



Graf met monument van elf Frans Dragonders die in de meidagen 1940 bij Diessen zijn gesneuveld.  
Bron: Beeldbank NIMH

## Vooronderzoek CE

NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden

OPDRACHTGEVER : Royal HaskoningDHV  
LOCATIE : NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden  
PROJECTNUMMER : 1862158  
KENMERK : BG3628 NNP  
VERSIE : VO-02, Definitief, opgesteld conform de WSCS-OCE versie juli 2016  
DATUM : 3 juli 2019

### AVG Explosieven Opsporing Nederland

Vestiging **Heijen**  
De Grens 7  
NL-6598 DK Heijen  
T +31 48 580 2010  
F +31 48 580 2084

Vestiging **Kaatsheuvel**  
Veerweg 10  
NL-5171 PW Kaatsheuvel  
T +31 41 6700 220

oce@avg.eu  
www.explosievenopsporing.com  
KvK 1202942

### Distributielijst

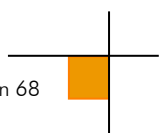
- Royal HaskoningDHV
- AVG Explosieven Opsporing Nederland

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV
Rapport	1862158-VO-02
Naam	NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden
Versie	VO-02, Definitief, opgesteld conform de WSCS-OCE versie juli 2016
Datum	3 juli 2019
Vrijgegeven door:	Menno Abee (manager OCE)
Paraaf:	
Opgesteld door:	Gijs den Braven MA (historicus)
Paraaf:	

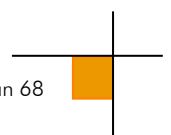
### Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze rapportage 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 enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

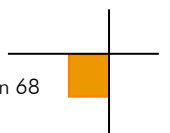


## Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding .....	4
1.2	Probleemstelling .....	4
1.3	Doelstelling.....	4
1.4	Onderzoeksgebied .....	4
1.5	Onderzoeksmethode .....	8
2	Inventarisatie bronnenmateriaal .....	11
2.1	Eerder uitgevoerde onderzoeken .....	11
2.2	Literatuur .....	11
2.3	Collectie stafkaarten Topografische Dienst Kadaster te Zwolle .....	20
2.4	Geraadpleegde luchtfoto's.....	23
2.5	Gemeentearchieven.....	30
2.6	Nieuwsberichten.....	34
2.7	Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD) .....	35
2.8	Collectie mijnenkaarten .....	35
2.9	Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) .....	36
2.10	Provinciaal archief / Militair Gezag .....	36
2.11	Nationaal archief .....	37
2.12	Semi-Statisch Informatiebeheer Ministerie van Defensie (SIB) .....	38
2.13	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) .....	39
2.14	Oorlog in blik .....	40
2.15	The National Archives Londen .....	40
2.16	Imperial War Museum .....	41
2.17	Library and Archives Canada.....	41
3	Chronologie relevante gebeurtenissen .....	42
3.1	Inleiding en chronologietabel .....	42
4	Beoordeling bronnenmateriaal.....	49
4.1	Indicaties voor explosieven in het analysegebied .....	49
4.2	Leemten in kennis bronnenmateriaal .....	49
4.3	Soort en verschijningsvorm van explosieven .....	50
4.4	Aantal mogelijk aan te treffen explosieven .....	50
4.5	Horizontale en verticale begrenzing verdacht gebied .....	51
5	Conclusie en aanbevelingen .....	53
5.1	Conclusie .....	53



5.2	Advies vervolgttraject .....	53
6	Bijlagen .....	55
6.1	Bronnenlijst .....	55
6.2	Certificaat WSCS-OCE .....	57
6.3	Richtlijnen WSCS-OCE afbakening verdachte gebieden.....	58
6.4	Presentatiekaart verzamelde historische feiten.....	62
6.5	CE-bodembelastingkaart.....	64
6.6	Toelichting afbakenmethode afwerpmunitie (excl. de Line / Pin Point Target afbakening) .....	66
6.7	Afkortingenlijst.....	67





# 1 INLEIDING

---

## 1.1 Aanleiding

AVG Explosieven Opsporing Nederland (hierna: AVG) heeft in opdracht van Royal HaskoningDHV een vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (hierna: CE) uitgevoerd ter plaatse van de projectlocatie NNP De Utrecht & Beerherstel Reusel De Mierden, nabij Reusel, Hooge Mierde, Lage Mierde, de Mispelindsche Heide en de Neterselsche Heide. Hier worden in de toekomst diverse bodemingrepen uitgevoerd. Op pagina 6 en 7 zijn twee kaarten zichtbaar met daarop het analyse- en het onderzoeksgebied weergegeven in respectievelijk de actuele situatie en de situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Als gevolg van de op 1 juli 2015 landelijk in werking getreden Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), heeft Waterschap de Dommel opdracht gekregen van de provincie Noord-Brabant om verschillende natuurherstelmaatregelen uit te voeren. Dit gaat in veel gevallen om het verhogen van het grondwaterpeil.

In het kader van bovengenoemde is Waterschap de Dommel gestart met het uitwerken en voorbereiden van de (her)inrichting van het Natte Natuurparel Landgoed de Utrecht en de Reusel en de Belevensche Loop.<sup>1</sup>

## 1.2 Probleemstelling

Er kunnen als gevolg van gevechtshandelingen CE in het onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van CE uit de Tweede Wereldoorlog mogelijk een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde detonaties kunnen bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Spontane CE vondsten kunnen resulteren in meerwerkkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

## 1.3 Doelstelling

Het doel van het vooronderzoek is om aan de hand van een breed scala aan historisch feitenmateriaal een zo genuanceerd mogelijk beeld met betrekking tot het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog te verkrijgen. Aan de hand van deze gegevens wordt een antwoord gegeven op de vraag of en zo ja in welke delen van het onderzoeksgebied er sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van CE. Er wordt daarnaast ingegaan op de te verwachten soort(en) CE, de verschijningsvorm en de mogelijke hoeveelheid.

Het onderzoek resulteert in een horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied door middel van GIS kaartmateriaal en het advies om de werkzaamheden onder reguliere omstandigheden uit te voeren, of om vervolgstappen te zetten in de vorm van bijvoorbeeld een (projectgebonden) risicoanalyse of direct een detectieonderzoek.

## 1.4 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt tussen Reusel, Hooge- en Lage Mierde, Dun en Netersel. Het is gelegen binnen de begrenzingen van de gemeenten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot en Bladel. Het onderzoeksgebied wordt begrensd door enkele dorpen, zoals: Kuilenrode, Hooge Mierde, Reusel, Vloeiend, Lage Mierde, Mispelind, Netersel en Heikant. Het onderzoeksgebied wordt doorsneden door de N269 (Kempenbaan) en wordt begrensd door een groot aantal straten. AVG maakt een onderscheid tussen het onderzoeksgebied en het

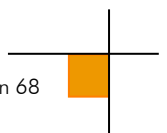
---

<sup>1</sup> Mailwisseling: Henri van Dongen en Menno Abee d.d. 3-10-2018, 12.10 uur

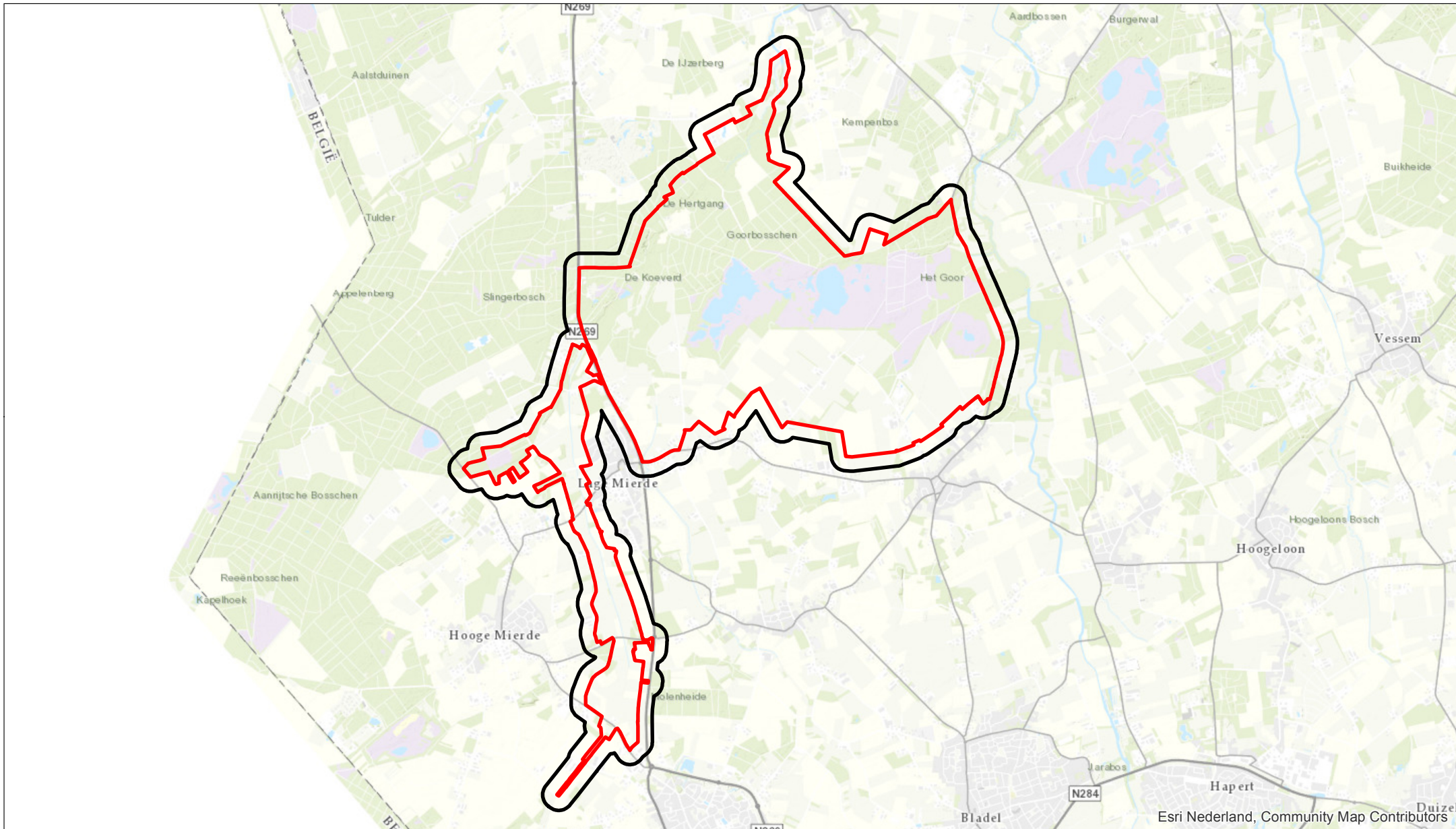
analysegebied. Het analysegebied betreft het onderzoeksgebied inclusief een buffer van 181 meter. Alle oorlogshandelingen binnen het analysegebied worden in dit vooronderzoek beoordeeld. Bij een duikbombarde- ment met afwerpmunitie op een 'pin point target' wordt het CE verdachte gebied bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel als zijnde CE verdacht te verklaren. Een dergelijke ge- vechtshandeling binnen de grenzen van het analysegebied leidt automatisch tot één of meerdere CE verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

Het onderzoeksgebied ligt in de volgende gemeenten:

Huidige gemeente	Gemeente tijdens de Tweede Wereldoorlog
Hilvarenbeek	Hilvarenbeek
	Diessen
Reusel & de Mierden	Reusel
	Hooge- en Lage-Mierde
Oirschot	Oost- West- en Middelbeers
Netersel	Bladel en Netersel

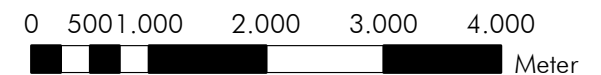


# ACTUELE SITUATIE - LANDGOED DE REUSEL & DE UTRECHT



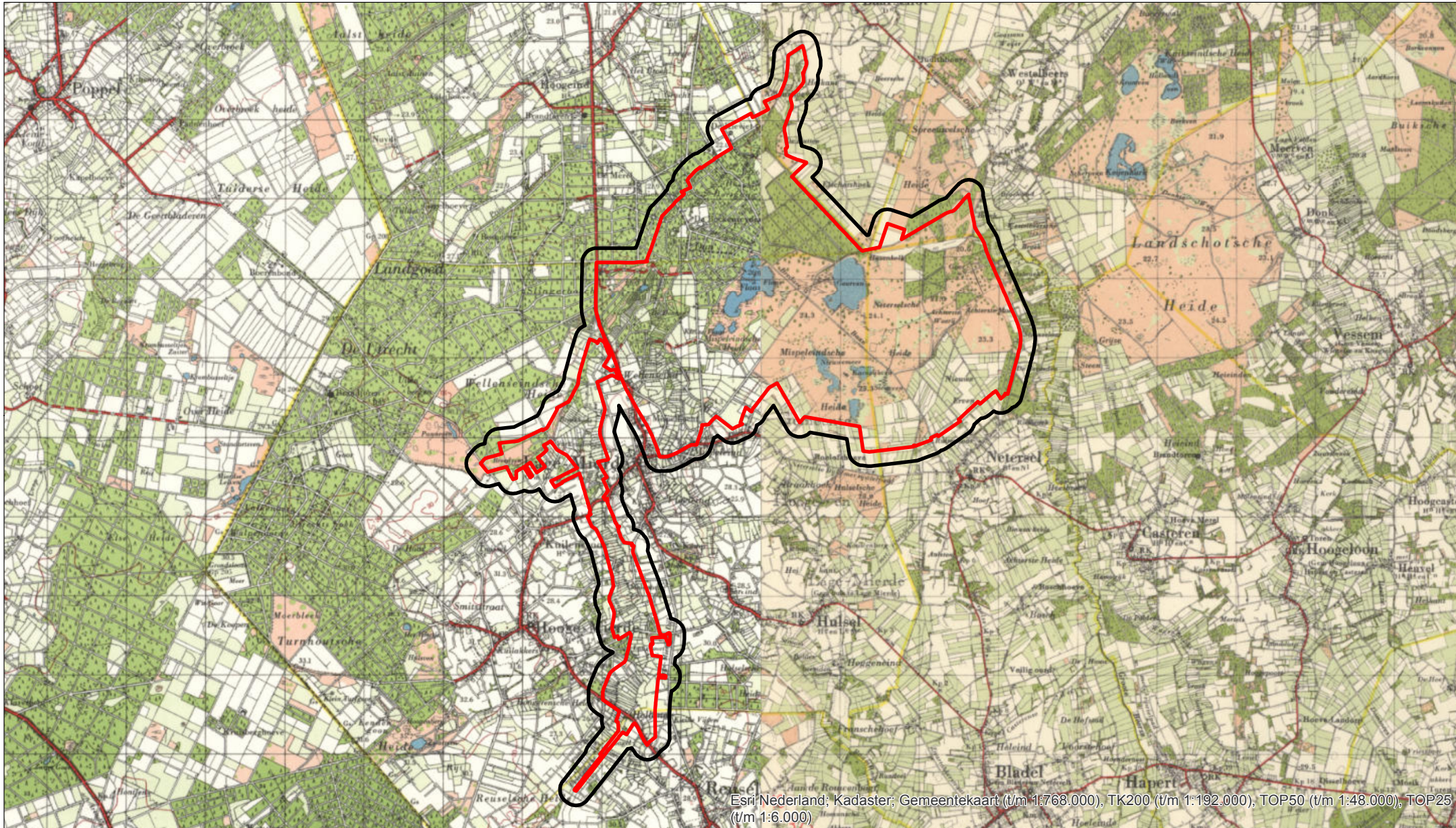
## LEGENDA

 Analysegebied  Onderzoekgebied



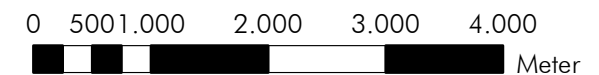


# SITUATIE WOII - LANDGOED DE REUSEL & DE UTRECHT



## LEGENDA

 Analysegebied  Onderzoeksbied





## 1.5 Onderzoeksmethode

### 1.5.1 Algemeen

Bij het vooronderzoek worden literatuur en historische bronnen verzameld en gestructureerd geordend. Het eindresultaat is een rapportage met een bijbehorende CE-bodembelastingkaart. Het vooronderzoek dient conform de WSCS-OCE te worden uitgevoerd<sup>2</sup>.

### 1.5.2 Inventarisatie bronnenmateriaal

Het bronnenonderzoek vindt plaats op basis van een inventarisatie van:

- Gebeurtenissen die hebben geleid tot de mogelijke aanwezigheid van CE (indicaties);
- Gebeurtenissen die hebben geleid tot de verwijdering van CE (contra-indicaties).

Wij hebben de volgende archieven en collecties wel/niet geraadpleegd:

#### Verplichte bronnen:

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
Literatuur	O.a. En nooit was het stil...	Ja	2.2
Gemeentearchieven Hilvarenbeek, Diessen, Oirschot (Oost-, West- en Middelbeers), (Bla-del en) Netersel, Reusel en Hooge- en Lage Mierde.	Vermeldingen oorlogshandelingen	Ja	2.5
Provinciaal archief / Militair Gezag Noord-Brabant (Brabants Historisch Informatiecentrum)	Vermeldingen oorlogshandelingen	Ja	2.10
Explosieven Opruimings Dienst Defensie	Geruimde explosieven (mora's/wo's), mijnenkaarten	Ja	2.7
Luchtfotocollectie Bibliotheek Universiteit Wageningen	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Ja	2.4
Luchtfotocollectie Topografische Dienst (Kadaster)	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Ja	2.4
In het verleden uitgevoerde (voor-) onderzoeken	(Voor-)onderzoeken	Ja	2.1

#### Niet-verplichte bronnen:

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
Nederlands Instituut voor Militaire Historie ('s-Gravenhage)	Inlichtingen verzet (575 serie)	Ja	2.9
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (Amsterdam)	Collecties 216k en 077	Ja	2.13
Luchtfotocollectie National Collection of Aerial Photography (NCAP, Edinburgh)	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Nee	--

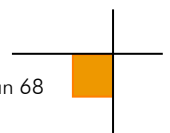
<sup>2</sup> Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat 'Opsporen CE'

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
The National Archives (Londen)	2nd TAF Daily Logs	Ja	2.15
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)	Duitse 88e legerkorps	Nee	--
The National Archives and Records Administration (Washington)	Gegevens 8th Air Force, 9th Air Force, verschillende airborne divisions, 104th US infantry division	Nee	--
Getuigen	Getuigenverslagen uit de eerste hand	Nee	--
Semi-Statisch Informatiebeheer (Rijswijk)	Mijn- en Munitie Opruimingsdienst	Ja	2.12
Nationaal Archief ('s-Gravenhage)	Inspectie Bescherming Bevolking tegen lucht-aanvallen	Ja	2.11

Niet in de WSCS-OCE benoemde bronnen:

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
Bedrijfsarchief AVG	Gegevens uit binnen- en buitenlandse archieven	Ja	2.1, 2.6
Bedrijfsdatabase AVG	O.a. oude webartikelen	Ja	2.1, 2.6
Koninklijke Bibliotheek	Oude krantenberichten	Ja	2.6
Luchtfotocollectie Luftbilddatenbank	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Ja	2.4
Centre Historique des Archives à Vincennes	Franse gevechtsverslagen	Nee	--
Imperial War Museum	Beeldmateriaal Tweede Wereldoorlog	Ja	2.16
Library and Archives Canada	Canadese gevechtsverslagen, Defence Overprints	Ja	2.17
Locatiedeskundige	Expert op het gebied van lokale historie	Nee	--
Heemkundekringen / historische kringen	Plaatselijke archieven	Nee	--
Kadaster Zwolle	Collectie Stafkaarten Topografische Dienst Kadaster te Zwolle	Ja	2.3

De aanvullende bron National Collection of Aerial Photography (NCAP) is niet geraadpleegd, omdat de wel door AVG geraadpleegde instelling Luftbilddatenbank o.a. gebruikmaakt van luchtfoto's van dit luchtfotoarchief. AVG beschikt niet over adresgegevens van relevante getuigen / relevante toegangsnummers/inventarisnummers uit de archieven Bundesarchiv-Militärarchiv en The National Archives and Records Administration (Washington).



### 1.5.3 Beoordeling bronnenmateriaal

In deze fase van het vooronderzoek worden de indicaties en contra-indicaties uit het bronnenonderzoek beoordeeld. Op basis van deze gegevens wordt gemotiveerd vastgesteld of er sprake is van een op CE verdacht gebied. Indien er sprake is van een verdacht gebied, dan wordt tevens bepaald: de (sub)soort, de mogelijke aantallen en de verschijningsvorm van de vermoedelijk aanwezige CE, alsmede de horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied (indien mogelijk).

Bij de beoordeling van het bronnenmateriaal is gebruikgemaakt van het geografisch informatie systeem (GIS). De indicaties en contra-indicaties zijn vertaald naar een locatie in het RD-coördinatenstelsel en verwerkt in GIS. De GIS dataset wordt mede gebruikt om te beoordelen of het onderzoeksgebied, of delen daarvan, verdacht is op de mogelijke aanwezigheid van CE.

### 1.5.4 Verantwoording

Het vooronderzoek is tot stand gekomen dankzij de volgende personen:

- Dhr. G. den Braven MA (historicus): opstellen van het vooronderzoek
- Dhr. M.A. Abee (manager OCE): interne beoordeling opzet en inhoud rapportage
- Dhr. W. van den Brandhof MA (historicus/afdelingshoofd vooronderzoeken): interne beoordeling inhoud rapportage

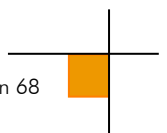
### 1.5.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat de resultaten van het literatuur- en archiefonderzoek.

In hoofdstuk 3 zijn de relevante indicaties en contra-indicaties chronologisch in een lijst van gebeurtenissen geordend. In dit hoofdstuk is tevens bepaald of de lijst met gebeurtenissen voldoende indicaties bevat voor de mogelijke aanwezigheid van CE ter plaatse van de onderzoeklocatie.

Hoofdstuk 4 is het resultaat van de beoordeling van bronnenmateriaal. De bij hoofdstuk 4 behorende CE-bodembelastingkaart is opgenomen in bijlage 6.5.

Conclusies en aanbevelingen komen aan de orde in hoofdstuk 5.







## 5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

---

### 5.1 Conclusie

AVG heeft in opdracht van Royal HaskoningDHV een vooronderzoek CE uitgevoerd voor het onderzoeksgebied NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden.

Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van CE.

De volgende gevechtshandelingen / CE gerelateerde handelingen hebben in en nabij het onderzoeksgebied plaatsgevonden:

- Het neerkomen van afwerpmunitie
- Het aanbrengen van vernielingsladingen
- De aanleg van mijnevelden

De volgende CE kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen:

- Afwerpmunitie
- Geïmproviseerde vernielingsladingen
- Landmijnen

Het onderzoeksgebied is gedeeltelijk verdacht op CE. Het CE verdachte gebied is horizontaal afgebakend op de CE-bodembelastingkaart (zie bijlage 6.5).

De horizontale en verticale afbakening van de CE verdachte gebieden wordt besproken in hoofdstuk 4.5.

### 5.2 Advies vervolgtraject

De door AVG voor Royal HaskoningDHV geadviseerde vervolgstappen worden in de hierop volgende paragrafen besproken.

#### 5.2.1 Verkleinen CE verdachte gebieden

Voor de CE verdachte gebieden wordt geadviseerd om een nadere verdiepingsslag te maken en te kijken of deze met behulp van informatie over naoorlogse werkzaamheden kunnen worden verkleind. Denk hierbij aan:

- Kaartmateriaal/bestekstekeningen waarmee feitelijk kan worden aangetoond dat (delen van) CE verdachte gebieden naoorlogs zijn geroerd. Op basis van deze gegevens kan mogelijk de horizontale en/of de verticale afbakening van het CE verdachte gebied worden gereduceerd.
- Gegevens betreffende naoorlogse ophogingen in de CE verdachte gebieden.

Dit geldt vooral voor de locaties bij de bruggen die verdacht zijn op de mogelijke aanwezigheid van geïmproviseerde vernielingsladingen. Aangezien de loop van De Reusel naoorlogs gewijzigd is en ook de bruggen zijn verlegd, lijkt de kans groot dat via een Pragmatisch Opsporings Advies verdachte gebieden kunnen worden verkleind.

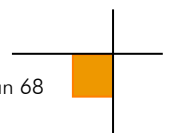
## 5.2.2 Opsporing CE

Het CE onderzoek maakt onderdeel uit van de opsporingsfase die in paragraaf 6.6 van de WSCS-OCE is beschreven. De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering, achtereenvolgens: werkvoorbereiding, detecteren, interpreteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EOD en proces-verbaal van oplevering aan de opdrachtgever en Bevoegd Gezag.

Om een gedegen detectieonderzoek te kunnen uitvoeren dient het opsporingsgebied goed beloopbaar en vrij van obstakels te zijn. Dat wil zeggen dat alle bovengrondse obstakels, zoals hekwerk, begroeiing en gewas voor aanvang van de detectie moet zijn verwijderd. Na het verwijderen van de bovengrondse obstakels kan de locatie worden gedetecteerd. Bomen en begroeiing dienen boven het maaiveld te worden gerooid/gesnoeid. Indien een analoge detectie wordt uitgevoerd dienen alle verdachte objecten die worden gedetecteerd en waarvan de meetwaardenovereenkomsten vertonen met mogelijk aanwezige CE in kaart te worden gebracht door de locatie door middel van GPS in te meten. Bij deze vastlegging dient tevens de vermoedelijke diepte te worden vastgelegd. Bij het uitvoeren van een computerondersteunde detectie wordt de data vastgelegd in een datalogger. De data wordt na de detectie uitgelezen in een speciaal hiervoor ontworpen softwareprogramma.

Ter plaatse van de op afwerpmunitie verdachte gebieden dient dieptedetectie te worden uitgevoerd als daar grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd op een diepte die groter is dan 5 meter onder het maaiveld van de Tweede Wereldoorlog. Om te bepalen op welke diepte de 10MPa laag zich bevindt en tot welke diepte afwerpmunitie maximaal kan worden aangetroffen dient sonderingsonderzoek plaats te vinden. Op Dinoloket zijn geen aanvullende sonderingsgegevens aanwezig.

De hoeveelheid te benaderen objecten kan pas worden bepaald na het uitvoeren van de detectie. De uit de detectie aangemerkte verdachte objecten worden uitgezet in het opsporingsgebied met behulp van GPS. Deze punten worden vervolgens handmatig en indien nodig machinaal benaderd. Aangetroffen objecten worden vervolgens geïdentificeerd en indien nodig veiliggesteld.



## RAPPORT

# **Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel**

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BG3628\_T&P\_RP\_1907090836

Status: 01/Finale versie

Datum: 9 juli 2019



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1  
5616 VB EINDHOVEN  
Transport & Planning  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: **Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel**

Ondertitel: **Systeemanalyse De Utrecht**  
Referentie: **BG3628\_T&P\_RP\_1907090836**  
Status: **01/Finale versie**  
Datum: **9 juli 2019**  
Projectnaam: **Ondersteuning procedures NNP De Utrecht en Reusel de Mierden**  
Projectnummer: **BG3628-101-100**  
Auteur(s): **dr. Ir. B.J.H.M. Possen**

Gecontroleerd door: **drs. T. van den Broek**

Datum/Initialen: **02-04-2019**

Goedgekeurd door: **G.J. Smit**

Datum/Initialen: **09-07-2019**

Foto voorblad **Klein geaderd witje (*Pieris napi*); B.J.H.M. Possen**  
Laatste wijziging **08-07-2019**



Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	6
<b>2</b>	<b>Onderzoeksgebied en opzet van het onderzoek</b>	<b>7</b>
2.1	Onderzoeksgebied	7
2.2	Landgebruik en eigendomssituatie	7
2.3	Opzet van het onderzoek	7
<b>3</b>	<b>Onderdelen van het systeem</b>	<b>9</b>
3.1	Korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis	9
3.2	Geologie	12
3.3	Hoogteligging	15
3.4	Bodemopbouw en -chemie	16
3.4.1	Bodemopbouw	16
3.4.2	Bodemchemie	17
3.5	Hydrologie	19
3.5.1	Oppervlaktewater	19
3.5.1.1	Oppervlaktewaterkwantiteit	19
3.5.1.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	21
3.5.2	Grondwater	22
3.5.2.1	Grondwaterkwantiteit	22
3.5.2.2	Grondwaterkwaliteit	27
3.6	Vegetatie	28
<b>4</b>	<b>Ecohydrologische interpretatie</b>	<b>29</b>
4.1	Samenvatting van de bouwstenen	29
4.2	Ecohydrologische interpretatie	30
4.2.1	De Elzen (B-B')	32
4.2.2	De Utrecht (A-A')	33
4.2.3	Oppervlaktewaterkwaliteit	34
4.3	Leemten in kennis	35
<b>5</b>	<b>Knoppen waaraan gedraaid kan worden</b>	<b>36</b>
5.1	Beekbegeleidende bossen en vochtige graslanden	36
5.2	Vennen, vochtige heide en pionier vegetaties.	37
5.3	Resumé	37

5.4	Aanbevelingen en kanttekeningen	37
	<b>Referenties</b>	<b>39</b>

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Het project “Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden”, in het kader waarvan deze rapportage is opgesteld, heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel en de Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). Voor dit project wordt een vrijwillige MER-procedure doorlopen, waar deze rapportage onderdeel van is.

De Reusel ontspringt ten zuidwesten van het gelijknamige dorp Reusel, op het zogenoemde Kempisch Hoog (Figuur 1-1). In zekere zin is de Reusel de waterloop die ontstaat na het samengaan van de Belevensche Loop en het Hoevensche Loopje, die beiden de landbouwgebieden ten zuidwesten van Reusel ontwateren. Als rechte, rationele waterloop baant de Reusel zich vervolgens een weg door het landschap richting Landgoed de Utrecht, waar zij een natuurlijker karakter heeft. Hier, nabij Wellenseind, voegt de Raamsloop (hier bekend als De Stroom) zich bij de Reusel. De Raamsloop ontspringt op haar beurt op de Kroonvensche Heide, ten zuiden van Bladel, óók op het Kempisch Hoog. Ook de Raamsloop stroomt overwegend door regulier agrarisch gebruikt gebied. Na Landgoed De Utrecht vervolgt de Reusel haar weg onder het Wilhelminakanaal door richting Natura 2000-gebied “Kampina & Oisterwijkse vennen”, waar ze als Achterste stroom verder gaat. Met name op Landgoed De Utrecht hebben beide beken nog hoge natuurwaarden (NDFF 2019).

Reusel, De Stroom (Raamsloop) en De Utrecht zijn onderdeel van Natura 2000-gebied “Kempenland-West” (Ministerie van Economische Zaken 2013) en Natuurnetwerk Brabant (Provincie Noord-Brabant 2019) en Reusel en Raamsloop kennen doelstellingen vanuit de Kaderrichtlijn Water (Waterschap De Dommel 2019a). Gezien Natura 2000 de hoeksteen van het Europese biodiversiteitsbeleid vormt, doet de aanwijzing van de gebieden als onderdeel van “Kempenland-West” in dat kader op Europees niveau relevante natuurwaarden vermoeden. Hoge natuurwaarden doet ook de aanwijzing op grond van de Kaderrichtlijn Water vermoeden, waar aan Raamsloop en Reusel de status R5 is toegekend (Waterschap De Dommel 2019a), wat zoveel betekent als “Langzaamstromende middenloop/benedenloop op zand” (Siebelink 2005). Het beeld dat hierbij hoort is dat van een kronkelende beek met zandbanken, overhangende oevers en rustige plekken met bladpakketten, takken en boomstammen, waar bomen veel invloed op hebben (gehad) op de ontwikkeling en vorming van de waterloop (Siebelink 2005; STOWA 2018).

Uit verschillende bronnen blijkt, dat de beekdalen van Noord-Brabant in het verleden de fine fleur van de Nederlandse flora vertegenwoordigden (e.g. Westhoff et al. 1973). Echter, veel is verloren gegaan aan de vooruitgang, iets waar ook het plangebied niet aan heeft kunnen ontsnappen (Thijsse 1915; Wittgen 1965; Anoniem 2019a). Zo schrijft Thijsse (1915) *“De groote rijkdom aan planten en dieren van onze vennen [bij Oisterwijk] is zeker wel daaraan te danken, dat zij aan het eind liggen van een groot, woest, bijna onbewoond gebied, dat zich door het Broek en de Beersche hei [ter hoogte van Haghorst] nog uren ver naar het Zuiden uitstrekt.”*. In die “groote onbewoonde leegte”, vinden we ook het onderzoeksgebied voor project “Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden”. Het contrast met de beschrijving van Wittgen (1965), vijftig jaar later, kan bijna niet groter zijn. Hij schrijft: *“Het overheersende paars en blauw van wat 50 jaar geleden uitgestrekte heiden en voedselarme vennen waren, heeft op de nieuwste topografische kaarten plaats moeten maken voor het overheersende naakte wit en het harde rood, volgens de Topografische Dienst aanduidingen voor akkers en verharde wegen. U zult in Uzelf mompelen hoe het mogelijk is, dat een landschap, dat eeuwen en eeuwen praktisch onberoerd gebleven was, nu in 50 jaar zo van karakter veranderd kon worden.”*.



De ontginningen hebben zoals bedoeld geleid tot drogere omstandigheden, ook in die delen van het onderzoeksgebied, die als natuurgebied in relatief ongeschonden staat zijn gebleven (Neterselsche en Mispelindsche Heide). Vanuit verschillende beleidslijnen is en wordt gewerkt aan het opheffen van die verdrogingsproblematiek. Natte Natuurparels zijn specifiek voor dit doel op kaart gezet, bijvoorbeeld. Toch is nog sprake van een restopgave, bijvoorbeeld vanwege het steeds vaker voorkomen van klimaatextremen zoals in 2016 (extreme zomerse piekbuien) of 2018 (extreem droge zomer, die ook in 2019 nog meetbare effecten op de grondwaterstanden heeft), maar ook op het gebied van beek- en systeemherstel ten bate van Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. Wat betreft deze laatste is depositie van stikstof een prangend probleem, dat naast het aanmerkelijk terugdringen van de emissie van stikstof vraagt om acuut hydrologisch herstel voor de aan grond- en beekwater gebonden waarden. Waterschap de Dommel pakt samen met haar partners Provincie Noord-Brabant, terreinbeherende organisaties, gemeenten, agrariërs, bewoners en particulieren de handschoen op om te komen tot een robuust (water)systeem waarin de nagestreefde natuurwaarden zich thuis voelen, maar dat ook bijdraagt aan droge voeten in natte tijden én voldoende water in droge tijden. Dit is gegoten in het project “Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden”.

Binnen het onderzoeksgebied (Figuur 1-1) zijn naast natuurwaarden ook economische, cultuurhistorische, aardkundige en landschappelijke waarden aanwezig. Uitgangspunt is dan ook het zo optimaal mogelijk behouden en versterken van deze waarden, afgezet tegen de (juridisch ecologische) doelen die volgen uit Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water. Hiertoe wordt door Waterschap De Dommel *vrijwillig* een m.e.r.-procedure doorlopen, waarbij minimaal de Natura 2000-opgave en de doelen geformuleerd onder de Kaderrichtlijn Water worden gerealiseerd. Dat de Reusel en haar beemden veel potentie hebben, blijkt uit de al uitgevoerde herstelprojecten benedenstrooms (e.g. Poelmans 2017).

Van belang in dat licht is om inzicht te krijgen in de “knoppen waaraan gedraaid kan worden” om eerder genoemde doelen zo optimaal mogelijk te laten samen gaan en inrichtingsvarianten te optimaliseren, die tevens gebruikt kunnen worden om verschillende inrichtingsalternatieven te wegen. Een systeemanalyse is hiervoor een geschikt middel.

## 1.2 Doel

Doel van het onderzoek is om het ecohydrologisch functioneren van Reusel en Raamsloop in het onderzoeksgebied in beeld brengen, om op basis hiervan helder te krijgen aan welke knoppen het best gedraaid kan worden om duurzame instandhouding van die habitattypen die afhankelijk zijn van grond- of beekwater in de toekomst te garanderen. De nadruk ligt vanzelfsprekend op de habitattypen waaromheen het inrichtingsproject is gesmeed, in het bijzonder Beekbegeleidende bossen (H91E0C) en Zure vennen (H3160) en de daarmee verbonden Vochtige heide (H4010A) en zijn pionier-variant Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150).

In feite geeft deze ecohydrologische systeemanalyse antwoord op twee vragen:

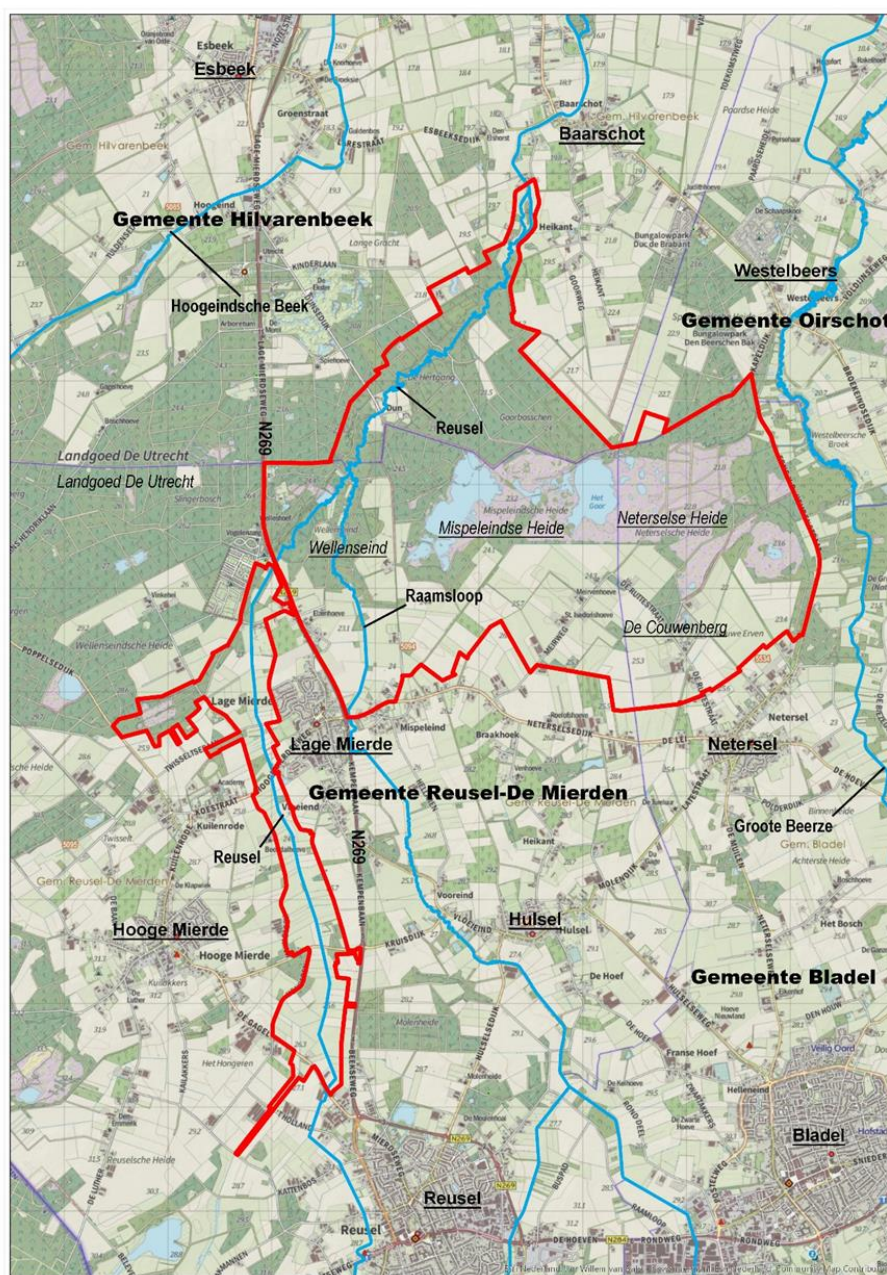
- Hoe functioneert het watersysteem en hoe werkt dit door in de standplaatscondities?
- Wat zijn in het systeem de belangrijkste knoppen om aan te draaien als het gaat om systeemherstel en in welke mate dragen zij bij? Dit laatste wordt, passend bij een systeemanalyse, uitsluitend kwalitatief in beeld gebracht.

Deze rapportage kan dan ook gebruikt worden als leidraad bij de weging van alternatieven in de op te starten m.e.r.-procedure, maar zeker ook bij het formuleren van de daarin met elkaar te wegen alternatieven.



### 1.3 Leeswijzer

Onderstaand wordt eerst de opzet van het onderzoek beschreven (hoofdstuk 2) en de resultaten daarvan weergegeven (hoofdstuk 3). In het vierde hoofdstuk worden de gegevens samengebracht tot een ecohydrologische interpretatie en wordt het systeem waarbinnen het onderzoeksgebied functioneert beschreven, met nadruk op de versnipperd aanwezige Beekbegeleidende bossen. Dit vormt de basis voor hoofdstuk 5, waarin “de specifieke knoppen waaraan in dit gebied gedraaid kan worden” helder worden samengevat, met in het achterhoofd het duurzaam behalen van de voor Natura 2000-gebied “Kempenland-West” geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en de doelen die volgen uit de Kaderrichtlijn Water en Natuurnetwerk Brabant.



Figuur 1-1 Overzicht van het onderzoeksgebied (projectgrens, aangegeven met behulp van een rode polygoon) en Reusel en Raamsloop (Blauwe lijnen).

## 2 Onderzoeksgebied en opzet van het onderzoek

### 2.1 Onderzoeksgebied

Het globale onderzoeksgebied (de projectgrens) is weergegeven in figuur 1-1. Globaal, omdat het onderzoeksgebied in feite bepaald wordt door het ecohydrologisch systeem waarbinnen het onderzoeksgebied functioneert.

Het onderzoeksgebied ligt ten oosten van Eindhoven en ten zuidwesten van Tilburg, nabij de grens met België. Het ligt geheel binnen provincie Noord-Brabant en heeft raakvlakken met een viertal gemeenten, te weten Bladel, Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek en Oirschot (Figuur 1-1). Op hoofdlijnen volgt het onderzoeksgebied ruim de grenzen van Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant en Natte Natuurparel De Utrecht.

### 2.2 Landgebruik en eigendomssituatie

Het onderzoeksgebied bestaat, voor zover het de natuurgebieden betreft voornamelijk uit (productie)bos en droge heide, met daarin overwegend zure vennen omgeven door natte heide en haar pionier-variant met snavelbiezen. De bossen dateren van na 1898, toen met de ontginningen begonnen is, met nadruk op de periode 1910-1945. De heidegebieden zijn in feite van bebossing gespaard gebleven (Anoniem 2019a). Buiten de natuurgebieden zijn regulier agrarisch gebruik, overwegend grasland en maïsteelt of bosbouwkundig gebruik de voornaamste gebruiksvormen (Lizard 2019). De voornaamste grondeigenaar in het gebied is a.s.r., een verzekeringsmaatschappij. Daarnaast hebben Brabants Landschap, gemeenten en particulieren eigendommen in het onderzoeksgebied.

### 2.3 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek richt zich op het inzichtelijk maken van het ecohydrologisch functioneren van Reusel en Raamsloop binnen het onderzoeksgebied, met nadruk op Beekbegeleidende bossen en Zure vennen.

Om invulling te geven aan bovengenoemde is een systeemanalyse uitgevoerd. Voorliggende rapportage is op verzoek, mede omwille van de beschikbare tijd, tot stand gekomen uitsluitend gebruikmakend van bestaande informatie. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat geen gebruik gemaakt is van een specifiek voor dit onderzoek ingericht meetnet. Daarnaast is gebruik gemaakt van de gebiedskennis van de auteur en zijn collega's, aangevuld met de kennis van gebiedsspecialisten van onder meer Brabants Landschap en Waterschap De Dommel.

Reusel, Raamsloop, Mispelindsche en Neterselsche Heide zijn al langer onderwerp van studie op tal van vlakken, bijvoorbeeld in het kader van het langlopende beekherstelproject "Reusel – De Mierden". Invulling van de systeemanalyse aan de hand van beschikbare informatie aangevuld met veldbezoeken hindert de duidingskracht in voorliggend geval dan ook niet.

Belangrijk onderdeel is dan ook een grondige review van bestaande literatuur- en onderzoeksgegevens. De aandacht bij de informatieverzameling spitste zich met name toe op het verzamelen van gegevens met betrekking tot de voor een systeemanalyse gebruikelijke onderdelen:

- Geomorfologie, geologische opbouw, hoogteligging en bodem (e.g. Stichting voor bodemkartering 1984b, 1984a; Provincie Noord-Brabant 2017a, 2017b; AHN 2019; Dinoloket 2019; Lizard 2019).
- Bestaande hydrologische informatie (e.g. Lekahena 1972; Possen 2017; Runhaar et al. 2017; Krikken et al. 2018; Anoniem 2019b; Dinoloket 2019; Waterschap De Dommel 2019a).
- Actuele eco(hydro)logische conditie (Jansen en Segers 2008a, 2008b; Provincie Noord-Brabant 2017a, 2017b; van der Burg en Cox 2018; Verstijnen en Brouwer 2018).

- Historische geografische informatie en uit (grijze) literatuur beschikbare (e.g. Thijsse 1915; Wittgen 1965; Wolf 1992; Burny 1999; Buskens et al. 2011; Verdonk 2016; Voorn en Moeleker 2017; Anoniem 2019a), relevante onderzoeksresultaten (e.g. Boxman en Stortelder 2000; Lucassen et al. 2002; Arts et al. 2015a, 2015b; Beije et al. 2015a, 2015b; van der Burg et al. 2016) en historische en waterstaatskaarten kaarten en bonnenbladen (e.g. Verhees 1794; Nationaal Archief 1837a, 1837b; Anoniem 2019b; Kadaster 2019).

In voorliggende rapportage worden alle verzamelde gegevens in onderlinge samenhang beschouwd, waarbij stapsgewijs van grof (regionale schaal) naar fijn (standplaats) wordt ingezoomd en geïntegreerd. Daartoe wordt successievelijk relevante informatie toegevoegd en wordt aldus invulling gegeven aan de systeembeschrijving. Uit de zo vormgegeven systeemanalyse volgen kansen en knelpunten voor natuurontwikkeling en -behoud.

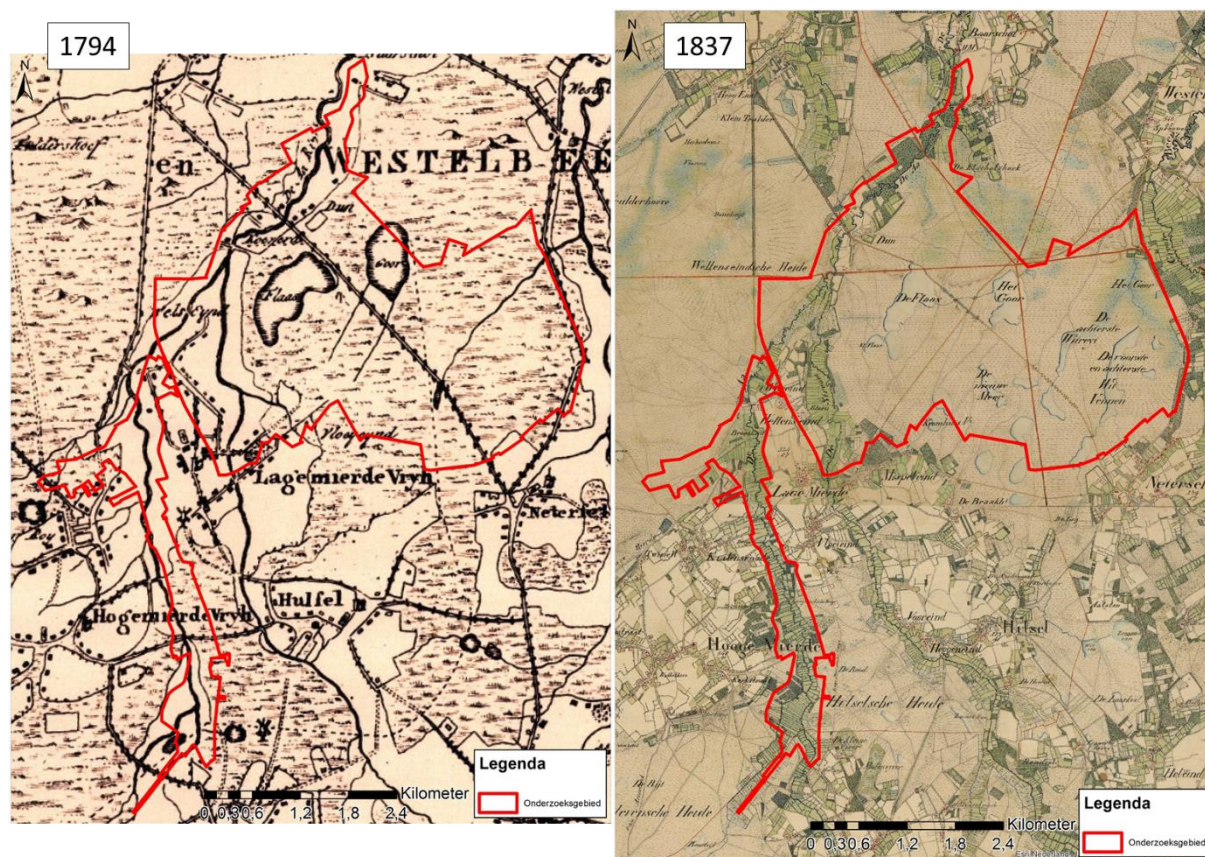


### 3 Onderdelen van het systeem

Onderstaand worden de aan hoogteligging, bodem en hydrologie gerelateerde aspecten besproken. Gestart wordt echter met een korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis, het startpunt van het systeem zoals we dat nu buiten herkennen.

#### 3.1 Korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis

Veel (historische) informatie wat betreft het ontstaan en de geschiedenis van het stroomgebied van De Dommel is samengebracht in “*De Dommel – Stroomt door tijd, natuur en landschap*” (Buskens et al. 2011). Naast standaardwerken als “*Wilde planten*” (Westhoff et al. 1973) en “*Beken in Noord-Brabant – Levensaders in het landschap*” (Voorn en Moeleker 2017) is onderstaande tekst met name gebaseerd op dat werk.



Figuur 3-1 Het onderzoeksgebied anno 1794 (links) (Verhees 1794) en 1837 (Nationaal Archief 1837a, 1837b).

Het ontstaan van het landschap in het onderzoeksgebied zoals we dat tegenwoordig herkennen wortelt, zoals geldt voor vrijwel alle landschappen in Zuidoost Nederland, in het landschap en het klimaat tijdens en na de laatste IJstijd. Aan het eind van de laatste IJstijd, ongeveer 10.000 jaar geleden, konden de afgezette dekzanden als gevolg van het warmer worden van het klimaat en het ontdooien van de bodem - waardoor het water steeds dieper weg kon zakken- vrijwel ongehinderd door vegetatie door de wind worden verplaatst. Hierdoor ontstaat het reliëf zoals we dat heden ten dage aantreffen in het onderzoeksgebied, voor zover niet geëgaliseerd. Voor de vennen geldt dat het proces van verstuiwing door ging tot op een stevigere, vaak voor water niet tot nauwelijks passeerbare laag, bijvoorbeeld een lemige laag. Het verwaaien van zand zorgt er tegelijkertijd ook voor dat de afwatering lokaal tot staan wordt gebracht, waardoor de uitgestoven laagten zich uiteindelijk vullen met water.

De vennen in het onderzoeksgebied vormen wat betreft ontstaansgeschiedenis geen uitzondering; het gaat om uitgestoven laagten die met water gevuld zijn geraakt.

De oudst beschikbare, relatief gedetailleerde en goed gerefereerde kaarten schetsen een beeld dat toch redelijk overeenkomt met de beschrijving van Thijsse (1915): alléén de hogere delen worden gebruikt en worden omgeven door uitgebreide woeste, deels natte gronden (Figuur 3-1). Wel lijken de beekdalen al in cultuur gebracht, een ontwikkeling die in dit deel van Brabant inderdaad al vroeg is begonnen (Cools et al. 2006; Verdonk 2016). Rond Dun, bijvoorbeeld, zijn al ontginningen bekend uit de Middeleeuwen, zo rond 1400 (Anoniem 2019a). Eigenlijk zijn de flanken van zowel de Reusel als de Raamsloop al op de kaart van 1837 geheel in cultuur gebracht. Hierin valt het kleinschalige patroon van grasland en opgaande begroeiing op (Figuur 3-1). Deze verkaveling ontstond door het graven van sloten en greppels loodrecht op de beek, om zo de percelen te ontwateren en beter bruikbaar te maken. Langs deze sloten kiemde vrijwel zonder uitzondering Zwarte elzen (*Alnus glutinosa*), die vervolgens werden gebruikt en onderhouden als geriefhout (Wolf 1992; Dirkmaat 2005; Verdonk 2016).

Eigenlijk blijft het beeld tot circa 1900 ongewijzigd. Dan, vanaf 1898, wordt vaart gemaakt met de “verbetering” van het onderzoeksgebied als investering. Destijds door Verzekeringsmaatschappij De Utrecht, voortgekomen uit het in 1883 opgerichte begrafenisfonds “Let op uw Einde” (Anoniem 2019a). De heide wordt beplant met bos. Eerst met de hand, later met ossenspannen en ten slotte gemotoriseerd. Het tempo neemt dan ook almaar toe. Het toegenomen areaal bos springt inderdaad onmiddellijk in het oog op de kaart van 1930 (Figuur 3-2).



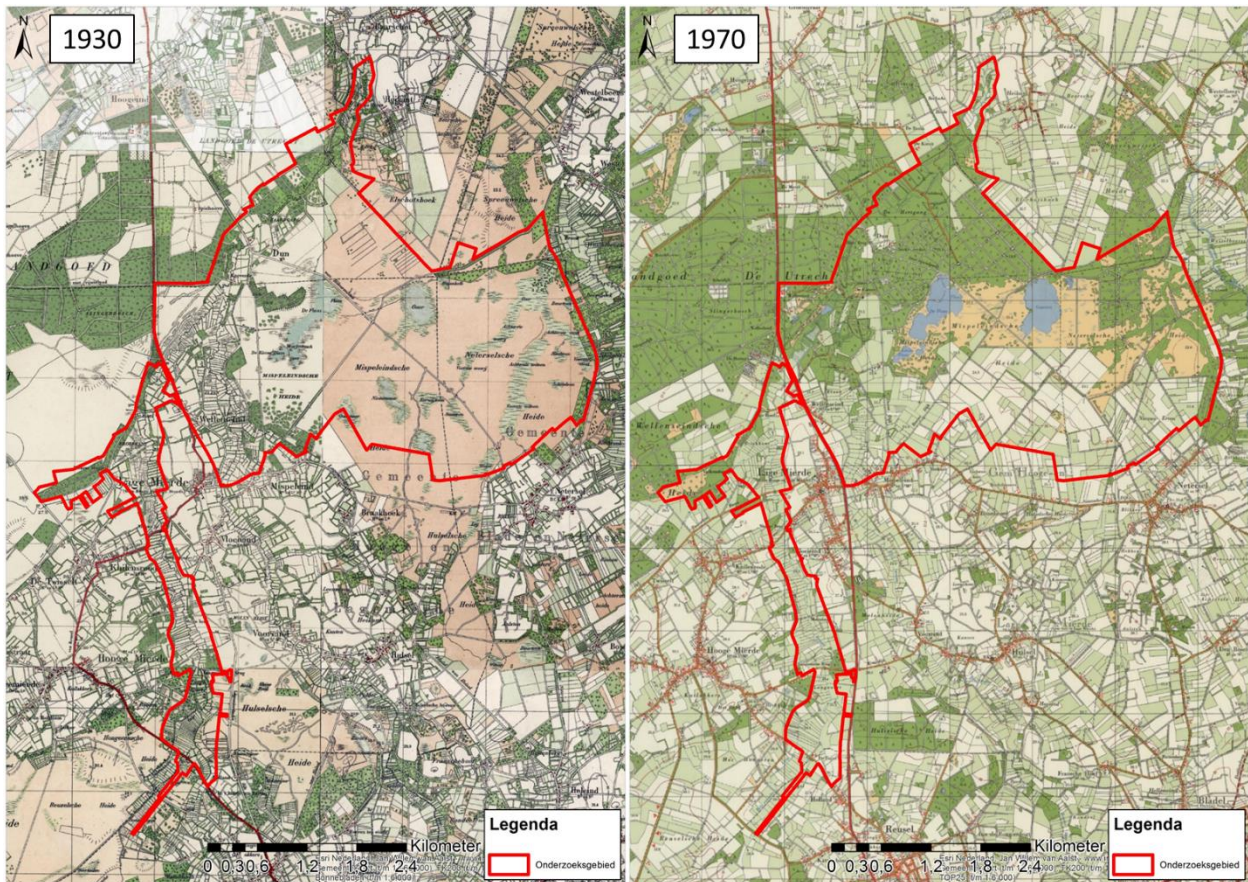
*Ontginningswerkzaamheden op Landgoed De Utrecht  
Fotocollectie Nederlandse Heidemaatschappij*

Rond 1930 hebben de beekdalen echter nog steeds een aanzien dat vergelijkbaar is met de periode rond 1800. De Reusel is smal, ondiep, licht meanderend en beschaduwd (door bosaanplant). Overstromingen in broekbossen zijn nog aan de orde (Figuur 3-3).

De “verbeteringen” worden in de beekdalen later in gang gezet. Wittgen (1965) schrijft dat “*slechts een klein deel van de Neterselsche Heide (...) in veilige handen en eigendom is van de Levensverzekeringsmaatschappij “Utrecht”*”. Dat geeft aan dat de ontginningen die rond deze periode aanvang nemen, agrarisch gemotiveerd zijn. Ontginningscommissie “De Kempen” voert de regie. Het onder landbouwkundig gebruik brengen van het onderzoeksgebied, met bijbehorende hydrologische optimalisaties, gaat door tot eind jaren zestig. Uit die tijd stamt de toch keiharde

grens tussen Neterselsche en Mispelindsche Heide en de in cultuur gebrachte gronden (Figuur 3-2). Reusel en Raamsloop lopen, uitgezonderd op Landgoed De Utrecht, kaarsrecht door het landschap. Als we vandaag naar buiten stappen, is er sinds die tijd weinig veranderd.





Figuur 3-2 Het onderzoeksgebied anno 1930 (links) en 1970 (rechts).



Figuur 3-3 De Reusel omstreeks 1949. Locatie niet bekend. Overstromingen vonden zeker nog plaats en de beek zelf (vermoedelijk op Landgoed De Utrecht) was smal, ondiep, beschaduwd en licht meanderend. Uit: Fotocollectie Nederlandse Heidemaatschappij

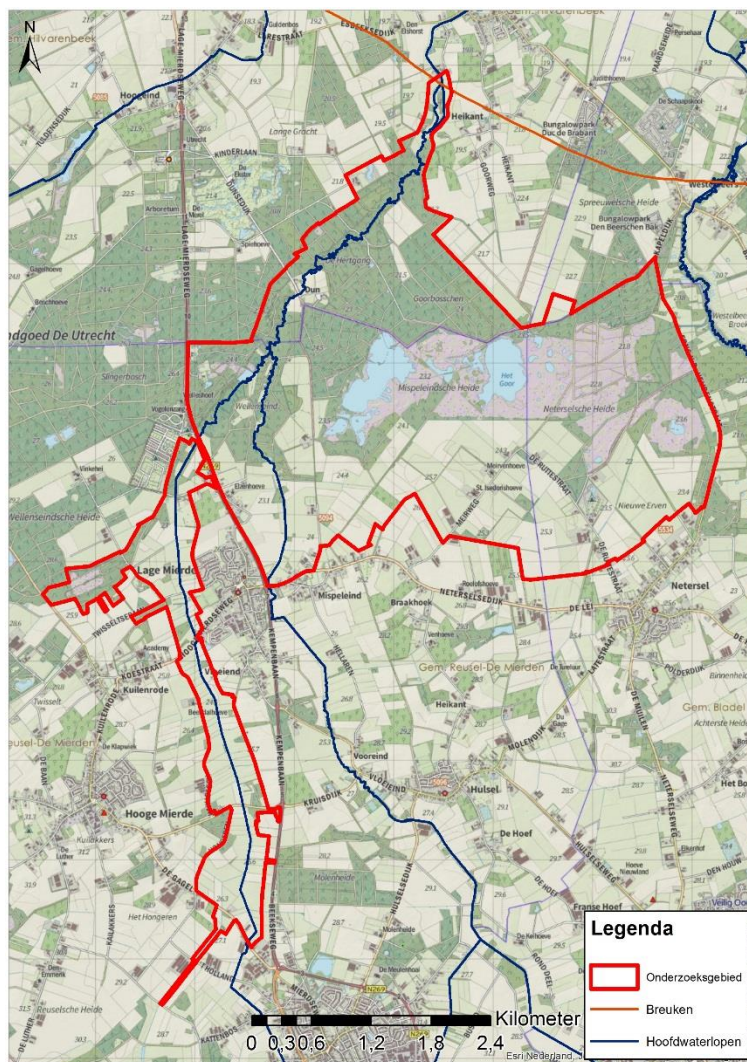


## 3.2 Geologie

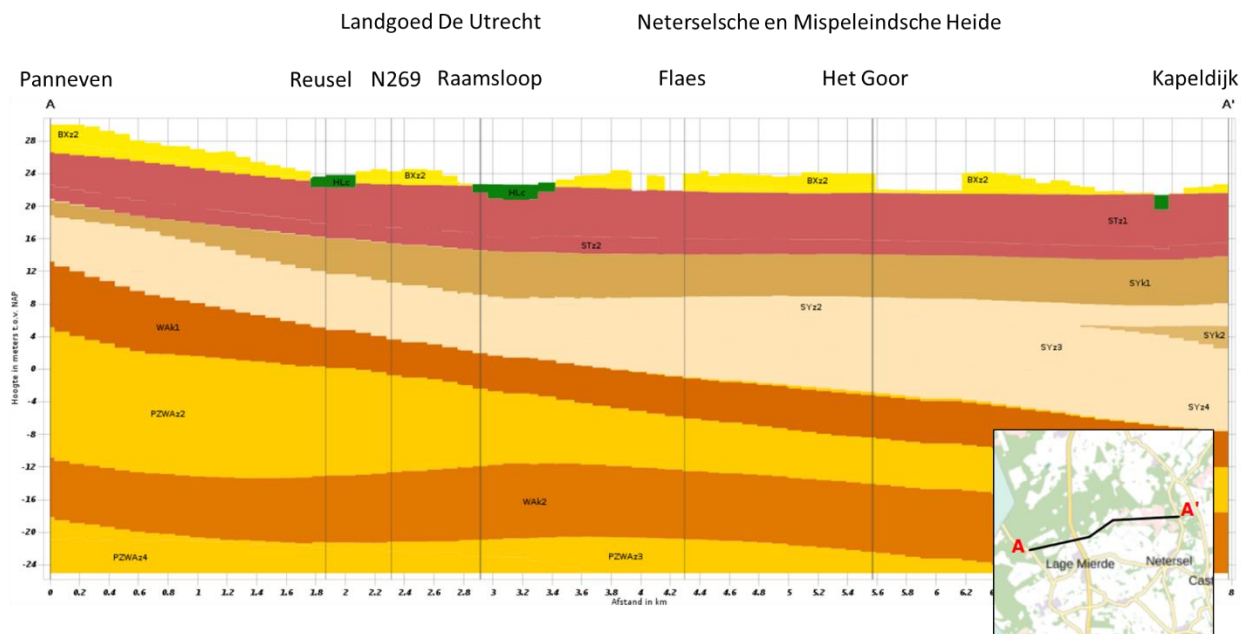
De Feldbißbreuk, een van de belangrijke breuken in de Nederlandse ondergrond, vormt ter plaatse van het onderzoeksgebied de grens tussen het Kempisch Hoog (westelijk van de breuk) en de Roerdal- of Centrale slenk (oostelijk van de breuk). De breukzone van de Feldbißbreuk passeert het onderzoeksgebied ten noorden (Figuur 3-4). Daarmee ligt het onderzoeksgebied “geheel” op het Kempisch Hoog, een zone waar tektonische stijging plaats vindt.

Naast de Feldbißbreuk zijn voor zover bekend géén andere breuken aanwezig (Dinoloket 2019).

De geologische opbouw ter plaatste van het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 3-5. In het freatisch pakket, dat aan de onderzijde begrensd wordt door de eerste kleiige eenheid van de formatie van Stramproy (SYk1, beige in figuur 3-5), zijn twee verschillende formaties te herkennen, namelijk de formatie van Sterksel (ST, rode tinten in figuur 3-5) en de formatie van Boxel (BX, gele tinten in figuur 3-5). Deze beide formaties zijn het meest relevant in het licht van het onderzoeksgebied.



Figuur 3-4 Breuken in en rond het onderzoeksgebied, zoals beschikbaar in REGIS II v2.2.



Figuur 3-5 Bodemopbouw voor het onderzoeksgebied zoals weergegeven in Regis II V2.2 (Dinoloket 2019), met enkele toponiemen ter oriëntatie. Omdat de opbouw in noord-zuid richting nagenoeg gelijk is aan de hier weergegeven opbouw in west-oost richting, wordt volstaan met deze laatste. Daarbij moet opgemerkt worden dat ten noordoosten van de N269 de formatie van Sterksel aan de oppervlakte komt en de formatie van Boxtel ontbreekt.

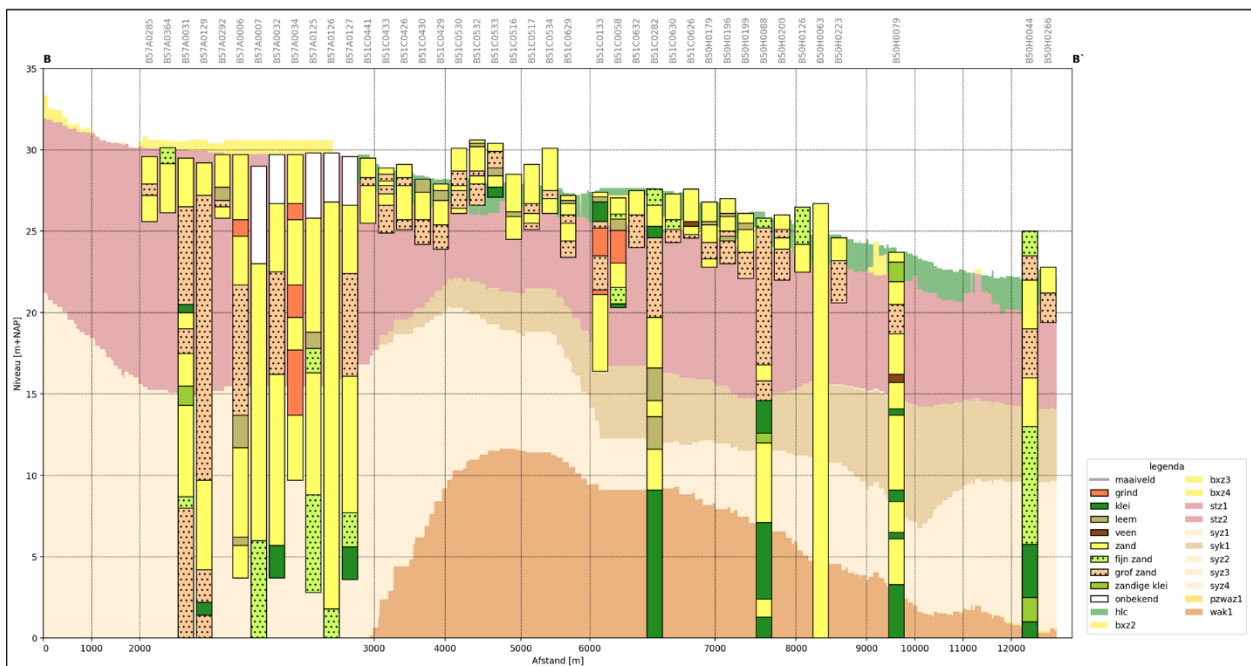
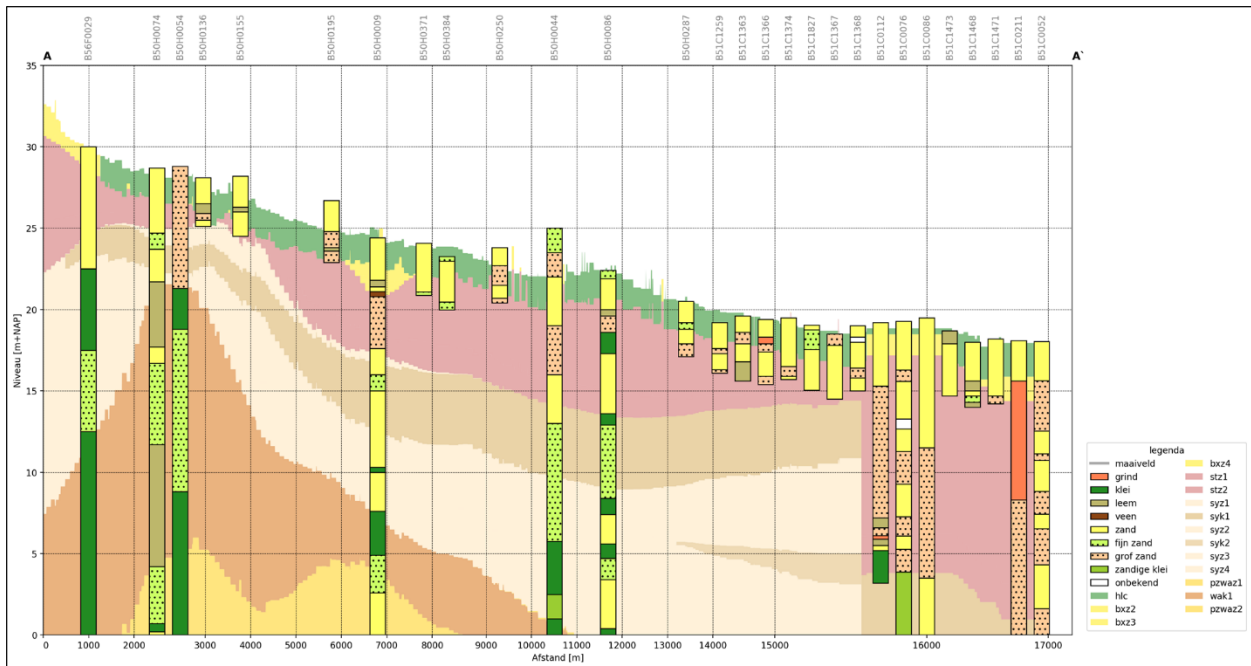
De formatie van Sterksel is ontstaan in het vroege Pleistoceen onder invloed van de Rijn en de Maas; het zijn rivierafzetting, die bestaan uit grove tot zeer grove zanden die sterk grindhoudend zijn (TNO 2003 en figuur 3-6). Niettemin kunnen kleilaagjes in de zandpakket aanwezig zijn, zoals ook onder het onderzoeksgebied (Figuur 3-6). De formatie van Sterksel ligt in het onderzoeksgebied maar enkele meters beneden maaiveld en is ongeveer 5 meter dik. Globaal noordoostelijk van de N269 ligt de formatie van Sterksel zelf aan het oppervlak en ontbreekt de formatie van Boxtel.

De formatie van Boxtel is geen fluviaatiele, maar overwegend eolische afzetting ontstaan tijdens het Pleistoceen (tevens de periode waarin veel vennen zijn ontstaan). In feite is het een verzameling van afzettingen, die samen gaan met de destijds afwisselende zeer koude en warmere periodes. De formatie van Boxtel bestaat in het onderzoeksgebied overwegend uit fijne zanden (BXz, geel in figuur 3-5), waarin ook leem (BXk2, figuur 3-5) aanwezig is (TNO 2003). Deze leemlaagjes (Figuur 3-6), die de ondergrens van het verstuvende zand vormden en zo komen in het landschap vormden, zijn bepalend voor het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied. De formatie van Boxtel is in het onderzoeksgebied maar enkele meters dik en ontbreekt globaal noordoostelijk van de N269.

De goed doorlatende, zandige pakketten boven de eerste kleiige laag van Stramproy zijn daarmee relatief dun, doorgaans minder dan 10 meter.

Boven de formatie van Boxtel dan wel Sterksel, zijn in de beekdalen van Reusel en Raamsloop zogenoemde Holocene afzettingen aanwezig (HLc; groen in figuur 3-5). Dit zijn in feite de beekafzettingen van beide beken zoals we die nu kennen en vertegenwoordigen als het ware de ondiepe bodemopbouw, die in paragraaf 3.4 uitgebreid aan bod komt.





Figuur 3-6 Boringen zoals beschikbaar uit het dinoloket (Dinoloket 2019) binnen een zone van 200 meter aan weerszijde van de Reusel (A-A') en de Raamsloop (B-B'). Gezien het beekdal op punten vrij steil is, liggen enkele boringen daardoor boven het aan NAP gerefereerde maaiveld. Deze liggen feitelijk iets verder van de beek, het laagste punt. De ondergrond geeft de geologische opbouw, zoals deze eerder is weergegeven in figuur 3-5 en beschreven in paragraaf 3.2 (zie aldaar voor verklaring van de legenda).

### Resumé Geologie

- Het onderzoeksgebied ligt op het Kempisch Hoog, ten westen van de Feldbißbreuk.
- De fluviatiele formatie van Sterksel en de overwegend eolische formatie van Boxtel zijn het meest relevant voor het functioneren van het onderzoeksgebied. Ze bestaan uit respectievelijk grove, grindhoudende en fijne zanden, waarin in klei en leemlaagjes zijn afgezet.
- De goed doorlatende, zandige pakketten boven de eerste kleiige laag van Stramproy zijn daarmee relatief dun, doorgaans minder dan 10 meter.
- De leemlaagjes zijn bepalend voor het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied. Samen met de relatief dunne goed doorlatende zandige pakketten, geven ze aanleiding voor een van nature nat gebied.

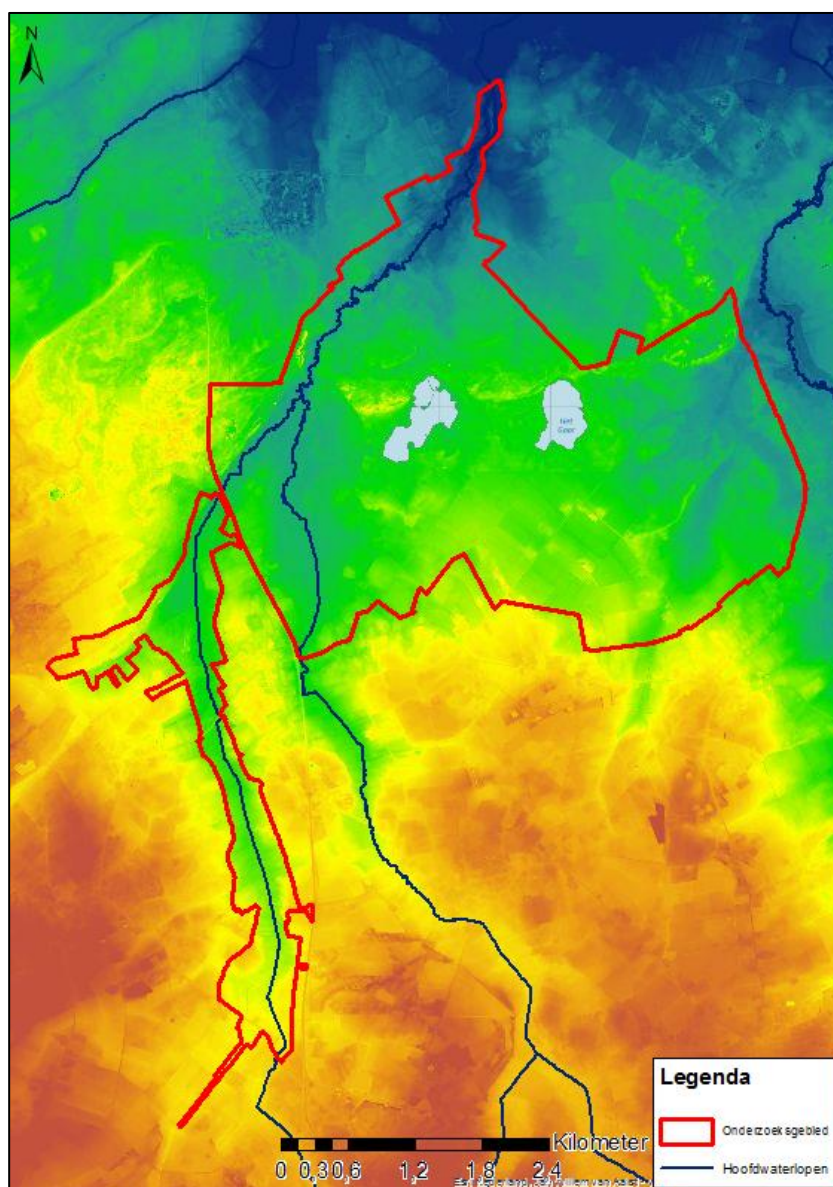
### 3.3 Hoogteligging

Het maaiveldverloop in het onderzoeksgebied zoals recent gemeten (AHN3) is weergegeven in figuur 3-7. Van zuid naar noord verloopt het maaiveld van globaal 24 m +NAP tot circa 19 m +NAP. In feite is sprake van een in noordelijke richting uitwiggende aaneenschakeling van dekzandruggen (rode en gele kleuren in figuur 3-7) vanaf het Kempens Hoog.

Naast de noord-zuid oriëntatie van het maaiveld, laat figuur 3-7 ook duidelijk een oost-west gerichte structuur zien; de beekdalen. Reusel en Raamsloop vormen het laagste punt in het onderzoeksgebied.

#### Resumé Hoogteligging

- Het maaiveld loopt van zuid naar noord af, waarbij de beekdalen als oost-west gerichte structuur dit patroon als het ware doorsnijden.
- Het maaiveld in het onderzoeksgebied varieert tussen globaal 19 en 24 m +NAP.



*Figuur 3-7 Hoogtekaart voor het onderzoeksgebied (AHN 2019). De schaal is relatief: rode kleuren geven hoge gebieden, blauwe lage. Globaal varieert het maaiveld tussen 19 en 24 m + NAP.*

## 3.4 Bodemopbouw en -chemie

### 3.4.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw voor het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 3-8 (Stichting voor bodemkartering 1984b, 1984a). Direct valt op dat de dominante kleur in het onderzoeksgebied roze is, de gronden direct langs de beek en rond Hoge en Lage Mierden uitgezonderd. Dit vertaald naar zwak lemige Veld- (Hn21 in figuur 3-8) en Haarpodzolen (Hd21 in figuur 3-8). Podzolen in algemene zin, zijn zandige uitlogingsprofielen (ontstaan door uitloging van humuszuren) die daarmee dan ook duiden op langdurige infiltratie van regenwater. Het zijn infiltratiegebieden.

Van der Burg en Cox (2018) hebben zeven boringen tot maximaal 4 meter beneden maaiveld gezet rond de vennen Het Goor en Flaes op de Mispelindsche en Neterselsche Heide. Het beeld dat hieruit naar voren komt past goed bij de bodemkaart, namelijk een volledig zandig profiel. Een beeld voor de ondiepe bodemopbouw onder de vennen, kan niet uit de beschikbare gegevens worden afgeleid. Echter, uit de hydrologische gegevens (zie paragraaf 3.5) kan niet anders worden geconcludeerd dat onder de vennen slecht doorlatende (leem)laagjes aanwezig moeten zijn, zoals de ontstaansgeschiedenis beschreven in paragraaf 3.1 al deed vermoeden. Het gaat (van nature) om schijnsystemen, die als het ware onafhankelijk van de regionale hydrologie functioneren.

Langs de beek domineren Eerdgronden (pZn21 en pZn23 in figuur 3-8). Deze duiden op dan wel stagnatie van niet of nauwelijks aangereikt water dan wel plaatsen waar lokale kwel maaiveld bereikt. Een deel van het op de hogere gronden geïnfiltreerde water, komt hier (in potentie) als kwel aan maaiveld. Ze zijn van nature dan ook op te vatten als kwelgebieden. Verder valt de toevoeging -t op rond Wellenseind (Figuur 3-8). Dit betekent dat hier op 40 tot 120 centimeter beneden maaiveld een ten minste 20 centimeter dikke kleilaag aanwezig is. Langs de Raamsloop blijkt dit ook uit de beschikbare boringen (Figuur 3-6).

Naast de aanwezigheid van lemige laagjes, laten Verstijnen en Brouwer (2018) zien dat in het beekdal van de Reusel ijzeroerbanken aanwezig zijn op een diepte van circa 80-90 centimeter beneden maaiveld, met name in het noordelijk deel (rond de Hertgang). Uit de 11 boringen (tot circa 1 meter beneden maaiveld) die door Verstijnen en Brouwer (2018) gezet zijn in de Beekbegeleidende bossen volgt verder het beeld dat het profiel vanaf circa 50 centimeter beneden maaiveld ijzerhoudend is. Dit duidt op (vroegere) aanwezigheid van ijzerrijke kwel.

Ten slotte valt uit de bodemkaarten op te maken dat de grondwatertrap in het onderzoeksgebied varieert van III (GHG <40 cm -mv, GLG 80-120 cm -mv) voor de eerdgronden direct langs de beek, tot V-VII (GHG <40 - >80 cm -mv, GLG >180 cm -mv) voor de podzolen op grotere afstand van de beek (Figuur 3-8).

### 3.4.2 Bodemchemie

Voor zover bekend, ontbreken bodemchemische gegevens voor het onderzoeksgebied buiten de natuurgebieden<sup>1</sup>. Binnen “Kempenland-West” hebben Verstijnen en Brouwer (2018) de bodemchemie voor de Beekbegeleidende bossen, de kwaliteit van het slib in Reusel en Raamsloop en de waterbodemkwaliteit van de Zure vennen in kaart gebracht. Het slib in Reusel en Raamsloop is rijk aan fosfaat (P) met waardes die variëren tussen globaal 20 en 30 mmol L<sup>-1</sup>. De invloed van het voedselrijke slib is ook terug te zien in de ondiepe bodems van de Beekbegeleidende bossen. Ook daar is de hoeveelheid fosfor hoog, (ruim) meer dan 30 mmol L<sup>-1</sup>. Dit heeft uiteraard te maken met de jarenlange inundaties van de Beekbegeleidende bossen, waarbij telkens een laagje voedselrijk slib wordt afgezet. Een dergelijk hoge beschikbaarheid van voedingsstoffen, past niet bij goed ontwikkelde Beekbegeleidende bossen (Boxman en Stortelder 2000)<sup>2</sup>. De waterbodem van de bemonsterde vennen is het best te beschrijven als voedselarm en vertoont daarnaast kenmerken die duiden op de aanwezigheid van leemdeeltjes in de bodem.

Krikken et al. (2018), ten slotte, laten zien dat de bodems waar Reusel en Raamsloop door heen stromen én de intrekgebieden van beide beken (zeer) gevoelig zijn voor uitspoeling van nitraat en fosfaat.

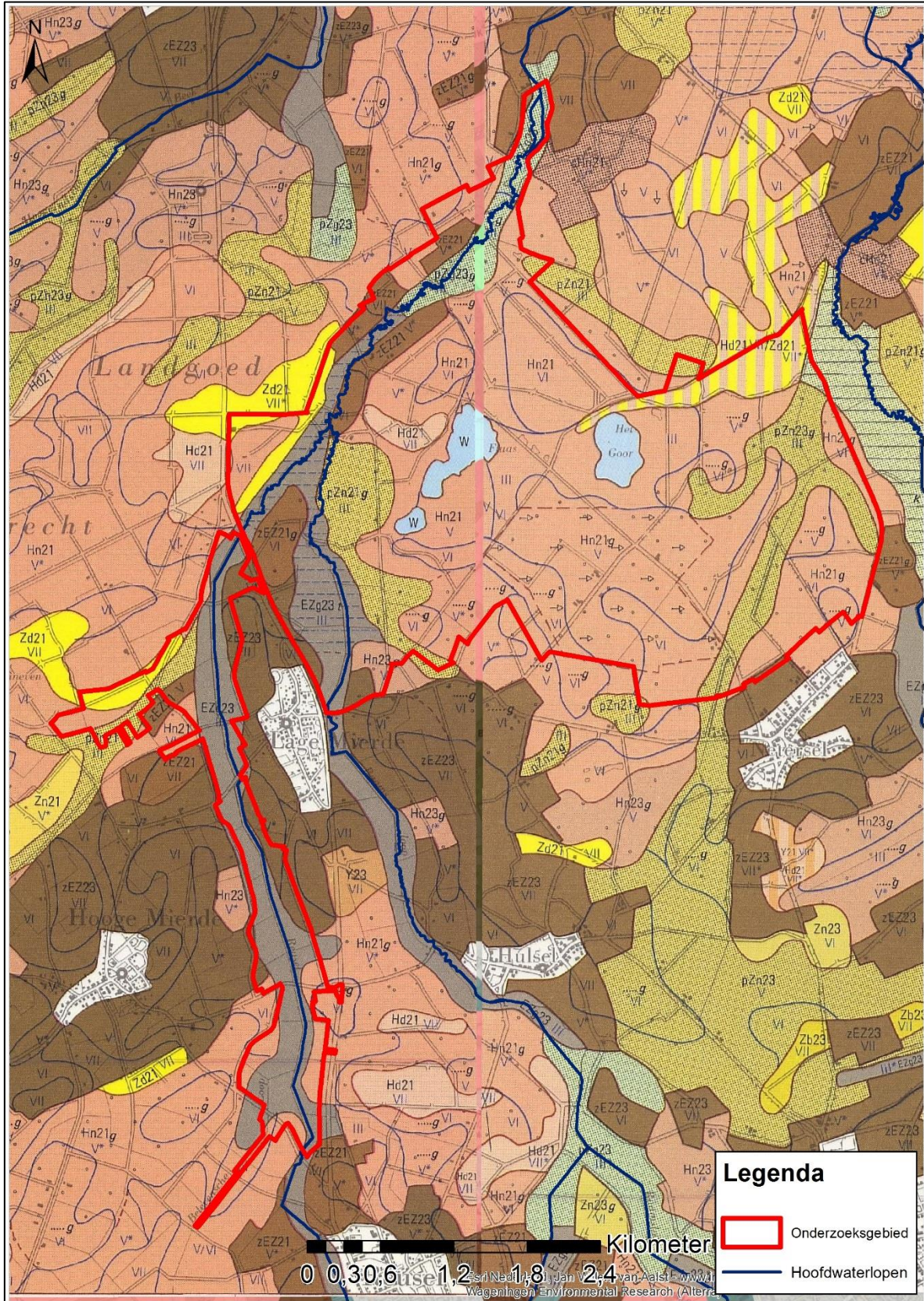
#### Resumé Bodemopbouw en -chemie

- In het onderzoeksgebied domineren de inspoelingsprofielen van de Veld- en Haarpodzolen de hogere delen. Dit zijn infiltratiegebieden.
- Dichter langs de beek domineren eerdgronden, die duiden op natte omstandigheden en eeuwenlang menselijk gebruik in de vorm van het opbrengen van heideplaggen. Dit zijn van nature kwelgebieden.
- Hoewel gedetailleerde informatie voor de bodemopbouw onder vennen niet voor handen is, moeten deze liggen op slecht doorlatende (leem)lagen.
- Het slib dat Reusel en Raamsloop mee voeren is voedselrijk. Door inundatie, waarbij slib achter blijft, zijn ook de bodems onder de Beekbegeleidende bossen voedselrijk. De bodems van de bemonsterde vennen daarentegen zijn voedselarm en laten invloed van leemdeeltjes zien.
- De bodem in het onderzoeksgebied is (zeer) gevoelig voor uitspoeling van fosfaat en nitraat.

<sup>1</sup> In een parallel spoor worden bodemchemische gegevens verzameld voor percelen in het onderzoeksgebied die mogelijk uit agrarisch gebruik gaan. Deze waren ten tijde van het schrijven van deze rapportage nog niet beschikbaar.

<sup>2</sup> Overigens zijn voor wat betreft voedselrijkdom voor Beekbegeleidende bossen geen aan P gerelateerde grenswaarden beschikbaar. In een Natura 2000-context wordt gebruik gemaakt van globaal gedefinieerde klassen, gerelateerd aan productiviteit van de vegetatie (e.g. Runhaar et al. 2009).





Figuur 3-8 Bodemkaart (1:50.000) voor het onderzoeksgebied (rode polygoon), naar Stichting voor bodemkartering (1984b, 1984a).



## 3.5 Hydrologie

### 3.5.1 Oppervlaktewater

#### 3.5.1.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

Het oppervlaktewater in het onderzoeksgebied kent twee verschijningsvormen: beken en sloten en vennen. De lijnvormige oppervlaktewateren zoals deze zijn vastgelegd in de legger van Waterschap De Dommel, zijn terug te vinden in figuur 3-9.

De belangrijkste waterlopen in het onderzoeksgebied zijn uiteraard de Reusel en de Raamsloop (Figuur 3-9). Net na het samenkomen van de Belevensche Loop en het Hoevensche Loopje heeft de Reusel een bodem van 24,4 m +NAP. Ter hoogte van Wellenseind is dit ongeveer 22,2 m +NAP, in de noordelijke punt van het plangebied circa 16,7 m +NAP. De maatgevende afvoer is  $2,79 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , het bijbehorende waterpeil 22,9 m + NAP (Waterschap De Dommel 2019b). Voor de Raamsloop geldt dat de bodemhoogte in het zuiden van het onderzoeksgebied circa 26,4 m + NAP is. Nabij Landgoed De Utrecht is dit 21,4 m +NAP. De maatgevende afvoer is  $1,83 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , het bijbehorende waterpeil 22,3 m + NAP (Waterschap De Dommel 2019b). Op Landgoed De Utrecht is de Reusel ten opzichte van maaiveld relatief diep ingesneden (AHN 2019; Lizard 2019).

Opvallend in figuur 3-9 is het verschil tussen het oppervlaktewatersysteem voor Landgoed De Utrecht, waar B-watgangen en detailontwatering vrijwel niet aanwezig zijn, en het gebied ten zuiden daarvan, waar genoemde elementen in overmaat aanwezig zijn. Dit houdt verband met de ligging van Landgoed de Utrecht op een dekzandrug. Deze rug maakt ook dat ten zuiden van het landgoed natte omstandigheden aanwezig zijn; het toestromende water kan de dekzandrug maar moeizaam passeren, waardoor vóór de dekzandrug natte omstandigheden ontstaan. Van belang is ook het gemaal dat in het onderzoeksgebied aanwezig is. Dit gemaal houdt de aangesloten landbouwpercelen voldoende droog en pompt, getuige de veldbezoeken, ijzerrijke kwel richting de Raamsloop.

Benoeming verdienen ook de watgangen in het oosten van het onderzoeksgebied op en onder de Neterselsche en Mispelindsche Heide. Het zijn diepe watgangen (bodemhoogte circa 21-20 m +NAP) die sterk drainerend werken op hun omgeving (Jansen en Segers 2008a, 2008b).

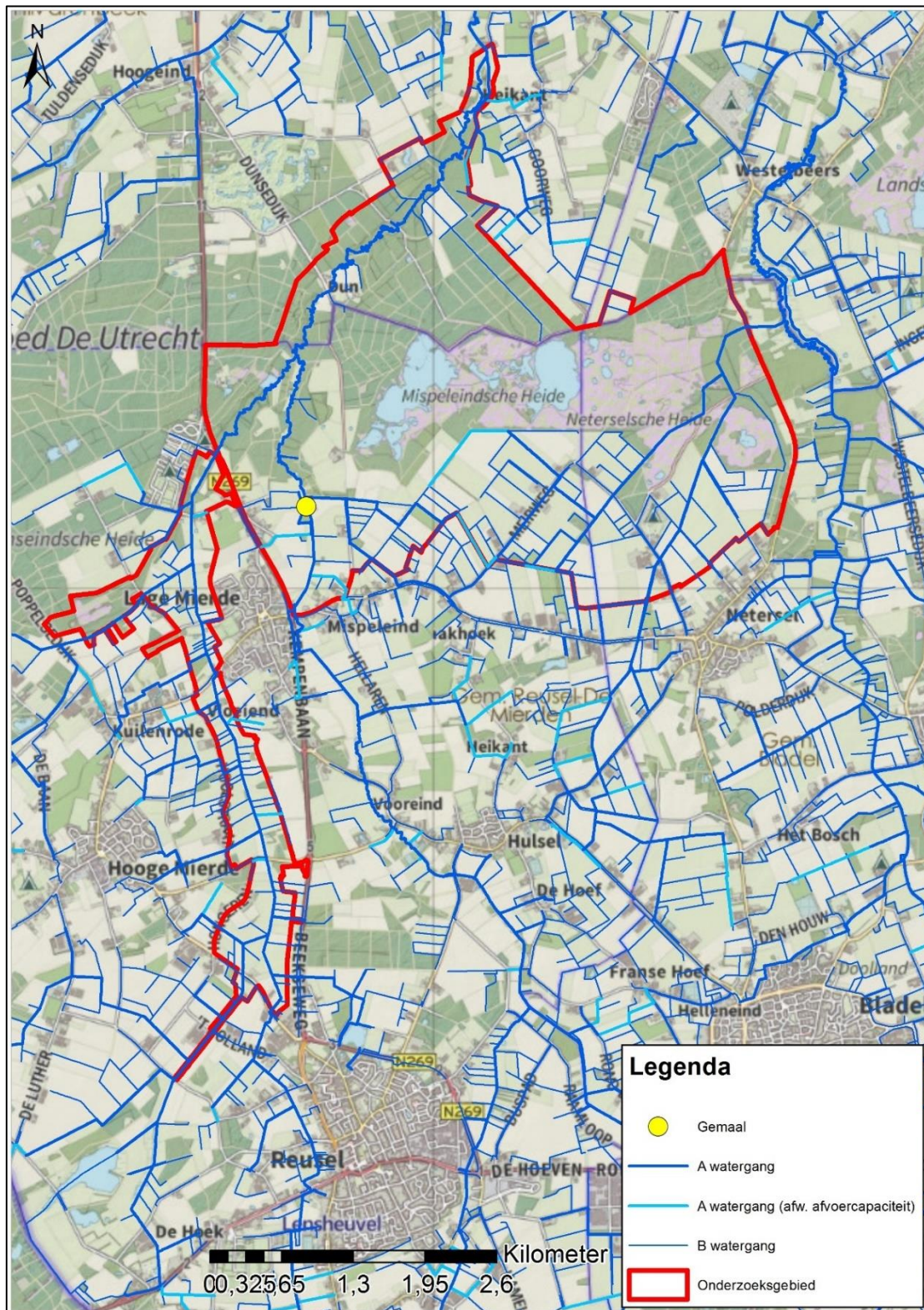
Helemaal in het noorden van het onderzoeksgebied, waar de Reusel van een meanderende beek over gaat in een rechtgetrokken beek, valt op dat de bodemhoogte van de parallel lopende sloot behoorlijk dieper is in vergelijking met de Reusel: ~17,4 om ~18,0 m +NAP (Lizard 2019).

De afvoerdynamiek is in detail beschreven door Jansen en Segers (2008a, 2008b) op basis van gegevens voor de periode 1999-2003<sup>3</sup> en door Krikken et al. (2018). Hieruit volgt dat Reusel en Raamsloop functioneren als “regenrivieren”. Ofwel de afvoeren hebben een grillig verloop, dat afhankelijk is van het neerslagpatroon. In droge perioden staat de Reusel nabij Wellenseind regelmatig droog, terwijl de afvoeren in natte perioden toenemen tot bijna twee keer de basisafvoer. De Raamsloop laat een vergelijkbaar patroon zien. Oorzaak hier van is het voor agrarisch en stedelijk gebruik geoptimaliseerde watersysteem bovenstrooms van Landgoed De Utrecht. Reusel en Raamsloop zijn beken die in de winter draineren en in de zomer, mits er water beschikbaar is, infiltreren (Jansen en Segers 2008a). Beiden vallen dan ook regelmatig (vrijwel) droog.

Waterpeilen van de vennen zijn uit de beschikbare gegevens alleen af te leiden voor Het Goor en Flaes (van der Burg en Cox 2018). Daaruit blijkt dat in ieder geval deze vennen een zeer stabiel waterpeil

<sup>3</sup> Meer recente gegevens waren tijdens het schrijven van deze rapportage nog niet beschikbaar. Omdat sinds 2003 relatief weinig grote ingrepen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied, zijn de gegevens vermoedelijk nog steeds actueel.

hebben. In 2017 was de fluctuatie niet meer dan 30 centimeter. Voor de kleinere Zure vennen, ontbreken gegevens met de betrekking tot waterpeilen.



Figuur 3-9 Oppervlaktewatersysteem voor het onderzoekgebied. Naar (Waterschap De Dommel 2019b). Lokale agrarische onttrekkingen zijn niet op de kaart weergegeven, maar vrijwel zeker wel aanwezig.



### 3.5.1.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Als het om waterkwaliteit van Reusel en Raamsloop gaat, zijn alle beschikbare bronnen het eens: wat van nature ijzerrijk, weinig gebufferd en voedselarm water is, is tegenwoordig hard, voedselrijk water (Jansen en Segers 2008a, 2008b; Buskens et al. 2011; Provincie Noord-Brabant 2017a; Krikken et al. 2018; Waterschap De Dommel 2019a). Dit kwam ook al naar voren uit de kwaliteit van het slib in Reusel en Raamsloop. Actueel wordt voor bijvoorbeeld voedingsstoffen nog niet voldaan aan de eisen die daaraan vanuit de Kaderrichtlijn water worden gesteld (Waterschap De Dommel 2019a). Bovenstreams van Landgoed De Utrecht is sprake van  $>5 \text{ mg N l}^{-1}$ , op het landgoed zelf van waarden rond de  $5 \text{ mg N l}^{-1}$  (Krikken et al. 2018), terwijl de grenswaarde op grond van de Kaderrichtlijn water  $2,3 \text{ mg N l}^{-1}$  is. Voor fosfor zijn met name de waarden bovenstreams Landgoed De Utrecht veel te hoog;  $> 0,5 \text{ mg P l}^{-1}$  (Krikken et al. 2018), waar de Kaderrichtlijn Water vraagt om waardes lager dan  $0,11 \text{ mg P l}^{-1}$ . De invloed van het agrarisch landgebruik is verder af te leiden uit de hoge pH-waardes ( $> 6$ ). Verder laten Krikken et al. (2018) zien dat de hoeveelheid stikstof en fosfor sterk gebonden is aan de afvoerdynamiek. Hoe hoger de afvoer hoe hoger de concentratie P en N. Dit duidt op afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes vanuit agrarische percelen in het stroomgebied<sup>4</sup>.

Uit Jansen en Segers (2008b) volgt dat de vennen in het onderzoeksgebied -Het Goor uitgezonderd- regenwater gevoed zijn. Ook kijkend naar de lage pH, zijn het Zure vennen (H3160), zoals ook blijkt uit de habitattypenkaart (Figuur 3-12). Specifiek voor Het Goor, dat deels grondwater gevoed lijkt, tonen zij invloed op de waterkwaliteit aan van de aangrenzende landbouwpercelen. Vrijwel alle monsters vertonen gelijkenis met Rijnwater, de referentie voor vervuild water in een van Wirdum-diagram (IR-diagram) (van Wirdum 1990).

---

<sup>4</sup> De belasting door natuurlijke bronnen, overstorten en dergelijke zijn door Krikken et al. (2018) wel in kaart gebracht, maar vallen in het niet bij de belasting ten gevolge van agrarisch landgebruik in het stroomgebied.



### 3.5.2 Grondwater

#### 3.5.2.1 Grondwaterkwantiteit



Figuur 3-10 Kwel- en infiltratiegebieden zoals berekend voor het onderzoeksgebied (Stuurman et al. 2000)

uit het gebied (Buskens et al. 2011).

De herkomst van het grondwater kan in beeld worden gebracht met behulp van, bijvoorbeeld, stroombaanberekeningen. Krikken et al. (2018) laten zien dat het grondwater dat in het onderzoeksgebied op de Raamsloop toe stroomt, van relatief lokale oorsprong is. Het infiltreert op de hogere delen van het beekdal en stroomt in minder dan 10 jaar richting de Raamsloop. Voor de Reusel is het beeld meer divers. Voor het deel bovenstrooms van de N269, is het beeld vergelijkbaar met de Raamsloop. Voor Landgoed De Utrecht, worden echter ook langere stroombanen berekend. Dit water is deels afkomstig van het Kempisch Hoog en heeft een langere reistijd, ten minste 50 jaar. Daarmee komt in Landgoed De Utrecht zowel ouder als jonger grondwater als kwel aan de oppervlakte.

De stroming van water in en naar het freatisch systeem wordt van nature sterk bepaald door het reliëf, aanwezige leemlagen en ontwateringsstructuren. Met behulp van peilbuizen, bijvoorbeeld in een raai, kan het stijghoogteverloop in meer detail in beeld worden gebracht. In het onderzoeksgebied zijn relatief weinig peilbuizen aanwezig, zeker in de natuurgebieden (Dinoloket 2019).

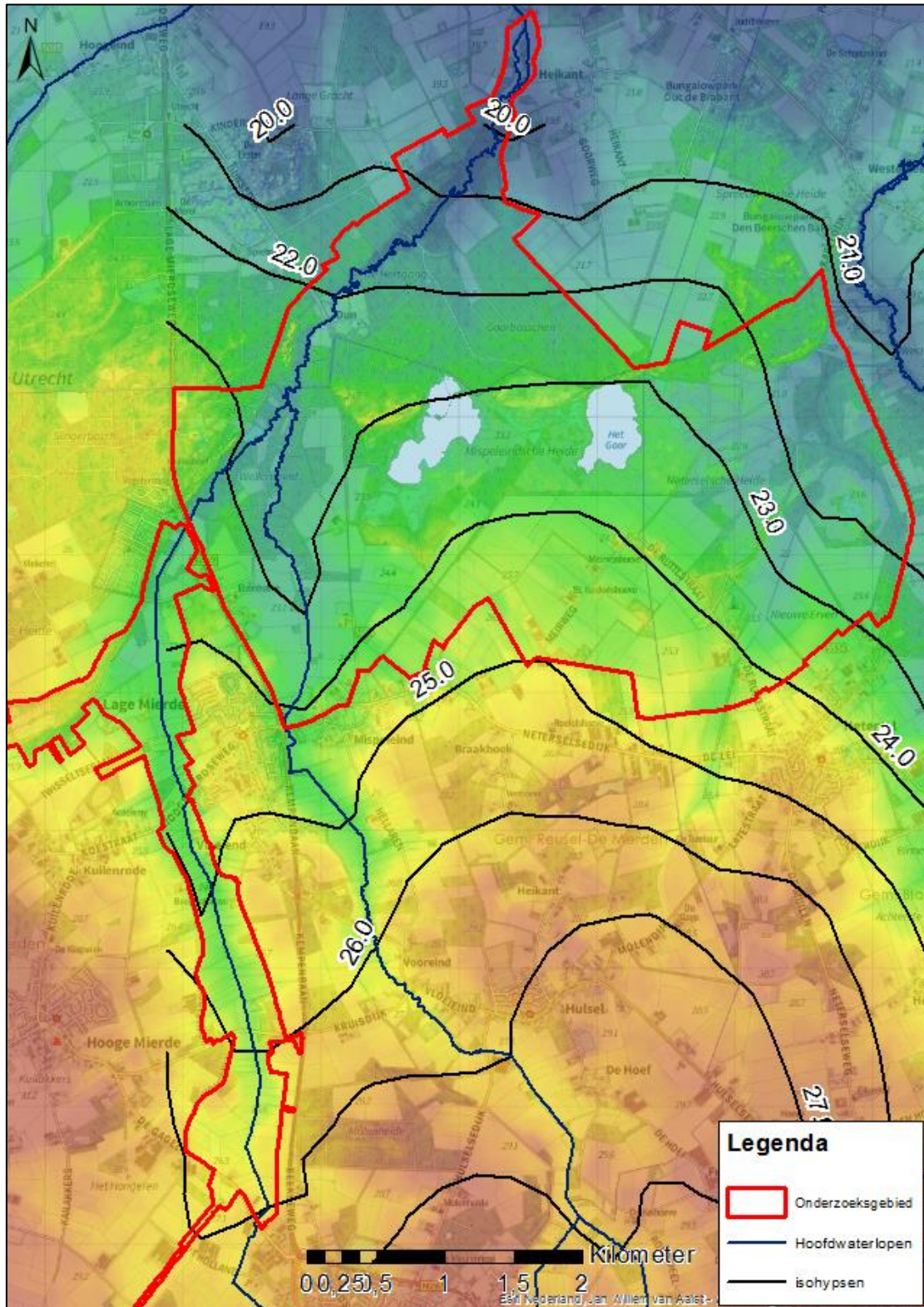
De grondwaterstroming in het freatisch pakket helt in noordwestelijke richting (Figuur 3-11)<sup>5</sup>. De stijghoogte daalt in die richting van globaal 28 naar 20 m +NAP (Grondwatertools 2019). De isohypsen<sup>6</sup> hebben ter plaatse van de Raamsloop en de Reusel, zeker in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied, een duidelijke v-vorm. Een teken dat beide beken sterk drainerend werken. Ook bevindt zich ter hoogte van het ven Het Goor op de Neterselsche Heide de waterscheiding met het beekdal van de Grootte Beerze (Figuur 3-11 en Jansen en Segers 2008a).

Uit een inmiddels bijna 20 jaar oude studie van TNO (Stuurman et al. 2000), volgt dat ter hoogte van Landgoed De Utrecht water vanuit de hoger gelegen bos- en heidegebieden richting de beekdalen van Reusel en Grootte Beerze stroomt (Figuur 3-10). Het zijn infiltratiegebieden, die zorgen voor lokale kwel in de beekdalen. Ook laten zij zien dat in het onderzoeksgebied rijk is aan zogenoemde slootkwel. Dit betekent dat kwel optreedt die direct door sloten en greppels wordt afgevoerd (denk aan het gemaal figuur 3-9), maar die in de zomerperiode via capillaire opstijging zeker nog tot in maaiveld kan reiken. Dat het om ijzerrijke kwel gaat ("Kempisch water, volgens Buskens et al. (2011)), blijkt niet alleen uit de aanwezigheid van bijvoorbeeld Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus*), maar ook uit de opgetekende verhalen van agrariërs

<sup>5</sup> Situatie 1 januari 2015.

<sup>6</sup> Lijnen die plekken met een gelijke stijghoogte verbinden.

De aanwezige peilbuizen verschillen bovendien behoorlijk in de lengte van de meetreeks en worden niet meer allemaal actief bemeten.

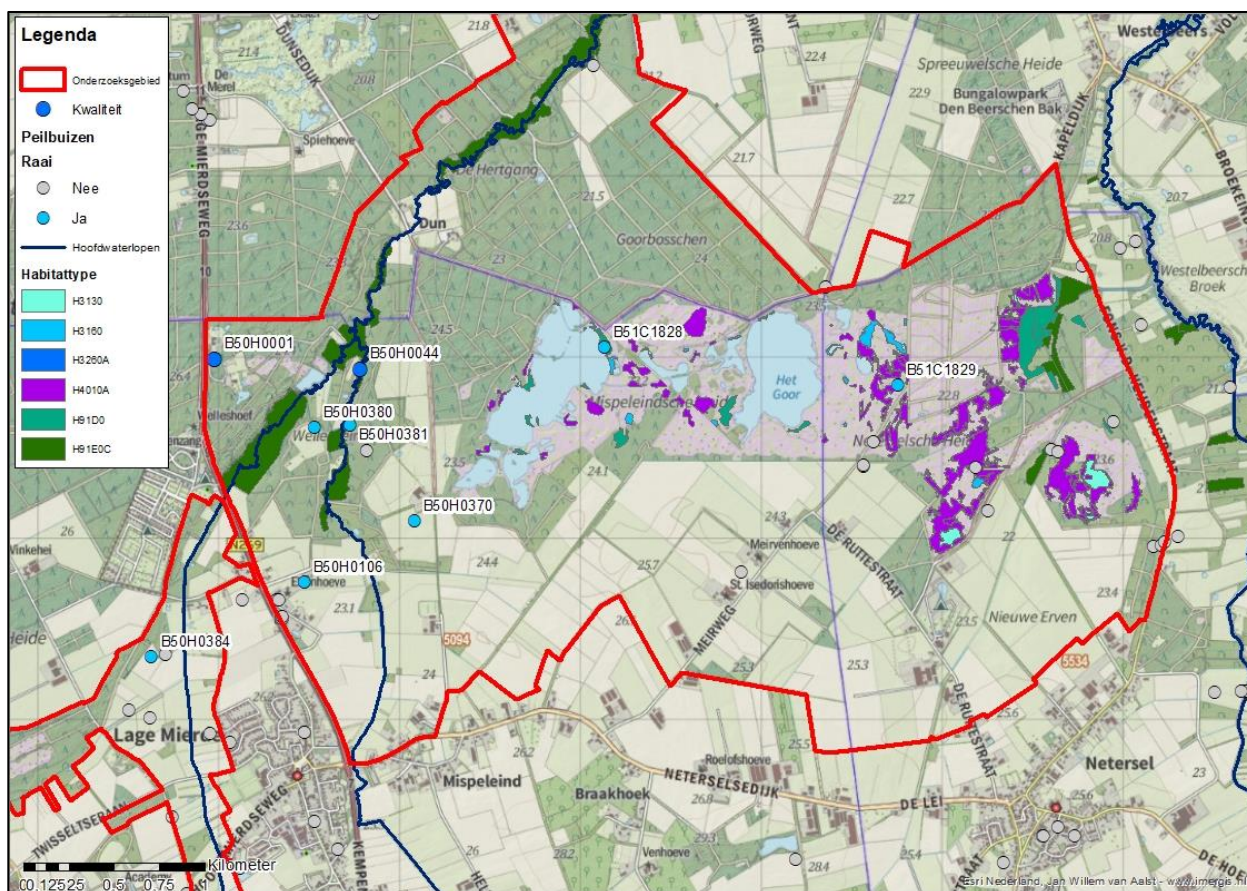


Figuur 3-11 Isohypsenpatroon in het freatisch vlak voor het onderzoekgebied (Grondwatertools 2019) over de hoogtekkaart (AHN 2019). Het onderzoekgebied is aangegeven met behulp van de een rode polygoon.



Desalniettemin kunnen zij gebruikt worden om het stijghoogteverloop ter plaatse van de hier (meest) relevante habitattypen te illustreren. Daar is onderstaand dan ook de focus op gelegd. Hiertoe is een tweetal raaien samen gesteld (Figuur 3-12) aan de hand waarvan de stijghoogte dynamiek in het onderzoeksgebied wordt besproken.

Overigens kon voor de meest noordelijke Beekbegeleidende bossen geen raai gevormd worden op basis van de beschikbare gegevens; peilbuizen met voldoende dekking ontbreken (Figuur 3-12). Jansen en Segers (2008a) beschrijven een ecohydrologische raai net noordelijk van deze bossen. Daar wordt hier dan ook gebruik van gemaakt.



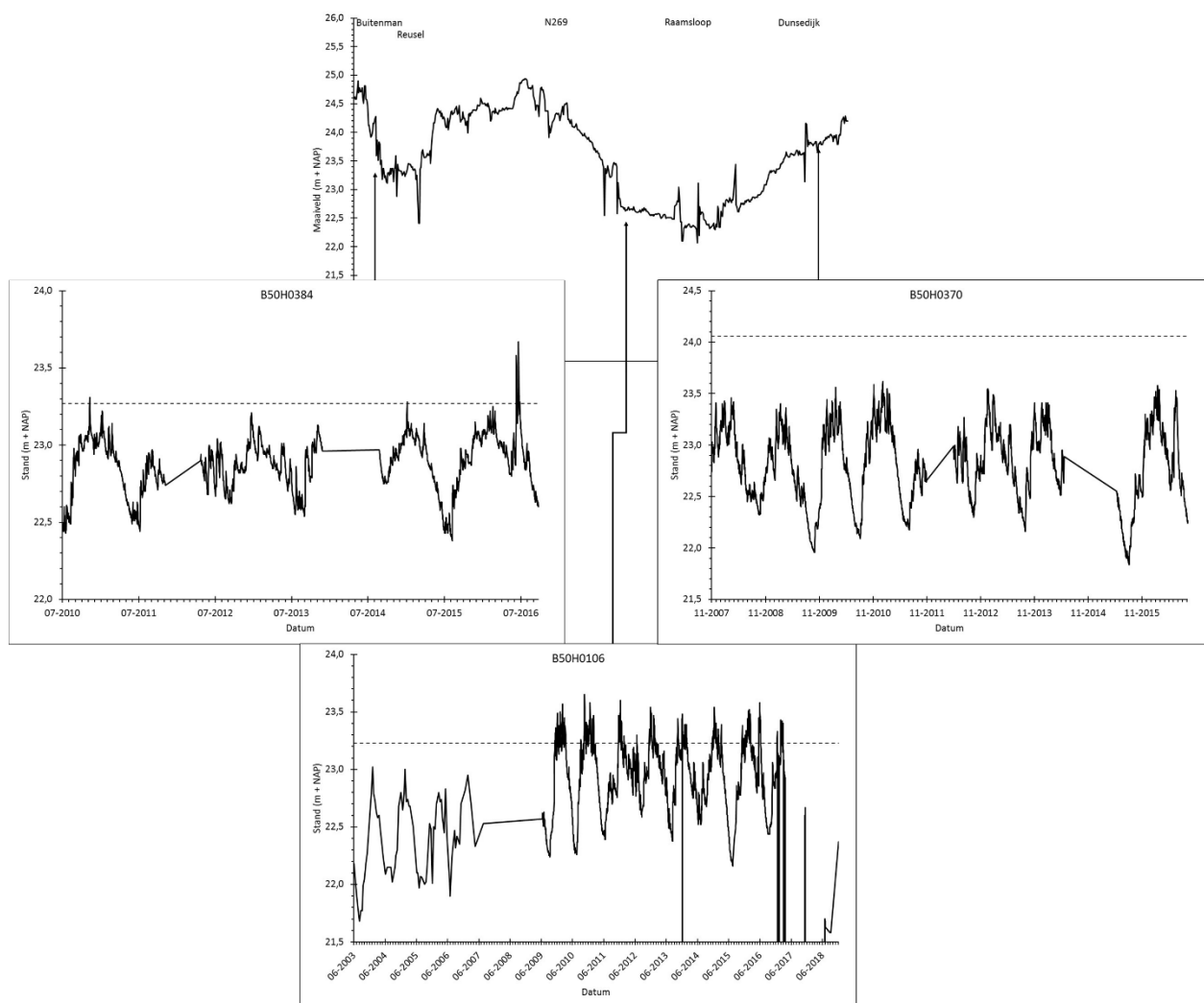
Figuur 3-12 Overzicht van de voor het onderzoeksgebied beschikbare peilbuizen (Dinoloket 2019) en de daarbinnen aanwezige habitattypen (Provincie Noord-Brabant 2017a). Blauwe stip: peilbuis gebruikt in deze rapportage. Donkerblauwe stip: kwaliteitsgegevens bekend. Het onderzoeksgebied is aangegeven door middel van een rode polygoon.

### Raai “De Elzen”

Net ten zuiden van Landgoed De Utrecht in het gebied dat de veldnaam “De Elzen” draagt en waar het enige gemaal in het onderzoeksgebied staat, vormen de peilbuizen B50H0384, B50H0106 en B50H0370 een oost-west gerichte raai over Raamsloop en Reusel. Alle peilbuizen zijn uitgerust met een ondiep filter, dat voor alle peilbuizen rond 2 meter beneden maaiveld staat (Dinoloket 2019). De gegevens zijn samengebracht in figuur 3-13.



Uit figuur 3-13 is allereerst af te leiden dat het gebied relatief nat is. “De Elzen” (B50H0106) is het laagste én het natste deel. In de natte periode reikt de stijghoogte tot circa 50 cm beneden maaiveld of ver daarboven. In de droge periode zakt de stijghoogte relatief ver uit, tot een meter of meer beneden maaiveld. Dit is overigens in overeenstemming met de grondwatertrappen die op de (veel oudere) bodemkaart zijn weergegeven (Figuur 3-8). Omdat elke peilbuis uitgerust is met één filter en alle filters op ongeveer dezelfde diepte staan, kan uit de gegevens niets worden afgeleid als het gaat om stijghoogteverschillen over slecht doorlatende lagen. Niettemin blijkt uit de beschikbare bodemgegevens (Figuur 3-6) dat deze hier aanwezig zijn op ongeveer 20 m +NAP, dus onder de filterstelling van de peilbuizen.

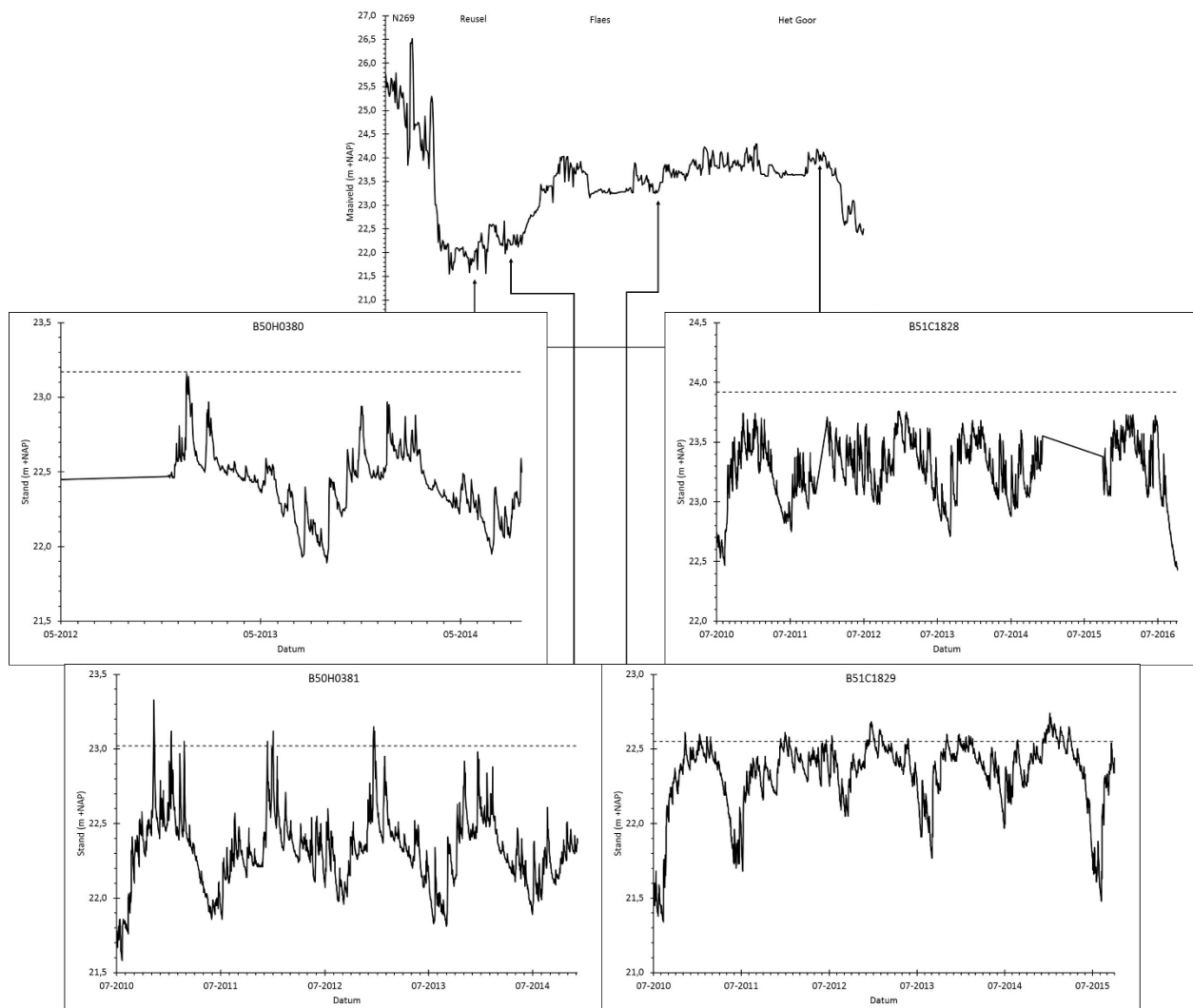


Figuur 3-13 Stijghoogte (in m + NAP) dynamiek voor raai “De Elzen”. Zwarte lijn: ondiep filter. Naar Dinoloket (2019). Horizontale lijn in elke grafiek geeft het maaiveld ter plaatse van de peilbuis. Pijlen geven de locatie van de peilbuis op de raai (Lizard 2019).

### Raai “De Utrecht”

Een volgende raai haaks op het beekdal, bestaand uit peilbuizen met voldoende lange en voldoende recente meetgegevens is te vormen ongeveer vanaf de Reusel op Landgoed De Utrecht, over de vennen op de Mispelindsche en Neterselsche Heide (Figuur 3-12). Van west naar oost bestaat deze raai uit de peilbuizen B50H0380, B50H0381, B51C1828 en BC511829. De peilbuizen die deze raai vormen, zijn als representatief te beschouwen voor de daar aanwezige habitattypen.

Alle peilbuizen zijn uitgerust met een ondiep filter, dat voor alle peilbuizen rond 2 meter beneden maaiveld staat (Dinoloket 2019). Daarmee staan alle filters in de Formatie van Boxtel (Figuur 3-5).



Figuur 3-14 Stijghoogte (in m + NAP) dynamiek voor raai "De Utrecht". Zwarte lijn: ondiep filter. Naar Dinoloket (2019). Horizontale lijn in elke grafiek geeft het maaiveld ter plaats van de peilbuis. Pijlen geven de locatie van de peilbuis op de raai (Lizard 2019).

De peilbuizen net ten oosten van de Beekbegeleidende bossen langs de Reusel laten een stijghoogteverloop zien dat in de natte periode aan tot net onder maaiveld reikt en in de zomer tot ongeveer een meter beneden maaiveld uitzakt. In feite geldt hetzelfde voor de peilbuizen op de heide (Figuur 3-14). Ook hebben alle peilbuizen een filter dat ongeveer op dezelfde diepte is afgewerkt. Daarom kan uit de gegevens niets worden afgeleid als het gaat om stijghoogteverschillen over slecht doorlatende lagen. Niettemin blijkt uit de beschikbare bodemgegevens (Figuur 3-6) dat deze hier aanwezig zijn op ongeveer 21 m + NAP, dus onder de filterstelling van de peilbuizen. Deze ondiepe leemlaag is aanwezig onder de Flaes en Het Goor én de landbouwgebieden ten zuiden daarvan en lijkt in westelijke richting te hellen (van circa 22,7 naar 21,7 m + NAP) (c.f. Jansen en Segers 2008b).

Van der Burg en Cox (2018) hebben een onderzoeksmeetnet ingericht op de Mispelindsche Heide, specifiek toegesneden op het functioneren van Het Goor en Flaes. Het beeld dat hieruit volgt is vergelijkbaar met het hierboven geschetste beeld, maar laat ook zien dat tussen de beide vennen in het vroege voorjaar sprake is van opbolling van het grondwater. Deze situatie is echter van korte duur, omdat de aanwezige waterlopen deze opbolling met behulp van hun veel lagere waterpeil al snel draineren. Belangrijke conclusie uit dit meetnet, is dat het oppervlaktewatersysteem op de heide een grote invloed heeft op het grondwatersysteem *buiten* de vennen, die hier zelf niet door beïnvloed worden. Het zijn daadwerkelijk schijnsystemen, die overigens wel door het aangrenzende bos (verdamping) worden beïnvloed.

### 3.5.2.2 Grondwaterkwaliteit

Dat het grondwater dat in het onderzoeksgebied aan maaiveld komt of via sloten en greppels wordt afgevoerd, in ieder geval ten zuiden van Landgoed De Utrecht, rijk aan ijzer is, is gebleken uit de verschillende veldbezoeken. De slootbodems laten overwegend een roestkleur zien en de aanwezigheid van Klimopwatteranonkel en Drijvende waterweegbree in een verder regulier agrarisch gebruikte omgeving met bijbehorende voedselrijkdom doet binding van fosfaat aan ijzer vermoeden. Dat uit de stroombaanberekeningen volgt dat hier in ieder geval een deel van het grondwater ijzerrijk “Kempisch water” is, ondersteunt dit beeld. Echter, grondwatergegevens zijn schaars in het onderzoeksgebied.

Uit Dinoloket (2019) volgen twee punten waar grondwaterkwaliteit gemeten is; B50H001 en B50H044, beide gelegen op landgoed De Utrecht. Eerstgenoemd meetpunt bevat gegevens van direct na de ontginning van Landgoed De Utrecht, namelijk 1942 en 1944. De twee monsters gaven een EGV van 14,7 en 36,7  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , een pH van circa 6,0 en een bicarbonaat ( $\text{HCO}_3$ ) gehalte van 27,5 en 16,0  $\text{mg l}^{-1}$ . Met stikstof (N) gehalten van minder dan 0,2  $\text{mg l}^{-1}$  was het water matig voedselarm en gebufferd te noemen. Het monster uit 1944 liet overigens wel zeer hoge waarden voor chloride (Cl) zien: 60  $\text{mg l}^{-1}$ . Al met al lijkt dit water al antropogeen beïnvloed te zijn, hoewel meetfouten hier niet uit te sluiten zijn. De gegevens voor B50H044 zijn van vergelijkbare strekking en zien op de periode 1992-2010, waarbij globaal om de twee jaar een monster is genomen. Wel is het bicarbonaatgehalte (veel) hoger circa 200  $\text{mg l}^{-1}$  en is enig sulfaat ( $\text{SO}_4$ ) aanwezig (gemiddeld circa 20  $\text{mg l}^{-1}$ ).

Jansen en Segers (2008a, 2008b) hebben op enkele locaties in het onderzoeksgebied eenmalig grondwatermonsters genomen in 2008. Net als voor de vennen, maken zij voor de Neterselsche en Mispelindsche Heide aannemelijk dat het grondwater in het onderzoeksgebied sterk antropogeen beïnvloed is. Af te lezen aan bijvoorbeeld hoge concentraties nitraat in het grondwater. Van belang is ook dat zij laten zien dat de diepe watergangen die de Neterselsche Heide kruisen en een diepe insnijding hebben (bijvoorbeeld de BZ42), grondwater draineren en afvoeren.

De gronden ten zuiden van Landgoed De Utrecht, staan allemaal onder invloed van grondwater (Jansen en Segers 2008a). Ook hier is het grondwater sterk beïnvloed door het omliggend agrarisch gebruik.

### Resumé Hydrologie

- De Reusel en Raamsloop zijn de voornaamste waterloop in het onderzoeksgebied en draineren het onderzoeksgebied.
- De waterkwaliteit in beide waterlopen is antropogeen beïnvloed. Het bevat onder andere te veel voedingsstoffen. Oorzaak hiervan is met name het landbouwkundig gebruik in het stroomgebied van beide beken.
- Langs de Raamsloop staat een gemaal, dat gebruikt wordt om kwelwater uit aangrenzende landbouwpercelen te pompen.
- De grondwaterstroming in het freatisch pakket helt in noordwestelijke richting. De stijghoogte daalt in die richting van globaal 28 naar 20 m +NAP.



- De waterlopen die de Mispelindsche en Neterselsche Heide doorsnijden, draineren grondwater.
- De vennen in het onderzoeksgebied zijn overwegend zuur van karakter en worden met name gevoed met regenwater. Het Goor is mogelijk een uitzondering. Daar lijkt sprake van grondwatervoeding.
- In het onderzoeksgebied stijgt het grondwater grote delen van het jaar tot aan of boven maaiveld. Er is (potentieel) sprake van kwel. Het oppervlaktewatersysteem heeft hierop grote invloed.
- Het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied is gebonden aan ondiepe, lokale slecht doorlatende lagen, die niet altijd goed in beeld zijn.
- Het ondiepe grondwater is gebufferd, zuur tot zwak zuur, arm aan ijzer en antropogeen beïnvloed.

### 3.6 Vegetatie

De actuele stand van zaken binnen de grenzen van “Kempenland-West”, is uitvoering beschreven in het beheerplan en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Noord-Brabant 2017b, 2017a). Nadeel is in feite, dat hier alléén aandacht is voor die natuurwaarden die op Europees niveau relevant worden geacht, waar instandhoudingsdoelstellingen voor zijn geformuleerd én dat de beschikbare gegevens fragmentarisch van aard zijn. Structurele monitoring is vooralsnog niet Nederlands sterke kant, hoewel langjarige meetreeksen essentieel zijn om veranderingen in een gebied goed te kunnen duiden en niet (te veel) te reageren op incidenten (Lejeune en Verbeke 2018).

Voor Mispelindsche Heide en een deel van Landgoed De Utrecht zijn actuele gegevens voor handen. Hier is de vegetatie in 2015 opgenomen en zijn oudere karteringen samengevat (van der Burg en Cox 2018). Daaruit blijkt dat beide grote vennen (Het Goor en Flaes) vegetatiekundig in hoge mate vergelijkbaar zijn met de situatie in de jaren vijftig. Verder volgt daaruit dat grote delen van het gebied bestaan uit naaldbossen met een door Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) gedomineerde ondergroei. Deze laatste soort, die duidt op invloeden van verdroging, verzuring of vermesting van voorheen schrale milieus, is in feite de soort die het hele onderzochte gebied domineert. Iets vergelijkbaars geldt voor de nattere vegetaties, waar Pitrus (*Juncus effusus*) domineert. Ook deze soort indiceert een toename van de voedselbeschikbaarheid. De actuele kwaliteit van de door van der Burg en Cox (2018) onderzochte gebieden in termen van Natura 2000 is daarmee als matig op te vatten, overeenkomstig de informatie in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a).

Verder zijn in 2018 pleksgewijs vegetatie-opnamen gemaakt in het beekdal van Reusel en Raamsloop ter hoogte van Wellenseind en uitspanning “In den Bockenreyder” (Verstijnen en Brouwer 2018). De nadruk lag op Beekbegeleidende bossen. Uit deze opnamen volgt het beeld dat de ondergroei van de Beekbegeleidende bossen wordt gedomineerd door soorten die duiden op een overmaat aan voedingsstoffen, naast de exoot Sachalinese duizendknoop (*Fallopia sachalinensis*). In overeenstemming met de informatie die is opgenomen in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a), is het beeld ook hier dat van een vegetatie die een matige kwaliteit indiceert.

#### Resumé Vegetatie en natuurdoelen

- Voor wat betreft de actuele vegetatie laten de beschikbare gegevens zien dat sprake is van dominantie van soorten die suboptimale abiotische condities indiceren voor zowel Beekbegeleidende bossen, Zure vennen als Natte heiden en haar pionier-variant met Snavelbiezen.

## 4 Ecohydrologische interpretatie

In deze paragraaf wordt het ecohydrologisch systeem voor het onderzoeksgebied verwoord. Hierbij ligt de nadruk op Beekbegeleidende bossen en de vennen en hun omgeving. Eerst wordt de informatie die in hoofdstuk 3 is boven water is gekomen, nogmaals samengevat om de interpretatie van deze gegevens te vergemakkelijken.

### 4.1 Samenvatting van de bouwstenen

Voordat de ecohydrologische interpretatie wordt uitgewerkt, wordt hieronder ter referentie herhaald, wat de voorgaande paragrafen voor elk van de bouwstenen van de systeemanalyse hebben opgeleverd. Zij vormen de basis voor de beschrijving in paragraaf 4.2. De korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis, blijft daarbij buiten beschouwing.

#### Resumé Geologie

- Het onderzoeksgebied ligt op het Kempisch Hoog, ten westen van de Feldbißbreuk.
- De fluviatiele formatie van Sterksel en de overwegend eolische formatie van Boxtel zijn het meest relevant voor het functioneren van het onderzoeksgebied. Ze bestaan uit respectievelijk grove, grindhoudende en fijne zanden, waarin in klei en leemlaagjes zijn afgezet.
- De goed doorlatende, zandige pakketten boven de eerste kleiige laag van Stramproy zijn daarmee relatief dun, doorgaans minder dan 10 meter.
- De leemlaagjes zijn bepalend voor het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied. Samen met de relatief dunne goed doorlatende zandige pakketten, geven ze aanleiding voor een van nature nat gebied.

#### Resumé Hoogteligging

- Het maaiveld loopt van zuid naar noord af, waarbij de beekdalen als oost-west gerichte structuur dit patroon als het ware doorsnijden.
- Het maaiveld in het onderzoeksgebied varieert tussen globaal 19 en 24 m +NAP.

#### Resumé Bodemopbouw en -chemie

- In het onderzoeksgebied domineren de inspoelingsprofielen van de Veld- en Haarpodzolen de hogere delen. Dit zijn infiltratiegebieden.
- Dichter langs de beek domineren eerdgronden, die duiden op natte omstandigheden en eeuwenlang menselijk gebruik in de vorm van het opbrengen van heideplaggen. Dit zijn van nature kwelgebieden.
- Hoewel gedetailleerde informatie voor de bodemopbouw onder vennen niet voor handen is, moeten deze liggen op slecht doorlatende (leem)lagen.
- Het slib dat Reusel en Raamsloop mee voeren is voedselrijk. Door inundatie, waarbij slib achter blijft, zijn ook de bodems onder de Beekbegeleidende bossen voedselrijk. De bodems van de bemonsterde vennen daarentegen zijn voedselarm en laten invloed van leemdeeltjes zien.
- De bodem in het onderzoeksgebied is (zeer) gevoelig voor uitspoeling van fosfaat en nitraat.

#### Resumé Hydrologie

- De Reusel en Raamsloop zijn de voornaamste waterloop in het onderzoeksgebied en draineren het onderzoeksgebied.
- De waterkwaliteit in beide waterlopen is antropogeen beïnvloed. Het bevat onder andere te veel voedingsstoffen. Oorzaak hiervan is met name het landbouwkundig gebruik in het stroomgebied van beide beken.
- Langs de Raamsloop staat een gemaal, dat gebruikt wordt om kwelwater uit aangrenzende landbouwpercelen te pompen.

- De grondwaterstroming in het freatisch pakket helt in noordwestelijke richting. De stijghoogte daalt in die richting van globaal 28 naar 20 m +NAP.
- De waterlopen die de Mispelindsche en Neterselsche Heide doorsnijden, draineren grondwater.
- De vennen in het onderzoeksgebied zijn overwegend zuur van karakter en worden met name gevoed met regenwater. Het Goor is mogelijk een uitzondering. Daar lijkt sprake van grondwatervoeding.
- In het onderzoeksgebied stijgt het grondwater grote delen van het jaar tot aan of boven maaiveld. Er is (potentieel) sprake van kwel. Het oppervlaktewatersysteem heeft hierop grote invloed.
- Het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied is gebonden aan ondiepe, lokale slecht doorlatende lagen, die niet altijd goed in beeld zijn.
- Het ondiepe grondwater is gebufferd, zuur tot zwak zuur, arm aan ijzer en antropogeen beïnvloed.

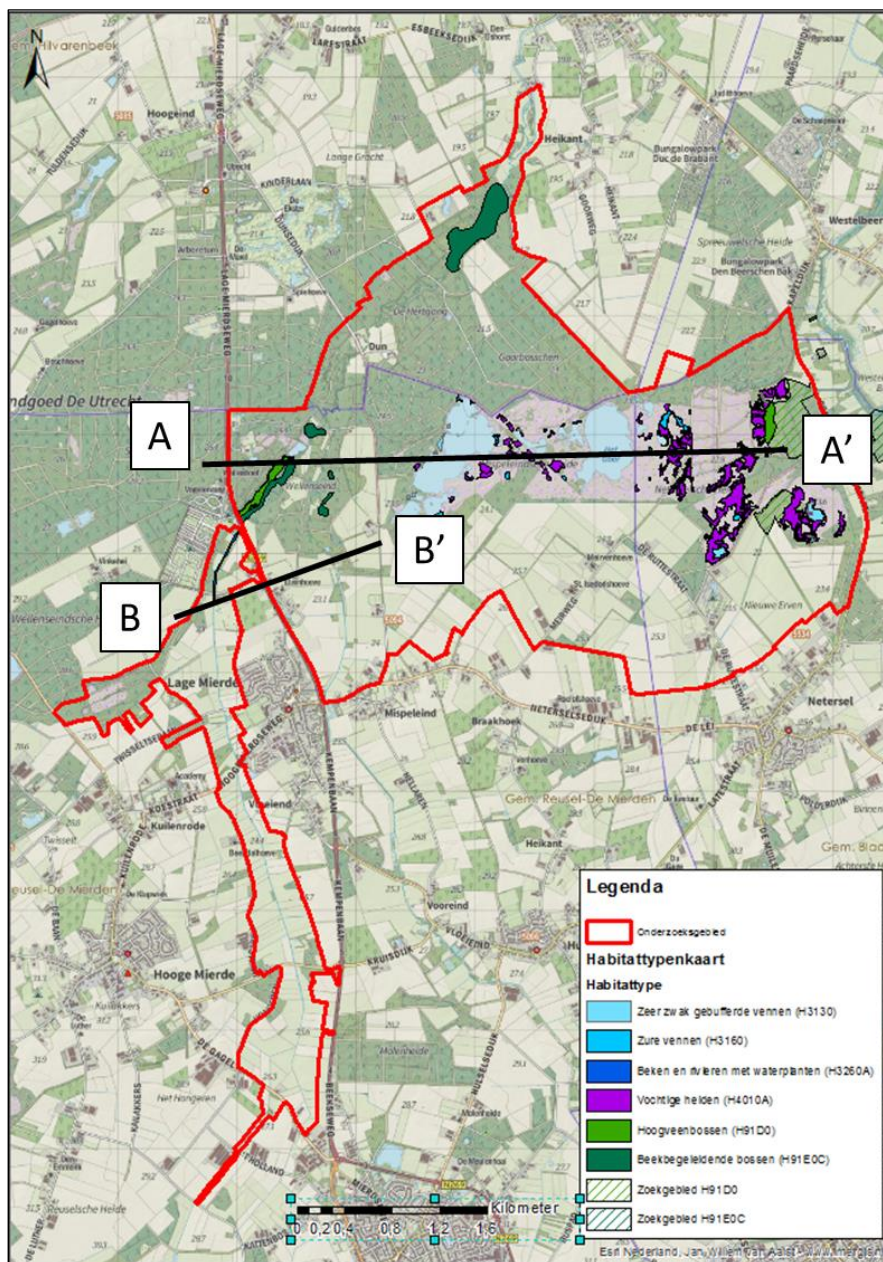
#### **Resumé Vegetatie en natuurdoelen**

- Voor wat betreft de actuele vegetatie laten de beschikbare gegevens zien dat sprake is van dominantie van soorten die suboptimale abiotische condities indiceren voor zowel Beekbegeleidende bossen, Zure vennen als Natte heiden en haar pionier-variant met Snavelbiezen.

## **4.2 Ecohydrologische interpretatie**

De ecohydrologische interpretatie krijgt vorm aan de hand van een tweetal dwarsprofielen, gelijk aan de hydrologische raaien. Deze zijn zo gekozen dat ze relevant zijn voor de inrichtingsopgaves die voorliggen, terwijl ze uitgaan dan de hele landschappelijke gradiënt. Dat betekent dat ze zo gekozen zijn, dat ze zowel Beekbegeleidende bossen als de vennen in landschappelijke samenhang vangen. Basis voor de interpretatie zijn uiteraard de bouwstenen zoals uitgewerkt in hoofdstuk 3 en samengevat in paragraaf 4.1. De ligging van de dwarsdoorsnedes is weergegeven in figuur 4-1.

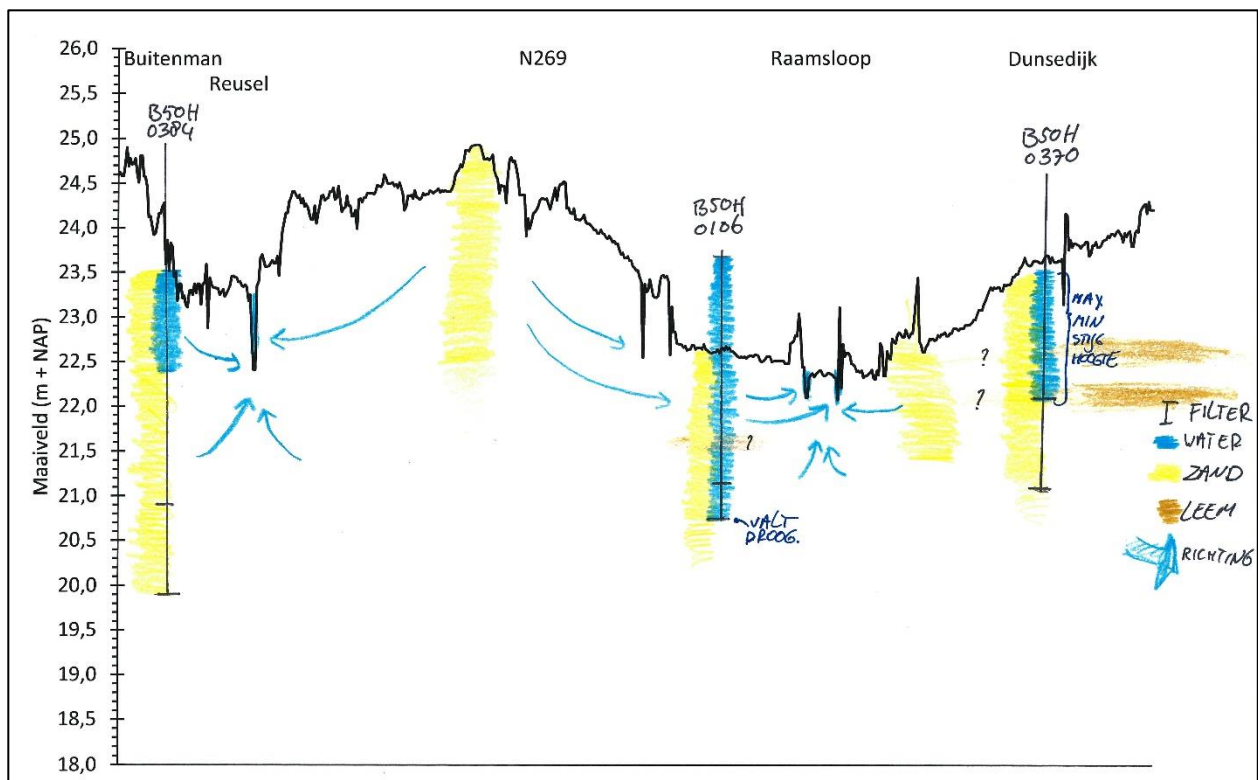




Figuur 4-1 Locatie van de twee ecohydrologische dwarsdoorsnedes (zwarte lijnen) met de habitattypen waarvoor in het onderzoeksgebied (rode polygoenen) instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd (gevulde polygoenen).

#### 4.2.1 De Elzen (B-B')

De stijghoogtes geven aan op dit gebied heel veel grondwater toe stroomt door goed doorlatende zandpakketten. Deels vanuit de hoger gelegen gebieden rond het beekdal, deels vanuit de diepere ondergrond. Voor de aanwezigheid van ondiepe, slecht doorlatende lagen, ontbreken voldoende gedetailleerde of betrouwbare gegevens. Het is niettemin een van nature nat gebied. Figuur 4-2 laat zien dat Reusel en Raamsloop relatief diep is ingesneden, maar ook dat watergangen aanwezig zijn die minstens zo diep zijn ingesneden. Zonder uitzondering werken ze drainerend, hetgeen bijvoorbeeld resulteert in "slootkwel". Met name het vlakke gebied ten westen van de Raamsloop is (potentieel) erg nat.



Figuur 4-2 Ecohydrologisch dwarsdoorsnede B-B'. Onder de filters, op circa 20 m + NAP is op delen een scheidende laag aanwezig, waarvan de verbreiding onvoldoende goed in beeld is, om deze hier in te tekenen.

De betrokken peilbuizen geven zonder uitzondering stijghoogtes aan of boven maaiveld, voor de ondiepe filters boven de slecht doorlatende leemlaag zelfs jaarrond (Figuur 3-13). Het water dat ter plaatse van B50H0106 in de sloten op kwelt, is rijk aan ijzer. Dit doet een meer regionale component vermoeden (Kempisch water (c.f. Buskens et al. 2011)), evenals de stroombaanberekeningen. Wel is duidelijk dat de beschikbare gegevens zonder uitzondering wijzen op grote fluctuaties in de stijghoogte. Dit geldt overigens ook voor de afvoer van de beken zelf (paragraaf 3.5.1).

Voorgaande vormt ook direct het grootste knelpunt als het gaat om het realiseren van de ambitietypes in dit deel van het beekdal, met name Beekbegeleidende bossen. In "Kempenland-West" geldt hiervoor, afhankelijk van het aanwezige of beoogde vegetatietype, een Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) van 20 cm boven tot 25 cm -mv en een Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) van 20 tot 145 cm -mv (Possen 2017). Uitgegaan is van vegetaties die een goede kwaliteit indiceren. Voor bijvoorbeeld Nat schraalland (N10.01) gelden vergelijkbare waarden, waarbij kwel een nog belangrijkere rol speelt (Ertsen 2011). Met name de GLG mag minder ver weg zakken. In die zijn Beekbegeleidende bossen het meest "vergeeflijk" van de nagestreefde ambitietypes.

De gewenste voorjaarsgrondwaterstanden worden slechts gedurende een korte periode gehaald (figuur 3-13), terwijl de GLG meer dan 50 centimeter dieper weg zakt dan passend voor vrijwel alle nagestreefde ambitietypes. Zoals figuur 4-2 schetst, speelt het oppervlaktewatersysteem hierin een belangrijke rol. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat nog steeds veel water op het gebied toe stroomt, maar dat dit water direct wordt afgevoerd. Het contact met de wortelzone is te kort. De waterkwaliteit, zeker die van het oppervlaktewater, is in dat licht een extra zorg. Immers, delen van de Beekbegeleidende bossen inuinderen 's winters met dit voedselrijke water. Omdat het kwelwater zo efficiënt wordt afgevoerd, is het maar de vraag of op tijd sprake is van voldoende stijghoogte om indringen van voedselrijk water in de bovenste bodemlagen tegen te gaan. Gegeven de als actueel te beschouwen beschrijving van de kwaliteit van de Beekbegeleidende bossen in dit deel van "Kempenland-West" (sterke verruiging) lijkt dit niet het geval.

Voorgaande overziend is ter plaatse van deze doorsnede sprake van knelpunten voor behoud en ontwikkeling van natte natuur. De stijghoogte is onvoldoende, hetgeen toe te schrijven is aan het oppervlaktewatersysteem, inclusief de beide beken. De volgende knelpunten zijn dan aan de orde:

- Grondwaterstanden komen niet meer voldoende lang aan maaiveld en zakken te ver uit;
- Kwelwater wordt gedraineerd en heeft alleen nog functie als slootkwel;
- De oppervlaktewaterkwaliteit is een probleem, zeker in combinatie met de ver uitzakkende stijghoogtes.

De situatie is in feite overeenkomstig zoals in 2008 beschreven door Jansen en Segers (2008a).

#### **4.2.2 De Utrecht (A-A')**

Het verhaal dat figuur 4-3 vertelt, wijkt niet veel af van het verhaal verteld in paragraaf 4.2.1 voor wat betreft de Beekbegeleidende bossen. De stijghoogtes geven aan dat op dit gebied veel grondwater toe stroomt door goed doorlatende zandpakketten. Deels vanuit de hoger gelegen gebieden rond het beekdal, deels vanuit de diepere ondergrond. Voor de aanwezigheid van ondiepe, slecht doorlatende lagen in het beekdal, ontbreken voldoende gedetailleerde of betrouwbare gegevens. Het is niettemin een van nature nat gebied.

Wel is duidelijk dat onder de Neterselsche en Mispelindsche Heide ondiep slecht doorlatende lagen aanwezig zijn, waarop de vennen en de vochtige heide inclusief haar pionier-variant functioneren. De veenlagen herinneren in principe nog aan de tijd van vóór de ontginningen.

Figuur 4-3 laat zien dat Reusel en Raamsloop relatief diep zijn ingesneden, maar ook dat watergangen aanwezig zijn die minstens zo diep zijn ingesneden. Denk dan aan de watergangen die de Mispelindsche en Neterselsche Heide doorsnijden of in het zuiden begrenzen. Zonder uitzondering werken ze drainerend. Dat blijkt bijvoorbeeld uit het gegeven dat de diepe watergangen op de heide een grondwaterachtig karakter hebben als het om waterkwaliteit gaat.

De betrokken peilbuizen geven zonder uitzondering stijghoogtes boven maaiveld aan. Wel is duidelijk dat de beschikbare gegevens zonder uitzondering wijzen op grote fluctuaties in de stijghoogte. Voorgaande vormt, net als hiervoor, ook direct het grootste knelpunt als het gaat om het realiseren van de ambitietypes in dit deel van het onderzoeksgebied. De gewenste voorjaarsgrondwaterstanden worden slechts gedurende een korte periode gehaald (figuur 3-14), terwijl de GLG meer dan 50 centimeter dieper weg zakt dan passend voor vrijwel alle nagestreefde ambitietypes. Zoals figuur 4-3 schetst, speelt het oppervlaktewatersysteem hierin een belangrijke rol, naast het gegeven dat de intrekgebieden vrijwel geheel bebost zijn.

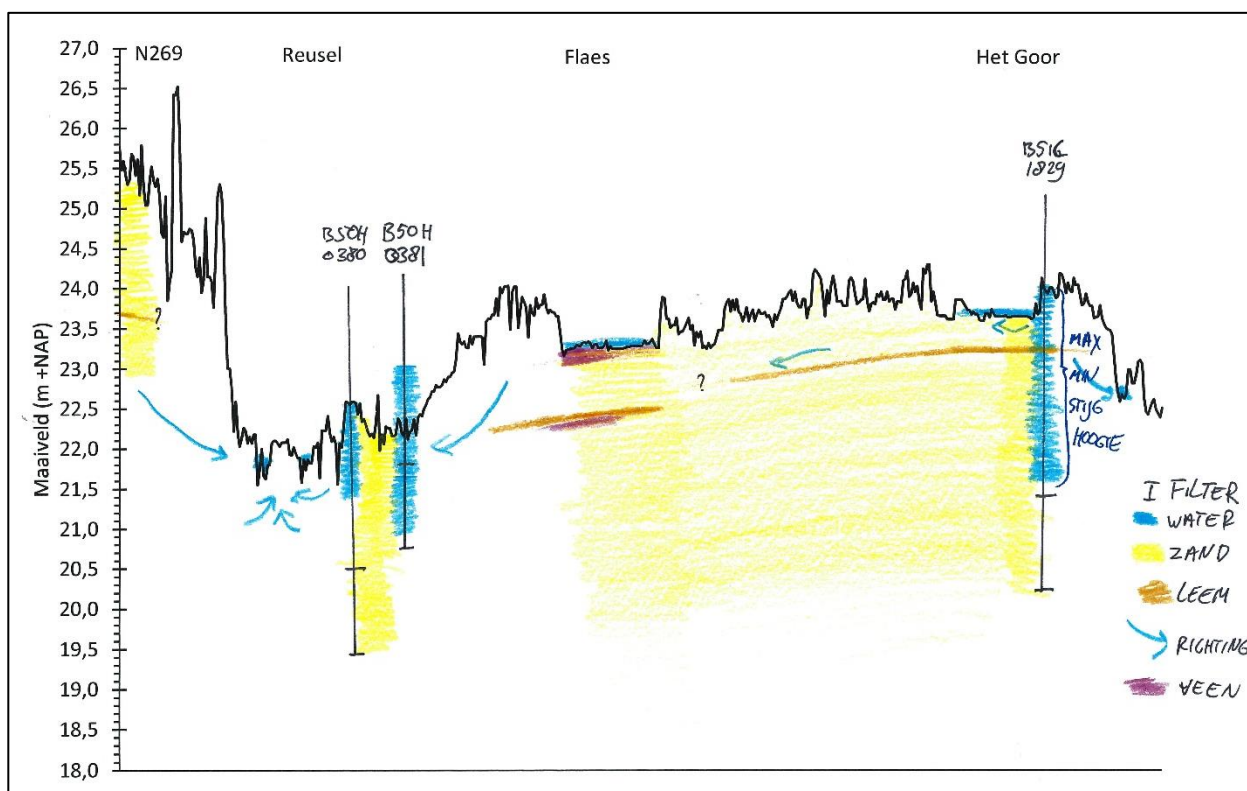


Uit de beschikbare gegevens blijkt dat nog steeds water op het beekdal toe stroomt -zij het minder in het groeiseizoen- en dat slecht doorlatende lagen nog steeds onder het heidegebied aanwezig zijn. Het water wordt echter efficiënt afgevoerd. Hierdoor zakken de stijghoogtes te ver uit, hetgeen op gespannen voet staat met de te realiseren natuurdoelen (zowel vanuit Natuurnetwerk Brabant als Natura 2000).

De waterkwaliteit is bovendien een zorgpunt. Voor de vennen op de Mispelindsche en Neterselsche Heide is duidelijk geworden het water sporen van agrarisch gebruik laat zien, bijvoorbeeld in termen van voedingsstoffen. Dit geldt ook voor het grondwater. Waterkwaliteit is daarmee een belangrijke zorg als het gaat om het realiseren van de beoogde natuurdoelen

Voorgaande overziend is ter plaatse van deze doorsnede sprake van knelpunten voor behoud en ontwikkeling van natte natuur. De volgende knelpunten zijn dan aan de orde:

- Grondwaterstanden komen niet meer voldoende lang aan maaiveld en zakken te ver uit;
- Kwelwater wordt gedraineerd en heeft alleen nog functie als slootkwel;
- De waterkwaliteit is een probleem voor zowel de Beekbegeleidende bossen als de vennen en vochtige heide.



Figuur 4-3 Ecohydrologische dwarsdoorsnede A-A'. De verbreiding van slecht doorlatende lagen is onvoldoende in beeld om deze hier nauwkeurig in te tekenen

### 4.2.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

Onafhankelijk van beide raaien geldt dat de kwaliteit van het oppervlaktewater van Reusel en Raamsloop sterk beïnvloed wordt door het landgebruik in het stroomgebied. De concentraties van voedingsstoffen stikstof (N) en fosfor zijn véél hoger dan van nature te verwachten of beoogd onder, bijvoorbeeld, de Kaderrichtlijn Water. Dit heeft, via de kwaliteit van het slib dat de beken meevoeren, ook invloed op de Beekbegeleidende bossen langs de beken via inundatie.

Naast een knelpunt voor de doelstelling zoals geformuleerd onder de Kaderrichtlijn Water, moet dit dus ook opgevat worden als een knelpunt in het kader van Natura 2000.

### 4.3 Leemten in kennis

Wat opvalt uit hoofdstuk 3, is met name dat de verspreiding van ondiepe slecht doorlatende lagen in het onderzoeksgebied, zeker beneden circa 2 meter -mv, slecht in beeld is. Voor het beschrijven van het ecohydrologische systeem in het onderzoeksgebied is dit geen onoverkomelijk iets. De ontstaansgeschiedenis van het gebied in combinatie met de gegevens die wel beschikbaar zijn, bieden voldoende aanknopingspunten hiervoor. Echter, om in een later stadium goede uitspraken te kunnen doen met betrekking tot doelbereik is niet uitgesloten dat nader onderzoek aan de orde kan zijn. Dit valt echter buiten de kaders (en het doel) van deze rapportage.

Verrassend genoeg zijn peilbuizen, zeker binnen de natuurgebieden, dun gezaaid in het onderzoeksgebied. Dat maakt het onmogelijk om wat betreft grondwaterdynamiek in voorliggende rapportage een bijzonder gedetailleerd beeld samen te stellen. Echter, net als het geval met de slecht doorlatende lagen, vormt dit voor voorliggende rapportage geen acute belemmering. Dat geldt ook voor gegevens met betrekking tot grondwaterkwaliteit. Jansen en Segers (2008a, 2008b) bieden nog het meeste inzicht als het gaat om waterkwaliteit, maar deze zijn ook weer 11 jaar oud. Het helpt in die zin, dat in het onderzoeksgebied sinds die tijd weinig veranderd lijkt te zijn aan het watersysteem. Verwachting moet wel zijn dat richting bijvoorbeeld doelbereik aanvullend onderzoek aan de orde kan zijn. Bijvoorbeeld: afhankelijk van de vragen die gesteld gaan worden inrichting van een op specifieke percelen gericht hydrologisch onderzoeksmeetnet waar gedurende een jaar waterkwaliteit- en kwantiteitsgegevens worden verzameld, zoals ook gedaan voor de Mispelindsche Heide (van der Burg en Cox (2018)). Deze kunnen dan worden gebruikt om modelresultaten verder te optimaliseren.

## 5 Knoppen waaraan gedraaid kan worden

Voorgaande ecohydrologische interpretatie (hoofdstuk 4) heeft laten zien waar de sleutel voor behoud en herstel van de Beekbegeleidende bossen, vochtige heide en haar pionier-variant en vennen in het onderzoeksgebied ligt. De knoppen om aan te draaien. Aan de hand van deze knoppen worden voorstellen gedaan voor maatregelen die bijdragen aan het duurzaam behalen van de doelen die onder Natura 2000 en Natuurnetwerk Brabant geformuleerd zijn. Uitgangspunt vormen de Beekbegeleidende bossen (H91E0C) en de Zure vennen (H3160), omdat voor deze habitattypen een tijd-gestuurde PAS-opgave is geformuleerd. Niettemin zal blijken dat deze maatregelen óók belangrijk zijn voor de overige opgaves. Afgesloten wordt met enkele aanbevelingen.

### 5.1 Beekbegeleidende bossen en vochtige graslanden

Uit hoofdstuk 4 is gebleken dat de sleutel voor herstel, uitbreiding en behoud van de Beekbegeleidende bossen en de andere aan (grond)water gerelateerde natuurwaarden langs de Reusel en de Raamsloop herstel van de hydrologische situatie is, inclusief verbetering van de waterkwaliteit. Dat het gebied deze potenties nog steeds in zich heeft, blijkt uit het gegeven dat nog steeds een gemaal nodig is om alle toestromende grondwater op een voor agrarisch gebruik passende manier af te voeren. Dat het om ijzerhoudend kwelwater gaat, is in die zin mooi meegenomen. IJzer is onder de juiste omstandigheden immers in staat om fosfor vast te leggen, waardoor het voor planten niet langer beschikbaar is en “voedselarme” condities kunnen ontstaan. Het voorkomen van Drijvende waterweegbree en Klimopwaterranonkel in verder regulier gebruikt agrarisch gebied is hier een voorbeeld van.

Het verbeteren van de waterkwaliteit van de Reusel en de Raamsloop is, gezien de herkomst van de vervuiling, niet met lokale maatregelen op te lossen. De belangrijkste maatregel is verandering van landgebruik in het beekdal. Daarnaast kan het verduurzamen van de reguliere landbouwpraktijk op termijn een positieve bijdrage leveren. Denk dan bijvoorbeeld aan kringloopmaatregelen (gericht op het verlagen van nutriëntenoverschotten door efficiënter voeren en mesten), bodemaatregelen (gericht op verminderen van uit- en afspoeling van nutriënten) en routemaatregelen (gericht op omzetten of vasthouden van nutriënten vóórdát ze grond- en oppervlaktewater bereiken) (Noij et al. 2016). Dit gaat de kaders van voorliggend onderzoek echter ver te buiten.

Het dempen en binnen grenzen brengen van de stijghoogtefluctuaties vraagt met name ingrepen in het oppervlaktewatersysteem, zoals blijkt uit voorgaande. Het gaat dan om het aanmerkelijk terugdringen van de afwatering van het gebied. Het dempen van de diepe ontwateringssloten in het gebied is hiertoe het geëigende middel, zeker in de natuurgebieden of in gebieden die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant. Dit maakt dat de stijghoogtes langs de beek en op de flanken van het beekdal jaarrond toe zullen nemen. In het oog springen de watergangen die de Neterselsche en Mispelindsche Heide doorsnijden en de parallel lopende sloot benedenstrooms van Dun. Daarnaast is het omzetten van bos naar heide, dan wel het omvormen van naald naar loofhout in de intrekgebieden een zinvolle maatregel om meer grondwatervoeding te realiseren.

Het aanmerkelijk verminderen van de ontwatering in het onderzoeksgebied draagt ook bij aan het verminderen van de afvoerfluctuaties in de twee voornaamste waterlopen in het onderzoeksgebied: Raamsloop en Reusel. Het verhogen van de drainagebasis van beide beken hoort daarbij, evenals het stop zetten van het gemaal. Het verhogen van de drainagebasis van beide beken betekent in feite uitvoeren van beekherstel, bij voorkeur “vanaf de bron”. Enige meandering is hier zeker onderdeel van. Dit bevordert sedimentatie en erosieprocessen, die ertoe bij dragen dat de diepe insnijding op Landgoed De Utrecht langzaam maar zeker door sedimentatie kan verminderen, hoewel de diepe insnijding deels het gevolg is van de eerder aangehaalde passage door een dekzandrug. Niettemin leidt de sterke peilfluctuatie tot meer erosie dan wenselijke.



Overigens werkt dit dan ook alléén als de piekafvoeren terug gedrongen worden, zoals gezegd te realiseren door de afwatering in het onderzoeksgebied aanmerkelijk terug te dringen (het regenwater karakter van Raamsloop en Reusel terug te dringen).

## 5.2 Vennen, vochtige heide en pionier vegetaties.

In feite is het verminderen van de ontwatering ook dé maatregel voor de vennen en de vochtige heide op de Neterselsche en Mispeleindsche heide. Het gaat dan met name om de diepe sloten die het natuurgebied doorkruisen en in het zuiden begrenzen, maar ook het verminderen van de ontwatering van de landbouwgronden ten zuiden van dit gebied en het dempen of verondiepen van sloten en greppels. Overigens zijn dergelijke maatregelen in meer detail uitgewerkt in van der Burg en Cox (2018).

Ten slotte kan óók gedacht worden aan het meer omzetten van bos naar heide (of, hoewel minder effectief, bosomvorming van naald- naar loofbos), namelijk rond de vennen en in het intrekgebied van de schijnsystemen waarbinnen ze functioneren. Het gaat dan over het infiltreren van water boven de slecht doorlatende laag waarop de vennen liggen. Veel van deze maatregelen zijn echter al uitgevoerd in het kader van eerdere projecten. Zo is het areaal (naald)bos op de Neterselsche en Mispeleindsche Heide sinds 2008 aanmerkelijk afgenomen, met name in het zuiden van het gebied.

## 5.3 Resumé

Het geheel overziend geldt voor dit systeem dat in ieder geval de volgende maatregelen zinvol zijn:

- Aanmerkelijk verminderen van de afwatering door dempen van sloten en greppels, om de stijghoogtes te verhogen;
- Opheffen van het gemaal, om meer kwelwater in maaiveld beschikbaar te krijgen;
- Verhogen van de drainagebasis van Reusel en Raamsloop, om de ontwatering van de beemden te verminderen;
- Bosomvorming in de intrekgebieden (dekzandruggen) zorgt voor verbeterde infiltratie en daarmee meer grondwatervoeding;
- Uitvoeren van beekherstel bovenstrooms van Landgoed De Utrecht, hetgeen ook een positief effect kan hebben op de waterkwaliteit van de beide beken door, bijvoorbeeld, verandering van landgebruik van de direct aangrenzende percelen, naast het verminderen van de peilfluctuaties.

## 5.4 Aanbevelingen en kanttekeningen

In bovenstaande is zoveel mogelijk beschikbare informatie samengebracht om te komen tot een ecohydrologische systeemanalyse op basis waarvan effectieve en efficiënte maatregelen geformuleerd kunnen worden. Ook is duidelijk geworden waar nog leemten in kennis aanwezig zijn. Dat geeft aanleiding tot enkele aanbevelingen en kanttekeningen:

- Dát de geformuleerde maatregelen bijdragen aan het doel dat met de Natura 2000-opgave minimaal wordt nagestreefd is zeker. Hoeveel precies, kan niet beantwoord worden met behulp van een systeemanalyse. Dit vraagt, bijvoorbeeld, om hydrologische modellering en in geval van de vennen ook gedetailleerd onderzoek naar de verbreiding van de lokale leemlagen (gezien deze in de meeste modellen ontbreken).
- Hydrologische modellering is óók van belang met het oog op het opheffen van het gemaal. Van enige ontwatering zal sprake moeten zijn, om te voorkomen dat het gebied té nat wordt voor de beoogde natuurwaarden. Overigens past dit ook bij de vroegere landbouwpraktijk, waar de beoogde natuurwaarden aan gebonden zijn. Ook toen was sprake van ontwatering. In feite werd binnen de toen beperkte mogelijkheden het landschap toch zo intensief mogelijk gebruikt.

- Niet overal is de gegevensdichtheid voldoende om lokale maatregelen heel specifiek te kunnen formuleren. Dit kan vragen om specifiek op een gebied toegesneden onderzoek. Hoewel de vragen die gaandeweg naar voren kunnen komen dit als vanzelf inzichtelijk zullen maken, is het goed om kritisch te blijven op de reikwijdte van voorliggende rapportage.
- Goede monitoring (voor én na) zijn van belang om effecten van een ingreep goed te kunnen duiden. Hierin investeren is altijd effectief. Hoe langer hoe beter.

## Referenties

- AHN. 2019. Algemeen Hoogtebestand Nederland. Online beschikbaar: <http://www.ahn.nl/pagina/apps-en-tools/viewer.html>; Laatst bezocht: February 6, 2019.
- Anoniem. 2019a. Landgoed De Utrecht - Cultuurhistorie. Online beschikbaar: <http://www.landgoeddeutrecht.com/uploads/afbeelding/cultuurhistorie.pdf>; Laatst bezocht: March 20, 2019.
- Anoniem. 2019b. Wildernis Kaartenkamer. Online beschikbaar: <http://www.wildernis.eu/chart-room/>; Laatst bezocht: January 30, 2019.
- Arts, G., E. Brouwer, M. Horsthuis, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H3160: Zure vennen*. Online beschikbaar: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3160.pdf>.
- Arts, G., E. Brouwer, en N. Smits. 2015b. *Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen*. Online beschikbaar: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3130.pdf>.
- Beije, H., P. Hommel, R. de Waal, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)*. Online beschikbaar: <http://pas.natura2000.nl/files/h91e0c.pdf>.
- Beije, H., A. Jansen, L. van Tweel-Groot, J. Smits, en N. Smits. 2015b. *Herstelstrategie H4010A: Vochtige heiden (hogere zandgronden)*. Online beschikbaar: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H4010A.pdf>.
- Boxman, A., en A. Storfelder. 2000. Hoe natter, hoe beter?; de invloed van het waterpeil bij maatregelen tegen verdroging in elzenbroekbossen. *Vakbl. Natuurbeheer*. 5:75-77.
- van der Burg, R., R. Bijlsma, en R. de Waal. 2016. *Vochtige bossen, tussen verdrogen en nat gaan*. OBN/VBNE, Driebergen.
- van der Burg, R., en P. Cox. 2018. *Hydrologisch vooronderzoek Mispelpeindsche Heide*. Coöperatieve Brosgroepen Zuid-Nederland, Ede.
- Burny, J. 1999. *Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950)*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- Buskens, R., J. van der Straaten, A. Braam, M. Oonk, W. Poelmans, en P. Voorn. 2011. *De Dommel - Stroom door tijd, natuur en landschap*. Picture Publishers, Wijk en Aalburg.
- Cools, J., Y. van der Velde, H. Runhaar, en R. Stuurman. 2006. *Herstel- en Ontwikkelplan Schraallanden - TNO/EAC/Alterra-rapport*.
- Dinoloket. 2019. Dinoloket. Online beschikbaar: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>; Laatst bezocht: January 30, 2019.
- Dirkmaat, J. 2005. *Nederland weer mooi*. ANWB.
- Ertsen, A. 2011. *OGOR natuur in Brabant 2010*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.
- Grondwatertools. 2019. Grondwatertools.
- Jansen, A., en M. Segers. 2008a. *Ecohydrologische quickscan natte natuurparel De Utrecht deelgebieden Hoogeindsche beek, Broekkant en De Utrecht Reuseldal*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.
- Jansen, A., en M. Segers. 2008b. *Ecohydrologische quickscan Natte Natuurparel De Utrecht, deelgebieden Mispelpeindsche en Neterselsche Heide*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.
- Kadaster. 2019. TopoTijdreis. Online beschikbaar: <http://topotijdreis.nl/>; Laatst bezocht: January 30, 2019.
- Krieken, A., M. Schipper, H. Vermue, en C. Evers. 2018. *Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.
- Lekahena, E. 1972. *Grondwaterkartering van Nederland 1:50.000 - Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 51 Oost (Eindhoven) en 52 West (Venlo)*. Dienst Grondwaterverkenningen TNO, Delft.
- Lizard. 2019. Lizard. Online beschikbaar: <https://rhdhv.lizard.net/>; Laatst bezocht: January 30, 2019.
- Lucassen, E., J. van de Crommenacker, R. Peters, en J. Roelofs. 2002. Anti-verdrogingsmaatregelen en vegetatieherstel in elzenbroekbossen - Het belang van een natuurlijk waterregime. *Natuurhistorisch Maandbl.* 91:37-42.
- Ministerie van Economische Zaken. 2013. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Kempenland-West. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-135 | 135 Kempenland-West.
- Nationaal Archief. 1837a. Topografische kaart van de omgeving rond Aalst, Bergeik, Borkel-Schaft, Broekhoven, Dommelen, Duizel, Eersel, Hapert, Hoogeloon, Kneghel, Riethoven, Steensel, Valkenswaard, Waalre en Westerhoven.
- Nationaal Archief. 1837b. Topografische kaart van de omgeving rond Bladel, Casteren, Hooge Mierde, Hulseel en Reusel.
- NDFF. 2019. Nationale Databank Flora en Fauna. Online beschikbaar: <https://ndff-ecogrid.nl/>; Laatst bezocht: February 25, 2019.
- Noij, G.-J., J. Rozemeijer, V. Linderhof, en E. van Boekel. 2016. *Quickscan van kosten en effecten van DAW maatregelen. Expert judgement kosteneffectiviteit van maatregelen om de belasting van oppervlaktewater met nutriënten vanaf landbouwgrond terug te dringen*.
- Poelmans, W. 2017. Natuurontwikkeling langs de Reusel, het ontstaan van "De Nieuwe Reuselbeemden." in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.
- Possen, B. 2017. *Verantwoording afleiden hydrologische randvoorwaarden grondwaterafhankelijke habitattypen in Natura 2000-gebieden "Kempenland-West" en "Leenderbos, Grootte Heide & De Plateux"*. Notitie, Royal HaskoningDHV, Eindhoven.
- Provincie Noord-Brabant. 2017a. *Natura 2000-beheerplan Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.
- Provincie Noord-Brabant. 2019. *Natuurbeheerplan Noord-Brabant - Algemene tekst en kaarten*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.
- Provincie Noord-Brabant. 2017b. *PAS-analyse Herstelstrategieën voor Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.
- Runhaar, H., A. van Doorn, J. Vermulst, B. Possen, en M. van Kempen. 2017. *Toestandrapportage Verdroging Noord-Brabant 2017*. KWR, Royal HaskoningDHV, Nieuwegein.
- Runhaar, H., M. Jalink, H. Hunneman, J. Witte, en S. Hennekens. 2009. *Ecologische vereisten Habitattypen*. KWR, Nieuwegein.
- Siebelink, B. 2005. *Overzicht natuurlijke watertypen*. 1st ed. STOWA, Utrecht.
- Stichting voor bodemkartering. 1984a. Bodemkaart van Nederland Blad 50 Oost Tilburg.
- Stichting voor bodemkartering. 1984b. Bodemkaart van Nederland Blad 51 West Eindhoven.
- STOWA. 2018. *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2021-2027*. STOWA, Utrecht.
- Stuurman, R., G. van Beusekom, en J. Reckman. 2000. *Watersystemen in beeld - Een beschrijving en kaarten van de grond- en oppervlaktewater van Noord-Brabant*. TNO, Utrecht. Online beschikbaar: <http://edepot.wur.nl/326523>.



- Thijssen, J. 1915. Een verkenning in Brabant. *Levende Nat.* 19(4):506-509 / 467-471 / 450-452.
- TNO. 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond*. TNO, Utrecht. Online beschikbaar: <https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep>; Laatste bezocht: July 26, 2017.
- Verdonk, H. 2016. *Het vergeten landschap - Beekdale in de Kempen*. Online beschikbaar: [www.brabantslandschap.nl/assets/HET-VERGETEN-LANDSCHAP-160201.pdf](http://www.brabantslandschap.nl/assets/HET-VERGETEN-LANDSCHAP-160201.pdf); Laatste bezocht: July 25, 2017.
- Verhees. 1794. Meijerij 1794. Online beschikbaar: [http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2FAtlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis\\_Atlas\\_Brabant%2FMapServer&source=sd](http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2FAtlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis_Atlas_Brabant%2FMapServer&source=sd); Laatste bezocht: November 22, 2018.
- Verstijnen, Y., en E. Brouwer. 2018. *Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west*. B-WARE, Nijmegen.
- Voorn, P., en M. Moeleker. 2017. Beken in Noord-Brabant; levensaders in het landschap. in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.
- Waterschap De Dommel. 2019a. Factsheet: NL27\_R\_1\_2 Reusel/Raamsloop/Achterste Stroom. Online beschikbaar: [https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018Publiek/Oppervlaktewater/factsheet\\_OW\\_27\\_Waterschap\\_de\\_Dommel\\_2018-10-16-02-45-23.pdf](https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018Publiek/Oppervlaktewater/factsheet_OW_27_Waterschap_de_Dommel_2018-10-16-02-45-23.pdf); Laatste bezocht: February 4, 2019.
- Waterschap De Dommel. 2019b. Vastgestelde legger oppervlaktewateren (versie 22 januari 2019). Online beschikbaar: <https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=vastgestelde-legger-oppervlaktewaterlichamen-2018>; Laatste bezocht: February 27, 2019.
- Westhoff, V., P. Bakker, C. van Leeuwen, E. van der Voo, en I. Zonneveld. 1973. *Wilde planten - Flora en vegetatie in onze natuurgebieden*. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten.
- van Wirdum, G. 1990. Vegetation en hydrology of floating Rich-fens. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Wittgen, A. 1965. Verliest Brabant een belangrijk vogelreservaat? *Levende Nat.* 68(4):87-91.
- Wolf, R. 1992. *Ontstaansgeschiedenis en beheer van de Nederlandse elzen- en berkenbroekbossen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.



Regional Office Locations

With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering and consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies and top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

### **Our connections**

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs and many other organisations to develop and introduce new ways of living and working to enhance society together, now and in the future.

### **Memberships**

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering and environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects and engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

### **Integrity**

Royal HaskoningDHV is the first and only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.



[royalhaskoningdhv.com](http://royalhaskoningdhv.com)



**Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden**  
Milieueffectrapport

**Provincie Noord-Brabant**



## **Milieueffectrapport**

## **Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden**

### **Initiatiefnemers**

Waterschap De Dommel  
Provincie Noord-Brabant

### **Datum**

3 maart 2020

## **Samenvatting**

Deze publieksvriendelijke samenvatting geeft een beknopte omschrijving van het milieueffectrapport voor het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden'.

Het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel, Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in de Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). In het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is, samen met gebiedspartners, onderzocht welke maatregelen getroffen kunnen worden teneinde het hoofddoel (treffen van natuur- en herstelmaatregelen in het kader van de bescherming van het Natura 2000-gebied Kempenland-West) te behalen.

Tijdens het proces is ook gekeken of de realisatie van andere aanverwante doelen, zoals gesteld in het kader van de Kader Richtlijn Water, het Natuur Netwerk Brabant, de Natte Natuurparel en Actieplan Leven de Dommel (recreatie, cultuurhistorie en/of agrarische structuurversterking) geïntegreerd kunnen worden in de plannen. Het milieueffectrapport dat voor dit project is opgesteld helpt om hierin transparant en integraal afwegingen te maken, wat uiteindelijk moet resulteren in een afgewogen en gedragen maatregelenpakket dat bijdraagt aan een verwezenlijking van zoveel mogelijk van deze doelen.

In deze samenvatting van het MER leest u verder:

- De aanleiding, probleem- en doelstelling van het project;
- Een toelichting op het voornemen en de daarbij onderzochte maatregelen;
- Het doelbereik van de beschreven en onderzochte maatregelen;
- De milieueffecten van de beschreven en onderzochte maatregelen;
- De verdere procedurele stappen door de provincie en het waterschap.

## **1 Inleiding van het project**

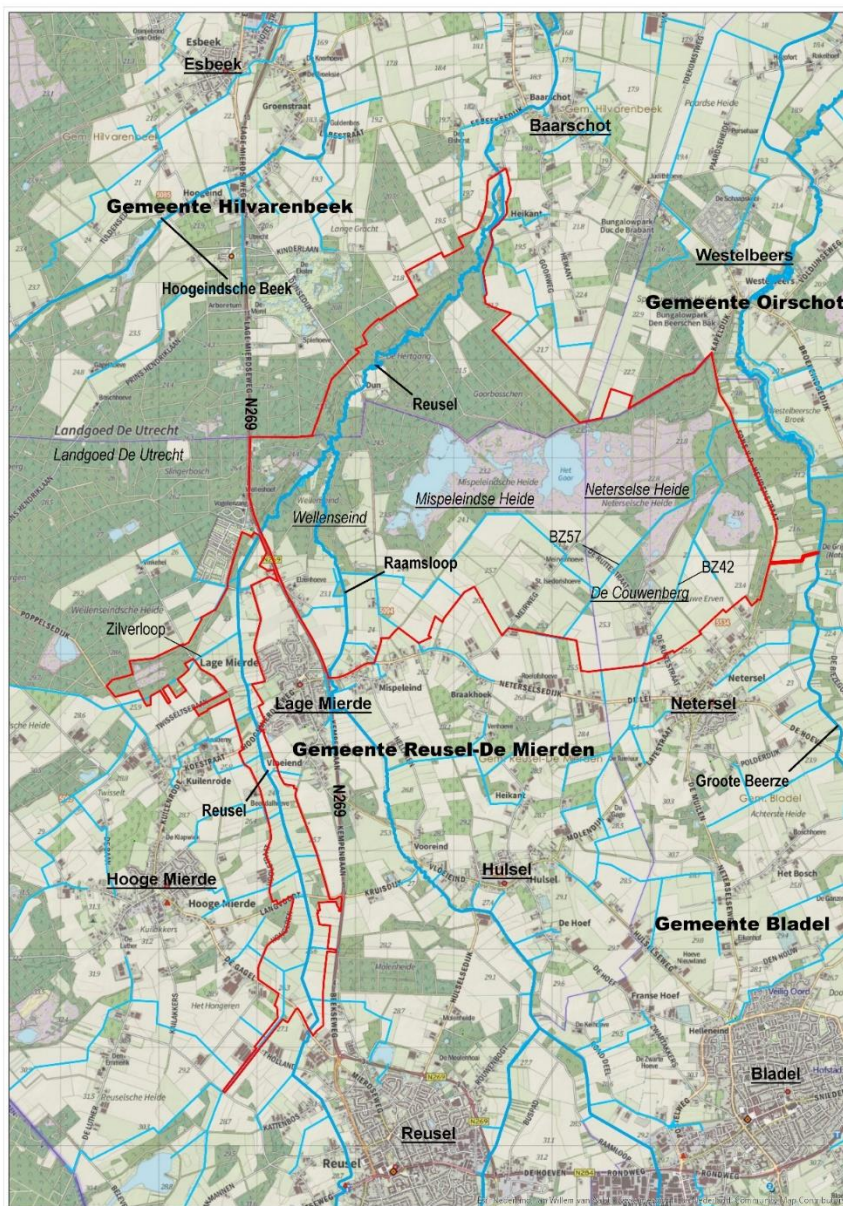
In het kader van Natura 2000 is het gebied Kempenland-West aangewezen voor negen habitattypen, waarvan er acht gevoelig zijn voor overmatige depositie van stikstof. Voor al deze habitattypen (en habitatrichtlijnsoorten) gelden instandhoudingsdoelstellingen die zijn beschreven in het Natura 2000-beheerplan Kempenland-West.

Doordat op veel van de Natura 2000-gebieden de stikstofdepositie te hoog is, dreigen de instandhoudingsdoelstellingen voor de stikstofgevoelige habitats niet (volledig) gehaald te worden. De verdrogingsproblematiek versterkt het effect hiervan.

In de eerste beheerplanperiode (2015-2021) is de prioriteit het tegengaan van verslechtering voor aangewezen habitattypen en soorten waarvoor de gunstige staat van instandhouding nog niet is bereikt. In het N2000-beheerplan voor Kempenland-West is vastgesteld dat er een negatieve trend is voor de vochtige alluviale bossen, en dat de trend voor de zure vennen onbekend is. Hiervoor is het noodzakelijk dat er herstelmaatregelen uitgevoerd worden.

## De begrenzing van het projectgebied

Het projectgebied ligt in een viertal gemeenten in de provincie Noord-Brabant: de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en voor een klein deel binnen de gemeente Oirschot (zie rode lijn figuur 1) en valt grotendeels samen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied Kempenland-West, dat Europees beschermd wordt als vanwege de kwetsbare natuur.



Figuur 1 - Ligging en begrenzing plangebied (rode lijn)



## 2 Doel

### Hoofddoelstelling

Hoofddoelstelling van het project is de uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

In het N2000-beheerplan voor Kempenland-West is opgenomen dat het habitattype (H91E0C) vochtige alluviale bossen onderhevig aan een negatieve trend. Van het habitattype (H3160) zure vennen is de trend onbekend. Uit nader onderzoek is gebleken dat de huidige kwaliteit van de zure vennen matig tot slecht is. Het is een juridische verplichting vanuit de Wet natuurbescherming om de benodigde herstelmaatregelen te treffen om te voorkomen dat de negatieve trend zich voorzet na de eerste beheerplan periode. De herstelmaatregelen dienen te zijn uitgevoerd voor 1 juli 2021.

Bij deze herstelmaatregelen wordt voornamelijk ingezet op het verbeteren van de hydrologische condities voor deze habitats. Dit zal plaatsvinden door:

- aanpassing van het grondwaterregime, inclusief het realiseren van meer stabiele grondwaterpeilen zowel in de winter- als in de zomerperiode.
- verbetering van kwel en inundatie in de richting van de behoeften van deze twee habitattypen.

### Nevendoelstellingen

Naast deze juridische verplichting vanuit de Wet natuurbescherming kent het gebied nog meer opgaven. Deze maatregelen hoeven niet voor 1 juli 2021 te zijn uitgevoerd.

- Realisatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgave voor de aangewezen waterlichamen binnen het projectgebied
- De ambitie van de provincie om het Natuur Netwerk Brabant (NNB) te realiseren voor de verworven gronden binnen het projectgebied
- De ambitie van het waterschap op de antiverdrogingsmaatregelen voor de Natte Natuurparels (NNP) binnen het projectgebied te realiseren
- Uitvoering geven aan het gemeentelijk en provinciaal beleid ten aanzien van versterking van aanwezige landschappelijke, cultuurhistorische, economische en recreatieve waarden
- Daarnaast streeft het Waterschap ernaar om met de uitvoering van dit project een bijdrage te leveren aan de doelstellingen die staan beschreven in het Actieplan Leven de Dommel.

De maatregelen die nodig zijn voor de duurzame instandhouding van de habitattypen geven aan een aantal van deze beleidsterreinen al gedeeltelijk invulling.

### 3 Beschrijving van het voornemen

Het voornemen bestaat uit de hydrologische herstelmaatregelen zoals deze zijn beschreven in het Natura 2000-beheerplan. De herstelmaatregelen zijn minimaal nodig om aan de instandhoudingsdoelstellingen te voldoen. In het MER wordt het alternatief dat alle maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan bevat, het *Basisalternatief* genoemd. De maatregelen in het Basisalternatief dienen voor juli 2021 gerealiseerd te zijn. De maatregelen binnen dit Basisalternatief en de wijze waarop deze verder zijn uitgewerkt, worden beschreven in dit hoofdstuk.

Het waterschap beoogt met dit project echter ook zoveel mogelijk invulling te geven aan de eerder genoemde nevendoelestellingen en aan de wensen die vanuit de omgeving zijn ingebracht, uiteraard mits deze geen afbreuk doen aan het behalen van de hoofddoelstelling in het kader van Natura2000. Hierbij wordt nadrukkelijk gezocht naar een optimale, robuuste inrichting van het natuurgebied, zodat het gebied een waterregulerende functie kan vervullen in droge en natte tijden maar eveneens een bijdrage levert aan de kwaliteit van de leefomgeving doordat het gebied bijvoorbeeld toegankelijk is gemaakt voor recreatief medegebruik. De maatregelen die hieraan invulling geven worden in het MER aangehaald als "plusmaatregelen". De plusmaatregelen zijn beschreven in de hoofdstuk.

Het uiteindelijke "voorkeursalternatief" (VKA) bestaat uit het basisalternatief en de plusmaatregelen die na beoordeling en weging door de betrokken partijen zijn toegewezen. Het MER geeft inzicht in de milieueffecten van de plusmaatregelen en helpt om een zorgvuldige afweging te maken. Uiteindelijk bepalen ook bestuurlijke ambities, kosten en wensen van de omgeving welke plusmaatregelen daadwerkelijk kunnen worden uitgevoerd

#### **Referentiesituatie (inclusief autonome ontwikkelingen)**

De referentiesituatie betreft de huidige situatie in het projectgebied inclusief autonome ontwikkelingen tot 2030. Daarmee geeft de referentiesituatie de situatie weer die naar verwachting op termijn zal ontstaan indien door het Waterschap geen verdere maatregelen zouden worden uitgevoerd. De referentiesituatie omvat daarmee ook de ontwikkelingen, overheidsplannen en andere gebiedsactiviteiten waarover al een formeel besluit is genomen en die binnen afzienbare tijd tot uitvoering worden gebracht.

In de uitvoeringsovereenkomst, die voor de 1<sup>ste</sup> beheerplanperiode is gesloten met de N2000-partners, is vastgelegd wie de trekker is van de in het beheerplan benoemde maatregelen. De maatregelen waarvoor de terreinbeherende partijen verantwoordelijke zijn (ASR en Brabants Landschap), zijn deels al uitgevoerd of zijn voorzien voor de komende periode. De maatregelen zijn derhalve opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling. Zowel bij Brabants Landschap als bij ASR worden de volgende maatregelen getroffen:

- Omvorming van bospercelen van naaldbos naar loofbos of naar heide, t.b.v. herstel zure vennen;
- Dempen van detailontwatering en het verondiepen van watergangen t.b.v. hydrologisch herstel voor zowel zure vennen als de alluviale bossen.

Bij ASR worden tevens de volgende maatregelen genomen:

- Dunnen van een hoogveenbos en het omvormen van een populierenbos t.b.v. hydrologisch herstel voor zure vennen;
- Het vrijzetten van venoevers, en het verwijderen van een oeverwal t.b.v. herstel zure vennen;
- Aanleggen van kades om inundatie te voorkomen t.b.v. herstel zure vennen.

Met de eigenaar van landgoed Wellenseind zijn ook afspraken gemaakt over de maatregelen die op het landgoed genomen moeten worden. Deze maatregelen zijn vastgelegd en vergund, en zullen middels zelfrealisatie in de komende periode uitgevoerd worden. Ook deze maatregelen zijn opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling en dragen al in belangrijke mate bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende stikstofgevoelige habitattypen, en dan met name de vochtige alluviale bossen binnen Landgoed Wellenseind.

### **Basisalternatief**

Het basisalternatief omvat die maatregelen die minimaal nodig zijn om invulling te geven aan de herstelmaatregelen die in het N2000-beheerplan zijn opgenomen. Alleen een goed afgewogen maatregelenpakket kan er voor zorgen dat het hoofddoel wordt bereikt. De maatregelen die door het waterschap en de provincie zijn ontwikkeld om dit hoofddoel tegemoet te treden, kennen een lange ontstaansgeschiedenis. Ze zijn ontwikkeld via een iteratief proces gedurende een periode van circa tien jaar, waarbij elkaar opvolgende inzichtscenario's zijn ontwikkeld en aangescherpt. In overleg met alle betrokken partijen is uiteindelijk gekozen voor een basisalternatief waarin de doelstellingen van de functies water, natuur, landschap, landbouw en recreatie zo goed mogelijk zijn verenigd.

Het basisalternatief is een samengesteld en uitgebalanceerd pakket aan hydrologische herstelmaatregelen teneinde de negatieve trend, die twee stikstofgevoelige habitats vertonen om te kunnen buigen. Hierna worden de maatregelen afzonderlijk beschreven. De maatregelen zijn op kaart weergegeven in de bijlage 2 van de milieueffectrapportage.

**Beekherstel van de Reusel en de Raamsloop:** het herstellen van de historisch meanderende beekloop, verkleinen van het doorstroomprofiel, het toelaten van natuurlijke aanzanding, verhogen van de bodemhoogte van de beek en verwijderen van de aanwezige stuwen. Hierdoor zullen de ecologische, hydrologische en



geohydrologische condities van de beekdalen verbeteren, de piekafvoeren afvlakken en de frequenties van de inundaties in de alluviale bossen afnemen;

**Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering:** Greppels en kleinere watergangen op deze landbouwpercelen worden zoveel mogelijk gedempt om de drainerende werking tegen te gaan. Leggerwatergangen die nodig blijven om achterliggende landbouwgronden af te wateren worden deels verondiept. Door deze maatregel wordt water beter vastgehouden in het gebied en wordt de grondwaterstand verhoogd. Indien mogelijk (en wenselijk) worden stuwen aangebracht op de flanken van de beek, zodat water op de hoger gelegen gebieden langer kan worden vastgehouden. Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van het regulier agrarisch gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk.

Ook in de bosgebieden van de Utrecht is detailontwatering aanwezig. Per watergang wordt bekeken of dempen mogelijk is. Meestal is dit door de begroeiing niet mogelijk zonder schade aan te richten aan de aanwezige habitattypen. Ook kunnen cultuurhistorische waarden door demping verloren gaan. Volledig of gedeeltelijk afdammen van de detailontwatering is in dat geval reëler en wordt per geval bekeken. Ook wordt soms besloten om watergangen te laten verlanden.

**Verwijderen onderbemaling en drainage:** Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van regulier agrarisch gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk. De onderbemaling, drainage en het gemaal die nodig waren voor de ontwatering van deze landbouwpercelen rondom de Raamsloop worden verwijderd. Door deze maatregel infiltreert het water beter in de bodem en stijgt de grondwaterstand verder. Tevens zal de kwel toenemen.

**Percelen omvormen naar natuur ten behoeve van hydrologisch herstel:** de hydrologische herstelopgave zorgt ervoor dat op bepaalde percelen regulier agrarisch gebruik niet meer mogelijk is. Deze landbouwpercelen worden omgezet in natuur ten behoeve van het hydrologisch herstel van de zure vennen en vochtige alluviale bossen. Dit betreft onder meer landbouwpercelen in het beekdal van de Raamsloop en percelen aan de zuidzijde van de Mispelendse- en Neterselse Heide die momenteel worden ontwaterd via de watergangen BZ57 en de BZ42;

**Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselse Heide:** Bij de ontginning van het zuidelijk deel van de Mispelendse en Neterselse Heide halverwege de vorige eeuw zijn er twee watergangen aangelegd midden over de heide. Deze watergangen, de BZ42 en BZ57 zorgen voor de afwatering van het landbouwgebied richting de Grootte Beerze.

Deze diepe watergangen zorgen echter ook voor een drainerend effect op de heide zelf. De drainerende werking van deze watergangen wordt in het basisalternatief opgeheven. De BZ42 wordt gedempt, vanaf het punt waar de watergang binnen de begrenzing van de NNB komt. Vanaf daar wordt een nieuwe omleidingswatergang

aangelegd richting de Grootte Beerze, op de grens van de NNB. Daarbij wordt zoveel mogelijk de hoogteligging in het terrein gevolgd, om niet een onnodig diepe, en daarmee drainerende, watergang te krijgen.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door het deel van de BZ57 op de Neterselse Heide te dempen. Om het water van het achterliggende landbouwgebied nog wel te kunnen blijven afvoeren wordt de BZ57 via een nieuwe omleiding en deels met behulp van een over overkluizing aangesloten op de BZ42. De BZ42 wordt eveneens op de Neterselse Heide gedempt en via een nieuwe watergang geleid richting De Beerze.

## **Plusmaatregelen**

### **Totstandkoming van de plusmaatregelen**

Het basisalternatief geeft invulling aan geformuleerde hoofddoelstelling. In samenwerking met de streek is gewerkt aan passende maatregelen die niet alleen invulling geven aan de hoofddoelstelling, maar ook aan ambities en doelstellingen vanuit de KRW, NNB, NNP, Leven de Dommel en wensen vanuit het gebied. De plusmaatregelen omvatten daarmee ingrepen ter verbetering van de natuur en het waterbeheer, de recreatie, het landschap, de cultuurhistorie, het woon- werk- en leefmilieu en de landbouw.

Bij de totstandkoming van deze plusmaatregelen is een externe projectgroep (o.a. de Provincie Noord-Brabant, gemeenten Reusel De-Mierden, Bladel en Hilvarenbeek, ZLTO, Brabants Landschap en ASR/Landgoed De Utrecht) nauw betrokken. Daarnaast zijn keukentafel-gesprekken, werksessies met grondeigenaren en direct belanghebbenden georganiseerd en informatiebijeenkomsten gehouden. Belangrijke voorwaarde hierbij was dat de plusmaatregelen geen negatieve effecten mogen hebben op de duurzame instandhoudings-doelstellingen van het Natura 2000 beheerplan Kempenland-West.

### **Beschrijving van de plusmaatregelen**

De onderzochte plusmaatregelen zijn weergegeven in tabel 2 en zijn zoveel mogelijk gecategoriseerd op basis van de ambities en doelstellingen van de KRW, NNB, NNP, Leven de Dommel. Verder zijn de maatregelen weergegeven op kaart in de bijlagen 4 t/m 7.

Tabel 2 – Beschrijving van de plusmaatregelen

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
<p><b>Kaderrichtlijn Water</b></p>	<p><b>P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking</b>  <i>“een bredere bufferstrook langs de beken wordt aangeplant om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, maar ook om nog meer schaduw werking te creëren in de beek”</i></p>
	<p><b>P1.2: Dood hout in de beek</b>  <i>“nadat de beekomlegging is gestabiliseerd kan het aanbrengen van dood hout in de beek leiden tot meer structuurvariatie en een grotere hydrologische dynamiek”</i></p>
	<p><b>P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten</b>  <i>“maatregelen (o.a. landgebruiksveranderingen, kringloopmaatregelen, bodemaatregelen en routemaatregelen) die binnen de huidige projectbegrenzing genomen kunnen worden, en daarmee een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteitsverbetering van de Reusel en Raamsloop op de percelen die niet al omgevormd worden.”</i></p>
<p><b>Natuurnetwerk Brabant</b></p>	<p><b>P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype</b>  <i>“Op basis van aanvullend fosfaatonderzoek is gekeken naar locaties die perspectiefrijk zijn om middels een toplaagverwijdering op ca 100 ha tot hogere natuurambitietypen te komen, zoals bijvoorbeeld vochtig hooiland, nat schraalland of vochtige heide.</i></p> <p><i>Tevens is bij de bepaling van de ambitietype rekening gehouden met de provinciale ambitie om meer bos te realiseren. In totaal wordt op verschillende locaties ca 45 ha bos ontwikkeld. Dit zal voor het grootste deel bestaan uit nat alluviaal bos (ca. 25 ha) in de lage delen van de beekdalen. De overige 20 ha bosontwikkeling zal zich met name richten op loofbos.”</i></p>
	<p><b>P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB</b>  <i>“vrijwillig verworven gronden binnen (en deels buiten de huidige) NNB worden omgezet in natuur, waarmee wordt voldaan aan de doelstellingen voor het NNB. Een deel van deze uitbreiding is in de vorm van bos.”</i></p>
	<p><b>P2.3: Dempnen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop</b>  <i>“dempnen en verondiepen van de aanwezige greppels en zijwatergangen in de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop op de delen waar de beken heringericht worden. De maatregel moet in afstemming plaatsvinden met de NNB inrichting van de percelen.</i></p>

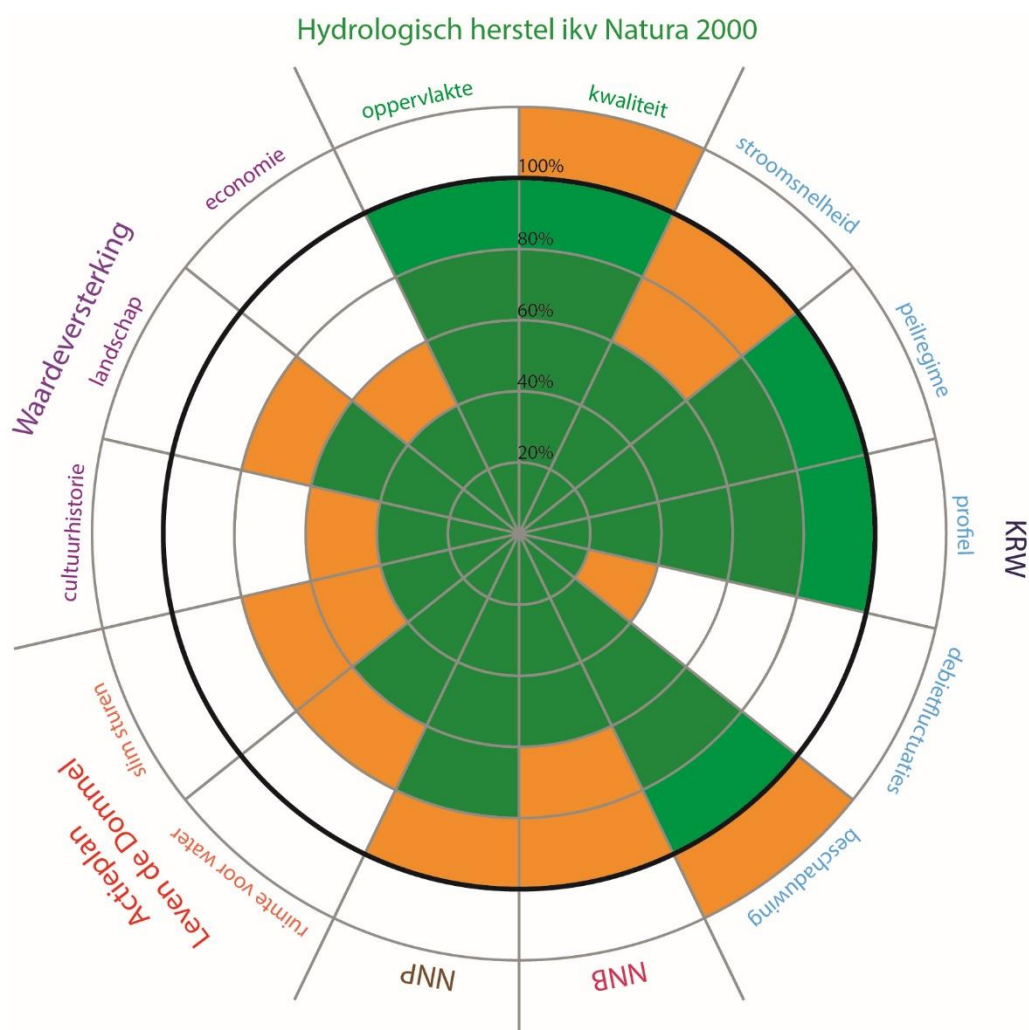
Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
Natte Natuurparels	<p><b>P3.1 Bosomvorming nabij Broekkant</b></p> <p>“de bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied.”</p>
	<p><b>P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)</b></p> <p>“het verleggen van de Zilverloop, net als de Reusel, naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant”</p>
Leven de Dommel	<p><b>P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop</b></p> <p>“op een aantal van de historische perceelsgrenzen komt aanplant van wilg en/of els om de oorspronkelijke percelering haaks op de beek terug te brengen in het landschappelijke beeld”</p>
	<p><b>P4.2: Ontwikkeling voedselbos</b></p> <p>“de ontwikkeling van een voedselbos in het kader van het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant (ONNB) op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos”</p>
	<p><b>P4.3: Vasthouden van water</b></p> <p>“op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van retentiegebieden/klimaatbuffers om extreme piekafvoeren te voorkomen”</p>
	<p><b>P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem</b></p> <p>“om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst (LOP=Landbouw OntwikkelingsPlan). Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze”</p>
	<p><b>P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel</b></p> <p>“verbetering van de recreatieve ontsluiting van het Reuseldal door:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nieuwe recreatieve route Spartelvijver-Buitenman-Wellenseind-Bockenreyder</li> <li>2. wandelpaden hoger op de flanken</li> <li>3. aanbrengen plaatselijke beekovergangen</li> <li>4. versterking gebruik zandpadenstructuur”</li> </ol>



Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
	<p><b>P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop</b>  <i>“verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop door:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>inrichting oud tracé Elzenstraat als recreatieve route</i></li> <li>2. <i>wandelpaden hoger op de flanken</i></li> <li>3. <i>aanbrengen plaatselijke beekovergangen</i></li> <li>4. <i>versterking gebruik zandpadenstructuur”</i></li> </ol> <p><b>P4.7: Agrarische structuurversterking</b>  <i>“door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, waardoor kansen ontstaan voor de vermindering van nutriënten op strategische plekken en uitbreiding van het areaal aan NNB gronden”</i></p>

## 4 Doelbereik van de maatregelen

Het doelbereik geeft aan in hoeverre de beleidsdoelen van het project gehaald worden met uitvoering van de maatregelen. Dit staat nog los van de milieueffecten van de maatregelen, die hierna besproken worden. Onderstaande figuur geeft samenvattend een indicatie in welke mate het doel per beleidsterrein gehaald wordt. Daarbij geven de groene vlakken het doelbereik aan van het basisalternatief. De oranje vlakken geven aan hoeveel extra doelbereik de plusmaatregelen als geheel geven.



Figuur 2 Schematische weergave van het doelbereik van de maatregelen. Groen geeft een indicatie van het doelbereik van het Basisalternatief. In oranje is een indicatie aangegeven van het doelbereik inclusief de plusmaatregelen.

Met het basisalternatief wordt het hoofddoel gehaald. De uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

De uitvoering van de plusmaatregelen leiden er verder toe dat ook de ambities en doelen van de KRW, de NNB, NNP en het Actieplan Leven-de-Dommel in grotere mate tegemoet getreden worden.

### Hydrologisch herstel in het kader van Natura-2000

Figuur 2 en tabel 3 en 4 geven aan in hoeverre de maatregelen bijdragen aan het bereiken van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000. Voor elk Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor alle habitats en habitatsoorten waar het gebied voor is aangewezen. Per soort of habitat is aangegeven of behoud van de huidige aantallen/arealen voldoende is, dan wel of een uitbreiding of een verbetering nodig is. Uitgangspunt zijn de doelen voor herstel van Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en de Zure vennen (H3160). Het ombuigen van de negatieve trend voor deze twee habitats wordt met het uitvoeren van een basisalternatief inderdaad bereikt. Met de plusmaatregelen kan een extra kwaliteitsverbetering gerealiseerd worden voor de overige habitats waarvoor het gebied is aangewezen.

Tabel 3. Doelbereik ten aanzien van de N2000-instandhoudingsdoelstellingen voor alluviale bossen in het projectgebied

Alluviale bossen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
<b>GLG<sup>1</sup></b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
<b>GVG<sup>2</sup></b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
<b>Kwel</b>	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet
<b>Waterkwaliteit</b>	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots

Tabel 4. Doelbereik ten aanzien van de N2000-instandhoudingsdoelstellingen voor zure vennen in het projectgebied

Zure vennen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
<b>GLG</b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet
<b>GVG</b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet

<sup>1</sup> GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de 3 laagste grondwaterstanden gemiddeld over de periode van 1 april tot en met 31 maart, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GLG.

<sup>2</sup> GVG = Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de grondwaterstanden van 14 maart, 28 maart en 14 april gemiddeld, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GVG.

## Kaderrichtlijn Water

De Reusel en de Raamsloop zijn als KRW-waterlichaam aangewezen. De Raamsloop behoort tot een langzaam stromende midden-/benedenloop op zand (type R5). De Reusel behoort tot een langzaam stromende bovenloop op zand (type R4). Deze doelen worden voor een belangrijk deel gehaald, zoals weergegeven in figuur 2 en tabel 5.

Tabel 5. Doelbereik ten aanzien van de Kaderrichtlijn Water op waterkwantiteitsparameters.

Parameter	Doel	Huidig	Basisalternatief	Plusmaatregelen
<b>Stroomsnelheid (zomergemiddelde)</b>	> 18 cm/sec	Reusel: 1-5 cm/sec Raamsloop: 5 cm/sec	Reusel: 10-13 cm/sec Raamsloop: 15-20 cm/sec	Door dood houtpakketten in de Reusel aan te brengen kan in de toekomst de stroomsnelheid lokaal worden verhoogd naar 18 cm/sec
<b>Peilregime</b>	Natuurlijk	Variabel gestuurd	Natuurlijk	Niet onderscheidend
<b>Profieltype</b>	Natuurlijk	Gekanaliseerd	Natuurlijk	Niet onderscheidend
<b>Verhouding debietfluctuaties (piekafvoer/voorjaarsafvoer)</b>	< 4	Reusel: 14,5 Raamsloop: 17	Reusel: 11 Raamsloop: 15,7	Door het water op de flanken meer vast te houden (middels bijv. stuwen) kan een extra reductie van de piekafvoer worden bereikt
<b>Beschaduwing (% oppervlak)</b>	> 40%	< 10%	> 40%	40-75%

Verder schept de KRW de nodige verplichtingen voor wat betreft de chemische- en ecologische toestand van de beek. Voor de Reusel en Raamsloop is Goed Ecologisch Potentieel Natuur (GEP Natuur) het doel, omdat de verwachting is dat de Reusel en Raamsloop tot natuurlijke beken kunnen worden hersteld. De chemische kwaliteit van de beken wordt echter vooral buiten (stroomopwaarts) het projectgebied bepaald, waardoor dit niet één van de primaire doelstellingen is voor het project.

Bij de verhouding van de debietfluctuaties wordt gekeken naar de verhouding tussen de piekafvoer die zich jaarlijks voordoet (T=1) en de gemiddelde voorjaarsafvoer. Deze verhouding is sterk afhankelijk van de aanvoer van water vanuit het stroomgebied van de beek, wat voor een groot deel buiten het plangebied ligt. Met alleen de maatregelen binnen het plangebied zal nooit een 100% doelbereik gerealiseerd kunnen worden. Door water langer vast te houden op de flanken, kan enerzijds de voorjaarsafvoer omhoog en de piekafvoer naar beneden gebracht worden.



## **Natuurnetwerk Brabant**

Brabantse partners, waaronder natuurorganisaties, provincie, waterschappen, landbouw- en overige organisaties, werken samen om het Natuurnetwerk Brabant voor 2027 te realiseren. Het NNB heeft als doel de bestaande natuur te behouden, te versterken en met elkaar te verbinden. Daarnaast heeft het als doel om nieuwe natuur te realiseren. De realisatie van de NNB geschiedt op basis van vrijwilligheid. De percelen die nodig zijn voor de realisatie van het Basisalternatief komen in aanmerking voor Volledige Schadeloos Stelling in het kader van de Wet natuurbescherming. Deze percelen worden omgevormd naar natuur en dragen daarmee bij aan de realisatie van de NNB. De overige percelen die in het kader van het verwervingsproces op vrijwillige basis verworven worden binnen de begrenzing van de NNB, worden als plusmaatregel ook omgevormd naar natuur. De ontwikkeling van ca 45 ha extra bos past naadloos in de ambities zoals beschreven in de Brabantse bosstrategie van de provincie om meer bos te realiseren.

## **Natte Natuurparel**

Natte natuurparels zijn belangrijke natte natuurgebieden met bijzondere natuur die afhankelijk is van voldoende grondwater en een goede waterkwaliteit. De meeste gebieden zijn verdroogd.

Om de gewenste natuur te behouden of terug te laten keren, moet het gebied meer en langer water vasthouden en de waterkwaliteit moet worden verbeterd.

In het projectgebied liggen verschillende Natte Natuurparels:

- NNP De Utrecht inclusief de deelgebieden in beekdal van de Reusel (de Broekkant) en de Raamsloop
- NNP Mispeleindse en Neterselse Heide.

Door de hydrologische herstelmaatregelen wordt er langer water in en rondom het gebied vastgehouden. De waterkwaliteit verbetert beperkt in het gebied als gevolg van de omvorming van landbouwpercelen naar natuur. De plusmaatregelen kunnen een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteitsverbetering.

## **Actieplan Leven-de-Dommel**

Het actieplan 'Leven-de-Dommel' heeft tot doel om gezamenlijk tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen, meer ruimte voor water te maken en het watersysteem veerkrachtiger te maken. Door het beekherstel ontstaat een robuuster systeem voor het tegengaan van zowel wateroverlast als droogte, met meer ruimte voor water waardoor piekafvoeren substantieel worden afgevlakt. Tevens is in verschillende werksessies die hebben plaatsgevonden voor de uitwerken van maatregelen, specifiek aandacht besteed aan het beter vasthouden van water op de flanken en zijn met de agrariërs in het gebied ook afspraken gemaakt over extra stuwtjes.

## 5 Wijze van effectbeoordeling

In het MER zijn de milieueffecten van de basis- en plusmaatregelen onderzocht en beoordeeld. In onderstaande tabel zijn alle scores op de diverse milieucriteria weergegeven. Dit is een beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie: de situatie van het plangebied zoals het zich ontwikkeld tot 2030 zonder uitvoering van de maatregelen, maar wel rekening houdend met de autonome ontwikkeling van al vastgestelde plannen en besluiten. Hierna worden de effecten kort toegelicht en worden eventueel mitigerende maatregelen beschreven.

Bij de effectbepaling van de verschillende milieuaspecten is rekening gehouden met het mogelijke beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze omvang kan per milieuaspect verschillend zijn. Per milieuaspect is aangegeven welke effecten voor het betreffende aspect in het MER NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden naar verwachting relevant zijn en welke criteria worden gehanteerd voor de beschrijving van deze effecten. Voor de beoordeling van de omvang en de ernst van de optredende milieueffecten worden in het MER de volgende aanduidingen gehanteerd.

+++	Zeer positief effect
++	Positief effect
+	Licht positief
0	Geen/neutraal effect
-	Licht negatief
--	Negatief effect
---	Zeer negatief effect

Uitgangspunt bij de effectbeschrijving is om deze milieuaspecten zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Als een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk is, vindt een kwalitatieve beoordeling plaats. Bij de effectbeschrijving is, voor zover relevant, onderscheid gemaakt tussen aanlegfase en gebruiksfase. Er is aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of sprake is van cumulatieve effecten. In beginsel zijn de maatregelen ontwikkeld om een positieve bijdrage te leveren aan de natuurdoelstellingen. Tijdelijk negatieve effecten kunnen echter niet uitgesloten of volledig gemitigeerd worden.

## 6 Effectbeoordeling

### 6.1 Totaaloverzicht van de effecten

Onderstaande tabel 6 geeft het overzicht van de beoordeelde milieueffecten en de scores. Voor een toelichting op de beoordeling van de effecten op de verschillende aspecten verwijzen wij naar het hoofdrapport hoofdstuk 6.2 t/m 6.10 (pag. 45 t/m 130).

Tabel 6 - Milieueffecten van het project NPP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	0	+
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	+	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	+	++
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	-	--
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	++
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	+	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	0	+
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	--
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	+	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	-	--
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-	--

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	0	++
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobuustheid	+	+
	Klimaatmitigatie	0	+
	Energietransitie	+	+

Vervolgens wordt in tabel 7 een overzicht van de voorgestelde mitigerende maatregelen gegeven.

Tabel 7 – overzicht van voorgestelde mitigerende maatregelen als gevolg van de effectbeoordeling

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	Aandacht dient te worden gegeven herontwikkeling van de waterplanten (H3260A) na het beekherstel, b.v. door ze tijdens de uitvoering apart te houden en weer later uit te zetten. Deze maatregel is randvoorwaardelijk om aan de zorgplicht te kunnen voldoen. Voorkoming verspreiding Japanse duizendknoop tijdens grondverzet
	Beschermde soorten	Werkzaamheden dienen conform FF-wet en zoveel mogelijk worden uitgevoerd buiten het broedseizoen.
	Kaderrichtlijn Water	-
	Natuurnetwerk Brabant	-
	Houtopstanden	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	-
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	-
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	-
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	Als mitigerende maatregel is al voorzien om te onderzoeken of de natuurinrichting



Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
		gecombineerd kan worden de aanleg van waterretentiegebieden. Conform het beleid van het waterschap worden overal waar eventueel significante negatieve effecten optreden op landbouwpercelen of woningen, mitigerende maatregelen getroffen. In sommige gevallen wordt de schade bepaald en afgekocht.
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	-
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	Hergebruik van grond zoveel mogelijk binnen het projectgebied of in de nabijheid (evt. in samenhang met Groote Beerze) Voorkomen verspreiding Japanse Duizendknoop tijdens grondverzet
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	Aandacht voor bodemkwaliteit bij grondverzet (ook PFAS)
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Zorgen voor passend beheer voormalige landbouwgronden, zodat grootschalige verdichting wordt voorkomen.
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	-
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	Behouden of aanzetten van de karakteristieke beemden structuren, kleinschalige begreppeling, rabattenstructuren en landschapselementen
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden	Om het archeologische risico te verkleinen zou als mitigerende maatregel de beekloop kunnen worden omgelegd volgens het traject waar de beek in de jaren 1811-1832 al aanwezig was. Oorspronkelijke loop kan ook in het veld middels boring geïdentificeerd worden. Op deze manier is de kans klein dat bij het graven van de beekloop (oudere) archeologische waarden worden verstoord.
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-
	Beïnvloeding woon-,werk- en leefmilieu	-

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	Om de stofhinder te beperken kunnen bijvoorbeeld als mitigerende maatregel de transportwegen nat worden gespoten om het opwaaien van stof te beperken. Daarnaast kan aan de aannemer specifieke voorwaarden worden meegegeven over bijvoorbeeld het gebruik van stille, elektrische voertuigen.
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	Aanleg plaatselijke drainage indien noodzakelijk
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	-
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	-
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobuustheid	-
	Klimaatmitigatie	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
	Energietransitie	-

Voor een toelichting op de beoordeling van de effecten op de verschillende aspecten verwijzen wij naar het hoofdrapport hoofdstuk 6.2 t/m 6.10 (pag. 45 t/m 130).

## 7 Beschrijving voorkeursalternatief

In het voorkeursalternatief (VKA) zijn naast de maatregelen uit het basisalternatief de volgende plusmaatregelen opgenomen. De maatregelen uit het VKA zijn gevisualiseerd in bijlage 4. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van het milieueffectrapport.

Tabel 7.1: Overzicht plusmaatregelen die worden opgenomen in het Voorkeursalternatief

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opgenomen in VKA
<b>Kaderrichtlijn Water</b>	P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking	Ja
	P1.2: Dood hout in de beek	Nee <sup>3</sup>
	P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten	Ja
<b>Natuurnetwerk Brabant</b>	P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype	Ja
	P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB	Ja
	P2.3: Dempden/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop	Ja
<b>Natte Natuurparels</b>	P3.1 Bosomvorming nabij Broekkant	Ja
	P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)	Ja
<b>Leven de Dommel</b>	P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop	Ja
	P4.2: Ontwikkeling voedselbos	Ja
	P4.3: Vasthouden van water	Ja
	P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem	Ja
	P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel	Ja
	P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop	Ja
	P4.7: Agrarische structuurversterking	Ja

Van de voorgestelde mitigerende maatregelen worden de volgende maatregelen meegenomen in de uitwerking naar het PPWW:

- Grondwaterstandsverhogingen bij derden buiten het plan gebied worden gemitigeerd. De negatieve effecten worden daarmee grotendeels weggenomen.
- Bij de uitwerking van de natuurinrichting locaties met hoge archeologische verwachtingswaarde ontzien. Hierdoor blijft het negatieve effect op de archeologische waarden beperkt.

<sup>3</sup> De risico's van aanbrengen van dood houtpakketten direct na aanleg van de beek zijn te groot. Mogelijk wordt deze maatregel op termijn ingezet.

- Het inpassen van meer bostypen bij de inrichting van de natuurpercelen kan gezien worden als mitigatie van de effecten van de boskap. Hiermee worden de te verwijderen houtopstanden van de bosomvorming bij de Broekkant gecompenseerd.

Met deze mitigerende maatregelen zijn de maatregelen uit het Voorkeursalternatief opnieuw beoordeeld op vastgestelde criteria. De effectscore is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 7.2: Cumulatieve effectscore van het Voorkeursalternatief

Aspecten	Criteria	Effectscore	
		VKA	incl. mitigatie
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	+	+
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	++	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	++	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	++	++
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	++	++
	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	--	--
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	+
	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	++	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	+	+
	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	-
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-
	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	++	++
<b>Landbouw</b>	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	--	--
	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	--	--



Aspecten	Criteria	Effectscore VKA incl. mitigatie
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	++
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobustheid	+
	Klimaatmitigatie	+
	Energietransitie	+

## **8 Aanzet tot evaluatie en monitoring**

Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de milieueffecten, beschreven in het MER, tijdens of na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van de evaluatie is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de beschreven milieueffecten in het MER en die als onderbouwing hebben gediend voor het besluit. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Hieronder een aantal aanbevelingen voor een aantal relevante onderwerpen.

### **Grondwaterstanden**

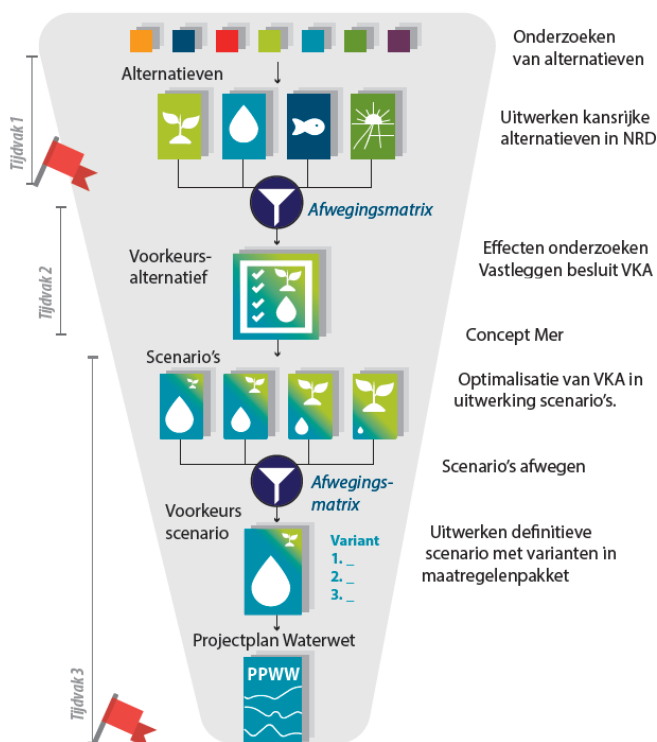
Veranderingen in grondwater en stijghoogten zijn belangrijk voor het behalen van de natuurdoelen. Uitgangspunt daarbij is dat er geen wateroverlast bij bebouwing mag ontstaan. Om de daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden te kunnen monitoren wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren. De wijze van monitoring zal worden vastgelegd in een monitoringsplan dat bij het Projectplan Waterwet gevoegd wordt.

### **Waterkwaliteit**

Geadviseerd wordt om de waterkwaliteit te monitoren. De gebruikte waterkwaliteitsgegevens zijn slechts van een korte periode, door langer te monitoren kan er meer zekerheid worden gegeven over de toekomstige waterkwaliteit in NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden en kan er indien nodig worden bijgestuurd om het water schoner te maken.

## 9 Vervolg op deze milieueffectrapportage

Op basis van de resultaten van het MER, aangevuld met eisen en wensen van gebiedspartners en bestuurlijke ambities wordt er een op het gebied toegesneden *voorkeursalternatief* uitgewerkt door waterschap De Dommel. Hierbij is het *basisalternatief* de basis. In het gebiedsproces dat in gang is gezet, wordt uiteindelijk een keuze gemaakt over de plusmaatregelen die worden opgenomen in het *voorkeursalternatief*. Dit *voorkeursalternatief* zal nader worden uitgewerkt in het Projectplan Waterwet. Het *voorkeursalternatief* bevindt zich binnen de 'grenzen van het speelveld', zoals bepaald door de onderzochte maatregelen. Dit kan betekenen dat voor sommige delen van het projectgebied de maatregelen gebaseerd zijn op het *basisalternatief*, terwijl in andere gebieden de maatregelen gebaseerd zijn op het *basisalternatief* inclusief plusmaatregelen.



Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in het Projectplan Waterwet worden, op inrichtingsniveau, ook varianten ontwikkeld om eventuele negatieve effecten op de omgeving en bebouwing te voorkomen dan wel te beperken (mitigerende maatregelen). Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende drainagemaatregelen, drooglegging van watergangen (inclusief cultuurhistorische elementen). In het MER zijn deze mitigerende maatregelen op hoofdlijnen beschreven. Deze dienen als aanbeveling voor het vervolgtraject en kunnen in het PPWW verder worden uitgewerkt.

Met deze MER is vanwege de hydrologische samenhang een gezamenlijke afweging gemaakt voor de projecten Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht. De uitwerking in een Projectplan Waterwet (PPWW) zal echter voor beide projecten afzonderlijk plaatsvinden en qua planning gaan beide projecten ook anders verlopen. Er zal voor het project Reusel de Mierden ook geen Provinciaal Inpassings Plan (PIP) worden opgesteld. De hierna benoemde stappen en planning is van toepassing op het project Natte Natuurparel De Utrecht.

De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

#### **Kennisgeving en inspraak (begin 2020)**

De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het projectplan Waterwet samen met het MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over deze stukken naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie voor de m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte zienswijzen naar de Commissie voor de m.e.r. en de PRL.

#### **Opstellen van de Reactienota (medio 2020)**

De provincie en het waterschap De Dommel stellen de Reactienota op waarin zij beschrijven hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen in de definitief vast te stellen plannen.

#### **Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling (najaar 2020)**

Het definitieve PIP inclusief MER en definitieve PPWW inclusief het MER worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP en het PPWW ten grondslag kunnen worden gelegd.

#### **Evaluatie milieueffecten**

Vanuit de m.e.r.-procedure is het verplicht om de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de uitvoering van de maatregelen te monitoren en te evalueren. Dit wordt onder meer gebaseerd op bestaande meetnetten.



# Inhoudsopgave

## Samenvatting

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1	Aanleiding .....	3
1.2	De begrenzing van het projectgebied .....	5
1.3	Te nemen besluiten .....	5
1.4	Procedure en verdere besluitvorming .....	6
1.5	Het omgevingsproces en de ontwerpcyclus .....	7
1.6	Leeswijzer .....	8
<b>2</b>	<b>Doel</b> .....	<b>10</b>
2.1	Probleemstelling .....	10
2.2	Hoofddoelstelling van het project .....	13
2.3	Nevendoelstellingen van het project .....	14
<b>3</b>	<b>Beschrijving van het voornemen</b> .....	<b>19</b>
3.1	Hoe het voornemen tot stand is gekomen .....	19
3.2	Beschrijving voornemen .....	20
<b>4</b>	<b>Doelbereik van de maatregelen</b> .....	<b>31</b>
4.1	Overzicht .....	31
4.2	Hoofddoel: Hydrologisch herstel in het kader van Natura 2000 .....	32
4.3	Nevendoelstellingen .....	34
<b>5</b>	<b>Wijze van Effectbeoordeling</b> .....	<b>37</b>
5.1	Beoordelingskader .....	37
5.2	Wijze van effectbepaling .....	38
5.3	Plan en studiegebied .....	39
<b>6</b>	<b>Effectbeoordeling</b> .....	<b>40</b>
6.1	Totaaloverzicht van de effecten .....	40
6.2	Natuur .....	44
6.3	Grond- en oppervlaktewater .....	65
6.4	Bodem .....	87
6.5	Landschap en cultuurhistorie .....	94

6.6	Archeologische en aardkundige waarden .....	104
6.7	Woon-, werk- en leefmilieu .....	109
6.8	Landbouw .....	115
6.9	Grondgebruik .....	121
6.10	Duurzaamheid.....	125
<b>7</b>	<b>Beschrijving Voorkeursalternatief.....</b>	<b>131</b>
7.1	Voorkeursalternatief.....	131
7.2	Cumulatieve effectbeoordeling Voorkeursalternatief.....	135
<b>8</b>	<b>Aanzet tot evaluatie en monitoring .....</b>	<b>140</b>
<b>9</b>	<b>Vervolg op deze milieueffectrapportage .....</b>	<b>141</b>
<b>10</b>	<b>Referentielijst .....</b>	<b>143</b>
	<b>Bijlage 0: Toelichting m.e.r.-plicht</b>	
	<b>Bijlage 1: Referentiesituatie (overzicht maatregelen autonome ontwikkeling)</b>	
	<b>Bijlage 2: Basisalternatief</b>	
	<b>Bijlage 3: Overzicht relevante beoordelingsaspecten plusmaatregelen</b>	
	<b>Bijlage 4: Overzicht Plusmaatregelen tbv KRW</b>	
	<b>Bijlage 5: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNB</b>	
	<b>Bijlage 6: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNP</b>	
	<b>Bijlage 7: Overzicht Plusmaatregelen tbv actieplan Leven de Dommel</b>	
	<b>Bijlage 8: Notitie Reikwijdte en Detailniveau</b>	
	<b>Bijlage 9: Advies Commissie m.e.r.</b>	
	<b>Bijlage 10: Nota van Zienswijzen</b>	
	<b>Bijlage 11: Landschapsecologische Systeemanalyse</b>	
	<b>Bijlage 12: Vooronderzoek Conventionele Explosieven</b>	
	<b>Bijlage 13: Vooronderzoek Land- en Waterbodem</b>	
	<b>Bijlage 14: Archeologisch Bureauonderzoek en Cultuurhistorische Verkenning</b>	
	<b>Bijlage 15: Quickscan NNP De Utrecht en Reusel - De Mierden</b>	
	<b>Bijlage 16: Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop</b>	
	<b>Bijlage 17: Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht</b>	
	<b>Bijlage 18: Voorkeursalternatief</b>	

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Het Natura 2000-gebied Kempenland-West bestaat uit meerdere enigszins verspreid liggende deelgebieden waaronder de Landschotse- en Rooverische Heide en de Grootte Beerze en Kleine Beerze. Deze deelgebieden vallen echter niet onder dit project. Het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel, Raamsloop en het hydrologisch herstel van de Mispelendse Heide en de Neterselse Heide. In het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is, samen met gebiedspartners, onderzocht op welke wijze het hoofddoel van het project gerealiseerd kan worden, te weten: uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

In de Wet natuurbescherming zijn regels opgenomen om deze Natura 2000-gebieden te beschermen. Deze regels zijn vertaald in instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden, welke vervolgens zijn uitgewerkt in Natura 2000-beheerplannen. Voor dit project gaat het om het Natura 2000-gebied Kempenland-West (Provincie Noord-Brabant, 2016). De voor het Kempenland-West geldende instandhoudingsdoelstellingen worden zonder aanvullende maatregelen niet (volledig) gehaald. In het kader van het Natura 2000-beheerplan voor dit gebied zijn door het waterschap passende instandhoudingsmaatregelen uitgewerkt. Voor het projectgebied van NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden (zie figuur 1-1) betreft het een set van maatregelen ten behoeve van de (grond)water- en stikstofgevoelige habitattypen 'Zure Vennen' en 'Vochtige Alluviale Bossen'. Deze set van instandhoudingsmaatregelen wordt in dit MER omschreven als het "Basisalternatief". Alle voorgenomen maatregelen zijn in dit MER op hun milieueffecten beoordeeld.

Tijdens het proces is ook gekeken of de realisatie van aanverwante doelen, zoals gesteld in het kader van de Kader Richtlijn Water, het Natuur Netwerk Brabant, de Natte Natuurparel en Actieplan Leven de Dommel (o.a. recreatie, cultuurhistorie, agrarische structuurversterking) geïntegreerd kunnen worden in de plannen. Het uiteindelijke "voorkeursalternatief" (VKA) bestaat uit het basisalternatief en de "plusmaatregelen" die na beoordeling en weging door de betrokken partijen zijn toegewezen.

Het milieueffectrapport dat voor dit project is opgesteld helpt om hierin transparant en integraal afwegingen te maken, wat uiteindelijk moet resulteren in een afgewogen en gedragen maatregelenpakket dat bijdraagt aan een verwezenlijking van zoveel mogelijk van deze doelen. De gehele set van instandhoudingsmaatregelen zal door waterschap De Dommel worden uitgewerkt in een inrichtingsplan in de vorm van een Projectplan als bedoeld in de Waterwet (PPWW). Daarnaast zal door de provincie een provinciaal inpassingsplan (PIP) opgesteld worden.



## 1.2 De begrenzing van het projectgebied

Het projectgebied bestaat op hoofdlijnen uit het beekdal van de Reusel, een deel van het beekdal van de Raamsloop en de Mispelendse – en Neterselse Heide. Een groot deel van het projectgebied maakt deel uit van Landgoed De Utrecht. Het punt waar de Reusel en de Raamsloop samen komen is gelegen op Landgoed Wellenseind. Het projectgebied ligt in vier gemeenten in de provincie Noord-Brabant: de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en voor een klein deel in de gemeente Oirschot (zie rode lijn figuur 3).

## 1.3 Te nemen besluiten

Een m.e.r.-procedure heeft als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van een plan of besluit. Een m.e.r.-procedure staat nooit op zichzelf maar is altijd gekoppeld aan een 'moederprocedure'. De provincie Noord-Brabant gaat voor de plannen in het gebied van De Utrecht een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) opstellen. Waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor het vaststellen van een Projectplan Waterwet (PPWW), waarin de nieuwe aanleg van of wijzigingen aan waterstaatswerken worden vastgelegd. Het vaststellen van PIP en het PPWW vormt de 'moederprocedure' waaraan de m.e.r.-procedure wordt gekoppeld.

Met deze MER is vanwege de hydrologische samenhang een gezamenlijke afweging gemaakt voor de projecten Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht. De uitwerking in een Projectplan Waterwet (PPWW) zal echter voor beide projecten afzonderlijk plaatsvinden en qua planning gaan beide projecten ook anders verlopen. Er zal voor het project Reusel de Mierden ook geen Provinciaal Inpassings Plan (PIP) worden opgesteld.

### Provinciaal Inpassingsplan (PIP)

Op 12 december 2016 heeft Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant besloten tot de inzet van planologische instrumenten voor de herstelmaatregelen in en/of nabij Natura 2000-gebieden, waaronder Kempenland West. Deze maatregelen dienen voor 1 juli 2021 te zijn uitgevoerd. De maatregelen worden, waar het gaat om waterstaatkundige maatregelen, uitgewerkt in de vorm van eerder genoemd PPWW. Voor de uitvoering van maatregelen is voor diverse percelen mogelijk ook een nieuwe bestemming nodig, omdat de geldende bestemming(en) niet voor alle percelen voorziet in de beoogde ontwikkeling. Daarnaast vormt het PIP tevens de basis voor een eventuele onteigeningsprocedure als minnelijke verwerving van de voor de realisatie van de Natura 2000-doelstellingen noodzakelijke gronden niet mogelijk is gebleken. Het middel onteigening kan alleen worden ingezet voor het behalen van de Natura 2000-doelstellingen (dat wil zeggen: alleen indien duurzame instandhouding niet kan worden gegarandeerd) en kan derhalve uitsluitend betrekking hebben op die percelen, waarvan verwerving noodzakelijk is om de Natura 2000-doelstellingen te behalen.



### **Projectplan Waterwet (PPWW)**

In een bestuursovereenkomst tussen waterschap en provincie is vastgelegd dat het waterschap de initiatiefrol voor de grondverwerving en het uitvoeren van de natuurherstelmaatregelen ten behoeve van hydrologisch herstel op zich neemt. Het inrichtingsplan wordt opgesteld in de vorm van een Ontwerp Projectplan als bedoeld in de Waterwet (art. 5.4), en wordt na de ter inzagelegging en verwerking van zienswijzen definitief ter vaststelling aangeboden aan het Dagelijks Bestuur van het waterschap. Het Projectplan Waterwet geeft een beschrijving van alle voorgenomen maatregelen en vormt de basis voor een besluit over de waterstaatkundige maatregelen. Dit projectplan is tevens het middel om de benodigde maatregelen voor beheer en onderhoud formeel vast te leggen.

#### **1.4 Procedure en verdere besluitvorming**

De provincie Noord-Brabant stelt het PIP vast en het Dagelijks Bestuur van het waterschap De Dommel stelt het PPWW vast. Daarbij treedt de provincie Noord-Brabant op als coördinerend bevoegd gezag ook namens het waterschap de Dommel voor het PIP, het PPWW en dit MER dat een bijlage wordt van zowel het PIP als het PPWW.

Hiermee verzorgt de Provincie Noord-Brabant ook de procedure voor het vaststellen van de besluiten. Met deze vaststelling worden de documenten, inclusief het MER, ook vrijgegeven voor de terinzagelegging. De hierna benoemde stappen en planning is van toepassing op het project Natte Natuurparel De Utrecht. De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

##### **Kennisgeving en inspraak (begin 2020)**

De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het PPWW samen met het concept-MER ter inzage. Waterschap De Dommel legt daarbij ook het PPWW samen met het concept-MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over deze stukken naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte inspraak naar de Commissie m.e.r. en de PRL.

##### **Opstellen van de Reactienota (2<sup>e</sup> kwartaal 2020)**

De provincie stelt een Reactienota op waarin de provincie beschrijft hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen in de definitief vast te stellen plannen.

##### **Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling (2<sup>e</sup> kwartaal 2020)**

Het PIP en het PPWW inclusief het MER worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP en PPWW ten grondslag kunnen worden gelegd. Een onherroepelijk PPWW en PIP wordt begin 2021 verwacht en vervolgens zal de aanbesteding en uitvoering van de werkzaamheden voor 1 juli 2021 plaatsvinden.

## **1.5 Het omgevingsproces en de ontwerpcycli**

### **1.5.1 Omgevingsproces**

Om tot een breed gedragen inrichtingsplan te komen is een constructieve inbreng en goede samenwerking met allerlei partijen en belanghebbenden van groot belang. Bij de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en detailniveau (NRD) is een externe projectgroep (o.a. gemeenten, ZLTO, Brabants Landschap en ASR/Landgoed De Utrecht) nauw betrokken. De opmerkingen van de leden van de externe projectgroep zijn betrokken bij het opstellen van de NRD. Tevens is een conceptversie van de NRD toegelicht tijdens een informatiebijeenkomst in het gebied d.d. 26 februari 2019. Enkele opmerkingen die tijdens deze bijeenkomst zijn gemaakt hebben geleid tot een aanpassing aan de NRD. Met name het aspect 'landbouw' heeft door het omgevingsproces een prominenter plek gekregen in het document en vormt daarmee nog nadrukkelijker een aandachtspunt tijdens de milieueffectrapportage (m.e.r.).

Ook bij de totstandkoming van het milieueffectrapport (MER) is de omgeving betrokken. Hierbij zijn keukentafelgesprekken, werksessies en informatiebijeenkomsten ingezet. Tijdens werksessies zijn grondeigenaren en direct belanghebbenden nadrukkelijk betrokken bij de bepaling van de maatregelen die getroffen kunnen worden teneinde de doelen te halen. Voorafgaand aan vaststelling van het uiteindelijke voorkeursalternatief is zowel de externe projectgroep als de omgeving geïnformeerd, zodat zij ook daadwerkelijk inspraak hebben in de plannen voordat hierover definitieve besluitvorming binnen het waterschap en de provincie heeft plaatsgevonden.

Gedurende het project is relevante informatie over het project actief gedeeld via nieuwsbrieven, een projectwebsite en het daaraan gekoppelde digitaal omgevingsplatform. Zo is de omgeving continue op de hoogte gehouden van de actualiteit. Via het digitaal informatieplatform konden geïnteresseerden gedurende het hele proces vragen of opmerkingen kwijt.

### **1.5.2 Ontwerpcycli**

Begin 2019 is een landschapsecologische systeemanalyse (LESA, zie bijlage) uitgevoerd, die inzicht geeft in de ontstaansgeschiedenis van het gebied en laat zien hoe het systeem (grondwaterstromen) in het plangebied functioneert, zie ook paragraaf 3.1. Deze kennis vormde de basis voor het ontwerpproces en het vaststellen van de juiste hydrologische herstelmaatregelen en inrichtings- en beheermaatregelen. Immers, zonder goede kennis over het functioneren van het systeem is het niet mogelijk om effectieve maatregelen te ontwerpen.

Het ontwerpproces is in twee stappen doorlopen. In de eerste stap zijn de maatregelen verder uitgewerkt voor het primaire doel van het project in het kader van de Wet natuurbescherming. Dat heeft geresulteerd in een basisalternatief dat in dit MER is onderzocht. In een tweede stap is daarbovenop gekeken hoe dit basisalternatief kan

worden geoptimaliseerd om ook een zo groot mogelijke bijdrage aan het behalen van de andere ambities/nevendoelstellingen te leveren. Dit zijn de zogenaamde plusmaatregelen, waarvan ook de milieueffecten zijn bepaald. Op basis hiervan is samen met de partners vervolgens het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld.

## 1.6 Leeswijzer

Dit hoofdstuk (1) omschrijft de aanleiding en het doel van het voornemen en de reden waarom dit milieueffectrapport (MER) is opgesteld. Ook omschrijft het de procedures en verdere besluitvorming.

**Hoofdstuk 2** beschrijft het doel van het project, waaronder de probleemstelling (par 2.1) waarvoor het waterschap en de provincie zich gesteld zien en die de aanleiding tot dit project vormt. Het hoofddoel vanuit de opgaven van de Wet natuurbescherming omschreven (par 2.2.) die tot de set van basismaatregelen van het “Voorkeursalternatief” hebben geleid.

Vervolgens worden de aanvullende nevendoelstellingen van het project omschreven (par 2.3.) die voortvloeien uit de Kaderrichtlijn Water (KWR), het Natuurnetwerk Brabant (NNB), de natte Natuurparel (NNP) en het actieplan Leven de Dommel.

**Hoofdstuk 3** omvat een beschrijving van het voornemen, te beginnen met de maatregelen (par 3.1) die onderdeel uitmaken van het basisalternatief om het primaire doel van dit project te behalen. In par 3.2. wordt achtereenvolgend de referentiesituatie beschreven en vervolgens worden de maatregelen van het basisalternatief en plusmaatregelen gepresenteerd.

**Hoofdstuk 4** beschrijft het doelbereik van de maatregelen van het basisalternatief alsmede het doelbereik van de plusmaatregelen ten opzichte van de hoofd- en nevendoelstellingen.

**Hoofdstuk 5** omvat het beoordelingskader voor de milieueffecten (par 5.1) dat in dit MER is gehanteerd en een omschrijving van de wijze waarop de effectbeoordeling heeft plaatsgevonden (par 5.2.)

**Hoofdstuk 6** beschrijft de effectbeoordeling van de maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie, te beginnen met een samenvatting en totaaloverzicht van de beoordeelde effecten. Vervolgens worden de effecten beschreven voor elk van de relevante milieuthema's. De effectbeschrijving wordt voor elk milieuthema afzonderlijk uitgewerkt en omvat steeds:

1. Het beoordelingskader voor het betreffende milieuthema
2. De effectbeschrijving
  - a. Referentiesituatie
  - b. Basisalternatief
  - c. Plusmaatregelen (KRW, NNB, NNP en actieplan Leven de Dommel)

3. Eventuele maatregelen die worden aanbevolen om de negatieve milieueffecten te mitigeren
4. Conclusies van de effectbeschrijving en samenvattende tabel
5. Leemten in kennis die zijn geconstateerd bij de effectbeoordeling.

**Hoofdstuk 7** beschrijft het gehele pakket van het voorkeursalternatief (VKA) dat op basis van deze effectbeoordeling is vastgesteld, in hoofdzaak voortvloeiend uit de Wet natuurbescherming, en in aanvulling daarop ook in lijn met de KWR, het NNB, de NNP en het actieplan Leven de Dommel. Hierin is ook een cumulatieve effectbeoordeling opgenomen.

**Hoofdstuk 8** geeft een aanzet tot de benodigde monitoring en evaluatie van de milieueffecten gedurende de realisatie en implementatie van de maatregelen uit het VKA.

**Hoofdstuk 9** beschrijft de vervolgstappen op deze milieueffectrapportage

## 2 Doel

In dit hoofdstuk wordt de probleemstelling en daaruit afgeleide doelen die ten grondslag liggen aan dit project beschreven.

### 2.1 Probleemstelling

Het projectgebied van Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel De Mierden geniet Europese bescherming als Natura 2000-gebied. De natuur in het gebied heeft echter last van een te hoge stikstofdepositie en verdroging waardoor belangrijke natuurwaarden dreigen te verdwijnen. De natuurwaarden in de Natura 2000-gebieden zijn door middel van een aanwijzingsbesluit vastgelegd in zogenoemde instandhoudingsdoelstellingen. Deze doelstellingen zijn vervolgens vertaald in beheerplannen.

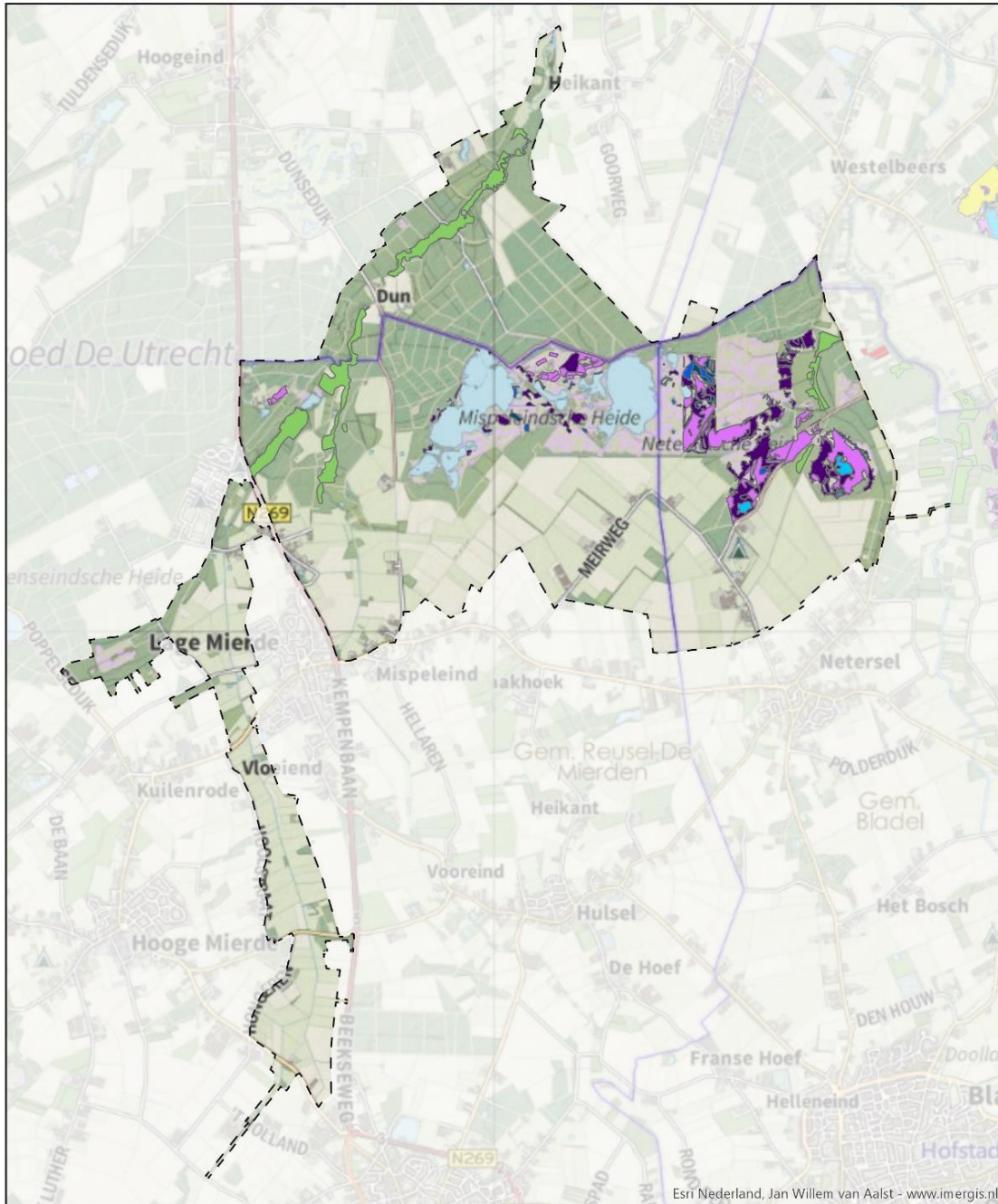
#### Programma Aanpak Stikstof en Herstelmaatregelen

Aanleiding van dit project werd ook gevonden in de PAS-gebiedsanalyse, waarin de te treffen maatregelen waren opgenomen om effecten van een overmaat aan stikstof te mitigeren om in ieder geval achteruitgang van de kwaliteit van relevante habitattypen te stoppen. Het PAS is als kader met de uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 echter niet langer vigerend. Echter, beekherstel was in het PAS opgenomen als instandhoudingsmaatregel, zoals ook het geval in het Natura 2000-beheerplan. Bedoelde uitspraak gaat ook expliciet in op de vraag wat de uitspraak betekent voor de herstelmaatregelen. Letterlijk stelt de Raad van State daarover het volgende:

'De Afdeling wil benadrukken dat deze uitspraak niets afdoet aan het belang dat gemoeid is met het treffen van maatregelen voor het behoud, herstel of het voorkomen van achteruitgang van natuurwaarden. Dergelijke maatregelen moeten worden getroffen ter uitvoering van artikel 6, eerste en tweede lid van de habitatrichtlijn.' Relevant voor de vraag naar de gevolgen voor de herstelmaatregelen is de brief van Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) van 20 november 2018 aan de Tweede Kamer naar aanleiding van de uitspraak van het Europees Hof van 7 november 2018. Daarin geeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit aan dat de betreffende uitspraak het belang van de uitvoering van de herstel- en bronmaatregelen bevestigt. Daarom gaan de PAS-partners door met de uitvoering van deze maatregelen, aldus de brief. Ook in de (recente) brief van 11 juni 2019 van de Minister van LNV wordt het belang van herstelmaatregelen benadrukt. Voorliggende project is dan ook helemaal in lijn met de uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 en de hiervoor aangehaalde brieven van de Minister van LNV



## STIKSTOFGEVOELIGE HABITATTYPEN



### Legenda

 Projectgrens	 H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)
Stikstofgevoelige habitattypen N2000 Kempenland West	 H4030 Droge heiden
 H2310 Stuifzandheiden met struikheide	 H6410 Blauwgraslanden
 H3130 Zwakgebufferde vennen	 H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen
 H3160 Zure vennen	 H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Figuur 2-1 Stikstofgevoelige Habitattypen in het projectgebied

Het project Natte natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden vindt plaats in en rondom Natura 2000-gebied "Kempenland-West".

De volgende stikstofgevoelige habitattypen komen voor in het projectgebied van De Utrecht en Reusel-De Mierden:

H2310	Stuifzandheiden met struikheide
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden
H4030	Droge heiden
H6410	Blauwgraslanden
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen
H91E0C	Vochtige alluviale bossen / beekbegeleidende bossen

Deze habitattypen zijn op de voorgaande bladzijde weergegeven in Figuur 2-1.

Voor een tweetal habitattypen in Natura 2000-gebied Kempenland-West geldt dat de trend niet voldoet aan de instandhoudingsdoelstellingen. Het betreft de habitattypen zure vennen (H3160) en vochtige alluviale bossen (H91E0C).

In Tabel 2.1 is aangegeven wat de huidige trend is van de habitattypen zure vennen en alluviale bossen, de milieurandvoorwaarden welke deze habitattypen nodig hebben en de oorzaken van de negatieve trend. De gegevens zijn afkomstig uit het Natura 2000-beheerplan en het Natura 2000 profielendocument (LNV, 2008). Omdat de kwaliteit van de zure vennen onbekend is ten tijde van het opstellen van het N2000-beheerplan, is er door het waterschap aanvullend onderzoek hiernaar gedaan. Hieruit is naar voren gekomen dat de huidige toestand van matige tot slechte kwaliteit is.

Tabel 2.1 Habitattypen voor Natura 2000-gebied Kempenland-West met een neerwaartse trend

Habitatype	Huidige toestand		Huidige trend	
	Omvang (ha)*	Kwaliteit	Omvang	Kwaliteit
Zure vennen (H3160)	3,1	Matig tot slecht	Onbekend	Onbekend
Alluviale bossen (H91E0C)	70	Slecht	Betekend afnemend	Betekend afnemend

\* Dit betreft de omvang in het hele Natura 2000-gebied Kempenland-West

In onderstaande tabel aangegeven wat de milieurandvoorwaarden zijn voor deze habitattypen.

Tabel 2.2: Milieुरandvoorwaarden voor habitattypen voor Natura 2000-gebied Kempenland-West met een neerwaartse trend

Habitatype	Milieुरandvoorwaarden*		
	Vocht	Zuurgraad	Voedselrijkdom
Zure vennen (H3160)	diep water - ondiep droogvallend water	matig zuur - zuur	Zeer voedselarm
Alluviale bossen (H91E0C)	's winters inunderend – vochtig	neutraal – matig zuur	licht voedselrijk - matig voedselrijk

\* De genoemde voorwaarden gelden in algemene zin en kunnen voor het projectgebied mogelijk enigszins afwijken

Tevens is in onderstaande tabel aangegeven wat de oorzaken zijn van de achteruitgang van deze habitattypen.

Habitatype	Oorzaken van de achteruitgang
Zure vennen (H3160)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stikstofdepositie (inclusief verzuring)</li> <li>• Verdroging (bebossing intrekgebieden en ontwatering)</li> </ul>
Alluviale bossen (H91E0C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdroging</li> <li>• Inundaties in relatie tot waterkwaliteit</li> <li>• Exoten</li> <li>• Waterkwaliteit door afspoeling van meststoffen</li> <li>• Grondwateronttrekking</li> <li>• Bebossing van intrekgebieden</li> <li>• Stikstofdepositie</li> </ul>

## 2.2 Hoofddoelstelling van het project

Hoofddoelstelling van het project is de uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

De maatregelen hebben tot doel te verzekeren dat er geen achteruitgang zal plaatsvinden van stikstofgevoelige habitattypen en hun leefgebieden. Tevens hebben ze tot doel de kwaliteit van de habitattypen en hun leefgebieden te verbeteren. Deze maatregelen dienen voor juli 2021 gerealiseerd te zijn. Binnen het projectgebied zijn 'Zure vennen' en 'Alluviale bossen' (beekbegeleidende bossen) de aanwezige stikstofgevoelige habitattypen waarop de maatregelen zich richten. De betreffende streefwaarden zijn opgenomen in Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Hydrologische streefwaarden per habitatype

Habitatype	Hydrologische streefwaarden
<b>Zure vennen</b>	Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) tussen 26-76 cm boven maaiveld
	Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet dieper dan 10 cm onder maaiveld
<b>Alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)</b>	
Elzenbroekbos	GVG tussen de 15 cm boven maaiveld – 12 cm onder maaiveld
	GLG niet dieper dan 50 cm onder maaiveld
	Verbetering van kwel in de wortelzone
	Een goede waterkwaliteit (lagere nutriëntenbelasting)
Vogelkers-essenbossen	GLG niet dieper dan 60 cm onder maaiveld
	GVG tussen de 27-60 cm onder maaiveld
	Geen randvoorwaarden voor kwel
	Een goede waterkwaliteit (lagere nutriëntenbelasting)

In het N2000-beheerplan voor Kempenland-West wordt tevens een doorkijk gegeven naar de doelen voor de langere termijn. In het beheerplan zijn voor de 2de en 3de beheerplan periode maatregelen beoogd. Deze beoogde maatregelen zijn echter nog niet concreet uitgewerkt. Bij het uitwerken van de voorgenomen maatregelen die in dit plan zijn uitgewerkt is in ogenschouw genomen dat ze geen negatief effect hebben op deze langere termijn doelen. Doordat de beoogde maatregelen voor de 2de en 3de beheerplan periode echter nog niet concreet zijn uitgewerkt, kan er nog geen uitspraak gedaan worden over een mogelijk doelbereik van de langere termijn doelen. Derhalve is ervoor gekozen om deze langere termijn doelen uit het N2000-beheerplan niet als nevensdoelstelling op te nemen in dit m.e.r.

### 2.3 Nevendoelstellingen van het project

Naast deze hoofddoelstelling komt het project tegemoet aan nevensdoelen vanuit andere ambities: de Kaderrichtlijn Water, het Natuurnetwerk Brabant, de Natte Natuurparels en het actieplan "Leven de Dommel". De doelstellingen van deze ambities worden in deze paragraaf beschreven.

#### 2.3.1 KRW

Het projectgebied is ook van belang op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Er zijn drie kwaliteitselementen genoemd in de KRW voor een goede ecologische toestand: Biologisch, fysisch-chemisch en overige relevante verontreinigende stoffen. Dit project richt zich op de twee kwaliteitselementen biologisch en fysisch-chemisch.

Bij de beoordeling van biologische kwaliteit is gekeken naar het voorkomen van algen, waterplanten, vissen en macrofauna. Deze biologische kwaliteit is het belangrijkste onderdeel van de KRW-beoordeling van de ecologische toestand en is een goede

indicator voor de natuurkwaliteit. Bij de fysisch-chemische kwaliteit wordt met name gekeken naar stikstof en fosfor, die voor het ecologisch functioneren van belang zijn.

Het grootste deel van de Reusel dat in dit projectgebied ligt is in de KRW aangemerkt als een "langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand" volgens classificatie R4. Het deel bovenstrooms van de aantakking van de Belevensche Loop is geclassificeerd als R3, "droogvallende, langzaam stromende bovenloop op zand". Ook het deel van de Raamsloop in het projectgebied is aangemerkt als een "langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand" volgens classificatie R5. Aan deze classificaties zijn onder andere doelen gesteld ten aanzien van waterkwaliteit en stroomsnelheden. Deze doelen (opgenomen in Tabel 2.3) zijn nog niet (volledig) bereikt, maar dienen vanuit de KRW vóór 2023 behaald te zijn.

Bij de verhouding van de debietfluctuaties wordt gekeken naar de verhouding tussen de piekafvoer die zich jaarlijks voordoet ( $T=1$ ) en de gemiddelde voorjaarsafvoer. Deze verhouding is sterk afhankelijk van de aanvoer van water vanuit het stroomgebied van de beek, wat voor een groot deel buiten het plangebied ligt. Met alleen de maatregelen binnen het plangebied zal nooit een 100% doelbereik gerealiseerd kunnen worden. Door water langer vast te houden op de flanken, kan enerzijds de voorjaarsafvoer omhoog en de piekafvoer naar beneden gebracht worden.

Tabel 2.3 Doelen KRW-type R5 (Raamsloop en Benedenloop Reusel) en R4 (Bovenloop Reusel)

Sleutelfactor	Permanent stromend	
	KRW type	R4 R5
	Eenheid	
Gemiddelde stroomsnelheid in de zomer (jul-sep)	cm/sec	$\geq 18$
Peilregime	-	natuurlijk
Profieltype	-	natuurlijk
Debietfluctuaties (piekafvoer / voorjaarsafvoer)	-	$\leq 4$
Beschaduwing (KRW maatlat)	% opp. bovenaanzicht	$\geq 40\%$



### **2.3.2 NNB en NNP**

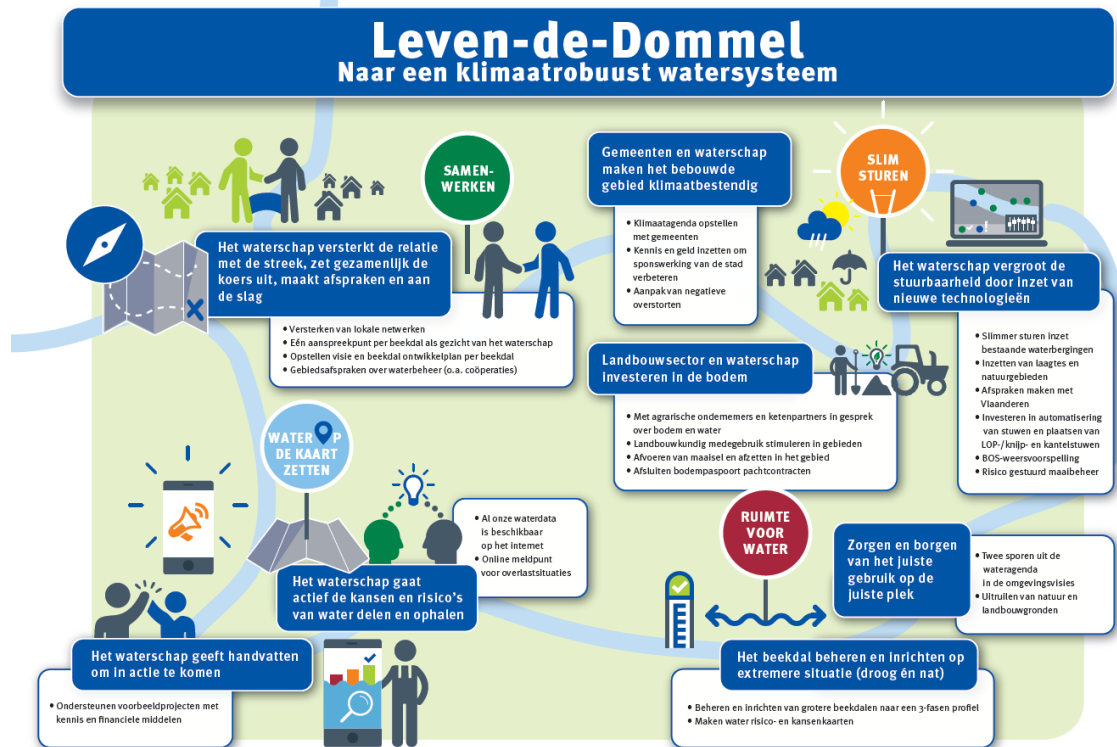
Daarnaast ligt er in het projectgebied een provinciale opgave vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Het NNB is een netwerk van bestaande en deels nieuwe natuurgebieden dat als doel heeft om huidige natuurgebieden te behouden, te versterken en met elkaar te verbinden via ecologische verbindingzones (EVZ). Daarnaast schept het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant (ONNB) kansen voor ondernemers die natuur en hun bedrijf willen combineren en helpt het tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Bij de invulling van het Natuurnetwerk Brabant wordt rekening de provinciale ambitie om meer bos te ontwikkelen mee genomen. De provincie heeft de ambitie een bijdrage te leveren aan de klimaatopgave door meer bos aan te leggen. Meer bossen zorgen voor de binding van CO<sub>2</sub>, versterking van de biodiversiteit en wordt verdroging tegengegaan. De ambitie is om tot 2030 het bosgebied in Brabant te laten groeien met circa 13.000 hectare. Deze bossen worden grotendeels binnen de grenzen van het NNB gerealiseerd, maar deels ook daarbuiten en altijd in afstemming met andere beleidsambities. Daarbij wordt het bos verbonden met functies zoals recreatie, bosbouw en voedselbos. Deze ambitie is vastgelegd in de Brabantse bosstrategie, zoals deze recent is vastgesteld door Gedeputeerde Staten. Deels wordt de bosaanplant ingezet als compensatie gelden van de beperkte bomenkap die in het kader van de N2000-herstelmaatregelen noodzakelijk is. Deels is dit een uitbreiding van bestaand bos.

Verder is een aanzienlijk deel van het projectgebied door de provincie aangewezen als Natte Natuurparel (NNP). Dit zijn aangewezen gebieden met kwetsbare en "natte" natuurwaarden, met als doel deze te behouden en te herstellen.

### **2.3.3 Actieplan Leven de Dommel**

Het streven is om met dit project ook de doelstellingen van het actieplan 'Leven de Dommel' te behalen (zie Figuur 2-2). Deze doelstellingen zijn door Waterschap de Dommel in gang gezet naar aanleiding van de wateroverlast in zomer 2016. Het doel van het actieplan is om samen met burgers, boeren en bedrijven tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen door: 1) meer samen te werken; 2) Ruimte voor water te maken; 3) waterbeheer slim sturen zodat een systeem ontstaat dat veerkrachtiger is bij het opvangen van droogte of wateroverlast; en 4) het vergroten van bewustwording over watervraagstukken.



Figuur 2-2 Overzicht doelstellingen actieplan Leven de Dommel

De van toepassing zijnde doelen vanuit het actieplan Leven de Dommel worden in

Tabel 2.4 weergegeven.

Tabel 2.4 Doelstellingen en acties vanuit actieplan Leven de Dommel voor dit project

Doelstelling	Actie
Meer samen werken	Het waterschap versterkt de relatie met de streek, zet gezamenlijk de koers uit, maakt afspraken en aan de slag
Ruimte voor water	Zorgen en borgen van het juiste gebruik op de juiste plek
	Het beekdal inrichten op extremere situaties (droog én nat)
Slim sturen	Het waterschap vergroot de stuurbaarheid door inzet van nieuwe technologieën
	Gemeenten en waterschap maken het bebouwde gebied klimaatbestendig
	Landbouwsector en waterschap investeren in de bodem

Waterschap De Dommel heeft daarnaast verschillende ambities opgesteld in het kader van duurzaamheid op het gebied van klimaat, energie en milieu-impact en grondstoffen, zoals

1. Klimaat:
  - Halvering van de CO<sub>2</sub>-footprint 2025
  - Inspanning voor reductie van methaan en distikstofmonoxide
2. Energie:
  - Energieneutraal 2025 op het gebied van elektriciteit en gas
  - Stimulering (regionale) energietransitie
3. Milieu-impact en grondstoffen:
  - Groei naar volledig circulair
  - Stimulering circulaire economie

Aan de hand van deze ambities heeft het waterschap de volgende duurzaamheidsdoelen voor dit project opgesteld:

- Energieverbruik tijdens uitvoering verminderen
- Vrijgekomen materialen zo nuttig mogelijk in het gebied hergebruiken
- Zorgvuldig omgaan met water in het gebied
- Betrekken van boeren en omwonenden
- Natuurwaarden vergroten

### **3 Beschrijving van het voornemen**

Het voornemen bestaat uit de hydrologische herstelmaatregelen zoals deze zijn beschreven in het Natura 2000-beheerplan. De herstelmaatregelen zijn minimaal nodig om aan de instandhoudingsdoelstellingen te voldoen. In het MER wordt het alternatief dat alle maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan bevat, het *Basisalternatief* genoemd. De maatregelen in het Basisalternatief dienen voor juli 2021 gerealiseerd te zijn. De maatregelen binnen dit Basisalternatief en de wijze waarop deze verder zijn uitgewerkt, worden beschreven in paragraaf 3.2.2.

Het waterschap beoogt met dit project echter ook zoveel mogelijk invulling te geven aan de eerder genoemde nevendoelestellingen en aan de wensen die vanuit de omgeving zijn ingebracht, uiteraard mits deze geen afbreuk doen aan het behalen van de hoofddoelstelling in het kader van Natura2000. Hierbij wordt nadrukkelijk gezocht naar een optimale, robuuste inrichting van het natuurgebied, zodat het gebied een waterregulerende functie kan vervullen in droge en natte tijden maar eveneens een bijdrage levert aan de kwaliteit van de leefomgeving doordat het gebied bijvoorbeeld toegankelijk is gemaakt voor recreatief medegebruik. De maatregelen die hieraan invulling geven worden in het MER aangehaald als "plusmaatregelen". De plusmaatregelen zijn beschreven in paragraaf 3.2.3.

Het uiteindelijke "voorkeursalternatief" (VKA) bestaat uit het basisalternatief en de plusmaatregelen die na beoordeling en weging door de betrokken partijen zijn toegewezen.

Het MER geeft inzicht in de milieueffecten van de plusmaatregelen en helpt om een zorgvuldige afweging te maken. Daarnaast bepalen ook bestuurlijke ambities, kosten, de beschikbaarheid van gronden en wensen van de omgeving welke plusmaatregelen daadwerkelijk kunnen worden uitgevoerd. In paragraaf 3.1 is beschreven hoe deze voorgenomen activiteit tot stand is gekomen. In paragraaf 3.2.1. wordt de referentiesituatie beschreven. Dit is de situatie ten opzichte waarvan de effecten van het voornemen bepaald worden.

#### **3.1 Hoe het voornemen tot stand is gekomen**

##### **3.1.1 NNP De Utrecht**

In 2008 is Waterschap De Dommel, samen met betrokken organisaties, aan de slag gegaan met het project NNP De Utrecht, met als doel om de verdroging in het gebied aan te pakken. In de periode tussen 2008 en 2011 zijn er verscheidene werkzaamheden uitgevoerd. Er is onderzoek gedaan, ontwerpen zijn gemaakt en er is uitgebreid overleg gepleegd met de gebiedspartners. Vanaf eind 2010 is besloten de verdere implementatie van het project tijdelijk stil te leggen in verband met de rijksbezuinigingen op de Ecologische Hoofdstructuur (wat tegenwoordig onder de naam Natuurnetwerk Brabant, ofwel NNB, bekend is). In 2015 is besloten het project weer in gang te zetten vanwege de

afspraken die er voor de eerste beheerplanperiode zijn gemaakt in het Natura 2000-beheerplan.

### **3.1.2 Beekherstel Reusel De-Mierden**

In de periode 2008-2009 is het project beekherstel Reusel-De Mierden opgestart. Het doel van dit project was de Reusel meer ruimte te geven en te voldoen aan de ecologische randvoorwaarden vanuit de KRW (zoals profielaanpassingen en meandering). Een ander belangrijk doel van het project was het vasthouden van water in het gebied en voor de aanleg van poelen, bosjes en houtwallen ter verbetering van de natuurwaarden. Dit levert aanzienlijke hydrologische en ecologische voordelen op.

Ook dit project is eind 2010 stopgezet vanwege de rijksbezuinigingen. Er waren op dat moment nog onvoldoende gronden in eigendom van Waterschap De Dommel, en ook de financiering van grondaankopen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is toen vooralsnog beëindigd. In 2015 is er een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, ofwel VVT) tussen onder andere boeren, Waterschap De Dommel en gemeenten. Hierdoor is het gelukt om meer gronden langs de Reusel vrij te krijgen voor realisatie van de projectdoelen. Tegelijkertijd is er een betere verkaveling ontstaan van landbouwgronden.

### **3.1.3 Eén MER voor beide projecten**

Beide projecten zijn vanwege de hydrologische samenhang in het kader van deze m.e.r.-procedure beschouwd als één project. Voor het totale gebied zijn de afgelopen jaren diverse onderzoeken gedaan. Zo zijn er meerdere Landschaps Ecologische Systeem Analyses (LESA's) gemaakt en zijn hydrologische inzichtscenario's ontwikkeld en doorgerekend om de impact en het effect van de hydrologische herstelmaatregelen uit het Natura 2000-beheerplan in beeld te krijgen. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een geconcretiseerd en samenhangend hydrologisch maatregelenpakket (basisalternatief) dat nodig is om de hoofddoelstelling van het project te kunnen halen. Van dit basisalternatief zijn de milieueffecten onderzocht en, waar nodig, zijn hiervoor mitigerende maatregelen voorgesteld.

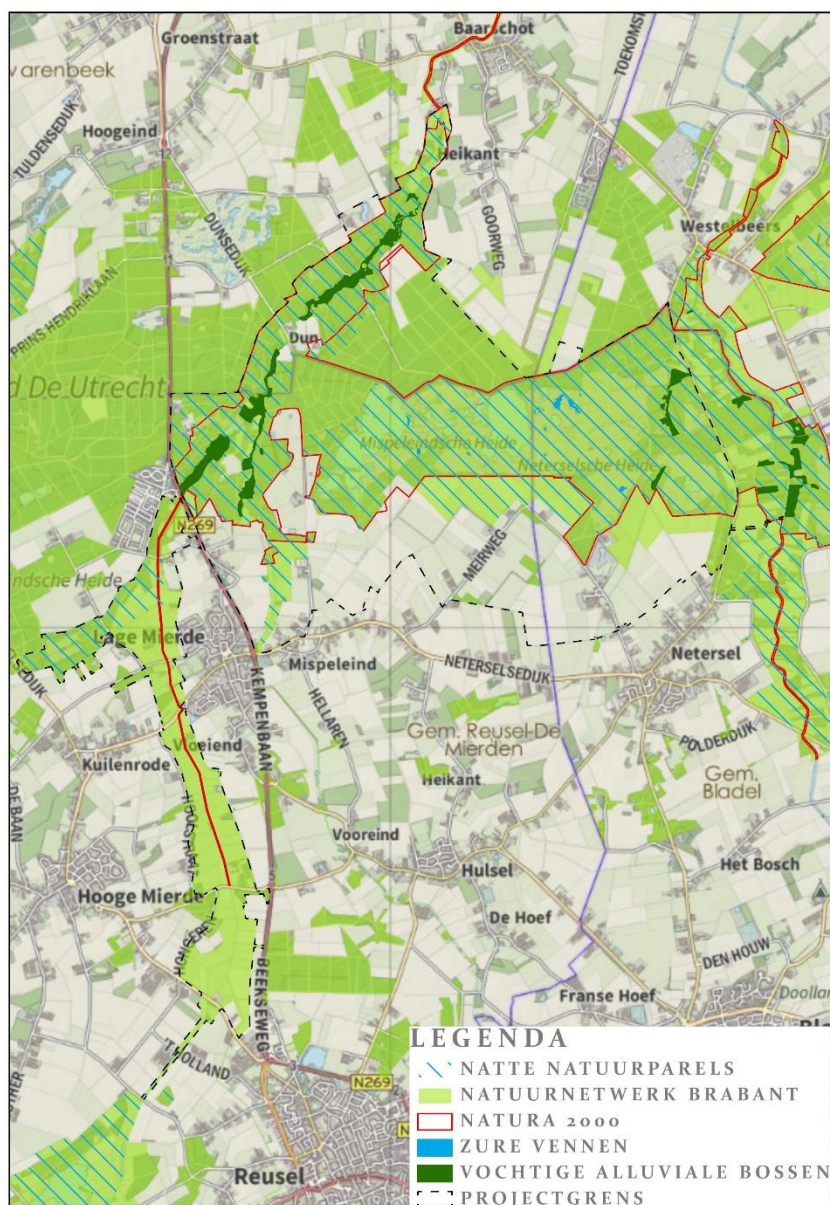
## **3.2 Beschrijving voornemen**

### **3.2.1 Referentiesituatie**

De referentiesituatie betreft de huidige situatie inclusief alle maatregelen die in vastgestelde plannen en besluiten zijn opgenomen maar zonder de voorgenomen activiteit. De effecten van het planalternatief worden vergeleken met de referentiesituatie. In deze paragraaf wordt een algemene beschrijving van de huidige situatie van het plangebied en van de autonome ontwikkelingen gegeven. In hoofdstuk 6 Effectbeoordeling wordt per milieuthema specifiek de referentiesituatie beschreven. Het projectgebied ligt in een viertal gemeenten in de provincie Noord-Brabant: de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en de



gemeente Oirschot en valt grotendeels samen met het Natura 2000-gebied Kempenland-West. Daarnaast is een groot deel van het projectgebied opgenomen in het Natuurnetwerk Brabant, en zijn percelen begrenst als Natte Natuurparel. In Figuur 3-1 is het projectgebied weergegeven inclusief de bovengenoemde begrenzingen.



Figuur 3-1: Projectgebied inclusief begrenzing N2000, NNB, NNP en stikstofgevoelige habitats waarvoor hydrologisch herstel nodig is.

Tevens zijn in de figuur de ligging van de habitattypen zure vennen en vochtige alluviale bossen weergegeven. Voor de instandhouding van deze stikstofgevoelige habitats is het hydrologisch herstel noodzakelijk.



*Figuur 3-2: Zure vennen op de heide*

#### *Landgebruik en eigendomssituatie*

Het projectgebied bestaat, voor zover het de natuurgebieden betreft voornamelijk uit (productie)bos en droge heide, met daarin overwegend zure vennen omgeven door natte heide en haar pionier-variant met snavelbiezen. De bossen dateren van na 1898, toen met de ontginningen begonnen is, met nadruk op de periode 1910-1945. De heidegebieden zijn in feite van bebossing gespaard gebleven. De voornaamste grondeigenaar in het gebied is verzekeringsmaatschappij ASR. Daarnaast hebben Brabants Landschap, gemeenten en particulieren eigendommen in het projectgebied.

Buiten de natuurgebieden zijn regulier agrarisch gebruik, overwegend grasland en maïsteelt de voornaamste gebruiksvormen. Beschrijving autonome ontwikkelingen

In de uitvoeringsovereenkomst, die voor de 1<sup>ste</sup> beheerplanperiode is gesloten met de N2000-partners, is vastgelegd wie de trekker is van de herstelmaatregelen. De maatregelen waarvoor de terreinbeherende partijen verantwoordelijke zijn (ASR en Brabants Landschap), zijn deels al uitgevoerd of zijn voorzien voor de komende periode. De maatregelen zijn derhalve bij de verdere beoordeling opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling. Het betreft onder ander de volgende maatregelen:

Zowel bij Brabants Landschap als bij ASR worden de volgende maatregelen getroffen:

- Omvorming van bospercelen van naaldbos naar loofbos of naar heide, ten behoeve van herstel zure vennen;
- Dempen van detailontwatering en het verondiepen van watergangen ten behoeve van hydrologisch herstel voor zowel zure vennen als de alluviale bossen;

Bij ASR worden tevens de volgende maatregelen genomen:

- Dunnen van een hoogveenbos en het omvormen van een populierenbos ten behoeve van hydrologisch herstel voor zure vennen;
- Het vrijzetten van venoevers, en het verwijderen van een oeverwal ten behoeve van herstel zure vennen;
- Aanleggen van kades om inundatie te voorkomen ten behoeve van herstel zure vennen.

Bovenstaande maatregelen zijn gevisualiseerd op de kaart die is opgenomen in bijlage 1.

Met de beheerder van landgoed Wellenseind zijn ook afspraken gemaakt over de maatregelen die op het landgoed genomen moeten worden. Deze maatregelen zijn vastgelegd en vergund, en zullen middels zelfrealisatie in de komende periode uitgevoerd worden. Ook deze maatregelen zijn opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling en dragen al in belangrijke mate bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende stikstofgevoelige habitattypen (*zure vennen en vochtige alluviale bossen*).

Tevens zijn afspraken gemaakt met landgoed Wellenseind over de te nemen hydrologische herstelmaatregelen. Hierdoor zal een deel van de landbouwpercelen op het landgoed vernatten. Met landgoed Wellenseind is in het kader van de zelfrealisatie afgesproken dat zij deze percelen, met aangepast beheer, als landbouwgrond blijven gebruiken.

### 3.2.2 Basisalternatief

De basismaatregelen worden in deze paragraaf beschreven, te beginnen met onderstaande overzichtstabel. De maatregelen zijn verder aangeduid op de kaarten in de bijlage 2.

Tabel 3.1 Overzicht maatregelen uit het basisalternatief

Maatregelen uit het basisalternatief
B1 - Beekherstel de Reusel en de Raamsloop
B2 - Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering
B3 - Verwijderen onderbemaling en drainage
B4 - Percelen omvormen naar natuur ten behoeve van hydrologisch herstel
B5 - Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselse Heide

Het basisalternatief omvat een samengesteld en uitgebalanceerd pakket aan hydrologische herstelmaatregelen teneinde de negatieve trend, waaraan twee stikstofgevoelige habitats leiden om te kunnen buigen. Hierna worden de maatregelen afzonderlijk beschreven. De maatregelen zijn op kaart weergegeven in de bijlage van het MER.

**B1: Beekherstel van de Reusel en de Raamsloop:** het herstellen van de historisch meanderende beekloop, verkleinen van het doorstroomprofiel, het toelaten van natuurlijke aanzanding, verhogen van de bodemhoogte van de beek en verwijderen van de aanwezige stuwen. Hierdoor zullen de ecologische, hydrologische en geohydrologische condities van de beekdalen verbeteren;

**B2: Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering:** Greppels en kleinere watergangen op aanliggende landbouwpercelen worden zoveel mogelijk gedempt om de drainerende werking tegen te gaan. Leggerwatergangen die nodig blijven om achterliggende landbouwgronden af te wateren worden verondiept. Door deze maatregelen wordt water beter vastgehouden in het gebied en wordt de grondwaterstand verhoogd. Ten gevolge van deze hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van het reguliere agrarische gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk. Indien mogelijk (en wenselijk) worden stuwen aangebracht op de flanken van de beek, zodat water op de hoger gelegen gebieden langer kan worden vastgehouden.

Ook in de bosgebieden van de Utrecht is detailontwatering aanwezig. Per watergang wordt bekeken of dempen mogelijk is. Meestal is dit door de begroeiing niet mogelijk zonder schade aan te richten aan de aanwezige habitattypen. Ook kunnen cultuurhistorische waarden door demping verloren gaan. Volledig of gedeeltelijk afdammen van de detailontwatering of het laten verlanden van watergangen is in dat geval reëler en wordt per geval bekeken.

**B3: Verwijderen onderbemaling en drainage:** De onderbemaling, drainage en het gemaal die nodig waren voor de ontwatering van landbouwpercelen rondom de Raamsloop worden verwijderd. Door deze maatregel infiltreert het water beter in de bodem en stijgt de grondwaterstand verder. Tevens zal de kwel in de alluviale bossen hierdoor toenemen. Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van regulier agrarisch gebruik op enkele percelen echter niet langer mogelijk.

**B4: Percelen omvormen naar natuur ten behoeve van hydrologisch herstel:** de hydrologische herstelopgave zorgt ervoor dat op bepaalde percelen regulier agrarisch gebruik niet meer mogelijk is. Deze landbouwpercelen hebben een VSS status gekregen (volledige schadeloosstelling in het kader van de Wet Natuurbescherming) en worden omgezet in natuur ten behoeve van het hydrologisch herstel van de Zure Vennen en Vochtige Alluviale Bossen. Dit betreft onder meer de VSS landbouwpercelen aan de zuidzijde van de Mispelindse en Neterselse Heide die momenteel worden ontwaterd via de watergangen BZ57 en de BZ42;



**B5: Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselse Heide:** Bij de ontginning van het zuidelijk deel van de Mispelendse en Neterselse Heide halverwege de vorige eeuw zijn er twee watergangen aangelegd midden over de heide. Deze watergangen, de BZ42 en BZ57 zorgen voor de afwatering van het landbouwgebied richting de Grootte Beerze. Deze diepe watergangen zorgen echter ook voor een drainerend effect op de heide zelf. De drainerende werking van deze watergangen wordt in het basisalternatief opgeheven. De BZ42 wordt gedempt, vanaf het punt waar de watergang binnen de begrenzing van de NNB komt. Vanaf daar wordt een nieuwe omleidingswatergang aangelegd richting de Grootte Beerze, op de grens van de NNB. Daarbij wordt zoveel mogelijk de hoogteligging in het terrein gevolgd, om niet een onnodig diepe, en daarmee drainerende, watergang te krijgen.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door het deel van de BZ57 op de Neterselse Heide te dempen. Om het water van het achterliggende landbouwgebied nog wel te kunnen blijven afwateren wordt de BZ57 middels een overkluizing aangesloten op de nieuwe omleidingswatergang van de BZ42.

### **3.2.3 Plusmaatregelen**

Uitvoering van de basismaatregelen is hetgeen minimaal vereist is in het kader van de Natura 2000 instandhoudingsdoelen. De tweede stap is het optimaliseren van dit basisalternatief door een zo groot mogelijke bijdrage toe te voegen aan de andere ambities (KRW, NNP, NNB, Leven de Dommel). Deze aanvullende maatregelen worden hier omschreven als de 'plusmaatregelen', die wederom met behulp van partners en stakeholders in het gebied zijn uitgewerkt. Met deze plusmaatregelen wordt ook verder gekeken naar de juridische verplichtingen waaraan voor 2027 in het kader van de Natura 2000 beheerplannen moeten zijn voldaan. Er wordt nadrukkelijk gezocht naar een optimale, robuuste inrichting van het beekdal om aan de doelen in het kader van de Natte Natuurparel en Natuurnetwerk Brabant tegemoet te komen, in samenhang met KRW en het actieplan Leven de Dommel. De plusmaatregelen schenken ook aandacht aan landgebruik, cultuurhistorie, landschap en recreatie.

Hierna is een overzicht gegeven van de plusmaatregelen, gegroepeerd rond de verschillende ambities en doelstellingen. In bijlage 3 zijn kaarten opgenomen met daarop alle plusmaatregelen per beleidsdoel.

#### **Plusmaatregelen t.b.v. de Kaderrichtlijn Water**

##### P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking

In het basisalternatief is voorzien dat de beekoever (deels) begroeid raakt. In aanvulling hierop zou een bredere bufferstrook aangeplant kunnen worden langs de beek om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, en om nog meer schaduwwerking te creëren in de beek. Bij inundatie kan de bufferstrook stroomsnelheid-verlagend werken, waardoor

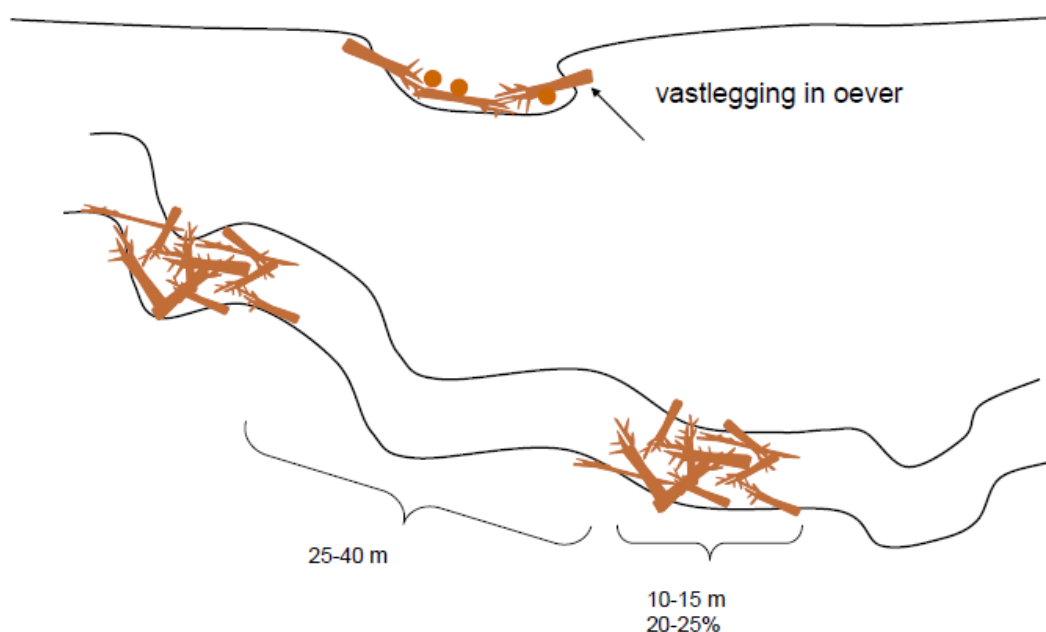


sedimentatie al in de bufferstrook plaatsvindt. Dit is gunstig voor de achterliggende graslanden.

#### P1.2: Dood hout in de beek

Enkele jaren na stabilisatie van het beekherstel zou doodhout in de beek kunnen worden ingebracht worden om meer structuurvariatie en dynamiek in de beek te realiseren. Dit betekent dat houtig materiaal als doorstroombare verspreide 'houtpakketten' van boomstammen (diameter > 20 cm) en takken (diameter > 5 cm) aangebracht wordt in een beektraject. Ieder 'houtpakket' omvat minimaal 75% van de beekbreedte, maar bij voorkeur de gehele breedte, en beslaat een oppervlakte van circa 10-15 m<sup>2</sup>. Dit komt neer op een bedekking van 20-25% van de beekbodem in het betreffende beekgedeelte. De afstand tussen 'houtpakketten' bedraagt circa 25-40 m afhankelijk van de lokale situatie.

##### ***Schematisch patroon van het 'inbrengen van dood hout' in de beek***



Figuur 3-1 Schematisch patroon van het 'inbrengen van dood hout' in de beek (Bron: protocol inbrengen dood houtpakketten, Alterra)

Door de takken en boomstammen vanaf de oever in de beek te plaatsen en onderling te 'verweven' wordt extra stevigheid verkregen. Waar mogelijk worden per 'houtpakket' de dikkere boomstammen in de oever verankerd en worden de overige boomstammetjes en takken in deze vastgelegde structuren verweven. Het is de bedoeling dat bladval in de herfst zorgt voor een aanvulling van nog eens 25% organisch materiaal. Bij de keuze van het hout worden niet alleen dikke stammen maar zoveel mogelijk kronen gebruikt. Het verdient aanbeveling om de zogenaamde hardhout soorten, zoals eik en beuk, te gebruiken en wilg of populier te mijden omdat deze laatste soorten gemakkelijk uitlopen. De positionering van het hout is zodanig dat de stroming niet langs de oevers wordt

geconcentreerd, maar verspreid wordt over het 'houtpakket'. De 'houtpakketten' moeten zodanig ingericht worden dat het water tijdens de piekafvoer over de 'pakketten' heen stroomt.

### P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

Uit het onderzoek "Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop, RHDHV mei 2018, blijkt dat de volgende maatregelen effectief kunnen zijn met betrekking tot de vermindering van de inspoeling van nutriënten:

- De meest effectieve maatregel om de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten te verminderen is het omvormen van de gebruiksfunctie landbouw naar andere doeleinden (zoals natuur).
- Naast het omvormen van functies zou ook een uitbreiding van de vrijwillige ruilverkaveling, zoals al eerder is toegepast, een mogelijkheid kunnen bieden.

Naast het omvormen van functies kunnen andere maatregelen ook een belangrijke bijdrage hebben in de reductie van uitspoeling van nutriënten. Maatregelen die kansrijk worden geacht zijn:

- Toepassen onbemeste droge grasbufferstroken
- Toepassen (samengestelde) regelbare drainage ((S)RD)
- Beregenen of irrigeren via SRD.
- Pilot verhogen organische stof gehalte bodem

Het toepassen van deze overige maatregelen is evenals de functieveranderingen het meest effectief bij de percelen met het hoogste risico op uitspoeling. In het bovengenoemde onderzoek is een risicokaart opgenomen. Deze risicokaart is opgesteld voor het gehele stroomgebied van de Reusel en de Raamsloop. De bovenstaande maatregelen zijn in het onderzoek ook geprojecteerd op percelen buiten het projectgebied. Deze plusmaatregelen hebben alleen betrekking op de percelen binnen het projectgebied, voor zover ze niet al omgevormd worden naar natuur.

### **Plusmaatregelen t.b.v. het Natuurnetwerk Brabant**

#### P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype

Op basis van aanvullend fosfaatonderzoek zijn locaties bepaald die perspectiefrijk zijn om middels een top laagverwijdering tot hogere natuurambitietypen te komen, zoals bijvoorbeeld vochtig hooiland of nat schraalland. Op ca 100 ha van de NNB is een maaiveldverlaging voorzien.

Tevens is bij de bepaling van de ambitietype rekening gehouden met de provinciale ambitie om meer bos te realiseren. In totaal wordt op verschillende locaties ca 45ha bos ontwikkeld. Dit zal voor het grootste deel bestaan uit nat alluviaal bos (ca. 25 ha) in de lage natte delen van de beekdalen. De overige 20 ha bosontwikkeling zal zich met name richten op loofbos.

#### P2.2: uitbreiden en inrichten areaal NNB

Verworven gronden kunnen binnen (en buiten) de NNB op vrijwillige basis worden omgezet in natuur ten behoeve van verder hydrologische herstel van de habitattypen. Verder worden er aanvullende percelen aan het NNB areaal toegevoegd op vrijwillige basis. Een deel van de bosontwikkeling zoals deze bij de vorige maatregel is beschreven, zal plaatsvinden bij de huidige begrenzing van de NNB.

#### P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

Deze maatregel is alleen gerelateerd aan de habitats binnen het Natura 2000-gebied, maar zorgt ook voor voorkoming van drainage en verbetering van de grondwatercondities ten behoeve van de voorkomende Habitats en natuurdoeltypen

### **Plusmaatregelen t.b.v. de Natte Natuurparels**

#### P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant

De bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied.

#### P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)

De Zilverloop is een zijwatergang van de Reusel die ter hoogte van de Broekkant aantakt op de Reusel. In het verleden is deze watergang rechtgetrokken. Als keuzemaatregel wordt de Zilverloop verlegd naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant.

### **Plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel**

#### P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop

Vanuit het gebied is de wens geuit om bij de herinrichting van de beekdalgronden, de historische percelering deels te herstellen. Bij het dempen van de detailontwatering komt aanplant van wilg en els om deze percelering terug te brengen in het eindbeeld. Deze plusmaatregel komt vanuit de partners en stakeholders.

#### P4.2: Ontwikkeling voedselbos

De ontwikkeling van een voedselbos in het kader van de ONNB op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos.

#### P4.3: Vasthouden van water

Op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van overstromingsgebieden om water langer te kunnen

vasthouden op de flanken bij overmatige regenval en daarmee te voorkomen dat bij extreme piekafvoeren omringende landbouwgronden gaan overstromen.

#### P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem

Om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst. In het Projectplan Waterwet zal hier nader invulling gegeven worden, qua locatie en stuwpeilen. Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze.

#### P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel

Om het beekdal van de Reusel goed te kunnen beleven wordt gekeken naar een recreatieve verbinding vanaf Natuurpoort de Spartelvijver in het zuidwesten van het gebied via de Buitenman naar landgoed Wellenseind en de Utrecht. Verder wordt zonering van wandelpaden direct langs de beek vermeden. De paden komen hoger op de beekflank te liggen, om verstoring op de natuurwaarden nabij beek te beperken. Om de beek zelf toch op enkele plaatsen te kunnen beleven, komen haaks op de beek enkele bruggen. Hierdoor wordt het mogelijk om vanuit de kernen 'ommetjes' te realiseren.

Naast een brug over de beekloop zelf, is het wellicht ook nodig om over het natte beekdal een vlonder/knuppelpad te realiseren. Dit verhoogt tevens de beleving van het volledige beekdal. In het gebied zijn verder een aantal zandpaden aanwezig met cultuurhistorische waarden. Bij de uitwerking van de plannen wordt rekening gehouden met deze waarden en waar mogelijk versterkt.

Door het beekherstel van de Reusel en de Raamsloop zijn in totaal acht stuwen niet meer nodig voor het peilbeheer. Het bodemverhang wordt aangepast aan het natuurlijke maaiveldverhang. Op locaties waar dit mogelijk is zal bekeken worden of de stuwen behouden kunnen worden als cultuurhistorisch relict, waarbij de stuw zelf dan plat gelegd wordt. Mogelijk kan deze stuw dan dienen brug om de beek te passeren in de recreatieve padenstructuur. Deze plusmaatregel komt vanuit de partners en stakeholders.

#### P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop

Verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop. Bij de zonering van de paden wordt gebruik gemaakt van bestaande landschapselementen en aangesloten op oude cultuurhistorische verbindingen. Zo wordt bijvoorbeeld de oude ligging van de Elzenstraat op de beekflank van de Raamsloop hersteld en gebruikt voor een recreatieve verbinding vanuit Lage Mierde. Wandelpaden direct langs de beek worden vermeden. De paden komen hoger op de beekflank te liggen, om verstoring op de natuurwaarden nabij beek te voorkomen.

Tussen de N269 en de Raamsloop ligt, aan de zuidzijde van het plangebied, een riooloverstort. Deze overstort bestaat uit een betonnen bergbezinkbassin en een 'groene' berging. In het kader van het project en de mogelijke recreatieve ontsluiting van het beekdal van de Raamsloop, wordt bekeken hoe deze locatie beter landschappelijk kan worden ingepast.

Om de beek zelf toch op enkele plaatsen te kunnen beleven, komen haaks op de beek enkele bruggen. Hierdoor wordt het mogelijk om vanuit de kernen 'ommetjes' te realiseren en vormt tevens een verbinding richting Landgoed Welleneind en Den Bockenreyder.

#### P4.7: Agrarische structuurversterking

Door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, door bijvoorbeeld vergroting van huiskavels of uitruil van landbouwgrond naar percelen buiten het NNB.

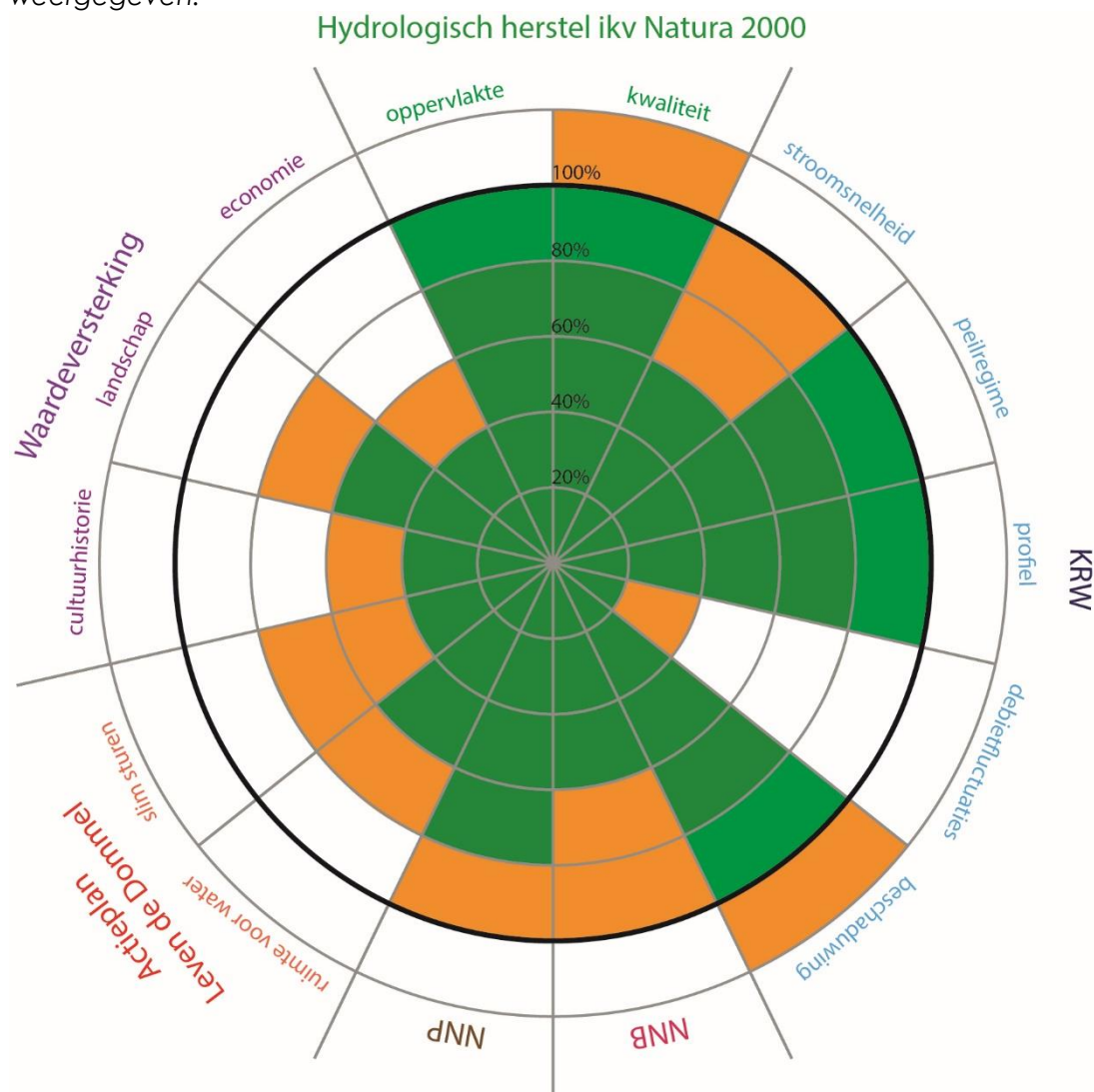


## 4 Doelbereik van de maatregelen

Het doelbereik geeft aan in hoeverre de beleidsdoelen van het project gehaald worden met uitvoering van de maatregelen. Dit staat nog los van de milieueffecten van de maatregelen, die in de volgende hoofdstukken besproken worden.

### 4.1 Overzicht

De onderstaande figuur geeft een overzicht van het doelbereik op de verschillende beleidsdoelen. Een indicatie van het doelbereik van het basialternatief (groen) en van het basialternatief inclusief uitvoering van de plusmaatregelen (oranje) is schematisch weergegeven.



Figuur 4-1: Schematische weergave van het doelbereik van de maatregelen. Groen geeft een indicatie van het doelbereik van het Basialternatief. In Oranje is een indicatie aangegeven van het doelbereik inclusief de plusmaatregelen.

## 4.2 Hoofddoel: Hydrologisch herstel in het kader van Natura 2000

Hoofddoelstelling van het project is de uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

De hydrologische herstelmaatregelen beogen het opheffen van de knelpunten voor behoud en ontwikkeling van natte natuur. De volgende knelpunten zijn dan aan de orde:

1. Grondwaterstanden komen niet meer voldoende lang aan maaiveld en zakken te ver uit;
2. Kwelwater wordt gedraineerd en heeft alleen nog functie als slootkwel;
3. De oppervlaktewaterkwaliteit is een probleem, zeker in combinatie met de veruitzakkende stijghoogtes.

De maatregelen in het voorkeursalternatief hebben een sterk vernattend effect. Door deze vernatting neemt het aandeel habitat met te droge condities af in met name de zomersituatie (GLG). In sommige delen is er ook een vernatting zichtbaar waardoor conform de toetsing delen te nat worden. Echter geldt hier dat bij nattere condities de vegetatie zich langzaam zal ontwikkelen van een droger naar een natter en waardevoller alluviaal bos.

Bij het verbeteren van de kwel is cruciaal dat de toestroom van het kwelwater reikt tot in de wortelzone. Met de beoogde maatregelen komen de GLG en de GVG ter plaatse van de alluviale bossen binnen de hydrologische streefwaarden zoals die benoemd zijn in paragraaf 2.2. Uit de Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel blijkt dat ook de kwel tot aan de wortelzone kan reiken als wordt voldaan aan de toetsingscriteria op de GLG en de GVG. Tevens zullen de maatregelen op de hogere beekflanken de infiltratie van grondwater vergroten, wat bijdraagt aan een toename van de kwelstroom.

De waterkwaliteit ter plaatse van de alluviale bossen wordt sterk verbeterd door het beekherstel bovenstreams. Door het verwijderen van de stuwen vindt er aanzienlijk minder ophoping van slib in het systeemplaats, waardoor het beekwater minder nutriëntrijk wordt. Bovendien zullen de inundaties ter plaatse van de alluviale bossen afnemen waardoor er minder nutriëntrijk water aldaar zal neerslaan.

In onderstaande tabel is samengevat in hoeverre wordt voldaan aan de randvoorwaarden voor hydrologisch herstel.

Tabel 2. Doelbereik ten aanzien van het hydrologisch herstel voor alluviale bossen in het projectgebied

Alluviale bossen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
<b>GLG<sup>1</sup></b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
<b>GVG<sup>2</sup></b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
<b>Kwel</b>	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet
<b>Waterkwaliteit</b>	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots

De maatregelen hebben een duidelijk positief effect op de situatie rond de vennen waardoor meerdere vennen aan de toetsingscriteria gaan voldoen. De vernatting heeft significant effect op de zure vennen, waarbij een positieve trend duidelijk zichtbaar is ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 3. Doelbereik ten aanzien van het hydrologisch herstel voor zure vennen in het projectgebied

Zure vennen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
<b>GLG</b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet
<b>GVG</b>	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet

Voor een nadere onderbouwing van het doelbereik wordt verwezen naar het Projectplan Waterwet en de daarbij gevoegde hydrologische rapportages.

<sup>1</sup> GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de 3 laagste grondwaterstanden gemiddeld over de periode van 1 april tot en met 31 maart, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GLG.

<sup>2</sup> GVG = Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de grondwaterstanden van 14 maart, 28 maart en 14 april gemiddeld, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GVG.

### 4.3 Nevendoelstellingen

#### KRW - Natuur

##### Basisalternatief

Het basisalternatief leidt tot een verbetering van de (a)biotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, zoals bedoeld op grond van de Kaderrichtlijn Water. Weliswaar wordt niet aan alle sleutelfactoren voldaan voor het type waarvoor de Reusel en de Raamsloop zijn aangewezen, er wordt wel een duidelijke verbetering gerealiseerd. Ook het toelaten van natuurlijke aanzanding draagt positief bij aan het doelbereik. Zeker omdat deze bijdrage duurzaam zal zijn, omdat deze gestoeld is op een natuurlijk proces (aanzanding).

Bij de verhouding van de debietfluctuaties wordt gekeken naar de verhouding tussen de piekafvoer die zich jaarlijks voordoet ( $T=1$ ) en de gemiddelde voorjaarsafvoer. Deze verhouding is sterk afhankelijk van de aanvoer van water vanuit het stroomgebied van de beek, wat voor een groot deel buiten het plangebied ligt. Met alleen de maatregelen binnen het plangebied zal nooit een 100% doelbereik gerealiseerd kunnen worden. Door water langer vast te houden op de flanken, kan enerzijds de voorjaarsafvoer omhoog en de piekafvoer naar beneden gebracht worden.

##### Plusmaatregelen

Met name de plusmaatregel om doodhout pakketten in te brengen in de Reusel en de Raamsloop op de delen ter hoogte van de vochtige alluviale bossen levert een extra positieve bijdrage aan het doelbereik. Met name de voorjaarsgrondwaterstand (GVG) heeft baat bij deze maatregel, omdat de doodhoutpakketten bij de voorjaarsafvoer stuwend zullen werken op de juiste locatie. De laagste grondwaterstanden (GLG) zullen niet direct hierdoor toenemen, omdat bij lage afvoeren het water door de pakketten heen zal stromen.

Tabel 4. Doelbereik ten aanzien van de Kaderrichtlijn Water op waterkwantiteitsparameters.

Parameter	Doel	Referentiesituatie	Basisalternatief	Plusmaatregelen
<b>Stroomsnelheid (zomergemiddelde)</b>	> 18 cm/sec	Reusel: 1-5 cm/sec Raamsloop: 5 cm/sec	Reusel: 10-13 cm/sec Raamsloop: 15-20 cm/sec	Door dood houtpakketten in de Reusel aan te brengen kan in de toekomst de stroomsnelheid lokaal worden verhoogd.
<b>Peilregime</b>	Natuurlijk	Variabel gestuurd	Natuurlijk	Niet onderscheidend
<b>Profieltype</b>	Natuurlijk	Gekanaliseerd	Natuurlijk	Niet onderscheidend

Parameter	Doel	Referentiesituatie	Basisalternatief	Plusmaatregelen
<b>Debietfluctuaties (piekafvoer/voorjaarsafvoer)</b>	< 4	Reusel: 14,5 Raamsloop: 17	Reusel: 11 Raamsloop: 15,7	Door het water op de flanken meer vast te houden (middels bijv. stuwen) kan een extra reductie van de piekafvoer worden bereikt
<b>Beschaduwing (% oppervlak)</b>	> 40%	< 10%	> 40%	40-75%

### **NNB en NNP - Natuur**

#### Basisalternatief

In de referentiesituatie voldoen voor de beheer- en ambitietypen die afhankelijk zijn van (grond)water, de grondwaterstanden niet aan de randvoorwaarden die in Noord-Brabant voor de verschillende beheertypen zijn gedefinieerd. De voorgenomen activiteit draagt er in betekenende mate aan bij, dat veel beter aan deze voorwaarden voldaan wordt (zij het niet overal), waardoor behoud en ontwikkeling van de nagestreefde beheertypen binnen bereik komt. Er is sprake van een verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande ambitietypen. Het basisalternatief draagt positief bij aan het doelbereik. De natuurlijke aanzanding levert hierbij een wezenlijke bijdrage aan het behalen van de hydrologische randvoorwaarden voor bijvoorbeeld Rivier- en beekbegeleidende bossen (N14.01).

#### Plusmaatregel

Met de plusmaatregelen waarbij de percelen, waarvan de bestemming naar natuur is gewijzigd, ook daadwerkelijk worden ingericht conform het ambitietype, wordt een nog grotere bijdrage geleverd aan het doelbereik van de NNB.

De ontwikkeling van ca 45 ha past naadloos in de ambities van Brabantse bosstrategie van de provincie om meer bos te realiseren.



## **Leven de Dommel**

### Basisalternatief

Het actieplan 'Leven de Dommel' heeft tot om gezamenlijk tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen door meer met elkaar samen te werken; meer ruimte voor water te maken; het watersysteem veerkrachtiger te maken en de bewustwording over watervraagstukken te vergroten. Door het beekherstel ontstaat inderdaad een robuuster systeem voor het tegengaan van zowel wateroverlast als droogte, met meer ruimte voor water.

### Plusmaatregelen

Tevens omvatten de plusmaatregelen verscheidene initiatieven die op basis van samenwerking tot stand zijn gekomen, wat zal leiden tot een grotere bewustwording over watervraagstukken. Bijvoorbeeld door de recreatieve ontsluiting van beide beekdalen, zal het begrip over het functioneren van een beekdal worden vergroot. In overleg met de omgeving zijn locaties bepaald waar extra stuwen geplaatst worden, waardoor het water door slim te sturen langer vastgehouden kan worden. Daarbij zijn afspraken gemaakt om het waterpeil te laten zakken als de gebruikers het land op moeten.

## 5 Wijze van Effectbeoordeling

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe het basisalternatief en plusmaatregelen zijn beoordeeld op hun milieueffecten.

### 5.1 Beoordelingskader

De effectbeschrijving in het kader van de milieueffectrapportage vindt plaats aan de hand van de milieuaspecten zoals die ook worden gehanteerd bij de beschrijving van de referentiesituatie in het MER. In Tabel 5.1 is een overzicht gegeven van de toetsingscriteria per te beoordelen milieuaspect.

Tabel 5.1 Toetsingscriteria per milieuaspect

Aspecten	Criteria
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden
	Beschermde soorten
	Kaderrichtlijn Water
	Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden
	Houtopstanden
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)
	Beïnvloeding bodemkwaliteit verontreiniging
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap, waaronder relevante zandruigten in het gebied
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen , waaronder rabatten
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden
	Beïnvloeding van aardkundige waarden
<b>Woon-, werk- en leefmilieu</b>	Beïnvloeding woon- en leefmilieu (waaronder overlast)
	Beïnvloeding gezondheid tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw (oppervlakte, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen, bodemstructuur, bereikbaarheid)

Aspecten	Criteria
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobustheid
	Klimaatmitigatie
	Energietransitie

In de NRD werd een aantal te beoordelen beoordelingscriteria genoemd die niet meer in Tabel 5.1 terugkomen of aangepast zijn. De aanpassingen zijn weergegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Aanpassingen beoordelingscriteria ten opzichte van de NRD

NRD	MER	Reden
Bodem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beïnvloeding bodemopbouw</li> <li>• Beïnvloeding bodemkwaliteit</li> <li>• Veiligheidsrisico's NGE</li> </ul>	Bodem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)</li> <li>• Beïnvloeding bodemkwaliteit verontreiniging</li> </ul>	Veiligheidsrisico's NGE is hier verwijderd aangezien dit geen milieueffecten heeft. Er is onderzoek gedaan naar het (eventueel) voorkomen van conventionele explosieven. In dit onderzoek worden adviezen gedaan met betrekking tot de uitvoering van het project. Het onderzoek is opgenomen in bijlage 14.
Sociaal-economisch	Verwijderd	Het aspect Sociaal-economisch is verwijderd aangezien de desbetreffende beoordelingscriteria onder het aspect "woon-, werk en leefmilieu" behandeld en beoordeeld worden.
Duurzaamheid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaatrobustheid</li> <li>• Klimaatmitigatie</li> <li>• Energietransitie</li> <li>• Duurzaamheidsdoelstellingen</li> </ul>	Duurzaamheid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaatrobustheid</li> <li>• Klimaatmitigatie</li> <li>• Energietransitie</li> </ul>	Het criterium Duurzaamheidsdoelstellingen is verwijderd, aangezien deze verweven zijn in de drie criteria van het aspect Duurzaamheid.

## 5.2 Wijze van effectbepaling

De milieueffecten zijn bepaald binnen het beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie. De omvang van deze effecten kan per milieuaspect verschillend zijn. Per milieuaspect is aangegeven welke

effecten daarvoor relevant zijn en welke criteria daarbij worden gehanteerd voor de beschrijving van deze effecten.

Bij de beoordeling van de omvang en de ernst van de optredende milieueffecten zijn de volgende aanduidingen gehanteerd (Tabel 5.3):

Tabel 5.3 Scoreschaal milieueffecten

+++	Zeer positief effect
++	Positief effect
+	Licht positief
0	Geen/neutraal effect
-	Licht negatief
--	Negatief effect
---	Zeer negatief effect

Uitgangspunt bij de effectbeschrijving is om deze zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Zo worden de (grond-) watereffecten in en rondom het natuurgebied en de effecten op de agrarische percelen, ontwatering bij woningen, alsmede beschermde natuurwaarden, berekend met een grond- en oppervlaktewatermodellen. Indien een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk bleek, vond een kwalitatieve beoordeling plaats. De te verwachten milieueffecten van het basisalternatief worden beschreven ten opzichte van de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling van het gebied).

Bij de effectbeschrijving wordt, voor zover relevant, onderscheid gemaakt in aanlegfase en gebruiksfase. Er wordt aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of sprake is van cumulatieve effecten. Naast negatieve effecten wordt ook aandacht besteed aan positieve ontwikkelingen voor het milieu.

### 5.3 Plan en studiegebied

In het MER worden de termen plangebied en studiegebied gehanteerd. Het plangebied is het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit daadwerkelijk plaatsvindt. Dit zijn de definitieve projectgrenzen. Het studiegebied is het gebied waar de (milieu)effecten van de ontwikkelingen merkbaar zijn (het invloedsgebied).

De grootte van het studiegebied verschilt per zogenoemde storingsfactor en is afhankelijk van de aard, omvang en uitstraling van het effect. De grenzen van het plangebied liggen vast.

## **6 Effectbeoordeling**

In paragraaf 6.1 is een totaaloverzicht gegeven van de effecten van het basisalternatief en de plusmaatregelen. In de daarop volgende paragrafen worden de verschillende milieueffecten individueel besproken. Elke paragraaf begint met een beschrijving van het beoordelingskader en, waarna de effecten worden beschreven per beoordelingsaspect voor de referentiesituatie en het basisalternatief. Tevens wordt het effect beschreven van de plusmaatregelen voor zover deze maatregel voor het beoordelingsaspect relevant is. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de beoordelingsaspecten die per plusmaatregel zijn meegenomen.

### **6.1 Totaaloverzicht van de effecten**

In dit hoofdstuk 6 zijn de effecten beschreven per aspect van het basisalternatief en het basisalternatief inclusief de aanvullende plusmaatregelen ten behoeve van de neven doelstellingen (KRW, NNB, NNP en Leven de Dommel). Onderstaande tabel Tabel 6.1 geeft het totaaloverzicht van de effectscores.



Tabel 6.1 - Milieueffecten van het project NPP De Urecht en Reusel-De Mierden

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	0	+
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	+	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	+	++
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	-	--
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	++
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	+	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	0	+
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	--
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	+	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	-	--
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-	--
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	0	++
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobuustheid	+	+
	Klimaatmitigatie	0	+
	Energietransitie	+	+

Tabel 6.2 - overzicht van voorgestelde mitigerende maatregelen als gevolg van de effectbeoordeling

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	Aandacht dient te worden gegeven herontwikkeling van de waterplanten (H3260A) na het beekherstel, b.v. door ze tijdens de uitvoering apart te houden en weer later uit te zetten. Deze maatregel is randvoorwaardelijk om aan de zorgplicht te kunnen voldoen. Voorkoming verspreiding Japanse duizendknoop tijdens grondverzet
	Beschermde soorten	Werkzaamheden dienen zoveel mogelijk worden uitgevoerd buiten het broedseizoen.
	Kaderrichtlijn Water	-
	Natuurnetwerk Brabant	-
	Houtopstanden	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	-
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	-
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	-
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	Als mitigerende maatregel is al voorzien om de natuurinrichting te combineren met de aanleg van waterretentiegebieden.
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	-
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	Zoveel mogelijk hergebruik van grond binnen de projectlocatie (eventueel in samenhang met Grote Beerze)
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	-
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	-
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	-

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	Behouden of aanzetten van de karakteristieke beemden structuren, kleinschalige begroeiing, rabattenstructuren
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden	Om het archeologische risico te verkleinen zou als mitigerende maatregel de beekloop kunnen worden omgelegd volgens het traject waar de beek in de jaren 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden verstoord.
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Beïnvloeding woon-,werk-, en leefmilieu	-
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	Om de stofhinder te beperken kunnen bijvoorbeeld als mitigerende maatregel de transportwegen nat worden gespoten om het opwaaien van stof te beperken. Daarnaast kan aan de aannemer specifieke voorwaarden worden meegegeven over bijvoorbeeld het gebruik van stille, elektrische voertuigen.
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	Aanleg plaatselijke drainage indien noodzakelijk
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	-
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	-
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobustheid	-
	Klimaatmitigatie	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
	Energietransitie	-

## 6.2 Natuur

### 6.2.1 Beoordelingskader

De juridische kaders die volgen uit de Wet natuurbescherming, de Kaderrichtlijn Water en het beleid rond Natuurnetwerk Nederland vormen het beoordelingskader. Wat betreft de Wet natuurbescherming, die per 1 januari 2017 drie tot dan toe separate "natuurwetten" (Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en Faunawet en Boswet) samenvoegt en vervangt, zijn de onderdelen Gebiedsbescherming (Hoofdstuk 2 van de wet), Soortenbescherming (Hoofdstuk 3 van de wet) en Houtopstanden (hoofdstuk 4 van de wet) van belang in het licht van de voorgenomen activiteit. De effectbeoordeling voor het aspect Natuur spitst zich daarom toe op de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.3 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Natuur

Beoordelingscriteria	Kader
Europees beschermde gebieden	Wet natuurbescherming, onderdeel Gebiedsbescherming
Beschermde soorten	Wet natuurbescherming, onderdeel Soortenbescherming
Kaderrichtlijn Water	Doelbereik Kaderrichtlijn water (kwalitatief)
Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden	Natuurnetwerk Nederland
Houtopstanden	Ruimtebeslag in relatie tot het areaal opgaande begroeiing en de verbondenheid daarvan, in relatie tot geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen (Gebiedsbescherming)

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen permanente effecten -die conform het doel van het voornemen in beginsel positief zijn- en tijdelijke negatieve effecten, die, zoals ook in aanwijzingsbesluiten en Natura 2000-beheerplannen (bijvoorbeeld "Kempenland-West") onderkend, onlosmakelijk verbonden zijn met het realiseren van de voor het duurzaam behalen van instandhoudingsdoelstellingen noodzakelijke maatregelen. In de tabel op de volgende pagina is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt. Hierna wordt voor enkele beoordelingsaspecten een nadere toelichting gegeven.

#### Kaderrichtlijn Water

Bij een formele beoordeling in het kader van de Kaderrichtlijn Water, wordt gewerkt met scores uitgedrukt in één percentage; de ecologische kwaliteitsratio (EKR). Deze wordt bepaald aan de hand van, bijvoorbeeld, soortenlijsten, waarbij aan elke soort een bepaalde indicerende waarde is toegekend. Voor de chemische samenstelling van het oppervlaktewater, worden grenswaarden gehanteerd. In geval van Reusel en Raamsloop wordt bijvoorbeeld gestreefd naar een fosforconcentratie van  $\leq 0,11 \text{ mg P L}^{-1}$ . In het kader van voorliggend MER is een beoordeling gebruikmakend van berekende EKR's te hoog gegrepen. Daarom is het beoordelingskader vorm gegeven aan de hand van de tweedeling oppervlaktewater en grondwater, ook omdat deze laatste in algemene zin nog wat onderbelicht is. De focus is gelegd op de abiotiek, omdat deze in

principe bepalend is voor de biotische factoren. Dit is dan ook verwerkt in het beoordelingskader.

### **Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden**

Bij een afweging in het licht van Natuurnetwerk Nederland (Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden) zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van de in dit netwerk opgenomen gebieden van belang. Deze krijgen onder meer vorm aan de hand van zogenoemde Beheertypen en Ambitietypen gedefinieerd in de Index Natuur en Landschap (BIJ12 2019), onderdeel van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Daarnaast zijn ook (interne) verbondenheid en kwaliteit van belang. Dit ligt ten grondslag aan het weergegeven beoordelingskader.

### **Houtopstanden**

Houtopstanden genieten juridische bescherming op grond van ofwel de Wet natuurbescherming ofwel de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente. Hoewel hier regels uit volgen die het verlies aan bomen of houtopstanden aan banden leggen, is het doorgaans mogelijk om te voorzien in compensatie (herplant) op een plek buiten het plangebied. In het plangebied is daarmee nog steeds sprake van effecten op houtopstanden en het areaal opgaande begroeiing. Daarom is ervoor gekozen in voorliggend MER niet één-op-één aan te sluiten bij juridische bepalingen, maar meer kwalitatief bij het areaal opgaande begroeiing in het plangebied en de verbondenheid daarvan en wordt een relatie gelegd met de Europees belangrijke instandhoudingsdoelstellingen.



Tabel 6.4 Beoordeling criteria natuur

		Europees beschermde Natura 2000-gebieden	Beschermde soorten	Kaderrichtlijn Water	Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden	Houtopstanden
+++	Zeer positief effect	Permanent positief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Uitbreiding leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Sterkte verbetering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel en sterke verbetering grondwaterkwaliteit	Verbetering van wezenlijke kenmerken en waarden en verwachte verbetering van verbondenheid en kwaliteit	Een netto toename van het areaal opgaande begroeiing, volgend uit geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren wordt verbeterd
++	Positief effect	Permanent positief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, met tijdelijk negatieve effecten conform aanwijzingsbesluit	Uitbreiding leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten, met tijdelijke verstoring van actueel aanwezig leefgebied	Verbetering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel of verbetering grondwaterkwaliteit	Verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande ambitietypen	Een netto toename van het areaal opgaande begroeiing, volgend uit de instandhoudingsdoelstellingen waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren niet wordt verbeterd
+	Licht positief	Tijdelijk positief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Behoud actueel leefgebied, met tijdelijke verstoring van actueel aanwezig leefgebied	Tijdelijke verbetering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, dan wel grondwaterkwaliteit	Verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande beheertypen	Geen netto afname van het areaal opgaande begroeiing, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren wordt verbeterd
0	Geen/ neutraal effect	Geen meetbaar effect of geen negatief dan wel positief effect	Geen (meetbaar) effect op leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Geen (meetbaar) effect op abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel dan wel grondwaterkwaliteit	Geen negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden	Geen effect op houtopstanden
-	Licht negatief	Tijdelijk negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen, zonder permanent positieve bijdrage aan het behalen van instandhoudingsdoelstellingen	Afname van potentieel leefgebied met behoud van essentie leefgebied	Tijdelijke verslechtering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, dan wel grondwaterkwaliteit	Tijdelijk negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden, geen effect verbondenheid en kwaliteit	Afname van het areaal opgaande begroeiing, ten bate van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren niet verslechtert.
--	Negatief effect	Permanent negatief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Permanente versnippering leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Verslechtering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel of verslechtering grondwaterkwaliteit	Negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden, geen effect verbondenheid en kwaliteit	Afname van het areaal opgaande begroeiing, ten bate van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren verslechtert.
---	Zeer negatief effect	Permanent significant negatief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Permanente vernietiging leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Verslechtering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel en verbetering grondwaterkwaliteit	Negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden, negatief effect verbondenheid en kwaliteit	Afname van het areaal opgaande begroeiing, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren niet verslechtert.

## 6.2.2 Referentiesituatie

### Huidige status

De huidige stand van zaken binnen de grenzen van "Kempenland-West", is uitvoerig beschreven in het beheerplan en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Noord-Brabant 2017b, 2017a), met name de natuurwaarden die op Europees niveau relevant worden geacht en waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.

Voor Misperleindse Heide en een deel van Landgoed De Utrecht is de vegetatie in 2015 beschreven en zijn oudere karteringen samengevat (van der Burg en Cox 2018). Daaruit blijkt dat beide grote vennen (Het Goor en Flaes) vegetatiekundig in hoge mate vergelijkbaar zijn met de situatie in de jaren vijftig. Ze zijn bijzonder arm aan voor vennen karakteristieke flora en fauna. Verder volgt daaruit dat grote delen van het gebied bestaan uit naaldbossen met een door Pijpenstrootje (*Molinea caerulea*) gedomineerde ondergroei. Deze laatste soort, die duidt op invloeden van verdroging, verzuring of vermisting van voorheen schrale milieus, domineert het hele onderzochte gebied. Iets vergelijkbaars geldt voor de nattere vegetaties, waar Pitrus (*Juncus effusus*) domineert. Ook deze soort indiceert een toename van de voedselbeschikbaarheid. De actuele kwaliteit van de door van der Burg en Cox (2018) onderzochte gebieden in termen van Natura 2000 is daarmee als matig op te vatten, overeenkomstig de informatie in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a).

Verder zijn in 2018 pleksgewijs vegetatie-opnamen gemaakt in het beekdal van Reusel en Raamsloop ter hoogte van Wellenseind en de uitspanning "In den Bockenreyder" (Verstijnen en Brouwer 2018). De nadruk lag op Beekbegeleidende bossen. Uit deze opnamen volgt het beeld dat de ondergroei van de Beekbegeleidende bossen wordt gedomineerd door soorten die duiden op een overmaat aan voedingsstoffen, naast de exoot Sachalinese duizendknoop (*Fallopia sachalinensis*). In overeenstemming met de informatie die is opgenomen in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a), is het beeld ook hier dat van een vegetatie die een matige kwaliteit indiceert.

### *Vochtige alluviale bossen/beekbegeleidende bossen*

De oudst beschikbare, relatief gedetailleerde informatie schetst een beeld van een gebied waar alleen de hogere delen worden gebruikt. Deze vroege landbouwgebieden worden omgeven door uitgebreide woeste, deels natte gronden. De flanken van zowel de Reusel als de Raamsloop zijn daarmee al vroeg in cultuur gebracht. Vervolgens ontstond een kleinschalige patroon van grasland en opgaande begroeiing, als gevolg van sloten en greppels die loodrecht op de beek werden aangebracht voor ontwatering van nieuwe landbouwpercelen. Langs deze sloten kiemde vrijwel zonder uitzondering zwarte elzen (*Alnus glutinosa*), die vervolgens werden gebruikt en onderhouden als geriefhout. Dit beeld blijft tot rond het begin van de twintigste eeuw nagenoeg ongewijzigd. Dan wordt vaart gemaakt met de "verbetering" van het plangebied als investering. Destijds door Verzekeringsmaatschappij De Utrecht. De heide wordt beplant met bos. Eerst met de hand, later met ossenspannen en ten slotte gemotoriseerd. Het

tempo neemt dan ook almaar toe. Omstreeks 1930 is vrijwel het hele plangebied, de beekdalen uitgezonderd, bebost.

De "verbeteringen" worden in de beekdalen later in gang gezet. Ontginningscommissie "De Kempen" voert de regie. Het onder landbouwkundig gebruik brengen van het studiegebied, met bijbehorende hydrologische optimalisaties, gaat door tot begin jaren zestig. Uit die tijd stamt de toch landschappelijk en visueel keiharde grens tussen Neterselse en Mispelindse Heide en de in cultuur gebrachte gronden. Reusel en Raamsloop lopen, uitgezonderd op Landgoed De Utrecht, kaarsrecht door het landschap. Als we vandaag naar buiten stappen, is er sinds die tijd weinig veranderd.

Op verschillende plaatsen in het plangebied is, als onderdeel van de autonome ontwikkelingen, de kap van bomen voorzien ten behoeve van dan wel omvorming naar heide, dan wel de omvorming van naald- naar loofhout. De vleermuissoorten die in dit gebied bekend zijn hebben een sterke voorkeur voor bebouwde gebieden als verblijfplaats, uitgezonderd Rosse vleermuis. Al met al is niet aannemelijk dat ten aanzien van vleermuizen verbodsbepalingen worden overtreden. Daarbij is aangenomen dat de enkele waarneming van Rosse vleermuis in een gebied waar geen kap van bomen is voorzien, zo geïnterpreteerd kan worden dat het plangebied voor deze soort een marginale functie vervult en geen betrekking heeft op verblijfplaatsen.

#### *Zure vennen*

Het vennencomplex waarin zich ook de zure vennen bevinden ligt op de midden-Brabantse dekzandrug precies tussen de beekdalen van de Reusel en de Beerze en bevindt zich daarmee op de waterscheiding tussen deze twee beeksystemen. Dit betekent dat ze niet onder invloed staan van toestromend grondwater, maar dat al het water van de vennen wegstroomt richting het lager gelegen gebied in het noorden of de beide beekdalen. Deze ontstaansgeschiedenis verklaart ook dat de vennen op de Mispelindse- en Neterselse heide zuur van karakter zijn en weinig soorten bevatten van zwak gebufferde vennen die afhankelijk zijn van toestromend grondwater. Zure vennen worden enkel gevoed door regenwater of zeer jong grondwater dat lokaal infiltreert en over ondiepe leemlagen als een soort cascade naar de vennen stroomt. Deze aanvoer van zeer jong grondwater zorgt voor de toevoer van extra koolstof in de vorm van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) waardoor meer soorten planten kunnen groeien en de kwaliteit van de zure vennen toeneemt. Op de Mispelindse- en Neterselse heide zien we echter veel vennen met erg weinig begroeiing wat waarschijnlijk verklaard kan worden door een gebrek aan dit jonge toestromende grondwater (zie rapportage *Verstijnen, Y., en E. Brouwer. 2018. Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west. B-WARE, Nijmegen*). Ook vegetatieopnames uit het verleden laten een zelfde beeld zien wat indiceert dat het een systeemeigenschap is en minder een degradatie van het systeem.

In de huidige situatie zijn de grondwaterstanden dermate laag dat er maatregelen genomen moeten worden om de zure vennen duurzaam in stand te houden. Het feit dat er geen toestromend grondwater is heeft consequenties voor de maatregelen die genomen kunnen worden om de duurzame instandhouding van de zure vennen te waarborgen. Aangezien de vennen niet direct gedraineerd worden door watergangen beperken de maatregelen om de grondwaterstand bij de vennen te verhogen zich tot het verminderen van de verdamping ter plekke en het dempen van de afwatering op de flanken. Een belangrijk deel van de maatregelen, met bijbehorende positieve effecten op de grondwaterstand, zijn en worden uitgevoerd door ASR en Brabants Landschap, die eigenaar en beheerder zijn van de heideterreinen. Deze maatregelen worden beschouwd als autonome ontwikkelingen. De effecten van deze maatregelen zijn echter lang niet toereikend voor alle zure vennen. De maatregelen die in het kader van dit project aanvullend zijn opgenomen én noodzakelijk zijn voor de duurzame instandhouding zorgen ervoor dat het maximale voor het hydrologisch herstel van de zure vennen wordt gedaan (zie rapport *Possen, B. 2019. Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.*)

### 6.2.3 Effectbeschrijving basisalternatief

#### Natura 2000- gebieden

Vrijwel het gehele plangebied is onderdeel van Natura 2000-gebied "Kempenland-West". De maatregelen uit het basisalternatief hebben een permanent positief effect op de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, met tijdelijk negatieve effecten conform het aanwijzingsbesluit. Geconcludeerd wordt dat alleen tijdens de realisatiefase van het voornemen sprake is van tijdelijke oppervlakteverlies ten gevolge van onvermijdelijke mechanische effecten. Dit is overigens niet strijdig met geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, zoals volgt uit het Natura 2000-beheerplan voor "Kempenland-West" en het aanwijzingsbesluit voor dit gebied (Ministerie van Economische Zaken 2013). Tabel 6.5 geeft het overzicht.

Tabel 6.5 Overzicht Natura 2000 verstoringsfactoren voor het huidige project

No.	Verstoringsfactor	Beoordeling	Relevantie
1	Oppervlakteverlies	Er is sprake van tijdelijk oppervlakteverlies voor Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) en Drijvende waterweegbree (H1831)	Relevant tijdens aanlegfase
2	Versnippering	Het project leidt er niet toe, dat bestaande verbindingen tussen Natura 2000-gebieden dan wel binnen Natura 2000-gebieden worden doorkruist. Het project omvat juist een meer natuurlijk ingericht beekdal met betere verbondenheid	Niet relevant
3, 4	Stikstof depositie (verzuring en vermesting)	Het project leidt niet tot toename van de stikstofdepositie op enig Natura 2000-gebied	Niet relevant

No.	Verstoringsfactor	Beoordeling	Relevantie
5, 6, 7	Verzoeting, verzilting, verontreiniging	Het project leidt niet tot verzoeting, verzilting of verontreiniging op enig Natura 2000-gebied	Niet relevant
8 t/m 12	Verdroging, vernatting en verstoring van de waterhuishouding	Het project leidt niet tot negatieve effecten op de habitats als gevolg van verdroging, vernatting of verstoring van de waterhuishouding. Het project beoogt juist hydrologisch herstel tbv de natuur	Niet relevant
13 t/m 16	Verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring	Het project leidt niet tot Verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring op enig Natura 2000-gebied	Niet relevant
17	Verstoring door mechanische effecten	Tijdens de realisatiefase zullen bestaande groeiplaatsen van Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) en Drijvende waterweegbree (H1831) tijdelijk ongeschikt worden gemaakt. Zie ook Oppervlakteverlies (1).	Relevant tijdens aanlegfase
18, 19	Verandering in populatiedynamiek of soortensamenstelling	Er treden geen negatieve effecten op als gevolg van verandering in populatiedynamiek en (bewuste verandering van) soortensamenstelling	Niet relevant

#### Samenvatting mogelijke effecten

Samenvattend geldt dat alleen ten aanzien van "Mechanische effecten" en "Oppervlakteverlies" mogelijk sprake is van negatieve effecten op voor Natura 2000-gebied "Kempenland-West" geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Deze zijn van tijdelijke aard en niet a priori strijdig met de in het aanwijzingsbesluit voor "Kempenland-West" geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Bovendien wordt de onvermijdelijkheid van bedoelde effecten onderkend in het Natura 2000-beheerplan voor dit gebied. Voor de overige storingsfactoren uit de Effectenindicator, enig ander Natura 2000-gebied, dan wel enig ander denkbaar effect kunnen negatieve effecten op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen op voorhand worden uitgesloten.

#### *Effectbeoordeling "Oppervlakteverlies" en "Mechanische effecten"*

Over een lengte van ongeveer 250 meter is het habitattype Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) aanwezig in de Reusel. In de Raamsloop komt het habitattype niet voor. Getuige het beheerplan, is de kwaliteit overwegend matig, vooral ten gevolge van de grote peilfluctuaties en daarmee samenhangende (langdurige) droogval (Provincie Noord-Brabant 2017a). Niettemin: het dempen, verleggen en verondiepen van de Reusel betekent dat de bestaande groeiplaatsen tijdelijk verloren gaan.

Dit is overigens niet per definitie strijdig met geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Immers, in het aanwijzingsbesluit is opgenomen dat voor de uitvoering van beekherstelprojecten tijdelijke achteruitgang van dit habitattype toegestaan binnen de huidige begrenzing van het Natura 2000-gebied tot het moment dat de begrenzing is



aangepast aan de nieuw ontstane situatie middels een wijzigingsbesluit (Ministerie van Economische Zaken 2013). Hierbij is van belang dat de standplaatscondities na uitvoering van het beekherstel verbeteren én dat herkolonisatie plaats kan vinden vanuit bovenstroomse gebieden (Raamsloop) of zijwatergangen (Reusel), waar geen ingrepen zijn voorzien. Op basis van eerdere beekherstelprojecten is dit bijvoorbeeld ten aanzien van de Drijvende waterweegbree (*Lurionium natans*) een belangrijk mechanisme voor herkolonisatie gebleken. Bovendien zorgt het meer natuurlijk functioneren van het beekdal van de Reusel (en de Raamsloop) voor een hogere diversiteit aan groeiplaatsen, waaraan ook het meer natuurlijke transport van sediment een belangrijke bijdrage levert.

Verder is aannemelijk op grond van eerdere beekherstelprojecten waar soorten als Drijvende waterweegbree -een soort die hoort bij vegetaties die een goede kwaliteit indiceren voor Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) en die voorkomt in het plangebied (NDFP 2019; Welles 2019)- aanvullende mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen als vast onderdeel van het project om het tijdelijke effect verder te verkleinen. Hierbij kan eraan gedacht worden om tijdens de aanlegfase de bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) voorkomen tijdens de uitvoering apart te houden en dit materiaal op enkele plekken terug te brengen in de nieuwe waterloop nadat een nieuw tracé-deel gerealiseerd en gestabiliseerd is. Dit vraagt gefaseerd in tijd en ruimte werken.

#### Cumulatieve effecten

Er zijn geen andere projecten of ontwikkelingen die leiden tot cumulatieve effecten zoals bedoeld in de Wet natuurbescherming. Er is dan ook geen sprake van negatieve effecten op binnen de Natura-2000 gebieden als gevolg van cumulatie met andere projecten.

#### Resumé effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

Als gevolg van de hydrologische herstelwerkzaamheden treedt een verbetering op voor de habitats Zure Vennen en Alluviale Bossen. Het toelaten van natuurlijke aanzanding in de tegenwoordig diep ingesneden Reusel levert verder wezenlijk positieve effecten op voor Beekbegeleidende bossen langs de Reusel.

Voorgaande maakt aannemelijk dat ten aanzien van de voorgenomen activiteit geen sprake is van permanente conflicten met het duurzaam behalen van de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen in enig Natura 2000-gebied, ook wanneer rekenschap wordt gegeven van eventuele cumulatieve effecten. Wel is sprake van tijdelijk verlies van groeiplaatsen van planten die horen bij vegetaties die kwalificeren voor het habitattypen Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A), als gevolg van de aanlegfase van het beekherstel. Kijkend naar het in tabel 7.4 uitgewerkte beoordelingskader moet het oordeel derhalve positief zijn.

#### **Beschermde soorten**

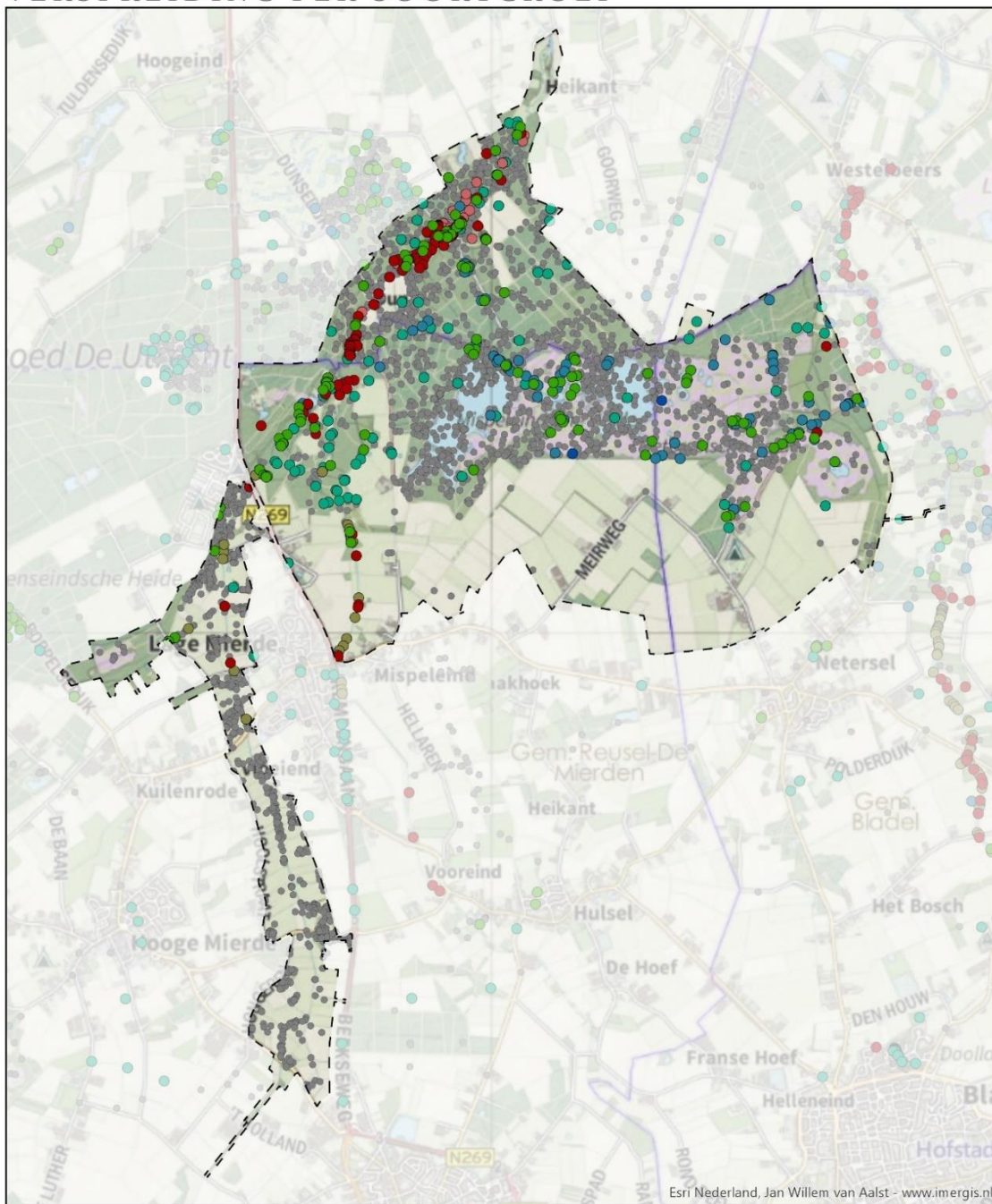
Voor het plangebied is de verspreiding van juridisch beschermde en minder algemene soorten in kaart gebracht (Welles 2019, Wortel 2019). Van de uitkomsten van deze

onderzoeken is hier gebruik gemaakt. Daarmee is voor de beoordeling in het kader van voorliggend MER een zo volledig mogelijk beeld verkregen voor wat betreft het voorkomen of mogelijk voorkomen van wettelijk beschermde soorten.

#### Vaatplanten

Uit de geraadpleegde gegevens volgt één juridisch beschermde vaatplant, Drijvende waterweegbree. De waarnemingen van vaatplanten figuur 6-1 hebben dus uitsluitend betrekking op deze soort. In het plangebied is de soort met name bekend uit de Raamsloop en omgeving, maar enkele waarnemingen zijn ook gedaan in de Reusel, vooral daar, waar ook Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) aanwezig zijn. Er zijn in het plangebied geen waarnemingen gedaan van andere beschermde vaatplanten. Gezien de zeer specifieke habitateisen en de zeldzaamheid van de vaatplanten die sinds 2017 nog beschermd zijn, geven de in het plangebied aanwezige biotopen ter plaatse van te treffen maatregelen daar ook geen aanleiding toe.

## VERSPREIDING PER SOORTGROEP



### Legenda

- [ - - ] Projectgrens
- Dagvlinders
- Vaantplanten
- Zoogdieren
- Soortgroepen
- Libellen
- Vissen
- Amfibieën
- Reptielen
- Vogels

Figuur 6-1. Bekende verspreiding op grond van de Wet natuurbescherming beschermde soorten (NDFB 2019), weergegeven per soortgroep.

Drijvende waterweegbree, een soort die gebonden is aan de beek en waarvan "Kempenland-West" op landelijke schaal een belangrijk bolwerk vormt, komt daar voor, waar hermeandering dan wel andere hydrologische maatregelen zijn voorzien. Dit betekent dat niet op voorhand is uitgesloten, dat sprake is van overtreding van onder de Wet natuurbescherming geformuleerde verbodsbepalingen, meer specifiek artikel 3.5. Immers, evenals betoogd voor Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A), gaan bestaande groeiplaatsen verloren bij het realiseren van de nieuwe loop van de beide waterlopen. Uiteraard komen als gevolg van de voorgenomen activiteit (meer) nieuwe groeiplaatsen beschikbaar. Het natuurlijk aanzanden van deze beken zal naar verwachting een positief effect hebben.

Zoals in de paragraaf met betrekking tot Natura 2000 (Gebiedsbescherming) al uitgewerkt, zijn maatregelen te bedenken die in de uitvoering effecten zoveel mogelijk beperken. Deze zijn vast onderdeel van de werkwijze van Waterschap De Dommel en kunnen derhave worden meegewogen in de beoordeling als onderdeel van het voornemen.

Ten slotte zijn uit het plangebied ook waarnemingen bekend van minder algemene, maar juridisch niet specifiek beschermde soorten (Rode Lijst). Een deel van de soorten is waargenomen op locaties waar fysieke ingrepen zijn voorzien. Gezien de algemene zorgplicht uit de Wet natuurbescherming ook ten aanzien van deze soorten blijft gelden, is het goed om bij uitvoering van de voorgenomen activiteit rekening te houden met deze soorten.

### Zoogdieren

Het plangebied is relatief arm aan beschermde zoogdieren (Figuur 6-1) en is er grotendeels ook ongeschikt voor. Waarnemingen beperken zich dan ook tot de grotere bosgebieden die onderdeel zijn van natuurgebieden. De beschikbare gegevens laten waarnemingen zien van Bever (*Castor fiber*), Buzing (*Mustela putorius*), Eekhoorn (*Scurius vulgaris*), Steenmarter (*Martes foina*), Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*), Grijs grootoorvleermuis (*Plecotus austriacus*), Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) en Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*).

Vleermuizen zijn binnen het plangebied nauwelijks waargenomen. Uitzondering zijn waarnemingen van Gewone dwergvleermuis ter hoogte van de N269 en één waarneming van een Rosse vleermuis nabij de Buitenman (april 2009). Ook in de omgeving van het plangebied zijn vleermuizen nauwelijks waargenomen. Daar zijn ze vooral bekend uit de nabijgelegen dorpskernen, hetgeen in de lijn der verwachting ligt voor de (met name) gebouwde bewonende soorten. De onderzoeksinspanning is buiten de bebouwde gebieden echter vaak ook lager. Het plangebied zelf is voor deze soorten naar verwachting alleen van belang als foerageergebied, waarbij de lage verbondenheid van het landschap maakt dat vliegroutes beperkt aanwezig zullen zijn en de belangrijkste foerageergebieden dichtbij de kernen liggen.

Reusel en Raamsloop kunnen uiteraard in gebruik zijn als vliegroute, maar deze blijven deze functie vervullen voor, tijdens en na uitvoering van beekherstel. Dit geldt overigens ook voor de rest van het plangebied, dat wat betreft structuur en samenhang niet of nauwelijks zal veranderen als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Zekerheid over de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen (en dus het al da niet overtreden van verbodsbepalingen) kan echter pas verkregen worden op grond van soortspecifiek onderzoek. In de volgende fase is het daardoor wel nodig om, voorafgaand aan kap van bomen, de geschiktheid van de betreffende bomen als vaste verblijfplaats van vleermuizen te onderzoeken en, afhankelijk van die uitkomst, mogelijk vleermuisonderzoek conform het Vleermuisprotocol 2017 gevolgd door compensatie uit te voeren.

De bekende verspreiding van de Eekhoorn, overlapt niet met locaties waar kap van bomen is voorzien. Interactie met (bekende) vaste rust en verblijfplaatsen ligt dan ook niet voor de hand. Uiteraard is in het plangebied sprake van voor de Eekhoorn geschikt leef- en foerageergebied. De met name hydrologische ingrepen, leiden er echter niet toe, dat gebieden die momenteel geschikt zijn als leef- of foerageergebied voor de Eekhoorn van karakter veranderen, waardoor ze niet langer geschikt zijn voor deze soort. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

De Bever komt met name voor in het (noord) oostelijke deel van het plangebied en langs de oostelijk gelegen Groote Beerze. De soort wordt waarschijnlijk niet langs de Reusel en de Raamsloop aangetroffen omdat deze waterlopen, gezien het omliggende landgebruik, relatief weinig bebost zijn en daarom geen geschikt leefgebied vormen voor Bever. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

Steenmarter en Bunzing zijn bekend uit de directe omgeving van het plangebied. Naar verwachting komen beide soorten ruimer voor in het plangebied. Ze zijn echter notoir lastig te inventariseren en worden eenvoudig over het hoofd gezien. Het verkrijgen van een vlakdekkend beeld, is in feite een illusie. Hoewel het voorgenomen beekherstel geen negatieve invloed zal hebben op het leefgebied van beide soorten, omdat het gebied kleinschaliger en natuurlijker wordt, is niet uitgesloten dat verblijfplaatsen aanwezig kunnen zijn in of nabij voorgenomen maatregelen.

Dit geldt met name voor Bunzing, die ook kan kiezen voor wat vochtiger gebieden. Echter, het ligt niet voor de hand dat verblijfplaatsen aanwezig zijn, daar waar (hydrologische) maatregelen zijn voorzien. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

#### Amfibieën en reptielen

In het plangebied zijn vier soorten amfibieën waargenomen. Heikikker (*Rana arvalis*) en Poelkikker (*Pelophylax lessonae*) zijn bekend langs en in de vennen en heidegebieden. Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) wordt voornamelijk aangetroffen in de nabijheid van de beken in het noordelijk deel van het plangebied (de Raamsloop en de

Reusel ter hoogte van De Utrecht) en Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus*) is aanwezig in drie poelen in het noordelijke deel van het projectgebied. Daarnaast zijn in het plangebied twee soorten reptielen waargenomen, namelijk: Hazelworm (*Anguis fragilis*) en Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*). Beide soorten komen verspreid voor in Landgoed De Utrecht, waarbij conform hun ecologie Levendbarende hagedis zich met name ophoudt in het heidegebied en Hazelworm zich meer concentreert in de droge en vochtige bossen en ter hoogte van de Reusel in het noorden van het projectgebied.

Zoals uit voorgaande blijkt, zijn de juridisch beschermde amfibieën met name daar waargenomen, waar geen ingrepen zijn voorzien op grond van de voorgenomen activiteit. Verder is aannemelijk dat het plangebied na uitvoering van de voorgenomen activiteit meer geschikt wordt voor amfibieën, gezien het natter en kleinschaliger wordt en de (structuur)diversiteit toe neemt. Iets vergelijkbaars geldt ook voor de aanwezige reptielen. De bekende verspreiding heeft geen raakvlakken met de voorgenomen activiteit. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

#### Broedvogels

Het plangebied is geschikt voor tal van meer algemene broedvogels waarvan het nest niet jaarrond beschermd is. Met name tijdens de aanlegfase van het beekherstel kan sprake zijn van verstoring van in gebruik zijnde nesten. Om overtreding van de verbodsbepalingen te voorkomen, dienen de werkzaamheden zoveel mogelijk te worden uitgevoerd buiten het broedseizoen. Daar waar niet buiten het broedseizoen gewerkt kan worden, kan voorafgaand aan het broedseizoen de biotoop ongeschikt worden gemaakt. Het gebied moet vervolgens ongeschikt worden gehouden door bijvoorbeeld regelmatige aanwezigheid van mens en machine (bijvoorbeeld continu doorwerken). Daarnaast kan er worden gewerkt onder ecologische begeleiding, waarbij een kundig ecooloog bekijkt waar gewerkt kan worden.

Naast broedvogels waarvan de verblijfplaats alleen gedurende het actieve broedseizoen beschermd is, zijn er ook soorten waargenomen met jaarrond beschermde nesten. Met name in het noordelijk deel van het plangebied is territorium indicerend gedrag waargenomen en zijn territoria vastgesteld van soorten waarvan het nest en de functionele leefomgeving daaromheen jaarrond beschermd is.

Het gaat om Buizerd (*Buteo buteo*), Boomvalk (*Falco subbuteo*), Havik (*Accipiter gentilis*), Huismus (*Passer domesticus*), Sperwer (*Accipiter nisus*) en Wespindief (*Pernis apivorus*). Ook hier dient tijdens de aanlegfase rekening gehouden te worden met werkzaamheden buiten het broedseizoen.

#### Overige soorten

Wat betreft soorten behorend tot overige soortgroepen zijn Beekprik (*Lampetra planeri*), Genitiaanblauwtje (*Phengaris alcon*) en Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) waargenomen. Daarnaast zijn er in het plangebied soorten waargenomen die zijn opgenomen op de Rode Lijst.



Deze soorten komen daar voor waar geen ingrepen zijn voorzien., namelijk in de heidegebieden (Gentiaanblauwtje)<sup>4</sup> dan wel de Reusel benedenstrooms van de samenvloeiing met de Raamsloop (Beekprik). Uitzondering vormt de Bosbeekjuffer, die ook bekend is daar waar ingrepen in de loop van de Reusel en de Raamsloop zijn voorzien.

Met name de larven van Bosbeekjuffer kunnen worden beïnvloed door de voorgenomen activiteit. De larven van de soort leven een tot twee jaar op de waterbodem en op waterplanten worden eieren afgezet. Om overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen, zijn dan ook aanvullende maatregelen tijdens de uitvoering nodig. Deze horen bij de standaard manier van werken van Waterschap De Dommel en zijn daarmee een vast onderdeel van het voornemen. Hierdoor is in ieder geval geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen. Bovendien gaat het om een tijdelijk effect, omdat na de ingreep de Reusel en de Raamsloop nog steeds geschikt zijn als leefgebied voor de soort.

#### Resumé effectbeoordeling beschermde soorten

Voorgaande heeft aannemelijk gemaakt dat ten aanzien van Drijvende waterweegbree niet op voorhand uitgesloten is dat sprake is van overtreding van onder de Wet natuurbescherming geformuleerde verbodsbepalingen. Daarbij moet wel aangetekend worden dat, gezien de voorgenomen activiteit onderdeel is van een vastgesteld Natura 2000-beheerplan, in principe een vrijstelling geldt voor overtreding van verbodsbepalingen. Op lange termijn zal het beekherstel leiden tot een verbetering van het leefgebied van de Drijvende waterweegbree. Kijkend naar het in tabel 7.4 uitgewerkte beoordelingskader moet het oordeel derhalve positief zijn.

---

<sup>4</sup> Het gaat om één waarneming uit 2015, nabij het Goor. Na de wateroverlast in juni 2016, waarbij de Brabantse populaties van deze soort een grote klap hebben gekregen en de grote droogte van 2018, is de vraag in hoeverre de soort actueel nog voorkomt in het plangebied. In die zin, zijn ingrepen in het gebied die leiden tot een robuuste verbetering van de habitatkwaliteit voor deze soort urgent en noodzakelijk.

### **Kaderrichtlijn Water**

Onder Kaderrichtlijn Water zijn de Reusel en de Raamsloop aangewezen als “Langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand” (R5) (Waterschap De Dommel 2018). Het beeld dat hierbij hoort is dat van een kronkelende beek met zandbanken, overhangende oevers en rustige plekken met bladpakketten, takken en boomstammen, waar bomen veel invloed op hebben (gehad) op de ontwikkeling en vorming van de waterloop (Siebelink 2005; STOWA 2018b). Echter, beide waterlopen zijn sterk veranderd (Waterschap De Dommel 2018), waardoor op vele fronten nog niet voldaan wordt aan de eisen die vanuit de Kaderrichtlijn Water worden gesteld (Waterschap De Dommel 2018).

Het voornemen voorziet in een meer natuurlijk profiel van Reusel en Raamsloop. Er is sprake van een aanmerkelijke verbetering van de stroomsnelheid; deze neemt toe van circa 5 of minder tot 10 tot 13 cm s<sup>-1</sup>. Dit zorgt ervoor, dat beter voldaan wordt aan de eisen die vanuit de Kaderrichtlijn Water aan stroomsnelheid worden gesteld (STOWA 2018). Ook het verwijderen van stuwen is onderdeel van het voornemen. Het verwijderen van stuwen zorgt voor vispasseerbaarheid; een eis vanuit de Kaderrichtlijn Water.

Voorgaande is ook van belang voor de waterflora. Op hoofdlijnen geldt hier de redenering zoals die al in de paragraaf betrekking hebbend op Natura 2000-gebieden is uitgewerkt. Een meer natuurlijke hydromorfologie van beide beken, leidt tot meer diversiteit in biotopen in de beek, waardoor meer ruimte is voor het ontwikkelen van een diverse waterflora. Bovendien draagt de meer optimale inrichting van de flanken van het beekdal, bij aan het verder dempen van peil- en afvoerfluctuaties in beide beken. Iets waar de voorgenomen activiteit in beide alternatieven ook in voorziet. Ook dit is gunstig voor de ontwikkeling van waterflora.

Conform de doelstelling van de voorgenomen activiteit, zal beter wordt voldaan aan de eisen die gelden vanuit de Kaderrichtlijn Water voor wat betreft oppervlaktewater. Het toelaten van natuurlijke aanzanding leidt ertoe dat de diversiteit van het aantal in de beken aanwezige biotopen toe neemt ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat habitatdiversiteit van belang is voor alle punten waarop het huidige watersysteem van Reusel en Raamsloop wat betreft biotiek nog niet voldoet aan de eisen uit de Kaderrichtlijn Water (visfauna, flora en macrofauna; (Waterschap De Dommel 2018)), moet gelden dat vanuit de Kaderrichtlijn Water gezien sprake is van een robuuster systeem in vergelijking met de referentiesituatie. Dat wordt hier als positief beoordeeld.

Op grondwaterkwaliteit en -kwantiteit, ten slotte, heeft de voorgenomen activiteit maar beperkt invloed. Immers, er zijn geen maatregelen voorzien die leiden tot aanmerkelijk meer infiltratie van regenwater in de intrekgebieden of een verandering van het landgebruik in die gebieden, waardoor de grondwaterkwaliteit verbetert. Overigens leidt de voorgenomen activiteit wel tot een toename van de stijghoogte in het plangebied, maar dan ten gevolge van het verminderen van de drainage. Daarnaast neemt ook de invloed van kwel, aanmerkelijk toe.

Het geheel overziend leidt de voorgenomen activiteit tot een verbetering van de (a)biotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, zoals bedoeld op grond van de Kaderrichtlijn Water.

### **Natuurnetwerk Brabant**

Vrijwel het gehele plangebied is onderdeel van Natuurnetwerk Brabant. Daar waar Natuurnetwerk Brabant overlapt met een Natura 2000-gebied of een waterlichaam dat op grond van de Kaderrichtlijn Water is aangewezen, zijn de beheer- en ambitietypen hierop afgestemd (Provincie Noord-Brabant 2019a). Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat daar waar in geval van Natura 2000 een habitatype aanwezig is ten aanzien waarvan instandhoudingsdoelstellingen in het betreffende gebied zijn geformuleerd, beheer- en ambitietype onder Natuurnetwerk Brabant hierop zijn afgestemd.

Voorgaande betekent dat de voorgenomen activiteit plaatsvindt binnen gebieden die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant en deels daarbuiten. Echter, evenals het geval was voor Natura 2000, geldt dat realisatie van een natter, meer natuurlijk en gradiëntrijker beekdal en aansluitend heidegebied niet strijdig kan zijn met de wezenlijke kenmerken en waarden van Natuurnetwerk Brabant. Dit blijkt ook uit de voorlopige hydrologische modelberekeningen. In de referentiesituatie voldoen voor die beheer- en ambitietypen die afhankelijk zijn van (grond)water de grondwaterstanden niet aan de randvoorwaarden die in Noord-Brabant voor de verschillende beheertypen zijn gedefinieerd. De voorgenomen activiteit draagt er in betekende mate aan bij, dat veel beter aan deze voorwaarden voldaan wordt (zij het niet overal), waardoor behoud en ontwikkeling van de nagestreefde beheertypen binnen bereik komt. Er is sprake van een verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande ambitietypen.

Het geheel overziend zijn de effecten van de voorgenomen activiteit in het licht van Natuurnetwerk Brabant positief.

### **Houtopstanden**

Als onderdeel van de voorgenomen activiteit is geen kap van bomen voorzien. Bosvorming is onderdeel van de autonome ontwikkeling. Kijkend naar tabel 7.4 moet het oordeel wat betreft Houtopstanden dan ook neutraal zijn.

## 6.2.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

### 6.2.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.6 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect natuur

Europees beschermde gebieden	
P1.3	Maatregel P1.3 leidt ertoe dat minder uit- en afspoeling van (voedings)stoffen naar grond- en oppervlaktewater zal plaatsvinden. Gezien zowel stikstof als verrijking van grond- en oppervlaktewater zaken zijn die in "Kempeland-West" (en vrijwel alle andere Nederlandse Natura 2000-gebieden) het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen in de weg staan, moeten deze ontwikkelingen positief ten opzichte van het basisalternatief beoordeeld worden.
Beschermd soorten	
P1.1	Er wordt verwacht dat het aanplanten van een bredere bufferstrook langs de beek en het inbrengen van dood hout in de beek een licht positief effect zal hebben op Bosbeekjuffer ten opzichte van het basisalternatief. De verhoogde habitatdiversiteit komt immers ten goede aan deze soort.
P1.2	
Kaderrichtlijn Water	
P1.1	De bredere bufferstrook langs de beken past in de doelstelling van de KRW, en levert een positieve bijdrage aan de schaduwwerking en daarmee aan de verlaging van de watertemperatuur.
P1.2	De doodhoutpakketten kunnen lokaal de stroomsnelheden nog verder verhoogt worden. Daarmee kunnen gewenste stroomsnelheden die gesteld worden in de KRW gehaald worden. Verder zorgen de pakketten voor meer structuurvariatie in de beken.
P1.3	Hoewel de grootste winst van de vermindering van de toestroom van nutriënten naar de beken van buiten het projectgebied te behalen valt, levert het nemen van bronmaatregelen een positieve bijdrage aan de KRW doelstellingen voor de waterkwaliteit in de beken.

Natuurnetwerk Brabant	
P1.3	De vermindering van de toestroom van nutriënten naar de beken levert een positieve bijdrage aan de natuurkwaliteit in de omliggende percelen die in het kader van het Natuur Netwerk Brabant worden ingericht.

Houtopstanden	
P1.1	De bredere bufferstroken zorgen voor meer houtopstanden in het gebied en leveren derhalve een positief effect op dit criterium.

#### 6.2.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.7 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect natuur

Beschermd soorten	
P2.1	Het inrichten van NNB percelen met een hoger ambitietype heeft een licht positief effect ten opzichte van het basisalternatief. Inrichting en uitbreiding vergroot de biodiversiteit. De effectscore ten opzichte van de referentiesituatie is echter wel ingedeeld in de dezelfde categorie.
P2.2	

Kaderrichtlijn Water	
P2.3	Het dempen van de detailontwatering levert een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit, en daarmee aan de doelstellingen van de KRW voor de beken.

Natuurnetwerk Brabant	
P2.1	De inrichting van de NNB percelen met een hoger ambitietype geeft een kwaliteitsimpuls aan het Natuurnetwerk. Derhalve scoort deze maatregelen positief op dit beoordelingsaspect.
P2.2	Uitbreiding en inrichting van de NNB zorgt voor een robuuster Natuurnetwerk en daarom scoort deze maatregel ook positief.
P2.3	Het dempen van de detailontwatering zorgt voor een positieve bijdrage aan de natuurkwaliteit van de om te vormen percelen die in het kader van de NNB ingericht worden.

Houtopstanden	
P2.1	Door bij de invulling van een deel van de NNB inrichting te streven naar bos ambitietypen, wordt de kap van bos ruimschoots gecompenseerd. Derhalve is het effect van de maatregelen op dit aspect licht positief gescoord.
P2.2	Een deel van de bosaanplant vindt plaats buiten de huidige begrenzing van de NNB. Daarmee wordt een beperkte uitbreiden van de NNB gerealiseerd. De bosaanplant geeft invulling aan de ambitie tot realisatie van meer bos in Noord-Brabant.

#### 6.2.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: *Bosomvorming nabij Broekkant*
- P3.2: *Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.8 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect natuur

Beschermden soorten	
P3.2	Er is onvermijdelijk sprake van tijdelijk verlies van huidige groeiplaatsen van planten die horen bij vegetaties die kwalificeren voor het habitatype Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A). Dit als gevolg van mechanische omlegging van de Zilverloop. Ook hier is het effect echter tijdelijk en op de lange termijn positief.

Natuurnetwerk Brabant	
P3.1	Omvorming naar een beheertype natte heide is een opwaardering van de natuurwaarden en daarmee een versterking van het NNB.

Houtopstanden	
P3.1	De omvorming van de Broekkant heeft een negatief effect op het criterium Houtopstanden, omdat er bos verdwijnt. Indien dit gecompenseerd wordt met aanplant elders in het projectgebied kan dit effect gemitigeerd worden.

#### 6.2.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P4.1: *Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- P4.2: *Ontwikkeling voedselbos*
- P4.3: *Vasthouden van water*
- P4.4: *Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- P4.5: *Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*



- P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop
- P4.7: Agrarische structuurversterking

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.9 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect natuur

Europees beschermde gebieden	
P4.3	Door langer water vast te houden worden de grondwatervoorraden meer aangevuld, wat op termijn een positieve bijdrage kan leveren aan vernatting van de beschermde habitats in N2000 gebied Kempenland-West. Dit gebeurt zowel door het plaatsen van stuwen, als door het vasthouden van water in de percelen die omgevormd worden naar natuur.
P4.4	
Kaderrichtlijn Water	
P4.4	Door het plaatsen van stuwen in de watergangen die afwateren op de Reusel en de Raamsloop vermindert de directe toestroomt van voedselrijk water naar deze KRW lichamen. Dit komt de waterkwaliteit ten goede en heeft daarmee een positief effect op de doelstellingen vanuit de KRW.
Natuurnetwerk Brabant	
P4.2	De aanleg van het voedselbos zal plaatsvinden vanuit het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant. De aanleg ervan draagt hier bij aan de doelstelling van het ONNB, en scoort daarmee positief op dit criterium.
P4.3	Door bij piefafvoeren oppervlaktewater in natuurterreinen te laten lopen, om inundatie van landbouwgronden te voorkomen, kan een negatief effect hebben op de aanwezige (schrane) natuurtypes. Dit effect wordt echter wel beperkt, omdat er vanuit gegaan mag worden dat door de hoge afvoer de nutriëntenlast sterk verdund is.
P4.7	Als er in het kader van de agrarische structuurversterking nog een aanvullende kavelruil opgezet wordt, biedt dit kansen voor verdere uitbreiding van het NNB.
Houtopstanden	
P4.1	Voor het terugbrengen van de historische percelering vindt aanplant plaats. Daarmee scoort deze maatregel op dit criterium positief.
P4.2	De aanplant van het voedselbos zorgt voor een vergroting van de houtopstanden in het gebied, en scoort derhalve positief.

## 6.2.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect natuur. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.10 Samenvatting effecten Natuur

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	0	+

## 6.2.6 Mitigerende maatregelen

Aanvullende maatregelen kunnen worden getroffen om het tijdelijke effect verder te verkleinen. Hierbij kan gedacht worden aan het volgende:

- Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) voorkomen tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met vegetaties de horen bij Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd in tijd en ruimte werken.
- Werkzaamheden uit te voeren buiten het broedseizoen van relevante vogelsoorten.

## 6.2.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die relatie hebben met de ten aanzien van thema Natuur getrokken conclusies. Alle noodzakelijke onderzoeken zijn, dan wel worden, uitgevoerd en daar waar nog geen zekerheid bestaat over de uiteindelijke uitvoering in het veld, is een worst-case benadering gekozen. Hierdoor is zeker dat effecten zoals hier beschreven niet worden onderschat.

## 6.3 Grond- en oppervlaktewater

### 6.3.1 Beoordelingskader

Het grondwatersysteem in de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is een resultante van regionale en lokale grondwaterstromingen en de hydrologische herstelmaatregelen die zijn voorzien. Bij de voorgestane natuurontwikkeling vormen de kenmerken van het 'natuurlijke' grondwatersysteem een belangrijk aanknopingspunt. Anderzijds zal de natuurontwikkeling het huidige grondwatersysteem ook beïnvloeden, omdat vernatting van de natuur in het gebied een belangrijk uitgangspunt is. Daarbij zijn vooral de te verwachten effecten voor de grondwaterpeilen, grondwaterstroming, kwel en inzijging en waterkwaliteit relevant.

Het oppervlaktewatersysteem in het plangebied hangt voor een deel samen met het grondwatersysteem. De natuurontwikkeling zal beïnvloed worden door het aanpassen van waterpeilen en het dempen van sloten. Bij de beschrijving van de effecten voor het oppervlaktewater wordt daarom onderscheid gemaakt in het oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer) en mogelijke beïnvloeding van de aanwezige waterkwaliteit. Onder het aspect grond- en oppervlaktewater zijn de veranderingen wel inzichtelijk gemaakt, maar de afgeleide effecten voor de thema's worden niet beoordeeld. De beoordeling van de watereffecten vindt plaats in relatie tot de functies voor natuur, wonen of grondgebruik. Hierdoor wordt voorkomen dat watereffecten in de beoordeling dubbel geteld worden (zowel bij water als bij een functie).

Bij de effectbeoordeling voor de aspecten grond- en oppervlaktewater is gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria.

Tabel 7.7 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Grond- en oppervlaktewater

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding grondwaterstanden
Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit
Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

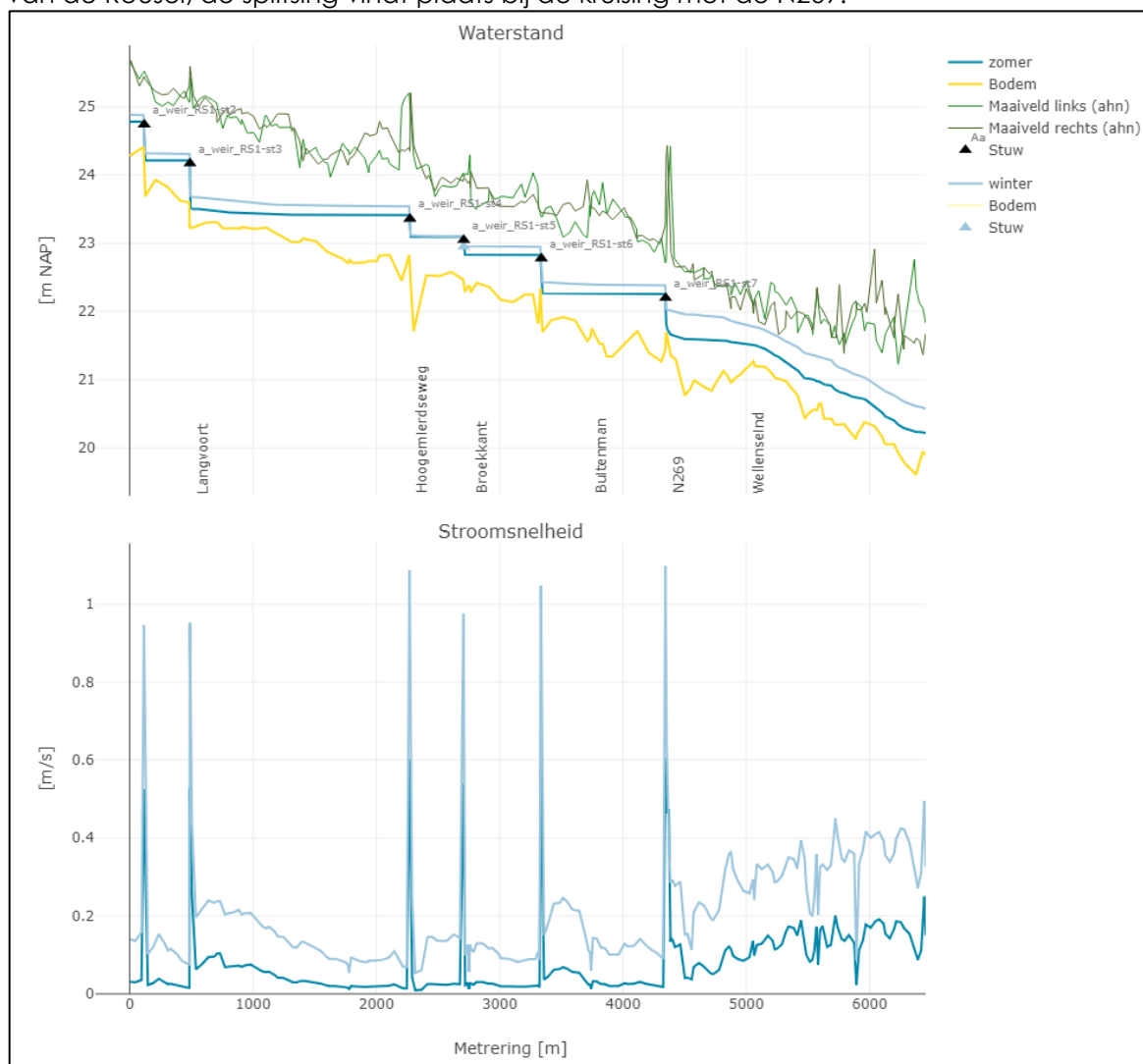
### 6.3.2 Referentiesituatie

Omdat het grond- en oppervlaktewatersysteem in de Reusel, Raamsloop en op de Mispelindse en Neterselse heide en omgeving grote verschillen vertoont is hierna per deelgebied een beschrijving opgenomen.

#### Reusel

De Reusel vormt de hoofdafvoer van het gebied ten zuiden en westen van de Utrecht. De Reusel is een grotendeels gestuwde, gekanaliseerde en onbeschaduwde beek met

een relatief fors verval (Figuur 5-1). Er is in het projectgebied een tweedeling qua karakter van de Reusel, de splitsing vindt plaats bij de kruising met de N269.



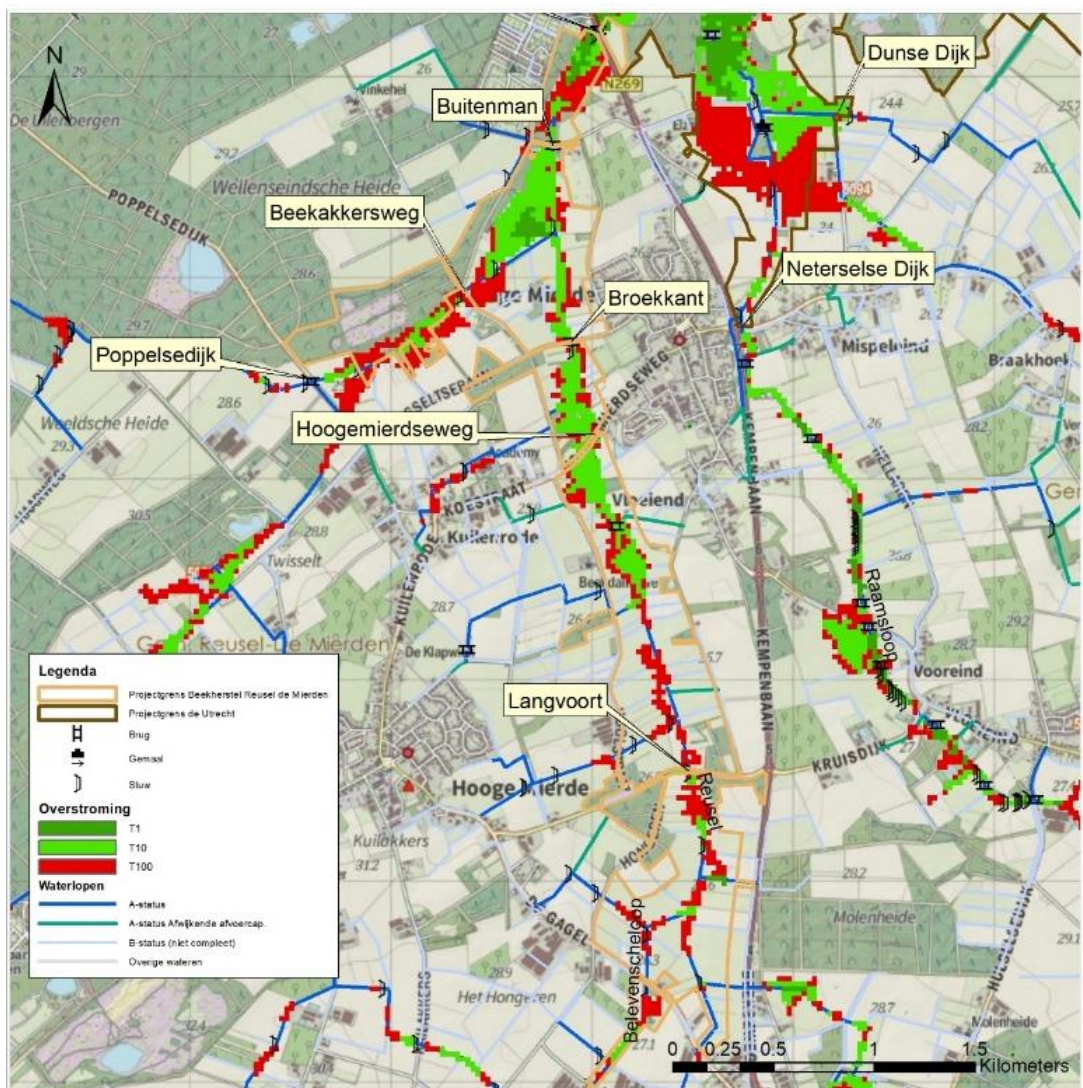
Figuur 5-1 Waterstands- en stroomsnelheidsverloop in de Reusel

Bovenstrooms van de N269 is er sprake van een gestuwd systeem met een groot doorstroomprofiel ten opzichte van de gangbare afvoeren. Bij een normale seizoensafvoer is de drooglegging (verschil tussen het maaiveld en het waterpeil) van de waterloop in de orde van een 0,5 tot 1 m afhankelijk van de locatie en het seizoen. De stroomsnelheden in het traject tot de N269 zijn laag in het zomerseizoen, in de orde van 1 tot 5 cm/sec. Dit is het gevolg van het beperkte verloop van de waterstanden in combinatie met het grote doorstroomprofiel.

Benedenstrooms van de N269, zijn er geen stuwen aanwezig en is het doorstroomprofiel veel kleiner. Dit leidt tot meer wisselende waterstanden als gevolg van variatie in de afvoerhoeveelheden tussen seizoenen. Doorgaans is er in de winter meer en de zomer

minder afvoer als gevolg van verdamping in dit seizoen. Het kleinere stroomprofiel leidt tot hogere waterstanden in dit traject omdat het profiel relatief klein is. De droogleggingen nemen op dit traject dan ook af en zijn op sommige stukken slechts 20 cm onder maaiveld. Het stroomgebied heeft hier een overwegend natuurlijk karakter waardoor dit soort droogleggingen niet per se problematisch zijn, zelfs wenselijk.

In figuur 5-2 is een weergave van de overstromingsbeelden bij de Reusel bovenstreams van de N269. Overstromingen vinden plaats op laaggelegen gebieden grenzend aan de beek zelf. Benedenstreams van de kruising met de weg Langvoort zijn de overstromingen beperkt tot situaties met een zeer hoge herhalingstijd (minder dan eens in de 100 jaar). Benedenstreams van de Langvoort geven de overstromingsbeelden weer dat er gemiddeld eens in de 10 jaar percelen direct grenzend aan de Reusel overstroom, met name daar waar de Zilverloop zich bij de Reusel voegt.



Figuur 5-2 Overstromingsbeelden voor de Reusel en Raamsloop

De oppervlaktewaterkwaliteit van de Reusel is onderzocht in eerdere onderzoeken<sup>5</sup>. Het oppervlaktewater is zwaar belast met voedingsstoffen, vooral stikstof overschrijdt de KRW-norm (N-totaal). De achtergrond van deze overschrijding is gelegen in de uitspoelingsgevoelige gronden in combinatie met relatief lokale toestroom van grondwater die beide veel stikstof bevatten.

In figuur 5-3 (zie hierna) is de grondwatersituatie ten opzichte van maaiveld in het voorjaar weergegeven. Deze is van invloed op zowel natuur als landbouw. Het beekdal van de Reusel is herkenbaar door de ondiepere grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld. Dit is het gevolg van de infiltratie van de hogere flanken die toestroomt naar het beekdal waar de peilen het laagste zijn en waar ook het maaiveld relatief laag is. Op meerdere locaties is drainage aanwezig, dat ervoor zorgt dat het grondwater wordt gedraineerd en daarmee dieper onder maaiveld komt. Op een aantal locaties komen zeer ondiepe grondwaterstanden voor, te weten nabij de uitstroom van de Zilverloop in de Reusel en nabij de kruising met de Hoogemierdseweg. In een zomersituatie zakken de grondwaterstanden weg ten opzichte van het voorjaar door verminderde grondwateraanvulling, als gevolg van gewasverdamping. Het grondwater zakt langzaam uit in deze situatie en wordt dieper onder het maaiveld gevonden. In het beekdal zakt het grondwater 20 tot 50 cm weg tot waardes van 50 tot 100 cm onder maaiveld. Op de flanken is het verschil groter en zakt het grondwater 50 tot 100 cm weg en wordt het doorgaans meer dan 2 meter onder maaiveld gevonden.

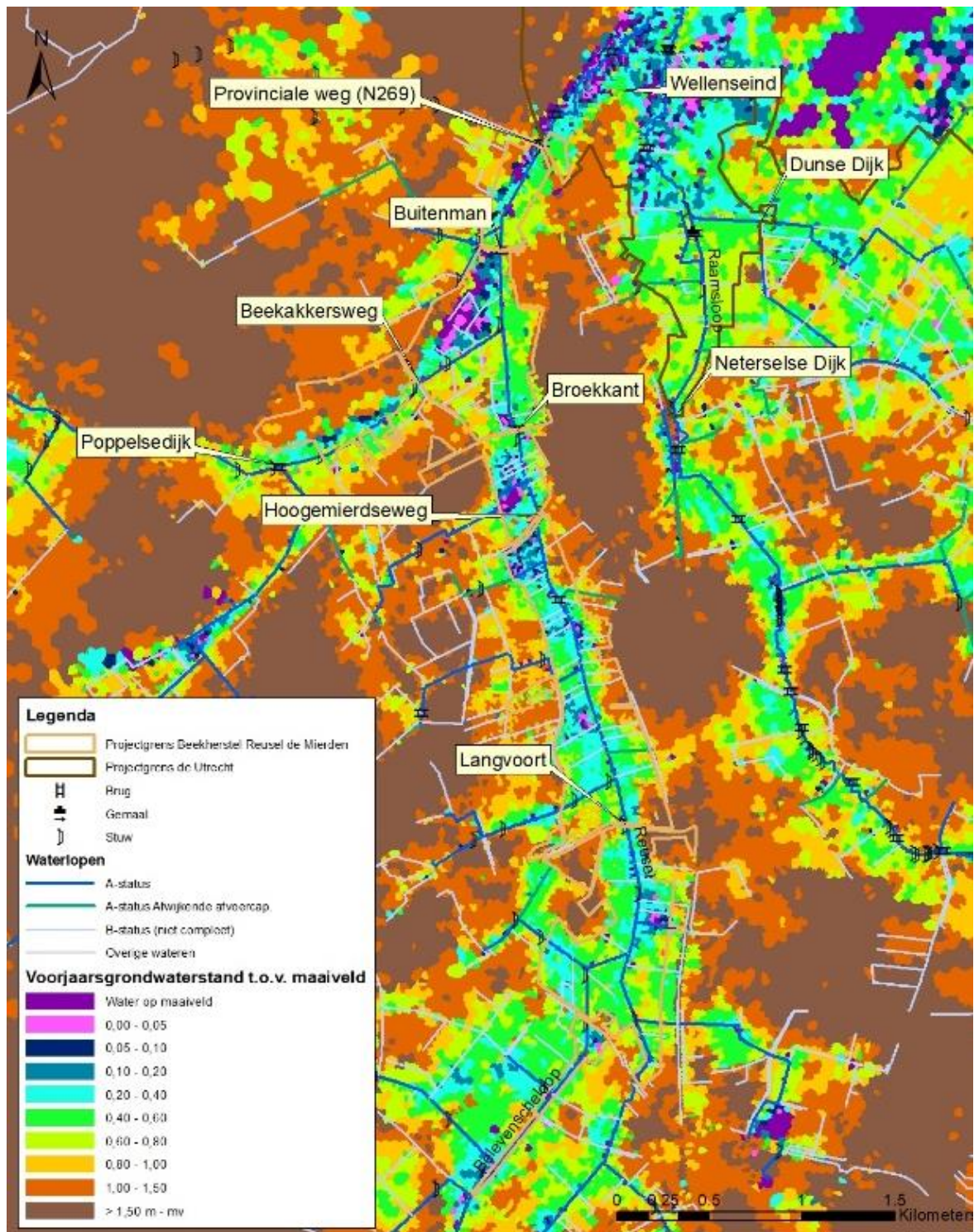
### **Raamsloop**

De Raamsloop is gelegen ten westen van de Mispelendse Heide en ten zuiden van de landgoed Wellenseind en de Utrecht. De Raamsloop ontspringt net ten zuidwesten van Bladel. Langs de Raamsloop zijn deels kades aangelegd om overstromingen te voorkomen. De Raamsloop is een gestuwde, gekanaliseerde en grotendeels onbeschaduwde beek met lage stroomsnelheden in het zomerseizoen als gevolg van het grote profiel en het kleine waterstandsverhang. De drooglegging van de Raamsloop is vaak relatief klein, in de orde van 50 cm. Voor het lokale watersysteem dat afwatert op de Raamsloop is een gemaal aanwezig, dat een grotere drooglegging van de detailontwatering verzorgt. Dit gemaal heeft een belangrijk effect op de grondwaterstanden rondom de Raamsloop, maar ook op de grondwaterstroming in een groter gebied. Door de lage waterstanden in dit gebied, wordt het grondwater gedraineerd en vindt er grondwaterstroming naar dit gebied plaats.<sup>4</sup>

---

<sup>5</sup> Onder meer: Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop, RHDHV (2018).

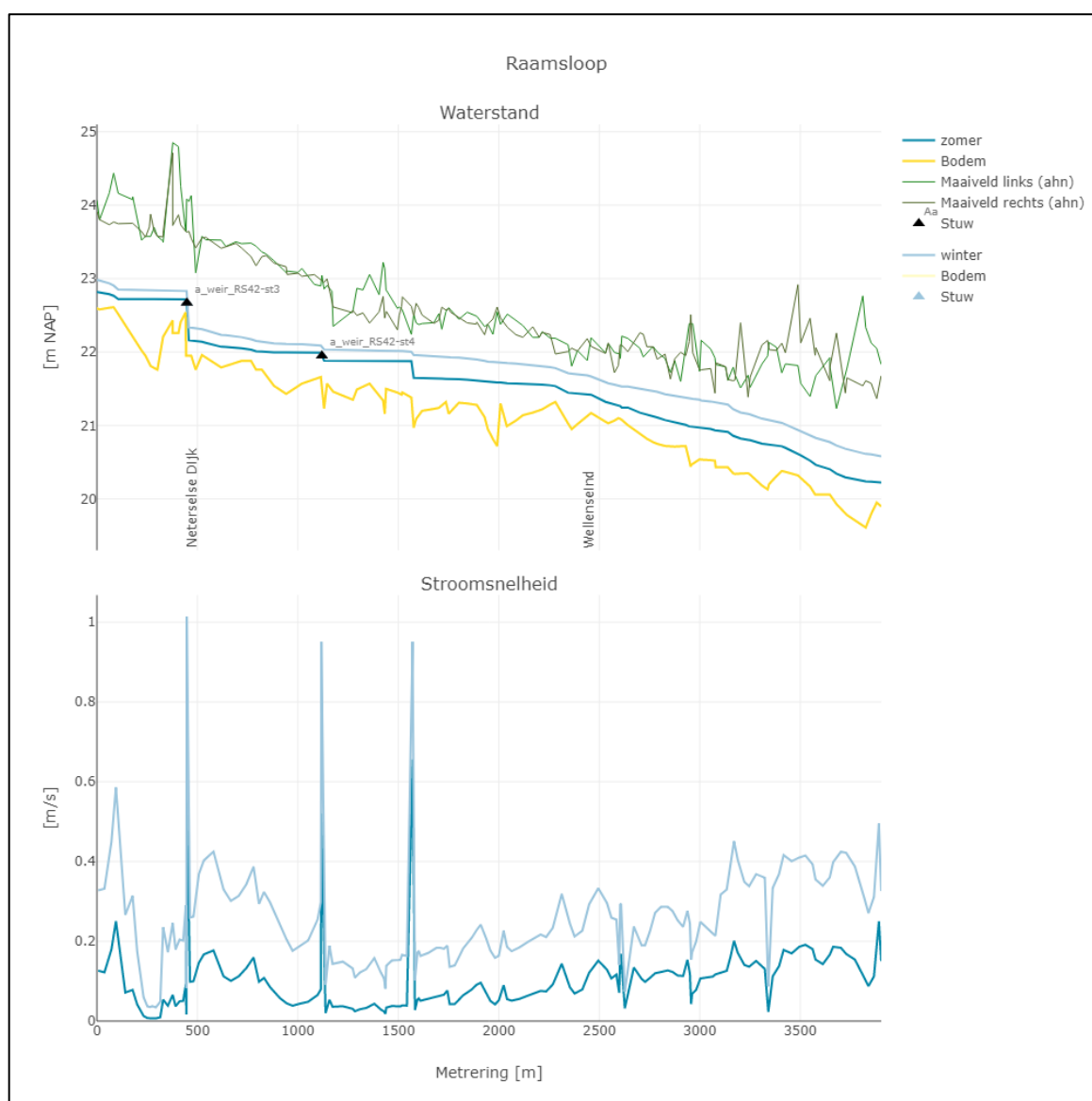




Figuur 5-3 Voorjaarsgrondwaterstand t.o.v. maaiveld rondom Reusel en Raamsloop

Voor de Raamsloop zijn overstromingen berekend bij een herhalingstijd van 100 jaar. De Raamsloop overstroomt dan de aanwezige kades, dit is bij lagere herhalingstijden minder of niet het geval. Bij een herhalingstijd van 10 jaar treden geringe overstromingen op die het gevolg zijn van oplopende waterstanden in watergangen die uitkomen op de Raamsloop. Meer benedenstrooms, in het bosgebied, treedt de Raamsloop gemiddeld jaarlijks al buiten haar oevers. Hier is het doorstroomprofiel kleiner en de drooglegging ook al beperkt in een gemiddelde wintersituatie.

De oppervlaktewaterkwaliteit van de Raamsloop is niet direct bepaald. Gezien het landgebruik, bodemsoort en het geohydrologisch systeem speelt hier dezelfde soort problematiek als bij de Reusel.



Figuur 5-4 Waterstands- en stroomsnelheidsverloop in de Raamsloop

In figuur 5-3 is de grondwatersituatie ten opzichte van maaiveld in het voorjaar weergegeven. Het beekdal van de Raamsloop is minder duidelijk afgetekend dan bij de Reusel. De grondwaterstanden reiken in het voorjaar tussen de 40 en 80 cm onder maaiveld. De aanwezigheid van de onderbemaling en drainagebuizen ter plaatse zorgt ervoor dat het grondwater niet hoger in het maaiveld reikt. Daar waar de onderbemaling oppervlaktewatergangen niet beïnvloedt, is te zien dat het grondwater ondieper reikt. Dit is bijvoorbeeld te zien meer in het noordelijke deel langs de Raamsloop. De grondwaterstanden aan het einde van de zomer liggen ter plaatse van de invloed van de onderbemaling is dit in de orde van 50 cm lager, op de overige locaties meer in de richting van 80 cm.

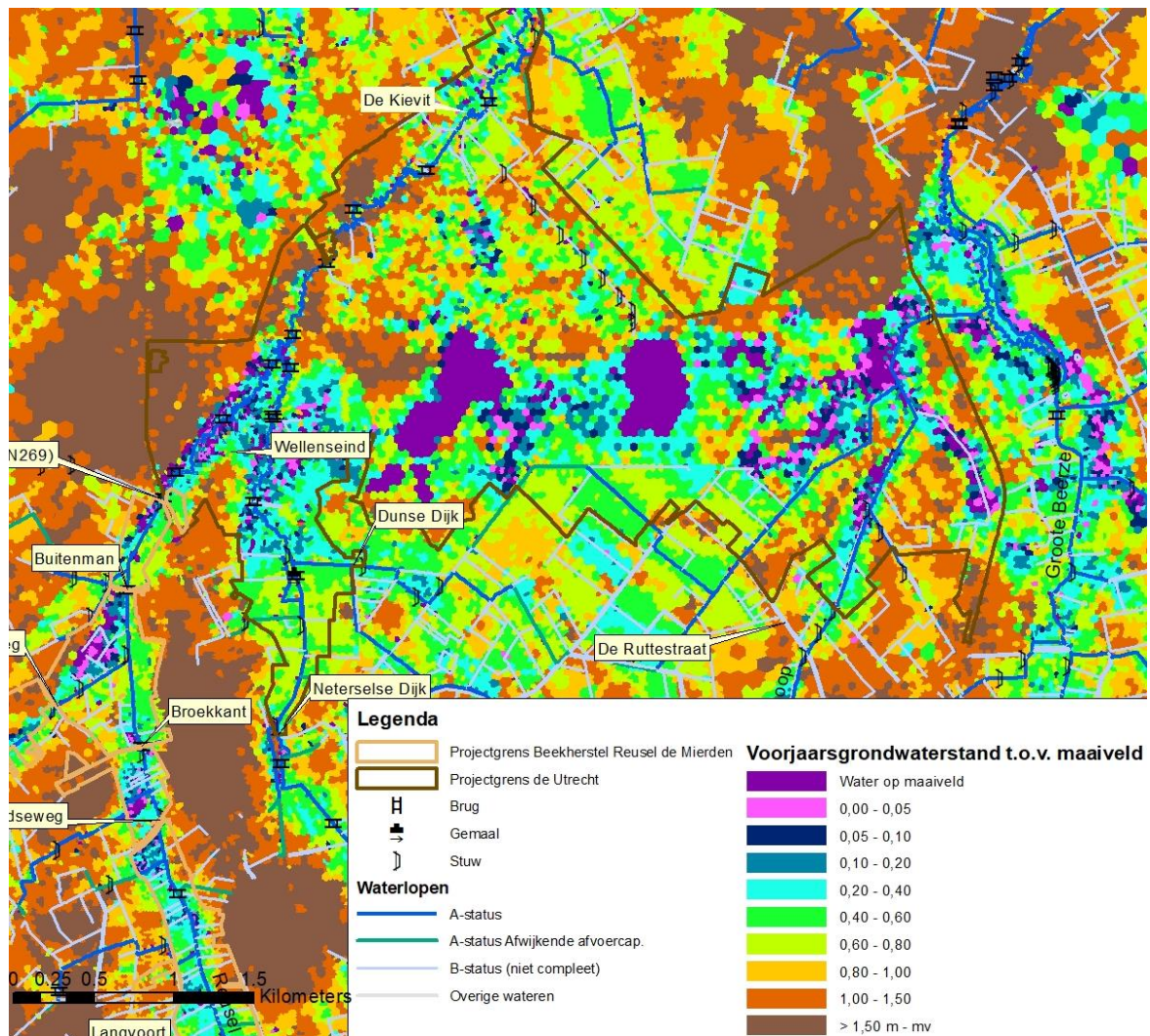
Het grondwater stroomt in dit deelgebied vanuit de stroomgebieden van de Raamsloop, maar ook van de Reusel. Dit is het gevolg van de aanwezigheid van de onderbemaling die ervoor zorgt dat dit gebied grondwater van verder weg aantrekt. Dit wordt vervolgens gedraineerd door drainagebuizen of de oppervlaktewatergangen en verpompt naar de Raamsloop door hetemaal.

### **Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving**

Op de Mispeleindse heide is beperkte afwatering aanwezig en er liggen verscheidene vennen, waaronder twee grotere; Flaes en 't Goor. Beide vennen kunnen afwateren op een leggerwatergang indien het peil in het ven voldoende hoog is. De andere (zure en gebufferde vennen op de heide zijn geïsoleerd. Door het samenspel van neerslag, verdamping, wegzijging en grondwaterstand beweegt het peil mee met de meteorologische) omstandigheden. Ten zuiden van de heide is een landbouwgebied gelegen dat momenteel via de waterlopen BZ42 en BZ57 richting de oostelijk gelegen Beerze afwatert. De grondwaterstanden op de heide in het voorjaar zijn weergegeven in Figuur 5-5.

Aan de noordzijde wordt de heide begrensd door een omvangrijk bosgebied. De grondwaterstanden zijn hier ten opzichte van maaiveld lager dan op de heide door de aanwezige ontwatering in dit gebied en de verdamping van de bossen. Vanaf het ven 't Goor is een leggerwatergang aanwezig die richting het noordwesten afwatert via meerdere gronddammen. Het Goor watert via De Flaes en vervolgens via de watergang af naar de Reusel. De watergang doorsnijdt een perceel in agrarisch gebruik vlak voordat de watergang uitmondt in de Reusel. Het perceel is gedraineerd met buisdrainage. De grondwaterstanden ter plaatse zijn in het voorjaar in de orde van 50 cm onder maaiveld, wat erop duidt dat de buisdrainage dan grondwater draineert. Aan de overzijde van de Reusel is de kampeerboerderij de Kievit gelegen. In het aanliggende bosperceel, geklemd tussen de kampeerboerderij en de Reusel zijn de grondwaterstanden vrij ondiep a.g.v. ondiepe ontwatering (enkele decimeters onder maaiveld). Ter plaatse van de kampeerboerderij zijn de grondwaterstanden dieper onder maaiveld, in de orde van 70 cm – mv, en is drainage aanwezig.





Figuur 5-5 Voorjaarsgrondwaterstanden op de Mispelindse Heide en omgeving

### 6.3.3 Effectbeschrijving basialternatief

Omdat het grond- en oppervlaktewatersysteem in de Reusel, Raamsloop en op de Mispelindse en Neterselse heide en omgeving grote verschillen vertoond is hierna per deelgebied een beoordeling opgenomen op de beschreven beoordelingscriteria.

#### Beïnvloeding grondwaterstanden

##### Reusel

Op de locaties waar buisdrainage wordt verwijderd wordt de drainerende werking opgeheven, waardoor het grondwater circa 30 tot 35 cm stijgt. Meer benedenstrooms ter plaatse van de nieuwe ligging van de beek, net voor de kruising met de N269, neemt de grondwaterstand in de voorjaarssituatie af in de orde van 5 tot 10 cm. Dit is het gevolg van de verplaatsing van de beek, waardoor deze lokaal voor een drainerend effect zorgt waar dit voorheen niet het geval was.

Benedenstrooms van het beekherstelproject van de Reusel zal als gevolg van het hermeanderen natuurlijke aanzanding gaan plaatsvinden. Dit heeft eveneens een positief effect op de grondwaterstanden.

#### Raamsloop

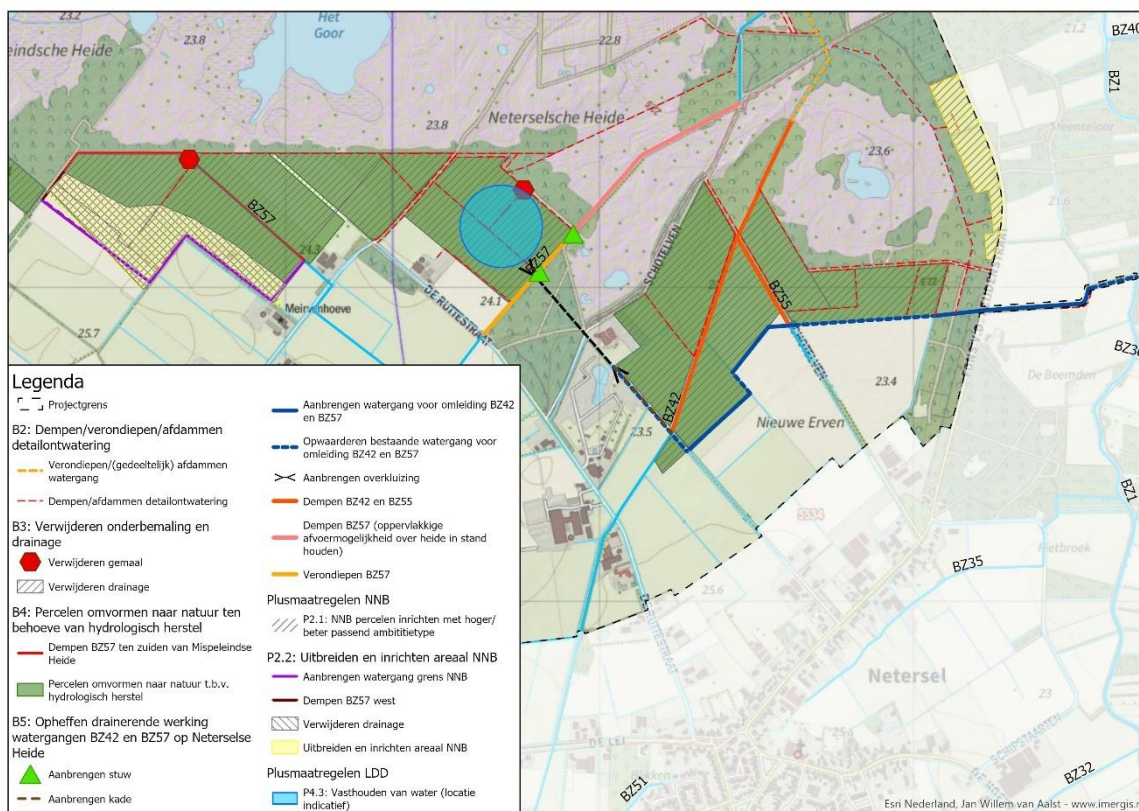
De effecten op grondwater zijn rondom het traject van het beekherstel fors. Door het opheffen van de onderbemaling en buisdrainage zal het grondwater dicht onder maaiveld komen. Dit komt dusdanig ondiep dat agrarisch gebruik in delen van het gebied niet meer mogelijk zal zijn (zowel grasland als bouwland).

Benedenstrooms van het beekherstelproject van de Raamsloop zal als gevolg van het hermeanderen natuurlijke aanzanding gaan plaatsvinden. Dit heeft eveneens een positief effect op de grondwaterstanden. Tevens zal de kwel toenemen ter plaatse van de alluviale bossen toenemen als gevolg van de maatregelen.

#### Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Als gevolg van de maatregelen worden de grondwaterstanden ter plaatse hoger. In het huidige om te vormen deel van het landbouwgebied stijgen de grondwaterstanden tot vlak onder maaiveld, veelal in de orde van enkele tientallen centimeters in het voorjaar. Door de aanleg van de omleidingswaterang ten zuiden van de heide blijft de uitstraling hier beperkt. Effecten direct ten zuiden van de waterloop zijn beperkt indien het ontwateringsniveau grofweg gelijk blijft aan de huidige situatie.

De maatregelen ten zuiden van de heide hebben effecten in de orde van 5 tot 15 cm op de meer zuidelijk gelegen geïsoleerde zure vennen. De grondwaterstand in het voorjaar is dan rondom maaiveld en in de zomer meer dan 50 cm onder maaiveld. Meer naar het noorden op de heide dempen de effecten uit. Aan de noordkant van de heide worden waterlopen verondiept. Meer naar het noorden bij de agrarische enclave nemen de grondwaterstanden toe met meer dan 20 cm (GVG). Dit is het gevolg van het verondiepen van de leggerwatergang, opheffen van detailontwatering en buisdrainage. Dit leidt tot voorjaarsgrondwaterstanden ter plaatse van minder dan 30 cm – mv.



Figuur 6-1 Aanpassing watergang BZ57 (maatregel B2 t/m B5 zijn onderdeel van het basisalternatief. Rest van de maatregelen zijn plusmaatregelen).

Ter plaatse van de te dempen BZ57 en BZ42, zullen de grondwaterstanden stijgen. Richting de grens van het projectgebied is de grondwaterstijging kleiner. Tijdens het ontwerpproces om te komen tot de maatregelen, is rekening gehouden met hydrologische effecten die optreden. Indien de effecten op de omgeving te groot werden is het maatregelenpakket bijgesteld. In Figuur 6-1 zijn de maatregelen rondom de demping van de BZ57 en BZ42 weergegeven. Voor het overzicht zijn ook de lokale plusmaatregelen weergegeven.

Uiteindelijk is het voorliggende maatregelenpakket doorgerekend. Uit deze berekening komt naar voren dat er ook op enkele percelen van derden zich nog grondwaterstandstijgingen voordoen, zij het beperkt. In het PPWW is zijn kaarten opgenomen met de veranderingen van de grondwaterstand als gevolg van het maatregelenpakket, voor de voorjaars situatie (GVG) en de gemiddelde hoogste (GHG) en gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

### Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)

#### Reusel, Raamsloop en Misperleindse en Neterselse heide en omgeving

Door het opheffen van de onderbemaling en de omliggende buisdrainage in het stroomgebied van de Raamsloop wordt ter plaatse van de alluviale bossen de grondwaterstroming sterk gewijzigd. Waar in de huidige situatie veel grondwater



uiteindelijk via deze ontwateringsmiddelen wordt gedraineerd, zal dit grondwater door de maatregelen deels benedenstrooms pas uittreden in de vorm van kwel.

Op andere locaties zullen er lokaal verschillen ontstaan, met name rondom de huidige stuwen omdat hier grote waterstandsverschillen aanwezig zijn en daarmee ook de invloed op kwel en infiltratie. Het dempen van de BZ57 en BZ42 heeft tot gevolg dat grondwater wat momenteel uittreedt in deze waterlopen pas verder benedenstrooms in het dal van de Kleine Beerze of in de laagtes in het maaiveld uittreedt.

### **Beïnvloeding grondwaterkwaliteit**

#### Reusel

De grondwaterkwaliteit zal als gevolg van de plannen verbeteren. Doordat agrarische percelen worden omgezet in natuur zal de hoeveelheid voedingsstoffen in het systeem afnemen en bijgevolg ook minder in het grondwater terecht komen.

#### Raamsloop

De grondwaterkwaliteit zal als gevolg van de plannen verbeteren. Doordat percelen uit agrarisch gebruik worden genomen zal de hoeveelheid voedingsstoffen in het systeem afnemen en bijgevolg ook minder in het grondwater terecht komen.

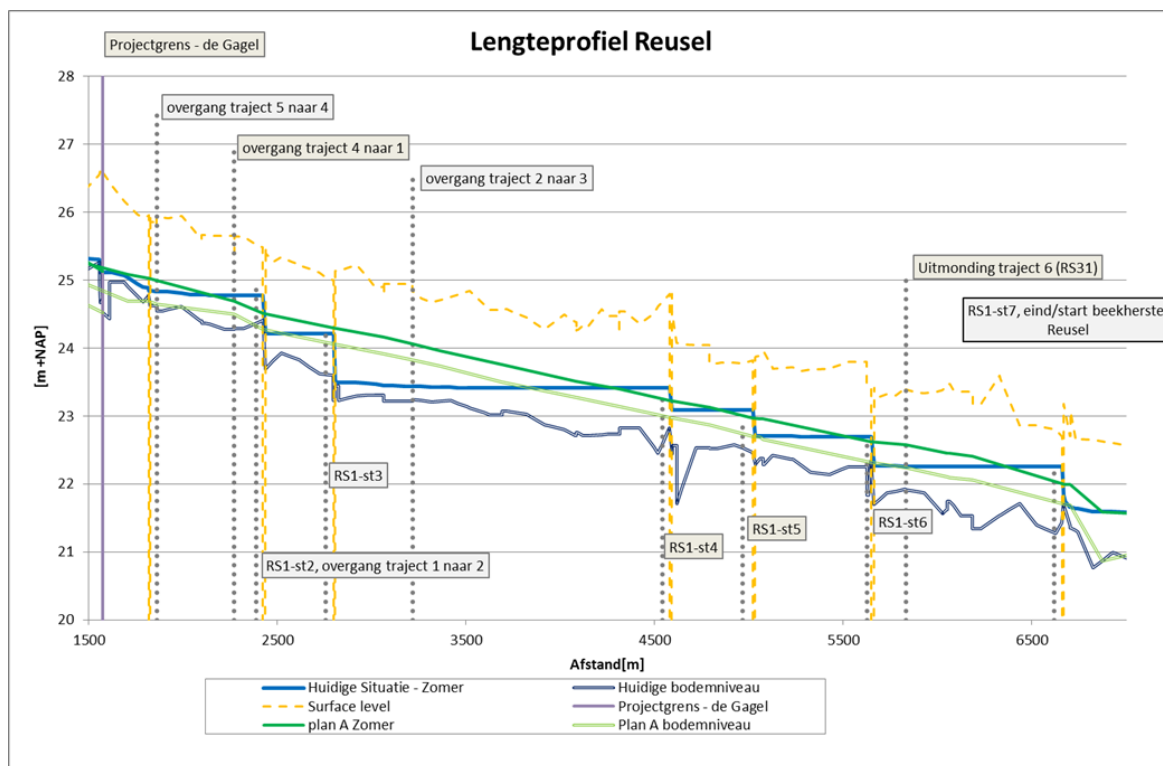
#### Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Op de Mispeleindse Heide, rondom Flaes en 't Goor, zal de grondwaterkwaliteit weinig wijzigen. De grondwaterstanden wijzigen hier nauwelijks als gevolg van de maatregelen en daarmee ook de invloed op de grondwaterkwaliteit. Ook rondom de BZ57 en BZ42 zal hier weinig veranderen. De grondwaterkwaliteit in het bovenstroomse landbouwgebied zal deels verbeteren door de natuuromzetting. Dit leidt ter plaatse tot een verbetering van de grondwaterkwaliteit.

### **Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)**

#### Reusel

Bovenstrooms van de N269, en deels benedenstrooms hiervan, wordt beekherstel van de Reusel uitgevoerd. Dit heeft tot gevolg dat de beekligging wijzigt. Ook worden er stuwen verwijderd. Daarnaast wordt ook het doorstroomprofiel in de Reusel verkleind en de bodem opgehoogd. Dit heeft tot gevolg dat de stroomsnelheden toenemen en de waterstanden in de zomersituatie stijgen. Net bovenstrooms van de stuwen blijven de peilen grofweg gelijk, benedenstrooms van de huidige stuwen zijn de verschillen het grootst. Het verschil in waterstand, dat in de huidige situatie ontstaat als gevolg van de werking van de stuw, wordt opgeheven door het gewijzigde profiel, waarbij de bodem van de beek hoger komt te liggen (Figuur 6-2)



Figuur 6-2 Indruk van wijziging van waterstanden in de zomersituatie voor de Reusel

In de wintersituatie nemen de peilen sterker toe dan in de zomersituatie. Als gevolg hiervan zal het beekdal vernatten, met name benedenstrooms van de stuwen, aangezien daar de grootste verschillen in oppervlaktewaterstanden optreden.

Als gevolg van de wijzigingen neemt de stroomsnelheid toe tot waarden in de orde van 10 tot maximaal 13 cm/s in de zomersituatie. De stroomsnelheden worden beperkt door het maximale verhang in combinatie met de beperkte afvoer in de zomersituatie.

De overstromingen in het gebied nemen toe als gevolg van de beperktere afvoercapaciteit van de beek door het kleinere profiel. Dit leidt tot meer en frequentere overstroming. Sommige percelen langs de beek zullen gemiddeld jaarlijks gaan overstromen, dit blijft echter binnen de projectgrens. In de meest extreme situatie die onderzocht is, bij een herhalingstijd van eens per 100 jaar, hebben woningen geen last van de overstromingen. Overstromingen in een jaarlijkse situatie zullen voorkomen op nagenoeg het gehele traject van de Reusel bovenstrooms van de N269. Hierbij is het verschil met de huidige situatie vooral net boven- en benedenstrooms van de kruising met de weg Langvoort groot, waar nu overstromingen slechts in zeer extreme situaties voorkomen.

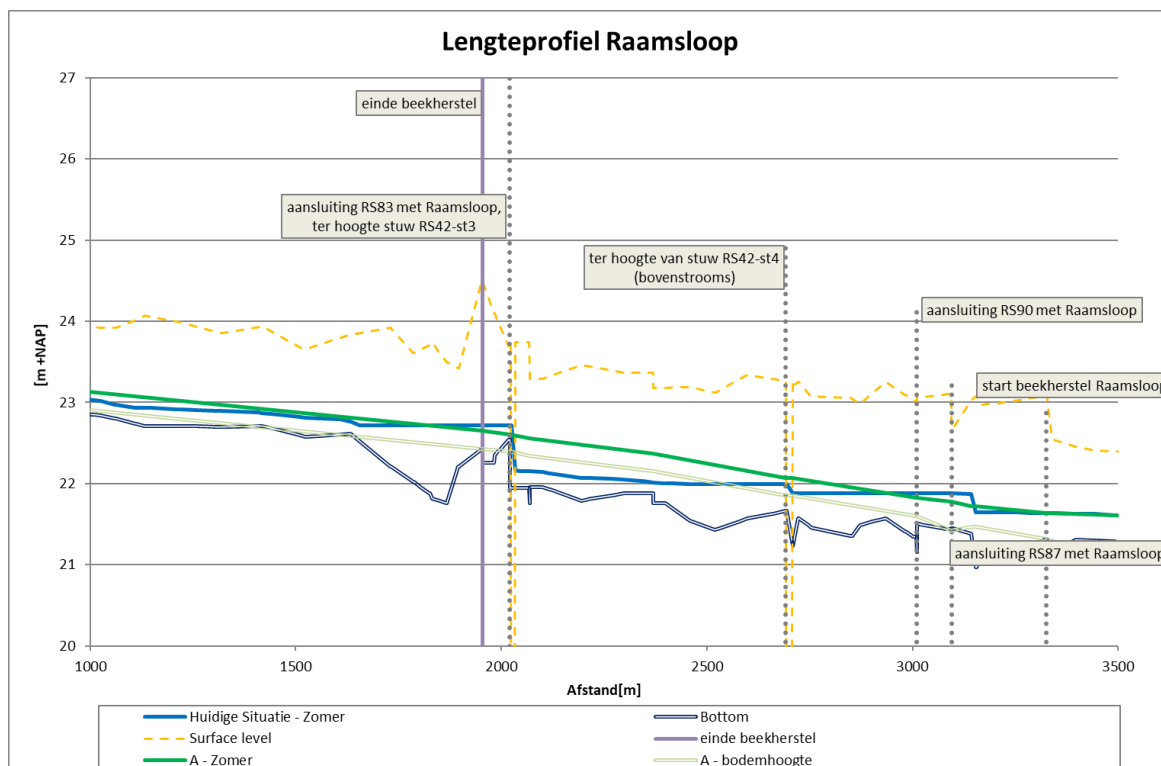
Benedenstrooms van de N269 zal de inundatie wijzigen als gevolg van de veranderingen bovenstrooms. Door de toename van het inundatieoppervlak bovenstrooms N269, in met name de meer frequentere afvoersituaties zoals T=1 en T=10, wordt de afvoer benedenstrooms afgevlakt. De periode van hogere afvoer neemt toe en de hoogste piek neemt af. Hierdoor neemt het inundatieoppervlak op de landgoederen Wellenseind en De Utrecht af, daar waar het inundeert neemt de inundatieduur wel toe.

#### Raamsloop

Beekherstel van de Raamsloop wordt uitgevoerd van de Neterselse Dijk tot aan de grens met het landgoed. Dit heeft tot gevolg dat de beekligging wijzigt en dat stuwen worden verwijderd. Daarnaast wordt het doorstroomprofiel sterk verkleind en de bodem opgehoogd. Dit heeft tot gevolg dat de waterstanden in de zomersituatie stijgen in de Raamsloop. Net bovenstrooms van de stuwen blijven de peilen grofweg gelijk, benedenstrooms van de huidige stuwen zijn de verschillen het grootst. Het verschil in waterstand, wat in de huidige situatie ontstaat als gevolg van de werking van de stuw, wordt opgeheven door het gewijzigde profiel wat een stuk hoger qua bodem komt te liggen (Figuur 6-3).

De stroomsnelheden in de Raamsloop nemen fors toe door het verwijderen van de stuwen en het kleinere profiel. De stroomsnelheden worden voor een zomersituatie berekend tussen 15 en 20 cm/s.

Benedenstrooms van de beekherstelprojecten van de Reusel en de Raamsloop zal als gevolg van het hermeanderen natuurlijke aanzanding gaan plaatsvinden. Dit heeft eveneens een positief effect op de grondwaterstanden.



Figuur 6-3 Indruk van wijziging van waterstanden in de zomersituatie voor de Raamsloop

Door de verlegde beekligging en het verwijderen van de kades zullen er frequentere overstromingen plaatsvinden in het projectgebied.

#### Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Op de Mispeleindse Heide zijn in het kader van dit project geen maatregelen voorzien. Rondom de heide zijn er wel maatregelen voorzien. In het bosgebied ten noorden van de heide worden enkele waterlopen verondiept en ten zuiden van de heide, in het landbouwgebied, wordt buisdrainage verwijderd en worden waterlopen gedempt en verlegd.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door volledige demping hiervan. Er zal een nieuwe omleidingswatergang worden aangelegd door het nabij gelegen bosperceel van Brabants landschap. Ook dit heeft een positieve invloed op de grondwaterstand op de heide. De waterstanden blijven gelijk aan de huidige situatie behalve daar waar direct ingegrepen wordt.

Ook de drainerende werking van de watergang BZ42 wordt in het projectgebied opgeheven door deze watergang te dempen. Het bovenstroomse deel van de BZ42 wordt niet beïnvloed in normale situaties doordat hier een stuw aanwezig is die een dusdanig verval heeft dat het bovenstroomse gebied geen effect heeft van de ingrepen die benedenstrooms plaatsvinden.

Langs het gedempte deel van de BZ42 en BZ57 zal er geen drainage van grondwater meer plaatsvinden. Grondwater zal uittreden aan maaiveld in laagtes en via deze laagtes mogelijk ondiepe ontwatering tot gevolg hebben. Overstromingen die momenteel optreden komen niet meer voor als gevolg van het dempen van de waterlopen. Mogelijk dat op nog in te richten natuurpercelen wel gebiedseigen water of excessieve neerslag tot plas-dras situaties leidt doordat de afwatering niet meer gefaciliteerd wordt.

Om een goede afwatering van het agrarisch gebied ten zuiden van de heide bij extreme afvoeren te garanderen, is een overloopgebied voorzien ter plaatse van de geplande instroom van de overkluizing.

### **Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit**

#### De Reusel en de Raamsloop

De oppervlaktewaterkwaliteit zal als gevolg van de plannen verbeteren. Doordat agrarische percelen worden omgezet in natuur zal de hoeveelheid voedingsstoffen in het systeem afnemen en bijgevolg ook minder in het oppervlaktewater terecht komen. Ook de herinrichting van de beken zelf draagt bij een verbetering van de waterkwaliteit. Door het verwijderen van de stuwen hoopt er minder slib op. Tevens zorgt de extra beschaduwing voor een betere regulatie van de temperatuur van het beekwater. Dit komt het ecologisch functioneren van de beek ten goede.

#### Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Voor de vennen op de Mispeleindse Heide worden weinig effecten op de kwaliteit verwacht aangezien de ingrepen in het basisalternatief qua grondwatereffect niet of nauwelijks reiken tot aan de vennen. De zure vennen zijn overigens hemelwatergevoed. Mogelijk dat voor de meer zuidelijk gelegen vennen de oppervlaktewaterkwaliteit verbetert doordat er langer meer water beschikbaar is in het ven. Dit is het gevolg van het opheffen van de drainerende werking ten zuiden van deze vennen van de leggerwatergangen en buisdrainage ter plaatse.

Door demping van de huidige BZ57 en BZ42 zal de waterkwaliteit in het natuurgebied verbeteren, doordat de nutriëntenlast dan niet meer in deze waterlopen tot afstroming komt.

### 6.3.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen

#### 6.3.1.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.11 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect grond- en oppervlaktewater

Beïnvloeding grondwaterstanden	
P1.1	Beekbegeleidende beplanting (P1.1) kan ervoor zorgen dat blad en hout in de waterloop terecht komt, wat bij ophoping kan leiden tot opstuwning. Op plekken waar blad en hout zorgen voor opstuwning, heeft de peilstijging effect op het grondwater. Afhankelijk van de locatie, is dit een positief of negatief effect. Voor locaties met risico op grondwateroverlast, heeft het een negatief effect. Voor droge gebieden met een (te) lage grondwaterstand is het effect positief.
P1.2	Het aanbrengen van dood hout in de beek (P1.2) in de vorm van constructies, vastgelegd met een anker of natuurlijk afgestorven bomen, heeft een opstuwende werking tot gevolg. Dit kan de grondwaterstanden t.p.v. de alluviale positief beïnvloeden.

Beïnvloeding grondwaterstroming	
P1.2	De opstuwende werking van de doodhoutpakketten zorgt ervoor dat de beken minder drainerend werken. Hierdoor komt er meer kwelwater beschikbaar voor de omliggende habitats.

Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	
P1.1	Bufferstroken (P1.1) kunnen ook het 'meemesten van sloten' voorkomen. Hierdoor worden er geen nutriënten direct toegevoegd aan het oppervlaktewatersysteem en bijgevolg wordt de waterkwaliteit niet negatief beïnvloed. Voor de grondwaterkwaliteit heeft dit weinig effect.
P1.3	Vanggewassen kunnen achtergebleven stikstof opnemen (P1.3). Het zaaitijdstip is van invloed: hoe vroeger gezaaid hoe hoger de stikstofopname van het vanggewas. Hierdoor komen deze nutriënten niet in het grondwater en de grondwaterkwaliteit positief beïnvloed.



Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel	
P1.1	Beekbegeleidende beplanting (P1.1) kan ervoor zorgen dat blad en hout in de waterloop terecht komt, wat bij ophoping kan leiden tot opstuwing. Afhankelijk van de locatie van de toepassing, zorgt deze opstuwing voor een positief of negatief effect. Het vastleggen van de oevers door de beplanting zorgt ervoor dat oevers minder snel inzakken.
P1.2	Afhankelijk van de locatie, zorgt de opstuwing van de dood houtpakketten voor een positief of negatief effect. Ook kan de toepassing van dood hout door veranderende stroomsnelheden zorgen voor meer sedimentatie, met een verhoging van het waterpeil tot gevolg.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	
P1.1	Beekbegeleidende beplanting (P1.1) zorgt, mits op de juiste locatie en met de juiste bladdichtheid, voor het dempen van de watertemperatuur, vermindering van lichtinval, aanvoer van voedsel en habitatvorming (blad en hout) en het afvangen van inspelende voedingsstoffen. Dit heeft een positief effect op de waterkwaliteit.
P1.2	De aanwezigheid van dood hout in een beek (P1.2) verbetert ook de biologische waterkwaliteit, doordat dood hout dient als voedsel voor de fauna in het beekecosysteem. Dood hout kan daarnaast zorgen voor beluchting. Door de extra zuurstof, verbetert de waterkwaliteit.
P1.3	Vanggewassen kunnen achtergebleven stikstof opnemen (P1.3). Het zaaitijdstip is van invloed: hoe vroeger gezaaid hoe hoger de stikstofopname van het vanggewas. Hierdoor komen deze nutriënten niet in het grondwater terecht en wordt de oppervlaktewaterkwaliteit positief beïnvloed.

#### 6.3.1.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempnen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.12 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect grond- en oppervlaktewater

Beïnvloeding grondwaterstanden	
P2.1	Grondwaterkwantiteit kan positief beïnvloed worden door plusmaatregel 2.1 en 2.2
P2.2	<p>doordat bij omvorming naar natuur de percelen minder diep ontwateren. Hierdoor kan er meer water geborgen worden in de grond. Mogelijk dat de grondwateraanvulling anders uitpakt als gevolg van een ander natuurbeheertype.</p> <p>De extra aanplant en ontwikkeling van bos (in totaal ca. 45 ha) zal grotendeels plaatsvinden in de vorm van alluviaal bos (25 ha). Alluviaal bos ontwikkelt zich op de lage delen van het beekdal waar de grondwaterstanden en kweldruk hoog zijn. De al aanwezige zure vennen en alluviale bossen zijn gebaat bij een betere grondwateraanvulling. Op locaties waar de grondwaterstanden en kweldruk hoog zijn vindt sowieso weinig aanvulling van het grondwater plaats. Hierdoor zullen de effecten van de extra verdamping van het alluviale bos, die zorgt voor een verminderde grondwateraanvulling, op de al aanwezige zure vennen en alluviale bossen niet aanwezig zijn.</p> <p>De overige 20 hectare bosontwikkeling zal zich met name richten op loofbos en bevindt zich deels op locaties waar wel infiltratie plaatsvindt die belangrijk is voor de verhoging van de GLG en het verbeteren van de kweldruk. De effecten van de genomen hydrologische maatregelen zullen iets verminderen door de aanplant van het bos maar het volledige maatregelenpakket heeft nog steeds een positief effect op de grondwaterstanden.</p>
P2.3	Het dempen van de greppels heeft een positief effect op de grondwaterstanden.
Beïnvloeding grondwaterstroming	
P2.3	Het dempen van de greppels zorgt voor een mindering van de drainage waardoor de kwel op meer plekken tot in de wortelzone kan reiken. Daarmee heeft het een positief effect op de grondwaterstroming.
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	
P2.1	De grond- en oppervlaktewaterkwaliteit zullen verbeteren door de inrichting naar een natuurtype indien dit voorheen in landbouwkundig gebruik was, vanwege de afname in nutriëntenlast.
P2.2	Verdere uitbreiding van de areaal NNB zorgt voor een verder afname van de nutriëntenlast en daarmee heeft het een positief effect op de grondwaterkwaliteit.
P2.3	De dempen van de greppels zorgt voor een verdere verhogen van de grondwaterstanden. Dit komt de kwaliteit ook ten goede omdat er meer kwelwater van goede kwaliteit en tevens ijzerrijk tot in maaiveld zal komen.

Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel	
P2.1	Indien percelen ingericht worden conform de ambitietypes dan kan dit gevolgen hebben op de waterstanden indien overstromingen plaatsvinden. Door een andere inrichting kan de ruwheid wijzigen die stroming over maaiveld ondervindt. Water stroomt bijvoorbeeld over een weg gemakkelijker dan door een perceel met opgeschoten maïs. Dit leidt ertoe dat er een effect optreedt op de waterstanden bovenstrooms en benedenstrooms. Dit is afhankelijk van locatie en inrichting hoe dit uitpakt. In de modellering is dit vooralsnog niet in beeld gebracht
P2.2	Door de uitbreiding van de natuurpercelen en de verminderde ontwatering van de percelen voeren deze in natte tijden minder snel water af. Dit zal er toe leiden dat de minder frequente, hoge, afvoeren gedempt worden omdat meer water in het gebied zelf geborgen wordt. Dit leidt tot minder hoge pieken qua afvoer en waterstand.
P2.3	

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	
P2.1	Door de omvorming van de percelen naar natuur zullen er minder nutriënten tot afstroming komen. Door het dempen van de greppels zal het water nog meer in de grond geborgen worden. Dit heeft een positief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.
P2.2	
P2.3	

#### 6.3.1.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: *Bosomvorming nabij Broekkant*
- P3.2: *Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.13 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect grond- en oppervlaktewater

Beïnvloeding grondwaterstanden	
P3.1	De omvorming van bos naar heide van het bos bij de Broekkant heeft lokaal een sterk vernattend effect. Het huidige bos trekt de grondwaterstanden naar beneden doordat de bomen veel water gebruiken. Tevens vangen ze veel regenwater af dat hierdoor nooit de bodem, en daarna het grondwater, bereikt. Omvorming beïnvloedt de grondwaterstanden derhalve positief.
P3.2	Het verleggen van de Zilverloop kan, indien gecombineerd met het dempen van detailontwatering, leiden tot een toename van de grondwaterstand in de orde van 5 tot 15 cm voor de GVG en meer dan 20 cm voor de GLG.

Beïnvloeding grondwaterstroming	
P3.1	De omvorming draagt bij aan een verhoging van grondwaterstanden ten noorden van de Broekkant, waardoor de lokale kwelstromen richting de Broekkant verstrekt zullen worden.
P3.2	Het verleggen van de Zilverloop, en het dempen van de detailontwatering zorgt ervoor dat de kwelstroom vaker tot in de wortelzone zal reiken. Door de Zilverloop op het laagste deel, en ondiep aan te leggen wordt de kwel maximaal benut.

Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	
P3.1	In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat een verbetering van de toestroom van kwalitatief goed kwelwater, de grondwaterkwaliteit verbetert. Beide maatregelen hebben dit effect. De mate waarin de grondwaterkwaliteit verbetert is moeilijk te kwantificeren.
P3.2	

Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel	
P3.2	Het inrichten van de Zilverloop (P3.2) heeft beperkt effect op de reguliere oppervlaktewaterstanden buiten de Zilverloop zelf. Bovenstrooms van het eventueel te verleggen deel van de Zilverloop is een stuw gelegen (RS31-st8, nabij de Beekakkerseweg). Door de Zilverloop te verleggen en de bodem relatief hoog in het landschap te leggen wordt deze stuw overbodig en resulteert er een effect van enkele decimeters peilverhoging in de winter tot grofweg een decimeter in de zomer. Bij extreme afvoeren met een herhalingsstijd van 10 jaar is er een toename van het overstromingsoppervlak te verwachten, deels op landbouwpercelen bovenstrooms van de Beekakkerseweg.

#### 6.3.1.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop
- P4.2: Ontwikkeling voedselbos
- P4.3: Vasthouden van water
- P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem
- P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel
- P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop
- P4.7: Agrarische structuurversterking

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.14 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect grond- en oppervlaktewater

Beïnvloeding grondwaterstanden	
P4.2	Het ontwikkelen van een voedselbos (P4.2) zal, weliswaar beperkt, invloed hebben op de grondwaterstand, aangezien de planten, bomen en struiken grondwater opnemen. Dit kan zorgen voor een daling van de grondwaterstand en voorraad.
P4.3	Het vasthouden van water zorgt voor verdere aanvullende van de grondwatervoorraad. De mate waarin dit effect heeft is wel afhankelijk van de duur en frequentie waarmee de retenties ingezet worden.
P4.4	Door het plaatsen van LOP-stuwen (LOP=Landbouw OntwikkelingsPlan) wordt water geborgen in zijwatergangen en kan hier geleidelijk infiltreren en het grondwater aanvullen. Dit kan een positieve invloed hebben gedurende intense neerslagsituaties doordat er berging plaatsvindt bovenstrooms van de LOP-stuwen en daarmee de afvoeren en waterstanden in de beken afnemen. Dit leidt tot een vergroting van de grondwatervoorraad.

Beïnvloeding grondwaterstroming	
P4.4	Door het oppervlaktewater dat infiltreert achter de stuwen worden de grondwatervoorraden aangevuld, wat er toe kan leiden dat de kwelstroom richting de beekdalen verbeterd wordt. De mate waarin dit zal plaatsvinden is afhankelijk van de wijze waarop deze stuwen ingezet worden.

Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel	
P4.1	De oppervlaktewaterkwantiteit kan worden beïnvloed door terugbrengen (historische) percelering (P4.1). Dit is afhankelijk van de inpassing en de inrichting. In dit gebied is een aantal wegen aanwezig die verhoogd in het landschap liggen. Uit berekeningen blijkt dat deze bij overstromingen stroming blokkeren en zodoende het overstromingsbeeld beïnvloeden. Dit zal bij deze maatregel ook kunnen optreden. In dat geval zal er bovenstrooms van de maatregel een hogere waterstand optreden en een grotere overstromingsdiepte.
P4.3	Bij maatregel P4.3 wordt ervan uitgegaan dat de inzet van de retenties wordt afgestemd met het aanliggende gebied, waardoor er geen toename van de overlast ontstaat. Wat betreft waterkwantiteit wordt in dat geval de afvoer beperkt, waardoor het aantal en de omvang van inundaties benedenstrooms zal afnemen. Dit is een positief effect.
P4.4	Door het plaatsen van lopstuwen (P4.4) wordt water geborgen in zijwatergangen en kan hier geleidelijk infiltreren en het grondwater aanvullen. Dit kan een positieve invloed hebben gedurende intense neerslagsituaties doordat er berging plaatsvindt bovenstrooms van de lopstuwen en daarmee de afvoeren en waterstanden in de beken afnemen. Bovenstrooms van de lopstuwen kan dit echter wel tot overlast leiden. Door het verhoogde drainageniveau vindt er meer berging in de grond plaats ten opzichte van de situatie zonder lopstuwen. Dit leidt tot een vergroting van de grondwatervoorraad.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	
P4.4	Het is mogelijk dat bij intense neerslagbuien dat afspoelend water van agrarische percelen worden geborgen in de watergangen met de LOP-stuwen (P4.4) en daarmee dat dit water, met doorgaans een mindere waterkwaliteit, niet de waterkwaliteit in de beek verslechterd. Dit is echter zeer moeilijk te kwantificeren.

### 6.3.2 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect grond- en oppervlaktewater. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.15 Samenvatting effecten Grond- en oppervlaktewater

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	+	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	+	++

### 6.3.3 Mitigerende maatregelen

Wanneer er negatieve grondwater effecten optreden op landbouwpercelen, woningen of bedrijven dienen deze met passende maatregelen gemitigeerd te worden. Verder wordt aanbevolen om de natuurinrichting waar mogelijk te combineren met het inrichten van waterretentiegebieden voor een betere vasthouding van het water in het gebied. Mitigerende maatregelen zullen worden opgenomen in het Projectplan Waterwet.

### 6.3.4 Leemten in kennis

Een groot deel van de effectbeoordeling is gestoeld op kennis opgedaan met grond- en oppervlaktewatermodellen (RHDHV, in voorbereiding & SWECO, 2018). Het kalibratieresultaat van het grondwatermodel geeft het inzicht dat er een aantal locaties zijn waar het model een afwijking laat zien ten opzichte van gemeten grondwaterstanden. Dit betreft het deel rondom de Reusel benedenstrooms van de samenkomst met de Raamsloop en op de Mispelendse Heide rondom de vennen Flaes en 't Goor.



## 6.4 Bodem

Voor dit project is er een Vooronderzoek bodem uitgevoerd (RHDHV, 2019).<sup>6</sup> Deze is te vinden in bijlage 15. In dit hoofdstuk is de effectbeoordeling weergegeven.

### 6.4.1 Beoordelingskader

Bodemkundige kenmerken hebben vooral betrekking op de opbouw van de diepere ondergrond in het plangebied. Deze wordt niet beïnvloed door de voorgenomen activiteiten, dus in de effectbeoordeling blijft het milieuaspect geologie verder buiten beschouwing.

De geomorfologische kenmerken van het plangebied worden vooral bepaald door de geologische ontstaansgeschiedenis, de bodemopbouw en het maaiveldverloop van de verschillende terreindelen binnen het gebied. De natuurontwikkeling kan hierop effect hebben door het afgraven of ophogen van bepaalde terreindelen, wijziging van het thans aanwezige reliëf en het mogelijk verstoren van karakteristieke terreinvormen.

Mogelijke beïnvloeding van aardkundige waarden komt aan de orde bij het milieuaspect landschap. De bodemkundige kenmerken van het plangebied worden vooral bepaald door de bodemtypen, bodemopbouw en de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen. De voorgenomen waterhuishoudkundige maatregelen kunnen hierop van invloed zijn door het vergraven van bijzondere bodemtypen, aantasting van ondoorlatende of bijzondere bodemlagen en verspreiding van verontreinigingen.

De effectbeoordeling voor de aspecten geomorfologie en bodem spitst zich daarom toe op de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.16 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Bodem

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)
Beïnvloeding bodem- en waterbodembodemkwaliteit (verontreiniging)

De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

<sup>6</sup> Royal HaskoningDHV. (2019). *NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden, Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717*

Tabel 6.17 Beoordeling criterium beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	N.v.t.
++	Positief effect	N.v.t.
+	Licht positief	N.v.t.
0	Geen/neutral effect	Geen (noemenswaardige) wijziging bodemopbouw / grondbalans
-	Licht negatief	Beperkte wijziging bodemopbouw / beperkte negatieve grondbalans
--	Negatief effect	Wijziging bodemopbouw / beperkte negatieve grondbalans
---	Zeer negatief effect	Sterke wijziging bodemopbouw / beperkte negatieve grondbalans

Tabel 6.18 Beoordeling criterium beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke afname van bodemverontreiniging door sanering
++	Positief effect	Afname van bodemverontreiniging door sanering
+	Licht positief	Beperkte afname van bodemverontreiniging door sanering
0	Geen/neutral effect	Geen (noemenswaardige) verandering van de bodemkwaliteit
-	Licht negatief	Beperkte toename van bodemverontreiniging door verspreiding
--	Negatief effect	Toename van bodemverontreiniging door verspreiding
---	Zeer negatief effect	Sterke toename van bodemverontreiniging door verspreiding

## 6.4.2 Referentiesituatie

### Bodemopbouw

De bodemopbouw in de beekdalen verschilt wezenlijk van de bodemopbouw op de Neterselse Heide en de Mispelindse Heide. Daarom zijn deze hierna afzonderlijk beschreven.

#### Reusel en Raamsloop

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat direct langs de Reusel en de Raamsloop lage enkeerd- (zEg23) en gooreerdgronden (pZN21) voorkomen. Deze bestaan respectievelijk uit lemig fijn en zwak lemig fijn zand. De enkeerdgronden zijn oude bouw- en graslandgronden die vroeger bemest werden met potstalmest. Aan de oostkant van de Raamsloop en aan de westkant van de Reusel liggen veldpodzolgronden (Hn21). Dit zijn arme droogtegevoelige zandgronden met een dunne humushoudende bovenlaag. In het Reuseldal in de Hertgang bestaat de bodem voornamelijk uit beekerdgronden met grind (pZg23) en lage enkeerdgronden met oude klei (zEZg23).

In de Broekkant, aan de westzijde van Lage Mierde, komen naast veldpodzolen ook duinvaaggronden (Zd21) voor.

#### Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Op de Neterselse Heide en de Mispeleindse Heide zijn vrij grote oppervlakten moerassige laagte zonder randwal en vennen aanwezig. Het meest voorkomende bodemtype hier zijn de veldpodzolgronden (Hn21), bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

#### **Bodemkwaliteit**

Binnen het plangebied hebben geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten plaatsgevonden. Het gebied was van oudsher heide die eind 19<sup>e</sup>, begin 20<sup>e</sup> eeuw omgevormd is tot agrarische grond en deels productiebos. De resultaten van het vooronderzoek zijn beschreven in de rapportage “NNP De Utrecht en Reusel de Mierden, Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717” (RHDHV, 2019). Uit de resultaten van het vooronderzoek blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem niet of nauwelijks beïnvloed is. De boven- en ondergrond in het Reuseldal bevat verhoogde gehalten zware metalen, PAK's, PCB's en minerale olie. Daarnaast is de oorspronkelijke loop van de Reusel aangepast en rechtgetrokken. De grond die bij het rechte trekken van de Reusel is vrijgekomen is gebruikt voor het dempen van de meander. Het is onbekend of hierbij vooraf de oude sliblaag is verwijderd. Als gevolg van pyrietoxidatie in de ondergrond kunnen regionaal verhoogde gehalten zware metalen voorkomen. Via kwel kunnen ijzer, nikkel, kobalt en soms zink uitspoelen.

Binnen het plangebied zijn grote delen van de waterbodem van de Reusel onderzocht. Vrijkomend slib en waterbodem in het Reuseldal (traject tussen Zieckbleek en Wellenseind) mag worden verspreid op de aangrenzende percelen. In het meest noordelijke deel van het traject van de Reusel (traject door de Beeksche Heide) is het slib en de waterbodem niet elders toepasbaar aangezien hier plaatselijk verhoogde gehalten nikkel en kobalt zijn aangetoond.

#### **6.4.3 Effectbeschrijving basisalternatief**

##### **Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)**

Er vinden verschillende maatregelen plaats die de bodemopbouw kunnen aantasten, zoals het dempen of verondiepen van sloten en het verleggen van een watergang. Aangezien bij het dempen zo veel mogelijk uit wordt gegaan van de bestaande bodemstructuur, heeft dit geen negatief effect.

De werkzaamheden bestaan grotendeels uit grondverzet. Bij de werkvoorbereiding wordt nagestreefd alle ontgraven grond in het landbouw- en plangebied te hergebruiken. In de werkvoorbereidingsfase wordt bepaald of de vrijkomende grond uit ontgravingen inderdaad herbruikbaar is. Er zal waarschijnlijk meer grond nodig zijn om de watergangen te kunnen verondiepen of dempen. Deze grond is binnen het totale project beschikbaar. Het basisalternatief scoort op het criterium beïnvloeding bodemopbouw licht negatief als gevolg van het noodzakelijke grondverzet.

### **Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)**

Er zijn geen verontreinigingen in het gebied aanwezig en de maatregelen voegen geen bodemverontreiniging toe.

Binnen de percelen waar de drainage wordt verwijderd, wordt ook niet verwacht dat de bodemkwaliteit aangetast is. Het verwijderen van de drainage heeft dan ook geen effect op de bodemkwaliteit.

Bij de omvorming van bos naar natte heide wordt de strooisellaag tot maximaal 15 cm – mv afgeplagd. De strooisellaag is dat deel van de bodem waar bladeren en naalden nog herkenbaar te vinden zijn in de bodem. De vrijkomende strooisellaag wordt als bodem beschouwd. De beide bospercelen die omgevormd worden naar natte heide liggen in de gemeente Reusel-De Mierden en de gemeente Bladel. Volgens de bodemkwaliteitskaart van deze beide gemeenten voldoet de vrijkomende grond aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde (AW). Daarentegen heeft het een positief effect op de bodemkwaliteit wanneer het verontreinigde slib uit de te dempen watergangen wordt verwijderd. Daarmee scoort dit alternatief licht positief.

#### **6.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen**

##### *6.4.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW*

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

*Tabel 6.19 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect bodem*

Beïnvloeding bodemkwaliteit	
P1.3	Wanneer de nutriëntenlast tegengegaan wordt, komen deze nutriënten minder in de bodem terecht. Dit komt ten goede aan de bodemkwaliteit. Deze plusmaatregel scoort dan ook licht positief ten opzichte van het basisalternatief.

#### 6.4.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
- P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Beïnvloeding bodemopbouw	
P2.1	Uit het fosfaatonderzoek is gebleken dat er op ca. 100 ha kansen liggen om de NNB in te richten met een hoger ambitietype. Hiervoor zal de nutriëntrijke toplaag van de percelen verwijderd en afgevoerd moeten worden. Dit leidt tot een negatieve (--) effectscore.
P2.2	

Tabel 6.20 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect bodem

Beïnvloeding bodemkwaliteit	
P2.1	Wanneer de nutriëntenrijke toplaag van de percelen wordt verwijderd, komt dit ten goede aan de bodemkwaliteit. Deze plusmaatregel scoort dan ook licht positief (+) ten opzichte van het basisalternatief.
P2.2	

#### 6.4.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: Bosvorming nabij Broekkant
- P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.21 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect bodem

Beïnvloeding bodemopbouw	
P3.2	Het verleggen en laten meanderen van de Zilverloop brengt extra grondverzet met zich mee ten opzichte van wat is aangegeven bij het Basisalternatief. Aangezien deze grond hergebruikt wordt voor het dempen van de huidige loop, is het effect op de bodemopbouw neutraal ten opzichte van het Basisalternatief.

#### 6.4.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn de beoordelingsaspecten voor bodem niet relevant en derhalve niet beschreven.

### 6.4.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect bodem. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.22 Samenvatting effecten Bodem

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	-	--
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	++

### 6.4.6 Mitigerende maatregelen

Om geen externe grond te hoeven aanvoeren voor de te dempen sloten, kan gebruik gemaakt worden van de bovenste laag van de bodem die de bestemming natuur krijgen. Bij grondverzet in het kader van de herinrichting van het plangebied dient voorkomen te worden dat de Japanse duizendknoop zich verspreidt. Hiervoor moeten binnen de besmette gebieden de volgende regels in acht te worden genomen:

- Terrein waar grondverzet plaatsvindt schouwen op de aanwezigheid van Japanse duizendknoop vóór het begin van de grondwerkzaamheden;
- Bij aanvoer van schone grond de bronlocatie vooraf controleren op besmetting van Japanse duizendknoop;
- Om inrijden van plantresten te voorkomen graafmachines, vrachtwagen e.d. buiten besmet gebied op voldoende dik geotextiel plaatsen;
- Japanse duizendknoop afknippen in plaats van machinaal maaien (ook bij regulier maaibeheer);
- Voorkomen dat wortel- of stengelfragmenten in open water terecht komen;
- Voorkomen dat plant- of wortelresten worden afgevoerd zonder voorzorgsmaatregelen. Het plantafval moet verzameld en afgevoerd worden in afsluitbare containers of bigbags;
- Voorkomen dat plant- of wortelresten worden aangeboden als groenafval. De plant- en wortelresten moeten als restafval afgevoerd worden naar een thermisch verwerker of naar een BVOR-gecertificeerde composteerder;
- Besmette grond direct opladen en afgedekt vervoeren of afdekken tot deze wordt opgehaald;
- Vóór het verlaten van het terrein het gebruikte materieel, zoals graafmiddelen, banden, traptreden, schoenzolen e.d. reinigen met een bezem of een stoffer.



#### **6.4.7 Leemten in kennis**

Het merendeel van de beschikbare onderzoeken is meer dan vijf jaar oud. Deze dienen geactualiseerd te worden. Grote delen van de waterbodem van de Raamsloop zijn niet onderzocht (vanaf de Kempenbaan tot aan de kruising met de Reusel). De waterbodem van de Reusel tussen de Kempenbaan tot aan de Beeksche Heide is niet onderzocht. Het gedeelte van de Reusel tussen de Ziekbleek en het Wellenseind is in 2009 onderzocht. De beschikbare onderzoeksgegevens dienen geactualiseerd te worden.

## 6.5 Landschap en cultuurhistorie

### 6.5.1 Beoordelingskader

Realisering van de maatregelen van dit project kan van invloed zijn op de landschappelijke, cultuurhistorische en aardkundige waarden van het onderzoeksgebied. Daarnaast kan het plan van invloed zijn op ruimtelijke relaties, zichtlijnen en bijzondere landschapselementen. De cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het onderzoeksgebied, die samenhangen met en kenmerkend zijn voor de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied, komen vooral tot uiting in de resterende, aaneengesloten boscomplexen en natuurgebieden op hogere gronden, met daartussen de lager gelegen beekdalen.

De effectbeoordeling voor de aspecten landschap en cultuurhistorie vindt plaats aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.23 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Landschap en cultuurhistorie

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In Tabel 6.24 is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt. Hierna wordt voor enkele beoordelingsaspecten een nadere toelichting gegeven.

#### Landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen

Die patronen en structuren die aan de basis liggen van het huidige landschap en daarmee in logische samenhang zijn. Hoe duidelijker en meer het toekomstige landschap (verschijningsvorm inclusief waterlopen, beplanting en ontsluiting) in overeenstemming is met haar natuurlijke ondergrond, hoe hoger de score. Hoe minder gekunstelde ingrepen, hoe hoger de score. Zichtbaar en logisch gebruik maken van bestaand karakteristiek reliëf, ontginningspatronen (percelen en wegen) dan wel de natuurlijke waterhuishouding en bodemgesteldheid.

#### Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen

Hiermee wordt getoetst of invulling gegeven wordt aan ontwikkelingsstrategie van de provincie: Het behoud en het beleefbaar maken van sporen van deels verdwenen hoeves, buurtschappen, landgoederen, akkercomplexen, zandpaden, percelering en beplanting (Lanen en perceelsbeplantingen), afwatering (Rabatten, molengangen, overlopen), heiderestanten, restanten van beemden structuren.

Tabel 6.244 Beoordeling criterium beïnvloeding Landschap en cultuurhistorie

		Ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	Landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering of herstel van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Zeer sterke verbetering of herstel van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Zeer sterke verbetering of herstel van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen herstellen	Sterke kans op versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
++	Positief effect	Sterke verbetering of herstel van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Sterke verbetering of herstel van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Sterke verbetering of herstel van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen herstellen	Kans op versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
+	Licht positief	Lichte verbetering of herstel van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Lichte verbetering of herstel van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Lichte verbetering of herstel van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen herstellen	Beperkte kans op versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
0	Geen/ neutraal effect	Geen effect	Geen verbetering of verslechtering van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Geen verbetering of verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Geen (noemenswaardige) wijziging van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
-	Licht negatief	Lichte verslechtering van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	(Beperkte) aantasting of verlies van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op lokaal niveau	Lichte verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Beperkte kans op aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
--	Negatief effect	Sterke verslechtering van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Sterke aantasting of verlies van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op lokaal niveau	Sterke verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Kans op aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
---	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Zeer sterke aantasting of verlies van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op lokaal niveau	Zeer sterke verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Sterke kans op aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen

## 6.5.2 Referentiesituatie

### Ontstaansgeschiedenis

In de afgelopen eeuwen is het landschap van het plangebied sterk veranderd. Waar tijdens de IJstijd fikse winden over eindeloze toendra's nog vrij spel hadden en zand verplaatsten, ontwikkelden zich daarna uitgestrekte (besloten) bossen. Met de komst van de mens kwam daar verandering in en werden systematisch de bossen in gebruik genomen en vervangen door akkers, dorpen en weilanden. Het landschap werd opener en afwisselender. Overbegrazing en onvruchtbare (ontboste) bodems zorgde er echter ook voor dat het zand weer kon gaan stuiven.

In de beekdalen was altijd al relatief vruchtbare grond aanwezig door de periodieke overstromingen van de Reusel en de Raamsloop. De mens maakte zelf door eeuwenlange verplaatsing van heideplaggen en mest vanaf de onontgonnen heide naar de hogere zandgronden hun eigen vruchtbare enkeerdgronden (bolle akker). Waar twee eeuwen geleden de heidevelden en stuifduinen groots en open waren en de beekdalen kleinschalig en besloten, daar zijn de stuifduinen nu vaak begroeid met bos, heide en vennen. Deze vormen een besloten geheel (met hoge natuurwaarde en nauwelijks bebouwing), waar de beekdalen grootschaliger en opener van karakter zijn geworden (met verspreide bebouwing, linten en agrarisch gebruik).

Kijkend naar zowel het reliëf, de geomorfologie als de bodem, zijn de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop makkelijk te herkennen. Vanaf het Kempisch plateau zijn er verschillende beken die in noordwestelijke richting stromen, waaronder de Reusel. Waar het beekdal in het zuiden in een brede laagte ligt, stroomt het noordelijk door een steiler en smal beekdal. De hogere gronden in het zuiden van het gebied waren al vroeg in agrarisch gebruik. Dit terwijl de armere podzol- en vaaggronden in het noorden nog veelal uit heide bestonden. Pas na de ontginningen en het gebruik van kunstmest zijn ook deze gronden (gedeeltelijk) in gebruik genomen. Het water infiltreerde vroeger veelal op de hogere gronden, ondanks dat het ook via natuurlijke laagtes richting het beekdal werd gevoerd. Door het infiltreren werd de bodem gevoed met water waardoor als het ware een spons ontstond. Deze spons (de bodem) neemt water op wanneer het infiltreert en geeft het water terug aan de planten wanneer het droger wordt.

Op de hogere flanken (dekzandruggen) van de Reusel liggen enkele dorpen en gehuchten. Te weten Reusel, Hoge Mierde, Lage Mierde, Mispelend, Vloeiend, Kuilenrode. Deze kernen zijn ontstaan op de rand van overstromingsgevoelige beekdalgronden en de hogere eerdgronden (akkers). In het noorden van het plangebied ligt een van oudsher dwars op de stroomrichting van de beek lopende hogere stuif en dekzandrug, waar de Reusel zich doorheen gesneden heeft. Deze hogere en drogere gronden zijn voedselarm en voornamelijk in gebruik als natuur en bosgebied met daarin stuifduinen en heidevelden. Op Landgoed Wellenseind komen de twee beken samen.

### **Kwaliteiten en waarden**

De diversiteit van het gebied is groot. Dit afwisselende Kempisch landschap is ontstaan doordat mensen door de eeuwen heen het land bewerkt, bemest en ontwaterd hebben. Boeren hebben waar mogelijk de gronden nuttig gemaakt en de natuur is in vele vormen zichtbaar aanwezig.

Het nodigt recreanten uit en biedt mooie vergezichten vanuit verschillende perspectieven. Diverse wandel-, ruiters- en fietsroutes kruisen de Reusel via de oversteken over de beek. Een natuurlijke zonering is aanwezig in het gebied doordat natte gronden en ruigtes lastig toegankelijk zijn. De droge gronden en verbindingen tussen kernen zijn juist goed toegankelijk.

### **6.5.3 Effectbeschrijving basisalternatief**

Aangezien de afzonderlijke maatregelen voor elk hun eigen effecten zorgen, zijn de voorgestelde maatregelen afzonderlijk beoordeeld:

1. Beekherstel Reusel en Raamsloop
2. Omzetten van percelen naar natuur t.b.v. hydrologisch herstel
3. Verwijderen onderbemaling en drainage
4. Volledig dempen, verondiepen en afdammen van watergangen

### **Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap**

Als gevolg van de beoogde hydrologische herstelmaatregelen wordt het gebied natter en wordt landbouwgrond deels omgezet in natuur. Deze natuurinrichting zal grotendeels bestaan uit natuurgraslanden of vochtige heide. Dit beïnvloedt noch de huidige ruimtelijke hoofdstructuur niet. Daar waar bostypen voorzien zijn sluit dit voornamelijk aan op bestaande bospercelen. Het versterken van het natte karakter van beekdalen wordt beoordeeld als licht positief met betrekking tot de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap.

### **Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap**

De beoogde hermeandering leidt tot een verbetering van het landschap, omdat een meanderende beek passender is in een natuurlijke omgeving dan een rechtgetrokken beek.

De toegankelijkheid en daarmee de beleefbaarheid voor mensen zal ter plaatse van het beekdal door de algehele vernatting (als gevolg van volledig dempen van watergangen) waarschijnlijk wat afnemen. Daar tegenover staat dat de natuurlijke en meanderende beek het gevoel van natuurbeleving doet toenemen. En terwijl de stuwen en daarmee de oversteekmogelijkheden verdwijnen, worden aanvullende maatregelen genomen om nabij de beek te kunnen komen. Hierdoor zal de recreatieve belevings- en wandelwaarde van het plangebied licht toenemen.

Een aantal maatregelen heeft effect op de belevingswaarde van het landschap. Ten eerste zorgt het versmallen en het meanderen van de beken ervoor dat deze beken

wellicht minder goed zichtbaar zijn, maar beter beleefbaar zijn als een natuurlijk fenomeen

Diverse maatregelen hebben een licht positieve uitstraling op dit aspect. Zo heeft het verondiepen van beken geen invloed op de verschijningsvorm van deze beken in het landschap, maar het meanderen duidelijk wel. Het verwijderen van drainage en onderbemaling, het afdammen watergangen, en het aanbrengen van stuwen hebben geen effect op de ruimtelijke (zicht)relaties en de belevingswaarde van het landschap.

Op basis van de bovenstaande effecten is de verwachting dat de beoogde maatregelen tezamen een licht positief hebben op de ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap.

#### **Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen**

Het merendeel van de beoogde maatregelen heeft een (sterk) positief effect op de aanwezige landschappelijke waarden, omdat ze passend zijn bij het natuurlijke karakter van de beken en/of zorgen dat het systeem robuuster wordt.

Daarnaast heeft het afdammen van watergangen en het aanbrengen van stuwtejes een licht positief effect op de aanwezige landschappelijke waarden, omdat het systeem dan natter wordt en daarmee meer passend bij de natuurlijke omgeving. Ten slotte heeft de omvorming van naaldbossen naar loofbos (een autonome ontwikkeling) een licht positief effect, omdat loofbos beter past bij het natuurlijke karakter van de hogere vruchtbare gronden. Indien ervoor gekozen wordt om de naaldbossen om te zetten in heide, zou er sprake zijn van een licht negatief effect. De reden hiervoor is dat heide een cultuurhistorisch element is en niet een landschapselement dat van nature voorkomt in het gebied – in tegenstelling tot loofbossen.

Op basis van de bovenstaande effecten is de verwachting dat de beoogde maatregelen tezamen een positief effect hebben op de landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen in het gebied.

#### **Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen**

Met de maatregelen uit het basisalternatief wordt de historisch meanderende beek hersteld, die oudere cultuurhistorische waarden vertegenwoordigen, dat daardoor positief kan worden beoordeeld.

Een aantal maatregelen hebben neutrale effecten op cultuurhistorische elementen. Zo heeft het verwijderen van onderbemaling en drainage geen effect op het landschap, omdat deze elementen niet of nauwelijks zichtbaar zijn en zodoende niet bijdragen aan de verschijning van het landschap. Het afdammen van watergangen en het aanbrengen van stuwtejes heeft eveneens geen effect op het landschap, omdat de waterstructuren zichtbaar blijven.



Het enige verschil is dat het doel en de functie van deze wateren verandert, maar dit heeft geen effect op de verschijning van deze elementen in het landschap. Op basis van de bovenstaande effecten is de verwachting dat de beoogde maatregelen tezamen neutraal scoren op de beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen.

## 6.5.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

### 6.5.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.25: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect landschap en cultuurhistorie

Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	
P1.1	De maatregelen versterkt het natte karakter van het beekdal, verhoogd de waterkwaliteit en maakt de beek zichtbaarder, doordat er natuurlijke (loof)beplanting omheen komt te staan. De kans bestaat wel, dat in de buurt van de aangeplante bossen op de jonge ontginningen de verschillende landschapstypen minder goed van elkaar te onderscheiden zijn. Het open beekdal wordt immers ook meer besloten van karakter. Overall scoort deze plusmaatregel licht positief ten opzichte van het basisalternatief.
Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	
P1.1	Door de plusmaatregel neemt de belevingswaarde toe, omdat de diversiteit toeneemt, evenals het natuurlijke karakter van de beek. Door extra beschaduwing en daarmee wegplanten van de beek, is de kans aanwezig dat zichtrelaties van de ene kant van het beekdal naar de andere kant verdwijnen.
Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	
P1.1	Van nature zou het gehele beekdal vol met beekbos komen te staan. Dus hoe meer ruimte voor natuurlijke bosontwikkeling hoe robuuster het totale systeem. Dit is zeer positief ten opzichte van het basisalternatief.

6.5.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
- P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.26: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect landschap en cultuurhistorie

Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	
P2.1	De plusmaatregel wijzigt de ruimtelijke opbouw niet. Wel kan de verschijningsvorm veranderen doordat deze percelen naar een natuurlijker landschap wijzigen. Dit sluit aan op de ambitie van de gemeente Reusel-De Mierden om de beekdalen te verbeteren. Dit is positief ten opzichte van het basisalternatief.  De bosaanplant sluit grotendeels aan op locaties waar reeds bos aanwezig is. De ruimtelijke opbouw verschijningsvorm zullen derhalve door de bosaanplant niet significant wijzigen.
P2.2	
Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	
P2.1	De bosaanplant sluit grotendeels aan op locaties waar reeds bos aanwezig is. De ruimtelijke (zicht)relaties zullen derhalve door de bosaanplant slechts beperkt beïnvloed worden. De belevingswaarde van het landschap zal door de bosaanplant verbeteren, doordat het landschap kleinschaliger en diverser wordt.
Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	
P2.1	De gemeente Reusel-De Mierden heeft een visiekaart opgesteld <sup>7</sup> met daarop aangegeven de beekdalontwikkeling. Landschappelijke structuren, patronen en elementen worden met de inrichting naar ambitietype niet gewijzigd wanneer rekening gehouden wordt met aangegeven bestaande structuren. Hiermee scoort deze plusmaatregel positief ten opzichte van het basisalternatief.
P2.2	
Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen	
P2.1	De cultuurhistorische beleidskaart Kempen en A2 gemeenten laat zien dat een deel van de NNB-percelen in een gebied liggen met een hoge cultuurhistorische waarde.  Wanneer rekening gehouden wordt bij de inrichting met de structuren, patronen en elementen, heeft deze plusmaatregel een licht positief effect (+) ten opzichte van het basisalternatief.
P2.2	

<sup>7</sup> Gemeente Reusel-De Mierden. (2018). *Omgevingsvisie*

#### 6.5.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: *Bosomvorming nabij Broekkant*
- P3.2: *Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.27: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect landschap en cultuurhistorie

	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
P3.1	De visiekaart van de gemeente Reusel-De Mierden geeft aan dat dit een gebied is met bos en heidecomplexen. De plusmaatregel komt aan deze verscheidenheid tegemoet. Dit is licht positief ten opzichte van het basisalternatief.
P3.2	Het verondiepen van de Zilverloop heeft geen effect op de landschappelijke waarden. Echter, als de Zilverloop wordt verlegd in een natuurlijke laagte, kan de Zilverloop natuurlijker ogen. Dit heeft licht positieve effecten op de aanwezige landschappelijke waarden

#### 6.5.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P4.1: *Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- P4.2: *Ontwikkeling voedselbos*
- P4.3: *Vasthouden van water*
- P4.4: *Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- P4.5: *Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- P4.6: *Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- P4.7: *Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.28: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect landschap en cultuurhistorie

Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	
P4.1	Een landschappelijke waarden van het projectgebied zullen worden versterkt door het herinrichting van de beekdalgronden, waarbij de historische percelering deels zullen worden hersteld. Hierdoor een kleinschaliger landschap wat qua ruimtelijke opbouw aansluit bij de beekdalen zoals deze van oudsher zijn ontstaan en gevormd.
P4.2	Het voedselbos (P4.2) op deze plek past prima binnen de huidige landschapsstructuur en maakt de dorpsrand groener, als een natuurlijke overgang naar het beekdal. Dit betekent een positief effect (++) ten opzichte van het basisalternatief.

Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	
P4.1	Door de historische percelering (P4.1) een plaats te geven in de recreatieve verbindingen, geeft dit een impuls aan de beleving van deze cultuurhistorische structuur. Dit is positief ten opzichte van het basisalternatief.
P4.2	Historisch lijkt het oostelijke deel van de locatie waar het voedselbos geprojecteerd is een akker geweest te zijn, maar het westelijke deel van dit perceel is een oude beemd. Een voedselbos heeft daardoor op dit vlak een licht negatief effect (-) ten opzichte van het basisalternatief.
P4.5	Door de heringerichte beekdalen van de Reusel en de Raamsloop recreatief te ontsluiten wordt belevingswaarde sterk verbeterd. Door de recreatieve paden parallel aan de beek hoger op de flank van het beekdal te leggen, en op enkele plaatsen de beek middels bruggen te kruisen, wordt de belevingswaarde van het beekdal verder versterkt.
P4.6	

Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	
P4.1	Met het terugbrengen van de historische percelering wordt de landschappelijk waardevolle structuur van een kleinschalig beekdallandschap hersteld.

Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen	
P4.5	Door cultuurhistorisch waardevolle structuren, zoals oude wegen en paden, in te passen in de recreatieve ontsluiting, worden de elementen duurzaam in stand gehouden.
P4.6	

### 6.5.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect landschap en cultuurhistorie. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.29- Effecten voor landschap en cultuurhistorie

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	+	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	0	+

#### 6.5.6 Mitigerende maatregelen

Bij de mitigerende maatregelen kan worden gedacht aan:

- Het ervoor zorgen dat passend beheer plaatsvindt van voormalige landbouwgronden, zodat grootschalige verdichting wordt voorkomen;
- Waar mogelijk, het behouden of aanzetten van de karakteristieke beemden structuren, kleinschalige begreppeling, rabattenstructuren

#### 6.5.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in de beschrijvingen van bovenbeschreven effecten geconstateerd als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

## 6.6 Archeologische en aardkundige waarden

Voor dit project is er een archeologisch bureauonderzoek en cultuurhistorische quickscan (RAAP, 2019). Deze is te vinden in bijlage 16. In dit hoofdstuk is de effectbeoordeling weergegeven.

### 6.6.1 Beoordelingskader

De aardkundige en archeologische waarden van het plangebied, die samenhangen met en kenmerkend zijn voor de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied, komen vooral tot uiting in aardkundig waardevolle terreindelen en archeologische verwachtingswaarde. De uitvoeringsmaatregelen kunnen hierop van invloed zijn. Door graafwerkzaamheden kunnen eventueel aanwezige aardkundige of archeologische waarden verloren gaan.

Tabel 6.30 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Archeologische en aardkundige waarden

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding van archeologische waarden
Beïnvloeding van aardkundige waarden

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.31 Beoordeling criterium beïnvloeding van archeologische waarden

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	n.v.t.
++	Positief effect	n.v.t.
+	Licht positief	n.v.t.
0	Geen/neutraal effect	Geen of zeer beperkte kans op aantasting of verlies van archeologische waarden
-	Licht negatief	Beperkte kans op aantasting of verlies van archeologische waarden
--	Negatief effect	Kans op aantasting of verlies van archeologische waarden
---	Zeer negatief effect	Grote kans op aantasting of verlies van archeologische waarden



Tabel 6.32 Beoordeling criterium beïnvloeding van aardkundige waarden

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	n.v.t.
++	Positief effect	n.v.t.
+	Licht positief	n.v.t.
0	Geen/neutraal effect	Geen of zeer beperkte kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden
-	Licht negatief	Beperkte kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden
--	Negatief effect	Kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden
---	Zeer negatief effect	Grote kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden

### 6.6.2 Referentiesituatie

Bodemverstoringen kunnen tot aantasting van eventuele archeologische waarden leiden. Uit onderzoek (Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Cultuurhistorische Verkenning, Transect, juni 2019) blijkt dat er geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten hebben plaatsgevonden binnen het plangebied. Daarnaast zijn verschillende locaties binnen het plangebied ontgrond. Ter plaatse van de huidige bebouwing is de bodem plaatselijk aangetast.

In het projectgebied zijn enkele archeologische vindplaatsen bekend. De meeste van deze vindplaatsen betreft vuursteen uit het Mesolithicum en Laat-Paleolithicum. Een aantal van deze terreinen bevindt zich op de rand van een beekdal of een moerassige en/of dalvormige laagte. Er zijn ook haardkuilen (met houtskool) aangetroffen en mogelijke hutten sporen. Er is een mogelijkheid dat er grafheuvels uit de Bronstijd en/of IJzertijd aanwezig zijn, aangezien er scherven van urnen uit de IJzertijd zijn aangetroffen. In bijlage 14 is de archeologische verwachting van het plangebied weergegeven. Op kaartbijlage 4 van het archeologische onderzoek zijn de verschillende aardkundige waarden in het gebied weergegeven. Hierop is te zien dat het noordoosten van het plangebied andere aardkundige waarden heeft dan de rest van het gebied.

### 6.6.3 Effectbeschrijving basisalternatief

De volgende maatregelen bevinden zich in een middelhoog tot hoge verwachtingswaarde en kunnen gezien de omvang en diepte van de raafwerkzaamheden tot aantasting van archeologische waarden:

- grond ontgraven t.b.v. beekherstel
- omleggen fietspaden
- aanleg fietspad.

Hiermee scoort het criterium beïnvloeding van archeologische waarden negatief.

Er vinden maatregelen plaats die mogelijk de aardkundige waarden van het gebied aantasten. De meandering vindt plaats in een gebied van ondiepe dalen. Het verleggen van de waterloop in het noordoosten van het plangebied vindt plaats naast de aardkundige waarde 'Vlakte'. Hiermee scoort het criterium beïnvloeding van aardkundige waarden licht negatief.

#### 6.6.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

##### 6.6.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn de beoordelingsaspecten voor archeologische en aardkundige waarden niet relevant en derhalve niet beschreven.

##### 6.6.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
- P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Beïnvloeding van archeologische waarden	
P2.1	Met de inrichting van de NNB-percelen met een hoger ambitietype wordt de toplaag verwijderd. Dit heeft een negatief effect op de archeologische waarden. Voor de uitbreiding en inrichting van het areaal NNB geldt ook dat de archeologische waarden negatief beïnvloed worden.
P2.2	

##### 6.6.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: Bosvorming nabij Broekkant
- P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.33: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect archeologische en aardkundige waarden

Beïnvloeding van archeologische waarden	
P3.2	In dit gebied geldt een lage archeologische verwachting. Bij het verleggen van de Zilverloop zijn grondroerende werkzaamheden nodig. De verlegging van de Zilverloop heeft daarom een negatief effect op archeologische waarden.

#### 6.6.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn de beoordelingsaspecten voor archeologische en aardkundige waarden niet relevant en derhalve niet beschreven.

### 6.6.5 Conclusie

Het voorgaande is samengevat in onderstaande tabel. Hierboven zijn de effecten beschreven van de basismaatregelen in het kader van de Natura 2000 hoofddoelstellingen van dit project.

Tabel 6.34- Effecten voor archeologische en aardkundige waarden

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	--
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-

### 6.6.6 Mitigerende maatregelen

Om het archeologische risico te verkleinen zou de beekloop kunnen worden omgelegd volgens het traject waar de beek in 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden aangetroffen; deze zijn immers door de eroderende werking van de beek al verdwenen en de kans op oude dumpsites is kleiner. Wanneer de beek wordt omgelegd naar plaatsen die buiten de historisch beek liggen is er meer kans op het aantreffen van archeologische waarden. In het zandgebied met hoge duinen en ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde kunnen al vanaf het maaiveld archeologische waarden uit de steentijden aanwezig zijn. Daarom wordt voorgesteld om ter plaatse van de terreinen van hoge archeologische waarde en de hoge landduinen waar mogelijk te ontzien door de bodemingrepen.

### 6.6.7 Leemten in kennis

De kennis omtrent de exacte aard en verschijningsvorm van archeologische waarden in Noordwest Europa in het algemeen en dit project gebied in het bijzonder vertoont leemten, aangezien het hier een nog grotendeels onontsloten archeologisch

bodemarchief betreft. Wat daadwerkelijk in de grond aanwezig is aan archeologische waarden, zal zich pas openbaren bij het openleggen van de bodem. Dit zou in principe kunnen door boringen en/of het graven van proefsleuven voorafgaand aan de graafwerkzaamheden op de locaties met een hoge archeologische verwachting.

## 6.7 Woon-, werk- en leefmilieu

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten zijn van project op het aspect woon-, werk- en leefmilieu.

### 6.7.1 Beoordelingskader

Het voorgenomen project heeft invloed op het bestaande woon-, werk- en leefmilieu. De kwaliteitstoename van natuur en landschap versterkt de recreatieve mogelijkheden en de beleving van de omwonenden en heeft daarmee mogelijk ook een positieve invloed op de gezondheid. Daarnaast kan het verdwijnen van bepaalde landbouwactiviteiten leiden tot een afname van de belasting door ammoniak en geur, waardoor de leefomgevingskwaliteit verbetert. Aan de andere kant zal een aantal landbouwgronden verdwijnen, hetgeen mogelijk nadelige economische en sociale invloeden heeft op de korte en langere termijn.

Verder heeft de realisering van de natuurontwikkeling gevolgen voor de afwikkeling van het verkeer in de huidige wegenstructuur in en rondom het plangebied (tijdelijke verkeerstoename). Tijdens de uitvoeringsfase is met name sprake van grondverzet en -transport en de daar onlosmakelijk mee verbonden emissie van stikstof, geluid en trillingen. Dit zou kunnen leiden tot negatieve gezondheidseffecten.

Bij de beoordeling van de effecten voor het aspect woon- en leefmilieu is gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.35 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel woon-, werk- en leefmilieu

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
Beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.36 Beoordeling criterium beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
++	Positief effect	Positieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
+	Licht positief	Beperkte positieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
0	Geen/neutraal effect	Geen (noemenswaardige) beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
-	Licht negatief	Beperkte negatieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
--	Negatief effect	Negatieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
---	Zeer negatief effect	Sterke negatieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu

Tabel 6.37 Beoordeling criterium beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve beïnvloeding tijdens aanleg
++	Positief effect	Positieve beïnvloeding tijdens aanleg
+	Licht positief	Beperkte positieve beïnvloeding tijdens aanleg
0	Geen/neutraal effect	Geen (noemenswaardige) beïnvloeding tijdens aanleg
-	Licht negatief	Beperkte negatieve beïnvloeding tijdens uitvoering
--	Negatief effect	Negatieve beïnvloeding tijdens uitvoering
---	Zeer negatief effect	Sterke negatieve beïnvloeding tijdens uitvoering

### 6.7.2 Referentiesituatie

In het gebied zijn natuurgebieden aanwezig, welke voornamelijk bestaan uit bos en droge heide. Buiten de natuurgebieden heeft het gebied een sterk agrarisch karakter. Daarnaast is het buitengebied van belang als gebied om in te wonen en als toeristisch recreatief uitloophoek voor de inwoners van de gemeente en voor mensen van daarbuiten. In het gebied kan gewandeld, gefietst, paard gereden worden. Er zijn verschillende fiets- en wandelroutes aanwezig. Ook zijn in het plangebied en in de omgeving hiervan enkele campings, bungalowparken en horecagelegenheden gevestigd.



De wegen in het gebied zijn voornamelijk erfdoegangswegen. Bewoners uit het gebied zijn de belangrijkste gebruikers van de aanwezige plaatselijke infrastructuur. Er rijdt een lijnbus langs het gebied tussen Tilburg en Reusel, maar het overgrote deel van het vervoer in het gebied vindt per auto plaats. Daarnaast worden de wegen in het gebied ook gebruikt door landbouwverkeer en recreatief fietsverkeer.

### **6.7.3 Effectbeschrijving basisalternatief**

#### **Beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu**

De voorgenomen ontwikkeling in het projectgebied heeft invloed op het bestaande woon-, werk- en leefmilieu. De kwaliteitstoename op het gebied van biodiversiteit en landschap zal de beleving van de bewoners in positieve zin beïnvloeden en daarmee indirect de gezondheid.

Een aantal landbouwpercelen zal een natuurbestemming krijgen in het kader van de hydrologische herstelwerkzaamheden. Afhankelijk van het type landbouwactiviteiten, zal dat in meer of mindere mate leiden tot een afname van de belasting door ammoniak, geur en bestrijdingsmiddelen. Daardoor verbetert de woon-, werk- en leefomgevingskwaliteit.

Uitgangspunt is verder dat de recreatieve routes behouden blijven. De inschatting is dat het plangebied aantrekkelijker wordt voor toeristen en dagjesmensen en dat dit een impuls betekent voor (toeristische) bedrijven. Wel zijn er zorgen geuit over eventuele muggenoverlast doordat grondwater plaatselijk langer op maaiveld kan blijven. Muggen leggen hun eitjes echter in stilstaande plassen gevuld met regenwater. Bij de inrichting zal er rekening mee gehouden worden dat er geen plaatsen ontstaan waar regenwater kan blijven staan. Als gevolg van het plan verbeteren de beleving en de leefomgevingskwaliteit; dit wordt beoordeeld als een licht positief effect.

#### **Beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg**

Er zijn mogelijk nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk op de omgeving voorzien. Aangezien transportbewegingen, grondwerk en overige werkzaamheden de rust en natuurlijke geluiden in het stiltegebied tijdelijk verstoren, is een ontheffing nodig voor de aanlegfase in het kader van de Provinciale Milieuverordening. Opgelegde voorschriften voorkomen nadelige gevolgen zoveel als redelijkerwijs mogelijk.

De vrijgekomen grond van de ontgravingen zal zo veel mogelijk in het gebied blijven en gebruikt worden om de beken en sloten te dempen. Wanneer extra grond nodig is om de sloten te dempen, zal dit van buiten het plangebied gehaald worden. Dit levert mogelijk de nodige transportbewegingen op. Effecten op geluid, lucht, trillingen en stofhinder kunnen dan tijdelijk aan de orde zijn. Daarnaast kunnen grondwerk en overige werkzaamheden geluidverstorend zijn.

Het basisalternatief heeft voor water betreft de aanlegfase een beperkt negatief effect op de omgeving waar het gaat om geluid, lucht, trillingen en stofhinder.

## 6.7.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

### 6.7.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn de beoordelingsaspecten voor woon-, werk- en leefmilieu niet relevant en derhalve niet beschreven.

### 6.7.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
- P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)
P2.1	Met de inrichting van de NNB-percelen met een hoger ambitietype wordt de toplaag verwijderd. Dit brengt grote hoeveelheden grondverzet met zich mee. Derhalve scoren de maatregelen met betrekking tot de inrichting van de NNB negatief op dit beoordelingsaspect.
P2.2	

### 6.7.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant
- P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.38: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect woon-, werk- en leefmilieu

	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)
P3.2	Het verleggen van de Zilverloop brengt extra (graaf)werkzaamheden met zich mee. De vrijgekomen grond wordt gebruikt voor het dempen van de huidige Zilverloop. Hierdoor vinden er geen tot nauwelijks extra transporten plaats ten opzichte van het Basisalternatief. De werkzaamheden zelf kunnen wel tot lichte extra hinder leiden tijdens te uitvoer. Hierdoor scoort het verleggen van de Zilverloop licht negatief ten opzichte van het Basisalternatief.

#### 6.7.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn de beoordelingsaspecten voor woon-, werk- en leefmilieu niet relevant en derhalve niet beschreven.

### 6.7.5 Conclusie

Het voorgaande is samengevat in onderstaande tabel. Hierboven zijn de effecten beschreven van de basismaatregelen in het kader van de Natura 2000 hoofddoelstellingen van dit project.

Tabel 6.39- Effecten voor woon-, werk- en leefmilieu

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu	+	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	-	--

### 6.7.6 Mitigerende maatregelen

Dat er in de aanlegfase tijdelijke hinder kan optreden is onvermijdelijk. Echter, het zoveel mogelijk beperken van hinder wordt als voorwaarde aan de aannemer worden meegegeven, waarbij in ieder geval binnen de bestaande wettelijke normen ten aanzien van geluidsbelasting en luchtkwaliteit wordt gebleven. Om de stofhinder te beperken kunnen bijvoorbeeld de transportwegen nat worden gespoten om het opwaaien van stof te beperken.

Om geen externe grond te hoeven aanvoeren voor de te dempen sloten, kan mogelijk gebruik gemaakt worden van de bovenste laag van de bodem van de NNB-percelen die de bestemming natuur krijgen. Hierdoor zullen minder transportbewegingen nodig zijn. Het is echter onduidelijk of deze grond geschikt is om te gebruiken in de te dempen

watergangen gezien de hoeveelheid nutriënten. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

#### **6.7.7 Leemten in kennis**

In deze fase van het project is de wijze van werkuitvoering nog niet geheel bekend. De passende milieubescherpende maatregelen zullen door de aannemer voorafgaand aan de uitvoering dienen te worden gespecificeerd.

## 6.8 Landbouw

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten zijn van project op het aspect landbouw.

### 6.8.1 Beoordelingskader

Het voorgenomen project is van invloed op het agrarische gebruik. Er zijn vooral effecten voor het agrarisch landgebruik in het plangebied, omdat delen daarvan nodig zijn om natuur te realiseren, dan wel dat grondwaterstanden hoger worden. Ook andere effecten op opbrengstpotentie, bodemstructuur, bereikbaarheid en toekomstperspectief worden meegenomen in de beoordeling. Daarnaast kan het plan ook positieve effecten hebben als het gaat om de 'stuurbaarheid' van het watersysteem, dat ook van invloed is op landbouwgronden. Maatregelen waarvan effecten niet, of slecht, te mitigeren/compenseren zijn, scoren daarmee lager dan maatregelen waarvan effecten eenvoudig te mitigeren/compenseren zijn.

Bij de beoordeling van de effecten voor de landbouw wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.40 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel landbouw

Beoordelingscriteria
Gevolgen voor grondgebonden landbouw (oppervlakte, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen, bereikbaarheid)

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.41 Beoordeling criterium gevolgen voor grondgebonden landbouw

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
++	Positief effect	Sterke verbetering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
+	Licht positief	Lichte verbetering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
0	Geen/Neutraal effect	Geen verbetering voor de grondgebonden landbouw (cq agrarische bedrijven)

-	Licht negatief	Lichte verslechtering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
--	Negatief effect	Sterke verslechtering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
---	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen

### 6.8.2 Referentiesituatie

De landbouw is een belangrijke vorm van werkgelegenheid in de regio. Het merendeel van de agrarische sector bestaat uit veeteeltbedrijven met bijbehorende akkerbouw; verder is er intensieve veehouderij.

De agrarische sector is van oudsher een belangrijke factor in de economische structuur. De afgelopen eeuwen is het gebied gefaseerd ontgonnen en geschikt gemaakt voor onder andere de bos- en landbouw. Het merendeel van de grond is in agrarisch gebruik. De agrarische bedrijvigheid is overwegend gericht op de veehouderij, waarin een onderscheid wordt gemaakt in rundvee, vleeskalveren, varkens, kippen, geiten, schapen, konijnen, paarden en pony's. Het aantal bedrijven in de veehouderij is de afgelopen twee decennia wel afgenomen. De akkerbouw en tuinbouw zijn vrij stabiel wat betreft het aantal bedrijven. In de veehouderij treedt onder de bedrijven die hun activiteiten voortzetten schaalvergroting op en/of verbreding naar neventakken.

Daarnaast is er een algehele trend zichtbaar dat het aantal agrarische bedrijven afneemt. Onderstaande figuur geeft een indicatie van de omvang van de veehouderij in de regio Kempen. De cijfers geven zijn gebaseerd op het autonome scenario waarbij het effect is meegenomen van de in 2016 geldende stoppersregeling, fosfaatreductieplan en afschaffing van de POR-regeling.

Aantal Bedrijven	Kempen		
	2015	2020	2028
Varkens	284	215	173
Kippen	86	72	71
Melkvee	431	326	275
Vleeskalveren	50	44	41
Melkgeiten	23	22	21

Figuur 6-4: verwachte ontwikkeling agrarische bedrijven in de regio Kempen (bron: G.B.C. Backus en A.H.M. van der Sanden, *Connecting Agri S Food*; verwachte effecten aanscherping verordening natuurbescherming en invoeren staldering op omvang en structuur veehouderij noord-braban).



Afname van het aantal bedrijven betekent niet dat het aantal dieren zal afnemen. In het autonome scenario is de verwachting dat het aantal dieren ongeveer gelijk blijft.

Daarnaast heeft de landbouw in het gebied de laatste jaren meer last ondervonden van de klimaatverandering waar het gaat om extreem droog en extreem nat weer. Het huidige systeem was niet voldoende om het extreem natte weer in 2016 en de extreme droogte in 2018 voldoende op te vangen.

### **6.8.3 Effectbeschrijving basisalternatief**

Binnen het basisalternatief zal ca. 134 hectare landbouwgrond omgevormd worden naar natuur, als gevolg van de hydrologische herstelmaatregelen. In 2015 is er reeds een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, ofwel VVT). Hierdoor is het gelukt om meer gronden langs de Reusel vrij te krijgen voor realisatie van de projectdoelen. Door de ruilgronden buiten het plangebied kunnen deze bedrijven verder hun omvang behouden.

Een van de maatregelen uit het basisalternatief is het opheffen van de drainerende werking van de BZ42 en BZ57 op de heide. Hiervoor is in nauw overleg met de betrokken grondeigenaren een omleidingstracé ontworpen. Voor de gekozen oplossing met een overkluizing door het bos en achterlangs Camping De Couwenberg is geen extra agrarische grond nodig. De ontwerp is dusdanig dat er geen effecten zijn op de oppervlaktewaterstanden in het bovenstroomse deel van de BZ57.

De (woon)erven in het plangebied blijven goed bereikbaar door de ligging aan verharde wegen. Hiermee worden de effecten op de bereikbaarheid van de erven beoordeeld als neutraal.

De grondwaterstandsveranderingen in het landbouwgebied direct rondom de bestaande en nieuwe natuur ondervinden mogelijk gevolgen door de hydrologische herstelmaatregelen, vooral als gevolg van ondiepere grondwaterstanden in het voorjaar. Deze effecten worden per saldo beoordeeld als licht negatief.

### **6.8.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen**

#### *6.8.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW*

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.42: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect landbouw

Gevolgen voor grondgebonden landbouw	
P1.3	Door Landgebruiksverandering en aanleg en beheer van droge onbemeste bufferstroken) is er een lagere opbrengst vanuit de landbouw. Het vergroten van de mestopslagcapaciteit van 7 naar 9 maanden kan de opbrengt juist vergroten doordat de mest beter ingezet kan worden wanneer nodig, waardoor het gewas de nutriënten beter kan benutten. Overall gezien hebben de maatregelen een neutraal effect ten opzichte van het basisalternatief.

#### 6.8.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
- P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevante beoordelingsaspecten.

Tabel 6.43: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect landbouw

Gevolgen voor grondgebonden landbouw	
P2.1	Met de inrichting van de NNB percelen met een hoger ambitietype zijn de percelen niet meer geschikt voor reguliere landbouw. Derhalve scoort deze maatregel op het aspect landbouw negatief.
P2.2	Door de plusmaatregel wordt op meer percelen natuur ontwikkeld en gaan extra landbouwgronden verloren. Dit heeft een negatief effect ten opzichte van het basisalternatief.

#### 6.8.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn de beoordelingsaspecten voor landbouw niet relevant en derhalve niet beschreven.

#### 6.8.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop
- P4.2: Ontwikkeling voedselbos

- P4.3: Vasthouden van water
- P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem
- P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel
- P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop
- P4.7: Agrarische structuurversterking

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.44: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect landbouw

Gevolgen voor grondgebonden landbouw	
P4.2	De aanleg van het voedselbos kan gezien worden als een verbreding van de landbouw. Weliswaar is deze vorm van voedselproductie nog in ontwikkeling. Deze maatregel kan binnen het ONNB een bijdrage leveren in de verdere verbreding van de landbouw.
P4.3	Het vasthouden van water kan droogteschade op landbouwpercelen voorkomen.
P4.7	Deze maatregel kan een positief effect hebben op de landbouw. Een mogelijke kavelruil biedt mogelijkheden voor agrariërs op hun bedrijf verder te ontwikkelen binnen de ruimte die hiervoor aanwezig is. Tevens biedt het kansen voor bedrijven die in transitie zijn of willen gaan naar andere vormen van landbouw, waarbij ander type percelen nodig zijn.

### 6.8.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect landbouw. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.45: Effecten voor landbouw

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-	--

### 6.8.6 Mitigerende maatregelen

Wanneer blijkt dat natschade optreedt op de omliggende landbouwgronden als gevolg van de hydrologische herstelmaatregelen, zullen er mitigerende maatregelen genomen dienen te worden. De daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden worden gemonitord. Hiertoe wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren. Een verruiming van de mogelijkheden

van de inzet van het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant en de transitie naar een meer natuurinclusieve landbouw zouden de effecten van de maatregelen op de landbouw kunnen mitigeren.

#### **6.8.7 Leemten in kennis**

Er zijn geen leemten in de beschrijvingen van bovenbeschreven effecten geconstateerd als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

## 6.9 Grondgebruik

### 6.9.1 Beoordelingskader

Het voorgenomen project heeft invloed op het huidige grondgebruik met mogelijke gevolgen voor bedrijven en bereikbaarheid en voor recreatieve voorzieningen en structuren. Bij de beoordeling van de effecten voor het grondgebruik wordt daarom gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria,

Tabel 6.46 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Grondgebruik

Beoordelingscriteria
Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)
Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.47 Beoordeling criterium gevolgen voor werken

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
++	Positief effect	Sterke verbetering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
+	Licht positief	Lichte verbetering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
0	Geen/neutral effect	Geen effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
-	Licht negatief	Lichte verslechtering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
--	Negatief effect	Sterke verslechtering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
---	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid

Tabel 6.48 Beoordeling criterium gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
++	Positief effect	Sterke verbetering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
+	Licht positief	Lichte verbetering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
0	Geen/neutral effect	Geen verbetering of verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
-	Licht negatief	Lichte verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
--	Negatief effect	Sterke verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
---	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren

### 6.9.2 Referentiesituatie

Het plangebied bevindt zich in het buitengebied van de verschillende gemeenten, waardoor de gronden hoofdzakelijk agrarisch worden gebruikt. Hier is verspreid bebouwing aanwezig, veelal in de vorm van (bedrijfs)woningen en bedrijfsbebouwing. Daarnaast zijn er verschillende recreatieve voorzieningen aanwezig, zoals een camping, groepsaccommodatie en bungalowpark. In een deel van het plangebied zijn recreatieve routes uitgezet voor fietsers, wandelaars en ruiters.

### 6.9.3 Effectbeschrijving basisalternatief

De bebouwing in het plangebied ligt grotendeels op hogere gronden en zal daardoor geen negatieve effecten ondervinden van de hogere grondwaterstanden. Woningen aan de Klooster- en Elzenstraat en ten oosten van het Richelpad in Lage Mierde kunnen mogelijk hinder ondervinden van de verhoogde grondwaterstand. Het zorgatelier aan de Buitenman zal mogelijk ook effect ondervinden, waarvoor mitigerende maatregelen zullen worden getroffen. Bij de omlegging van de BZ57 kan er sprake zijn van tijdelijke hinder voor de aangrenzende woningen. De toegankelijkheid van de woningen zal tijdelijk verminderen. De aannemer zal hiervoor contact leggen met de eigenaren van de desbetreffende woningen om de toegankelijkheid te waarborgen.

In het plangebied en directe omgeving zijn in hoofdzaak agrarische bedrijven aanwezig. De invloed op de agrarische bedrijven is reeds beoordeeld in het hoofdstuk Landbouw.



De aanwezige plaatselijke infrastructuur (wegen, fiets- en wandelpaden) blijft met de basismaatregelen nagenoeg ongewijzigd. Blijven de recreatieve routes hiermee gehandhaafd. De effecten op de recreatieve voorzieningen en structuren zijn voor het basialternatief als neutraal te beoordelen.

#### **6.9.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen**

##### *6.9.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW*

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn de beoordelingsaspecten voor grondgebruik niet relevant en derhalve niet beschreven.

##### *6.9.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB*

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van Natuurnetwerk Brabant zijn de beoordelingsaspecten voor grondgebruik niet relevant en derhalve niet beschreven.

##### *6.9.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP*

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn de beoordelingsaspecten voor grondgebruik niet relevant en derhalve niet beschreven.

##### *6.9.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)*

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*
- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.49: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect grondgebruik

Gevolgen voor recreatieve verbindingen en structuren	
P4.5	Deze plusmaatregelen omvatten verschillende maatregelen voor verdere recreatieve ontsluiting van de beekdalen, waaronder heronwikkeling van de historische oude ligging van de Elzenstraat op de beekflank van de Raamsloop als een recreatieve verbinding vanuit Lage Mierde richting Landgoed Wellenseind. De effecten op de recreatieve voorzieningen en structuren zijn voor de plusmaatregelen daarom als positief beoordeeld.
P4.6	

### 6.9.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect grondgebruik. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.50- Effecten en mitigerende maatregelen voor grondgebruik

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	0	++

### 6.9.6 Mitigerende maatregelen

Veranderingen in grondwater en stijghoogten zijn belangrijk voor het behalen voor de natuurdoelen. Uitgangspunt daarbij is dat er geen wateroverlast bij bebouwing mag ontstaan. De daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden worden gemonitord. Hiertoe wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren.

Wanneer blijkt dat de woningen aan de Elzenstraat hinder ondervinden van de verhoogde grondwaterstand, zullen hier mitigerende maatregelen voor in kaart gebracht worden of zal de schade op basis van taxatie worden vergoed. De mitigerende maatregelen worden opgenomen in het Projectplan Waterwet.

### 6.9.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in de beschrijvingen van bovenbeschreven effecten geconstateerd als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

## 6.10 Duurzaamheid

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten van het project op het aspect duurzaamheid zijn.

### 6.10.1 Beoordelingskader

Duurzaamheid is gekoppeld drie aspecten: Ecologische draagkracht (planet), kansen voor alle mensen (people) en economische ontwikkelruimte (profit). Deze aspecten worden beoordeeld onder andere aspecten. Zo wordt bijvoorbeeld in het hoofdstuk natuur aangegeven welke effecten het plan heeft op dit aspect (planet), in het hoofdstuk woon-, werk- en leefmilieu komt het onderdeel 'people' aan bod. 'Profit' wordt beoordeeld in het hoofdstuk landbouw en grondgebruik.

Er is verder onderzocht in hoeverre de maatregelen klimaatrobust zijn. Dit betreft de bestendigheid van de inrichting van het plangebied tegen meer extremen in neerslag en droogte. Ook is onderzocht of het project bijdraagt een klimaat mitigerende maatregelen en of sprake is van bijdrage aan de energietransitie doelstellingen. Hierbij kan gedacht worden aan vermindering van CO<sub>2</sub> uitstoot en verlaging van de uitstoot van machines tijdens de bestekfase en uitvoeringsfase.

Bij de beoordeling van de effecten voor het aspect duurzaamheid wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.51 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Duurzaamheid

Beoordelingscriteria
Klimaatrobustheid
Klimaatmitigatie
Energietransitie

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.52 Beoordeling criterium klimaatrobustheid

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke verbetering klimaatrobustheid
++	Positief effect	Verbetering klimaatrobustheid
+	Licht positief	Lichte verbetering klimaatrobustheid
0	Geen/neutraal effect	Geen noemenswaardige verandering klimaatrobustheid

-	Licht negatief	Lichte verslechtering klimaatrobuustheid
--	Negatief effect	Verslechtering klimaatrobuustheid
---	Zeer negatief effect	Sterke verslechtering klimaatrobuustheid

Tabel 6.53 Beoordeling criterium klimaatmitigatie

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve bijdrage aan klimaatadaptatie
++	Positief effect	Positieve bijdrage aan klimaatadaptatie
+	Licht positief	Lichte positieve bijdrage aan klimaatadaptatie
0	Geen/neutraal effect	Geen noemenswaardige bijdrage aan klimaatadaptatie
-	Licht negatief	Lichte negatieve bijdrage aan klimaatadaptatie
--	Negatief effect	Negatieve bijdrage aan klimaatadaptatie
---	Zeer negatief effect	Sterke negatieve bijdrage aan klimaatadaptatie

Tabel 6.54 Beoordeling criterium energietransitie

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve bijdrage aan energietransitie
++	Positief effect	Positieve bijdrage aan energietransitie
+	Licht positief	Lichte positieve bijdrage aan energietransitie
0	Geen/neutraal effect	Geen noemenswaardige bijdrage aan energietransitie
-	Licht negatief	Lichte negatieve bijdrage aan energietransitie
--	Negatief effect	Negatieve bijdrage aan energietransitie
---	Zeer negatief effect	Sterke negatieve bijdrage aan energietransitie

### 6.10.2 Referentiesituatie

Door klimaatverandering is er steeds meer sprake van hogere temperaturen, steeds nattere winters en zomers, heviger buien en kans op langdurige droogtes. Voorbeelden zijn de extreme jaren 2016 (nat) en 2018 (droog). Ook voor het watersysteem moet hier steeds meer rekening mee gehouden worden. Zoals verwoord in het actieplan Leven de Dommel dient meer ruimte gecreëerd te worden om water op te kunnen vangen en vast te houden. Daarnaast kan als gevolg van stijgende temperaturen en veranderende

neerslagpatronen de druk op bepaalde planten en dieren toenemen. Daarbij kan ook gedacht worden aan toename van algenbloei in open wateren.

### **6.10.3 Effectbeschrijving basisalternatief**

#### **Klimaatrobuustheid**

Het plan voorziet niet direct in maatregelen tegen de negatieve gevolgen van de mogelijke temperatuurstijging in het kader van de klimaatverandering. Toch zal er door de vernatting als gevolg van de maatregelen minder snel extreme droogte ontstaan in het plangebied. Door sloten te dempen en watergangen te verondiepen wordt het water niet direct weggevoerd uit het gebied maar infiltreert het water in de bodem. Hierdoor blijft het water langer in het gebied. De flanken in de beekdalen bieden daarnaast extra ruimte voor het water wanneer er een waterafvoerpiek is. Aangezien ook bovenstrooms meer ruimte is om water op te vangen, zal dit het watersysteem benedenstrooms ontlasten. Hiermee wordt het watersysteem klimaatrobuuster. Per saldo scoort dit alternatief licht positief.

#### **Klimaatmitigatie**

Het afkoppelen van landbouwgronden zullen tot minder CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> emissies leiden in het gebied, maar tegelijkertijd wordt er minder CO<sub>2</sub> uit de lucht opgenomen door het verdwijnen van bomen. Per saldo wordt het alternatief beoordeeld als neutraal.

#### **Energietransitie**

Er zijn geen maatregelen in het plan opgenomen om direct een transitie in de energievoorziening na te streven. Wel zal in het programma van eisen voor de uitvoering de eis opgenomen worden om het project op een zo duurzaam mogelijke wijze te realiseren. Dit betekent dat de vrijkomende materialen vanuit het werk, op een duurzame wijze verwerkt worden. Tevens wordt gezocht naar toepassingslocaties van de vrijgekomen grond in de directe omgeving van het plangebied. Bij de realisatie zal gebruikt gemaakt worden van duurzaam materieel waarbij de uitstoot van de machines zo laag mogelijk dient te blijven. Hiermee scoort dit alternatief licht positief.

### **6.10.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen**

#### *6.10.1.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW*

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.55: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect duurzaamheid

Klimaatrobuustheid	
P1.1	Door het aanbrengen van de juiste beekbegeleidende beplanting kan verhoging van de watertemperatuur tegen worden gegaan. Dit heeft een licht positief effect ten opzichte van het basisalternatief.
Beïnvloeding Klimaatmitigatie	
P1.3	De verminderde nutriëntenlast door veranderend landgebruik en extensiveren landbouw draagt licht positief bij ten opzichte van het basisalternatief aan de klimaatmitigatie aangezien de nutriëntenlast verminderd en daarmee de uitstoot van CO <sub>2</sub> . Verder kan er meer stikstof uit de lucht opgenomen worden door extra (meerjarige) gewassen met een lange stikstofopnameperiode en een lager aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen toe te passen. Dit heeft een licht positief effect ten opzichte van het basisalternatief op het gebied van klimaatmitigatie.

#### 6.10.1.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
- P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- P2.3: Dempden/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.56: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect duurzaamheid

Beïnvloeding Klimaatmitigatie	
P2.1	Natuurontwikkeling draagt bij aan een minder intensief gebruik van de gronden en daarmee aan vermindering van de CO <sub>2</sub> uitstoot. De aanplant van 45ha bos levert een zelfs een positieve bijdrage aan de klimaatadaptatie.
P2.2	

#### 6.10.1.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant
- P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)



De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.57: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect duurzaamheid

Beïnvloeding Klimaatmitigatie	
P3.1	De bosomvorming gaat ten kosten van bomen. De CO <sub>2</sub> opname van natte heide ligt lager dan van het aanwezige bos. De bosaanplant mitigeert dit effect ruimschoots. Deze maatregel scoort los wel negatief op dit criterium.

#### 6.10.1.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop
- P4.2: Ontwikkeling voedselbos
- P4.3: Vasthouden van water
- P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem
- P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel
- P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop
- P4.7: Agrarische structuurversterking

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.58: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect duurzaamheid

Klimaatrobuustheid	
P4.3	Door het vasthouden van water het verbeteren van de stuurbaarheid van het systeem ontstaat een nog klimaatrobuster systeem. Daarbij wordt rekening gehouden met zowel de hogere piekafvoeren, als de langere periodes van droogte die verwacht worden, waardoor de effectscore positiever is.
P4.4	

Beïnvloeding Klimaatmitigatie	
P4.1	Door de extra beplanting en bomen in de elzensingels en in het voedselbos (P4.2) wordt er meer CO <sub>2</sub> omgezet door beplanting. Dit is een licht positief effect (+) ten opzichte het basisalternatief.
P4.2	

### 6.10.2 Conclusie

Het voorgaande is samengevat in onderstaande tabel. Hierboven zijn de effecten beschreven van de basismaatregelen in het kader van de Natura 2000 hoofddoelstellingen van dit project.

Tabel 6.59 - Effecten en mitigerende maatregelen rond duurzaamheid

Aspecten	Criteria	Effectscore	Effectscore
		Basis	incl. plus
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	+	+
	Klimaatmitigatie	0	+
	Energietransitie	+	+

### 6.10.3 Mitigerende maatregelen

Gezien het belang van bossen voor ook de klimaatpak, kan als mitigerende maatregel overwogen worden om vanuit het project meer bosaanplant op te nemen in de uitwerking van de natuurinrichtingsmaatregelen.

### 6.10.4 Leemten in kennis

In deze fase van het project is de wijze van werkuitleiding nog niet geheel bekend. De passende maatregelen in het kader van duurzaamheid zullen door de aannemer voorafgaand aan de uitvoering dienen te worden gespecificeerd.

## 7 Beschrijving Voorkeursalternatief

### 7.1 Voorkeursalternatief

In de onderstaande tabel zijn plusmaatregelen benoemd die op basis van de kwalitatieve effectbeoordeling uit hoofdstuk 6 naast de maatregelen uit het basisalternatief zijn opgenomen in het voorkeursalternatief (VKA). De maatregelen uit het VKA zijn gevisualiseerd in bijlage 18.

Tabel 7.1: Overzicht plusmaatregelen die worden opgenomen in het Voorkeursalternatief

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge- nomen in VKA	Toelichting
Kaderrichtlijn Water	<b>P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking</b> <i>"een bredere bufferstrook langs de beken wordt aangeplant om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, maar ook om nog meer schaduw werking te creëren in de beek"</i>	Ja	Er zal gericht aanplant gedaan worden, en verdere beplanting zal middels gericht beheer op termijn ontstaan.
	<b>P1.2: Dood hout in de beek</b> <i>"nadat de beekomlegging is gestabiliseerd kan het aanbrengen van dood hout in de beek leiden tot meer structuurvariatie en een grotere hydrologische dynamiek"</i>	Nee	De risico's van aanbrengen van dood houtpakketten direct na aanleg van de beek zijn te groot. Mogelijk wordt deze maatregel op termijn ingezet.
	<b>P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten</b> <i>"maatregelen (o.a. landgebruiksveranderingen, kringloopmaatregelen, bodemaatregelen en routemaatregelen) die binnen de huidige projectbegrenzing genomen kunnen worden, en daarmee een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteitsverbetering van de Reusel en Raamsloop op de percelen die niet al omgevormd worden."</i>	Ja	Binnen de begrenzing van het projectgebied wordt deze maatregel gestimuleerd bij percelen die in agrarisch gebruik blijven. Buiten het projectgebied wordt dit als generieke maatregel meegenomen.

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge- nomen in VKA	Toelichting
<b>Natuurnetwerk Brabant</b>	<b>P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype</b> <i>"op basis van aanvullend onderzoek gerelateerd aan de hydrologische en ecologische condities die worden gecreëerd na uitvoering van de natuur- en herstelmaatregelen zou gekeken kunnen worden naar een hoger beheertype voor de nieuw in te richten natuurpercelen. Daarbij kan ook gedacht worden aan compensatiepercelen voor de boskap die er op de heide plaatsvindt"</i>	<b>Ja</b>	Op basis van onderzoek naar bodemchemisch onderzoek wordt bekeken wat het hoogst haalbare natuurbeheertype is voor elk perceel dat omgevormd wordt naar natuur. Waarbij in totaal 45 ha wordt omgevormd naar een bostype.
	<b>P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB</b> <i>"verworven gronden binnen (en buiten de) NNB kunnen op vrijwillige basis worden omgezet in natuur, waarmee wordt voldaan aan de ambitietypen van de NNB"</i>	<b>Ja</b>	Ook de vrijwillig verworven percelen buiten de begrenzing die minimaal nodig waren voor het hydrologische herstel worden ingericht als natuur. Het grootste deel daarvan valt wel binnen de NNB-begrenzing. Een klein deel van de bosaanplant is uitbreiding op de bestaande NNB.
	<b>P2.3: Dempnen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop</b> <i>"dempnen en verondiepen van de aanwezige greppels en zijwatergangen in de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop op de delen waar de beken heringericht worden. De maatregel moet in afstemming plaatsvinden met de NNB inrichting van de percelen.</i>	<b>Ja</b>	Deze maatregel wordt meegenomen, mits de afwatering van de achterliggende percelen gewaarborgd blijft.

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge- nomen in VKA	Toelichting
Natte Natuurparels	<b>P3.1 Bosomvorming nabij Broekkant</b> <i>"de bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied."</i>	Ja	Deze bosomvorming heeft een sterk positief effect op de vernatting van de Broekkant, derhalve wordt deze maatregel meegenomen in het VKA.
	<b>P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)</b> <i>"het verleggen van de Zilverloop, net als de Reusel, naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant"</i>	Ja	De verlegging levert een sterke positieve bijdrage aan de grondwaterstanden in de Broekkant.
Leven de Dommel	<b>P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop</b> <i>"bij het dempen van de detailontwatering komt aanplant van wilg en els om de oorspronkelijke percelering haaks op de beek terug te brengen in het landschappelijke beeld"</i>	Ja	In overleg met de omgeving wordt hier invulling aan gegeven.
	<b>P4.2: Ontwikkeling voedselbos</b> <i>"de ontwikkeling van een voedselbos in het kader van de ONNB op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos"</i>	Ja	Deze maatregel wordt in de planvorming meegenomen. Verdere ontwikkeling van het voedselbos wordt wel in het kader van de ONNB aan initiatiefnemers gelaten.

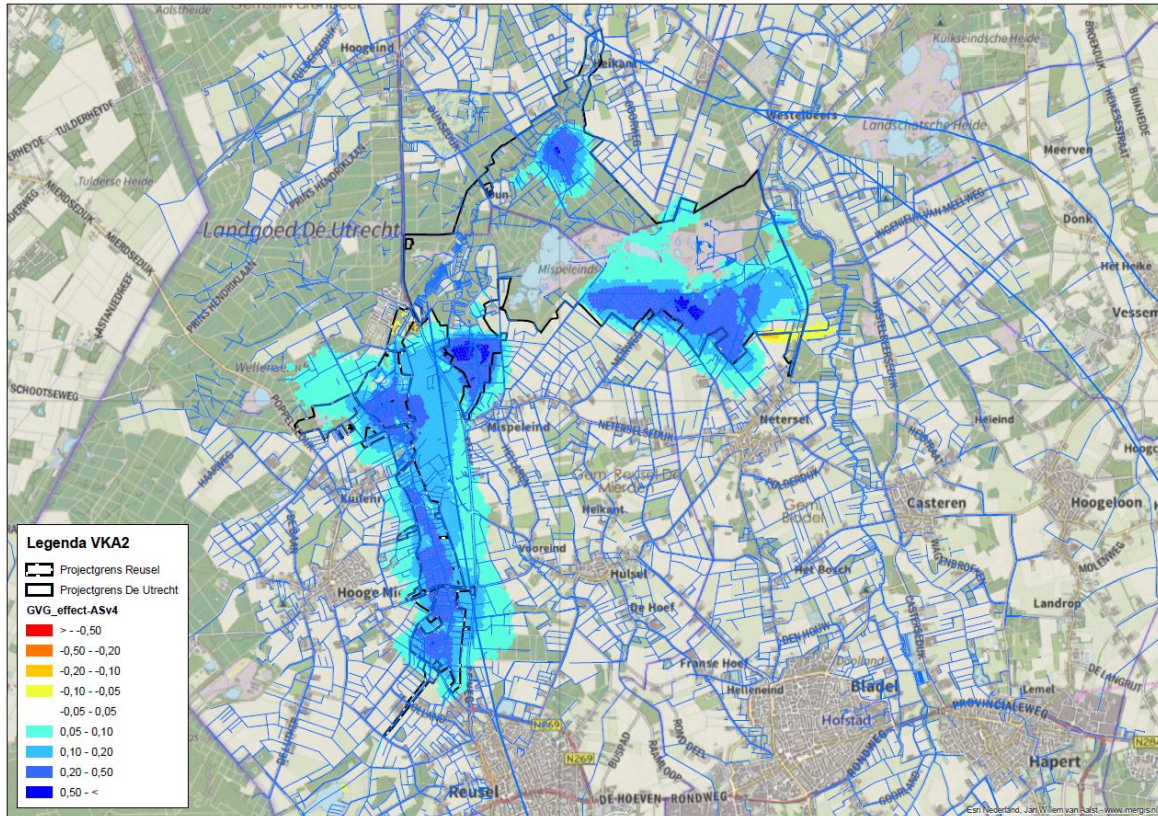
Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge- nomen in VKA	Toelichting
	<p><b>P4.3: Vasthouden van water</b>  <i>“op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van retentiegebieden en om water langer vast te houden op de flanken om te voorkomen dat bij extreme piekafvoeren omliggende landbouwgronden gaan inunderen”</i></p>	Ja	Er wordt een waterretentiegebied geïntegreerd in de natuurinrichting ten noorden van de BZ57 thv de instroom van de overkluizing.
	<p><b>P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem</b>  <i>“om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst. Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze”</i></p>	Ja	In het projectplan Waterwet zijn 4 nieuwe stuwen in A-watergangen opgenomen die de stuurbaarheid van het systeem zullen vergroten.
	<p><b>P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel</b>  <i>“verbetering van de recreatieve ontsluiting van het Reuseldal door:</i>  1. nieuwe recreatieve route Spartelvijver-Buitenman-Wellenseind-Bockenreyder  2. wandelpaden hoger op de flanken  3. aanbrengen plaatselijke beekovergangen (mogelijk hergebruik bestaande stuwen)  4. versterking gebruik zandpadenstructuur”</p>	Ja	In overleg met de omgeving wordt hier nader invulling aan gegeven.

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge- nomen in VKA	Toelichting
	<p><b>P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop</b>  <i>"verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop door:</i>  1. <i>inrichting oud tracé Elzenstraat als recreatieve route</i>  2. <i>wandelpaden hoger op de flanken</i>  3. <i>aanbrengen plaatselijke beekovergangen (mogelijk hergebruik bestaande stuwen)</i>  4. <i>versterking gebruik zandpadenstructuur"</i></p>	Ja	In het Projectplan Waterwet is een recreatieve route door het beekdal opgenomen met een twee kruisingen van de beek.
	<p><b>P4.7: Agrarische structuurversterking</b>  <i>"door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, waardoor kansen ontstaan voor de vermindering van nutriënten op strategische plekken en uitbreiding van het areaal aan NNB gronden"</i></p>	Ja	Deze maatregel wordt als procesmaatregel meegenomen.

## 7.2 Cumulatieve effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Het totale maatregelenpakket uit het Voorkeursalternatief is opnieuw doorgerekend in de hydrologische modellering. Daarbij is opnieuw gekeken wat de effecten zijn op de grondwaterstanden en wat het effect is op de inundaties vanuit de beken op de omgeving. In onderstaande figuren zijn de effecten weergegeven van de verandering van de grondwaterstanden in de voorjaarssituatie (GVG).





Figuur 7.2: Verandering GVG (Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand) t.o.v. autonome ontwikkeling

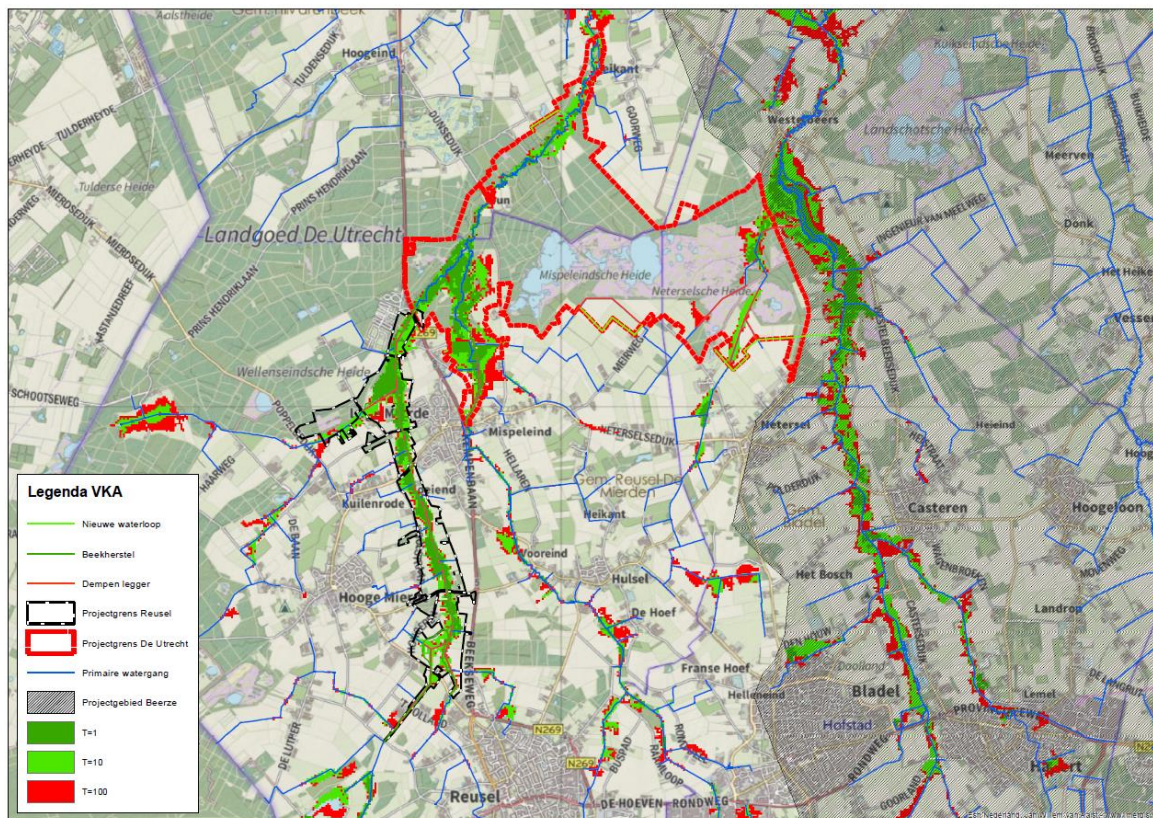
In Figuur 7.2: Verandering GVG (Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand) t.o.v. autonome ontwikkeling is het verschil in de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand te zien van de tussen het Voorkeursalternatief en de autonome ontwikkeling. Daarin is goed te zien dat binnen de projectgrens, en met name op de om te vormen percelen, de GVG sterk verhoogt. Buiten de projectgrens blijven de verhogingen beperkt tot max. 20cm. Hiervoor geldt dat dit grotendeels hoger liggende gronden zijn, waarvoor een verhoging juist een positief effect heeft. Daar waar de verhoging negatieve effecten heeft wordt in het Projectplan Waterwet (PPWW) een voorstel voor mitigerende maatregelen opgenomen.

Deels zullen dit (beperkte) aanpassingen zijn van het maatregelenpakket uit het VKA. Bijvoorbeeld zullen er watergangen minder ver verondiept worden, of aangesloten worden op watergangen die open blijven. Daar waar mitigerende maatregelen voorgesteld worden op percelen van derden, zullen deze voor het publiceren van het concept PPWW, besproken worden met belanghebbende.

Ter plaatse van de omleidingswatergang is een lichte verlaging zichtbaar, van ook max. 20cm. Door de omleidingswatergang binnen de projectgrens te leggen, en het onderhoudspad aan de zuidzijde te leggen, zijn de uitstralingseffecten naar de omliggende landbouwpercelen nihil.



In Figuur 7.3 is weergegeven welke gebieden zullen inunderen bij de afvoerfrequentie 1x per jaar (T=1), 1x per 10 jaar (T=10) en 1x per 100 jaar (T=100).

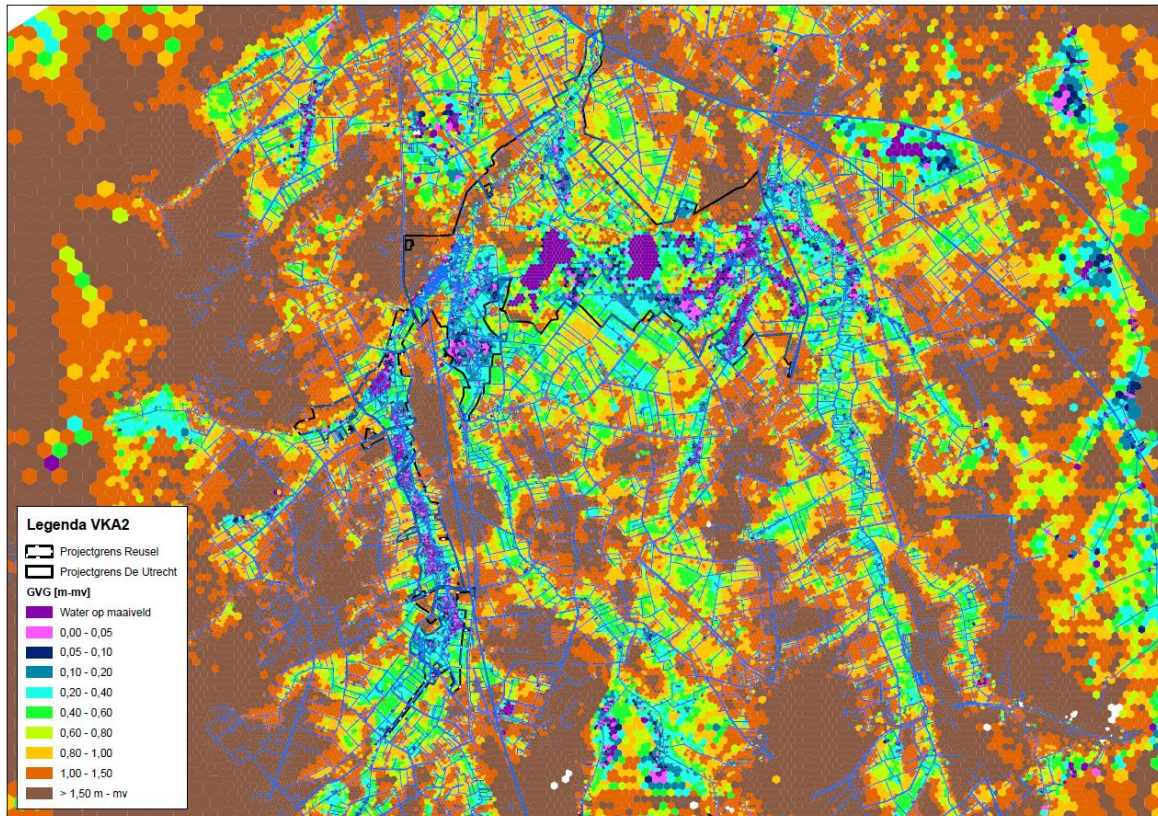


Figuur 7.3: Inundaties Voorkeursalternatief

Daaruit kan geconcludeerd worden dat de inundaties beperkt blijven tot de percelen binnen de projectgrens die omgevormd worden naar natuur.

In Figuur 7.4 zijn de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden weergegeven bij uitvoering van de maatregelen uit het voorkeursalternatief. Met de toetsing van de resultaten uit het grondwatermodel blijkt echter dat de grondwaterstanden ondanks de maximale maatregelen voor een aantal zure vennen nog onder de bodem van de vennen blijft. Het hydrologisch grondwatermodel kan alleen rekenen als de grond volledig verzadigd is met water. Gezien de ontstaansgeschiedenis van de vennen bevinden deze zich vaak op plekken met een schijngrondwaterspiegel die is ontstaan op leemlagen in de ondergrond. Deze leemlagen bevinden zich vaak nog in de onverzadigde zone van het grondwater waardoor het grondwatermodel hier geen goed beeld van geeft. Toch is ook deze onverzadigde zone er bij gebaat als de grondwaterstanden in het verzadigde deel zo dicht mogelijk onder de onverzadigde zone staan. Hierdoor wordt de wegzijging van het onverzadigde grondwater over de leemlagen zoveel mogelijk beperkt waardoor de vennen zo lang mogelijk water blijven houden. Met de maatregelen zoals nu opgenomen in het kader van dit project wordt hier binnen de maatschappelijke context maximaal invulling aan gegeven.





Figuur 7.4 : Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstanden tov maaiveld met Voorkeursalternatief

Van de voorgestelde mitigerende maatregelen worden de volgende maatregelen meegenomen in de uitwerking naar het PPWW:

- Grondwaterstandsverhogingen bij derden buiten het plan gebied worden gemitigeerd. De negatieve effecten worden daarmee grotendeels weggenomen.
- Bij de uitwerking van de natuurinrichting locaties met hoge archeologische verwachtingswaarde ontzien. Hierdoor kan het negatieve effect op de archeologische waarden beperkt worden.
- Het inpassen van meer bostypen bij de inrichting van de natuurpercelen kan gezien worden als mitigatie van de effecten van de boskap. Hiermee worden de te verwijderen houtopstanden van de bosomvorming bij de Broekkant gecompenseerd.

Met deze mitigerende maatregelen zijn de maatregelen uit het Voorkeursalternatief opnieuw beoordeeld op vastgestelde criteria. De effectscore is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 7.5: Cumulatieve effectscore van het Voorkeursalternatief

Aspecten	Criteria	Effectscore	
		VKA	incl. mitigatie
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	
	Beschermde soorten	++	
	Kaderrichtlijn Water	++	
	Natuurnetwerk Brabant	++	
	Houtopstanden	+	
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	++	
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	++	
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	++	
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	++	
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	--	
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	++	
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	+	
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	++	
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	--	
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	--	
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	0	
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	++	
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobustheid	+	
	Klimaatmitigatie	+	
	Energietransitie	+	

## **8 Aanzet tot evaluatie en monitoring**

Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de milieueffecten, beschreven in het MER, tijdens of na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van de evaluatie is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de beschreven milieueffecten in het MER en die als onderbouwing hebben gediend voor het besluit. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Hieronder een aantal aanbevelingen voor een aantal relevante onderwerpen.

### **Grondwaterstanden**

Veranderingen in grondwater en stijghoogten zijn belangrijk voor het behalen van de natuurdoelen. Uitgangspunt daarbij is dat er geen wateroverlast bij bebouwing mag ontstaan. Om de daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden te kunnen monitoren wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren. De wijze van monitoring zal worden vastgelegd in een monitoringsplan dat bij het Projectplan Waterwet gevoegd wordt.

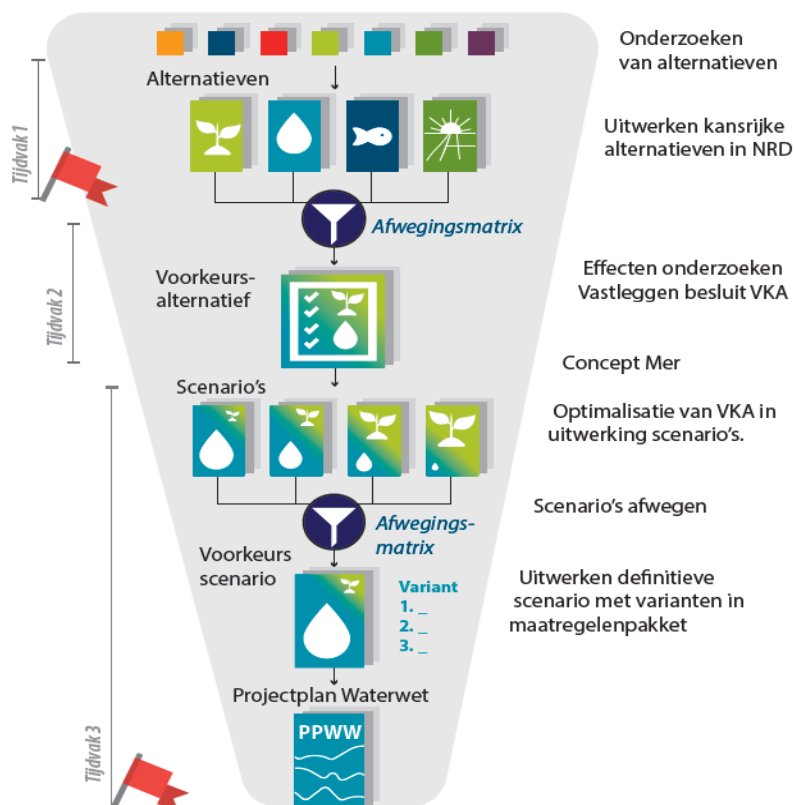
### **Waterkwaliteit**

Geadviseerd wordt om de waterkwaliteit te monitoren. De gebruikte waterkwaliteitsgegevens zijn slechts van een korte periode, door langer te monitoren kan er meer zekerheid worden gegeven over de toekomstige waterkwaliteit in NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden en kan er indien nodig worden bijgestuurd om het water schoner te maken.

## 9 Vervolg op deze milieueffectrapportage

Op basis van de resultaten van het MER, aangevuld met eisen en wensen van gebiedspartners en bestuurlijke ambities wordt er een op het gebied toegesneden *voorkeursalternatief* uitgewerkt door waterschap De Dommel. Hierbij is het *basisalternatief* de basis. In het gebiedsproces dat in gang is gezet, wordt uiteindelijk een keuze gemaakt over de plusmaatregelen die worden opgenomen in het *voorkeursalternatief*. Dit *voorkeursalternatief* zal nader worden uitgewerkt in het Projectplan Waterwet (PPWW), en voor de natuurinrichting het het Provinciaal Inpassingsplan (PIP). Het *voorkeursalternatief* bevindt zich binnen de 'grenzen van het speelveld', zoals bepaald door de onderzochte maatregelen. Dit kan betekenen dat voor sommige delen van het projectgebied de maatregelen gebaseerd zijn op het *basisalternatief*, terwijl in andere gebieden de maatregelen gebaseerd zijn op het *basisalternatief* inclusief plusmaatregelen.

Bij de uitwerking van het *voorkeursalternatief* in het Projectplan Waterwet worden, op inrichtingsniveau, ook varianten ontwikkeld om eventuele negatieve effecten op de omgeving en bebouwing te voorkomen dan wel te beperken (mitigerende maatregelen). Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende drainagemaatregelen, drooglegging van watergangen (inclusief cultuurhistorische elementen). In het MER zijn deze mitigerende maatregelen op hoofdlijnen beschreven. Deze dienen als aanbeveling voor het vervolgtraject en kunnen in het PPWW verder worden uitgewerkt.



Met deze MER is vanwege de hydrologische samenhang een gezamenlijke afweging gemaakt voor de projecten Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht. De uitwerking in een Projectplan Waterwet (PPWW) zal echter voor beide projecten afzonderlijk plaatsvinden en qua planning gaan beide projecten ook anders verlopen. Er zal voor het project Reusel de Mierden ook geen Provinciaal Inpassings Plan (PIP) worden opgesteld. De hierna benoemde stappen en planning is van toepassing op het project Natte Natuurparel De Utrecht.

De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

#### **Kennisgeving en inspraak (begin 2020)**

De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het projectplan Waterwet samen met het MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over deze stukken naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie voor de m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte zienswijzen naar de Commissie voor de m.e.r. en de PRL.

#### **Opstellen van de Reactienota (medio 2020)**

De provincie en het waterschap De Dommel stellen de Reactienota op waarin zij beschrijven hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen in de definitief vast te stellen plannen.

#### **Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling (najaar 2020)**

Het definitieve PIP inclusief MER en definitieve PPWW inclusief het MER worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP en het PPWW ten grondslag kunnen worden gelegd.

#### **Evaluatie milieueffecten**

Vanuit de m.e.r.-procedure is het verplicht om de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de uitvoering van de maatregelen te monitoren en te evalueren. Dit wordt onder meer gebaseerd op bestaande meetnetten.



## 10 Referentielijst

- AHN. 2019. Algemeen Hoogtebestand Nederland. Beschikbaar op: <http://www.ahn.nl/pagina/apps-en-tools/viewer.html>; Laatst bezocht: February 6, 2019.
- Anoniem. 2019a. Landgoed De Utrecht - Cultuurhistorie. Beschikbaar op: <http://www.landgoeddeutrecht.com/uploads/afbeelding/cultuurhistorie.pdf>; Laatst bezocht: March 20, 2019.
- Anoniem. 2019b. Wildernis Kaartenkamer. Beschikbaar op: <http://www.wildernis.eu/chart-room/>; Laatst bezocht: January 30, 2019.
- Arts, G., E. Brouwer, M. Horsthuis, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H3160: Zure vennen*. Beschikbaar op: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3160.pdf>.
- Arts, G., E. Brouwer, en N. Smits. 2015b. *Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen*. Beschikbaar op: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3130.pdf>.
- Beije, H., P. Hommel, R. de Waal, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)*. Beschikbaar op: <http://pas.natura2000.nl/files/h91e0c.pdf>.
- Beije, H., A. Jansen, L. van Tweel-Groot, J. Smits, en N. Smits. 2015b. *Herstelstrategie H4010A: Vochtige heiden (hogere zandgronden)*. Beschikbaar op: <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H4010A.pdf>.
- Boxman, A., en A. Stortelder. 2000. Hoe natter, hoe beter?; de invloed van het waterpeil bij maatregelen tegen verdroging in elzenbroekbossen. *Vakbl. Natuurbeheer*. 5:75–77. Brabants Landschap (2019). *Diessens Broek*. Beschikbaar op: <https://www.brabantslandschap.nl/ontdek-de-natuur/natuurgebieden/de-kempen/new-bl-content-pagina-t2.2-t2.3-t3.3-2/>
- Den Braven, G. *Vooronderzoek CE NNP De Utrecht & Reusel De Mierden*. AVG. van der Burg, R., R. Bijlsma, en R. de Waal. 2016. *Vochtige bossen, tussen verdrogen en nat gaan*. OBN/VBNE, Driebergen.
- van der Burg, R., en P. Cox. 2018. *Hydrologisch vooronderzoek Mispelindse Heide*. Coöperatieve Brosgroepen Zuid-Nederland, Ede.

Burny, J. 1999. *Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950)*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Buskens, R., J. van der Straaten, A. Braam, M. Oonk, W. Poelmans, en P. Voorn. 2011. *De Dommel - Stroom door tijd, natuur en landschap*. Picture Publishers, Wijk en Aalburg.

Cools, J., Y. van der Velde, H. Runhaar, en R. Stuurman. 2006. *Herstel- en Ontwikkelplan Schraallanden - TNO/EAC/Alterra-rapport*.

Dinoloket. 2019. Dinoloket. Beschikbaar op: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Dirkmaat, J. 2005. *Nederland weer mooi*. ANWB.

Van Dongen, H. *Rapport NNP De Utrecht en Reusel de Mierden – Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Ertsen, A. 2011. *OGOR natuur in Brabant 2010*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Gemeente Reusel-De Mierden. 2018. *Omgevingsvisie*.

Grondwatertools. 2019. *Grondwatertools*.

Jansen, A., en M. Segers. 2008a. *Ecohydrologische quickscan natte natuurparel De Utrecht deelgebieden Hoogeindse beek, Broekkant en De Utrecht Reuseldal*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Jansen, A., en M. Segers. 2008b. *Ecohydrologische quickscan Natte Natuurparel De Utrecht, deelgebieden Mispelendse en Neterselse Heide*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Kadaster. 2019. TopoTijdreis. Beschikbaar op: <http://topotijdreis.nl/>; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Krikken, A., M. Schipper, H. Vermue, en C. Evers. 2018. *Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Landgoed de Utrecht (2013). *Landgoed de Utrecht*. Beschikbaar op: <http://www.landgoeddeutrecht.com/>

Lekahena, E. 1972. *Grondwaterkartering van Nederland 1:50.000 - Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 51 Oost (Eindhoven) en 52 West (Venlo)*. Dienst Grondwaterverkenningen TNO, Delft.

Lizard. 2019. Lizard. Beschikbaar op: <https://rhdhv.lizard.net/>; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Lucassen, E., J. van de Crommenacker, R. Peters, en J. Roelofs. 2002. Anti-verdrogingsmaatregelen en vegetatieherstel in elzenbroekbossen - Het belang van een natuurlijk waterregime. *Natuurhistorisch Maandbl.* 91:37–42.

Ministerie van Economische Zaken. 2013. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Kempeland-West. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-135 | 135 Kempeland-West.

Nationaal Archief. 1837a. Topografische kaart van de omgeving rond Aalst, Bergeik,

Borkel-Schaft, Broekhoven, Dommelen, Duizel, Eersel, Hapert, Hoogeloon, Knegsel, Riethoven, Steensel, Valkenswaard, Waalre en Westerhoven.

Nationaal Archief. 1837b. Topografische kaart van de omgeving rond Bladel, Casteren, Hooge Mierde, Hulsel en Reusel.

NDDF. 2019. Nationale Databank Flora en Fauna. Beschikbaar op: <https://ndff-ecogrid.nl/>; Laatst bezocht: February 25, 2019.

Noij, G.-J., J. Rozemeijer, V. Linderhof, en E. van Boekel. 2016. *Quickscan van kosten en effecten van DAW maatregelen. Expert judgement kosteneffectiviteit van maatregelen om de belasting van oppervlaktewater met nutriënten vanaf landbouwgrond terug te dringen.*

Poelmans, W. 2017. Natuurontwikkeling langs de Reusel, het ontstaan van “De Nieuwe Reuselbeemden.” in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.

Possen, B. 2017. *Verantwoording afleiden hydrologische randvoorwaarden grondwaterafhankelijke habitattypen in Natura 2000-gebieden “Kempeland-West” en “Leenderbos, Grootte Heide & De Plateux.”* Notitie, Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Possen, B. 2019. *Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel.* Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Possen, B. 2019. *Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht.* Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Praedium. 2015. Inrichtings- en beeldkwaliteitsplan Landgoed Wellenseind.

Provincie Noord-Brabant. 2017a. *Natura 2000-beheerplan Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2019. *Natuurbeheerplan Noord-Brabant - Algemene tekst en kaarten*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2017b. *PAS-analyse Herstelstrategieën voor Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2019. *GS Beslisdocument: voorstel of mededeling voor PS*, documentnummer C2246512/ 4535326

Runhaar, H., A. van Doorn, J. Vermulst, B. Possen, en M. van Kempen. 2017. *Toestandrapportage Verdroging Noord-Brabant 2017*. KWR, Royal HaskoningDHV, Nieuwegein.

Runhaar, H., M. Jalink, H. Hunneman, J. Witte, en S. Hennekens. 2009. *Ecologische vereisten Habitattypen*. KWR, Nieuwegein.

Siebelink, B. 2005. *Overzicht natuurlijke watertypen*. 1st ed. STOWA, Utrecht.

Stichting voor bodemkartering. 1984a. Bodemkaart van Nederland Blad 50 Oost Tilburg.

Stichting voor bodemkartering. 1984b. Bodemkaart van Nederland Blad 51 West Eindhoven.

STOWA. 2018. *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2021-2027*. STOWA, Utrecht.

Stuurman, R., G. van Beusekom, en J. Reckman. 2000. *Watersystemen in beeld - Een beschrijving en kaarten van de grond- en oppervlakesystemen van Noord-Brabant*. TNO, Utrecht. Beschikbaar op: <http://edepot.wur.nl/326523>.

Thijssen, J. 1915. Een verkenning in Brabant. *Levende Nat.* 19(4):506-509 / 467-471 / 450-452. TNO. 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond*. TNO, Utrecht. Beschikbaar op: <https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep>; Laatst bezocht: July 26, 2017.

Transect, 2019. *Landgoed De Utrecht en Reusel-Mierden Natte Natuurparel – Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Cultuurhistorische Verkenning*. Nieuwegein.

Verdonk, H. 2016. *Het vergeten landschap - Beekdale in de Kempen*. Beschikbaar op: [www.brabantslandschap.nl/assets/HET-VERGETEN-LANDSCHAP-160201.pdf](http://www.brabantslandschap.nl/assets/HET-VERGETEN-LANDSCHAP-160201.pdf); Laatst bezocht: July 25, 2017.

Verhees. 1794. Meijerij 1794. Beschikbaar op:  
[http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2FAtlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis\\_Atlas\\_Brabant%2FMapServer&source=sd](http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2FAtlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis_Atlas_Brabant%2FMapServer&source=sd); Laatste bezocht: November 22, 2018.

Verstijnen, Y., en E. Brouwer. 2018. *Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west*. B-WARE, Nijmegen.

Voorn, P., en M. Moeleker. 2017. Beken in Noord-Brabant; levensaders in het landschap. in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.

Waterschap de Dommel (2018). *Natte Natuurparels De Utrecht*. Beschikbaar op:  
<https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html?uud=4e15bc88-2d74-42fd-8b79-71f50df718b7>.

Waterschap de Dommel (2018). *Beekherstel Reusel-de Mierden*. Beschikbaar op:  
<https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/reusel-de-mierden/beekherstel-reusel-de-mierden.html>.

Waterschap De Dommel. 2019a. Factsheet: NL27\_R\_1\_2 Reusel/Raamsloop/Achterste Stroom. Beschikbaar op:  
[https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018Publiek/Oppervlaktewater/factsheet\\_OW\\_27\\_Waterschap\\_de\\_Dommel\\_2018-10-16-02-45-23.pdf](https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018Publiek/Oppervlaktewater/factsheet_OW_27_Waterschap_de_Dommel_2018-10-16-02-45-23.pdf); Laatste bezocht: February 4, 2019.

Waterschap De Dommel. 2019b. Vastgestelde legger oppervlaktewateren (versie 22 januari 2019). Beschikbaar op:  
<https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=vastgestelde-legger-oppervlaktewaterlichamen-2018>; Laatste bezocht: February 27, 2019.

Westhoff, V., P. Bakker, C. van Leeuwen, E. van der Voo, en I. Zonneveld. 1973. *Wilde planten - Flora en vegetatie in onze natuurgebieden*. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten.

van Wirdum, G. 1990. Vegetation en hydrology of floating Rich-fens. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Wittgen, A. 1965. Verliest Brabant een belangrijk vogelreservaat? *Levende Nat.* 68(4):87-91.

Wolf, R. 1992. *Ontstaansgeschiedenis en beheer van de Nederlandse elzen- en berkenbroekbossen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

## Bijlage 0: Toelichting m.e.r.-plicht

### A1: M.e.r.-plicht

Een milieueffectrapportage (m.e.r.)-procedure is verplicht bij de voorbereiding van activiteiten die kunnen leiden tot significant nadelige gevolgen voor het milieu. Deze m.e.r.-procedure heeft als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van in dit geval het PPWW en het PIP. Om te bepalen of het PPWW en PIP inderdaad m.e.r.-(beoordelings-)plichtig zijn, is gekeken of de geplande activiteiten voorkomen in het Besluit m.e.r. en of de bijbehorende drempelwaarden worden overschreden.

Onderdeel C van de bijlage Besluit m.e.r. omschrijft de activiteiten, plannen en besluiten waarvoor het maken van een milieueffectrapportage (MER of planMER) verplicht is. Daarbij worden tevens drempelwaarden aangegeven. Voor projecten die niet binnen de lijst van onderdeel C vallen, of onder de genoemde drempelwaarden vallen, wordt doorverwezen naar bijlage D. Voor de hier genoemde activiteiten, plannen en besluiten dient vastgesteld te worden of belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu kunnen optreden aan de hand van een m.e.r.-beoordeling. Indien dit inderdaad het geval is, dan is een volledige milieueffectrapportage alsnog verplicht.

Toetsing van het voornemen aan Onderdeel C en D van het Besluit m.e.r. toont aan dat de geplande activiteiten voor NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden onder de categorie D3.2. valt:

- D3.2 *"de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken, zoals bedoeld in de artikelen 4.1 en 4,4 van de Waterwet. "*

Het PIP is in beginsel het plan-m.e.r.-plichtige plan, voorzover dat plan een kader vormt voor (toekomstige) besluiten als bedoeld in kolom 4 van categorie D-3.2 (artikel 7.2, tweede lid, Wet milieubeheer). Hiermee is het voornemen plan-m.e.r.-plichtig.

Voor de volgende drie categorieën uit onderdeel D valt het project onder de betreffende drempelwaarden:

- D9 "een landinrichtingsproject dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan met een oppervlakte van 125 hectare of meer van water, natuur, recreatie of landbouw";
- D13 "De aanleg, wijziging of uitbreiding van een waterbeheersingsproject voor landbouwdoeleinden, met inbegrip van irrigatie- en droogleggingsprojecten waarin de activiteit betrekking heeft op een oppervlakte van 100 hectare of meer."
- D27 "De eerste bebossing of de ontbossing dan wel de wijziging of uitbreiding daarvan met het oog op een andere ruimtelijke functie voor gronden met een agrarische bestemming en een oppervlakte van 100 hectare of meer, of voor gronden met een andere dan een agrarische bestemming en een oppervlakte van 10 hectare of meer."



De voorgenomen activiteit is ook opgenomen in categorie C16.1 en D16.1 (winning van delfstoffen) van het Besluit m.e.r.. Volgens artikel 9a van de Provinciale verordening is geen ontgrondingsvergunning vereist en is derhalve niet m.e.r.-(beoordelings)plichtig.

Op basis van toetsing aan onderdelen C en D van het Besluit m.e.r. kan geconcludeerd worden dat een m.e.r. inderdaad noodzakelijk is. Aangezien de deelprojecten “ NNP De Utrecht” en “Reusel-De Mierden” geografisch en hydrologisch met elkaar verweven zijn, is verder besloten om één integraal milieueffectrapport (MER) op te stellen voor het gehele project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden. De m.e.r.-procedure wordt daarbij ook gebruikt om integraal en weloverwogen te komen tot een gedragen voorkeursalternatief, parallel aan de opstelling van het PPWW en het PIP. In Tabel 1.1 is een toelichting gegeven op de gebruikte termen in het kader van deze milieueffectrapportage.

Tabel 1.1 Toelichting gebruikte termen milieueffectrapportage

Toelichting gebruikte termen milieueffectrapportage	
MER	Het milieueffectrapport (het rapport)
m.e.r	De milieueffectrapportage (de procedure)
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau

## A2: Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De provincie Noord-Brabant heeft voorafgaand aan het MER de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het milieueffectrapport NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden gepubliceerd (februari 2019). In de NRD is aangegeven wat er in het MER wordt onderzocht en welke methodiek en beoordelingskader voor de milieubeoordeling worden gehanteerd. Deze NRD heeft tot 29 april 2019 ter inzage gelegen. Hierop zijn adviezen en zienswijzen ingediend, ook door de Commissie voor de m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (zie bijlage 11). De reacties op deze zienswijzen en adviezen zijn opgenomen in een nota van zienswijzen, waarin ook is aangegeven hoe de ingekomen adviezen en zienswijzen zijn verwerkt in het voorliggend MER (zie bijlage 12 bij dit MER). In Tabel 1.2 is hiervan een samenvatting gegeven.

Tabel 1.2 Overzicht aanpassingen naar aanleiding van Nota van Zienswijzen op Notitie Reikwijdte en detailniveau

Aanpassingen NRD	Opmerking
In het MER zal een duidelijk gemaakt worden welke maatregelen noodzakelijk zijn voor de opgaven-2021 op grond van de Wet natuurbescherming (voorheen programma aanpak stikstof). Dit worden de harde opgaven genoemd. Hierbij zal ook duidelijk	Dit project was oorspronkelijk gebaseerd op het Programma Aanpak Stikstof (PAS). De Raad van State heeft echter op 29 mei 2019 bepaald dat het PAS in de huidige vorm niet meer gehanteerd mag worden. De maatregelen blijven echter van kracht onder de Wet

Aanpassingen NRD	Opmerking
<p>worden aangegeven in hoeverre de ambities zonder resultaatverplichting (KRW, NNP en NNB) meeliffen met de maatregelen die voor de Wet Natuurbescherming toch genomen dienen te worden.</p> <p>Daarnaast zal in beeld worden gebracht wat extra gerealiseerd kan worden voor KRW, NNP en NNB bovenop de voor 2021 harde opgaven.</p>	<p>natuurbescherming. Hierin zijn regels opgenomen om de Natura 2000-gebieden te beschermen.</p> <p>Deze regels zijn vertaald in instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden, welke vervolgens zijn uitgewerkt in Natura 2000-beheerplannen.</p> <p>In hoofdstuk 2 zijn de doelstellingen voor dit project opgenomen en in hoofdstuk 4 het doelbereik van de hoofddoelstelling. In dit hoofdstuk wordt tevens aangegeven in hoeverre de maatregelen tegemoet komen aan de nevendoelestellingen vanuit KRW, NNP, NNB en Leven de Dommel.</p>
<p>In het MER wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre met het project de vooraf gestelde doelen voor wat betreft de abiotische omstandigheden voor natuurwaarden worden gehaald.</p>	<p>In hoofdstuk 7 is beschreven wat de effecten van de basis maatregelen zijn op het aspect natuur.</p>
<p>In het MER wordt het ontwerpproces om te komen tot een optimaal voorkeursalternatief in twee stappen uitgevoerd. In de eerste stap wordt onderzocht hoe het primaire doel van het project, de realisatie van doelen rond de Wet Natuurbescherming (voorheen de PAS-herstelmaatregelen), het best kan worden bereikt. Deze stap leidt tot het basisalternatief. In de tweede stap wordt onderzocht hoe het basisalternatief kan worden geoptimaliseerd aan de hand van plusmaatregelen door een zo groot mogelijke bijdrage van de andere beleidsvelden (o.a. NNB, KRW en NNP) toe te voegen. Dit leidt tot het uiteindelijke voorkeursalternatief.</p>	<p>In paragraaf 3.1 wordt een beschrijving gegeven van het ontwerpproces ('hoe het voornemen tot stand is gekomen'). De effectbeoordeling zelf is gesplitst in twee delen: een deel A, waarin de effecten van de hoofdmaatregelen binnen het Voorkeursalternatief zijn beoordeeld (voortvloeiend uit de Wet natuurbescherming); en een deel B, waarin de effecten van de "plusmaatregelen" zijn beoordeeld (voortvloeiend uit de KRW, het NNB, de NNP en het actieplan Leven de Dommel).</p>

## **Bijlage 1: Referentiesituatie (overzicht maatregelen autonome ontwikkeling)**

## **Bijlage 2: Basisalternatief**

## **Bijlage 3: Overzicht relevante beoordelingsaspecten plusmaatregelen**

Tabel B3 – Effectenoverzicht plusmaatregelen

X = effect plusmaatregel gescoord op dit criterium, O = effect plusmaatregel niet relevant voor dit criterium

Aspecten	Criteria	KRW			NNB			NNP		Actieplan Leven de Dommel							
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	P3.1	P3.2	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4	P4.5	P4.6	P4.7	
<b>Natuur</b>	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O
	Beschermde soorten	X	X	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O
	Kaderrichtlijn Water	X	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O	
	Natuurnetwerk Brabant	O	O	X	X	X	X	X	O	O	X	X	O	O	O	X	
	Houtopstanden	X	O	O	O	O	O	X	O	X	X	O	O	O	O	O	
<b>Grond- en oppervlaktewater</b>	Beïnvloeding grondwaterstanden	X	X	O	X	X	X	X	X	O	X	X	X	O	O	O	
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	O	X	O	O	O	X	X	X	O	O	O	X	O	O	O	
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	X	O	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	X	X	O	X	X	X	O	X	X	O	X	X	O	O	O	
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O	
<b>Bodem</b>	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	O	O	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	O	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
<b>Landschap en cultuurhistorie</b>	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	X	O	O	X	X	O	O	O	X	X	O	O	O	O	O	
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	X	O	O	X	O	O	O	O	X	X	O	O	X	X	O	
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	X	O	O	X	X	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	O	O	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	
<b>Archeologische en aardkundige waarden</b>	Beïnvloeding van archeologische waarden	O	O	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
<b>Woon-, werk-, en leefmilieu</b>	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	O	O	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	
<b>Landbouw</b>	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	O	O	X	X	X	O	O	O	O	X	X	O	O	O	X	
<b>Grondgebruik</b>	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	
<b>Duurzaamheid</b>	Klimaatrobuustheid	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O	
	Klimaatmitigatie	O	O	X	X	X	O	X	O	X	X	O	O	O	O	O	
	Energietransitie	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

## **Bijlage 4: Overzicht Plusmaatregelen tbv KRW**



## **Bijlage 5: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNB**

## **Bijlage 6: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNP**

## **Bijlage 7: Overzicht Plusmaatregelen tbv actieplan Leven de Dommel**

## **Bijlage 8: Notitie Reikwijdte en Detailniveau**

## **Bijlage 9: Advies Commissie m.e.r.**

## **Bijlage 10: Nota van Zienswijzen**

## **Bijlage 11: Landschapsecologische Systemanalyse**



## **Bijlage 12: Vooronderzoek Conventionele Explosieven**

## **Bijlage 13: Vooronderzoek Land- en Waterbodem**

## **Bijlage 14: Archeologisch Bureauonderzoek en Cultuurhistorische Verkenning**

## **Bijlage 15: Quicksan NNP De Utrecht en Reusel - De Mierden**

## **Bijlage 16: Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop**

## **Bijlage 17: Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht**

## **Bijlage 18: Voorkeursalternatief**