grondwaterstanden een beperkt effect. Alleen binnen de beekdalen wordt het wel toegepast. Op stroomgebiedniveau is het effect miniem. Er is wel positief effect van water vasthouden en infiltreren te verwachten in combinatie met het verhogen van het organisch stofgehalte.

Tabel 8

Effecten van LIWA-maatregelen op KRW-doelrealisatie (relatief)

Gebied	Huidige situatie. Lengte (km) met doelrealisatie				Effect Autonom W _{H,2050} (bestaand beleid tot 2027) t.o.v. huidig, lengte (km) met effect			Effecten LIWA-maatregelen + Autonom W _{H,2050} t.o.v. huidig, lengte (km) met effect		
	Totale lengte (km)	Goed ²⁷	Bijna goed ²⁸	Niet goed	Neutraal ²⁹	Positief ³⁰ (+)	Zeer positief ³¹ (++)	Neutraal	Positief (+)	Zeer positief (++)
NOM	28,0	0,0	0,0	28,0	17,8	10,2	0,0	11,7	6,1	10,2
OLO	18,6	0,0	10,1	8,5	10,1	8,5	0,0	0,0	18,6	0,0
GRM	43,1	0,0	0,0	43,1	43,1	0,0	0,0	0,0	0,0	43,1
KLA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZOM	30,6	0,0	30,6	0,0	30,6	0,0	0,0	25,6	5,0	0,0
EBT	24,1	0,0	7,6	16,5	0,0	24,1	0,0	0,0	16,5	7,6
NBO	31,9	0,0	0,0	31,9	4,1	27,8	0,0	0,0	27,8	4,1
BAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NBW	61,7	0,0	0,0	61,7	41,5	20,2	0,0	0,0	20,2	41,5
ROE	53,1	8,1	29,0	16,0	43,2	9,9	0,0	43,2	0,0	9,9
VLO	38,7	0,0	7,4	31,3	0,0	38,7	0,0	0,0	14,2	24,5
GEL	89,4	0,0	43,9	45,5	0,0	89,4	0,0	0,0	6,6	82,8
GEU	69,0	11,5	57,5	0,0	59,4	9,6	0,0	0,0	59,4	9,6
JEK	5,1	0,0	0,0	5,1	5,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0

Tabel 9

Effecten van LIWA-maatregelen op KRW-doelrealisatie (absoluut)

Gebied	Huidige situatie. Lengte (km) met doelrealisatie				Autonom W _{H,2050} (bestaand beleid tot 2027), lengte (km) met doelrealisatie			LIWA-maatregelen + Autonom W _{H,2050} , lengte (km) met doelrealisatie		
	Totale lengte (km)	Goed	Bijna goed	Niet goed	Goed	Bijna goed	Niet goed	Goed	Bijna goed	Niet goed
NOM	28,0	0,0	0,0	28,0	0,0	20,0	8,0	0,0	20,0	8,0
OLO	18,6	0,0	10,1	8,5	0,0	10,1	8,5	0,0	10,1	8,5
GRM	43,1	0,0	0,0	43,1	0,0	0,0	43,1	0,0	43,1	0,0
KLA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZOM	30,6	0,0	30,6	0,0	11,9	18,7	0,0	11,9	18,7	0,0
EBT	24,1	0,0	7,6	16,5	0,0	24,1	0,0	0,0	24,1	0,0
NBO	31,9	0,0	0,0	31,9	0,0	16,4	15,5	0,0	16,4	15,5
BAF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NBW	61,7	0,0	0,0	61,7	0,0	61,7	0,0	0,0	61,7	0,0
ROE	53,1	8,1	29,0	16,0	8,1	39,0	6,0	8,1	39,0	6,0
VLO	38,7	0,0	7,4	31,3	0,0	38,7	0,0	0,0	38,7	0,0
GEL	89,4	0,0	43,9	45,5	5,5	69,8	14,1	26,5	56,3	6,6
GEU	69,0	11,5	57,5	0,0	69,0	0,0	0,0	69,0	0,0	0,0
JEK	5,1	0,0	0,0	5,1	5,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0

²⁷ Huidige situatie goed: op alle elementen (waterflora, macrofauna en vis) wordt in huidige situatie een GEP gescoord.

²⁸ Huidige situatie bijna goed: op alle drie de elementen wordt minimaal 'matig' gescoord.

²⁹ Neutraal effect: verandering gemiddelde EKR < 0,03.

³⁰ Positief effect: verhoging gemiddelde EKR 0,03-0,09.

³¹ Zeer positief effect: verhoging gemiddelde EKR > 0,09.

Tabel 10

Effecten van LIWA-maatregelen op wateroverlast

Gebied	Aantal knelpunten	Positieve bijdrage LIWA	Kwalitatieve score	Toelichting op kwalitatieve score
NOM	10	0	+	Wateroverlastknelpunten hebben lokaal karakter/hydraulische achtergrond. Neutraal effect LIWA-maatregelen.
OLO	8	2	+	Wateroverlastknelpunten voortkomend uit overstorten/beperkte buffers. Positieve bijdrage afkoppelen verwacht. Verder knelpunten lokaal aangepakt in het kader van WIB/herinrichting.
GRM	15	7	+	Knelpunten door krappe duikers. Verhang in systeem in combinatie met laag maai-veld: door beekdalbrede inrichting lage beekdaldelen functieverandering, waardoor minder knelpunten en afname verhang voor overige gebieden.
KLA	3	0	0	Neutraal effect op wateroverlast.
ZOM	9	2	+	Wateroverlast deels door hydraulische problemen aangepakt in het kader van WB21. Overlast in Swalmen doordat stelsel water niet aankan. Verwachte positieve bijdrage afkoppelen. Voor Schelkensbeek loopt herinrichting.
EBT	6	0	0	Gesignaleerde knelpunten komen voornamelijk voort uit hydraulische knelpunten en krappe duikers. Effect van LIWA: neutraal. Hoge grondwaterstanden omgeving Tongerlo: lokaal aandachtspunt bij vernattende maatregelen.
NBO	7	0	0	Aard knelpunten onbekend. Effect LIWA neutraal tot positief (beekdalbreed Roggelse beek).
BAF	12	1	+	Wateroverlast door verhang en capaciteit duikers. Deels ook hemelwaterafvoer van bedrijven. Afkoppelen positief, geen herinrichting beken, lokale knelpunten oplossen WIB/WB21.
NBW	9	0	0	Aard knelpunten onbekend. Effect LIWA neutraal tot positief (afkoppelen).
ROE	29	5	+	Knelpunten vanuit water op straat/afstromend hemelwater: effect positief door afkoppelen, verhogen infiltratie. Effect op inundaties ³² Roer: (licht) positief door extensiveren bufferzones en vergroten infiltratie. Knelpunten stedelijk gebied en water op straat geen effect LIWA.
VLO	26	5	+	Knelpunten vanuit water op straat/afstromend hemelwater: effect positief door afkoppelen, verhogen infiltratie. Knelpunten stedelijk gebied en water op straat geen effect LIWA.
GEL	148	40	++	Overlast door afstromend hemelwater: positieve bijdrage infiltratie, plateauontwikkeling, afkoppelen. Overlast vanuit beken (Rode beek en Geleenbeek): positieve bijdrage beekdalbreed.
GEU	88	40	++	Overlast door afstromend hemelwater: positieve bijdrage infiltratie, plateauontwikkeling, afkoppelen. Overlast vanuit beken: positieve bijdrage beekdalbreed plateauontwikkeling en toename infiltratiecapaciteit.
JEK	23	10	++	Overlast door afstromend hemelwater: positieve bijdrage infiltratie, afkoppelen. Overlast vanuit beken: positieve bijdrage beekdalbreed plateauontwikkeling en toename infiltratiecapaciteit.

³² Inundatie betekent overstroming vanuit de beek.

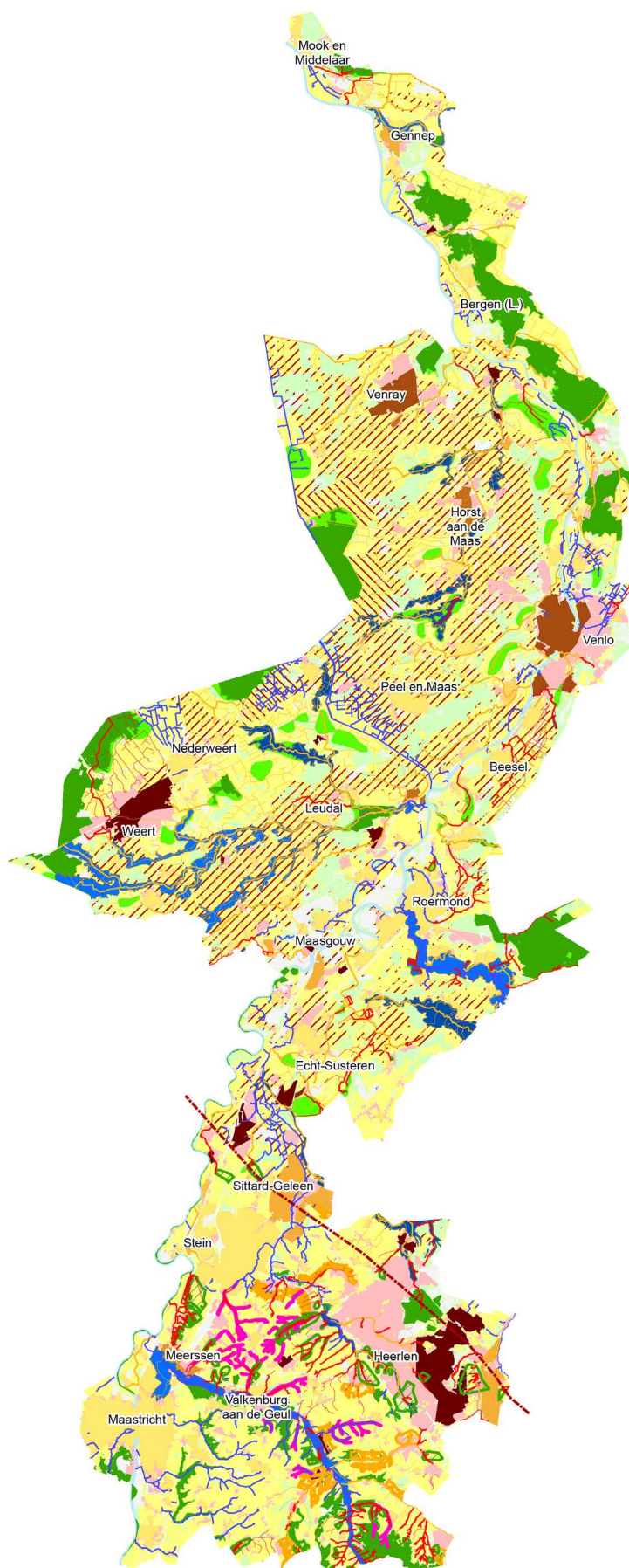


Bijlage B

Thematische kaarten

- 1 LIWA-maatregelen
- 2 Overzichtskaart kosten en effecten voorgestelde LIWA-maatregelen per stroomgebied
- 3 Kaart Doelrealisatie Natura 2000-gebieden en Natte Natuurparels voor AGOR, Autonome Ontwikkelingen en LIWA-maatregelen
- 4 Kaart Verandering landbouwschade (natschade, droogteschade en totaal) LIWA-maatregelen ten opzichte van Autonome Ontwikkelingen
- 5 Kaarten Effecten aquatische natuur (verandering doelrealisatie KRW)
 - a Autonome ontwikkeling ten opzichte van Huidige situatie
 - b LIWA-maatregelen ten opzichte van Huidige situatie
- 6 Beïnvloeding wateroverlast knelpunten NBW door LIWA-maatregelen
- 7 Kaart Prioriteit aanpak overstorten op basis van kwetsbaarheidskaart WBP 2016-2021
- 8 Kaart Stikstofzones rondom stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden

1 LIWA maatregelen



Legenda

LIWA maatregelen

Beekdalbrede aanpak:

-  Beekdalbrede aanpak
-  Beekdalbrede aanpak zonder peilaanpassing

Aanpak Heuvelland:

-  Aanpak bronzones
-  Verruwing droogdalen
-  Verruwing steilranden

Landelijk:

-  Stimuleren gezonde landbouwbodems t.b.v. extra infiltratiemogelijkheden
-  Feldbissbreuk
-  Ten noorden van Feldbissbreuk sturen op hoge peilen middels stuwten en peilgestuurde drainage
-  No-regret gebieden subirrigatie uit grondwater
-  No-regret gebieden subirrigatie uit oppervlaktewater

Natuur:

-  Water vasthouden in natura2000 gebied
-  Water vasthouden in natte natuurparels
-  Water vasthouden in overige natuurgebieden

Stimuleren aanpak riool-overstorten o.b.v. kwetsbaarheid watergangen:

Aquatische levensgemeenschap

-  zeer kwetsbaar
-  kwetsbaar
-  minder kwetsbaar
-  watersysteem uitmondend in kwetsbare beek
-  watersysteem uitmondend in zeer kwetsbare beek

Stedelijk:

-  Stimuleren afkoppelen in bebouwd gebied

Percentage afgekoppeld oppervlak gemeenten

-  25
-  27
-  28
-  29
-  30
-  32
-  33
-  34
-  35

0 1.200 2.400 4.800 7.200 9.600 12.000
Meters

LIWA maatregelenkaart

Get.: 05-05-2020 H.L.

Gew.: 03-06-2020 H.L.

Schaal: 1:285.000

Tek.nr.: WL-200507

Formaat: A3

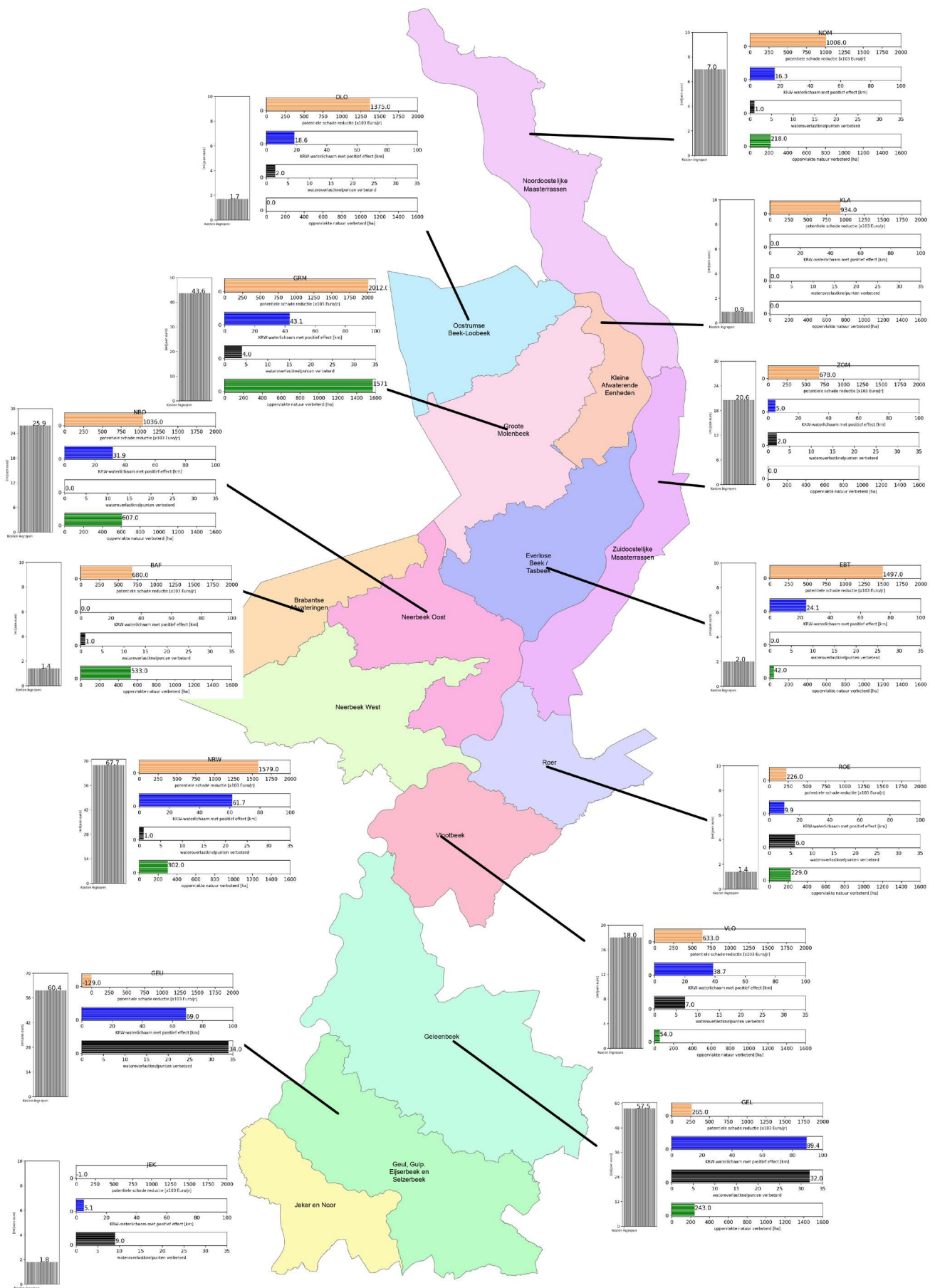
© Topografie ESRI-Nederland / Dienst Kadaster

 **waterschap
limburg**
met de omgeving, voor de omgeving

Blad: xxx

Postbus 2207 Tel.: 088-6890100
6040 CC Roermond E.: info@waterschaplimburg.nl

2 Overzichtskaart kosten en effecten voorgestelde LIWA-maatregelen per stroomgebied



3

☐ Natura 2000

☒ NPP

 Natura 2000 - verbetering waterkwaliteit bronnen

niet geanalyseerd

■ onvoldoende doelrealisatie (< 20%)

doelrealisatie 20 - 40%

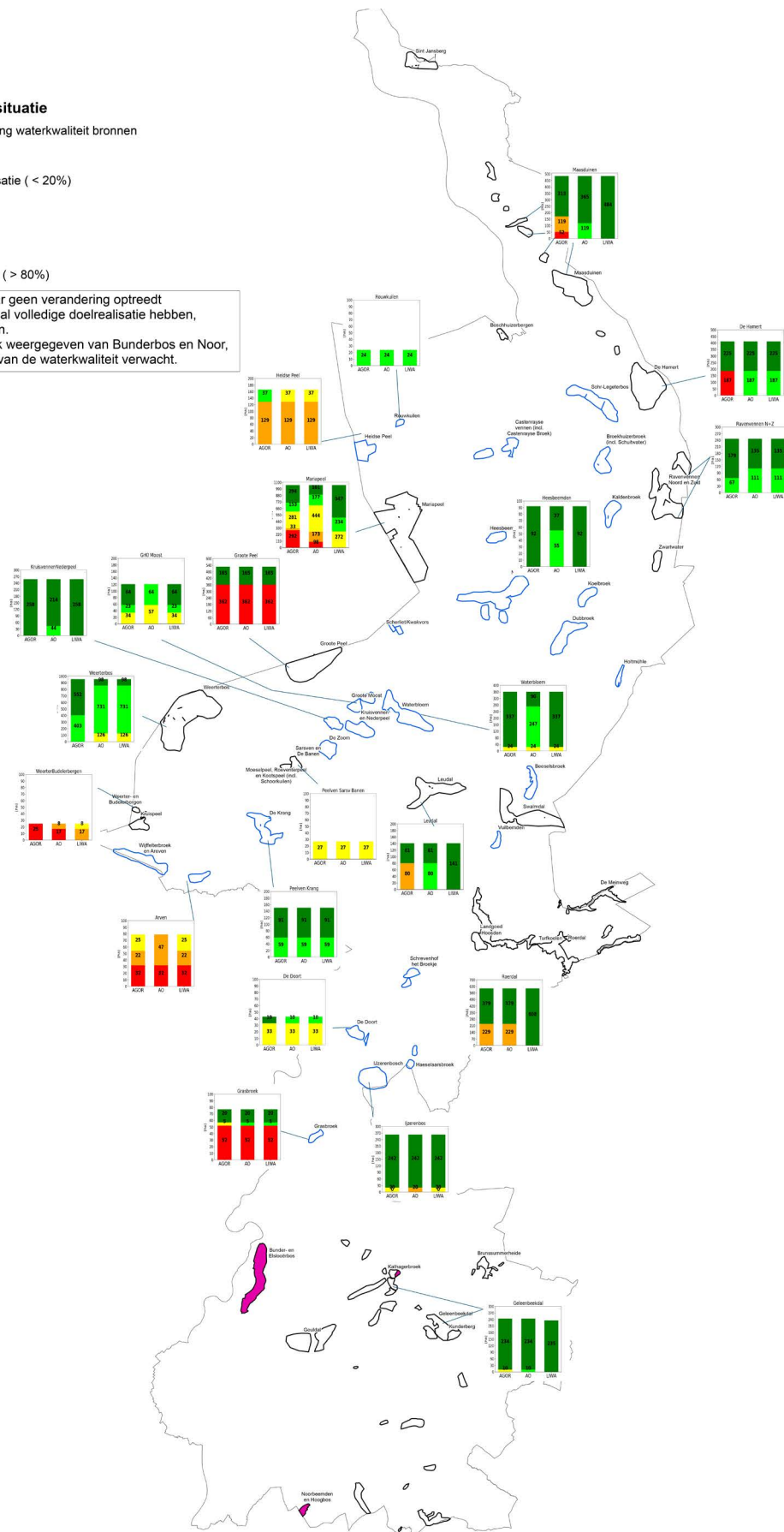
doelrealisatie 40 - 60%

doelrealisatie 60 - 80%

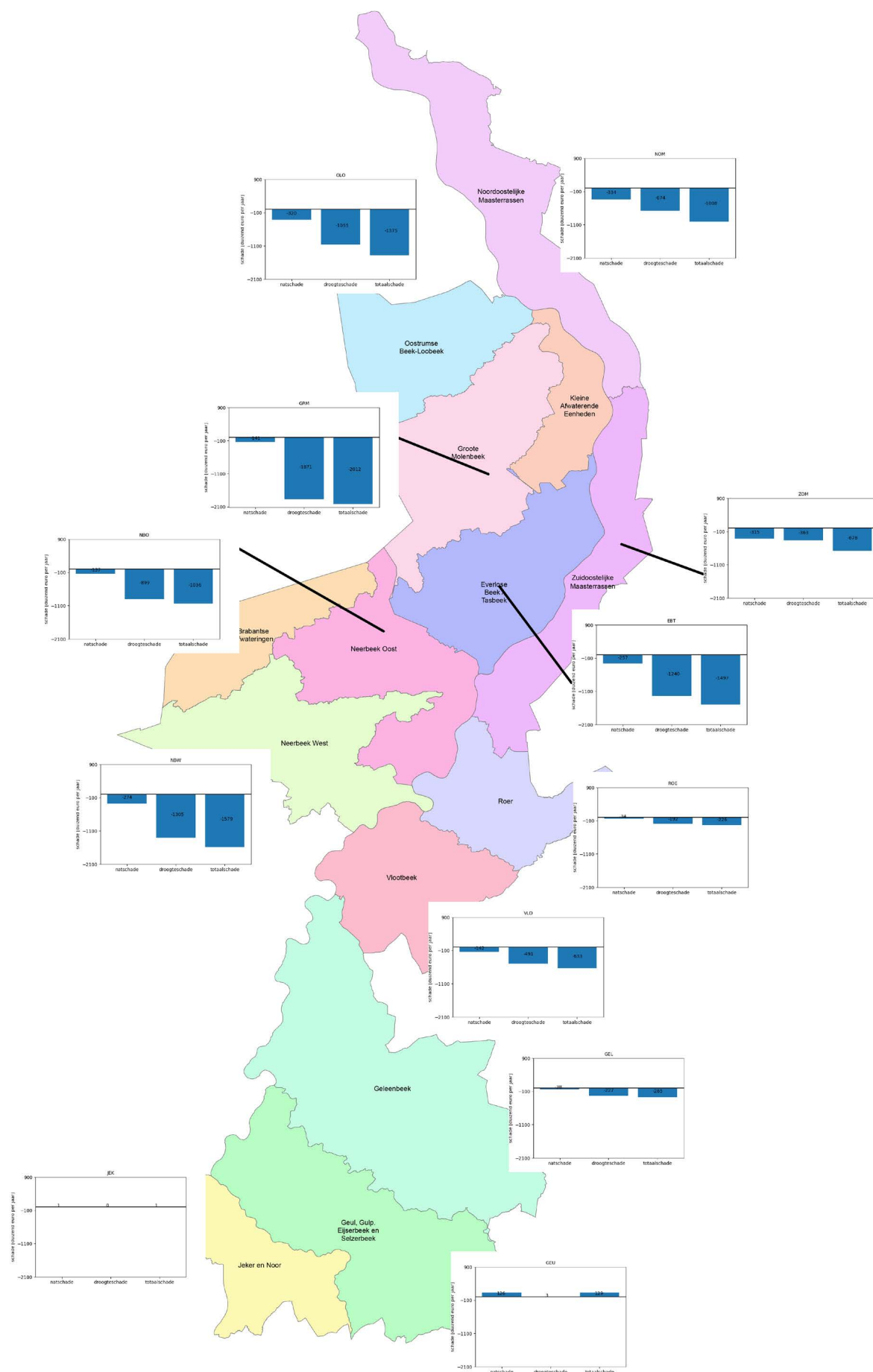
 volledige doelrealisatie (> 80%)

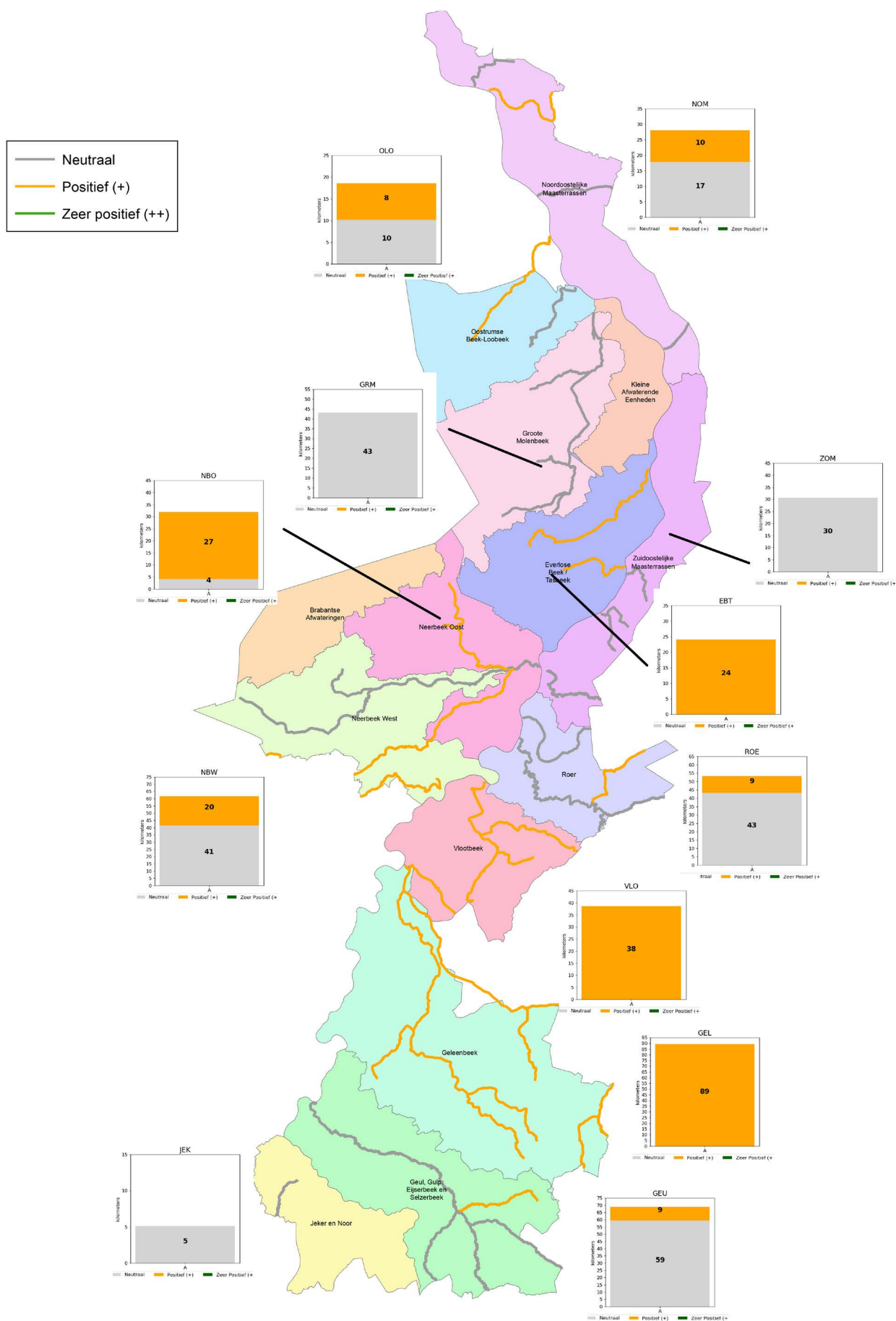
Van de natuurgebieden waar geen verandering optreedt en die in de huidige situatie al volledige doelrealisatie hebben, is geen grafiek weergegeven.

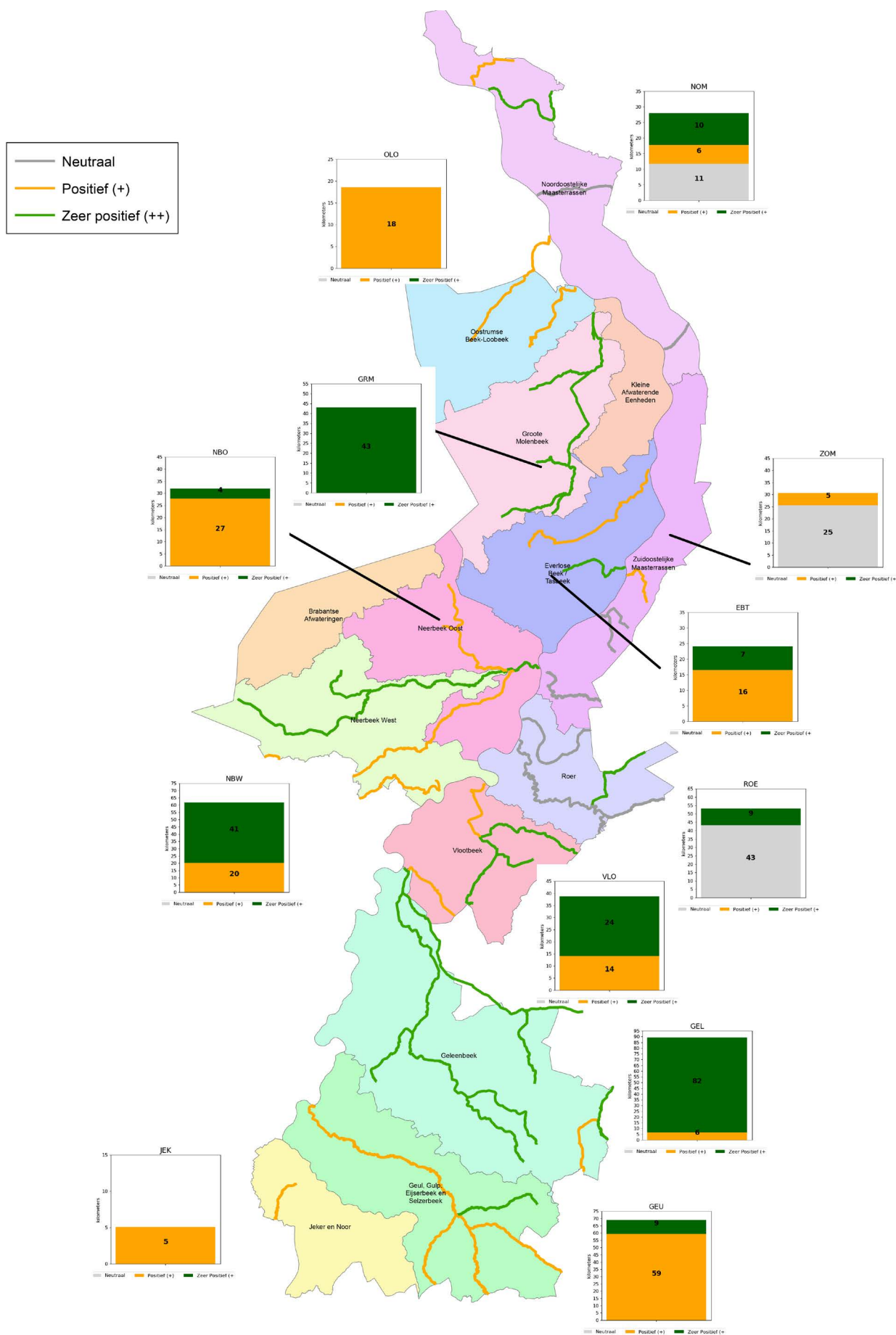
Daarnaast is er geen grafiek weergegeven van Bunderbos en Noor, hier wordt een verbetering van de waterkwaliteit verwacht.



4 Verandering landbouwschade (natschade, droogteschade en totaal) LIWA-maatregelen ten opzichte van Autonome Ontwikkelingen







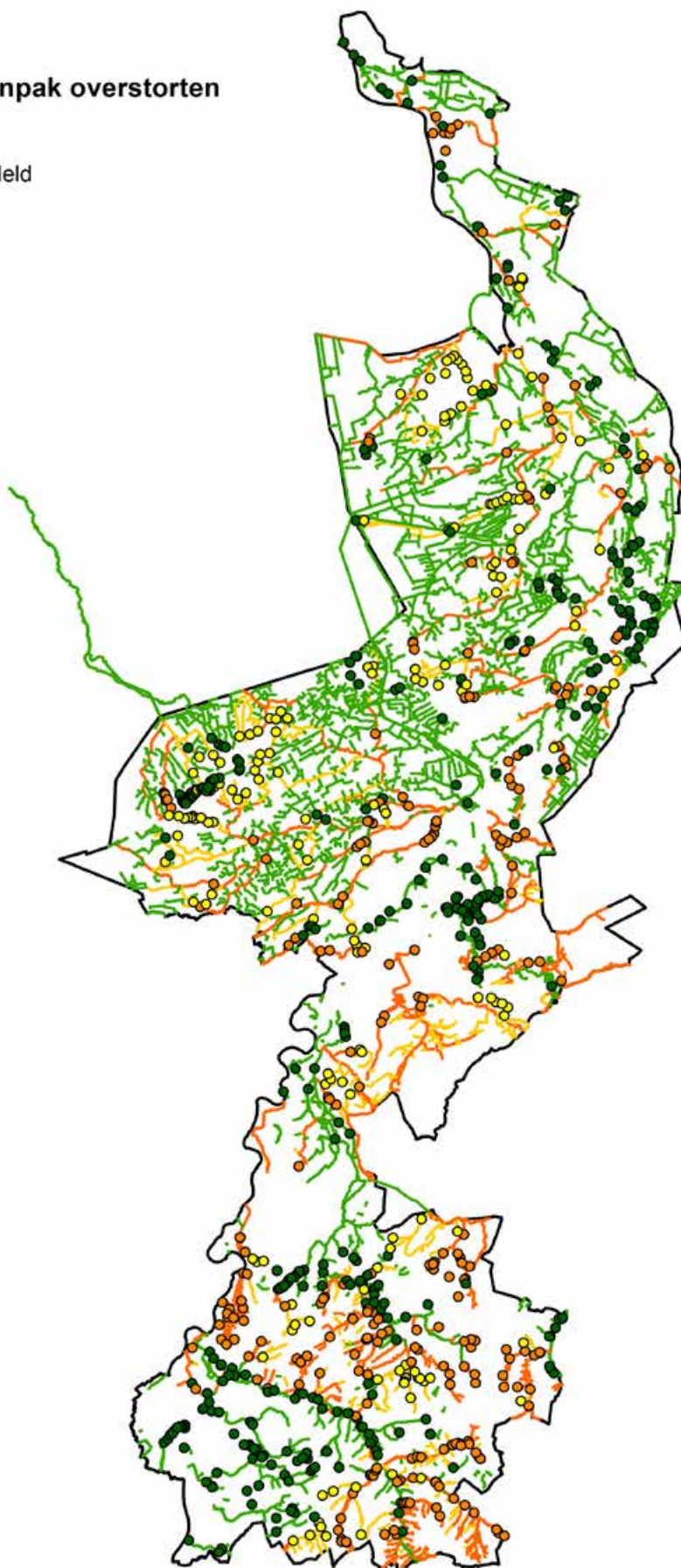
6 Beïnvloeding wateroverlast knelpunten NBW door LIWA-maatregelen



Legenda

Prioriteit aanpak overstorten

- Laag
- Gemiddeld
- Hoog



8 Stikstofzones rondom stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden

Legenda

- Waterlopen
- N2000
- N2000 3km zones

