



NATURA 2000 GEBIEDSANALYSE VOOR DE PROGRAMMATISCHE AANPAK STIKSTOF (PAS)

BINNENVELD (065)



Colofon**Datum**

Oktober 2017

Opgesteld door

Royal HaskoningDHV

In opdracht van

Provincie Utrecht, Provincie Gelderland, Waterschap Vallei en Veluwe

Adresgegevens opdrachtgever

Provincie Utrecht

Postbus 80300

3508 TH Utrecht

<https://www.provincie-utrecht.nl/>

Foto voorblad

Ron Stroet

PAS-analyse Herstelstrategieën voor Natura 2000 gebied Binnenveld

De volgende habitattypen en habitatrichtlijnsoort worden in dit document behandeld:
H6410, H7140A, H7140B, en H1393

Inhoudsopgave

SAMENVATTING EN CONCLUSIES	1
1 INLEIDING	5
1.1 Doel gebiedsanalyse	5
1.2 Werking PAS	5
1.3 Uitgangspunten	5
1.4 Landelijke methodiek	5
1.5 Uitkomst van de gebiedsanalyse	5
1.6 Maatregelen gebaseerd op best beschikbare kennis	6
1.7 Ontwikkelingsruimte	6
2 KWALITEITSBORGING	9
3 DOELSTELLING, PROBLEEMSTELLING EN WERKWIJZE	11
3.1 Doelstelling van dit document	11
3.2 Kernopgaven en instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebied Binnenveld	11
3.3 Stikstofdepositie	14
3.4 Werkwijze	22
4 GEBIEDSANALYSE	24
4.1 Inleiding	24
4.2 Opbouw van de ondergrond	24
4.3 Bodem	26
4.4 Reliëf	27
4.5 Oppervlaktewaterbeheer en oppervlaktewaterkwaliteit	27
4.6 Grondwater	31
4.6.1 Grondwatersysteem	31
4.6.2 Actuele grondwaterstanden	32
4.6.3 Actuele kwel en neerslaglens	34
4.7 Grondwaterkwaliteit	38
4.8 Biotiek	44
4.8.1 Flora	44
4.8.2 Fauna	45
4.9 Landschapsecologische positie habitattypen	46
4.10 Sleutelfactoren	46
4.11 Het actuele grondwaterregime	49
4.12 Gebiedsanalyse per habitatype	54
4.12.1 Gebiedsanalyse H6410 Blauwgraslanden	54
4.12.2 Gebiedsanalyse H7140A Overgangs- en trilvenen (Trilvenen)	59

4.12.3	Gebiedsanalyse H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)	64
4.12.4	Gebiedsanalyse H1393 Geel schorpioenmos	69
4.13	Tussenconclusie depositieontwikkeling in relatie tot instandhoudingsdoelstellingen	70
5	GEBIEDSGERICHTE INVENTARISATIE HERSTELSTRATEGIE EN MAATREGELENPAKKETTEN	72
5.1	Eerste bepaling herstelstrategieën en maatregelenpakketten op gradiëntniveau	72
5.1.1	Hydrologisch herstel door waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura 2000 gebied	72
5.1.2	Herstelmaatregelen voor het tegengaan van externe eutrofiering	76
5.1.3	Herstelmaatregelen beheer	76
5.2	Herstelmaatregelen en PAS-maatregelenpakketten per Habitattype	76
5.3	Herstelstrategie en PAS-maatregelenpakketten per soort	77
5.4	Verdere uitwerking maatregelen	77
5.4.1	Uitwerking en effecten van waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura 2000 gebied	78
5.4.2	Tegengaan externe eutrofiering	79
5.4.3	Inrichtings- en beheersmaatregelen	80
5.4.4	Monitoring voor de PAS	82
5.4.5	Gebiedsspecifieke monitoring en onderzoek	83
6	BEOORDELING RELEVANTIE EN SITUATIE FLORA/FAUNA	86
6.1	Interactie uitwerking gebiedsgerichte herstelmaatregelen N-gevoelige habitats met andere habitats en natuurwaarden	86
6.2	Interactie uitwerking gebiedsgerichte herstelmaatregelen N-gevoelige habitats met leefgebieden bijzondere flora en fauna	86
7	SYNTHESE MAATREGELENPAKKET VOOR ALLE HABITATTYPEN	88
8	BEOORDELING MAATREGELEN NAAR EFFECTIVITEIT, DUURZAAMHEID, KANSRIJKDOM IN HET GEBIED	90
8.1	Effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van maatregelen	90
8.2	Effecten van de waterhuishoudkundige maatregelen in de eerste planperiode op de habitats in het Natura 2000 gebied	91
8.3	Potenties van aanvullende maatregelen voor hydrologisch herstel in de tweede planperiode	98
8.4	Conclusies en categorie-indeling	100
8.4.1	Conclusies	100
8.4.2	Gevolgen van niet-lineaire daling of tijdelijke stijging van stikstofdepositie in de eerste planperiode	102
8.4.3	Categorie-indeling	103
8.4.4	H6410 Blauwgraslanden	103
8.4.5	H7140A Trilvenen	104
8.4.6	H7140B Veenmosrietlanden	106
8.4.7	H3193 Geel schorpioenmos	106
8.5	Kostenraming en borgingsafspraken	107
8.6	Planning van herstelmaatregelen	107
8.7	Tussenconclusie herstelmaatregelen	107
9	EINDCONCLUSIE PAS-ANALYSE NATURA 2000 GEBIED BINNENVELD	108
9.1	Maatregelenpakket	108
9.2	Conclusie	108
10	BRONNEN	110

11	BIJLAGEN
Bijlage 1	Habitattypenkaart
Bijlage 2	Standplaatsen habitattypen
Bijlage 3	Geschiktheid van het Natura 2000 gebied voor uitbreiding van trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland
Bijlage 4	Overzicht maatregelen per habitatype en maatregelenkaarten
Bijlage 5	Proefproject met een kwelput
Bijlage 6	Grondverwerving en landbouwschade
Bijlage 7	Kostenraming

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Het Natura 2000 gebied Binnenveld omvat drie deelgebieden: de Blauwe Hel, de Hel en de Bennekommermeent. Het gebied heeft een omvang van 113 ha. Het Binnenveld wordt als Natura 2000 gebied aangewezen voor de volgende habitattypen en soorten (zie ook Bijlage 1):

1. H6410 Blauwgraslanden;
2. H7140A Overgangs- en trilvenen, Trilvenen;
3. H7140B Overgangs- en trilvenen, Veenmosrietlanden;
4. H1393 Geel schorpioenmos (soort).

Het areaal waar deze habitattypen voorkomen heeft een oppervlak van 10,8 ha.

Dit document beoogt op grond van de analyse van gegevens over het gebied, te komen tot de ecologische onderbouwing van gebiedsspecifieke herstelmaatregelen in het kader van het Programma Aanpak Stikstof (PAS). Het betreft daarbij een analyse en weergave van specifieke maatregelen ten behoeve van de genoemde habitattypen en soorten:

Sleutelfactoren voor de habitattypen en soorten in het Binnenveld

De habitattypen en soorten zijn afhankelijk van de volgende standplaatsfactoren:

- Ondiepe grondwaterstanden, met grondwaterstanden in winter en voorjaar boven of zeer nabij maaiveld, en zomergrondwaterstanden die, met name bij trilvenen, niet diep wegzakken. De hydrologische standplaatsfactoren zijn uitgewerkt in Bijlage 2;
- Aanvoer van voedselarm sulfaatarm basenrijk kwelwater tot in het maaiveld van het veen, jaarlijks over een lange periode voor de Blauwgraslanden en gedurende het hele jaar voor de trilvenen. De eisen ten aanzien van kwel zijn eveneens uitgewerkt in Bijlage 2;
- Beperking van het aanbod van nutriënten door externe bronnen, als inundatie met Griftwater en stikstofdepositie;
- Zorgvuldig afgestemd beheer (in ieder geval zolang de andere factoren nog niet geoptimaliseerd zijn).

Knelpunten grondwaterregime en grondwaterkwaliteit

De grondwaterstanden op de standplaatsen van trilvenen en blauwgrasland zijn te laag. De Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) voldoet op veel plaatsen, maar de grondwaterstand in de zomer zakt te diep uit (zie Tabel 9 op pagina 50 en Tabel 10 op pagina 52). Door een te lage grondwaterstand treedt mineralisatie van veengronden op, waardoor extra stikstof beschikbaar komt voor de vegetatie. Verder treedt er op de meeste standplaatsen van trilvenen en blauwgrasland geen kwel meer op naar de wortelzone. De hoeveelheid kwel naar het Natura 2000 gebied Binnenveld is verminderd door ontwatering in de omgeving, waardoor de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket, onder het veen, is verlaagd. De kwel die plaatselijk nog resteert, stroomt naar de greppels die in het gebied liggen en niet naar de wortelzone van de standplaatsen van de habitattypen. Door het wegvallen van kwel worden er geen basen meer naar de bodemkolom aangevoerd. De buffercapaciteit van de bodemkolom raakt daardoor uitgeput. De pH neemt daardoor af. De toestand van de vegetatie verslechtert. Zonder maatregelen is de instandhouding van de habitattypen trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland en van de soort geel schorpioenmos niet gewaarborgd. Er is sprake van een sense of urgency. Stikstofdepositie zorgt voor eutrofiering en verzuring en versnelt het proces van achteruitgang.

Knelpunt oppervlaktewaterkwaliteit en inundatie

De habitattypen zijn afhankelijk van voedselarm en mineraalrijk water. In natte periodes stroomt oppervlaktewater uit de Grift de Bennekommermeent binnen. Dit oppervlaktewater is nutriëntenrijk. Als gevolg hiervan is een deel van het gebied, en dan vooral de randen, sterk verzuurd.

Gebiedsgerichte herstelstrategie: hydrologisch herstel en aanvullende maatregelen

Om de habitattypen in stand te kunnen houden en om het negatieve effect van stikstofdepositie weg te nemen, moet de grondwaterkwaliteit in de wortelzone worden verbeterd en moeten de grondwaterstanden worden verhoogd. De grondwaterkwaliteit in de wortelzone kan worden verbeterd door voldoende basenrijk grondwater in de vorm van kwel aan maaiveld te laten uitstromen.

Eerste maatregel: hydrologisch herstel door opzetten van peilen, afdammen en verondiepen van greppels en sloten in en rond het Natura 2000-gebied

Dit is een ecologisch goed onderbouwde maatregel uit het document "Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Deel III Beekdallandschappen, Gradiënttype 2 (Beekdalen met regionale kwel in de middenloop, pagina's 206-208) [EZ 2013]. Het effect van de maatregelen is dat de grondwaterstanden in het hele gebied omhoog gaan. Een ander effect is dat de totale hoeveelheid kwel naar het Natura 2000 gebied enigszins vermindert, maar dat de kwel die er nog is naar de wortelzone stroomt en aan maaiveld wordt afgevoerd. Als gevolg van de maatregelen wordt in het hele aangewezen areaal de neerwaartse trend (verdroging, verzuring, vermisting) omgebogen. Uit hydrologische modelberekeningen blijkt dat op 50% van het areaal met bestaande habitats de hydrologische standplaatsfactoren optimaal of suboptimaal worden.

Monitoring en indien noodzakelijk aanvullende maatregelen voor hydrologisch herstel in de tweede planperiode

In de eerste planperiode, die eindigt zes jaar na het vaststellen van het beheerplan, wordt door middel van monitoring vastgesteld of de genomen maatregelen voldoende effect opleveren om de instandhoudingsdoelen te halen. Als blijkt dat er onvoldoende vernatting is opgetreden of verdere uitbreiding van het areaal waar de habitattypen zich kunnen vestigen noodzakelijk is, kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen in de tweede planperiode. Deze maatregelen bestaan bij voorkeur uit het plaatsen van een systeem van onttrekkingsputten en infiltratieputten dat artesisch water uit het derde watervoerende pakket opvoert en inbrengt in het tweede watervoerende pakket, waardoor het gebied verder kan worden vernat en de kwel naar maaiveld verder toeneemt. Het is een onderzoeksmaatregel. In de eerste planperiode wordt een proefproject met één onttrekkingsput en één infiltratieput uitgevoerd. De verwachting is dat aan het eind van de eerste planperiode voldoende gegevens beschikbaar zijn om de maatregel als bewezen herstelmaatregel in het Binnenveld te kunnen implementeren. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

Tweede maatregel: bescherming tegen nutriëntrijk oppervlaktewater

Naast hydrologisch herstel is de tweede maatregel die wordt genomen het leggen van een kade om de Bennekommermeent. Deze kade voorkomt inundatie met nutriëntrijk water uit de Griff, en voorkomt dus vermisting door oppervlaktewater.

Derde maatregel: zorgvuldig afgestemd beheer.

In de Hellen is er in het verleden ontoereikend beheer geweest, waardoor mogelijk trilvenen zijn verdwenen door verbossing. Er wordt 6 ha bos gekapt om kansen voor uitbreiding van trilvenen mogelijk te maken. Er zijn maatregelen nodig die voorzien in een adequaat beheer van de actuele habitattypen. Veenmosrietlanden zijn mogelijk ontstaan door ontoereikend beheer en een verdroogd en vermest milieu. Kwaliteitsbehoud kan echter onder die omstandigheden niet bereikt worden. Door in ieder geval een maaibeheer in te stellen, kan voorkomen worden dat de habitattypen trilvenen en veenmosrietlanden in de toekomst door ontoereikend beheer achteruit gaat.

Beoordeling

Op basis van een beoordeling van de effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van maatregelenpakketten en de hydrologische effecten is samengevat in hoeverre het mogelijk is met de voorstelde maatregelen de instandhoudingsdoelen voor Binnenveld te halen. De conclusies hiervan zijn in Tabel 1 samengevat.

Tabel 1 Conclusies effectiviteit maatregelenpakketten. De indeling in categorieën (laatste kolom) gaat ervan uit dat de noodzakelijke maatregelen daadwerkelijk worden uitgevoerd. Grize cellen: de uitbreiding of verbetering is geen Natura 2000-doel voor het betreffende habitatype.

Habitatype	overschrijding KDW 2010	overschrijding KDW 2030	doelstelling haalbaar?						
			Behoud (PAS / N2000)		evt. verbetering/uitbreiding (N2000)				Categorie
			behoud opp / kwal		verbetering kwal		uitbreiding opp		
			huidig beheer / maatr	evt extra beheer / maatr	huidig beheer / maatr	evt extra beheer / maatr	huidig beheer / maatr	evt extra beheer / maatr	
H6410 Blauw-graslanden	++	++	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b
H7140A Trilvenen	++	++	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b
H7140B Veen-	++	++	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b
H3193 Geel schorpioenmo	++	+ **	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b

-	geen overschrijding KDW
(+)	overschrijding KDW op < 5% van de oppervlakte
+	overschrijding KDW op < 50% van de oppervlakte
++	overschrijding KDW op > 50% van de oppervlakte
	de uitbreiding of verbetering is geen Natura 2000-doel voor het betreffende habitatype

* Als uit monitoring blijkt dat er toch nog sprake is van een neerwaartse trend worden aanvullende maatregelen genomen.

** De beoordeling van de KDW-overschrijding van de soort H3193 Geel schorpioenmos is onzeker omdat de verspreiding niet in Aeries is opgenomen. De beoordeling is gelijk gesteld aan die van H7140A Trilvenen.

Conclusie

De conclusie voor het Binnenveld is dat bij uitvoering van de maatregelen er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel is dat de instandhoudingdoelstellingen niet in gevaar komen, waarbij behoud is geborgd en een toekomstige verbetering/uitbreiding mogelijk is. Volgens de landelijke systematiek wordt dit gebied daarom ingedeeld in de categorie 1b. Aan het einde van de beheerplanperiode wordt verwacht dat alle habitatypes en habitatsoorten er beter voor zullen staan dan in 2010. De doelen uit het aanwijzingsbesluit worden gehaald als het maatregelenpakket uitgevoerd wordt. Deze PAS-gebiedsanalyse is geactualiseerd op de uitkomsten van AERIUS M16L. Meer informatie over de actualisatie van AERIUS Monitor is te vinden in het ontwerp partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021. Naar aanleiding van de geactualiseerde uitkomsten van AERIUS M16L blijft het ecologisch oordeel van Het Binnenveld ongewijzigd. Een nadere toelichting hierop is opgenomen in hoofdstuk 9. Wanneer de uitvoering van de in deze gebiedsanalyse opgenomen maatregelen is zeker gesteld, kan de ontwikkelingsruimte, die inbegrepen is in de daling die met Het Paswoord ingezet, vergund worden.

1 INLEIDING

1.1 Doel gebiedsanalyse

In deze gebiedsanalyse is onderbouwd welke maatregelen minimaal noodzakelijk zijn voor het zekerstellen van de Natura 2000-doelen en om ruimte te kunnen bieden aan economische ontwikkelingen. Deze gebiedsanalyse is daarmee onderdeel van de passende beoordeling van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). De gebiedsanalyse is in eerste instantie opgesteld in het kader van de PAS. De inhoud zal tevens worden opgenomen in het Natura 2000-beheerplan.

1.2 Werking PAS

Het PAS bestaat uit twee pijlers, die er gezamenlijk voor zorgen dat zowel de Natura 2000-doelen als ruimte voor economische ontwikkelingen zeker worden gesteld:

1. maatregelen om de stikstofdepositie te laten dalen. Dit is voornamelijk een verantwoordelijkheid van het Rijk.
2. maatregelen die gebieden minder gevoelig maken voor de uitstoot van stikstof door de kwaliteit en omvang van de natuur in deze gebieden actief te verbeteren. Deze maatregelen worden vooral door provincies uitgewerkt.

1.3 Uitgangspunten

In het kader van het PAS is men verplicht om aan te tonen dat het toedelen van ruimte aan economische ontwikkelingen niet leidt tot (verdere) achteruitgang van de kwaliteit en omvang van de natuur en dat op termijn de Natura 2000-doelen kunnen worden gerealiseerd. Het treffen van maatregelen is, vanwege de hoge neerslag van stikstof, dus noodzakelijk. De in voorliggend document genoemde maatregelenpakketten zijn op grond van de volgende uitgangspunten opgesteld:

1. In dit document wordt nu vastgesteld welke maatregelen minimaal noodzakelijk en technisch mogelijk zijn om de Natura 2000-doelen en economische ontwikkelingsruimte zeker te stellen.
2. Er wordt niet meer gedaan dan minimaal noodzakelijk is voor het zeker stellen van de Natura 2000-doelen en om ruimte te kunnen bieden aan economische ontwikkelingen. Op korte termijn (1e beheerplanperiode van 6 jaar) zijn de herstelmaatregelen gericht op het voorkomen van verslechtering van de aangewezen instandhoudingsdoelstellingen (ISHD) ten opzichte van de referentieperiode, te weten december 2004. Op de lange termijn (2e en 3e beheerplanperiode, 12-18 jaar) worden oppervlakte-uitbreiding en kwaliteitsverbetering (indien tot doel gesteld voor de aangewezen habitattypen) nagestreefd.

1.4 Landelijke methodiek

Om te bepalen welke maatregelen minimaal noodzakelijk en technisch haalbaar zijn, is gebruik gemaakt van de landelijk voorgeschreven systematiek; de zogenaamde ecologisch getoetste herstelstrategieën.

1.5 Uitkomst van de gebiedsanalyse

Per habitatype wordt in dit document toegewerkt naar de centrale vraag: 'of er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel bestaat dat het effect van te treffen maatregelen, rekening houdend met het voornemen om economische ontwikkelingsruimte beschikbaar te stellen, aan het eind van de periode van het programma leidt tot een situatie waarin de instandhoudingsdoelen niet in gevaar komen en verslechtering van het Natura 2000 gebied wordt voorkomen' (bron: memorie van toelichting PAS, pagina 6), ondanks een eventuele overschrijding van de kritische depositiewaarden voor stikstof van dat habitatype.

Op basis van de in dit document uitgewerkte mogelijkheden om de negatieve effecten van stikstofdepositie door middel van herstelmaatregelen te mitigeren, wordt het voorliggende Natura 2000-gebied in één van de volgende categorieën ingedeeld:

- 1a. wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn zullen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden zal in de gevallen waar dit een doelstelling is in het eerste tijdvak van dit programma aanvangen.
- 1b. wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvangen.
2. er zijn wetenschappelijk gezien twijfels of de achteruitgang zal worden gestopt en of er uitbreiding van de oppervlakte of verbetering van de kwaliteit van de habitattypen of leefgebieden zal plaatsvinden.

1.6 Maatregelen gebaseerd op best beschikbare kennis

De in dit document voorgestelde maatregelen zijn vastgesteld op basis van best beschikbare wetenschappelijke kennis, waaronder de landelijke PAS-Herstelstrategieën. De kwaliteit van de landelijke herstelstrategieën is door een commissie van onafhankelijke internationale wetenschappers beoordeeld (review). Het geohydrologisch onderzoek waarop de maatregelen zijn gebaseerd is beoordeeld door een deskundigencommissie (zie hoofdstuk 2).

Dat er nog kennislacunes bestaan, betekent niet dat er onzekerheid bestaat over welke maatregelen getroffen moeten worden. De onzekerheid richt zich in het algemeen op de mate waarin de maatregelen de beoogde effecten op de habitattypen en –soorten zullen hebben. Het is daarom dan ook belangrijk dat middels monitoring de effecten van de maatregelen in beeld worden gebracht en, indien noodzakelijk, bijsturing mogelijk is (“hand-aan-de-kraanprincipe”).

1.7 Ontwikkelingsruimte

Een deel van de daling van stikstofdepositie die met de Programmatische Aanpak Stikstof wordt ingezet, wordt ingeboekt als daling ten behoeve van de natuurdoelen. Een ander deel wordt gereserveerd om ruimte toe te kunnen delen aan economische ontwikkelingen: ontwikkelingsruimte.

Daadwerkelijke toedeling van ontwikkelingsruimte aan activiteiten is mogelijk op het moment dat het PAS definitief is vastgesteld en de uitvoering van de in deze gebiedsanalyse opgenomen maatregelen is zeker gesteld.

Na vaststelling van het PAS zal via vergunningverlening uitgifte van ontwikkelingsruimte plaatsvinden. Voor de uitgifte van ontwikkelingsruimte worden op landelijk niveau nog beleidsregels opgesteld.

1.8 Actualisatie aan AERIUS M16L

Dit document is de geactualiseerde PAS-gebiedsanalyse voor het Natura 2000-gebied Binnenveld, onderdeel van het ontwerp partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021.

Deze PAS-gebiedsanalyse is geactualiseerd op de uitkomsten van AERIUS M16L. Meer informatie over de actualisatie van AERIUS Monitor is te vinden in het ontwerp partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021.

De actualisatie op basis van AERIUS M16L heeft geleid tot wijzigingen in de omvang van de stikstofdepositie en de ontwikkelruimte in alle PAS-gebieden. De omvang van de wijzigingen is verschillend per gebied en per habitatype.

Naar aanleiding van de geactualiseerde uitkomsten van AERIUS M16L blijft het ecologisch oordeel van Binnenveld ongewijzigd. Een nadere toelichting hierop is opgenomen in paragraaf 8

.4.3 en hoofdstuk 9. Met het ecologisch oordeel is beoordeeld of met de toedeling van depositie en ontwikkelingsruimte de instandhoudingsdoelstellingen voor de voor stikstof gevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten op termijn worden gehaald en/of behoud is geborgd. Daarnaast is beoordeeld of verslechtering van habitats en significante verstoring van soorten wordt voorkomen.

2 KWALITEITSBORGING

Kwaliteitsborging van de versies 1 en 2:

- De eerste versie van dit document is opgesteld door drs. ing. G. Kooijman, senior medewerker ontwikkeling en beheer bij Staatsbosbeheer Regio Oost te Deventer. G. Kooijman heeft de functiespecialisaties ecologie en hydrologie. Hij is sinds 2005 betrokken bij het beheer van het Binnenveld, en is lid van het OBN-deskundigenteam laagveen- en zeekeilandschap. Een eerste versie van het document is beoordeeld en van waardevol commentaar voorzien door Drs. C.J.S. Aggenbach, lid van het OBN deskundigenteam stroomdalen.
- De tweede versie van dit document is opgesteld door drs. ing. G. Kooijman en is opgenomen in het werkdocument Beheerplan Natura 2000 [DLG, 2012].
- De tweede versie maakt ruim gebruik van en bouwt voort op de overige hoofdstukken uit het werkdocument Beheerplan Natura 2000 [DLG, 2012] die door Altenburg & Wymenga, onder verantwoordelijkheid van DLG en SBB zijn opgesteld.
- In de tweede versie wordt tevens ruim gebruik gemaakt van gegevens van een studie van KWR in het kader van het beheerplan [Jalink 2010c] naar de hydro- en bodemchemie van het Natura 2000 gebied.
- Door Staatsbosbeheer/DLG is in 2008-2012 vier keer een beroep gedaan op externe deskundigheid. In 2008 is advies uitgebracht door het OBN-deskundigenteam stroomdalen, in 2010 is advies uitgebracht door dr. ir. J. van Bakel, in 2011 en in 2012 is advies uitgebracht door een deskundigenteam bestaande uit Prof. dr. J. Schaminee, dr. A.J.M. Jansen, drs. M. Jalink, en dr. ir. J. van Bakel. Alle belangrijke adviezen zijn verwerkt in de tweede versie door G. Kooijman.

Kwaliteitsborging van de 3^e versie

De 3^e versie van de gebiedsanalyse PAS-analyse Herstelstrategieën voor Binnenveld is opgesteld door Drs. R.F.M. Buskens en ing. M. Verheijen-ten Kate van Royal HaskoningDHV. De kwaliteitsborging is uitgevoerd door dr. J.P. Groenendijk en drs. J.J. Bakker van Royal HaskoningDHV.

Ten opzichte van de tweede versie van dit document zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- De belangrijkste maatregelen die genomen worden om behoud van de habitats in het Binnenveld te garanderen zijn hydrologische herstelmaatregelen. In de tweede versie waren dat (1) het opzetten van het waterpeil in de Grift en zijwatergangen van de Grift door middel van een stuw, (2) het dempen van greppels en watergangen in en rond het Natura 2000-gebied en (3) het leggen van een kade rondom de Bennekommermeent. In deze versie zijn de maatregelen: (1) kwelputten, (2) het dempen van greppels en watergangen in het Natura 2000-gebied en (3) het leggen van een kade rondom de Bennekommermeent.
- De onderbouwing voor die wijzigingen is gegeven in het rapport “Natura 2000 gebied Binnenveld: alternatieven voor het opzetten van het peil op de Grift, geohydrologisch onderzoek”(Royal HaskoningDHV, november 2013, versie 3def, kenmerk LW-AF20131163). Het grondwatermodel dat in dit rapport is beschreven is beoordeeld door drs. M.H Jalink (KWR) en dr. Ir. J. van Bakel, en door hen geschikt bevonden voor het berekenen van effecten van de herstelmaatregelen op de standplaatsfactoren van de habitats.
- De beschrijving van de overige herstelmaatregelen is overgenomen uit versie 2 (G. Kooijman);
- De onderbouwing van het maatregelenpakket in de hoofdstukken 5 tot en met 9 is aangepast;
- De gebiedsanalyse (Hoofdstuk 0) is uitgebreid met teksten en afbeeldingen uit het geohydrologisch onderzoek;

Kwaliteitsborging van de 4^e versie

In de 4^e versie zijn naar aanleiding van de beoordeling door het OBN-deskundigenteam, dd. 19 december 2013, de hoofdstukken 5 en 8 aangevuld, en zijn de bijlagen 3 en 5 toegevoegd. Deze aanvullingen zijn geschreven door ir. C.W. Stroet en dr. H de Mars van Royal HaskoningDHV. Kwaliteitsborging is uitgevoerd door ing. M. Verheijen-ten Kate van Royal HaskoningDHV.

Kwaliteitsborging van de 5e versie

In de 5^e versie van de gebiedsanalyse PAS-analyse Herstelstrategieën voor Binnenveld zijn ten opzichte van de 4^e versie de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- De resultaten van Aerius Monitor 2014 (augustus 2014) zijn verwerkt in het document. Deze wijzigingen zijn doorgevoerd door ing. D.B.M. Grote Beverborg MSc van Royal HaskoningDHV.
- Naar aanleiding van het advies van de commissie Jansen zijn de standplaatseisen (Bijlage 2) aangepast door drs. T. van den Broek, waarbij gebruik is gemaakt van suggesties van dr. J. Runhaar van KWR. Voor de huidige situatie zijn nieuwe doelrealisatietabellen en kaarten opgesteld en opgenomen in hoofdstuk 4;
- Naar aanleiding van het advies van de commissie Jansen is het maatregelenpakket aangepast. De belangrijkste wijziging is het feit dat kwelputten niet meer zijn opgenomen in het maatregelenpakket voor planperiode 1 van de PAS. In de eerste planperiode zal een proefproject met één onttrekkingsput en één infiltratieput worden uitgevoerd. In de tweede planperiode worden kwelputten geplaatst als is bewezen dat ze werken, en als dat voor de instandhouding van de habitattypen noodzakelijk is. Voor de eerste planperiode is een aangepast pakket hydrologische maatregelen ontworpen en doorgerekend (Hoofdstuk 5 van het Geohydrologisch rapport, dat als bijlage bij het PAS is opgenomen). Resultaten zijn verwerkt in nieuwe doelrealisatietabellen en kaarten en verwerkt in de PAS-gebiedsanalyse. Dit is uitgevoerd door ir. L. Verwij en ir. C.W Stroet;
- De gebiedsanalyse voor Veenmosrietland is aangepast door drs. T. van den Broek;
- Op basis van de nieuwe doelrealisaties zijn de conclusies over de instandhoudingsdoelen getrokken door drs. T. van den Broek.

Wijzigingen van de 6^e en latere versies

In de 6^e versie zijn de resultaten van Aerius Monitor 2014 (september 2014) verwerkt, in de 7^e versie de resultaten van Aerius Monitor 2014.2 (15 december 2014), in de 8^e versie de resultaten van Aerius Monitor 14.2.1 (20 april 2015) en in de 9^e versie die van Aerius Monitor 2015 (M15). In de 11^e versie (januari 2017) zijn de resultaten van Aerius M16L opgenomen en zijn de monitoringsactiviteiten aangepast aan het monitoringsplan (Provincie Utrecht, 2016).

3 DOELSTELLING, PROBLEEMSTELLING EN WERKWIJZE

3.1 Doelstelling van dit document

Dit document beoogt op grond van de analyse van gegevens over het Natura 2000 gebied Binnenveld te komen tot de ecologische onderbouwing van gebiedsspecifieke herstelmaatregelen in het kader van de PAS. Het betreft daarbij een analyse en weergave van specifieke maatregelen ten behoeve van de volgende habitattypen en soorten:

1. H6410 Blauwgraslanden
2. H7140A Overgangs- en trilvenen, Trilvenen
3. H7140B Overgangs- en trilvenen, Veenmosrietlanden
4. H1393 Geel schorpioenmos (soort)

Binnen het N2000 gebied Binnenveld komen bovengenoemde stikstofgevoelige habitattypen voor, waarvoor nadere uitwerking gewenst is. Dit gelet op de realisering van instandhoudingsdoelen van het betreffende habitatype en de overschrijding van de kritische depositiewaarden voor stikstof.

3.2 Kernopgaven en instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebied Binnenveld

Aan het Binnenveld is een tweetal kernopgaven toegewezen (Bron: Kernopgaven, 'sense of urgency' en wateropgave van Natura 2000-gebied Binnenveld, Ministerie van LNV, 2006).

Tabel 2: Kernopgaven

Kernopgave (en code)	Beschrijving kernopgave	Waarom	Sense of urgency	Water-opgave
Kalkmoerassen en trilvenen (5.03)	Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal kalkmoerassen H7230 en overgangs- en trilvenen (<i>trilvenen</i>) H7140_A, in mozaïek met schraalgraslanden.	Internationaal belang voor overgangs- en trilvenen (<i>trilvenen</i>) in de Atlantische regio, vanwege centrale ligging en relatief groot oppervlak. Op nationaal niveau van belang voor veel bijzondere soorten en in potentie voor geel schorpioenmos. Huidig oppervlak van beide habitattypen is klein.	Ja m.b.t. watercondities	Ja
Schraalgraslanden (5.05)	Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal Blauwgraslanden H6410.	Internationaal belang voor blauwgrasland binnen Atlantische regio, vanwege centrale ligging én groot aandeel. Van nationaal belang voor bedreigde flora en fauna.	Ja m.b.t. watercondities	Ja

Verder is van belang dat in relatie tot deze kernopgaven een 'sense of urgency' is toegekend. Dit houdt in dat binnen nu en 10 jaar mogelijk een onherstelbare situatie ontstaat. De inschatting is gemaakt dat een kernopgave en de daaronder liggende verplichting om minimaal de huidige waarden in stand te houden, dan niet meer realiseerbaar is. De sense of urgency betreft de watercondities.

Instandhoudingsdoelen

Naast de doelen die in de kernopgaven staan, zijn er voor elk gebied specifieke doelen voor een aantal soorten en habitattypen geformuleerd. Dit zijn de 'instandhoudingsdoelen' (ISHD) welke in het aanwijzingsbesluit zijn vastgelegd. In Tabel 3 is een samenvatting van de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Binnenveld opgenomen.

Tabel 3: Tabel met habitattypen en –soorten waarvoor het Natura 2000-gebied Binnenveld is aangewezen. Per habitatype worden in de kolommen achtereenvolgens de gebiedsdoelstelling (opgesplitst naar oppervlakte en kwaliteit), de huidige en potentiële relatieve bijdrage aan het landelijk doel en de hydrologische potentie weergegeven. Overgenomen uit [Kiwa Water Research en EGG2007], voor verklaring van symbolen, zie legenda hieronder. Gebiedsdoelstellingen en relatieve bijdrage aan landelijk doel komen overeen met die in het Gebiedendocument Binnenveld [Ministerie van LNV, 2007] en aanwijzingsbesluit (29 april 2014)

Habitat Code	Habitatype	Gebiedsdoelstelling		Relatieve bijdrage aan landelijk doel		Hydrologische potentie
		Oppervlakte	Kwaliteit	Huidige relatieve bijdrage	Potentiële relatieve bijdrage	
H6410	Blauwgraslanden	>	=	+	++	++++
H7140_A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	>	>	+	+	++++
H7140_b	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	=	=	onbekend	onbekend	onbekend
H1393	Geel schorpioenmos	=	=	onbekend	onbekend	onbekend

Legenda:

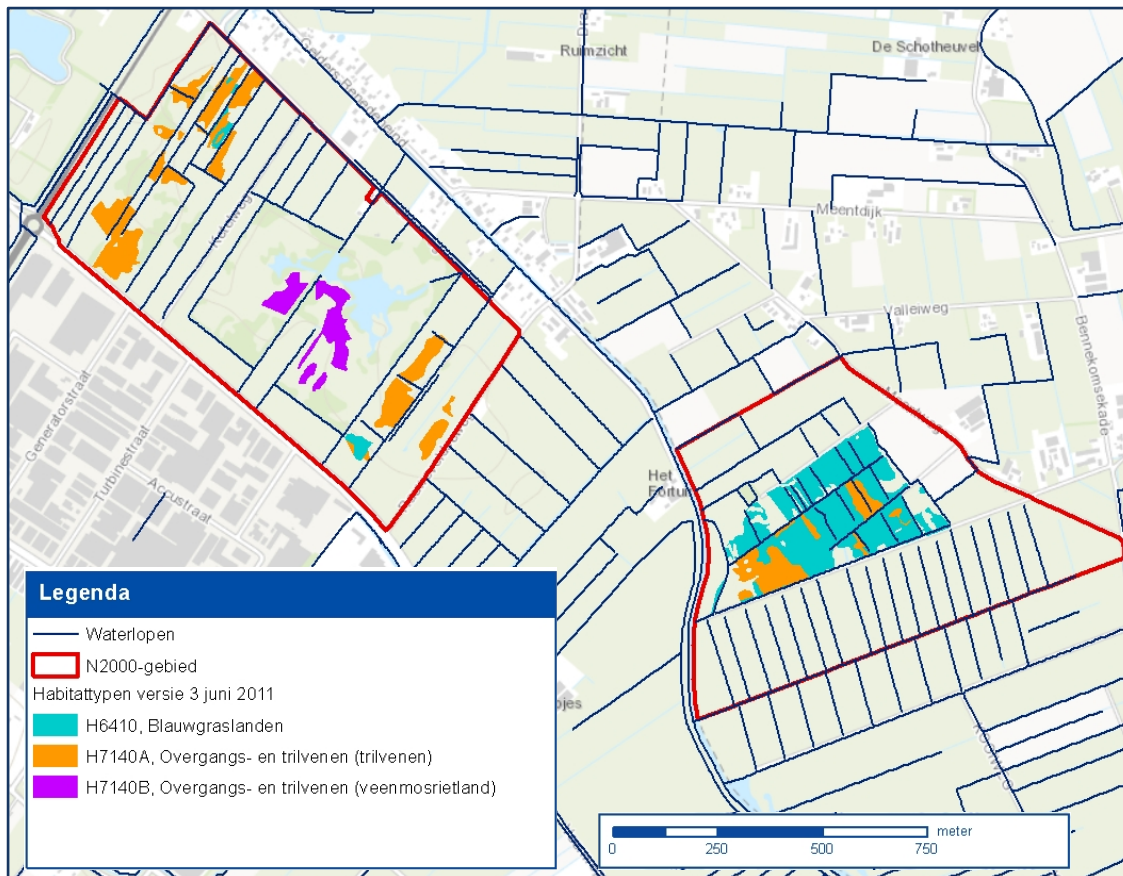
Oppervlakte	
=	Behoud oppervlak
>	Uitbreiding oppervlak
= (<)	Behoud, enige afname oppervlak is 'ten gunste van' toegestaan
> (<)	Uitbreiding oppervlak is op bepaalde plaatsen gewenst en afname oppervlak is op bepaalde plekken 'ten gunste van' toegestaan
Kwaliteit	
=	Behoud kwaliteit
>	Verbetering kwaliteit
Huidige / Potentiële relatieve bijdrage	
++	Zeer grote oppervlakte (>15%) en grotendeels goede kwaliteit en/of bijzondere kwaliteit en/of geografische ligging in combinatie met goede kwaliteit
+	Zeer grote oppervlakte (>15%) en grotendeels matige kwaliteit of grote oppervlakte (2-15%) of geringe oppervlakte (<2%) met grotendeels goede kwaliteit
-	Geringe oppervlakte (<2%) en grotendeels matige kwaliteit
- -	Relictpopulaties van soorten van het habitatype nog aanwezig
Hydrologische potentie	
+	Klein: uitbreiding oppervlak of verbetering kwaliteit is nauwelijks mogelijk
++	Matig: enige uitbreiding oppervlak of zwak herstel kwaliteit is mogelijk
+++	Groot: uitbreiding oppervlak of herstel kwaliteit is goed mogelijk
++++	Zeer groot: sterke uitbreiding oppervlak is goed mogelijk en plaatselijk verbetering kwaliteit goed mogelijk
N/B	Onbekend

Tabel 4 Relatief belang en staat van instandhouding habitattypen en soort in Nederland (overgenomen van LNV (2006, p.p. 163 – 171)), SVI = Staat van instandhouding.

Nummer	Relatief belang	SVI Totaal	Verspreiding	Oppervlakte/ populatie	Kwaliteit/ leefgebied	Toekomst
H6410	Zeer groot	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig	Zeer ongunstig	Matig ongunstig
H7140_A	Zeer groot	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig
H7140_B		Matig ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig
H1393		Zeer ongunstig	Zeer ongunstig	Zeer ongunstig	Matig ongunstig	Matig ongunstig

Habitattypenkaart

De analyses zijn gebaseerd op de habitattypenkaart versie 65_Binnenveld_v6_juli2013. De habitattypenkaart is opgenomen in Afbeelding 1 en Bijlage 1.



Afbeelding 1: Habitattypenkaart Binnenveld (juli 2013)

Omdat het leefgebied van geel schorpioenmos zich beperkt tot het habitatype Trilveen, wordt deze soort in deze gebiedsanalyse niet apart behandeld. Maatregelen voor behoud van het trilveen, zijn eveneens maatregelen voor het behoud van geel schorpioenmos. Binnen de arealen die op de habitattypenkaart zijn aangegeven komen de habitattypen soms fragmentarisch voor, in combinatie met niet geclassificeerde vegetatietypen en soms in combinatie met één van de andere habitattypen. De vlakken op de habitattypenkaart betreffen de bruto oppervlakken. De oppervlakken waarop de habitats daadwerkelijk voorkomen (netto oppervlakken) zijn kleiner, zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5: Bruto en netto oppervlakken van de habitattypen

Habitatype		Bruto oppervlak [ha]	Netto oppervlak [ha]
H6410	Blauwgrasland	8,2	5,8
H7140_A	Trilvenen	6,9	4,6
H7140_B	Veenmosrietlanden	1,6	0,4
Totaal		16,7	10,8

3.3 Stikstofdepositie

Stikstofdepositie ten opzichte van de kritische depositiewaarde

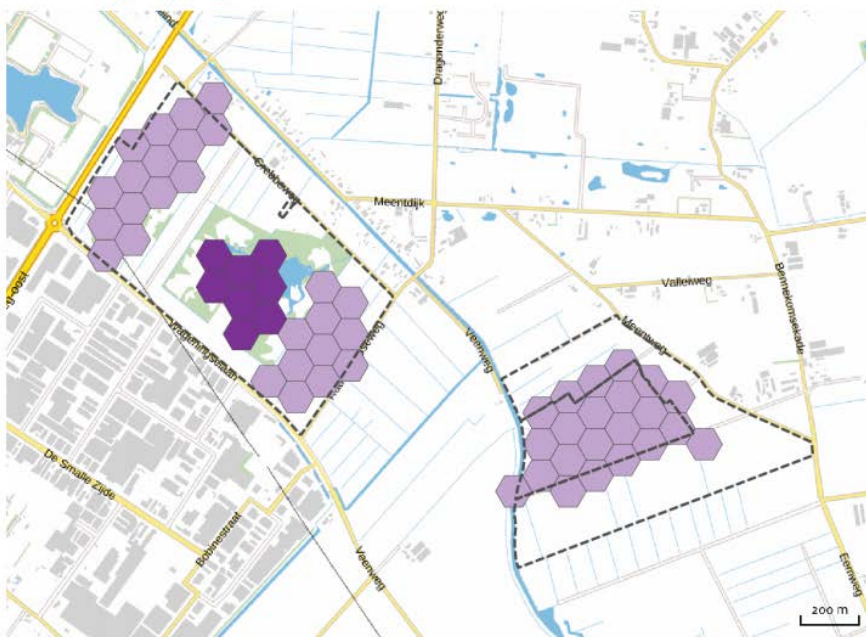
Vooraf voor habitattypen met een lage kritische depositiewaarde (KDW) vormt stikstofdepositie een belangrijk risico voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen op korte en lange termijn. Uit Afbeelding 2 blijkt dat in het Binnenveld in de referentiesituatie (2014) de KDW van alle habitattypen wordt overschreden, waarbij voor Blauwgraslanden en Trilvenen de depositie 1 tot 2 keer de KDW bedraagt (matige overbelasting), en voor Veenmosrietlanden meer dan een factor 2 keer de KDW (sterke overbelasting). In 2020 en 2030 is de stikstofdepositie afgenomen, waardoor de overschrijding van de KDW afneemt. Bij Blauwgrasland blijft er een matige overbelasting. Bij Trilvenen is er bij enkele hexagonen in 2030 sprake van evenwicht of geen stikstofprobleem. Bij een groot deel van het Veenmosrieland is er in 2030 een sterke overschrijding van de KDW.



Afbeelding 2 Mate van overbelasting met stikstof per habitatype en kdw in mol N//ha/jaar)

Het ruimtelijk beeld van de overbelasting in het referentiesituatie (2014) is weergegeven in afbeelding 3. De wijzigingen in 2020 en 2030 zijn hierop zichtbaar.

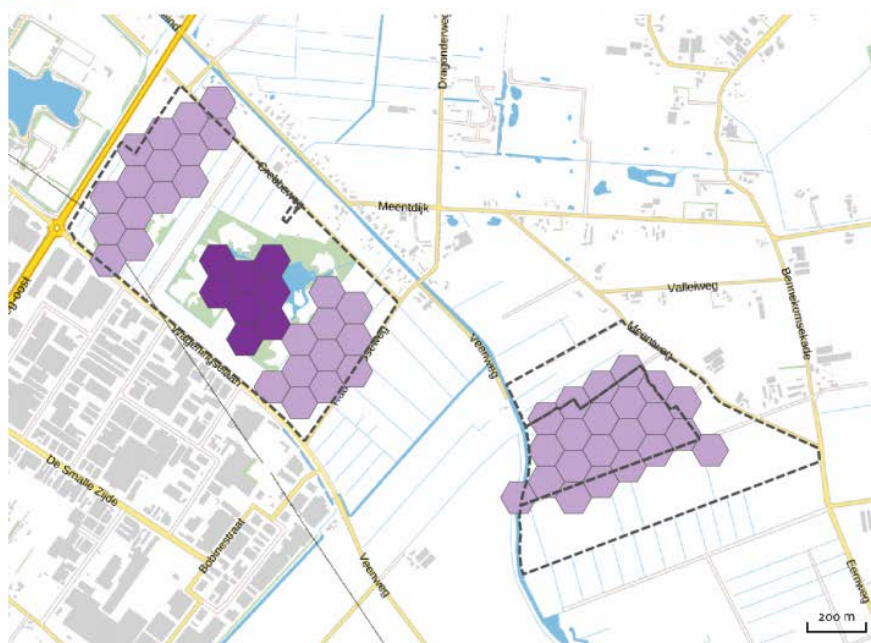
Referentiejaar (2014)



Mate van overbelasting
tussen haakjes aantal hectares

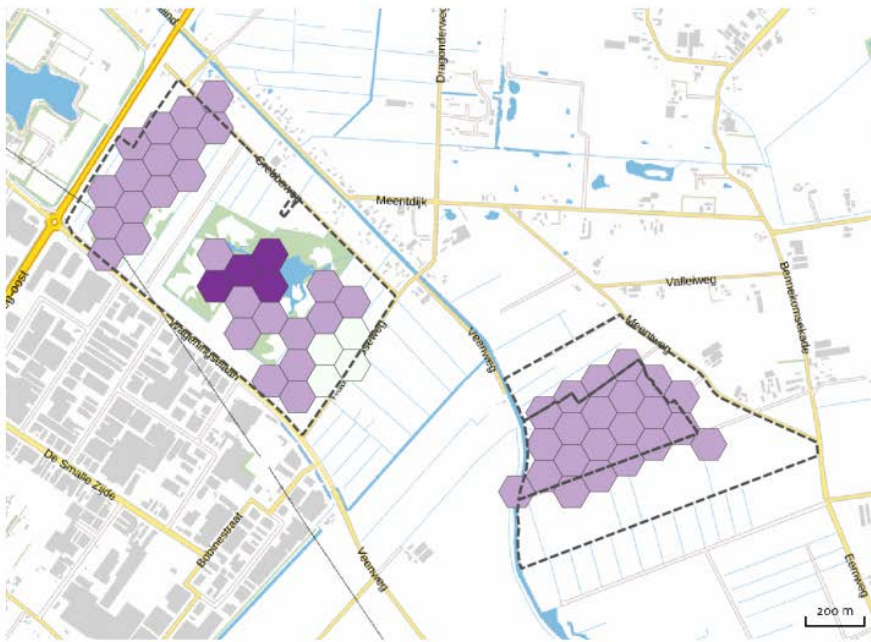
- Geen stikstofprobleem (0)
- Evenwicht (0)
- Matige overbelasting (48)
- Sterke overbelasting (8)

2020

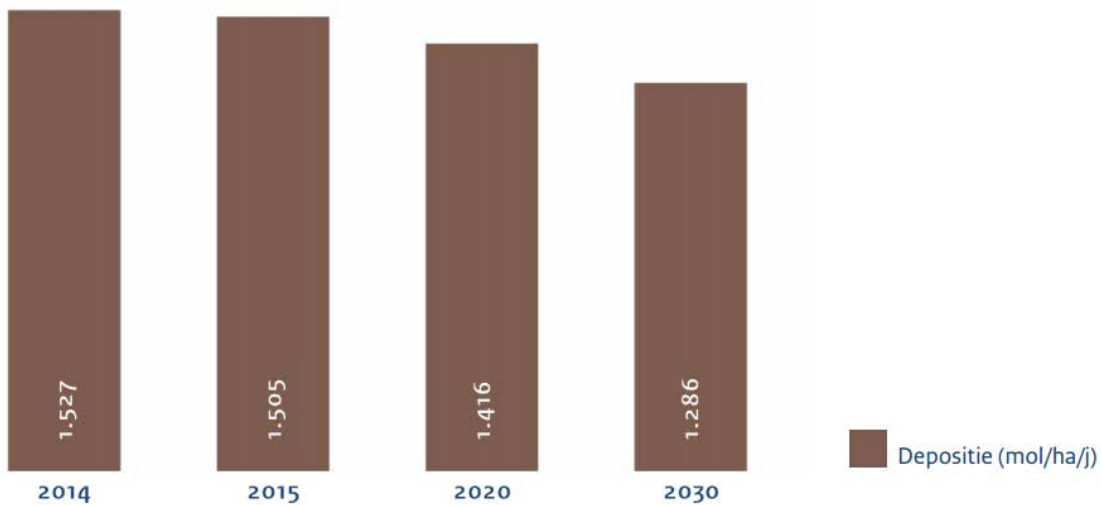


- Geen stikstofprobleem (0)
- Evenwicht (0)
- Matige overbelasting (48)
- Sterke overbelasting (8)

2030



Afbeelding 3: Mate van stikstofoverbelasting in het referentiejaar (2014), 2020 en 2030 gebaseerd op Aerius M16L



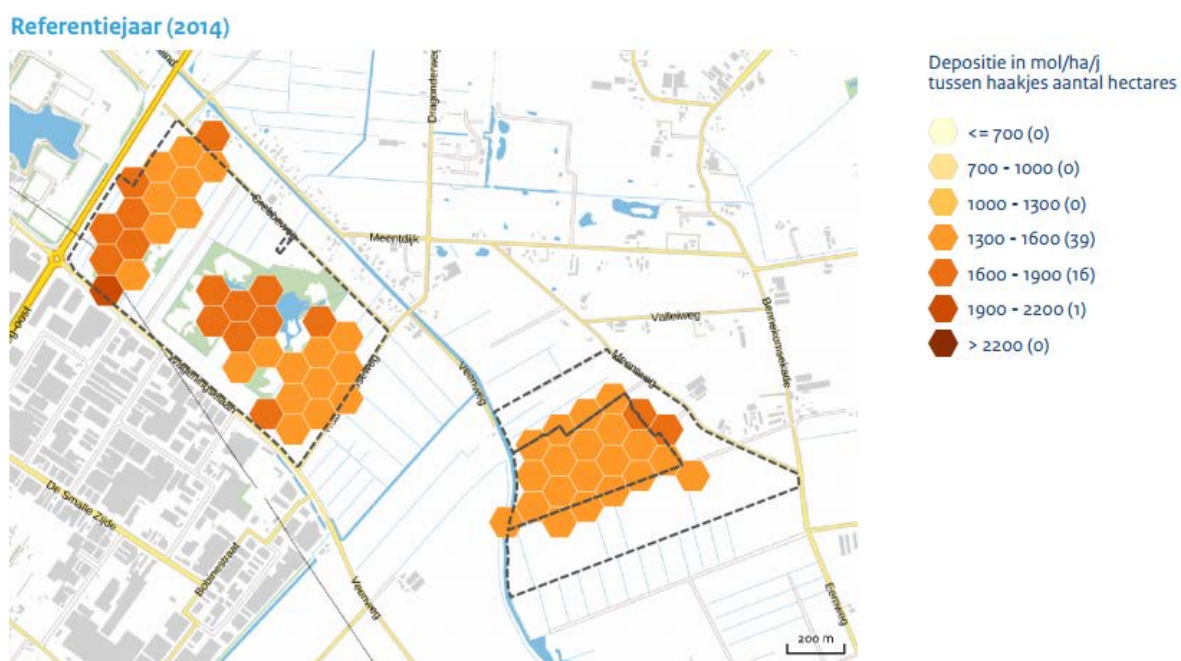
Afbeelding 4: Ontwikkeling van de stikstofdepositie gemiddeld binnen het Natura 2000-gebied Binnenveld (Aerius M16L)

Afbeelding 4 toont de verwachte depositie op het gehele gebied op basis van de autonome ontwikkeling, provinciaal beleid en rijksbeleid over de perioden van de referentiesituatie (2014), 2015, 2020 en 2030. Hierbij is met de volgende drie factoren rekening gehouden: autonome ontwikkeling in bestaande activiteiten, generiek beleid (provinciaal en rijk) gericht op het dalen van de stikstofdepositie en de achtergronddepositie. In de periode tot 2020 daalt de depositie binnen het gebied met ongeveer 89 mol N/ha/jaar, en in de periode 2020-2030 met circa 130 mol N/ha/jaar.

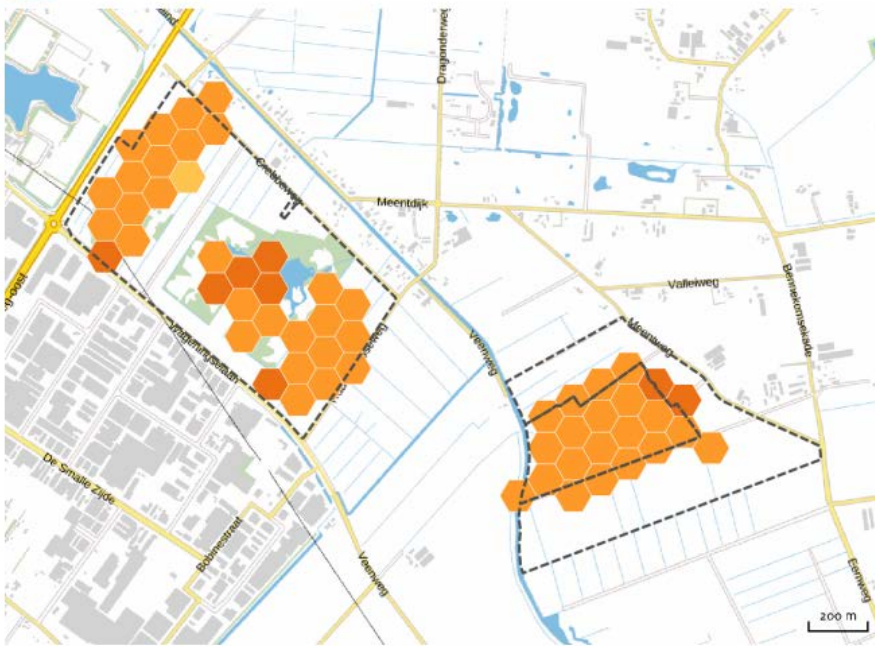
In Afbeelding 5 is aangegeven hoeveel de depositie daalt op de verschillende habitattypen. In Afbeelding 6 is de ruimtelijke verdeling van de depositie in Binnenveld weergegeven voor de referentiesituatie (2014), 2020 en 2030.

Habitat		Jaar	Gemiddelde (mol/ha/j)	10 percentiel (mol/ha/j)	90 percentiel (mol/ha/j)
H6410	Blauwgraslanden	2014	1.506	1.452	1.614
		2015	1.483	1.430	1.590
		2020	1.401	1.345	1.505
		2030	1.274	1.215	1.372
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	2014	1.538	1.448	1.698
		2015	1.516	1.426	1.673
		2020	1.423	1.342	1.547
		2030	1.288	1.210	1.384
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	2014	1.715	1.590	1.806
		2015	1.691	1.568	1.781
		2020	1.581	1.454	1.672
		2030	1.440	1.318	1.527

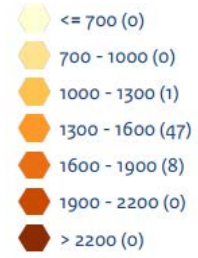
Afbeelding 5: Depositie per habitattypen in het referentiejaar (2014), 2020 en 2030 (Aerius M16L)



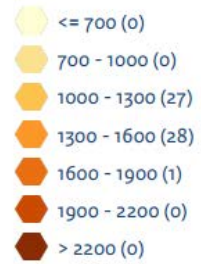
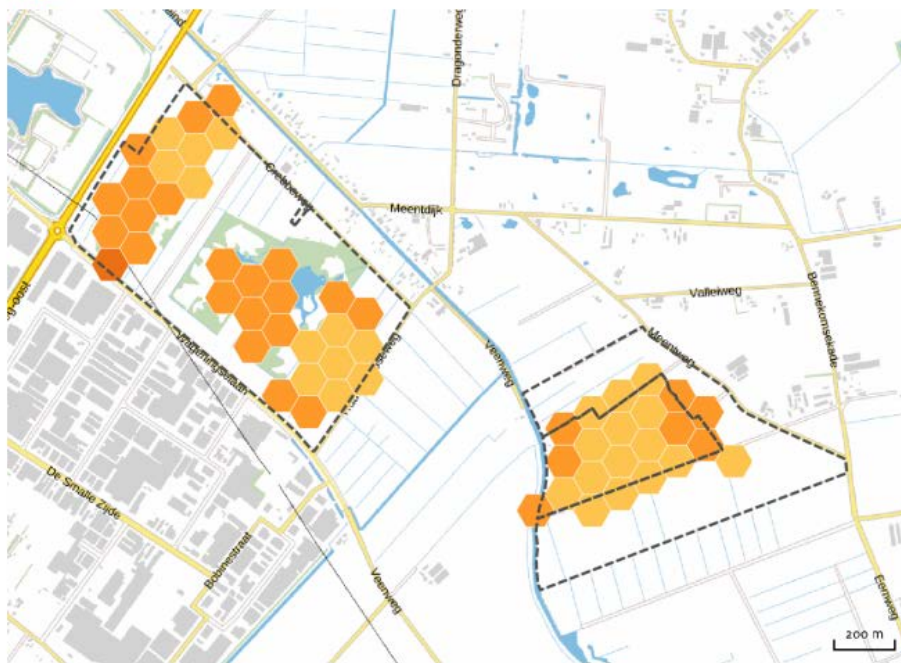
2020



Depositie in mol/ha/j
tussen haakjes aantal hectares



2030



Afbeelding 6: Stikstofdepositie in het referentiejaar (2014), 2020 en 2030 gebaseerd op Aerius M16L

2014 - 2020



Depositiedaling in mol/ha/j
tussen haakjes aantal hectares

- 0 - 50 (0)
- 50 - 100 (0)
- 100 - 175 (56)
- 175 - 250 (0)
- > 250 (0)

2014 - 2030



- 0 - 50 (0)
- 50 - 100 (0)
- 100 - 175 (0)
- 175 - 250 (31)
- > 250 (25)

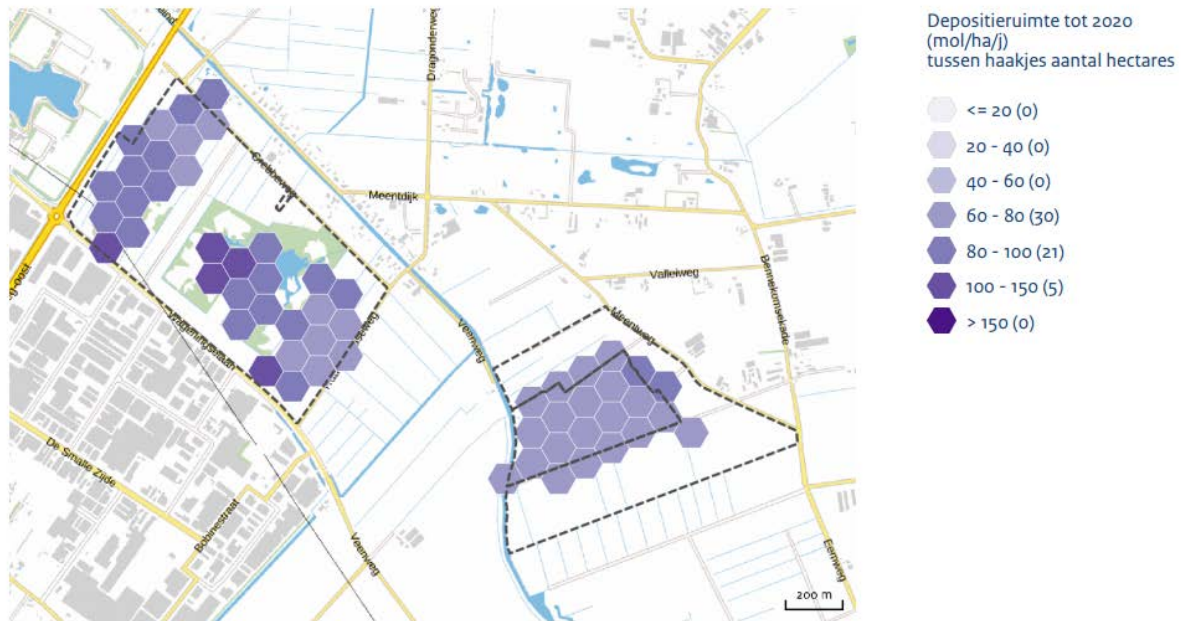
Afbeelding 7: Verwachte daling van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie (Aerius M16L)

Afbeelding 7 geeft de ruimtelijke gevolgen van de daling weer voor Binnenveld. Tot 2020 daalt de stikstofdepositie met circa 90 mol/ha/jaar. Binnen geen enkel hexagoon neemt de depositie toe. Tot 2030 daalt de stikstofdepositie verder in het hele gebied, ook in deze periode neemt in geen enkel hexagoon de depositie toe.

Potentiële ontwikkelruimte en verdeling

De ontwikkelruimte is de ruimte om nieuwe stikstofdepositie toe te delen aan economische activiteiten in en rondom een Natura 2000-gebied. Ruimte kan worden vastgesteld zolang er sprake is van een depositiedaling die het, samen met de herstelmaatregelen, mogelijk maakt de instandhoudingdoelstellingen te realiseren. De daling van de stikstofdepositie is weergegeven in Afbeelding 7.

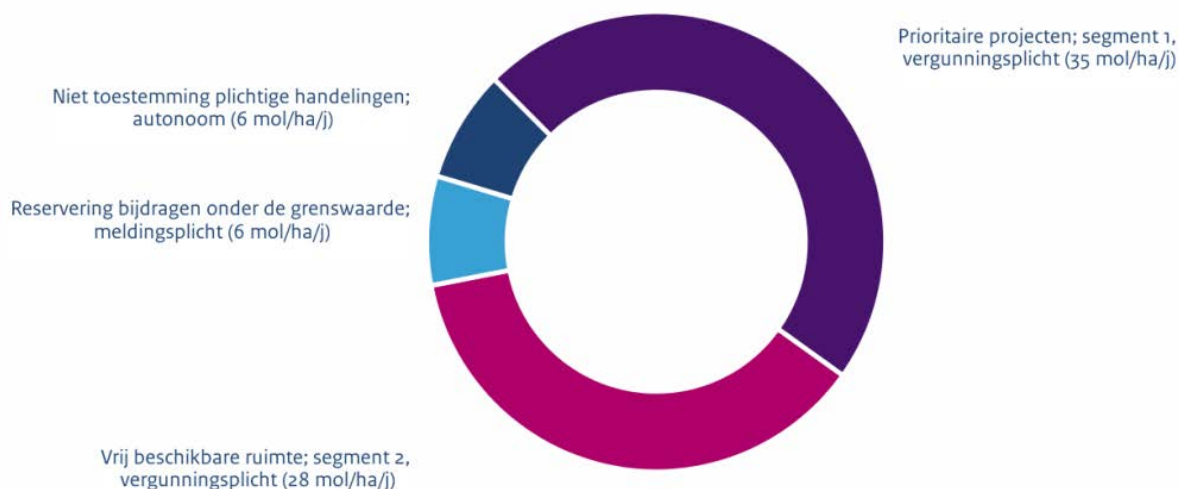
Met Aeries M16L is berekend dat er extra depositie op Binnenveld toegestaan kan worden. De ruimtelijke verdeling van deze depositieruimte is weergegeven in Afbeelding 8.



Afbeelding 8: Ruimtelijke verdeling van extra depositieruimte op Binnenveld (Aeries M16L)

Deze depositieruimte is de ruimte die beschikbaar is voor economische ontwikkelingen. Een gedeelte van deze ruimte is gereserveerd voor de autonome ontwikkelingen. Een ander gedeelte is voor projecten met effecten onder de grenswaarde. De overige twee delen zijn gereserveerd voor projecten die vergunningsplichtig zijn: segment 1 voor de prioritaire projecten en segment 2 voor overige projecten.

Afbeelding 9 geeft aan hoeveel depositieruimte er binnen dit gebied beschikbaar is en hoe deze verdeeld is over de vier segmenten. Hieruit blijkt dat er 63 mol/j beschikbaar als ontwikkelingsruimte voor segment 1 en segment 2 samen. Hiervan wordt binnen segment 2 60 % van de ontwikkelingsruimte beschikbaar gesteld in de eerste helft van het PAS periode en 40% in de tweede helft.



Afbeelding 9: Verdeling depositieruimte naar segment.1

Voor het ecologisch oordeel is van belang welk depositieniveau wordt bereikt bij benutting van alle ontwikkelingsruimte. In deze analyse is rekening gehouden met de totale stikstofdepositie die berekend is met Aerius M16L. Bij de berekening van de stikstofdepositie aan het eind van het eerste tijdvak is de ontwikkelingsruimte die voor dit gebied in dit tijdvak van het programma beschikbaar is, ingecalculeerd. De weergegeven stikstofdepositie aan het eind van het eerste tijdvak van het programma is dus inclusief de uitgifte van ontwikkelingsruimte.

Wanneer de uitgifte van ontwikkelingsruimte en de feitelijke benutting van die ontwikkelingsruimte in het eerste tijdvak, of later bij tijdelijke projecten, sneller verlopen dan de daling van de stikstofdepositie, kan de afname van de stikstofdepositie volgens een golvende dalende lijn verlopen (eerst langzaam, daarna sneller), of kan er sprake zijn van een tijdelijke toename aan het begin van het eerste tijdvak ten opzichte van de uitgangssituatie bij aanvang van het programma. Er is in aanmerking genomen dat het daadwerkelijk gebruik van de ontwikkelingsruimte zal variëren in de tijd, bijvoorbeeld als gevolg van tijdelijke projecten. In het begin van het tijdvak kan mogelijk tijdelijk een toename van de stikstofdepositie plaatsvinden ten opzichte van de uitgangssituatie bij aanvang van het programma. Hiervan kan sprake zijn wanneer de uitgifte van ontwikkelingsruimte en de feitelijke benutting van die ontwikkelingsruimte sneller verlopen dan de daling van de stikstofdepositie. De ontwikkelingsruimte als geheel is echter gelimiteerd. Een eventuele versnelde uitgifte van ontwikkelingsruimte aan het begin van een tijdvak gaat daarom altijd gepaard met een verminderde uitgifte van ontwikkelingsruimte op een later moment in datzelfde tijdvak en vanaf dat moment een versnelde daling van depositie. Daarmee wordt bij het ecologisch oordeel in hoofdstuk 8 rekening gehouden (zie paragraaf 8.4.2).

1 door afrondingsverschillen kunnen er verschillen zijn tussen de getallen in het wiel (de afbeelding) en getallen in de tekst. De getallen in het wiel zijn leidend”

3.4 Werkwijze

Om de juiste maatregelenpakketten te kunnen vaststellen is voor het Natura 2000-gebied een ecologische systeemanalyse opgesteld. Op basis daarvan zijn voor elk habitatype en soort de knelpunten vastgesteld (paragraaf 4.12).

Om te bepalen welke maatregelen minimaal noodzakelijk zijn, is gebruik gemaakt van de landelijk vastgestelde ecologisch getoetste herstelstrategieën die beschikbaar zijn via de website van het PAS ([EZ 2012], <http://pas.natura2000.nl>. Versie november 2012). Uit deze herstelstrategieën is een selectie gemaakt van strategieën die voor het Binnenveld toepasbaar en nuttig zijn: de oplossingsrichtingen. Deze oplossingsrichtingen worden uitgewerkt in maatregelpakketten in ruimte en tijd. De maatregelenpakketten hebben ten doel om behoud van de kwaliteit en kwantiteit van de habitatypes in Binnenveld onder de verhoogde stikstofdeposities minimaal veilig te stellen. Daarnaast zijn extra maatregelen benoemd waarmee de instandhoudingsdoelstellingen gerealiseerd kunnen worden.

Om te bepalen of en welke maatregelen nuttig zijn voor de verschillende habitatypes, zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Is er sprake van een negatieve trend van de oppervlakte en/of de kwaliteit van het habitatype?
2. Zo ja, is er ook sprake van een overschrijding van de KDW?
3. Wanneer de KDW wordt overschreden, is er dan ook sprake van een stikstofprobleem? Dit moet blijken uit effecten op de vegetatie, zoals verbossing, vergrassing, "zure" of eutrafente soorten of anderszins. Of heeft de achteruitgang van het habitatype niet met stikstof te maken?
4. Welke maatregelen kun je nemen om die effecten tegen te gaan? (in het algemeen en ook gebiedsspecifiek)
5. Is het behoud van het habitatype gegarandeerd met het nemen van de (extra) maatregelen, in het licht van de verwachte effecten daarvan en de trend van het habitatype? (dus is het categorie 1a, 1b of 2?; zie ook hoofdstuk 1).

Stappen 1 t/m 3 worden uitgewerkt in paragraaf 3.3 en hoofdstuk 0. Stap 4 is uitgewerkt in de hoofdstukken 0 tot en met 0, hier wordt ingegaan op maatregelen. In hoofdstuk 0 wordt nader ingegaan op stap 5.

4 GEBIEDSANALYSE

4.1 Inleiding

Het Natura 2000-gebied Binnenveld is gelegen in het laagste deel van de Gelderse Vallei. Kwelwater afkomstig van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug heeft geleid tot de vorming van een doorstroomveen met op de flanken van het stroomdal (van hoog naar laag) bos cq. heiden, heischrale graslanden, Blauwgraslanden, kalkmoerassen en zegge- en broekvenen. Ontginning, ontwatering en vermesting hebben gezorgd voor achteruitgang en verdwijnen van veel natuurwaarden. Het Natura 2000 gebied bevat nog slechts relictten van de oorspronkelijke vegetatie die door ontwatering positioneel zijn verschoven. Blauwgrasland komt nu nog voor op de plaatsen waar vroeger vooral zeggeveen voorkwam, lager op de gradiënt dan de oorspronkelijke positie. Trilveen komt nog voor in de laagst gelegen delen van het stroomdal waar voorheen waarschijnlijk vooral grote zeggevegetaties voorkwamen. Overgangen tussen de twee resterende habitattypen komen ook nog voor, zij het kleinschalig.

Daarnaast komen geschakeerd verschillende successiestadia van veenvormende vegetaties voor. Het gaat met name om trilveen en veenmosrietland, en aanzetten tot moerasheide.

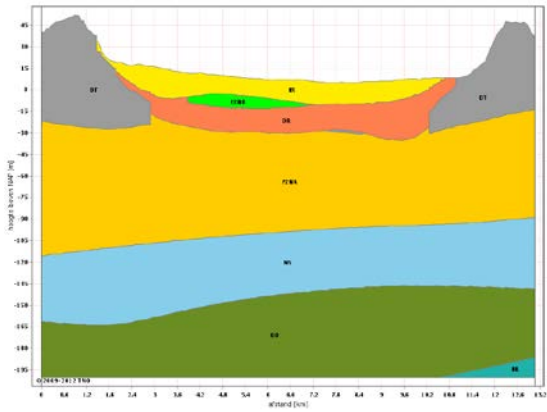
Het doel van dit hoofdstuk is de informatie te geven over:

- De huidige hydrologische situatie, voor zover van belang voor de Natura 2000 habitattypen waarvoor het gebied wordt aangewezen. Daarbij gaat het om de standplaatsfactoren grondwaterstand en kwaliteit van het grondwater in de wortelzone;
- De hydrologische standplaatsseisen van de Natura 2000 habitattypen waarvoor het gebied is aangewezen;
- Het actuele grondwaterregime in het Natura 2000-gebied, op basis van de beschikbare metingen en het grondwatermodel [RHDHV 2014];
- De knelpunten in het grondwaterregime (grondwaterstanden, kwel en grondwaterkwaliteit in de wortelzone) ter plaatse van de habitats in het Natura 2000 gebied.
- De huidige ecologische waarden, de landschapsecologische positie van de habitats en de ecologische processen (sleutelfactoren)
- Een gebiedsanalyse per habitatype.

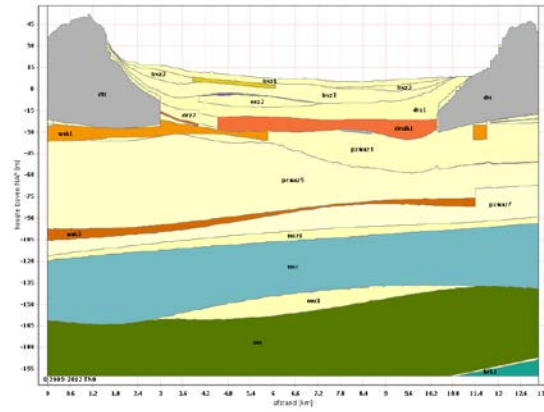
4.2 Opbouw van de ondergrond

Een uitgebreide beschrijving van de geologische opbouw is te lezen in [Verbraeck 1984].

De geohydrologische basis van het gebied wordt gevormd door de Formatie van Breda (BR) (zie Afbeelding 10 en Afbeelding 11, bron: Dinoloket). De formatie bestaat uit glauconiethoudende fijne tot zeer fijne mariene zanden en kleien. Het wordt als basis beschouwd omdat de grondwaterstroming in de slecht doorlatende kleien zo gering is dat dit niet van belang is voor het grondwater dat zich boven de basis bevindt, en dus ook niet van belang is voor grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit nabij maaiveld. De top van de Formatie van Breda ligt onder het Binnenveld op een niveau van circa NAP-250 m. Hierboven liggen de mariene afzettingen van de formatie van Oosterhout (OO) en Maassluis (MS). Oosterhout bestaat uit zeer fijne tot matig fijne leemhoudende zanden en schelpenbanken met grof zand. De dikte onder het Binnenveld is circa 125 m. In het bovenste deel komen ook kleilagen voor. De Formatie van Maassluis bestaat uit matig fijne tot zeer grove zanden met wisselende leemgehalten en schelpgruis. De top ligt op circa NAP-100 m.



Afbeelding 10: Geologisch opbouw Binnenveld.



Afbeelding 11: Geohydrologische opbouw Binnenveld. Zand (z) is geel, in grijs zijn de stuwwallen zichtbaar. De overige kleuren zijn kleilagen (k).

De Formatie van Peize- Waalre (PZWA) bestaat uit fluviatiele afzettingen afkomstig van de Rijn/Maas (Formatie van Waalre, in de oude lithostratigrafie bekend als de Formatie van Tegelen) en van oostelijke rivieren (Formatie van Peize, in de oude lithostratigrafie bekend als de Formatie van Harderwijk). De Formatie van Waalre bestaat uit matig fijn tot grof zand en aan de bovenkant fijn zand, leem en klei. Deze kleilaag vormt de derde scheidende laag in het grondwatersysteem, en de zanden daaronder het vierde watervoerende pakket (zie Tabel 6). De Formatie van Peize bestaat uit grof grindhoudend zand. Deze zanden vormen het derde watervoerende pakket, dat een groot doorlaatvermogen heeft. Door dit pakket stroomt het grootste deel van het grondwater in het systeem.

Na de afzetting van deze zanden kwam het gebied onder invloed van landijs. Gletsjers stuwden zand en klei op tot stuwwallen, waarbij de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug werden gevormd. De stuwwallen zijn opgebouwd uit sedimenten die afgezet zijn voor of tijdens de ijsbedekking. Door de stuwning van het landijs zijn afzetting vaak scheefgesteld waardoor de anisotropie hoog is. De afzettingen van de gletsjers en afzettingen in de onmiddellijke nabijheid van de gletsjers vormen de Formatie van Drente (DR), die voornamelijk bestaat uit grof zand. In de stuwwallen komen scheefgestelde klei- en lemlagen voor. Tussen de stuwwallen vormde zich aan het eind van de ijstijd een smeltwatermeer, waarin zogenaamde bekkenklei werd afgezet. Deze bekkenklei is slecht doorlatend voor grondwater en vormt dus een belangrijke scheidende laag in het hydrologische systeem. Vervolgens werd op deze bekkenklei grof zand afgezet dat afkomstig was van de nabijgelegen stuwwallen. Dit zand vormt het tweede watervoerende pakket (zie Tabel 6).

De Eem Formatie

Na de koude periode steeg de zeespiegel en kwam het gebied onder invloed van de zee, waarbij de mariene en kustnabije Eem Formatie werd afgezet. De Eem Formatie bestaat uit vaak schelpenhoudende zanden en kleien. De kustlijn lag ongeveer bij Veenendaal. Ten zuiden daarvan gaat het dus vooral om estuariene en continentale afzettingen. Voor dit project is veel onderzoek gedaan naar de dikte en samenstelling van de Eem Formatie, omdat deze van belang is voor de lokale grondwaterstroming en ook voor de mogelijke maatregelen om het gebied te vernatten [RHDHV 2014]. Ter plaatse van de Hellen en de Bennekommermeent bestaat de Eem Formatie uit een veenlaag, die ook wel wordt aangeduid als de Formatie van Woudenberg. Deze heeft een dikte variërend van 1 tot 5 m. Bij één boring werd geen slecht doorlatend materiaal aangetroffen, in alle overige boringen wel. Aan de zuidoostzijde van de Bennekommermeent, en in het gebied oostelijk daarvan werd ook klei aangetroffen. De Eem Formatie vormt de eerste scheidende laag in het gebied.

Tabel 6: Geologie, lithologie en geohydrologische schematisatie van de ondergrond nabij het Natura 2000-gebied Binnenveld

Formatie	Lithologie	Geohydrologische schematisatie
Formatie van Woudenberg/Boxtel	Veen	Deklaag
Formatie van Boxtel	Fijn tot matig fijn zand met leem en veenlagen	1e watervoerend pakket
Eem-Formatie	Veen, klei en leem	Scheidende laag
	Matig fijne zanden	2e watervoerend pakket
Drente Formatie	Matig fijne tot grove zanden	
Drente Formatie	Bekkenklei	Scheidende laag
Formatie van Peize/Waalre	Zeer grof, grindhoudend zand	3e watervoerend pakket
	Klei en leem	Scheidende laag
	Matig fijn tot matig grof zand	4e watervoerend pakket
Formatie van Maassluis	matig fijne tot zeer grove zanden, leem en schelpen	
Formatie van Oosterhout	fijne leemhoudende zanden en schelpenbanken met grof zand.	
Formatie van Breda	zeer fijn zand en klei	Geohydrologische basis

Veen aan maaiveld

Aan maaiveld ligt de Formatie van Boxtel, een jonge geologische formatie, die hier vooral bestaat uit dekzanden. Tijdens het Holoceen (de laatste circa 10.000 jaar) trad veenvorming op in het Binnenveld. Dit veen behoort ook tot de Formatie van Boxtel. Het veen kwam voor in een groot deel van het hele Binnenveld (het gebied tussen Veenendaal en Wageningen, aan weerszijden van de Grift). Deze veenlaag is op de hogere delen van het Binnenveld verdwenen door afgraving en ontginning (zie de volgende paragraaf). In de laagste delen langs de Grift komt nog steeds veen voor. De verbreiding van het veen is gedetailleerd beschreven in het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014]. De Hellen en de Bennekommermeent worden grotendeels bedekt door dit veen.

4.3 Bodem

De bodem in het Binnenveld bestaat grotendeels uit moerige gronden, veengronden en zandgronden. Ten oosten van de Grift liggen lemige fijnzandige beekerdgronden (pZg23). Oorspronkelijk waren deze gronden bedekt met veen. Door ontginning en afgraving sinds de middeleeuwen is het veen verdwenen. Het leemgehalte is van belang voor de samenstelling van het grondwater. Deze gronden hebben ijzerafzettingen hoog in het profiel welke zijn ontstaan onder invloed van kwel. Op een klein deel van deze gronden zijn leemarme fijnzandige enkeerden (bruine bEZ21 en zwarte zEZ 21), ontstaan door eeuwenlange ophoging met plaggenmest. Nabij de Grift gaan de zandgronden over in moerige gronden en veengronden. De moerige laag is ontstaan doordat de bodem gedurende een groot deel van het jaar vochtig tot nat was, waardoor organische resten, vooral van planten, zich in de loop van de tijd ophoopten. De moerige gronden gaan richting de Grift over in veen. Dit veen bestaat uit onvergane plantenresten die zich hebben ophoopt

op zandgronden. De dikte van de moerige laag is bij veengronden meer dan 40 cm. Er worden vier soorten veen onderscheiden. In de Bennekommermeent bevinden zich Vlierveengronden (Vz) met zand ondieper dan 120 cm. Zuidelijk daarvan bevinden zich Meerveengronden (met een zanddek zVz) en Koopveengronden (veraarde venig/zandige bovengrond hVz). Nabij de Grift was het oorspronkelijk natter waardoor hier Koopveengrond (hVc) op (riet)zeggeveen ligt.

Ten westen van de Grift komen leemarme fijnzandige Laarpodzolgrond (cHn21) voor. Dit zijn infiltratieprofielen met een cultuurdek. Daar waar het cultuurdek ontbreekt, spreekt met van een Veldpodzol (Hn21). Nabij de Grift gaan de podzolgronden over in Gooreerdgronden (pZn). Deze gronden vormen de overgang naar kwelgevoede gronden die hier zijn afgedekt met een moerige laag.

Het veenpakket is dus vrijwel overal minder dan 120 cm dik. Uitzondering is de Blauwe Hel en De Hel. Hier bevinden zich Vlietveengronden (Vo): slappe ongerijpte veengronden met een stevige tot matig stevige geoxideerde bovenlaag van hoogstens 20 cm. Globaal op de scheiding tussen beide Hellen is een zandrug waarneembaar (pZn21). In het veen zitten kleilaagjes die ontstonden door overstromingen vanuit de Kromme Eem en de Grift.

In het geohydrologisch rapport (RHDHV 2014) is een bodemkaart en een uitgebreide beschrijving van de bodem opgenomen.

4.4 Reliëf

De huidige variatie in maaiveldhoogte laat globaal hetzelfde beeld zien als de variatie in bodemtypen, met een verloop van de hoge zandruggen in het zuidwesten en noordoosten naar de lage veengronden langs de Grift. De zandruggen zijn onderdeel van respectievelijk de Utrechtse Heuvelrug (zuidwest) en de stuwwal van Ede-Wageningen (noordoost). Beide stuwwallen bereiken een hoogte van ca. NAP+60 m. De Utrechtse Heuvelrug loopt aan de oostkant steil af naar het Binnenveld, terwijl de westkant van de stuwwal van Ede-Wageningen veel geleidelijker oploopt vanuit het dal. De Bennekommermeent en de Hellen liggen laag ten opzichte van hun omgeving, en in beide gebieden varieert de maaiveldhoogte in geringe mate; in de Hellen varieert het maaiveld tussen circa. NAP+4,7 en NAP+6,1 m, en in de Bennekommermeent tussen NAP+4,9 en NAP+6,0 m. Het Natura 2000-gebied ligt dus bijna 55 m lager dan de top van de Utrechtse Heuvelrug.

4.5 Oppervlaktewaterbeheer en oppervlaktewaterkwaliteit

De Grift

De belangrijkste waterloop in het Binnenveld is de Grift (dit is de lokale naam voor het Valleikanaal). Deze waterloop heette oorspronkelijk de Kromme Eem. Dit was een veenstroompje dat naar de Rijn stroomde. Vanaf de 15e eeuw werd de Kromme Eem vergraven en uitgebreid om de ontginning van het veen mogelijk te maken, dit gegraven kanaal is de Grift (of Valleikanaal). De Grift stroomde eerst naar de Rijn, maar sinds 1942 stroomt ze naar het IJsselmeer en heeft ze haar huidige afmetingen [Waterschap Vallei & Eem 2006].

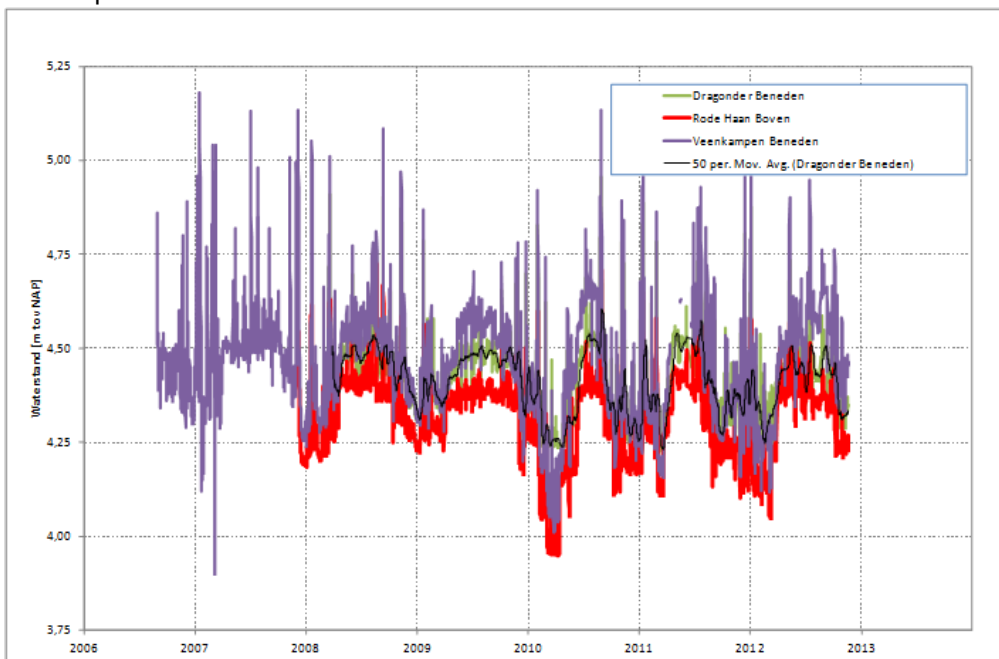
De verschillende grotere en kleinere waterlopen die landbouwgebieden en bebouwde gebieden ontwateren, monden uit in de Grift, die het water naar het IJsselmeer afvoert. Het peil in de Grift ter hoogte van de Bennekommermeent en de Hellen wordt bepaald door middel van de stuw Rode Haan, gelegen ten noordwesten van Veenendaal. In de zomer verdrinkt de stuw Rode Haan en wordt het peil gestuurd door de westelijker gelegen stuw De Groep. Zie Afbeelding 12 voor de ligging van de Grift en de stuwen in de Grift.



Afbeelding 12: Ligging Grift en stuwen (in rood: het Natura 2000-gebied Binnenveld)

Bij stuw Rode Haan wordt een streefpeil gehanteerd tussen NAP+4,30 en NAP+4,50 m, terwijl bij De Groep het peil fluctueert tussen NAP+4,15 en NAP+4,35 m. In de praktijk wordt het maximumpeil van De Groep vooral in de zomer gehanteerd om daarmee de inlaat van water van het Valleikanaal naar de Woudenbergse Grift mogelijk te maken. Daardoor, en vanwege de hogere afvoer door inlaat vanuit de Nederrijn, verdrinkt stuw Rode Haan.

Door de nauwe passage van de Grift door Veenendaal en de inlaat naar de Woudenbergse Grift kan het peil in de Grift bij het Natura 2000-gebied in perioden met hoge afvoeren hoger zijn dan bij Rode Haan. Dat blijkt uit Afbeelding 13, waarin de gemeten waterstanden worden weergegeven bij stuw Rode Haan, stuw Dragonder gelegen juist stroomafwaarts van de Blauwe Hel, en stuw Veenkampen (circa 6 km stroomopwaarts van de Blauwe Hel).



Afbeelding 13: Gemeten waterstanden in de Grift.

De Hel en Blauwe Hel

Het water kan het gebied alleen uitstromen via drie duikers aan de zijde van de Grebbeweg. Er stroomt geen oppervlaktewater het terrein in ([Harkema 2002a]). Er zijn vijf peilgebieden in de Hel te onderscheiden. Deelgebieden 1a, 1b en 1c (Blauwe hel + vak 6) wateren af via de meest noordelijke duiker (nr4) onder de Grebbeweg. Duiker 9 zorgt voor stuwing van deelgebied 1b. Aan de noordwestkant van de sloot ligt een kade waardoor het deelgebied 1 waterhuishoudkundig opgesplitst wordt in deel 1a en 1b. Deelgebied 1c water rechtstreeks via duiker 4 af. Deelgebied 2 (rietland, aangrenzende agrarische zuidelijke percelen en 2 agrarische noordelijk percelen) wateren via stuw 1 af op de ringsloot. Het water uit deze sloot verlaat via deelgebied 1 (duiker 4) of 3 (duiker 6) het gebied.

Bij duiker 6 in deelgebied 3 (oostelijke schraallanden) stroomt het water van 3 sloten het gebied uit. De eerste sloot tussen rietland en schraalland, voert alleen water uit het rietland af, de tweede middelste sloot voert via stuw 3 al het water uit deelgebied 3 af en de derde, meest oostelijke sloot staat vrijwel altijd droog en voert dus nauwelijks af.

In deelgebied 1b lijkt het juiste stuwpeil te worden gehanteerd, aangezien duiker 9 in de zomer nog net water afvoert (peil circa 1 cm boven onderkant buis) (med. dhr. A. Rijnveld, Staatsbosbeheer aan DLG). Stuw 1 is grotendeels vergaan waardoor het peil in deelgebied 2 niet stuurbaar is. Hierdoor wordt een vast peil gehanteerd, dit is een peil van 5 – 10 cm boven het maaiveld (*ibid.*). Het plan uit 2002 was om stuw 1 en 2 te herstellen en in te stellen op respectievelijk 5,00 en 4,90 m + NAP (mededeling Harkema aan DLG). In deelgebied 3 staat de stuw zodanig afgesteld dat deze in de zomer meestal geen water afvoert (*ibid.*). 's Zomers worden de slootpeilen in deelgebied 1 en 2 aan het einde van juli met circa 20 cm verlaagd, opdat de terreinen droog genoeg worden om ze te maaien (rond half augustus (*ibid.*)). Direct na het verwijderen van het maaisel gaat de stuw weer omhoog.

Bennekommermeent

Voor de Bennekommermeent is geen inrichtingsplan beschikbaar, daarom is het lokale (water)beheer door DLG vastgesteld aan de hand van een veldbezoek met de beheerders dhr. H. Roke en dhr. Th.C. Heufkens, beiden van Staatsbosbeheer. Het oppervlaktewaterbeheer in de Bennekommermeent is weergegeven in Afbeelding 15. In de blauwgraslandkern liggen sterk begroeide, ondiepe greppels (circa 10 - 15 cm diep) waardoor overtollig regenwater wordt afgevoerd naar de sloten. Het peil in de sloten in de blauwgraslandkern wordt geregeld door middel van een stuw en een molentje (locatie 1 in Afbeelding 15). Tot voor kort stond hier alleen het molentje, maar doordat deze lekt, stroomde water het gebied uit. Daarom is aan het eind van 2008 of het begin van 2009 tussen de molen en de Grift een stuwje geplaatst, waarbij de stuwhoogte op basis van gebiedservaring is ingesteld op het gewenste slootpeil in het blauwgrasland. Het peil in de sloot tussen het blauwgrasland en deelgebied '10-bunder' wordt bepaald door een duiker (locatie 2 in Afbeelding 15) waarvan onbekend is hoe hoog deze ligt en of hierdoor het gewenste peil wordt bereikt, bovendien kan water uit de Grift via de duiker in de sloot stromen. In het deelgebied '10-bunder' zijn de sloten dwars op de helling grotendeels dichtgegroeid, zodat eerder sprake is van greppels dan van sloten.

De sloten ten noorden, oosten en zuiden van het natuurgebied wateren onder vrij verval af op de Grift, zodat de peilen worden bepaald door het peilbeheer in de Grift. Het peilbeheer is hier dus hetzelfde als in de omgeving. Het water in de sloot langs de oostrand van het blauwgrasland, op de grens van natuurgebied en landbouwgebied, stroomt om het natuurgebied heen en komt, sinds de doorvoer door de dam is gedicht (tussen 1995 en 2000), niet in de sloot tussen het blauwgrasland en 10-bunder terecht.

Het gevolg van deze inrichting is dat het peil in het blauwgrasland hoog wordt gehouden door de stuw bij locatie 1 en de doorvoer bij locatie 2. Het stuwpeil is zo hoog dat vrijwel nooit water over de stuw stroomt terwijl de slootpeilen lager zijn dan wenselijk is, van de doorvoer is onbekend of deze op de juiste hoogte ligt. Als het nodig is, wordt het peil in augustus tot maximaal 30 cm-mv verlaagd ten behoeve van maaien. In de praktijk is echter al sinds circa 2007 geen water meer afgelaten, omdat het water in de zomer (ruimschoots) laag genoeg stond om te maaien. Hierdoor bestaat het peilbeheer in de praktijk uit het vasthouden van water. De beheerders constateren dat het gebied in de afgelopen jaren ook in het voorjaar droog is, met slootpeilen tot 30 cm - mv.

Inmeting waterstanden in het Natura 2000-gebied door Royal HaskoningDHV, 16 mei 2013

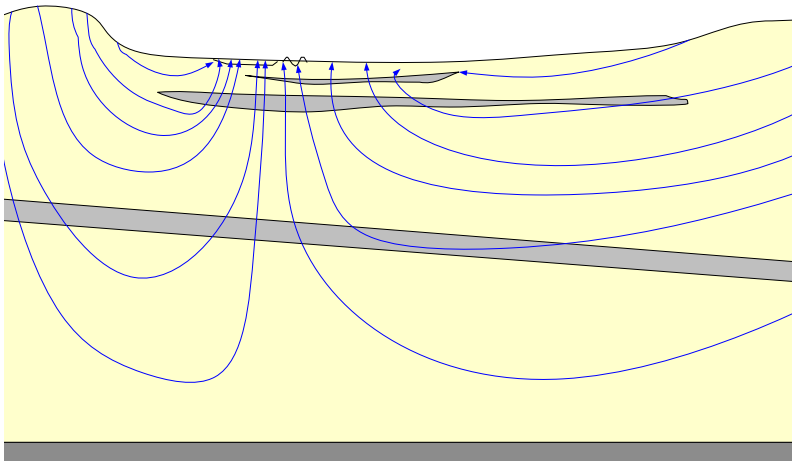
Op 16 mei is door Royal HaskoningDHV een veldverkenning gedaan. Daarbij zijn waterstanden in het gebied ingemeten. Deze zijn verwerkt in het model [RHDHV 2014].

4.6 Grondwater

4.6.1 Grondwatersysteem

De 'motor' achter de grondwatervoeding van het Natura 2000-gebied is het hoogteverschil tussen de stuwwallen en het dal. Neerslagwater, dat op de stuwwallen infiltreert, drukt het diepere grondwater zijwaarts weg. Dit diepere grondwater kan in de lage delen naast de stuwwallen weer aan de oppervlakte komen. Naast hoogteverschillen spelen verschillen in doorlatendheid van de bodem hierbij een grote rol; water stroomt gemakkelijker, en daardoor sneller, door grofkorrelig zand dan door klei. Kleilagen vormen vaak barrières voor grondwaterstroming, zodat ze verschillende zandlagen effectief van elkaar scheiden, hierdoor ontstaan verschillende 'watervoerende pakketten' (de zandlagen) met kleilagen als 'scheidende lagen'.

In Afbeelding 16 zijn de belangrijkste onderdelen van het grondwatersysteem in en rond het Natura 2000-gebied Binnenveld schematisch weergegeven, waaronder vier watervoerende pakketten en drie scheidende lagen.



Afbeelding 16: Schematische weergave van het grondwatersysteem van de Utrechtse Heuvelrug, het Griftdal en de Veluwe

Het neerslagwater dat infiltreert op de Utrechtse Heuvelrug en op de stuwwal van Ede-Wageningen stroomt vooral door het eerste watervoerende pakket naar het Natura 2000-gebied. Vanaf de Utrechtse Heuvelrug is deze stroming noordoostelijk gericht, en vanaf de stuwwal van Ede-Wageningen is de stroming zuidwestelijk gericht. In de diepere watervoerende pakketten is het water vooral afkomstig van de Veluwe, een deel van dit water is oostelijk van de stuwwal van Ede-Wageningen geïnfiltriseerd ([Haarman et al., 2003]; [Waterschap Vallei & Eem, 2006]).

Doordat het grondwater op hogere gronden infiltreert, staat het onder druk. Deze druk vertaalt zich in een zogenaamde 'stijghoogte' van het grondwater. Als de stijghoogte in een dieper watervoerend pakket lager is dan die in het bovenliggende, is de grondwaterstroming neerwaarts gericht. Hiervan is sprake op de stuwwallen. Als de stijghoogte in een diep pakket hoger is dan die in een ondiep pakket is er opwaartse grondwaterstroming. Als grondwater uittreedt aan maaiveld wordt dat kwel genoemd.

Onder het Natura 2000-gebied is de stijghoogte in het derde watervoerende pakket hoog: 2 tot 3 m boven maaiveld. Daardoor is er sprake van opwaartse grondwaterstroming van het derde, naar het tweede en vervolgens naar het eerste watervoerende pakket. De intensiteit van de stroming hangt af van het stijghoogteverschil en van de weerstand van de scheidende laag. Naar schatting is de opwaartse flux over

de Drenteklei circa 0,7 mm/dag [van der Schaaf 1991]. Dit volgt ook uit onze modelberekeningen (hoofdstuk 3). Dit is aanzienlijk. Ter vergelijking: het gemiddelde neerslagoverschot in dit gebied is circa 0,8 mm/dag.

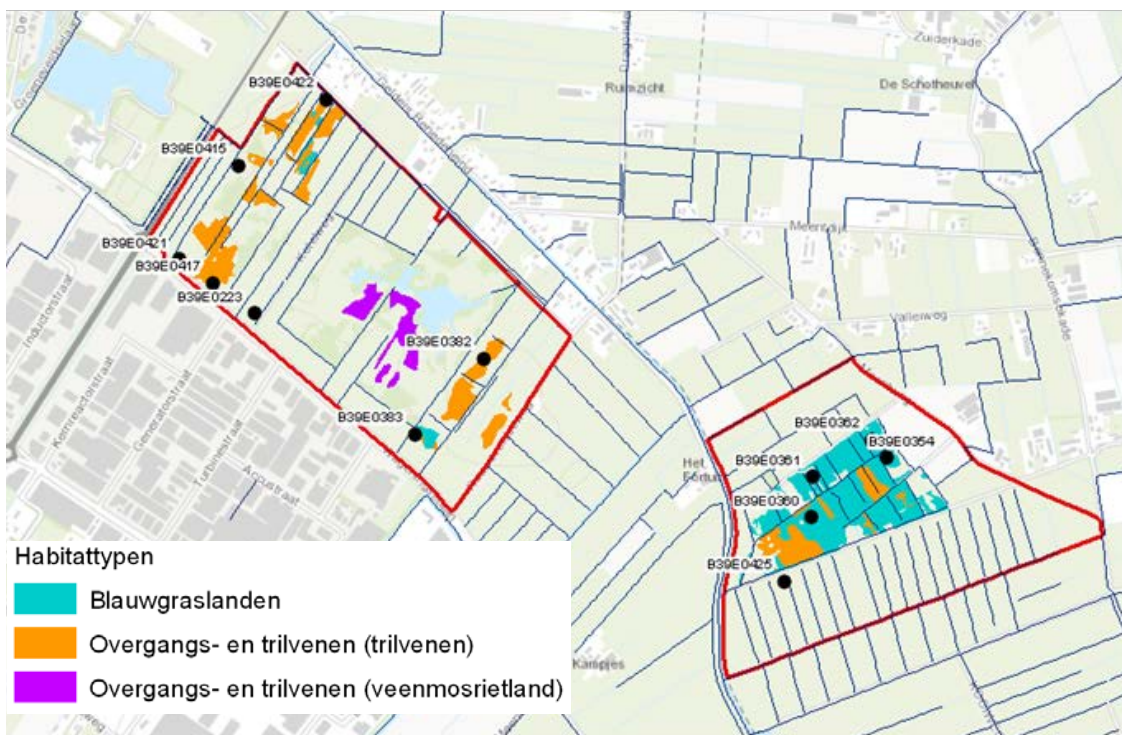
Verder stroomt er in het tweede en het eerste watervoerende pakket grondwater vanaf de heuvelruggen toe en vindt lokale grondwateraanvulling plaats. Dit is echter minder dan de hoeveelheid water die door het derde watervoerende pakket toestroomt.

Dit alles leidt ertoe dat er in het dal van de Grift, inclusief het Natura 2000-gebied, een aanzienlijke hoeveelheid kwel uittreedt. Een belangrijk deel van die kwel is afkomstig uit het derde watervoerende pakket. Dit blijkt ook uit de verdeling van de grondwaterkwaliteit in de ondergrond (zie verder paragraaf 4.7 en [Jalink 2010]).

Het water kwelt op in de Grift, in de zijwatergangen van de Grift, in detailontwatering (greppels) en lokaal ook aan maaiveld. Grondwater dat aan maaiveld uittreedt wordt afgevoerd door oppervlakkige afstroming naar oppervlaktewater, maar ook door verdamping door vegetatie.

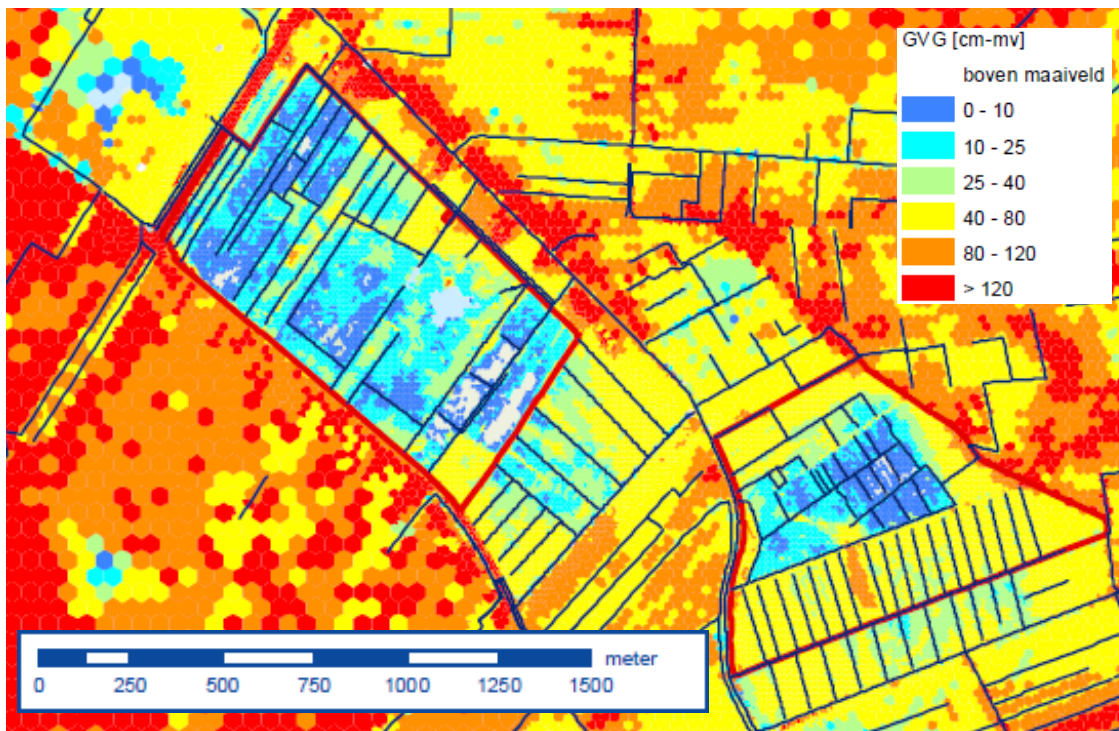
4.6.2 Actuele grondwaterstanden

Om de werkelijke grondwaterstanden in de Hellen en de Bennekommermeent te achterhalen is gebruik gemaakt van recente metingen van grondwaterstanden in peilbuizen. In Afbeelding 17 is de ligging van de peilbuizen ten opzichte van de gebieden waar de habitattypen nu bestaan, zoals vastgelegd in het aanwijzingsbesluit weergegeven. Alleen de buizen die in de periode 2002-2007 onafgebroken zijn opgenomen, die in de buurt liggen van de habitattypen en die geen fouten in de reeksen hadden, zijn geanalyseerd en weergegeven in deze afbeelding, aangezien deze zijn gebruikt om de knelpunten (ook wel het doelgat) te formuleren: met name de peilbuizen in de bestaande habitattypen zijn richtinggevend. Voor het grondwatermodel dat gebruikt is om de scenario's te berekenen, is wel gebruik gemaakt van de gegevens van alle peilbuizen (TNO DINOLoket).



Afbeelding 17: Locaties van peilbuizen in de Blauwe Hel, Hel en Bennekommermeent.

Afbeelding 18 toont de met het model berekende gemiddelde GVG [RHDHV 2014]. In de Hellen is de GVG op de laagste standplaatsen boven maaiveld, en varieert verder van 0 tot meer dan 40 cm onder maaiveld. In de Bennekommermeent is de GVG in de kern 0 tot 25 cm onder maaiveld en op de omliggende hogere terreinen 40 tot 80 cm onder maaiveld. Meer resultaten van het grondwatermodel zijn opgenomen in [RHDHV 2014].

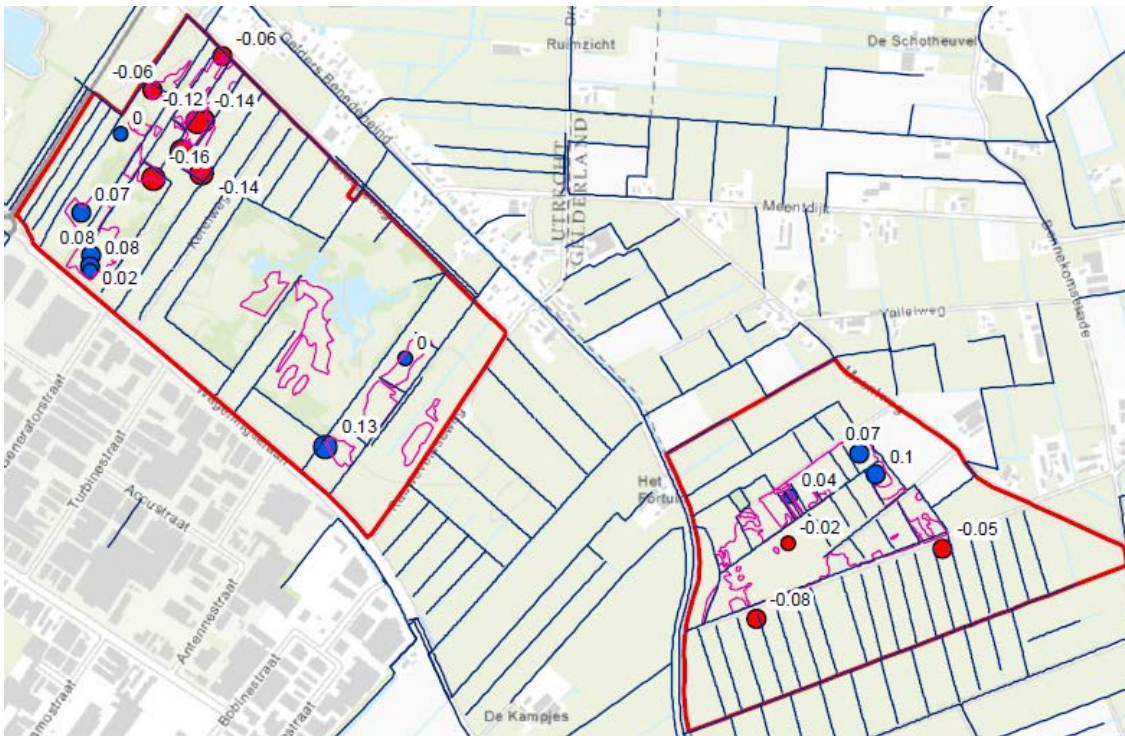


Afbeelding 18: Met het model berekende Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

Het model is een schematisatie van de werkelijkheid, en heeft daardoor afwijkingen ten opzichte van de metingen. De afwijkingen voor GVG zijn weergegeven Afbeelding 19:

- In de Hel en de Blauwe Hel is de met het model berekende grondwaterstand langs de Wageningselaan enigszins te nat berekend: GVG 0 tot 13 cm, GLG 0 tot 11 cm;
- In de helft van de Blauwe Hel die het meest nabij de Grebbeweg ligt is de met het model berekende grondwaterstand enigszins te droog berekend: GVG 0-16 cm, GLG 0 tot 10 cm.
- In de Bennekommermeent berekent het model de grondwaterstand goed, met afwijkingen van de GVG van 7 cm te nat tot 8 cm te droog, en van de GLG van eveneens 7 cm te nat tot 8 cm te droog.

De gevolgen van deze afwijkingen voor de berekende effectiviteit van de PAS-maatregelen worden behandeld in paragraaf 8.2.



Abbeelding 19: Afwijkingen van het model ten opzichte van metingen voor GVG (rood=te droog, blauw=te nat berekend).

4.6.3 Actuele kwel en neerslaglens

Naast grondwaterstanden direct onder het maaiveld is het toestromen van grondwater uit diepere lagen (kwel) naar het maaiveld van belang voor de habitattypen. Kwel zorgt ervoor dat grondwaterstanden in de zomer niet te ver uitzakken en heeft invloed op de chemische samenstelling van de standplaats. Aan bodemdeeltjes zijn basische ionen gebonden die in zuur regenwater oplossen. Zolang de bodem nog voldoende basische ionen bevat, verzuurt ze nauwelijks, doordat de oplossende basische ionen het zuur neutraliseren. Zonder aanvulling van dergelijke ionen raakt de voorraad ervan, de buffercapaciteit, langzamerhand uitgeput. Als de buffercapaciteit eenmaal is uitgeput, verzuurt de bodem veel sneller. Grondwater bevat basen die hier op haar weg door de bodem in zijn opgelost en als dit grondwater aan het maaiveld komt, bindt een deel van deze basen aan de bodemdeeltjes, waardoor de buffercapaciteit weer wordt aangevuld. Daarmee voorkomt basenrijke kwel verzuring van de bodem. Daarnaast beperkt basenrijke kwel de voedselbeschikbaarheid omdat het leidt tot zuurstofarme omstandigheden, en omdat fosfaat zich bindt aan het in het grondwater aanwezige calcium, magnesium en ijzer, waardoor het niet langer beschikbaar is voor planten.

Standplaatseis voor kwel

Om zeker te zijn dat er voldoende basen worden aangevoerd om alle verzurende processen, inclusief stikstofdepositie, te kunnen bufferen én de buffercapaciteit van de bodemkolom weer aan te vullen wordt in dit rapport een standplaatseis van 1,5 mm kwel per dag gesteld of een toename van kwel met 1 mm per dag. De onderbouwing van deze eis is gegeven in Bijlage 2.

Kwel in de Hel en Blauwe Hel

In de Blauwe Hel is halverwege de jaren '80 hydrologisch onderzoek uitgevoerd [Molenaar 1987], in [Jalink 2010a]. De grootste peilverlagingen hadden toen al plaatsgevonden en het terrein stond onder invloed werd ontwaterd door diverse sloten. Uit peilbuisgegevens werd afgeleid dat de grondwateraanvulling (neerslagoverschot van 0,75 mm/dag) op veel standplaatsen door het veen wegzijgt naar het eerste watervoerende pakket. De kwel treedt vooral uit in de greppels in de Hellen, en de watergangen buiten de Hellen. Er werd nauwelijks tot geen kwel vanuit het zandpakket naar het daarboven gelegen veenpakket en naar maaiveld geconstateerd. Dit komt mogelijk doordat de stijghoogte in de zandondergrond verlaagd is door ontwatering in de omgeving. De grondwaterinvloed is het grootst in de oostelijke helft van het centrum van de Blauwe Hel.

Voor de Hel zijn geen gedetailleerde hydrologische studies beschikbaar, maar de ligging komt ruimtelijk en landschappelijk sterk overeen met die van de Blauwe Hel. Daarom zal de hydrologische situatie in de Hel sterk vergelijkbaar zijn met die in de Blauwe Hel.

Op grond van de kwaliteit van het ondiepe grondwater en het bodemvocht constateert [Jalink 2010c] dat langs de rand aan de Wageningselaan er vrijwel tot aan maaiveld gebufferd grondwater (kwelwater) voorkomt. Maar elders in het gebied is er geen sprake meer van kwel naar maaiveld. Er zijn kleine lokale grondwatersystemen ontstaan die gevoed worden door neerslag en worden gedraineerd door het zandpakket en de greppels in het gebied. De buffercapaciteit raakt daardoor uitgeput.

Bennekommermeent

De hydrologische situatie aan het einde van de jaren '80 toen peilverlagingen en ontwatering in de omgeving al hadden plaatsgevonden en er een verdroogde situatie was, is beschreven door [Van der Hoek en Van der Schaaf 1988] in [Jalink 2010b]. Zij berekenden een kwelstroom vanuit de ondergrond naar het maaiveld van circa 0,7 mm/dag. Naast deze grondwatervoeding vanuit de diepere ondergrond werd de Bennekommermeent gevoed door ondiep grondwater vanuit de randen van de vallei, zodat de totale grondwaterflux naar het maaiveld sterker zal zijn geweest. Op basis van de waterkwaliteit blijkt nabij het maaiveld vooral lokaal, ondiep grondwater aanwezig te zijn geweest. Jalink concludeert dat de hydrologische situatie eind jaren '80 sterk leek op de huidige, met vooral grondwatervoeding vanuit een min of meer lokaal systeem. Tijdens een veldbezoek op 12 mei 2010 werden slechts in een deel van het natuurgebied aanwijzingen gevonden voor grondwatervoeding. De begroeiing in en langs de sloten in het centrale deel van de blauwgraslandkern duidt op grondwaterinvloed (waterviolier, holpijp, dotterbloem), maar in het zuiden van de blauwgraslandkern, naast het gebied '10-bunder', komen dergelijke kwelindicatoren niet voor.

Kwel, waargenomen in januari 2009

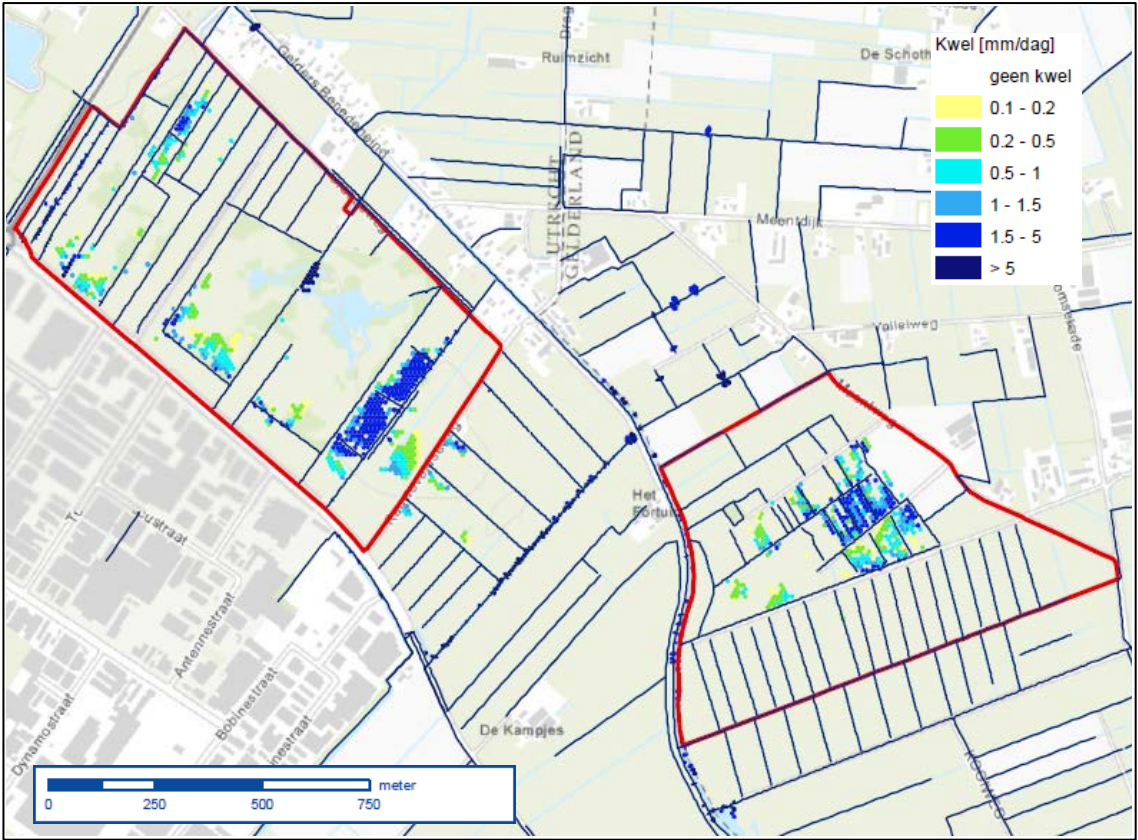
In januari 2009 is een inventarisatie van kwelplekken in de natuurgebieden [Broeckx 2009] uitgevoerd op basis van plekken waar ondanks vorst de bodem slechts traag bevriest, zie Afbeelding 20. Op alle kwelplekken lag nog sneeuw en/of ijs, wat er op duidt dat er slechts sprake was van lichte kwel.

Definitie van kwel in het model

Volgens de hydrologische woordenlijst is de definitie van kwel: "het diffuus uittreden van grondwater". Zowel het uittreden van grondwater in watergangen als het uittreden van grondwater aan maaiveld (door oppervlakkige afstroming of verdamping) of nabij maaiveld (door capillaire opstijging en verdamping door vegetatie vallen onder deze definitie. Zoals hiervoor is aangegeven is voor de bestaande habitats de kwel op de standplaats van belang. Kwel naar watergangen is niet beschikbaar voor de vegetatie. Daarom presenteren we in dit rapport alleen de kwel die uittreedt aan maaiveld, en dus niet de kwel naar watergangen.



Afbeelding 20: Kwel waargenomen aan maaiveld in januari 2009 [Broeckx 2009]



Afbeelding 21: Met het model berekende gemiddelde kwel naar maaiveld (2002-2007)

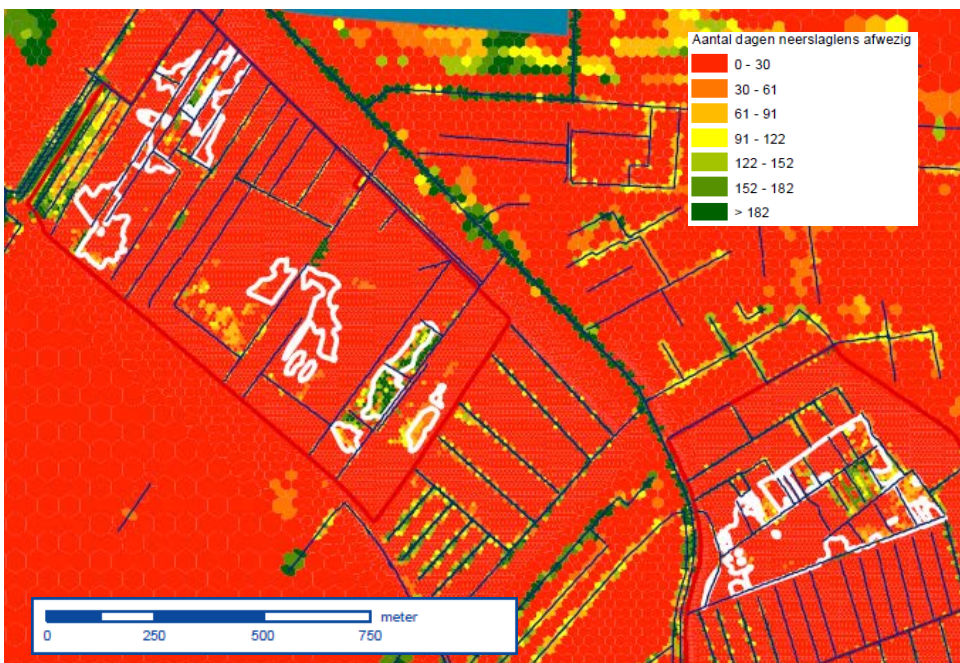
Met het model berekende kwel

In dit rapport presenteren we de langjarig (2002-2007) gemiddelde kwel. De precieze definitie is: "Kwel is de gemiddelde stroming van het eerste watervoerende pakket naar het freatische pakket, voor zover deze opwaarts is, en alleen op locaties waar er ook aan maaiveld grondwater uittreedt". Afbeelding 21 toont de met het model berekende kwel. Kwel naar maaiveld komt voor in een klein deel van het Natura 2000-gebied. De grootste kwel treedt op bij de trilvenen in het zuidelijk deel van de Hel (circa 1 tot 2 mm/dag). Verder komt er kwel voor in de Blauwe Hel en de Bennekommermeent, maar dat is vrijwel nergens meer dan 1,5 mm/dag.

Neerslaglens

In gebieden met wegzijging stroomt neerslag de ondergrond in. Door permanente wegzijging krijgt het grondwater een neerslagkarakter (zuur, arm aan mineralen). In kwelgebieden kan ook neerslag de bodem indringen. Dat gebeurt in het najaar, als door verdamping de grondwaterstand is gedaald en de bodem voor een deel gevuld is met lucht. Dan bouwt zich een neerslaglens op. Als de kwelflux voldoende groot is wordt deze neerslaglens in de winter en het voorjaar weer leeggedrukt naar maaiveld. Er stroomt baserijk grondwater door de bodemkolom, zodat de buffercapaciteit weer wordt opgebouwd, zodat zuren die in het najaar met de neerslag indringen kunnen worden gebufferd. Voor trilveen en blauwgrasland is het belangrijk dat de neerslaglens jaarlijks enkele maanden niet aanwezig is, zodat de bodem niet verzuurt.

Op basis van de resultaten van het grondwatermodel kan de dikte van de neerslaglens en het verloop daarvan in de tijd worden berekend. Om dit inzichtelijk te maken is een kaart gemaakt van het gemiddeld aantal dagen per jaar dat de neerslaglens afwezig is (zie Afbeelding 22). De bestaande habitats zijn op de kaart weergegeven met een witte lijn. Bij het trilveen in de Hel, en in kleine delen van de Bennekommermeent berekent het model perioden van meer dan 100 dagen per jaar waar de neerslaglens afwezig is. Dit zijn plekken met kwel (over het algemeen meer dan 1 tot 2 mm/dag). Verder wordt het Natura 2000-gebied gedomineerd door dikke neerslaglensen. Dit is in overeenstemming met de waarnemingen [Jalink 2010c].



Afbeelding 22: gemiddeld aantal dagen per jaar waarin geen neerslaglens bestaat

4.7 Grondwaterkwaliteit

Hierboven werd al gesteld dat kwel van belang is vanwege de invloed op de basenbeschikbaarheid en voedselbeschikbaarheid op de standplaats. De chemische samenstelling van het grondwater, i.e. de grondwaterkwaliteit, wordt beïnvloed door de tijd die het grondwater onderweg is geweest en de sedimenten waar het grondwater doorheen is getrokken. 'Jong grondwater' heeft op zijn korte reis door de bodem veel minder mineralen opgenomen dan het diepere, oudere grondwater. Hierdoor verschilt de chemische samenstelling van jong en ouder grondwater [Haarman et al., 2003]; [Waterschap Vallei & Eem, 2006]. Naast de verblijftijd in de bodem heeft ook de samenstelling van het sediment waar het water doorheen stroomt invloed op de uiteindelijke samenstelling van het grondwater. Water dat infiltreert in en stroomt door leemarm zand zal minder pH-bufferende mineralen opnemen dan wanneer het water door lemig zand was getrokken. De samenstelling van het grondwater nabij het maaiveld is van belang voor de plantengroei. Als vuistregel kan gesteld worden dat ouder grondwater, dat een langere weg door de bodem heeft afgelegd meer wenselijk is voor de beoogde habitattypen, doordat het meer mineralen heeft opgenomen.

Naast de 'natuurlijke' beïnvloeding kan de grondwaterkwaliteit beïnvloed zijn door menselijke activiteiten. Hierbij gaat het vooral om de stoffen sulfaat en nitraat, die goed oplosbaar zijn in water en daardoor door het grondwater meegevoerd worden vanuit landbouw en/of industriegebieden. Beide stoffen zijn van belang, omdat ze kunnen leiden tot vermisting door toevoer van nutriënten, door afbraak te stimuleren, of door fosfaat los te maken van ijzer.

Nitraatuitspoeling naar het grondwater is vooral schadelijk wanneer nitraat in de ondergrond in aanraking komt met pyriethoudende afzettingen. Pyriet en andere ijzersulfiden bestaan uit gereduceerd ijzer en zwavel. Nitraat kan in deze afzettingen het pyriet oxideren en zo sulfaat vrijmaken. Deze mogelijke reactie van nitraat met pyriet in de ondergrond is een van de meest zorgwekkende aspecten van nitraatuitspoeling [Smolders et al., 2006b].

Sulfaat zal reageren met het organische materiaal dat gevormd wordt uit dode plantenresten. Het sulfaat wordt dan gereduceerd tot sulfide. Sulfide reageert weer met ijzerverbindingen waarbij ijzersulfide en pyriet wordt gevormd. Fosfaat dat eerder aan ijzer was gebonden, komt hierbij vrij. Wanneer alle ijzer in de bodem is vastgelegd als ijzersulfide kan er ook giftig sulfide ophopen in de onderwaterbodem, te ruiken als rotte-eierengeur. Slechts weinig water- en moerasplanten zijn hier tegen bestand [Smolders et al., 2006b].

Door KWR [Jalink, 2010c] is onderzoek verricht naar de chemische samenstelling van het grondwater. Ook de samenstelling van de diverse geologische pakketten in de ondergrond en de aan maaiveld liggende bodem is meegenomen. Het onderzoek is gebaseerd op bestaande gegevens:

- Beschikbare boorstaten in het dinoloket (www.dinoloket.nl);
- 157 peilbuizen in en rond het Natura 2000-gebied Binnenveld (deels uit het Dinoloket en deels afkomstig van Vitens);
- Diverse studentenrapporten van Wageningen University and Research Centre (WUR).

Zoals eerder in deze paragraaf toegelicht, wordt over het algemeen aangenomen dat ondiepe geologische pakketten kalkarm zijn. Basenrijkdom in de bodem is dan het gevolg van kwel afkomstig uit diepere basenrijke watervoerende pakketten. Uit de analyse van de beschikbare boorstaten blijkt dat dit voor het Natura 2000-gebied Binnenveld niet op gaat. Op veel plekken zijn al vanaf enkele meters diepte kalkhoudende zanden aanwezig. In het zuidelijke deel van het Natura 2000-gebied Binnenveld komt rivierklei voor; deze klei is vaak kalkrijk. Ook in de omliggende stuwwallen komen op enkele plekken ondiep kalkhoudende zanden voor. De kalkhoudende lagen in het noordelijk deel van het Natura 2000-gebied Binnenveld, waar de Hellen en Bennekommermeent liggen, beginnen meestal tussen 1 en 3 m beneden maaiveld. De venige deklaag is – voor zover bekend – kalkloos gevormd. Voor gebufferde condities in de wortelzone is daarom aanvoer van basenrijk water (kwel) noodzakelijk.

Uit het onderzoek blijkt dat op regionaal schaalniveau van diep naar ondiep de volgende hydrochemische grondwatertypen voorkomen:

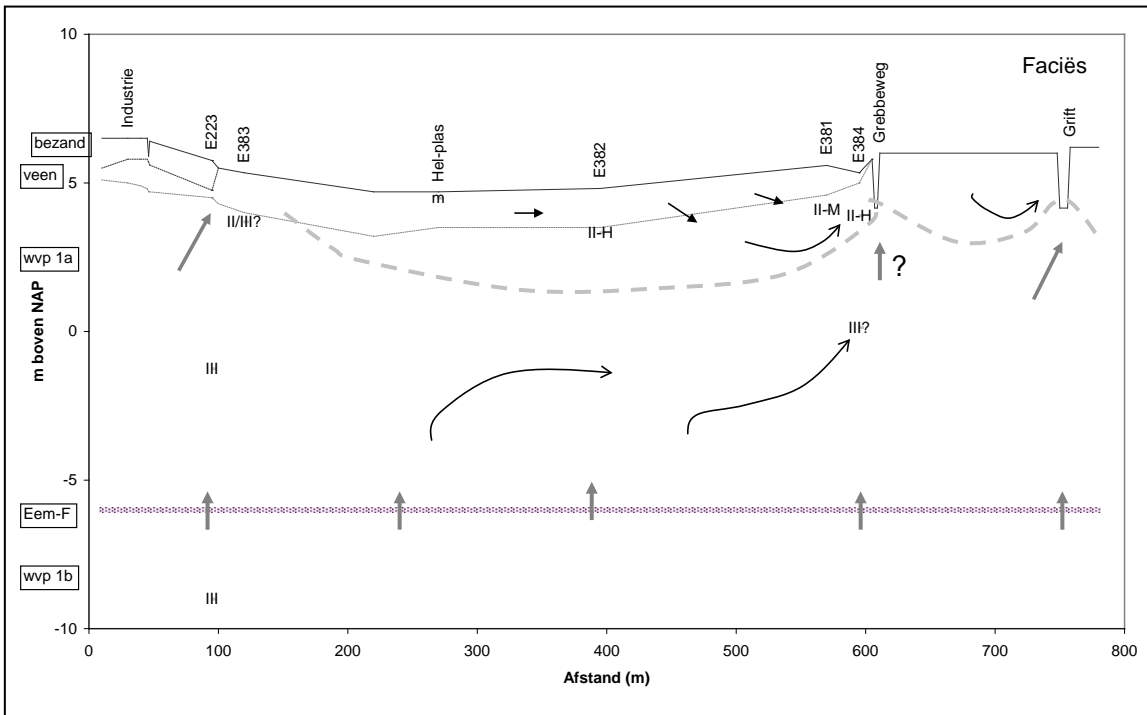
- Op grote diepte (> 150 à 175 m-NAP) komt brak/zout grondwater voor
- Hierboven zit een laag verzoetend grondwater
- Het pakket onder de Waalreklei 3 bevat schoon, basenrijk (sterk gebufferd), diep grondwater
- Het pakket boven de Waalreklei 3 is eveneens schoon en basenrijk, maar minder sterk gebufferd. Dit middeldiepe grondwater behoort hydrochemisch tot type III. De karakteristieken van de watertypen staan in Tabel 7
- Het bovenste grondwater is vaak antropogeen beïnvloed, betrekkelijk recent grondwater (type II)
- Hoog in de stuwwallen komt type I voor. Dit is zacht, zuurstofrijk grondwater dat niet is aangerijkt in kalkhoudende lagen

Tabel 7 Beschrijving van de hydrochemische watertypen (bron: Jalink, 2010c).

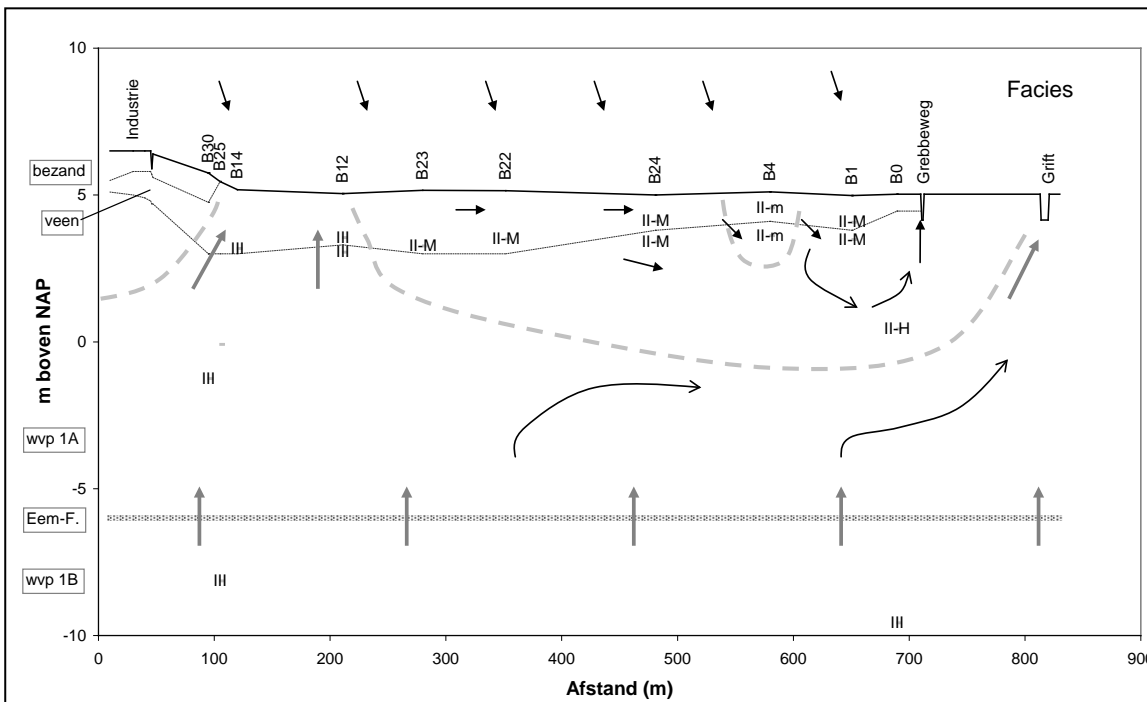
Hydrochemisch watertype		Beschrijving
III		Schoon en basenrijk (hardheid van ca 0,8 mmol/l) arm aan chloride, sulfaat, nutriënten en ijzer
II		Vaak antropogeen beïnvloed, betrekkelijk recent grondwater, relatief rijk aan chloride en natrium en er kunnen verhoogde gehalten aan sulfaat en nutriënten in zitten; ook is het vaak aanzienlijk rijker aan opgelost ijzer dan III.
	II-H	Hard sterk gebufferd antropogeen beïnvloed grondwater met een hardheid van 2 mmol/l of meer.
	II-M	Matig hard sterk gebufferd antropogeen beïnvloed grondwater met een hardheid tussen 1 en 2 mmol/l
	II-m	Licht tot matig gebufferd antropogeen beïnvloed regenwaterachtig jong grondwater met een hardheid tussen 0,5 – 1 mmol/l.
I	M	Niet herkenbaar beïnvloed zacht lokaal grondwater; dit is niet of nauwelijks aangerijkt recent geïnfiltreerd regenwater of zeer lokaal grondwater.

Hel en Blauwe Hel

In de ondergrond van de Hellen ligt een geul in de zandondergrond. De veenbodem in de Hellen is hier het dikst. Hoe dikker de veenlaag, hoe groter de weerstand tegen grondwaterstroming. Het verschil in veendikte zal daarom mede bepalen waar kwel naar toe stroomt. Aan de zuidwestkant is een zandlaag opgebracht ten behoeve van het industriegebied, zie voor een schematische weergave van de interactie tussen hydrologie en hydrochemische watertypen (Afbeelding 23 en Afbeelding 24).



Afbeelding 23 De Hel (2001): schematische weergave van de interactie tussen hydrologie en hydrochemische watertypen.



Afbeelding 24 Blauwe Hel (1986): Schematische weergave van de interactie tussen hydrologie en hydrochemische watertypen.

In de peilbuizen in het terrein is de grondwaterkwaliteit gemeten (gegevens meestal 2001/2003). Hieruit blijkt dat aan de zuidwestkant in de zandondergrond het middeldiepe basenrijke water (type III) tot hoog in het profiel voorkomt. In 1986 werd deze waterkwaliteit ook in het er boven liggende veen aangetroffen. Uit de gemeten stijghoogten blijkt dat hier kweldruk aanwezig is. De meer noordoostelijk gelegen ondiepe peilbuizen bevatten sterk gebufferde (calcium houdend) lokaal grondwater (type II-H/M). Op één locatie (B4) bevindt zich ongebufferd regenachtig water. Hier is tussen 1986 en 2001 voortgaande verzuring opgetreden. In de Hel is ook nabij de Grift op enkele meters diepte water aangetroffen dat waarschijnlijk tot het middeldiepe grondwater behoort (type III). In een groot deel van het terrein is bovenop het regionale grondwatersysteem een lokaal grondwatersysteem gevormd. Dit lokale systeem wordt gevoed door regenwater en lateraal afstromend grondwater. Op de meeste plekken had het lokale grondwater een hoge

hardheid als gevolg van opname van bufferstoffen uit de veenbodem en/of zandondergrond. Plaatselijk werden ook regenwaterlenzen aangetroffen. De neerslag wordt hier blijkbaar niet gebufferd door de veenbodem. Naar de Grift toe is de invloed van ontwatering waarneembaar. De stijghoogte in de zandondergrond is hier lager dan aan de zuidwestkant en ongeveer gelijk aan of soms wat lager dan in het veen. Hierdoor zal van kwel vanuit de zandondergrond hier niet voorkomen. Het grondwater in de peilbuizen is sulfaat- en nitraatarm. Op enkele locaties is in het lokaal aangerijkte grondwater (type II-H/M) wel een verhoogde kalium- ammoniumconcentratie gemeten. Mogelijk heeft dit (nog) te maken met bemesting op één van de particuliere percelen.

Bodemvochtdata zijn er alleen van ouder onderzoek (1985, 1993). Hieruit blijkt dat in de Blauwe Hel boven in het profiel hoge sulfaatgehalten optraden. Dit sulfaat is niet afkomstig van kwel aangezien het type III water sulfaatarm is. De reden van de hoge sulfaatgehalten is oxidatie van sulfiden. Het zwavel zal deels tijdens de veenvorming of overstromingen zijn vastgelegd, maar deels ook afkomstig zijn van zwaveldepositie. Dat oxidatie van sulfiden plaatsvindt, blijkt uit de relatie van de sulfaatgehalten met het grondwaterregime. In het door ontwatering sterkst beïnvloede deel fluctueren de grondwaterstanden het meest. Bij lage grondwaterstanden komt er zuurstof in de bodem waardoor sulfiden worden omgezet naar sulfaat. Met name aan de noordoostzijde werden in de zomer op 10 cm diepte sulfaatgehalten tot ca. 75 mg/l gemeten. Op 30 cm diepte waren de sulfaatgehalten al veel lager en kwam een gebufferd watertype voor. Als in de winter de grondwaterstanden weer aan maaiveld kwamen, waren ook bovenin het profiel de sulfaatgehalten weer lager. In het zuidwestelijke deel van het terrein waren de grondwaterstanden als gevolg van kwel stabiel. Hier waren de sulfaatgehalten zowel in de zomer als winter laag. Blijkbaar trad hier geen oxidatie van sulfiden op.

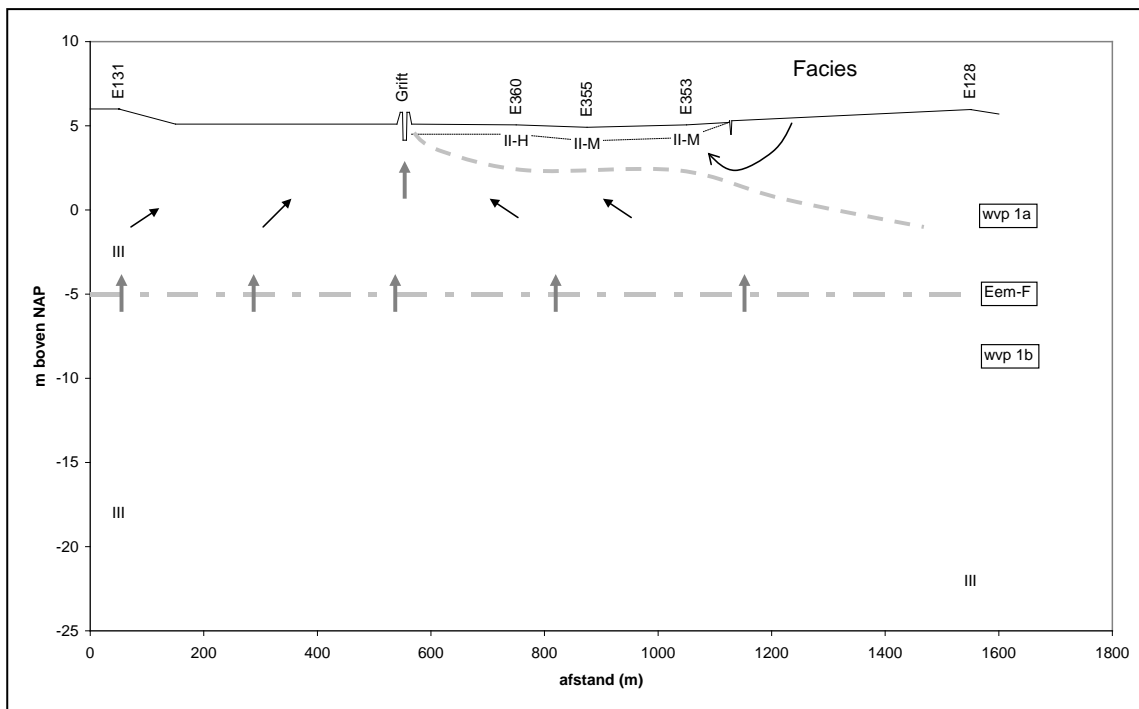
Bij sulfide-oxidatie ontstaat sulfaat en zuur. Dit zuur wordt geneutraliseerd door bufferstromen (calcium). Afstroming van regenwater en wegzijging naar de zandondergrond leidt vervolgens tot afvoer van sulfaat en calcium. Het bufferend vermogen van de grond neemt hierdoor af. Het systeem kan hierdoor verzuren en er is een groot risico op interne eutrofiëring door verdringing van ijzergebonden fosfaat door sulfaat. Ook in de Hel trad oxidatie op van sulfiden. Bodemvochtgegevens laten zien dat er boven in het profiel (20 cm diep) sulfaathoudend water voorkwam.

Op 18 november 2007 heeft Staatsbosbeheer in een aantal peilbuizen de zuurgraad (pH-H₂O) bepaald. Deze varieerde toen tussen 6,9 en 7,1, hetgeen overeenkomt met de zuurgraad die [Jalink, 2009] vermeld voor jong aangerijkt grondwater. De pH voldoet dus aan de eisen voor het habitatype trilvenen.

Echter, de reeks waterkwaliteitsgegevens van locatie (B4) wijzen op het uitloggen van de buffer. De afvoer van bufferstoffen is dan blijkbaar groter dan de toevoer. Versterken van de toevoer (kwel) leidt tot versterking van de buffering. Interne eutrofiëring door aanvoer van sulfaat of nitraat zal daarbij niet optreden, aangezien deze niet of nauwelijks in watervoerend pakket 1a zijn aangetroffen.

Bennekommermeent

In peilbuizen is de grondwaterkwaliteit gemeten in het terrein (gegevens 2000/2001). Hieruit blijkt dat op ca. 1 m onder maaiveld steeds sterk gebufferd lokaal grondwater aanwezig is (type II-H/M). Dit lokale grondwater dankt zijn basenrijkdom aan doorstroming van nog kalkhoudende lagen in de zandondergrond. De kwaliteit van dit water is redelijk tot goed te noemen: geen van de peilbuizen bevatte nitraat (NO₃⁻). Slechts twee peilbuizen hadden een duidelijk verhoogd sulfaatgehalte (SO₄²⁻ ca. 40 mg/l), twee hadden een licht verhoogd Kalium-gehalte (K) en één monster bevatte relatief veel ammonium (NH₄⁺ 1,8 mmol/l) en fosfaat (PO₄³⁻ 0,06 mmol/l). Op welke diepte het middeldiepe watertype (III) voorkomt, is niet zeker. Uit de regionale analyse blijkt dat vanaf 0 m+NAP en dieper steeds het middeldiepe watertype is aangetroffen. Dit is ongeveer vanaf 5 m beneden maaiveld. Of het ook onder de Bennekommermeent op deze diepte voorkomt, is niet bekend. Geschikte buizen hiervoor ontbreken. Voor een schematische weergave van de interactie tussen hydrologie en hydrochemische watertypen, zie Afbeelding 25,



Afbeelding 25 De Bennekommermeent (2001): schematische weergave van de interactie tussen hydrologie en hydrochemische watertypen.

Uit de bodemvochtgegevens uit 1986 op 10, 30 en 60 cm diepte en de latere reeksen (gemeten t/m 2002) op 10, 20 en 30 cm –mv blijkt dat er in de bodem een duidelijke stratificatie in bodemvochtsamenstelling aanwezig is. Op de meeste plekken nemen Calcium (Ca), bicarbonaat (HCO_3^-) en pH toe met de diepte. Het sulfaatgehalte kan vooral in de zomer erg hoog oplopen (tot $>> 100 \text{ mg/l}$). In de lage delen is er dan een duidelijke stratificatie waarneembaar van met de diepte afnemende gehalten. Hieruit blijkt dat, net als in de Hellen, het sulfaat ontstaat door oxidatie van sulfiden in de 's zomers opdrogende venige bovengrond. Ook de bemonstering op één locatie in het terrein in 2009 geeft hetzelfde beeld.

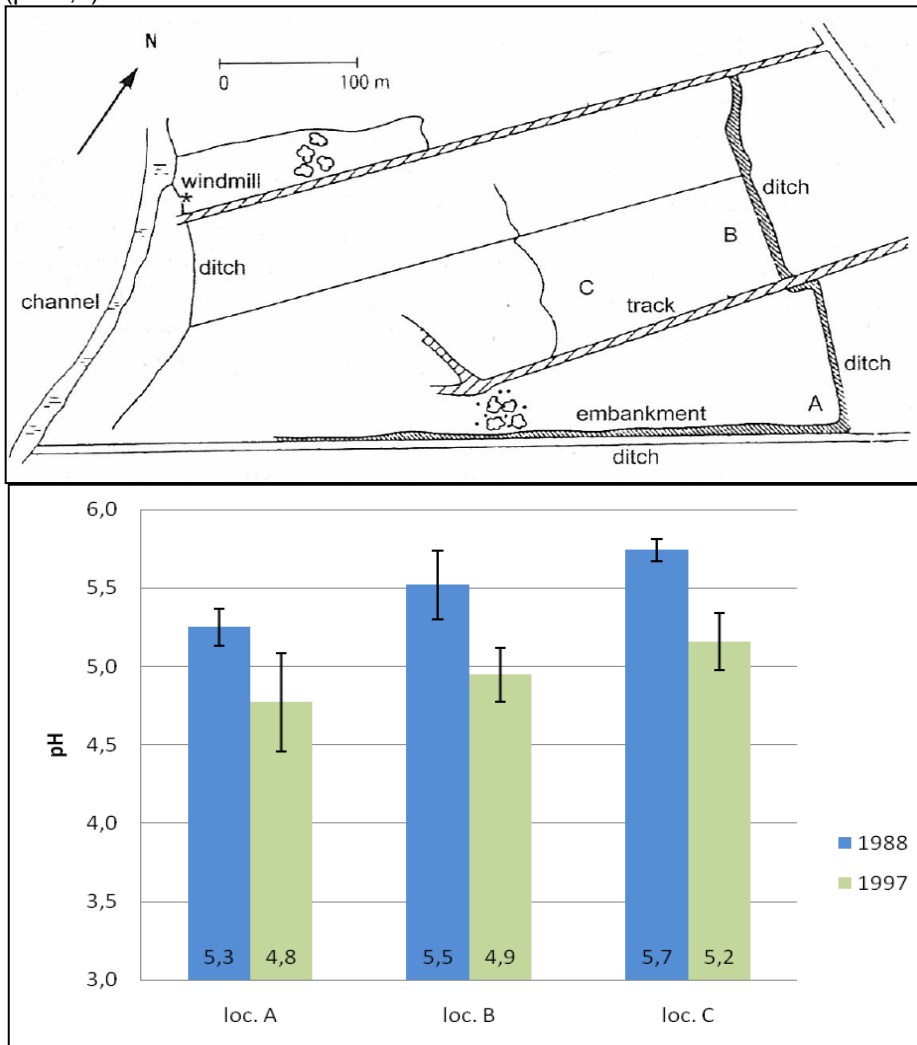
De hoge sulfaatgehalten in de bovengrond worden dus niet veroorzaakt door toestromend kwelwater, maar door oxidatie van ijzersulfiden die in het veen aanwezig zijn. Dit zwavel zal deels tijdens de veenvorming of overstromingen, maar deels ook door zwaveldepositie in de bodem terecht zijn gekomen. Zwaveldepositie is weliswaar in de afgelopen decennia sterk afgenomen, maar het sulfaat uit eerdere perioden zal na sulfaatreductie als sulfide in de ijzerrijke veenbodem zijn achtergebleven.

Als gevolg van pyrietoxidatie (FeS) ontstaat zuur. Dit zuur wordt geneutraliseerd doordat protonen worden uitgewisseld tegen calciumionen. Deze calciumionen zijn gebonden aan het adsorptiecomplex of komen vrij door oplossing van kalk (indien aanwezig). Het is dus de bodem die voor de buffering moet zorgen. Als de bodem na de zomer weer natter wordt, zal een deel van het sulfaat samen met calcium via sloten uit het gebied verdwijnen. Een ander deel blijft achter doordat de omgekeerde reactie optreedt (sulfaatreductie). In deze situatie wordt dus buffer (calcium) uit het bodemsysteem afgevoerd. De dalende trend in calciumgehalte, die op diverse plekken in het bodemvocht lijkt op te treden, past daarbij. Om de buffering duurzaam te herstellen, is het nodig de aanvoer van calcium via kwel van basenrijk grondwater te herstellen. Zowel het middeldiepe grondwater (type III) dat in de nabije omgeving nog in de bovenste watervoerende pakketten voorkomt als het sterk gebufferde lokale grondwater (type II-H) zijn geschikt om bufferstoffen aan te voeren.

Eutrofiëring door kwel van dit lokale sterk gebufferde grondwater zal naar verwachting niet of nauwelijks optreden. Eutrofiëring vindt vooral plaats bij te hoge fosfaatgehalten. Gezien de kalkrijkdom van de ondergrond is het aanwezige fosfaat hier overwegend vastgelegd aan calcium. In tegenstelling tot ijzergebonden fosfor gaat deze vorm niet in oplossing bij reductie door vernatting.

Hogere grondwaterstanden door een toename van kwel naar maaiveld zijn van belang bij het tegengaan van interne eutrofiëring. Door minder diep wegzakkende grondwaterstanden kan zuurstof minder diep in de bodem indringen, waardoor minder pyrietoxidatie en veenmineralisatie optreedt. Na de zomer kan de grondwaterstand sneller aan maaiveld komen en kan oppervlakkige afstroming optreden waardoor nog in de bodem aanwezig sulfaat (samen met een vergelijkbare hoeveelheid hardheid) wordt afgevoerd. Als het baserijke grondwater tot aan maaiveld opkwelt, zal het verlies aan hardheid dat samenhangt met afvoer van sulfaatrijk water worden gecompenseerd door de aanvoer van hardheid via het grondwater.

De pH-H₂O in de bovenlaag van de bodem is afgenomen in de periode 1988 – 1997, zie Afbeelding 26, wat goed aansluit bij het beeld van de afgenomen buffercapaciteit. Alleen in de onderzoekslocatie in het centrum van de Bennekommermeent (locatie C) lag de pH in 1997 nog boven de grenswaarde voor Blauwgraslanden (pH 5,0).



Afbeelding 26: Ontwikkeling van de pH-H₂O in de bovenste bodemlaag op 3 locaties in de Bennekommermeent. Weergegeven zijn de gemiddelden van 4 metingen en de standaardfout (data D. v.d. Hoek, Wageningen UR, figuur uit [van der Hoek & Sykora 2006]).

4.8 Biotiek

Het Natura 2000-gebied Binnenveld bestaat uit een afwisseling van bos, rietland, struweel en open landschap. Vooral de zeldzame vegetatietypen in het gebied zijn van nationaal en internationaal belang. Het gaat hier om goed ontwikkelde blauwgraslanden en trilvenen in de Bennekommermeent en De Hel. Andere waardevolle elementen zijn mesotrofe grote zeggenmoerassen en dotterbloemhooilanden. Het centrale deel van De Hel wordt grotendeels ingenomen door een voedselrijk moeras dat voornamelijk bestaat uit open water, voedselrijk rietland, grauwe wilgenstruweel en nat elzenbos [Jongman, 2003]. Verder is het gebied rijk aan bijzondere broedvogels, zoogdieren en insecten. Hieronder worden de verschillende algemene biotische waarden in het kort toegelicht, gevolgd door een uitgebreide beschrijving van het voorkomen van de instandhoudingsdoelstellingen.

4.8.1 Flora

Bronnen

De kennis over flora is gebaseerd op de volgende bronnen:

- Blauwe Hel en Hel: Vegetatiekartering 1999 'De Hel' [Everts en de Vries, 1999]. De actualiteit van deze kartering is in het Methodiekdocument bij de habitattypenkaart als volgt omschreven: "Hoewel de gebruikte kartering 11 jaar oud is, is het voorkomen van alle habitattypen in Hel nog actueel. De precieze ligging waarschijnlijk niet. Er lijkt een geringe verbetering, met name voor trilveen, te zijn opgetreden." [SBB 2013]
- Bennekommermeent: Vegetatiekartering Bennekomse Meent 2003 [Jongman 2003] en het uitwerkingsplan van Staatsbosbeheer [SBB 2008].

Tot het midden van de vorige eeuw vormde het Binnenveld een van de meest uitgestrekte en soortenrijke blauwgraslandgebieden van Nederland. Bovendien kwam over aanzienlijke oppervlakten trilveen voor. De grote variatie in bodemtoestand en waterhuishouding kwam tot uiting in het optreden van plantensoorten die elders in Nederland zelden in Blauwgrasland groeien, in het bijzonder de orchideeën harlekijn (*Anacamptis morio*) en grote muggenorchis. Beide zijn, evenals *parnassia*, al meer dan een halve eeuw niet meer in het Natura 2000-gebied Binnenveld waargenomen. De ontginningen van na de tweede wereldoorlog, hebben van de vroegere verspreiding van blauwgraslanden en trilvenen weinig overgelaten. Slechts de Bennekommermeent, het centrale deel van de Hel en de Blauwe hel zijn over gebleven. Toch komen nog steeds veel bijzondere vegetaties en planten voor.

De kern van het reservaat Bennekommermeent bestaat uit zo'n 6 hectaren goed ontwikkeld Blauwgrasland (H6410) met veel spaanse ruiter, blauwe knoop, kleine valeriaan en blonde zegge, en plaatselijk vlozegge, bevertjes en klokjesgentiaan. Laatstgenoemde behoorde vroeger tot de vaste bestanddelen van Blauwgrasland, maar tegenwoordig is zij in dit vegetatietype zeer zeldzaam. Als herinnering aan het vroegere orchideerijke Blauwgrasland van het Binnenveld zijn nog vleeskleurige en brede orchis aanwezig.

Door de aanwezigheid van zandopduikingen en veenputjes vertoont de Bennekommermeent een relatief vrij sterk microreliëf. Hierdoor kunnen soorten van heischraal grasland, zoals hondsviooltje, fijn schapengras en tandjesgras, zij aan zij groeien met moerasplanten als riet en gewone waternavel. Op een van de zandruggen trekt margriet de aandacht. In veenputjes komt een relatief basenrijk type kleinezeggenmoeras voor met waterdrieblad, moeraskartelblad, wateraardbei, snavelzegge, draadzegge en moeraslathyrus, terwijl in ondiep water ook stijve moerasweegbree zich laat zien. Ook zijn hier basenminnende moerasmossen als reuzenpuntmos, veenknikmos, goudsikkelmos, groot vedermos, moerasdikkopmos en groen schorpioenmos aanwezig, waarvan de twee eerstgenoemde tevens in de Hellen zijn aangetroffen. Daarnaast zijn nog de volgende rode lijstsoorten gevonden: boompjesmos en ongenerfd eendagsmos [KNNV, 2004]. Tevens is in 2009 gekruld sikkelmos aangetroffen in het trilveen.

Het complex Blauwe Hel en De Hel herbergt nog steeds trilveen, wat voor een Nederlandse depressie of beekdal op het pleistoceen uitzonderlijk te noemen is. Hier komen onder meer moeraslathyrus, waterdrieblad, moeraskartelblad, ruw walstro, ronde zegge, draadzegge en vleeskleurige orchis voor. Bij een floristische inventarisatie van de Hellen in 2009 is door de plantenwerkgroep van de KNNV afdeling

Wageningen e.o. de soort geel schorpioenmos aangetroffen. Daarnaast zijn tijdens dit onderzoek de volgende Rode Lijst soorten waargenomen: blauwe knoop, draadzegge, kamgras, klein blaasjeskruid, kleine valeriaan, krabbenscheer, moerasbasterdwederik, moeraskartelblad, ronde zegge, veenreukgras, vleeskleurige orchis, wateraardbei en waterdrieblad.

4.8.2 Fauna

Broedvogels

2008

Bij broedvogelinventarisaties in De Hel in 2008 werden in totaal 299 territoria van 49 soorten broedvogels vastgesteld. Hieronder bevonden zich enkele Rode Lijstsoorten, zoals watersnip, koekoek, steenuil, groene specht, huismus, ringmus en kneu [Kleunen en Kok, 2008].

Bij een broedvogelinventarisatie in de Bennekommermeent en omgeving werden in de periode 2003 – 2008 in totaal 42 soorten vogels waargenomen met maximaal 187 territoria. Daaronder bevonden zich verscheidene soorten van de Rode Lijst, zoals watersnip, grutto, tureluur, steenuil, veldleeuwrik, porseleinhoen en spotvogel ([KNNV, 2004]; vogelgegevens vogelwerkgroep KNNV Wageningen). Een opvallende ontwikkeling die in de Bennekommermeent heeft plaatsgevonden is de toename van het aantal weidevogels. In 2008 werden van de soorten Kievit, watersnip, grutto, wulp en tureluur in totaal 18 territoria vastgesteld, terwijl het in 2007 om slechts 5 territoria ging. Vermoedelijk is een verbetering van de broedbiotoop een belangrijke oorzaak van deze toename; sinds 2007 is door het kappen van een aantal wilgen het gebied meer open geworden en daardoor geschikter voor weidevogels [Dam en Sanders, 2009].

Sinds 2005 zijn er bijna elk opeenvolgend jaar tussen de vier en zes grutto territoria in '10-bunder' aangetroffen (zie voor ligging van dit deelgebied in het Natura 2000-gebied het Beheerplan). Met een omvang van ongeveer 10 hectare, maakt dit omgerekend ongeveer 40 tot 60 territoria per 100 ha. Dit kan als een goed grutto broedgebied worden beschouwd.

2009

In De Hel en Blauwe Hel werden in 2009 in totaal 284 territoria van 50 soorten broedvogels vastgesteld. Het meest talrijk waren de winterkoning (49), tijaftjaf (32 terr.) en kleine Karekiet (28 territoria). Dit zijn op landelijke schaal zeer talrijke bewoners van respectievelijk struweel/bos en riet. Het gebied herbergde in 2009 acht soorten van de Rode Lijst voor bedreigde vogelsoorten: kwartelkoning (1 terr.), watersnip (1 terr.), koekoek (1 terr.), ransuil (1 terr.), groene Specht (1 terr.), spotvogel (1 terr.), grauwe vliegenvanger (1 terr.) en ringmus (3 terr.).

2010

In De Hel en Blauwe Hel werden in 2010 in totaal 330 territoria van 55 soorten broedvogels vastgesteld. Het meest talrijk waren kleine karekiet (34 territoria), winterkoning (31 territoria) en tijaftjaf (28 territoria). Nieuwkomers zijn bosuil (1 territorium.), gekraagde roodstaart (1 terr.) en kauw (1 terr.), te midden van de blauwe reiger kolonie. Het gebied leverde in 2010 tien soorten van de Rode Lijst voor bedreigde vogelsoorten op: watersnip (1 terr.), koekoek (3 terr.), ransuil (1 terr.), groene specht (1 terr.), paapje (1 terr.), spotvogel (1 terr.), grauwe vliegenvanger (1 terr.), huismus (3 terr.), ringmus (4 terr.) en kneu (1 terr.).

Overige fauna

In het Natura 2000-gebied komen verschillende algemeen voorkomende zoogdiersoorten voor, zoals egel, haas, konijn en ree. Ook de amfibieën zijn alleen vertegenwoordigd door algemenere soorten. Het gaat hier dan om middelste groene kikker, bruine kikker, gewone pad en de wat zeldzamere heikkikker. In het gebied komt een aantal bijzondere sprinkhaansoorten voor, zoals de moerassprinkhaan en de zompsprinkhaan, die beide zijn opgenomen op de Rode Lijst, [KNNV, 2004]; [Dam en Sanders, 2009]. Typische soorten (voor de Natura2000 habitattypen) als moerasparelmoervlinder en zilveren maan zijn uit het gebied verdwenen.

4.9 Landschapsecologische positie habitattypen

In een natuurlijke situatie sluiten de habitattypen trilveen en blauwgrasland elkaar ruimtelijk uit. De blauwgraslanden zijn wat droger in de zomer en door de mineralisatie van organische stof ook iets voedselrijker. Uit de profielendocumenten blijkt dan ook dat de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand van trilveen maximaal 5 cm beneden maaiveld is en die van blauwgrasland maximaal 25 cm beneden maaiveld. In de praktijk van een meer natuurlijk beekdal betekent dit dat de blauwgraslanden zich wat hoger op de helling bevinden dan de trilvenen. Blauwgrasland komt zowel op zand- als veenbodems voor in tegenstelling tot trilveen dat alleen op veenbodems voorkomt.

Voor blauwgrasland op een zandbodem is de gemiddeld laagste grondwaterstand niet doorslaggevend voor het voorkomen van het habitatype, zo komen in Nederland blauwgraslanden op zandbodems voor met een laagste grondwaterstand van meer dan een meter beneden maaiveld. Op veenbodems is de gemiddeld laagste grondwaterstand wel doorslaggevend voor blauwgrasland, omdat mineralisatie en veraarding van het veen kunnen leiden tot overmatige voedselbeschikbaarheid. Op de flank van een beekdal gaan veenbodems over in zandbodems en het habitatype blauwgrasland kan aan beide zijden van deze overgang voorkomen. De variatie in groeiplaatsen van het blauwgrasland leidt tot variatie in soortensamenstelling van de vegetatie, waardoor het blauwgrasland in de vegetatiekunde wordt onderverdeeld in verschillende subassociaties. Sommige subassociaties komen voor onder relatief droge omstandigheden op zand, andere komen voor onder hele natte omstandigheden, die zich uitsluitend op veen voordoen.

Het habitatype trilveen kent veel minder variatie in groeiplaats. Zoals gezegd komt het enkel op veen voor en is het gebonden aan locaties met zeer weinig fluctuatie van de jaarrond hoge grondwaterstanden. Deze omstandigheden kunnen optreden in lokale depressies waar de grondwaterstanden zijn gebufferd door toestroming van grondwater. Ook komen trilvenen voor in gegraven poelen, zoals petgaten.

4.10 Sleutelfactoren

De aanwezigheid en kwaliteit van de aangewezen habitattypen in het Natura 2000-gebied Binnenveld hangen samen met een relatief klein aantal ecologische processen en daaruit volgende sleutelfactoren. Toekomstige ontwikkeling dienen op de sleutelfactoren te worden getoetst. Voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen moeten de sleutelprocessen zo veel mogelijk worden geoptimaliseerd. In ieder geval moeten de abiotische omstandigheden binnen de ecologische randvoorwaarden van de habitattypen (blijven) liggen.

De aangewezen habitattypen in het Natura 2000-gebied Binnenveld zijn bovenal afhankelijk van voedselarme en basenrijke omstandigheden. De vegetaties kunnen vanwege de effecten van stikstof en fosfaat op de soortensamenstelling in de moslaag en de verhouding tussen basen en zuren in de bodem, zeer slecht tegen atmosferische depositie of aanvoer van stikstof door grondwater of oppervlaktewater en tegen een verhoogde beschikbaarheid aan fosfaat. Voedselarmoede in een beekecosysteem ontstaat door een lage belasting van grond- en oppervlaktewater met nutriënten en sulfaat en door een lage mineralisatiesnelheid in de bodem. De lage mineralisatiesnelheid op haar beurt wordt in stand gehouden door een hoge grondwaterstand. Uiteraard is ook een lage belasting van het ecosysteem met nutriënten vanuit de lucht noodzakelijk. Basenrijkdom in een beekecosysteem wordt veroorzaakt door het proces van inzijging van regenwater in intrekgebieden buiten het beekdal, aanrijking van dit (nu grond)water met mineralen in de diepere ondergrond en uittreding (kwel) van het mineralogisch verrijkte water in het beekdal. De ecologische processen in het Binnenveld zijn dan ook:

- De ruime aanvoer van voedselarm sulfaatarm basenrijk kwelwater tot in het maaiveld van het veen, over een lange periode voor de blauwgraslanden en gedurende het hele jaar voor de trilvenen.
- Beperking van het aanbod van nutriënten door externe bronnen, als inundatie met Griftwater en stikstofdepositie.
- Zorgvuldig afgestemd beheer (in ieder geval zolang de andere processen nog niet geoptimaliseerd zijn).

Deze processen bepalen uiteindelijk of de ecologische vereisten van de habitattypen gehaald kunnen worden. Die ecologische vereisten worden door de processen bepaald en kunnen samengevat worden tot de sleutelfactoren (grond)waterstand, (grond)waterkwaliteit, oppervlaktewater, bodem, luchtkwaliteit en beheer.

In de meeste Nederlandse beekdalen zijn bovengenoemde factoren niet meer optimaal aanwezig. Dat blijkt in het Natura 2000-gebied Binnenveld mee te vallen voor de kwaliteit van het grondwater, maar niet voor de kwel, de grondwaterstanden, de bodemvochtkwaliteit en voor de luchtkwaliteit. De verslechtering van deze factoren sinds de tweede wereldoorlog is nog steeds gaande. Dit heeft een duidelijk effect gehad op de kwaliteit van de habitattypen en het risico van verdere verslechtering van die kwaliteit is heel groot. De huidige condities leiden, in combinatie met lokale hoogteverschillen en variaties in de samenstelling van de ondergrond, maar ook door het toegepaste waterbeheer, tot lokale verschillen in grondwaterkwaliteit, waardoor een mozaïek is ontstaan van vegetatietypen. Hierbij liggen de best ontwikkelde en meest soortenrijke blauwgraslanden en trilvenen nu op plaatsen waar de invloed van basenrijk, diep grondwater het grootst is en waar er sprake is van hoge grondwaterstanden. Daarnaast heeft ontginning van het gebied en de omgeving een zeer grote aantasting van de oppervlakte van de habitats sinds 1950 veroorzaakt.

Voor de aangewezen habitattypen zijn (grond)waterstand en (grond)waterkwaliteit twee belangrijkste sleutelfactoren. Deze moeten in samenhang gezien worden met geologie, reliëf, bodem en luchtkwaliteit. De (grond)waterstand en –kwaliteit houden verband met het beheer en de beïnvloeding van buitenaf door atmosferische depositie. Hieronder volgt een nadere toelichting van de sleutelfactoren:

Grondwaterstand

De blauwgraslanden en trilvenen in het Natura 2000-gebied Binnenveld zijn afhankelijk van stabiele, hoge grondwaterstanden. Hierbij eisen de trilvenen een hogere en stabielere (zomer)grondwaterstand dan de blauwgraslanden. Verlaging van de grondwaterstand en een verhoging van de dynamiek in de grondwaterstand vormen dan ook een bedreiging voor de aangewezen habitats in het gebied. Ontwatering door greppels, sloten of de Griff met een laag peil, leidt tot lagere of vroeger in het groeiseizoen wegzakkende grondwaterstanden. Hierdoor neemt de invloed van dieper grondwater op de wortelzone af. Als de aanvoer van het diepere grondwater afneemt, wordt de invloed van regenwater en lokaal grondwater groter. Dit heeft geleid tot verzuring en interne eutrofiëring, waardoor de kwetsbare blauwgrasland- en trilveensoorten bedreigd worden. Ook komt door verlaging van de grondwaterstanden meer zuurstof in de bodem. Hierdoor neemt de mineralisatiesnelheid in de bodem, en daarmee de voedselrijkdom, toe. Het gebied wordt ook kwetsbaarder voor stikstofdepositie. In het gebied zijn de grondwaterstanden te laag gebleken.

In paragraaf 4.11 zijn de conclusies over het actuele grondwaterregime opgenomen en is een kwantitatieve toetsing van de actuele grondwaterstanden en actuele kwel aan standplaatseisen Natura 2000 opgenomen.

Grondwaterkwaliteit

De goed ontwikkelde blauwgraslanden en trilvenen in het Natura 2000-gebied Binnenveld zijn sterk afhankelijk van voldoende aanvoer van basenrijk (kalkrijk) grondwater tot in het maaiveld (kwel). In tegenstelling tot de gebruikelijke aanvoer van basen uit de diepere geologische pakketten, zorgen hier juist de ondiepere pakketten voor de aanvoer van de benodigde basen. Dit basenrijke grondwater is afkomstig van kalkhoudende zanden op enkele meters diepte, vaak kalkrijke rivierklei in het zuidelijke deel van het Natura 2000-gebied en ondiepe kalkhoudende zanden in de omliggende stuwwallen. Dit maakt dat in het Natura 2000-gebied de hydrologische situatie redelijk gunstig is gebleven ten opzichte van de kwelgevoelige habitattypen. Daarnaast is het vaak zo dat ondiep grondwater sterker is vervuild met van landbouwbemesting afkomstige nutriënten dan dieper grondwater. Dergelijk antropogeen beïnvloed grondwater is ook aangetroffen in het gebied. Voor het duurzaam behoud van de habitattypen dient de kwaliteit van het grondwater niet verder te verslechteren. Een bedreiging voor de kwaliteit van grondwater wordt verder gevormd door de vuilstorten. Vooral die langs de Ketelweg heeft een groot, verspreidingsrisico.

Oppervlaktewater

De habitattypen zijn afhankelijk van voedselarm en mineraalrijk water. In natte periodes stroomt oppervlaktewater uit de Grift de Bennekommermeent binnen, op basis van veldwaarnemingen (d.d. 21 juli 2009) en de vegetatiekaart [Berg,1999] blijkt dit oppervlaktewater nutriëntenrijk te zijn. Als gevolg hiervan is een deel van het gebied, en dan vooral de randen, sterk verzuurd. Om deze reden is het interne beheer in de winter gericht op behoud van zo veel mogelijk gebiedseigen water. Het gebiedseigen oppervlaktewater bestaat uit regenwater en kwelwater uit de twee bovenste watervoerende pakketten. De trofiegraad (voedselrijkdom) van dit water is laag en dit is ook een eis van de aangewezen habitattypen. Ook is de mineralenrijkdom vrij hoog, wat eveneens een eis is van de aangewezen habitattypen. Tenslotte kan de grondwaterstand in het Natura 2000-gebied Binnenveld beïnvloed worden door de stand van het oppervlaktewater erbuiten. Het lage peil van de Grift zorgt bijvoorbeeld voor wegzijging van gebiedseigen water en grondwaterstandverlaging. Deze wegzijging kan weer leiden tot veranderingen in de kwaliteit van grondwater in het maaiveld, waarbij basenrijk water wordt vervangen door regenwater.

Bodem

De aangewezen habitattypen zijn gebonden aan basische tot licht zure, arme tot zeer arme bodems. Vooral de lage beschikbaarheid van fosfaat is bepalend. Dit betekent dat de habitattypen alleen tot ontwikkeling komen op bodems die niet (en liefst ook nooit in het verleden) intensief bemest zijn geweest. In het Natura 2000-gebied Binnenveld bestaat de bodem grotendeels uit voedselarme veengrond, beïnvloed door basenrijk grondwater. Daarnaast is het voor de habitats noodzakelijk dat de bodem niet verdicht (samengeperst) is.

Luchtkwaliteit

De veenmosrietlanden, blauwgraslanden en trilvenen zijn gebonden aan voedselarme, basische tot licht zure omstandigheden, wat maakt dat ze kwetsbaar zijn voor atmosferische stikstofdepositie. Door een te hoge depositie kan verrijking optreden, waardoor soorten van voedselrijkere omstandigheden kunnen gaan overheersen. Ook wordt de vegetatie vaak dichter en verdwijnen kritische soorten van voedselarme en meer open omstandigheden. In trilvenen kunnen als gevolg van een te hoge depositie en de daarop volgende verzuring slaapmossen worden vervangen door veenmossen. Door de veenmossen raakt het milieu nog sterker verzuurd waardoor specifieke basenminnende soorten snel verdwijnen.

Beheer

De aangewezen habitattypen zijn afhankelijk van een juist uitgevoerd beheer. Het beheer bestaat uit jaarlijks maaien met afvoer van het maaisel. Het maaien moet laat in het seizoen (augustus-september) worden uitgevoerd. Insporing en bodemverdichting moet daarbij worden voorkomen. Er vindt op de aangewezen habitattypen geen enkele vorm van bemesting plaats. Onder natuurlijke omstandigheden kan trilveen in onbeheerde toestand zeer lang (meer dan 80 jaar) in stand blijven. In de toestand van het Natura 2000-gebied Binnenveld is dat niet het geval; het systeem zou binnen een paar jaar dichtgroeien met bomen. Maaien is daarom noodzakelijk.

4.11 Het actuele grondwaterregime

Toetsingskader grondwaterstand en kwel

In Tabel 8 staan de grondwaterstanden die nodig zijn voor optimaal functioneren van de habitattypen. Ze zijn ontleend aan de profielfdocumenten van Natura 2000 (zie Bijlage 2).

Tabel 8: Hydrologische standplaatseisen voor de habitattypen (onderbouwing zie bijlage 2)

	<---- Nat			Droog ---->		
	Optimaal			Suboptimaal (droog)		
H7140_A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)						
Omschrijving profielfdocument GVG	s winters inonderend zeer nat			Geen criterium gegeven		
Omschrijving profielfdocument GLG	zelden wegzakkend nauwelijks wegzakkend			zeer ondiep-a		
GVG (cm tov maaiveld)	20	tot	-10	-10	tot	-15
GLG (cm tov maaiveld)	0	tot	-20	-20	tot	-25
Kwel (mm/dag)	Kwel>1,5 mm/dag, OF verandering kwel >1,0 mm/dag			Kwel>0,75 mm/dag, OF verandering kwel >0,5 mm/dag		
H7140_B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)						
Omschrijving profielfdocument GVG	zeer nat			Geen criterium gegeven		
Omschrijving profielfdocument GLG	nauwelijks wegzakkend			zeer ondiep-a	zeer ondiep-b	ondiep a
GVG (cm tov maaiveld)	Geen grondwaterstandseis, omdat veenmosrietland hier alleen voorkomt op kraggen			Geen grondwaterstandseis, omdat veenmosrietland hier alleen voorkomt op kraggen		
GLG (cm tov maaiveld)						
Kwel (mm/dag)	Geen kweleis			Geen kweleis		
H6410 Blauwgrasland						
Omschrijving profielfdocument GVG	zeer nat	tot	nat	zeer vochtig		
Omschrijving profielfdocument GLG	Op veenbodems niet meer dan enkele decimeters wegzakkend			Geen criterium gegeven		
GVG (cm tov maaiveld)	5	tot	-25	-25	tot	-40
GLG (cm tov maaiveld)	-20	tot	-40	-40	tot	-50
Kwel (mm/dag)	Kwel>1,5 mm/dag, OF verandering kwel >1,0 mm/dag			Kwel>0,75 mm/dag, OF verandering kwel >0,5 mm/dag		

Toetsing actuele gemeten grondwaterstanden aan standplaatseisen

De gemeten GVG en GLG in peilbuizen zijn weergegeven in Tabel 9. Ze worden vergeleken met de standplaatseisen uit Tabel 9. Het beeld voor GVG is gemengd: er komen zowel standplaatsen met optimale, suboptimale als slechte condities voor. De GLG is over het algemeen te laag, met name in de Bennekommermeent.

Tabel 9: Actuele en gewenste grondwaterstanden in de meetpunten per deelgebied en per habitattype, in cm beneden maaiveld

Deelgebied	Habitattype	Peilbuis	Maaiveld [cm +NAP]	GVG			GLG		
				Gemeten [cm-mv]	Toestand	Doelgat [cm]	Gemeten [cm-mv]	Toestand	Doelgat [cm]
Blauwe Hel	Trilvenen	B39E0422_1	503	19	Voldoet niet	9	40	Voldoet niet	20
	Trilvenen	B39E0417_1	531	8	Optimaal	0	19	Optimaal	0
		B39E0415_1	505	9	Optimaal voor Trilvenen	0	24	Suboptimaal voor Trilvenen	4
				9	Optimaal voor Blauwgrasland	0	24	Optimaal voor Blauwgrasland	0
De Hel	Trilvenen	B39E0382_1	481	-5	Optimaal	0	6	Optimaal	0
		B39E0383_1	534	29	Voldoet niet voor Trilvenen	19 cm voor Trilvenen	49	Voldoet niet voor Trilvenen	29 cm voor Trilvenen
				29	Suboptimaal voor Blauwgrasland	4 cm voor Blauwgrasland	49	Suboptimaal voor Blauwgrasland	9 cm voor Blauwgrasland
Bennekommermeent	Blauwgrasland	B39E0354_1	510	28	Suboptimaal	3	58	Voldoet niet	18
	Blauwgrasland	B39E0360_1	506	23	Optimaal	0	61	Voldoet niet	21
	Blauwgrasland	B39E0361_1	497	21	Optimaal	0	53	Voldoet niet	13
	Blauwgrasland	B39E0362_1	524	39	Suboptimaal	14	71	Voldoet niet	31
		B39E0425_1	511	35	Suboptimaal voor Blauwgrasland	10 cm voor Blauwgrasland	64	Voldoet niet voor Blauwgrasland	24 cm voor Blauwgrasland

Toetsing actuele grondwaterstanden (berekend met grondwatermodel) aan standplaatseisen

De grondwaterstanden berekend met het model zijn vergeleken met de hydrologische standplaatseisen uit Tabel 8. Het resultaat staat in Afbeelding 33 en in Tabel 10. Daaruit blijkt dat op veel standplaatsen de GVG voldoet aan de eisen (gemiddeld op 80% van het bestaande areaal). Knelpunten zijn vooral de GLG en kwel. De grondwaterstanden in de zomer zakken dieper uit dan toelaatbaar is. Op kwel wordt verder ingegaan in de volgende paragraaf. Er is overigens een relatie tussen kwel en GLG. Bij een grote kwelflux zakken grondwaterstanden in de zomer minder diep uit.



Afbeelding 27: Doelrealisatie voor de bestaande habitattypen in de huidige situatie (toetsing aan met het grondwatermodel berekende grondwaterstanden en kwel). Geschiktheid van de hydrologische standplaatsfactoren (legenda: groen=optimaal, oranje=suboptimaal te droog, blauw=niet geschikt, suboptimaal te nat en rood=niet geschikt, te droog)

Tabel 10: Doelrealisatie grondwaterregime bij de voor Natura 2000 aangewezen habitats, zoals vastgelegd in het aanwijzingsbesluit.

Deelgebied	Habitattype	Bruto oppervlak [ha]	GVG [%voldoet]	GLG [%voldoet]	Kwel [%voldoet]	Optimaal [%voldoet]	Sub-optimaal droog [%voldoet]	Ongeschikt, te nat [%]	Suboptimaal of optimaal [%voldoet]
Blauwe Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	3.6	70%	4%	2%	2%	5%	0%	8%
Blauwe Hel	Blauwgraslanden	0.2	97%	54%	0%	0%	0%	0%	0%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.5	97%	27%	55%	19%	31%	0%	51%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (veenmosriet.)	1.7	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%
De Hel	Blauwgraslanden	0.2	91%	69%	0%	0%	0%	9%	0%
Bennekommermeent	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.3	26%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Bennekommermeent	Blauwgraslanden	8.6	85%	25%	9%	8%	8%	0%	16%
Totaal	Alle	17.0	80%	27%	20%	16%	8%	0%	24%
		Legenda	< 20% van het areaal voldoet	20-50% van het areaal voldoet	50-80% van het areaal voldoet	>=80% van het areaal voldoet			

Betrouwbaarheid

De doelrealisaties zijn berekend met het grondwatermodel en dat wijkt enigszins af van de werkelijkheid. De afwijkingen van het model betekenen het volgende voor de doelrealisaties bij de belangrijkste habitats in Tabel 10:

- Trilvenen in de Blauwe Hel:
 - De GVG is aan de zijde van de Wageningse laan 2 tot 8 cm te nat berekend. Dat betekent dat het berekende areaal dat optimaal is voor GVG daar waarschijnlijk een overschatting is. Aan de zijde van de Grebbeweg is de GVG 0 tot 16 cm te droog berekend. Daar is het berekende areaal dat optimaal is voor GVG waarschijnlijk onderschat. Gemiddeld is het berekende areaal, waar de GVG voldoet, waarschijnlijk ongeveer correct (70%);
 - De berekende GLG is vrijwel overal dieper dan 25 cm, en dat is lager dan de standplaatseis (20 cm). Daardoor is de doelrealisatie laag. Het model berekent de GLG te 4 cm te nat tot 11 cm te droog. Dat betekent dat de berekende doelrealisatie een kleine onderschatting is;
- Trilvenen in de Hel:
 - De berekende doelrealisatie voor GVG is hoog (97%). Er zijn hier twee peilbuizen, waarvan er één nabij de kern van het trilveen staat (hier is het model correct) en één aan de zijde van de Wageningse laan (GVG 13 cm te nat berekend). Mogelijk is de berekende doelrealisatie dus een overschatting;
 - De GLG is 2 tot 7 cm te nat berekend. De standplaatseis (0 tot 20 cm onder maaiveld) wordt dus waarschijnlijk in een iets kleiner areaal gerealiseerd dan de 27% die het model aangeeft: een kleine overschatting;
- Veenmosrietland in de Hel:
 - Het veenmosrietland in de Hel komt voor op kraggen, of drijftillen. Dat zijn drijvende pakketten opgebouwd uit veen en plantenwortels. Het maaiveld van zo'n kragge beweegt mee met de waterstand van het oppervlaktewater waarin het drijft. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld van de kragge is daardoor onafhankelijk van de oppervlaktewaterstand. De GVG en GHG zijn vrijwel gelijk aan maaiveld. De GLG hangt af van de dikte, verticale doorlatendheid en soortgelijk gewicht van het veenpakket. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld is ook onafhankelijk van het waterpeil, of de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket en kan niet worden getoetst aan resultaten van het grondwatermodel;

- Blauwgrasland en trilvenen in de Bennekommermeent:
 - In de Bennekommermeent berekent het model de grondwaterstand goed, met afwijkingen van de GVG van 7 cm te nat tot 8 cm te droog, en van de GLG van eveneens 7 cm te nat tot 8 cm te droog;
 - Dat betekent dat de doelrealisatie voor blauwgrasland ongeveer correct is: op 85% van het areaal voldoet de GVG en op 25% van het areaal voldoet de GLG;
 - Voor de doelrealisatie voor trilvenen betekent het ook dat het ongeveer correct is: op 26% van het areaal voldoet de GVG en op 0% van het areaal voldoet de GLG.

De gevolgen van deze afwijkingen voor de berekende effectiviteit van de PAS-maatregelen worden behandeld in paragraaf 8.2.

Toetsing van de actuele kwel aan standplaatsen Natura 2000

Op basis van de modelberekeningen is getoetst in welk deel van het gebied waar de habitats nu bestaan wordt voldaan aan de kweleis van 1,5 mm/dag. Dat blijkt het geval te zijn op 2% van het trilveen in de Blauw Hel, 55% van het trilveen in de Hel en 9% van het blauwgrasland in de Bennekommermeent. (zie Tabel 10).

Bij veenmosrietland is het niet noodzakelijk dat kwel optreedt op de standplaats, omdat het voorkomt in de vorm van een kragge. Voor dit habitatype is het noodzakelijk dat het oppervlaktewater waarin de kragge drijft voor een deel wordt gevoed door basenrijk kwelwater, onder de kragge, of bovenstrooms ervan. Dat is het geval: bovenstrooms van het veenmosrietland is er sprake van kwel (berekende kwelfluxen tot meer dan 1,5 mm/dag). Omdat dit habitatype recent tot ontwikkeling is gekomen kan worden geconcludeerd dat de omstandigheden waaronder dit plaats kan vinden, aanwezig zijn. .

Conclusies over het actuele grondwaterregime

De grondwaterstanden in het Natura 2000 gebied zijn op veel standplaatsen te laag en er is onvoldoende kwel om te kunnen voldoen aan eisen van de habitattypen waarvoor het gebied is aangewezen. Dit is bekend uit een groot aantal studies over het gebied, het blijkt uit waarnemingen en het volgt ook uit het grondwatermodel.

Het doelgat op basis van metingen (Tabel 9), het met een grondwatermodel berekende grondwaterregime en de toetsing van het berekende grondwaterregime aan de standplaatsen (Tabel 10) leidt tot de volgende conclusies:

- Trilvenen in de Blauwe Hel: de GVG voldoet op 70% van het areaal, en is in de rest van het gebied te laag. De GLG is vrijwel overal 25 tot 40 cm onder maaiveld, en dat is 5 tot 15 cm te laag. In delen van het gebied is er kwel (circa 0,5 mm/dag), maar dat is onvoldoende om aan de eis (1,5 mm/dag) te voldoen;
- Trilvenen in de Hel: De GVG voldoet op in groot deel van het gebied. Het model geeft aan dat op 97% van het areaal het geval is. Dat is waarschijnlijk een beperkte overschatting. De GLG is in een klein deel ondiep genoeg (0-20 cm-mv), maar is in het grootste deel 0 tot 20 cm te laag. Op 55% van het aangewezen areaal berekent het model voldoende kwel (meer dan 1,5 mm/dag);
- Veenmosrietland in de Hel: waarschijnlijk voldoen zowel de grondwaterstanden als de kwaliteit van het water waarin de kragge drijft voldoen 100%;
- Blauwgrasland in de Bennekommermeent: In de blauwgraslanden van de Bennekommermeent is de GVG op 85% van het areaal hoog genoeg. Knelpunt is vooral een te diepe GLG (40-60 cm onder maaiveld, dat is 0-20 cm te diep). In circa 10% van het gebied wordt de kweleis van 1,5 mm gehaald. Op grote delen van het aangewezen areaal is helemaal geen kwel.

4.12 Gebiedsanalyse per habitatype

4.12.1 Gebiedsanalyse H6410 Blauwgraslanden

A. Kwaliteitsanalyse H6410 Blauwgraslanden op standplaatsniveau

Voor de Blauwgraslanden in het Binnenveld is behoud van de huidige kwaliteit en uitbreiding van de oppervlakte geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig.

Code	Habitatype	Instandhoudingsdoelstelling
H6410	Blauwgraslanden	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit

Actuele verspreiding en kwaliteit Blauwgraslanden

Het Natura 2000-gebied Binnenveld betreft één van de gebieden in Nederland met een relatief groot oppervlakte van het sterk bedreigde habitatype Blauwgraslanden. Blauwgraslanden komen voornamelijk voor in de Bennekommermeent (zie Bijlage 1 Habitattypenkaart). Ongeveer 20% van de natuurkern van de Bennekommermeent bestaat uit goed ontwikkeld blauwgrasland, met soorten als spaanse ruiter, blauwe zegge, pijpenstrootje, biezenknoppen, blauwe knoop, klokjesgentiaan en tormentil. Kenmerkend zijn ook de zeldzame blonde zegge, vlozegge, bevertjes en vleeskleurige orchis. Zeer lokaal komt geelhartje en het melkviooltje voor. Behalve dit goed ontwikkelde habitatype komt eveneens op 20% van de oppervlakte van het centrale deel van de Bennekommermeent fragmentarisch blauwgrasland voor met soorten als blauwe zegge, pijpenstrootje en blauwe knoop [Jongman, 2003]; [SBB, 2008].

Het areaal blauwgrasland in het Natura 2000-gebied Binnenveld komt verspreid voor over een oppervlakte van 8,2 ha en bedraagt netto 5,8 ha. (zie Bijlage 1 Habitattypenkaart). Binnen de arealen die op de habitattypenkaart zijn aangegeven komt blauwgrasland soms fragmentarisch voor, en soms in combinatie met fragmenten trilveen. De vlakken op de habitattypenkaart betreffen de bruto oppervlakken. Het netto oppervlak betreft het deel waarbinnen blauwgrasland werkelijk voorkomt.

Trend Blauwgraslanden

In de vegetatiekartering van de Bennekommermeent uit 2003 maakte Jongman een vergelijking met eerdere vegetatiekarteringen uit de jaren 1969, 1986 en 1999. De auteur concludeerde dat het areaal blauwgrasland in de periode 1986-2003 ongeveer gelijk is gebleven. Ook in de periode 2003 – 2008 leken er geen veranderingen in oppervlakte op te treden [Dam en Sanders, 2009]. Door de sloten in de kern van het reservaat af te koppelen van de Grift, is overspoeling van het blauwgrasland met eutroof water uit de beek sterk afgenomen. Hierdoor is ook de verrijking van het blauwgrasland met filipendulionsoorten (moerasspirea) en de bedekking van voedselminnende soorten (gestreepte witbol en gewoon reukgras) sterk afgenomen. Wel komen er in het noordwestelijk deel van het reservaat nog voedselrijke riet- en zegenmoeras voor. In het overige deel van het reservaat zijn deze vegetaties teruggedrongen.

Uit een vergelijking tussen de periode 1939-1959 en 1976-1991 blijkt dat een aantal plantensoorten van zeer basenrijke condities zijn verdwenen uit de Bennekommermeent, een aantal andere soorten van zeer basenrijke condities, heischrale soorten en kritische soorten van blauwgrasland zijn sterk in aantal achteruit gegaan. Dit laatste is onder meer van toepassing op bevertjes, geelhartje, parnassia, vlozegge, blonde zegge, klokjesgentiaan en melkviooltje [Baartmans, 1991 in Jalink 2010b]. Verder blijkt de soortensamenstelling, vooral in de periode 1960-1985, sterk te zijn veranderd, met een afname van vochtige, basenminnende en/of heischrale soorten en een toename van voedselminnende en zure soorten. Na 1985 zette deze trend zich voort, zij het langzamer [Burgerhart, 1998]; [Terlouw, 2003]; [Buil, 2003], allen in [Jalink 2010b]. Parnassia verdween uit het gebied in de periode 1969-1986 (Berg, 2000). In het westen van de blauwgraslandkern duidt uitbreiding van meer voedselminnende planten als gele lis, moerasspirea en scherpe zegge op een toenemende voedselrijkdom, waarschijnlijk als gevolg van mineralisatie van het veen door verdroging. Verder duidt het veelvuldig voorkomen van moerasstruisgras, hennegrass, zwarte zegge en

wateraardbei hier op stagnatie van regenwater. In het oosten van de blauwgraslandkern duidt toename van vooral liesgras op toenemende voedselrijkdom, waarschijnlijk afkomstig uit de naastgelegen landbouwpercelen (med. dhr. H. Roke en dhr. Th.C. Heufkens, beiden Staatsbosbeheer).

Wat betreft de kwaliteit is daarom sprake van een negatieve trend die zich nog steeds doorzet, aangezien ook geelhartje bijna uit het gebied is verdwenen. Op dit ogenblik is derhalve geen sprake van een stabiele duurzame situatie in de kwaliteit. Deze wordt daarom als negatief beoordeeld.

Uit de negatieve trend van de genoemde indicatorsoorten kan worden geconcludeerd dat de hydrologie al lange tijd niet op orde is: te lage grondwaterstanden en te weinig of geen kwel naar de wortelzone (zie paragraaf 4.11). Het gevolg is verzuring en een verhoogde beschikbaarheid van voedingsstoffen.

Uitwerking instandhoudingsdoelstellingen

Het Natura 2000-gebied Binnenveld betreft één van de gebieden in Nederland met een relatief groot oppervlakte van het sterk bedreigde habitatype Blauwgraslanden. In deelgebied de Bennekommermeent ligt zelfs het grootste oppervlak blauwgrasland van Nederland. Het gebied leent zich goed voor uitbreiding van dit habitatype, dat landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding verkeert. Het gebied levert een grote bijdrage aan het landelijk doel en op termijn kan het gebied een zeer grote bijdrage gaan leveren. Het Natura 2000-gebied Binnenveld wordt genoemd als in principe het meest geschikt voor uitbreiding van blauwgrasland in Nederland [Ministerie van LNV, 2006].

In de Natura 2000 profielendocumenten zijn vijf kwaliteitsaspecten van habitatypen inhoudelijk uitgewerkt, namelijk: vegetatietypen, abiotische randvoorwaarden, typische soorten, overige kenmerken van goede structuur en functie en kwaliteitseisen omgeving.

De kwaliteit van Blauwgrasland in de Bennekommermeent wordt als volgt beoordeeld:

- Van de abiotische randvoorwaarden voldoen zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom en overstromingstolerantie. Van de abiotische randvoorwaarden voldoen vochttoestand en overstroming niet aan de optimale waarden;
- Van de typische soorten zijn drie van de twaalf genoemde soorten afwezig;
- Van de vijf kenmerken van structuur en functie voldoet het kenmerk 'toevoer basenrijk water' in onvoldoende mate;
- Een kwalitatief goede omgeving is in onvoldoende mate aanwezig, onder andere door een hoge stikstofdepositie.

Stikstofdepositie in relatie tot KDW

Matige overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de huidige situatie aan de orde voor het gehele oppervlak blauwgrasland (5,8 ha). In 2030 is de depositie gedaald, maar blijft voor het hele areaal sprake van een matige overbelasting van 1 tot 2 keer de KDW. Nadere uitwerking van een herstelstrategie in relatie tot stikstofdepositie is dan ook nodig.

B. Systeemanalyse H6410 Blauwgraslanden

Dit habitatype is gebonden aan basenrijke, natte en matig voedselarme standplaatsen. In goed ontwikkelde vorm zijn Blauwgraslanden bijzonder soortenrijk. Blauwgraslanden zijn ooit door lichte ontwatering en hooilandbeheer ontstaan uit trilveenvegetaties.

Grondwatervoeding van de standplaats zorgt voor de noodzakelijke vochtvoorziening en toevoer van basen. In beekdalen zoals het Natura 2000-gebied Binnenveld betreft dit meestal dieper grondwater, dat van grote afstanden is aangevoerd en verrijkt is met basen. Het grondwaterregime wordt gekenmerkt door relatief hoge standen (GVG niet meer dan 25 cm onder maaiveld), waarbij in natte periodes kortdurende inundaties kunnen optreden. In droge periodes zakt de stand (GLG) bij de goed ontwikkelde typen niet verder dan 40 cm onder het maaiveld. In het Natura 2000-gebied Binnenveld is een hoge GLG van belang, omdat de bodem uit veen bestaat. Lage grondwaterstanden leiden tot versnelde mineralisatie van dit veen waardoor

nutriëntenverrijking optreedt. In de winter en het voorjaar zijn hoge grondwaterstanden noodzakelijk om het zuurbufferende adsorptiecomplex op te laden.

Ontwatering beïnvloedt de basenrijkdom en de voedselbeschikbaarheid. Daardoor kan een geringe ontwatering al leiden tot grote veranderingen in de vegetatiesamenstelling. Het beheer dient dan ook gericht te zijn op het creëren van de gewenste hydrologische omstandigheden door het tegengaan van ontwatering en het bevorderen van de aanvoer van basenrijk grondwater. Stagnatie van regenwater dient voorkomen te worden, omdat dit kan leiden tot verzuring. Verder zijn Blauwgraslanden afhankelijk van een beheer van maaien en afvoeren. Hierbij moet licht materieel gebruikt worden, om insporing en verdichting van de bodem te voorkomen. Ter voorkoming van eutrofiëring moet toevoer van voedingsstoffen, bijvoorbeeld via oppervlakte- of grondwater of inwaai van ammoniak, voorkomen worden [Bal *et al.*, 2001].

Ecologische vereisten:

- Voedselrijkdom: matig voedselarm tot licht voedselrijk
- Zuurgraad: pH optimaal 5,0 tot 6,5
- Vochttoestand: Zeer nat tot nat
- Geen overstromingen en zeer zoet milieu
- Kritische waarde stikstofdepositie: 1071 mol N/ha/jr

In Tabel 11 zijn de hydrologische standplaatseisen voor Blauwgrasland opgenomen. In bijlage 2 is beschreven op basis van welke uitgangspunten deze standplaatseisen zijn vastgesteld.

Tabel 11 Hydrologische standplaatseisen Blauwgrasland (verantwoording: zie Bijlage 2)

	<---- Nat			Droog ---->		
	Optimaal			Suboptimaal (droog)		
H6410 Blauwgrasland						
Omschrijving profieldocument GVG	zeer nat tot nat			zeer vochtig		
Omschrijving profieldocument GLG	Op veenbodems niet meer dan enkele decimeters wegzakkend			Geen criterium gegeven		
GVG (cm tov maaiveld)	5	tot	-25	-25	tot	-40
GLG (cm tov maaiveld)	-20	tot	-40	-40	tot	-50
Kwel (mm/dag)	Kwel > 1,5 mm/dag, OF verandering kwel > 1,0 mm/dag			Kwel > 0,75 mm/dag, OF verandering kwel > 0,5 mm/dag		

C. Knelpunten en oorzakenanalyse H6410 Blauwgraslanden

In het herstelstrategiedocument voor H6410 Blauwgrasland [Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings & N.A.C. Smits, Versie november 2012] zijn een aantal oorzaken van stikstofdepositie gegeven en andere omstandigheden die de effecten van stikstofdepositie beïnvloeden. Deze zijn voor het Binnenveld beoordeeld. De knelpunten van groot naar klein:

1. Verdroging gevolgd door verzuring en vermesting.
2. Depositie van N gevolgd door verzuring bodem en verzuring vegetatie.
3. Vermesting door oppervlaktewater.
4. Vermesting door grondwater.
5. Verlies fauna door versnippering en eutrofiëring.

Toelichting bij de 5 knelpunten

- 1 Verdroging gevolgd door verzuring en vermesting

Verdroging kan er ook toe leiden dat Blauwgraslanden verzuren. In de eerste plaats omdat verdroging meer ruimte biedt aan oxidatieprocessen, waardoor netto meer zuur wordt gegenereerd. Voorts treedt verzuring op in stroomdalen of op stroomdalflanken als de voeding met basenrijk grondwater vermindert. Daarnaast zullen lagere grondwaterstanden leiden tot de uitspoeling van kationen uit de toplaag van de bodem en kan deze toplaag zich vullen met ongebufferd (niet basenrijk) regenwater (zogenaamde neerslaglens). Als de

neerslaglens elke winter of voorjaar door basenrijke kwel wordt leeggedrukt aan maaiveld wordt verzuring voorkomen. Uit het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014] blijkt dat dit in de huidige situatie in het grootste deel van het areaal blauwgrasland niet het geval is. Vrijwel nergens treedt kwel aan maaiveld uit.

Uit onderzoek van Jalink [2010c] bleek dat het adsorptiecomplex deels is uitgeloozd. Zonder maatregelen zal dit proces doorgaan. Bovendien duiden metingen van V.D.Hoek en ontwikkelingen in de vegetatie op verzuring van de toplaag [van der Hoek, 2004 en 2006]. Het is daarnaast waarschijnlijk dat in de huidige omstandigheden mineralisatie optreedt, aangezien de actuele grondwaterstanden te laag zijn. In de blauwgraslanden van de Bennekommermeent is de GVG op 85% van het areaal hoog genoeg. Knelpunt is vooral een te diepe GLG (40-60 cm onder maaiveld, dat is 0-20 cm te diep). Daardoor kan extra stikstof beschikbaar komen voor de vegetatie. Dit leidt tot vermesting. In circa 10% van het gebied wordt de kweleis van 1,5 mm gehaald. Op grote delen van het aangewezen areaal is helemaal geen kwel.

De commissie Jansen heeft opgemerkt dat er een groot verschil is tussen de actuele verspreiding van blauwgrasland, en het areaal waar de geschikte hydrologische toestand voorkomt [zie Jansen, 2014]. Dat is het gevolg van het feit dat de kwaliteit van het bodemvocht vertraagd reageert op afname of wegvallen van kwel, doordat het adsorptiecomplex nog steeds calcium bevat. Daardoor reageert de vegetatie ook vertraagd en kunnen de habitattypen nog voorkomen op plaatsen zonder kwel of met weinig kwel. Zonder maatregelen is dit echter op plaatsen met weinig kwel een eindige zaak.

In het westen van de blauwgraslandkern duidt uitbreiding van meer voedselminnende planten als gele lis, moerasspirea en scherpe zegge op toenemende voedselrijkdom, waarschijnlijk als gevolg van mineralisatie van het veen door verdroging.

2 Depositie van N gevolgd door verzuring van de bodem en verzuring van de vegetatie

Zoals eerder aangegeven blijkt uit onderzoek van Jalink [2010c] dat het adsorptiecomplex deels is uitgeloozd en dat zonder maatregelen dit proces doorgaat. Vergeleken met de periode 1939-1959 kwamen in de periode 1976-1991 een aantal plantensoorten van zeer basenrijke condities niet meer voor in de Bennekommermeent, terwijl andere soorten van zeer basenrijke condities (voornamelijk. habitatype kalkmoerassen), heischrale soorten en kritische soorten van blauwgrasland al achteruit waren gegaan. Achteruitgang betrof onder meer bevertjes, geelhartje, parnassia, vlozegge, blonde zegge, klokjesgentiaan en melkvioltje [Baartmans, 1991 in Jalink 2010c]. Verder blijkt de soortensamenstelling vooral in de periode 1960-1985 sterk te zijn veranderd, met afname van vochtige, basenminnende en/of heischrale soorten en toename van voedselminnende en zure soorten. Na 1985 zette deze trend zich voort, hetzij langzamer [Burgerhart, 1998; Terlouw, 2003; Buil, 2003, allen in Jalink 2010c]. Parnassia verdween uit het gebied in de periode 1969-1986 [Berg, 2000]. Verder duidt het veelvuldig voorkomen van moerasstruisgras, hennegras, zwarte zegge en wateraardbei hier op stagnatie van regenwater. De verzuring van de toplaag is verder aangetoond door [van der Hoek 2004 en 2006].

3 Vermesting door oppervlaktewater

In het herstelstrategiedocument voor H6410 Blauwgrasland [Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings & N.A.C. Smits, Versie november 2012] wordt verder als oorzaak voor verslechtering van blauwgraslanden aangegeven dat periodieke, kortstondige inundaties met beek- of rivierwater minder vaak voorkomen. De Blauwgraslanden in de Bennekommermeent worden gemiddeld één maal per vijf jaar geïnundeerd door de Grift. Dit proces is gunstig met het oog op aanvoer van bufferende stoffen en verzuring (zie hierboven). Met het inundatiewater wordt echter ook fosfaat aangevoerd. Dat leidt tot vermesting.

Door de sloten in de kern van het reservaat af te koppelen van de Grift, is overspoeling van het blauwgrasland met eutroof water uit de beek sterk afgenomen. Hierdoor is ook de verruiging van het blauwgrasland met filipendulionsoorten (moerasspirea) en de bedekking van voedselminnende soorten (gestreepte witbol en gewoon reukgras) sterk afgenomen. Wel komen er in het noordwestelijk deel van het

reservaat nog voedselrijke riet- en zeggenmoerassen voor. In het overige deel van het reservaat zijn deze vegetaties teruggedrongen. Het gebied blijft echter gevoelig voor inundatie met Griftwater.

4 Vermesting door grondwater

Landbouwkundige bemesting in bovenstroomse gebieden zorgt ervoor dat het grond- en oppervlaktewater in stroomdalen veelal is belast met teveel nitraat/ammonium, sulfaat en soms ook met fosfaat. Het blauwgrasland in de Bennekommermeent wordt aan de oostrand mogelijk gevoed door kwelwater dat afkomstig is van nabijgelegen landbouwpercelen. Het kwelwater komt overigens niet in de wortelzone terecht, maar wordt afgevoerd door de aanwezige greppels.

In het oosten van de blauwgraslandkern duidt toename van vooral liesgras op toenemende voedselrijkdom, waarschijnlijk afkomstig uit de naastgelegen landbouwpercelen (med. dhr. H. Roke en dhr. Th.C. Heufkens, beiden Staatsbosbeheer).

5 Verlies fauna door versnippering en eutrofiering

Kleine, versnipperde populaties sterven gemakkelijk uit en hervestigen zich daarna moeilijk. Dit betekent dat versnippering de effecten van stikstofdepositie kan verergeren, vooral voor de typische vlindersoorten zoals moerasparelmoervlinder (mede hierdoor verdwenen) en zilveren maan. In het Binnenveld is dit gezien de geïsoleerde ligging zeker aan de orde.

Moerasparelmoervlinder, Aardbeivlinder, Zilveren maan, Bruine vuurvlinder, Rode vuurvlinder, Heidegentiaanblauwtje, Klaverblauwtje en Grote parelmoervlinder zijn in het verleden uit het gebied verdwenen. De precieze oorzaak van hun verdwijnen is niet bekend, maar waarschijnlijk hebben verdroging gevolgd door eutrofiëring en versnippering daar sterk mee te maken. De meeste soorten zijn in de periode 1944-1959 verdwenen in een tijd dat stikstof depositie nog een ondergeschikte rol speelde, maar verdroging en versnippering in die periode het leefgebied sterk hebben ingekrompen. Moerassprinkhaan en zompsprinkhaan komen nog wel in het gebied voor, maar in hoeverre deze soorten ongevoelig zijn voor eutrofiëring van de voedselplanten of voor versnippering is niet bekend.

D. Leemten in kennis

De gesignaleerde kennislacunes dienen opgelost te worden omdat ze relevant zijn voor de te nemen maatregelen. Afhankelijk van de aard en omvang van de kennislacune leidt dit tot monitoring, gevolgd door evaluatie, of tot onderzoek. Indien monitoring en/of onderzoek noodzakelijk is, is dit opgenomen in paragraaf 5.4.4.

Het adsorptiecomplex

Uit de analyse van de trends blijkt dat er in de Bennekommermeent sprake is van achteruitgang van het blauwgrasland, terwijl er het trilveen in Hellen op veel plaatsen in een stabiele toestand is. Het vermoeden bestaat dat dit wordt veroorzaakt door de bodem. Mogelijk is het veen in de Bennekommermeent meer veraard (gemineraliseerd door drooglegging en te lage GLG's in het verleden) dan de Hellen. De CEC (Cation Exchange Capacity) van veraard veen is lager dan van onveraard veen. De CEC is een maat voor de grootte van het adsorptiecomplex. Hoe groter het adsorptiecomplex, en hoe hoger de pH, des te meer calcium kan het adsorptiecomplex bevatten. Als de CEC in de Bennekommermeent lager is dan in de Hel is de Bennekommermeent kwetsbaarder voor wegvallen van kwel, en eerder verzuurd. Dit moet worden onderzocht.

Vernatting gevolgd door eutrofiering

Indien Blauwgraslanden te sterk worden vernat, bestaat de kans dat vermessing optreedt. Te sterke vernatting gebeurt in de praktijk niet vaak, maar het is wel een zaak om ernstig rekening mee te houden in herstelprojecten. Vooral wanneer het grondwater rijk is aan sulfaat, zorgen permanent waterverzadigde situaties in de zomer ervoor dat fosfaat vrijkomt. Er zijn geen aanwijzingen dat sulfaat met het grondwater wordt aangevoerd (Jalink, 2010c). Verhoogde sulfaatwaarden wijzen in het gebied op oxidatie van pyriet.

Het risico op dit effect, dat juist onder zuurstofarme condities optreedt, is daarmee klein. Het gevormde sulfaat wordt in natte omstandigheden namelijk of afgevoerd via de sloten of weer gereduceerd tot sulfide. Bovendien is de bodem ijzerarm [Aggenbach et al 2010]. Monitoring moet duidelijk maken of deze inschatting terecht is.

4.12.2 Gebiedsanalyse H7140A Overgangs- en trilvenen (Trilvenen)

A. Kwaliteitsanalyse H7140A Overgangs- en trilvenen (Trilvenen) op standplaatsniveau

Voor overgangs- en trilvenen (Trilvenen) in Binnenveld is verbetering van de huidige kwaliteit en uitbreiding van de oppervlakte geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig.

Code	Habitatype	Instandhoudingsdoelstelling
H7140A	Overgangs- en trilvenen (Trilvenen)	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

Actuele verspreiding en kwaliteit

In het Natura 2000-gebied Binnenveld komen verschillende typen vegetaties voor die tot het aangewezen habitatype overgangs- en trilvenen (subtype A) kunnen worden gerekend. Het gaat hier in de eerste plaats om de gemeenschap van draadzegge, die wordt gekenmerkt door een half open vegetatie met een dominantie van draadzegge. Andere mesotrofe soorten, zoals wateraardbei, waterdrieblad en moeraskartelblad, treden frequent op. Kenmerkend voor de draadzeggevegetaties zijn soorten uit de meer zure kleine zeggenmoerassen, zoals egelboterbloem, moerasstruisgras, veenpluis en zwarte zegge. De vegetatie is meer gebonden aan basenrijkere omstandigheden dan de gemeenschap van snavelzegge, die ook tot het aangewezen habitatype overgangs- en trilvenen behoort. Deze laatste gemeenschap wordt gekenmerkt door een (matig) soortenarme, lage begroeiing, waarin snavelzegge de vegetatie bepaalt. Bovenbeschreven gemeenschappen komen zowel in De Hel/Blauwe Hel als in de Bennekommermeent voor.

Een ander vegetatietype dat zich hier kwalificeert als trilveen is de gemeenschap van zwarte zegge. Deze gemeenschap bestaat uit een (matig) soortenarme, lage begroeiing, die wordt gedomineerd door zwarte zegge en kan worden beschouwd als een sterk verzuurde vorm van de gemeenschap van draadzegge (zie boven; [Jongman, 2003]). Deze vegetatie komt alleen in de Bennekommermeent voor. Kenmerkend in de trilveenvegetaties van de Bennekommermeent zijn daarnaast egelboterbloem, moerasstruisgras en veenpluis [Jongman, 2003].

De meest soortenrijke trilveenvegetaties zijn te vinden in het zuidoostelijk deel van De Hel en het zuidelijk deel van de Blauwe Hel. Op plekken met de grootste invloed van basenrijk water komt de gemeenschap van ronde zegge tot ontwikkeling. Het betreft hier een soortenrijke, half open en half hoge vegetatie, met een hoge mosbedekking. Ronde zegge en snavelzegge komen frequent tot abundant voor. Ook karakteristiek zijn soorten als brede orchis, rietorchis, vleeskleurige orchis, holpijp, waterdrieblad, moeraskartelblad en grote boterbloem (Berg, 2000). Kenmerkend is het lokaal voorkomen van trilveen-veenmos.

Het areaal trilveen in het Natura 2000-gebied Binnenveld komt verspreid voor over een oppervlakte van 6,9 ha en bedraagt netto 4,7 ha. (zie Bijlage 1 Habitattypenkaart). Binnen de arealen die op de habitattypenkaart zijn aangegeven komt trilveen soms fragmentarisch voor, en soms in combinatie met fragmenten blauwgrasland. De vlakken op de habitattypenkaart betreffen de bruto oppervlakken. Het netto oppervlak betreft het deel waarbinnen trilvenen werkelijk voorkomen.

Trend

Sinds circa 1900 negatief voor kwaliteit en omvang. Sinds 2006 echter licht positief voor omvang, kwaliteit gaat nog achteruit.

Bennekommermeent

Bij een vergelijking van de kartering uit 2003 met die uit 1986 constateerde [Jongman 2003] in de Bennekommermeent een sterke afname van de verruiging van alle natte vegetaties (dus ook de trilvenen). Daarnaast nam de auteur in hetzelfde gebied een sterke vooruitgang waar van basenafhankelijke soorten, zoals draadzegge, moeraskartelblad, waterdrieblad en wateraardbei. Ook lijkt het erop dat het waterbeheer sinds 1986 heeft gezorgd voor een toename van het areaal aan trilvenen (draadzeggenverbond) in het gebied. Omdat in de periode 1969-1986 sprake is van een achteruitgang van orchideeën, wordt de trend in kwaliteit op de lange duur als negatief beoordeeld.

De Hel en Blauwe Hel

Bij een vergelijking van de vegetatiekartering uit 1999 met die uit 1989 constateerde [Berg, 2000] een toenemende verschraling van een aantal percelen in het zuidoostelijke deel van De Hel, vooral als gevolg van plag- en beheermaatregelen. De verschraling heeft hier geleid tot het ontstaan van de trilveenvegetaties, zoals de gemeenschap van waterdrieblad en ronde zegge. In dit deel van het Natura 2000-gebied Binnenveld is dus sprake van een positieve trend in het areaal van trilvenen.

Voor de Blauwe Hel, het meest noordwestelijke deel van het Natura 2000-gebied, was het niet mogelijk om de vegetatiegegevens uit 1989 te vergelijken met die uit 1999. In 1999 lagen hier goed ontwikkelde ronde zeggevegetaties. Volgens beheerders van het gebied is hier sindsdien weinig verandering in gekomen, zodat het areaal hier als stabiel kan worden beoordeeld.

De laatste tijd is er sprake van de vestiging van klein kroos in een aantal percelen met trilveen. Dit duidt op eutrofiëring. De bron hiervan is stikstofdepositie, aangezien is uitgesloten dat het om aanvoer van stikstof of sulfaat via het grondwater gaat [Jalink 2010c], en in deze natte omstandigheden oxidatie van sulfiden, gevolgd door interne eutrofiëring niet kan optreden. Hoewel er dus sprake is van een positieve trend in areaal, is er een negatieve trend in kwaliteit.

Bij een floristische inventarisatie van de Hellen in 2009 is door de plantenwerkgroep van de KNNV afdeling Wageningen gekeken of er ten opzichte van de laatste vegetatiekartering in 1999 substantiële veranderingen hebben plaatsgevonden. In het onderzoek werden de volgende conclusies getrokken:

- In enkele zuidelijk gelegen percelen blijkt de vegetatie behoorlijk veranderd sinds de vorige kartering. Zo is grote ratelaar in enkele percelen extreem toegenomen en zijn ook algemenere soorten van trilveen toegenomen. Het betreft hier percelen met hooilandbeheer.
- In enkele percelen in het noordelijk deel is verbossing een probleem; enkele soorten van trilveen zijn hier achteruit gegaan.
- Er zijn geen duidelijke effecten van eventuele veranderingen in de hydrologie vastgesteld. Over het algemeen lijkt de situatie de laatste 10 jaar stabiel.
- Zuurdere kleine zeggevegetaties zijn aanwezig in een beperkt aantal percelen. In deze percelen is haarmos behoorlijk toegenomen.
- In het gebied ligt een aantal terreinen met potenties voor blauwgrasland.

De indruk bestaat dat, voor wat betreft de laatste 10 jaar, de situatie als stabiel kan worden gekenschetst.

Uitwerking instandhoudingsdoelstellingen

Het habitatype overgangs- en trilvenen, trilvenen (subtype A) verkeert landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding. In het gebied komt het habitatype deels in goed ontwikkelde vorm voor (o.a. in De Hel). Verbetering van matige vormen en uitbreiding van oppervlakte is goed mogelijk. De Hel/Blauwe Hel is één van de weinige gebieden in Nederland met trilveen in het beekdal. Trilveen is in Nederland vrijwel beperkt tot de grotere laagveensystemen.

In de Natura 2000 profielendocumenten staan vijf kwaliteitsaspecten van habitattypen inhoudelijk uitgewerkt: vegetatietypen, abiotische randvoorwaarden, typische soorten, overige kenmerken van goede structuur en functie en kwaliteitseisen omgeving.

- Van de abiotische randvoorwaarden zuurgraad, vochttoestand, zoutgehalte, voedselrijkdom, overstromingstolerantie en gemiddelde laagste grondwaterstand voldoen vochttoestand en gemiddelde laagste grondwaterstand niet aan de optimale waarden;
- Van de typische soorten zijn drie van de acht genoemde soorten aanwezig;
- Van de vier kenmerken van structuur en functie voldoen de kenmerken 'hoge soortenrijkdom' en 'optimale functionele omvang' in onvoldoende mate;
- Een kwalitatief goede omgeving is onvoldoende aanwezig, onder andere door een hoge stikstofdepositie.

Stikstofdepositie in relatie tot KDW

Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de huidige situatie aan de orde voor het gehele oppervlak trilvenen (4,6 ha), namelijk een matige overbelasting (1 tot 2 maal de KDW). In 2020 en 2030 is de stikstofdepositie gedaald. In het grootste deel van het trilveen is dan sprake van evenwichtssituatie, in een klein deel nog een matige overschrijding. Zie ook Afbeelding 4 op pagina 16. Ondanks dat is uitwerking van een herstelstrategie in relatie tot stikstofdepositie nodig, omdat zonder herstelmaatregelen de basenverzadiging van de bodem afneemt, en de gevoeligheid voor verzuring, onder anderen door stikstof, toeneemt..

B. Systemanalyse H7140A Overgangs- en trilvenen (Trilvenen)

Dit habitatype is in het Natura 2000-gebied Binnenveld een veenvormende vegetatie op een vaste bodem en het meest kwetsbare habitatype. Het habitatype komt in verschillende verschijningsvormen voor, afhankelijk van de basenrijkdom van het milieu waarin ze tot ontwikkeling komen. De vegetaties zijn gebonden aan basenrijke tot licht zure, licht voedselrijke standplaatsen. Net als Blauwgraslanden zijn de trilveenvegetaties afhankelijk van de aanvoer van basen. De grondwaterstanden bewegen zich vrijwel het gehele jaar rond het maaiveldniveau en zakken hooguit gedurende een korte periode ondiep weg.

Het habitatype is gevoelig voor verdroging, verzuring en eutrofiëring [Schaminée et al., 1995-1999]. Een geringe ontwatering kan al een groot effect hebben op de vegetatiesamenstelling door veranderingen in de zuurgraad, basenverzadiging en beschikbaarheid van voedingsstoffen. Basenhoudend grondwater moet daarom onbelemmerd toe kunnen stromen en ontwatering door te diepe sloten of greppels moet voorkomen worden. Tevens dient stagnatie van regenwater worden tegengegaan. Ook de toevoer van meststoffen, bijvoorbeeld via oppervlakte- en grondwater of inwaai, moet zo veel mogelijk worden voorkomen.

In trilveen is een hoofdrol weggelegd voor slaapmossen. Deze zijn noodzakelijk om het milieu te bufferen voor schommelingen in zuurgraad. Bij afwezigheid van deze mossen verzuurt het systeem dan ook zeer snel. De mossen hebben geen wortels en kunnen heel slecht tegen droogvallen. Daarnaast zijn ze slecht opgewassen tegen voedselrijke omstandigheden.

Trilvenen zijn afhankelijk van zomermaaien. Dit kan worden uitgevoerd met de hand of met zeer licht materieel. Maaien moet plaatsvinden tussen juni en half augustus; later maaien leidt tot toename van riet. Het maaisel moet worden verwijderd, omdat anders verzuring en verruiging optreedt [Bal et al., 2001].

Ecologische vereisten

- Voedselrijkdom: licht voedselrijk
- Zuurgraad: pH optimaal 5,0 tot 7,0
- Vochttoestand: Zeer nat tot inunderend
- Geen overstromingen en zeer zoet milieu
- Gemiddelde laagste grondwaterstand: +10 tot -20 cm tov maaiveld
- Kritische waarde stikstofdepositie: 1214 mol N/ha/jr

In Tabel 12 zijn de hydrologische standplaatseisen voor Trilvenen opgenomen. In Bijlage 2 is beschreven op basis van welke uitgangspunten deze standplaatseisen zijn vastgesteld.

Tabel 12 Hydrologische standplaatseisen Trilvenen [Bron: Natura 2000-profielendocument, ministerie van LNV, 2008]

	<----- Nat			Droog ----->		
	Optimaal			Suboptimaal (droog)		
H7140_A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)						
Omschrijving profieldocument GVG	s winters inonderend zeer nat			Geen criterium gegeven		
Omschrijving profieldocument GLG	zelden wegzakkend nauwelijks wegzakkend			zeer ondiep-a		
GVG (cm tov maaiveld)	20	tot	-10	-10	tot	-15
GLG (cm tov maaiveld)	0	tot	-20	-20	tot	-25
Kwel (mm/dag)	Kwel>1,5 mm/dag, OF verandering kwel >1,0 mm/dag			Kwel>0,75 mm/dag, OF verandering kwel >0,5 mm/dag		

C. Knelpunten en oorzakenanalyse H7140A Overgangs- en trilvenen (Trilvenen)

In het herstelstrategiedocument [Van Dobben, H.F., A. Barendregt, A.M. Kooijman & N.A.C. Smits, 2012 Herstelstrategie voor H7140A Trilvenen. Versie november 2012] zijn een aantal oorzaken van stikstofdepositie en andere omstandigheden die effecten van stikstofdepositie beïnvloeden gegeven. Deze zijn voor het Binnenveld beoordeeld. De knelpunten van groot naar klein:

1. Verzuring vegetatie door depositie en veenmossen en door verdroging
2. Verdrijving mossen door verdroging en N-depositie
3. Verruiging door N-doorslag en ontoereikend beheer.

Overige relevante knelpunten zijn:

4. Vermesting door N-depositie en vegetatie
5. Vermesting door mineralisatie
6. Vermesting door grondwater
7. Vermesting door oppervlaktewater
8. Toxiciteit ijzer

Toelichting op de knelpunten:

1. Verzuring vegetatie door depositie en veenmossen en door verdroging

De vestiging van veenmossen in de trilvenen in het Binnenveld is een actueel probleem. De oorzaak van de vestiging is een combinatie van factoren. Hierin spelen zowel N-depositie, als verdroging een rol. Veenmossen, met name soorten als *Sphagnum squarrosum* en *S. palustre* zullen zich niet vestigen in trilvenen die nog regelmatig tot in de toplaag door basenrijk water gevoed worden. Een beetje verzuring van die toplaag, door een ontoereikende basenaanvoer, en de depositie van ammonium, gevolgd door nitrificatie, zorgt echter voor een goed vestigingsmilieu. Eenmaal gevestigd zullen de veenmossen door actieve uitwisseling van zuur tegen basen van het adsorptiecomplex, hun milieu verder verzuren. Daarmee winnen zij terrein op slaapmossen, die juist in staat zijn door basen in hun weefsel op te slaan, een actieve bijdrage aan de buffering van hun milieu te leveren. Het effect is dat een versnelde successie (Kooijman, 1993) optreedt van trilveen naar veenmosrietland of moerasheide. In Binnenveld is die successie in de Blauwe Hel zichtbaar tussen de Grift en halverwege het industrieterrein. Overigens komt trilveen in Binnenveld alleen voor op de laagste plekken in het terrein, waar het effect van verdroging het geringst is.

De commissie Jansen heeft opgemerkt dat er een groot verschil is tussen de actuele verspreiding van trilvenen, en het areaal waar de geschikte hydrologische toestand voorkomt [zie Jansen, 2014]. Dat is het gevolg van het feit dat de kwaliteit van het bodemvocht vertraagd reageert op afname of wegvallen van kwel, doordat het adsorptiecomplex nog steeds calcium bevat. Daardoor reageert de vegetatie ook vertraagd en

kunnen de habitattypen nog voorkomen op plaatsen zonder kwel of met weinig kwel. Zonder maatregelen is dit echter op plaatsen met weinig kwel een eindige zaak.

2. Verdrijving mossen door verdroging en N-depositie

Naast competitie tussen veenmossen en slaapmossen worden slaapmossen ook direct bedreigd door verdroging en door stikstofdepositie (zie o.a. [Paulissen 2004]). Het is waarschijnlijk dat het momenteel ontbreken van Rood schorpioenmos in Binnenveld een gevolg is van verdroging in combinatie met hoge N-depositie. In omstandigheden met minder depositie en een stabielere waterstand en aanvoer van basen is Rood schorpioenmos een soort die zich, indien aanwezig, gemakkelijk verspreidt en hoge bedekkingen bereikt. Dat verdroging optreedt blijkt uit metingen in peilbuizen. Momenteel zakt de grondwaterstand in stroomdaltrilveen in het Binnenveld in droge zomers nog enkele decimeters onder maaiveld uit. Uitzakkende grondwaterstanden benadelen kenmerkende slaapmossoorten van trilvenen. In de Blauwe Hel voldoet de GVG op 70% van het areaal, en is in de rest van het gebied te laag. De GLG is vrijwel overal 25 tot 40 cm onder maaiveld, en dat is 5 tot 15 cm te laag. In delen van het gebied is er kwel (circa 0,5 mm/dag), maar dat is onvoldoende om aan de eis (1,5 mm/dag) te voldoen. In de Hel voldoet de GVG op in groot deel van het gebied. Het model geeft aan dat op 97% van het areaal het geval is. Dat is waarschijnlijk een beperkte overschatting. De GLG is in een klein deel ondiep genoeg (0-20 cm-mv), maar is in het grootste deel 0 tot 20 cm te laag. Op 55% van het aangewezen areaal berekent het model voldoende kwel (meer dan 1,5 mm/dag).

3. Verruiging door N-doorslag en ontoereikend beheer.

Het is aannemelijk dat evenals in hoogveen, ook in Trilveen en Veenmosrietland de veenmoslaag fungeert als een N-filter (Bobbink et al. 2011). Doorslag van dit filter (dat wil zeggen doordringen van nitraat in de laag onder het levend veenmos) treedt waarschijnlijk reeds op bij betrekkelijk lage depositie (rond 15 kg N ha⁻¹.j⁻¹). Wanneer doorslag optreedt, kunnen zich gemakkelijk grassen en later bomen vestigen en treedt versnelde successie op naar Veenmosrietland en uiteindelijk broekbos.

Maaibeheer zorgt volgens het herstelstrategiedocument voor afvoer van nutriënten, maar vooralsnog is onduidelijk of de netto effecten van maaibeheer in stroomdalen gunstig of ongunstig zijn voor de kwaliteit van trilvenen (kennislacune). Ongestoorde grondwatergevoede trilvenen kunnen ook zonder beheer eeuwenlang in stand blijven, omdat de standplaats te nat en te voedselarm is voor opslag van bomen. In het concept Beheerplan [DLG, 2012] is hieraan toegevoegd dat in de huidige omstandigheden, zonder maaibeheer heel snel verbossen, zodat maaien vooralsnog als een noodzakelijk kwaad moet worden gezien.

In Binnenveld is de vestiging van met name Zwarte els in trilvenen een veel voorkomend fenomeen. In de Hellen is er in het verleden ontoereikend beheer geweest, waardoor mogelijk habitats zijn verdwenen door verbossing. Bovendien vangen deze ruige vegetaties meer stikstof dan korte vegetaties als trilveen, waardoor de vermesting verergert. Het ontoereikende beheer is enerzijds veroorzaakt door zeer moeilijke beheers-omstandigheden, anderzijds heeft geldgebrek een rol gespeeld.

4. Vermesting door N-depositie en vegetatie

In het herstelstrategiedocument wordt gesteld dat *“in trilvenen van Nederlandse stroomdalen zijn de voorraden aan anorganisch fosfaat en stikstof hoger dan in ongestoorde trilvenen met grondwatervoeding. Het fosfaat is vooral gebonden aan ijzer en stikstof komt vooral voor als ammonium dat gebonden is aan het kationen adsorptiecomplex. In ijzerrijke veenbodems kan het overheersen van helofyten met veel luchtweefsel mogelijk zorgen voor een relatief grote beschikbaarheid van stikstof en fosfaat in het wortelmilieu van deze planten. In stroomdalen bestaat de vegetatie voor een groot deel uit matig productieve rompgemeenschappen van Holpijp en Snavelzegge die een matige kwaliteit van het habitattype vertegenwoordigen. De relatief hoge productie van de kruidlaag in deze gemeenschappen belemmert via lichtbeperking het voorkomen van kenmerkende mossoorten.”*

5. Vermesting door mineralisatie

“In stroomdalen is het uitzakken van grondwaterstanden in de zomer ongunstig, omdat de veenbodem niet goed kan meedalen met de grondwaterstand. Een fluctuerende grondwaterstand bevordert dan vermoedelijk in de veelal ijzerrijke veenbodems een sterke afbraak van organisch materiaal. Er zijn aanwijzingen dat de actuele afbraak van organische stof in de Nederlandse stroomdaltrilvenen hoog is, en daardoor ook de stikstof- en fosformineralisatie”. In het Binnenveld is uitzakken van grondwater een probleem.

6. Vermesting door grondwater

In stroomdalen kan vervuiling van het grondwater met meststoffen in het intrekgebied een bedreiging vormen voor trilvenen. Nitraat uitspoeling vindt plaats door bemesting van landbouwgrond en door stikstofdepositie in bossen. Aanvoer van nitraat en/of sulfaat, dat door omzettingsprocessen in de ondergrond kan ontstaan (oxidatie van pyriet door nitraat), via toestromend grondwater kan in de veenbodem leiden tot afbraak, waardoor veenvorming stopt en nutriënten vrijkomen.

7. Vermesting door oppervlaktewater

Behalve een te hoog nitraatgehalte zijn ook te hoge alkaliniteit en te hoge fosfaat- en sulfaatgehalten in het oppervlaktewater ongunstige factoren voor trilveen. Sulfaat leidt tot interne eutrofiering, omdat het als electronenacceptor oxidatie van organische stof onder zuurstofloze condities mogelijk maakt. Hierbij wordt het zelf tot sulfide gereduceerd, wat zich weer aan ijzer kan binden en daarmee aan ijzer gebonden fosfaat vrijmaakt, terwijl nitraat vrijkomt uit organische stof.

8. Toxiciteit ijzer

Volgens het herstelstrategiedocument is *“In veel stroomdalen de toplaag van de veenbodem momenteel zeer ijzerrijk. Deze hoge ijzerrijkdom is waarschijnlijk is het verleden door ontwatering veroorzaakt. Daardoor kon veel ijzer dat werd aangevoerd in de (licht) ontwaterde bodem neerslaan door oxidatie. In vernalle ijzerrijke veenbodems zijn de ijzergehalten in het bodemvocht zeer hoog omdat het neergeslagen ijzer weer oplost. De hoge gehalten zijn vermoedelijk toxisch voor veel kenmerkende mos- en zeggenssoorten van trilvenen.”*

D. Leemten in kennis H7140A Overgangs- en trilvenen (Trilvenen)

Uitblijven vestiging van soorten door versnippering

De afwezigheid van o.a. Rood schorpioenmos (mede als gevolg van de hoge stikstofdepositie), maar ook andere typische soorten in combinatie met de geïsoleerde ligging ten opzichte van andere populaties doet een vestigingsprobleem vermoeden. Aan de andere kant zijn andere zeer zeldzame mossoorten, zoals Geel en Groen schorpioenmos wél aanwezig.

4.12.3 Gebiedsanalyse H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)

Trilveen en Veenmosrietland vormen schakels in verschillende verlandingsreeksen die in laagveengebieden voorkomen. Omdat Trilveen en Veenmosrietland een tussenstadium in de verlanding zijn, is het voor een duurzame instandhouding van het habitatype noodzakelijk dat er steeds nieuwe verlanding op gang komt. Verlanding kan op verschillende manieren ontstaan: vanuit open water of vanuit de oever. Bij verlanding vanuit open water vullen waterplanten en resten van waterplanten langzaam het water tot boven de waterspiegel. Ook kunnen drijvende vegetatiematten gevormd worden, waarop moerasplanten zich kunnen vestigen. Komt de ontwikkeling van de verlanding eenmaal op gang dan duurt het 40 tot 60 jaar alvorens er sprake is van een aaneengesloten kragge met een trilveen- of veenmosrietlandvegetatie. De kwaliteit en soortenrijkdom van beide habitattypen hangt sterk af van de aanvoer van kalkrijk water en een lage nutriëntenlast. Het is bekend dat een hoge N-depositie door de eutrofiërende, verzurende en/of toxische effecten de successie sterk kan verstoren [Verhoeven et al. 2011; Kooijman 2012]. Omdat er nog veel onduidelijk is over de rol van lokale standplaatsfactoren is het echter nog erg moeilijk om de effecten van een hoge N-depositie op specifieke trilvenen en veenmosrietlanden goed te voorspellen. Zo liet onderzoek van Van den Broek e.a. (2011) in de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck zien dat een toename van de P-schikbaarheid leidde tot een verschuiving van P limitatie (goed ontwikkelde veenmosrietlanden) naar N-

limitatie (matig ontwikkelde veenmosrietland). Het bleek dat het ontstaan van N-limitatie de vegetaties gevoelig maakte voor een verhoogde stikstofbeschikbaarheid. De gevoeligheid van N-depositie is vermoedelijk dus sterk afhankelijk van de mate waarin er nog sprake is van P limitatie en buffering. De huidige KDW voor Veenmosrietlanden voor stikstof, is echter generiek en vooral gebaseerd op 'expert judgement' (Bobbink & Hettelingh 2010). Het onderzoek van Van den Broek e.a. (2011) leidde tot de volgende conclusies:

- De bodems in de matig ontwikkelde veenmosrietlanden vertonen een sterkere uitloging dan de bodems in de goed ontwikkelde veenmosrietlanden (N valt hier voor groot deel als ammoniak);
- Hierdoor is de ijzer+aluminium : totaal-P ratio duidelijk ongunstiger in de matig ontwikkelde veenmosrietlanden waardoor de binding van fosfaat in de bodem minder is dan in de bodems van goed ontwikkelde veenmosrietlanden;
- Hierdoor is de beschikbaarheid van fosfaat in de matig ontwikkelde veenmosrietlanden duidelijk hoger dan die in de goed ontwikkelde veenmosrietlanden. Een hogere beschikbaarheid van fosfaat leidt ertoe dat de limitatie van de biomassa-productie door fosfaat is opgeheven;
- De vaatplanten in alle matig ontwikkelde veenmosrietlanden zijn stikstof gelimiteerd (in goed ontwikkelde veenmosrietlanden voor een deel nog P-gelimiteerd). Dit betekent dat de biomassa-productie wordt gestimuleerd bij een toename van de stikstofbeschikbaarheid;
- Een hogere biomassa-productie leidt tot meer invang van stikstof als gevolg van een hogere ruwheid van de vegetatie. Hiermee komt meer stikstof beschikbaar in de bodem;
- De mossen in de matig ontwikkelde veenmosrietlanden zijn minder fosfaat gelimiteerd dan die in de goed ontwikkelde veenmosrietlanden. De beschikbaarheid van fosfaat en kalium (opgelost in het water dat de mossen omringt) is hier hoger en als gevolg ook van voorafgaande conclusie de bedekking met veenmosses lager. Er is dus sprake van een vliegwieleffect. Alleen herstel c.q. behoud P-limitatie maakt dat systeem minder gevoelig is voor N-depositie.

Hoewel verzuring (en dus een verschuiving van P- naar N-limitatie) een natuurlijk proces is in veenmosrietlanden kan stikstofdepositie dit proces versnellen, zeker wanneer de baseraanrijking onvoldoende is. Een vergelijkbaar mechanisme is zeer waarschijnlijk werkzaam in trilvenen. Trilvenen en Veenmosrietlanden overleven echter in Nederland ook alleen dan wanneer intensief maai-beheer plaatsvindt (jaarlijks maaien en afvoeren), zo niet dan zet de successie richting moerasbos en hoogveenbos gestaag door.

A. Kwaliteitsanalyse H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden) op standplaatsniveau

Voor overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden) in Binnenveld is behoud van de huidige kwaliteit en behoud van de oppervlakte geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is matig ongunstig.

Code	Habitatype	Instandhoudingsdoelstelling
H7140B	Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit

Actuele verspreiding en kwaliteit

Het habitatype veenmosrietland is beperkt tot de Hel. Daar komt het voor in het centrale deel, nabij de Ketelweg. De vegetatiekartering geeft het lokale vegetatietype de naam "Gemeenschap van veenmos, kamvaren en riet (veenmosrietland)". In de vertaling naar een landelijke typologie is het type vertaald als Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje. Uit het opname materiaal blijkt een dominantie van haakveenmos en riet, begeleid door wateraardbei, gewoon puntmos, moeraswalstro, moerasvaren, kamvaren, hennegras, grote wederik, grote kattestaart, melkeppe, waterzuring, kale jonker en enkele andere soorten. Van de bladmossen en levermossen is er slechts een vermelding van plagiothecium soorten, zonder verdere specificatie. Kamvaren is feitelijk onderscheidend geweest voor dit lokale vegetatietype. Uit het opname materiaal en de vegetatiebeschrijvingen blijkt dat het hier om een jonge, niet erg soortenrijke vorm van het habitatsubtype veenmosrietland gaat.

Het areaal veenmosrietland in het Natura 2000-gebied Binnenveld komt verspreid voor over een oppervlakte van 1,6 ha en bedraagt netto 0,4 ha. (zie Bijlage 1 Habitattypenkaart). Binnen de arealen die op de habitattypenkaart zijn aangegeven komt veenmosrietland soms fragmentarisch voor, in een aantal gevallen met een bedekkingsgraad van 5%. De vlakken op de habitattypenkaart betreffen de bruto oppervlakken. Het netto oppervlak betreft het deel waarbinnen trilvenen werkelijk voorkomen.

Trend

Positief in omvang, onbekend in kwaliteit (habitatype heeft zich nieuw gevestigd).

Het habitatype is, hoewel het vrij jong lijkt, zeker al sinds 1976 op ongeveer dezelfde plekken aanwezig. [Knol, 1976] en [Konings, 1986] vinden het echter ook na gericht zoeken niet terug. Dat kan echter goed liggen aan het feit dat Konings melding maakt van de ontoegankelijkheid van de natste rietlanden. Het zijn inderdaad zeer ontoegankelijke rietlanden en men moet rekening houden met een nat pak, als men ze wil zien. Desondanks concludeert [Berg, 1999] dat het veenmosrietland zich sterk heeft uitgebreid. De auteur leidt dat af aan de sterke toename van kamvaren in het gebied. De verklaring voor de uitbreiding ligt volgens Berg bij een voortschrijdende isolatie van het maaiveld van de drijvende kraggen van het eronder aanwezige oppervlaktewater, doordat de kraggen steeds dikker worden [Knol, 1976], [Konings, 1986].

Uitwerking instandhoudingsdoelstellingen

Het habitatype overgangs- en trilvenen, veenmosrietland (subtype B) verkeert landelijk in een matig ongunstige staat van instandhouding. In het gebied komt het habitatype in een minder goed ontwikkelde vorm voor.

In de Natura 2000 profielendocumenten staan vijf kwaliteitsaspecten van habitattypen inhoudelijk uitgewerkt: vegetatietypen, abiotische randvoorwaarden, typische soorten, overige kenmerken van goede structuur en functie en kwaliteitseisen omgeving.

- Van de typische soorten zijn er twee van de zestien genoemde soorten aanwezig;
- Van de vier kenmerken van structuur en functie voldoen de kenmerken 'geen of weinig opslag van struweel' en 'hoge soortenrijkdom', 'jaarlijks gemaaid' en optimale functionele omvang' in onvoldoende mate;
- Een kwalitatief goede omgeving is in onvoldoende mate aanwezig, onder andere door een hoge stikstofdepositie.

Stikstofdepositie in relatie tot KDW

Overschrijding van de KDW voor stikstofdepositie is in de huidige situatie aan de orde voor het gehele oppervlak veenmosrietlanden (0,4 ha). Er is sprake van een sterke overschrijding (meer dan 2 maal de KDW). In 2030 zal de stikstofdepositie zijn afgenomen tot waarden juist onder tot juist boven 2 maal de KDW, ofwel nog steeds een matige tot sterke overschrijding. Nadere uitwerking van een herstelstrategie in relatie tot stikstofdepositie is dan ook nodig.

B. Systemanalyse H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)

Dit habitatype is in het Natura 2000-gebied Binnenveld een veenvormende vegetatie op een kraggebodem. Het habitatype komt als een jonge vorm van het Palavicinio-sphagnetum (veenmosrietland) voor in een zuur milieu, dat door de kraggevorming enigszins is geïsoleerd van het oppervlaktewater. De vegetaties zijn gebonden aan gestratificeerde standplaatsen met een zure bovenlaag en een basenhoudende onderlaag. De waterstanden bewegen zich het hele jaar door rond het maaiveldniveau, wat bevordert wordt doordat de kraggen bij wisselende waterstanden meebewegen omdat ze drijven.

Het habitatype is gevoelig voor schommelingen van de waterstand, als de kragge aan de ondergrond is vastgegroeid. Er treedt dan snel dominantie van gewoon haarmos op (tenzij in slenken matig basenrijk oppervlaktewater samen met neerslag toestroomt).

In veenmosrietland is een hoofdrol weggelegd voor veenmossen. Het is vaak een trilveen-opvolgend successiestadium waar door voortgaande veenvorming, en dus het dikker worden van de kragge, een toenemende isolatie van het basenrijke grond- of oppervlaktewater is opgetreden. Hierdoor zijn de slaapmossen uit het trilveen verdreven door veenmossen. De veenmossen verzuren hun standplaats actief waardoor voor andere soorten, zoals kamvaren, vestigingsmogelijkheden ontstaan. De groei van veenmossen wordt gestimuleerd door stikstofaanvoer, bijvoorbeeld depositie van ammoniak, waardoor een nog sterkere verzuring optreedt en de kruidenrijke vorm wordt vervangen door een kruidenarme vorm. Dit is in Nederland op grote schaal gebeurd [Schaminee et al, 1995-1999]. Daarnaast kan stikstof 'doorslaan', het wordt dan niet meer opgenomen door de veenmossen. Hierdoor ontstaan vestigingsmogelijkheden voor bomen als zachte berk.

Veenmosrietlanden zijn afhankelijk van maaien. Dat kan zowel in het najaar (aug-nov) als in de winter. Het maaisel moet worden verwijderd omdat anders verstikking van veenmossen optreedt, er nog meer voedsel voor bomen beschikbaar komt en het habitatype snel verruigt en verbost.

Ecologische vereisten:

- Voedselrijkdom: voedselarm tot matig voedselrijk
- Zuurgraad: een gelaagdheid in waterkwaliteit, met bovenin overwegend regenwater, waarbij in de toplaag de pH in het optimale bereik mag dalen naar 4,0 tot 4,5 en in het suboptimale bereik tot onder 4,0, dieper in de bodem basenrijk water, en onder de kragge een pH die mag oplopen tot 7
- Vochttoestand: Zeer nat
- Geen overstromingen en zeer zoet milieu
- Grondwaterstand: nauwelijks wegzakkend tot zeer nat
- Kritische waarde stikstofdepositie: 714 mol N/ha/jr

C. Knelpunten en oorzakenanalyse H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)

In het herstelstrategiedocument [Van Dobben, H.F., A. Barendregt, N.A.C. Smits & R. van 't Veer, 2012 Herstelstrategie voor H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden). Versie november 2012] zijn een aantal oorzaken van stikstofdepositie en andere omstandigheden die effecten van stikstofdepositie beïnvloeden gegeven. Deze zijn voor het Binnenveld beoordeeld. Het knelpunt waarover in het Binnenveld zekerheid bestaat is:

1. Verruiging door N-doorslag en ontoereikend beheer.

De volgende knelpunten uit [Van Dobben et al 2012] zouden een rol kunnen spelen, maar omdat er over de hydrochemie en bodemchemie geen gegevens beschikbaar zijn bestaat daarover geen zekerheid:

2. Verzuring door N-depositie.
3. Verzuring door zwavel
4. Vermesting door zwavel
5. Vermesting door stikstof en fosfaat in oppervlaktewater
6. Vermesting door de inlaat van bicarbonaatrijk oppervlaktewater

7. Vermesting door N-depositie, gevolgd door problemen voor Grote vuurvlinder.

Omdat er over bovenstaande knelpunten geen zekerheid bestaat worden deze niet verder toegelicht.

Toelichting bij knelpunt 1. Verruiging door N-doorslag en ontoereikend beheer.

Het is aannemelijk dat evenals in hoogveen, ook in trilveen en veenmosrietland de veenmoslaag fungeert als een N-filter [Bobbink et al. 2011]. Doorslag van dit filter (dat wil zeggen doordringen van nitraat in de laag onder levend veenmos) treedt waarschijnlijk reeds op bij betrekkelijk lage depositie (rond 15 kg N ha⁻¹.j⁻¹). Wanneer doorslag optreedt, kunnen bomen zich gemakkelijk vestigen en treedt versnelde successie naar broekbos op, maar ook eutrafente grassen en kruiden kunnen zich vestigen zoals *Calamagrostis canescens* of *Rubus* spp. Eutrofiering van het oppervlaktewater onder de kragge zal leiden tot verhoogde productie van riet en daarmee tot eenvormigheid in de kruidlaag.

Het habitatype is pas bij de laatste vegetatiekartering in het Binnenveld beschreven. Het gaat om een jong stadium van veenmosrietland. Uit het opname-materiaal blijkt een dominantie van haakveenmos en riet, begeleid door wateraardbei, gewoon puntmos, moeraswalstro, moerasvaren, kamvaren, hennegras, grote wederik, grote kattestaart, melkeppe, waterzuring, kale jonker en enkele andere soorten. Dit jonge veenmosrietland is waarschijnlijk veel minder gevoelig voor N-depositie dan het kernbereik van het habitatype (mond. med, D. Bal). Bij 1100 mol N-depositie treedt echter ook in deze vegetatie doorslag van stikstof op en vestigen zich onder anderen boomsoorten. In Binnenveld is de vestiging van met name Zwarte els en Zachte berk in veenmosrietland een veel voorkomend fenomeen. In de Hellen is er in het verleden ontoereikend beheer geweest, waardoor mogelijk veenmosrietland is verdwenen door verbossing. Bovendien vangen deze ruige vegetaties meer stikstof dan korte vegetaties als veenmosrietland, waardoor de veresting verergert, indien de vegetatie stikstof-(co-)gelimiteerd is. Het ontoereikende beheer is enerzijds veroorzaakt door zeer moeilijke beheersomstandigheden, anderzijds heeft geldgebrek een rol gespeeld. Vestiging van houtig gewas is niet afhankelijk van doorslag van stikstof. Wel wordt de groei er door gestimuleerd.

D. Leemten in kennis H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)

Van de volgende effecten is de aanwezigheid en de omvang in Binnenveld onbekend. Daarom dient een nog op te stellen monitoring- en onderzoeksprogramma met deze processen rekening te houden zodat in de toekomst het beheer afgestemd kan worden op deze potentiële knelpunten. Zie hiervoor paragraaf 5.4.4.

Hydrochemie en bodemchemie

Het gaat hier waarschijnlijk om een zeer jong veenmosrietland, waarvan het de vraag is of het beschouwd moet worden als een, door ontoereikende milieumomstandigheden, verzuurde vorm van trilveen. Is dat laatste het geval dan ligt het voor de hand dat op de locaties met veenmosrietland, door de te nemen maatregelen, trilveen zich zal vestigen. Veenmosrietland moet dan als degradatie van het trilveen beschouwd worden en kan uit het gebied verdwijnen. Onderzoek naar de samenstelling en de oorzaak van verzuring dient in de eerste beheerplanperiode uitsluitsel te geven. Daarnaast kan door depositie extra verzuring optreden, die tot een verarming van het veenmosrietland leidt. Levermossen en soorten van het Caricion davallianae en Filipendulion komen alleen voor in de minder zure stadia met een pH van ca. 6. Bij lagere pH waarden gaan veenmossen domineren. Doordat dit habitatype slechts in de laatste vegetatiekartering is gekarteerd, en er dus geen trend bekend is, is onbekend of deze verschijnselen zich hebben voorgedaan. Bovendien is er in de laatste kartering in onvoldoende mate naar het voorkomen van levermossen en dominantie van veenmossen gekeken.

Monitoring van het habitatype is daarom noodzakelijk, met speciale aandacht voor hydrochemie en bodemchemie, zodat zekerheid kan worden verkregen over de mogelijke knelpunten genoemd in voorgaande paragraaf C (Knelpunten) Monitoring is samengevat in paragraaf 5.4.4.

4.12.4 Gebiedsanalyse H1393 Geel schorpioenmos

A. Kwaliteitsanalyse H1393 Geel schorpioenmos

Voor Geel schorpioenmos in Binnenveld is behoud omvang en kwaliteit biotoop voor behoud populatie geformuleerd als instandhoudingsdoel. De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig (het betreft 1 vrij kleine populatie met twee vestigingen, waarvan 1 zeer kleine).

Code	Habitatsoort	Instandhoudingsdoelstelling
H1393	Geel schorpioenmos	behoud omvang en kwaliteit

Actuele verspreiding en kwaliteit

Geel schorpioenmos komt op twee groeiplaatsen voor, één kleine en één grotere. Geel schorpioenmos groeit hier in en langs een greppel (kleine vindplaats) en in een laagte [Van Tweel, 2010].

Trend

Aangezien geel schorpioenmos pas in 2009 voor het eerst is gevonden, is geen trend waargenomen. De uitgebreide verspreiding op de grote vindplaats maakt echter duidelijk dat de soort al langere tijd aanwezig moet zijn.

Uitwerking instandhoudingsdoelstellingen

Geel schorpioenmos is in dit gebied op twee plekken vastgesteld. Het gebied is de enige vindplaats van deze soort naast De Wieden. De populatie is zeer ver verwijderd van de dichtstbijzijnde buurpopulatie, waardoor de kans op lokaal uitsterven aanzienlijk is. De soort, die landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding verkeert, profiteert van de uitbreiding van het habitatype overgangs- en trilvenen, trilvenen (H7140A)]

B. Systemanalyse H1393 Geel Schorpioenmos

Geel schorpioenmos groeit in moskussens op weinig substraat, vooral in bronveentjes en op plekken in hoog- en laagveen waar kwel optreedt van mineraalrijk water uit de diepere ondergrond. Ook is de soort aangetroffen in depressies in blauwgrasland. Geel schorpioenmos staat te boek als kensoort van het knobbies-verbond (*Caricion davallianae*), een vegetatietype waarin ze vroeger in ons land inderdaad is aangetroffen.

Aangezien het een kensoort is van basenrijke kleine zeggenvegetaties en de soort uitsluitend gevonden wordt in situaties waarin gebufferd water wordt aangevoerd door kwel of bevoeiing, kan gelet op het voorzorgsbeginsel vooralsnog worden uitgegaan van de ecologische vereisten van H7140A Trilveen. (kritische depositiewaarde van 1214 mol N/ha/jr). Stikstofdepositie kan leiden tot een hogere vegetatiestructuur in de trilvenen, waardoor geel schorpioenmos meer concurrentie om licht ondervindt met andere plantensoorten [Bijlage Deel II Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitats, november 2012].

C. Knelpunten en oorzakenanalyse H1393 Geel schorpioenmos

Er is te weinig over deze soort bekend om een knelpuntenanalyse uit te kunnen voeren.

Aangezien het een kensoort is van basenrijke kleine zeggenvegetaties en de soort uitsluitend gevonden wordt in situaties waarin gebufferd water wordt aangevoerd door kwel of bevoeiing, zal gelet op het voorzorgsbeginsel worden uitgegaan van de knelpuntenanalyse van H7140A Trilveen. In het Binnenveld komt de soort alleen in of in de onmiddellijke omgeving van trilveen voor.

D. Leemten in kennis H1393 Geel schorpioenmos

Geel schorpioenmos is recent in Nederland ontdekt in de omgeving van de Wieden in Noord West Overijssel. Later werd de soort ook ontdekt in De Blauwe Hel en vervolgens in de Hel in het Binnenveld. Er is betrekkelijk weinig over de soort bekend. Door de UvA wordt momenteel ecologisch onderzoek uitgevoerd naar de soort.

Aangezien het moment van vestiging onbekend is, is er ook geen trend bekend. Daarom is monitoring van de verspreiding van de soort is noodzakelijk. Zie hiervoor paragraaf 5.4.4.

4.13 Tussenconclusie depositieontwikkeling in relatie tot instandhoudingsdoelstellingen

Uit de berekening met Aerius M16L blijkt dat aan het eind van tijdvak 1 (tot 2020), ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstofdepositie gemiddeld in het hele gebied met circa 111 mol N/ha/jr (zie Afbeelding 4 op pagina 16).

Na afloop van tijdvak 1 (2014-2020) worden de kritische depositiewaarden (KDW's) overschreden bij de habitattypen H6410 Blauwgrasland en H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden). Bij het grootste deel van het habitatype H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen) is nog sprake van een forse overschrijding..

Uit de berekening met Aerius M16L blijkt dat aan het eind van tijdvak 3 (2030), ten opzichte van de huidige situatie, sprake is van een afname van de stikstofdepositie in het gehele gebied met circa 245 mol N/ha/jr.

Na afloop van de tijdvakken 2 en 3 (2020 – 2030) worden de KDW's van de habitattypen H6410 Blauwgrasland en H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) overschreden. Bij het grootste deel van het habitatype H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen) is er dan sprake van een evenwichtssituatie, of is er geen stikstofprobleem meer. Bij een klein deel blijft er sprake van een overschrijding.

5 GEBIEDSGERICHTE INVENTARISATIE HERSTELSTRATEGIE EN MAATREGELENPAKKETTEN

5.1 Eerste bepaling herstelstrategieën en maatregelenpakketten op gradiëntniveau

Voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen moeten de sleutelprocessen zo veel mogelijk worden geoptimaliseerd. In ieder geval moeten de abiotische omstandigheden binnen de ecologische randvoorwaarden van de habitattypen (blijven) liggen. De ecologische processen in het Binnenveld zijn dan ook:

1. De ruime aanvoer van voedselarm sulfaatarm basenrijk kwelwater tot in het maaiveld van het veen, over een lange periode voor de blauwgraslanden en gedurende het hele jaar voor de trilvenen. De herstelstrategie waarmee dit kan worden bereikt is hydrologisch herstel. Voor hydrologisch herstel wordt onderscheid gemaakt tussen waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura 2000 gebied en aanvullende en verdergaande maatregelen (paragraaf 5.1.1)
2. Beperking van het aanbod van nutriënten door externe bronnen (bijvoorbeeld stikstofdepositie of inundatie met Griftwater). De herstelstrategie wordt beschreven in paragraaf 5.1.2;
3. Zorgvuldig afgestemd beheer (in ieder geval zolang de andere processen nog niet geoptimaliseerd zijn. De herstelstrategie wordt beschreven in paragraaf 5.1.3.

Deze processen bepalen uiteindelijk of de ecologische vereisten van de habitattypen gehaald kunnen worden. Voor de aangewezen habitattypen zijn (grond)waterstand en (grond)waterkwaliteit de twee belangrijkste sleutelfactoren. Deze moeten in samenhang gezien worden met geologie, reliëf, bodem en luchtkwaliteit. De (grond)waterstand en –kwaliteit houden verband met het beheer en de beïnvloeding van buitenaf door atmosferische depositie. Een nadere toelichting van de sleutelfactoren is opgenomen in paragraaf 4.10.

5.1.1 Hydrologisch herstel door waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura 2000 gebied

Knelpunten

De grondwaterstanden op de standplaatsen van trilvenen en blauwgrasland zijn te laag. De GVG voldoet op veel plaatsen, maar de grondwaterstand in de zomer zakt te diep uit. Mineralisatie van veengronden treedt op door een te lage grondwaterstand, waardoor extra stikstof beschikbaar komt voor de vegetatie. Uit onderzoek van [Jalink 2010c] bleek dat het adsorptiecomplex deels is uitgelooft. Verder treedt er op veel standplaatsen van trilvenen en blauwgrasland geen kwel meer op naar de wortelzone. De totale hoeveelheid kwel naar het gebied is verminderd door ontwatering in de omgeving, waardoor de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket, onder het veen, is verlaagd. De kwel die plaatselijk nog optreedt, stroomt naar de greppels die het Natura 2000 gebied ontwateren. Door het wegvallen van kwel worden er geen basen meer naar de bodemkolom aangevoerd. De buffercapaciteit van de bodemkolom raakt daardoor uitgeput. De pH neemt daardoor af. De toestand van de vegetatie verslechtert. Zonder maatregelen is de instandhouding van de habitattypen trilvenen en blauwgrasland en van de soort geel schorpioenmos niet gewaarborgd. Er is sprake van een sense of urgency. Stikstofdepositie zorgt voor eutrofiering en verzuring en versnelt het proces van achteruitgang.

Oplossingsrichtingen

Om de habitats in stand te kunnen houden en om het negatieve effect van stikstofdepositie (versnellen van de successie, toename van grassen, verlies aan typische mossoorten) weg te nemen, moet de grondwaterkwaliteit in de wortelzone worden verbeterd en moeten de grondwaterstanden worden verhoogd. De grondwaterkwaliteit in de wortelzone kan worden verbeterd door voldoende basenrijk grondwater in de vorm van kwel aan maaiveld te laten uitstromen. Bij blauwgrasland moet er voor worden gewaakt dat de omstandigheden niet te nat worden. De grondwaterstand moet 's zomers nog wel uitzakken (GLG 20 tot 40 cm).

In de documenten met betrekking tot de Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats [EZ 2013] [<http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieën-navigatie-2.aspx>, Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats, deel III [Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), Ministerie van EZ, 2013] zijn ecologisch goed onderbouwde herstelstrategieën op landschapsschaal beschreven. Voor beekdallandschappen, Gradiënttype 2 (Beekdalen met regionale kwel in de middenloop), waartoe het dal van de Grift kan worden gerekend, zijn de volgende herstelmaatregelen beschreven (pagina's 206-208):

- in het beekdal zelf verondiepen/dempen/verwijderen van sloten, greppels, beken en buisdrains;
- in het intrekgebied: het verminderen of geheel verwijderen van drainage (sloten, greppels, buisdrains), verminderen of stoppen van grondwateronttrekking of het omvormen van naald- naar loofbos of van bos naar lage begroeiingen;
- het omleiden van diepe 'landbouwdoorvoersloten';
- het dempen of verondiepen van beken of het extensiveren van beekonderhoud (maaieren, baggeren).

Ecologisch goed onderbouwde herstelmaatregel: sloten dempen of afdammen

De eerste ingreep in het Natura 2000 gebied Binnenveld om hydrologisch herstel te realiseren is het dempen of afdammen van de greppels in het Natura 2000 gebied en percelen daar omheen. Dit is een ecologisch onderbouwde maatregel uit bovenstaande lijst met herstelmaatregelen. De maatregelen worden verder uitgewerkt in paragraaf 5.4.1.

Effecten en risico's op hoofdlijnen

Het effect van deze maatregel is onderzocht met het grondwatermodel en gerapporteerd in hoofdstuk 5 van het geohydrologisch rapport [RHDHV 2014]. Het effect van de maatregel is dat de grondwaterstanden omhoog gaan, en dat kwel die naar de wortelzone stroomt aan maaiveld wordt afgevoerd. Dat zijn positieve effecten. Uit de modelberekeningen blijkt dat er vernatting optreedt en dat het areaal met bestaande habitats waar de hydrologische omstandigheden optimaal of suboptimaal worden, toeneemt. Het is echter niet mogelijk het volledige areaal hydrologisch optimaal in te richten. De effecten worden verder beschreven in paragraaf 5.4.1.

De maatregel levert een risico op voor verzuring. De totale hoeveelheid kwel die naar het gebied stroomt, wordt in vergelijking met de huidige situatie kleiner, doordat de grondwaterstanden hoger worden en er dus meer grondwater afstroomt naar watergangen in de omgeving en minder naar het gebied zelf. Bij een te hoge opzet van waterpeilen in het Natura 2000 gebied bestaat het risico dat de kwelflux zoveel afneemt, dat het gebied weliswaar natter wordt, maar dat er te weinig baserijk grondwater de wortelzone bereikt. Daardoor worden de neerslaglenzen dikker en treedt verzuring op. Het juiste peilbeheer is een subtiel evenwicht, waarbij wordt gebalanceerd tussen kwel en wegzijging (zie [van der Schaaf 1997] en [Cirkel, 2014]). De risico's kunnen worden beheerst door meting van grondwaterstanden, stijghoogten en afvoeren, en de afstemming van oppervlaktewaterstanden op die metingen. De monitoring in de 1^e planperiode wordt verder beschreven in paragraaf 5.4.4.

Hydrologisch herstel door aanvullende maatregelen

Uit de modelberekeningen blijkt dat met waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura2000 gebied de hydrologische omstandigheden verbeteren, maar niet in het volledige areaal met bestaande habitats. In de eerste planperiode zal op basis van monitoring worden vastgesteld of hydrologisch herstel in voldoende mate optreedt. Als dat niet het geval is zijn er aanvullende maatregelen nodig, die een verhoging van de kweldruk in het eerste watervoerende pakket, en daarmee een toename van de kwelflux bewerkstelligen. Van de volgende maatregelen is onderzocht in hoeverre deze bij kunnen dragen aan hydrologisch herstel:

- Peilopzet op de Grift (ecologisch goed onderbouwde herstelmaatregel);
- Hydrologisch herstel op landschapsschaal, inclusief peilopzet op de Grift (ecologisch goed onderbouwde herstelmaatregel);
- Een systeem van onttrekkingsputten en infiltratieputten dat artesisch water uit het derde watervoerende pakket opvoert en inbrengt in het tweede watervoerende pakket, waardoor het gebied verder kan worden vernat en de kwel naar maaiveld verder toeneemt (Kwelputten).

Peilopzet op de Grift

De berekende effecten zijn beschreven in het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014], hoofdstuk 6). Het gebied waarbinnen peilopzet op de Grift verhogingen van waterpeilen in zijwatergangen veroorzaakt, en de grondwaterstanden daardoor meer dan 5 cm worden verhoogd is weergegeven in Afbeelding 28.

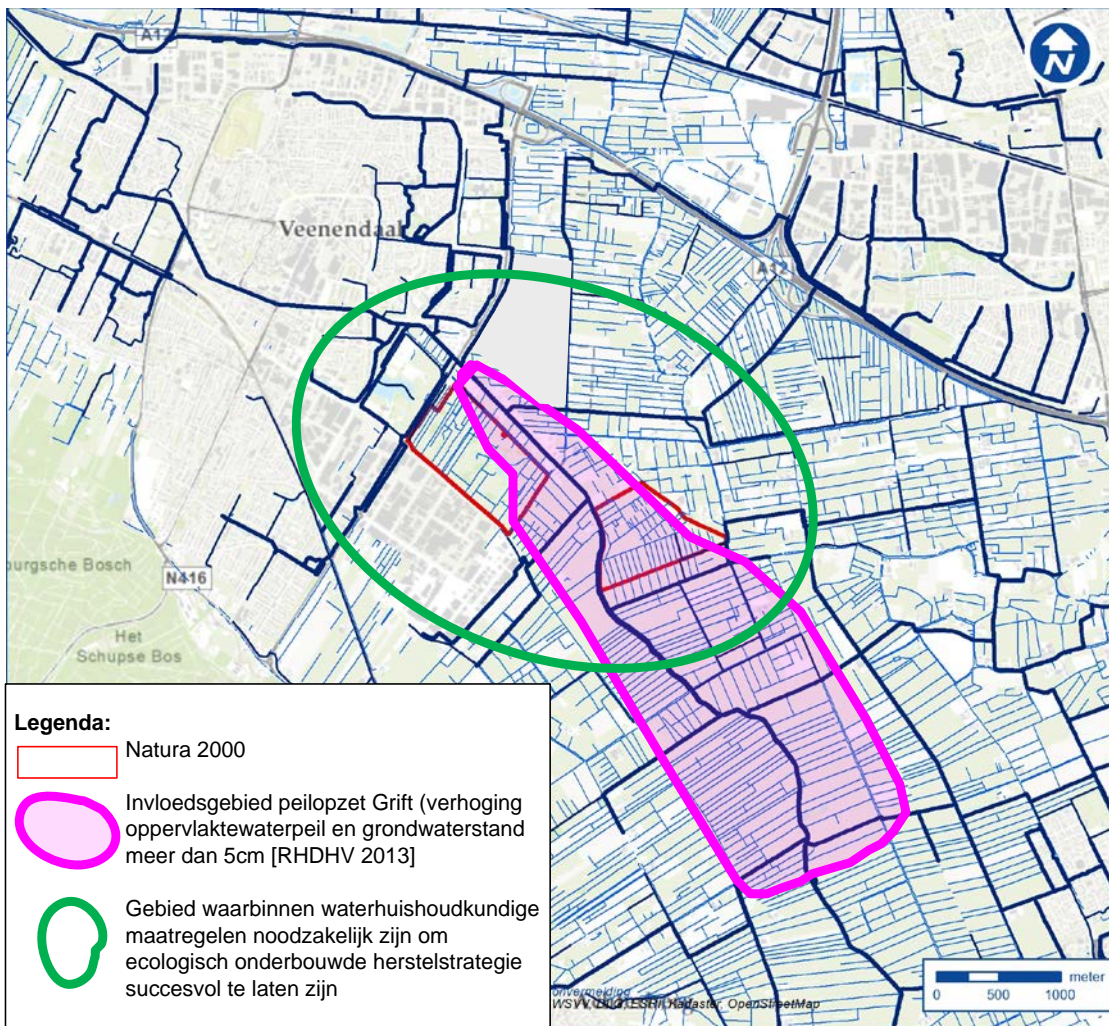
In het geohydrologisch rapport zijn de effecten berekend van de verhoging van het peil van de Grift met 20 cm, met behulp van een stuw direct stroomafwaarts van de Blauwe Hel. Met de Grift gaan ook de peilen in een aantal zijwatergangen omhoog, tot afstanden van 500 tot 700 m van de Grift. De maatregel wordt gecombineerd met het dempen of afdammen van watergangen binnen het Natura 2000-gebied.

Het opzetten van het peil op de Grift levert slechts in beperkte mate meer kwel en een verhoging van de grondwaterstanden op (zie Bijlage 11.9t/m 11.12 van het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014]). Bij de trilvenen in de Hel en de trilvenen in de Bennekommermeent is er een toename van de kwelflux met circa 0,2 tot ruim 0,5 mm/dag en een verhoging van de GLG met 5 tot 15 cm. De meest nabij de Grift gelegen delen van de blauwgraslanden in de Bennekommermeent en de trilvenen in de Blauwe Hel worden door de maatregel bereikt. De effecten zijn in een deel van die gebieden voldoende om aan de eisen ten aanzien van grondwaterstand en kwel te voldoen. Een aanzienlijk deel van de trilvenen in de Blauwe Hel en de blauwgraslanden in de Bennekommermeent worden door de maatregel niet bereikt, er is onvoldoende kwel en is de GLG nog te diep. Peilopzet op de Grift levert daarom geen volledige realisatie van de doelen op. De verhoging van het peil op de Grift levert landbouwschade op in het hele invloedsgebied, zoals weergegeven in Afbeelding 28. Hiervoor is maatschappelijk en bestuurlijk geen draagvlak.

De realisatietermijn van peilopzet op de Grift is 5 tot 8 jaar, in verband met de proceduretijd van onteigeningen die noodzakelijk zullen zijn. Door de lange realisatietermijn biedt peilopzet op de Grift geen oplossing voor de sense of urgency van de kernopgave (er ontstaat binnen nu en 10 jaar mogelijk een onherstelbare situatie).

Hydrologisch herstel op landschapsschaal

Om de resterende knelpunten op te lossen is een verhoging van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket noodzakelijk (verhoging van de kweldruk). Met de ecologisch goed onderbouwde herstelstrategieën kan dat worden bereikt door op landschapsschaal (in een groot gebied) waterhuishoudkundige aanpassingen door te voeren, zoals het opzetten van waterpeilen en het verondiepen of dempen van sloten. Dat leidt tot hogere oppervlaktewaterpeilen en vermindering van detailontwatering. Daardoor wordt in de ruime omgeving rond het Natura 2000-gebied de grondwaterstand verhoogd en de afvoer verminderd. Daardoor worden de stijghoogten hoger en neemt de kwel in het Natura 2000 gebied toe.



Afbeelding 28: Expertschatting van het benodigde gebied met hydrologische herstelmaatregelen op landschapsschaal, teneinde de gewenste hydrologische omstandigheden in het Natura 2000 gebied te realiseren

In Afbeelding 28 is indicatief weergegeven in welk gebied deze maatregelen gebiedsdekkend moeten worden doorgevoerd om voldoende effect te sorteren. Dat gebied is voor een groot deel stedelijk bebouwd (Veenendaal). De maatregelen zullen in grote delen leiden tot grondwateroverlast en landbouwschade. Daarom is hydrologisch herstel op landschapsschaal maatschappelijk en bestuurlijk onhaalbaar.

Kwelputten

Een alternatieve methode om verhoging van de kweldruk te realiseren is een technische ingreep: kwelputten. Dat is een win- en infiltratiesysteem met onttrekkingsputten en infiltratieputten. Met onttrekkingsputten wordt artesisch water (water onder overspanning) uit het derde watervoerende pakket opgevoerd en vervolgens in infiltratieputten geïnfilteerd in het tweede watervoerende pakket. Dat veroorzaakt een verhoging van de stijghoogte in het tweede watervoerende pakket en in het eerste watervoerende pakket. Het systeem wordt in dit document aangeduid met de term "kwelputten". Met kwelputten wordt de stroming van kwel naar het Natura 2000 gebied versterkt. In de lage delen van het gebied komt een kwelflux van meer dan 1,5 mm/dag op gang. De kwel stroomt uit aan maaiveld. Daardoor wordt de buffercapaciteit in de bodemkolom en de wortelzone hersteld. Verder wordt de grondwaterstand, met name de GLG, verhoogd. Het grondwater dat door de kwelputten omhoog stroomt, is van het vereiste watertype.

Het toepassen van kwelputten is een maatregel waarvan nog niet in de praktijk is aangetoond dat het de gewenste resultaten oplevert. De maatregel en de kansen die het biedt voor verdere vernatting van het Natura 2000-gebied worden beschreven in Bijlage 5.

Conclusie: fasering van hydrologisch herstel

De eerste planperiode begint na het vaststellen van het beheerplan, dat gereed moet zijn 3 jaar na het definitieve aanwijzingsbesluit (mei 2014). De eerste planperiode duurt 6 jaar en eindigt dus tussen 2020 en 2023. De tweede planperiode begint op zijn vroegst in 2020.

Aan het begin van de eerste planperiode worden de waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura 2000 gebied genomen. Door middel van monitoring wordt in de eerste planperiode vastgesteld of het hydrologisch herstel voldoende is. Als dat niet het geval is worden in de tweede planperiode aanvullende maatregelen genomen.

Als aanvullende maatregel wordt niet gekozen voor peilopzet op de Grift, omdat het te weinig resultaten oplevert en er maatschappelijk en bestuurlijk geen draagvlak bestaat voor de schade die het oplevert (natschade voor landbouw en grondwateroverlast op het bedrijventerrein Nijverkamp). Er wordt ook niet gekozen voor hydrologisch herstel op landsschapschaal, omdat dat op nog grotere schaal negatieve neveneffecten oplevert, waarvoor evenmin draagvlak bestaat. Indien blijkt dat aan het eind van de eerste planperiode de resultaten van de waterhuishoudkundige maatregelen onvoldoende zijn om de instandhoudingsdoelen te behalen, wordt er gekozen voor kwelputten, omdat dat een oplossing is, waarmee de tekortkomingen in de hydrologische toestand kunnen worden opgelost, en de overlast (natschade) in de omgeving beperkt blijft. Omdat het een onderzoeksmaatregel is zal in de eerste planperiode een proefproject met één onttrekkingsput en één infiltratieput worden uitgevoerd. De effecten van het proefproject worden gemonitord. Tevens wordt ervaring opgedaan met het beheer van de putten. De verwachting is dat aan het eind van de eerste planperiode voldoende gegevens beschikbaar zijn om de maatregel als bewezen herstelmaatregel in het landelijke Herstelstrategie-document op te nemen. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

5.1.2 Herstelmaatregelen voor het tegengaan van externe eutrofiering

Beperking van het aanbod van nutriënten door externe bronnen, als inundatie met Griftwater en stikstofdepositie.

De Bennekommermeent wordt bij hoge waterstanden geïnundeerd met water vanuit de Grift, dat nutriënten bevat. De Hellen worden niet geïnundeerd door de Grift. Om vermesting te voorkomen wordt rondom de Bennekommermeent een kade aangelegd. De uitwerking is opgenomen in paragraaf 5.4.2.

5.1.3 Herstelmaatregelen beheer

In de Hellen is er in het verleden ontoereikend beheer geweest, waardoor mogelijk trilvenen zijn verdwenen door verbossing. Er zijn beheersmaatregelen nodig die voorzien in een adequaat beheer van de actuele habitattypen.

Veenmosrietlanden zijn mogelijk ontstaan door ontoereikend beheer en vermist milieu. Kwaliteitsbehoud kan echter onder die omstandigheden niet bereikt worden. Door in ieder geval extra maaibeheer in te stellen, kan voorkomen worden dat de habitattypen trilvenen en veenmosrietlanden in de toekomst door ontoereikend beheer achteruit gaat.

5.2 Herstelmaatregelen en PAS-maatregelenpakketten per Habitatype

In Tabel 13 is samengevat welke maatregelen in het kader van het PAS voorgesteld worden voor behoud van de habitattypen zoals ze nu voorkomen. Een compleet overzicht met maatregelen is opgenomen in Bijlage 4.

Tabel 13: PAS-maatregelen per habitatype

Habitat-type	Maatregelen	Toelichting maatregelen
H6410	Hydrologisch herstel (vernatten en aanvoer basenrijk grondwater))	<ul style="list-style-type: none"> Opzetten van sloten in het Natura 2000 gebied en dempen, afdammen en verondiepen van sloten rond het Natura 2000-gebied Binnenveld Indien uit monitoring blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn worden in de tweede planperiode bij voorkeur kwelputten geplaatst
	Tegengaan externe eutrofiering	<ul style="list-style-type: none"> Kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen
	Inrichting en beheer	<ul style="list-style-type: none"> Kappen van 6 ha bos in De Hellen ten behoeve van uitbreiding van alle habitattypen Indien uit monitoring blijkt dat dit noodzakelijk is, wordt in de Bennekommermeent opgebracht zand verwijderd (planperiode 2) (Extra) maaien met licht materieel
H7140A	Hydrologisch herstel (Realiseren waterstanden aan maaiveld en vergroten kwel)	<ul style="list-style-type: none"> Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld Indien uit monitoring blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn worden in de tweede planperiode bij voorkeur kwelputten geplaatst
	Tegengaan externe eutrofiering	<ul style="list-style-type: none"> Kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen
	Inrichting en beheer	<ul style="list-style-type: none"> (Extra) maaien met licht materieel Kappen van 6 ha bos in De Hellen ten behoeve van uitbreiding van alle habitattypen Saneren van twee voormalige vuilstorten in de Hellen
H7140B	Hydrologisch herstel (vergroten kwel)	<ul style="list-style-type: none"> Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld Indien uit monitoring blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn worden bij voorkeur kwelputten geplaatst
	Beheer	<ul style="list-style-type: none"> (Extra) maaien met licht materieel Kappen van 6 ha bos in De Hellen ten behoeve van uitbreiding van alle habitattypen

5.3 Herstelstrategie en PAS-maatregelenpakketten per soort

Voor Geel schorpioenmos zijn geen aanvullende maatregelen ten opzichte van de maatregelen voor de habitattypen nodig.

5.4 Verdere uitwerking maatregelen

In onderstaande paragrafen zijn de inrichtings- en beheermaatregelen nader omschreven en in verschillende figuren opgenomen.

5.4.1 Uitwerking en effecten van waterhuishoudkundige maatregelen in en rond het Natura 2000 gebied

Opzetten van peilen in sloten en dempen en afdammen van sloten binnen begrenzing Natura 2000-gebied

De peilen in sloten en greppels binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied dienen te worden opgezet, en een deel van de sloten moet worden afgedamd en gedempt (zie Afbeelding 29). Stagnerende delen dienen gespaard blijven ten gunste van waterplanten, verlandingsvegetatie, amfibieën, libellen en aquatische fauna. Deze maatregelen dienen met het oog op de sense of urgency in de eerste beheerplanperiode te worden uitgevoerd. Binnen de Natura 2000 begrenzing gaat het om circa 13 km slootlengte. Het dempen van sloten is een ecologisch goed onderbouwde herstelmaatregel.

Het dempen van watergangen op percelen buiten het Natura 2000 gebied ontstaat hoge natschade, waardoor deze niet meer geschikt zijn voor landbouw. Dat maakt het noodzakelijk deze gebieden aan te kopen (zie Bijlage 6).

Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat op het bedrijventerrein Nijverkamp in de huidige situatie grondwateroverlast lokaal kan voorkomen. De effecten van de waterhuishoudkundige maatregelen in het Natura 2000 gebied op de grondwaterstand op het bedrijventerrein zijn gering. Enige toename van grondwateroverlast is echter niet uit te sluiten. Dat kan worden ondervangen door het aanleggen van drainage. Een groot deel van deze mitigerende maatregelen betreft het wegnemen van reeds bestaande grondwateroverlast. Hierover moet op basis van monitoring duidelijkheid worden verschaft. Monitoring en drainage zijn in het maatregelenpakket opgenomen.

Ook de terreinen en gebouwen tussen de Grebbeweg en de Grift kunnen door de maatregelen natschade ondervinden. Mitigerende maatregelen zijn terreinophoging, bouwkundige aanpassingen of drainage. Ook hierover moet op basis van monitoring duidelijkheid worden verschaft. Monitoring en maatregelen zijn in het maatregelenpakket opgenomen.



Afbeelding 29: Waterhuishoudkundige maatregelen in de eerste planperiode

Bij het dempen of afdammen van watergangen is speciale aandacht nodig voor de Blauwgraslanden in de Bennekommermeent. Het volledig dempen van alle watergangen in de blauwgraslandkern leidt ertoe dat

delen van het gebied te nat worden. De combinatie van een kwelflux van orde van grootte 1 mm/dag en het ontbreken van greppels en sloten leidt ertoe dat de grondwaterstanden in de zomer vaak te weinig uitzakken (GLG ondieper dan 20 cm). Om dat te voorkomen worden de greppels in de Bennekommermeent gehandhaafd, maar wordt daar waar mogelijk wel een ander peilbeheer gevoerd dan in de huidige situatie. De waterstanden worden 10 tot 20 cm opgezet. In de kern van het gebied wordt een natuurlijk dynamisch peilbeheer gevoerd met een hoog winterpeil en een lager zomerpeil. Dat leidt er in de winter en voorjaar toe dat de grondwaterstanden hoog zijn, en kwel aan maaiveld uittreedt, en in de zomer dat de grondwaterstanden enigszins uitzakken, zodat GLG dieper wordt dan 20 cm onder maaiveld. Dit peilbeheer zal in het veld en op basis van meting van grondwaterstanden worden geoptimaliseerd.

Het effect van de waterhuishoudkundige maatregelen op de bestaande habitats wordt uitgebreid behandeld in paragraaf 8.2. De resultaten zijn samengevat in Tabel 16 en Afbeelding 33. De maatregel heeft positieve effecten. Het areaal met bestaande habitats waar de hydrologische omstandigheden optimaal worden neemt toe van 16% in de huidige situatie naar 40%. Bij de trilvenen in de Hellen wordt een optimale situatie bereikt: ondiepe grondwaterstanden en voldoende kwel. Op de andere locaties blijven er knelpunten door het ontbreken van kwel of een te geringe kwel naar maaiveld en een te diepe GLG.

Buiten de arealen waar de habitattypen nu voorkomen ontstaan er kansen voor uitbreiding. Die ontstaan doordat er als aanvullende maatregel in de Hellen 6 ha bos wordt gekapt (zie Bijlage 4). De bodem en de fosfaattoestand van het bos is, als de juiste vochttoestand wordt gerealiseerd, geschikt voor het ontstaan van blauwgrasland of trilvenen.

De mogelijkheden van de kansen voor uitbreiding worden uitgebreid behandeld in paragraaf 8.2. en zijn samengevat in Tabel 17 en Afbeelding 34. Van het areaal waar in potentie uitbreidingsmogelijkheden bestaan (125 ha), wordt in een deel het grondwaterregime (grondwaterstanden en kwel) optimaal of suboptimaal voor trilvenen en/of blauwgrasland. Dat betreft in totaal 4,8 ha. Door kwaliteitsverbetering van de arealen waar de bestaande habitats in mozaïek voorkomen (verschil tussen bruto en netto oppervlak) komt daar nog circa 2 ha bij.

Conclusie over de maatregel sloten dempen/afdammen is dat het areaal bestaande habitats met geschikte hydrologische omstandigheden netto 5,2 ha wordt (circa 50% van het bestaande areaal), en dat het areaal waar uitbreidingsmogelijkheden bestaan circa 5 ha bedraagt.

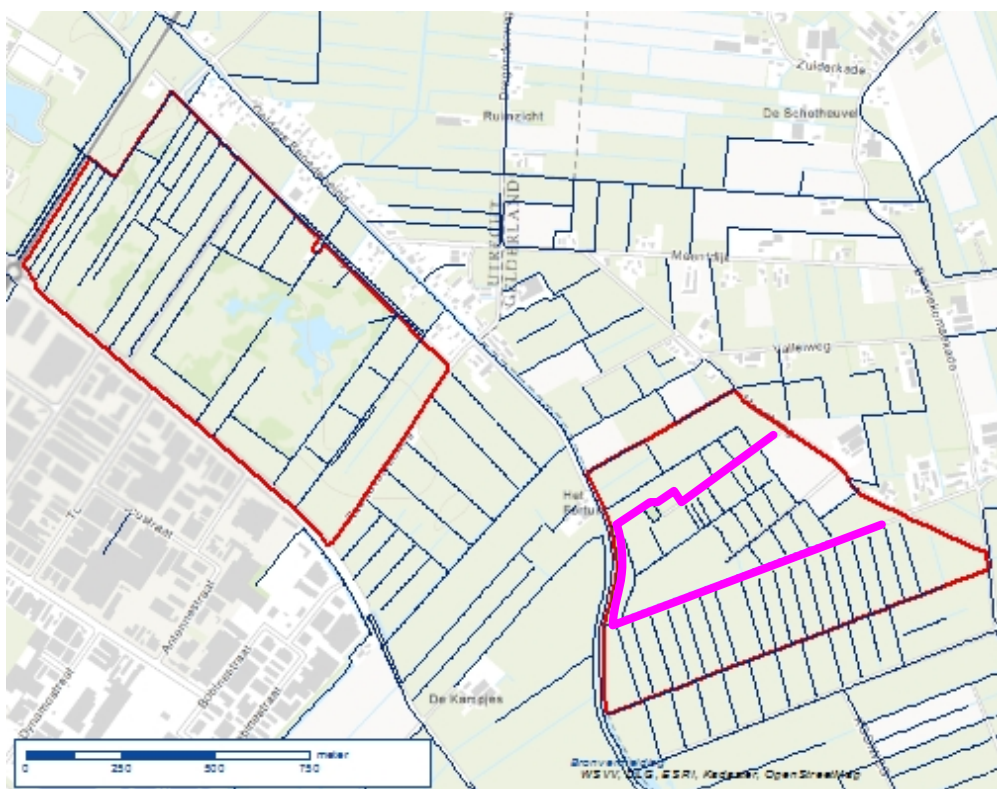
5.4.2 Tegengaan externe eutrofiering

Kade om Bennekommermeent aanleggen

Om inundatie met Griftwater in de blauwgraslandkern van de Bennekommermeent te voorkomen is aanleg van een kade noodzakelijk. De kade is verder nodig om te zorgen dat voedselrijk water afkomstig van het voormalige landbouwgebied waarin de sloten worden gedempt, niet via de blauwgraslandkern afstroomt.

De kade wordt gelegd om de blauwgraslandkern (zie Afbeelding 30). De kadehoogte is NAP+5,8 m. Dat is de waterstand bij een 1/100 jaar afvoergebeurtenis (NAP+5,3 m) met een overhoogte van 0,5 m. Dit is niet veel hoger dan de bestaande paden waarover de kade zal worden gelegd (0,5 m en veelal minder). De aanleg van de kade schaadt daarom de bestaande habitattypen niet. De kade heeft een lengte van circa 1500 meter en beschermt circa 20 hectare tegen inundatie met Griftwater. In de kade zal een aantal klepduikers geplaatst moeten worden om bestaande watergangen te kruisen en ontwatering van de Bennekommermeent mogelijk te maken. Deze dienen nog nader uitgewerkt te worden.

Als de gronden buiten de blauwgraslandkern worden afgeplagd en ingericht als nat schraalland (zie paragraaf 5.4.3), dan is de aanleg van een kade rond dat ruimere gebied wenselijk. Dit wordt in het beheerplan nader bepaald.

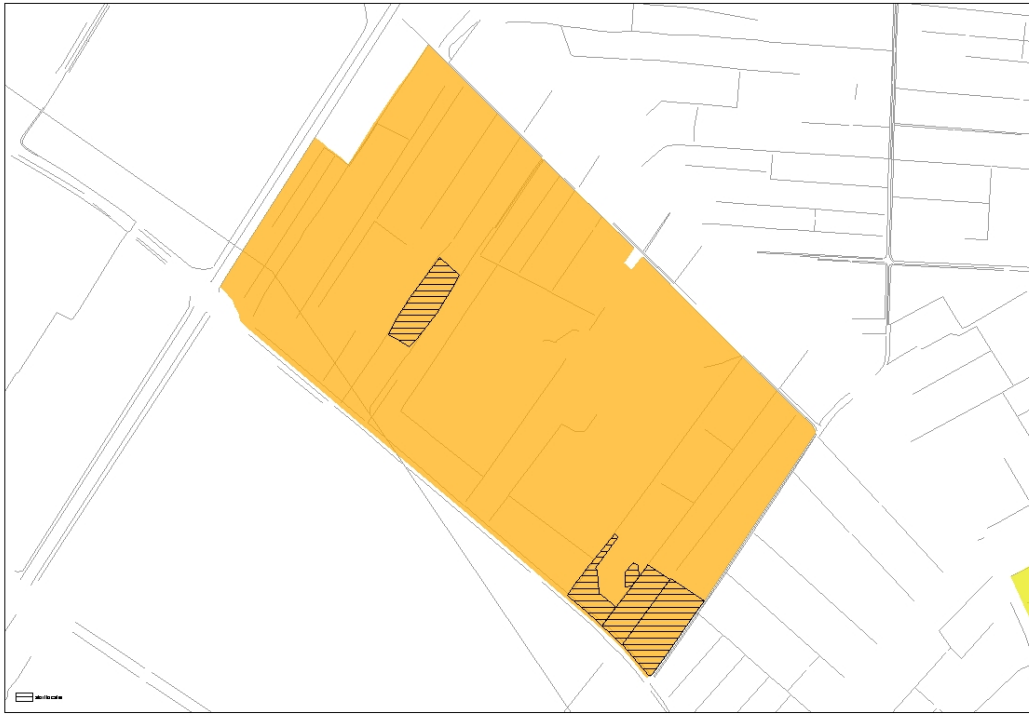


Afbeelding 30: Kade (=paarse lijn) Bennekommermeent

5.4.3 Inrichtings- en beheersmaatregelen

Inrichtingsmaatregelen in de eerste planperiode:

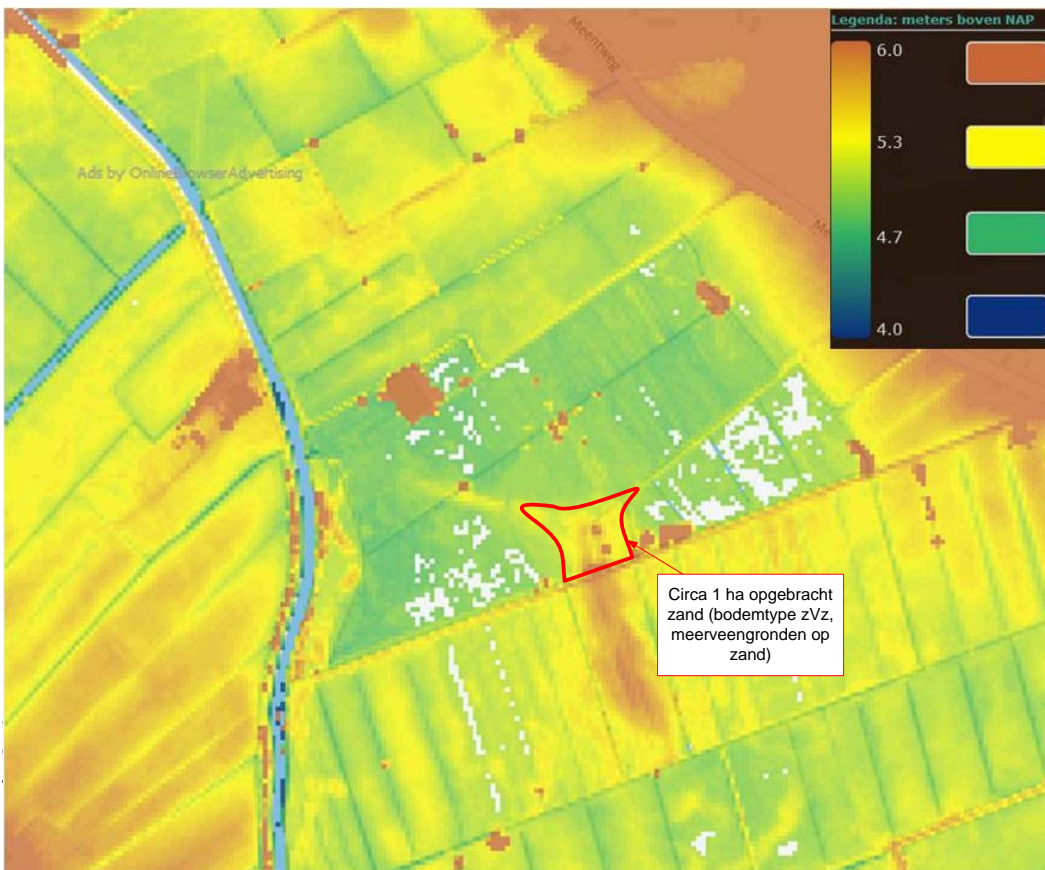
- Om uitbreiding van de habitats mogelijk te maken wordt in de Hellen 6 ha bos gekapt. Om vestiging van de gewenste vegetatie te bevorderen kan maaisel van het gewenste vegetatietype worden ingebracht;
- In de Hel liggen twee voormalige vuilstorten (Afbeelding 31). In 2014 wordt nader onderzoek gedaan naar de beide in het gebied gelegen vuilstorten. Op basis daarvan wordt de saneringsaanpak uitgewerkt;
- In het Natura 2000-gebied liggen gronden die landbouwkundig zijn gebruikt en mogelijk fosfaat bevatten, dat bij vernatting zou kunnen uitspoelen naar de lager gelegen gebieden met de habitattypen. Hiervoor kan afplaggen een oplossing zijn. Lagere maaiveldhoogten veroorzaken echter lagere grondwaterstanden in winter en voorjaar, hetgeen weer tot reductie kan leiden van de gewenste effecten op grondwaterstand en kwel. Om het geschikte pakket maatregelen te bepalen worden in de eerste planperiode de volgende activiteiten uitgevoerd:
 - Monitoring en onderzoek:
 - fosfaatverzadiging van voormalige landbouwgronden in het Natura2000 gebied;
 - vaststellen of meststoffenuitspoeling naar de gebieden met trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland optreedt of kan gaan optreden, en dus een knelpunt vormt voor het behalen van de instandhoudingsdoelen;
 - vaststellen in hoeverre het mogelijk is voormalige landbouwgronden af te plaggen zonder significante afname van kwelflux in de natuurkernen;
 - Inrichtingsmaatregel: indien mogelijk en noodzakelijk afplaggen van voormalige agrarische gronden in het Natura 2000 gebied (maximaal 25 ha). Afgeplagde gronden worden geschikt voor het ontstaan van nat schraalland.
 - Inrichting en beheer van gronden die niet worden afgeplagd wordt nader bepaald in het beheerplan.



Afbeelding 31: ligging twee voormalige vuilstorten in de Hel [DLG, 2012]

Mogelijke aanvullende inrichtingsmaatregelen in de tweede planperiode:

Verwijderen van opgebracht zand in de Bennekommermeent (zie Afbeelding 32). Op circa 1 ha in de Bennekommermeent ligt opgebracht zand op restveen [Stiboka 1973]. In dit gebied komt Blauwgrasland voor, maar de grondwaterstanden zijn te laag. Als uit monitoring blijkt dat hier sprake is van een blijvende negatieve trend kan zand worden verwijderd. Afhankelijk van de toekomstige maaiveldhoogte ontstaan mogelijkheden voor trilvenen of blauwgrasland.



at uit opgebracht zand
elijkheden bieden voor

Beheermaatregelen

In de Hellen is er in het verleden ontoereikend beheer geweest, waardoor mogelijk trilvenen zijn verdwenen door verbossing. Er zijn beheersmaatregelen nodig die voorzien in een adequaat beheer van de actuele habitattypen.

Veenmosrietlanden zijn mogelijk ontstaan door ontoereikend beheer en een verdroogd en vermist milieu. Kwaliteitsbehoud kan echter onder die omstandigheden niet bereikt worden. Door in ieder geval een maaibeheer in te stellen, kan voorkomen worden dat de habitattypen trilvenen en veenmosrietlanden in de toekomst door ontoereikend beheer achteruit gaat.

De subsidieregeling Natuurbeheer (SNL) is toereikend om de habitattypen te beheren met normaal materieel. In het Natura 2000 gebied is het terrein straks door het ontbreken van drainage echter zodanig ontoegankelijk, dat niet met normaal materieel beheerd kan worden. Er dient met aan moerassen aangepaste apparatuur beheerd te worden. Het materieel zal worden aangepast aan de kwetsbaarheid van de vegetatie. Op locaties met kwetsbare vegetaties en subtiele gradiënten zal met lichte maaimachines worden gemaaid. Indien de vegetatie dat toelaat (rietvegetatie) zal met wetlandtracks worden gemaaid.

Beheermaatregelen per habitatype:

- Trilvenen zijn afhankelijk van zomermaaien. Dit kan worden uitgevoerd met de hand of met zeer licht materieel. Maaien moet plaatsvinden tussen juni en half augustus; later maaien leidt tot toename van riet. Het maaisel moet worden verwijderd, omdat anders verzuring en verruiging optreedt [Bal et al., 2001]. Zo nodig een keer extra maaien aan het eind van het groeiseizoen.
- Veenmosrietlanden zijn afhankelijk van maaien. Dat kan in het najaar (aug-nov) maar bij voorkeur in de winter. Het maaisel moet worden verwijderd omdat anders verstikking van veenmossen optreedt, er nog meer voedsel beschikbaar komt en het habitatype snel verruigt en verbost.
- Zowel Trilvenen als Veenmosrietlanden vormen geen climaxstadië in laagveenverlandingswaarde omstandigheden waaronder deze habitattypen voorkomen niet blijvend optimaal zijn. Voor het duurzaam voortbestaan van deze habitattypen met een goede kwaliteit is het creëren van omstandigheden waaronder nieuwvorming kan plaatsvinden, dan ook gewenst. Dit gebeurde vroeger wanneer er, al dan niet systematisch, veen(plaggen) werden gewonnen.
- Blauwgraslanden zijn afhankelijk van een beheer van maaien en afvoeren. Hierbij moet licht materieel gebruikt worden, om insporing en verdichting van de bodem te voorkomen. Waar het veen als gevolg van ontwatering c.q. ontoereikende hydrologie veraard is, is behoud niet mogelijk. Geadviseerd wordt om deze locaties ondiep te plaggen. Blauwgraslanden vormden vroeger in het agrarisch landschap veelal marginale hooilanden. Actieve bemesting vond niet plaats al gebeurde het wel dat wanneer een boer wat mest over had, dit werd opgebracht of dat slootbagger werd uitgespreid. Geheel zonder aanrijking met voedingsstoffen kunnen deze hooilanden niet. Vroeger werden deze (maar daarmee ook basen) met name in de winterperiode aangevoerd door inundaties met grond- of oppervlaktewater. Inundaties behoren in het Binnenveld tot het verleden.

5.4.4 Monitoring voor de PAS

De totale PAS-monitoring is beschreven in hoofdstuk 6 van het PAS programma. Verder is er een PAS-Monitoringsplan dat beschrijft welke informatie nodig is en wat daarvoor gemonitord wordt en zijn er standaarden voor de werkwijze van monitoring en beoordeling PAS waarin de procedures beschreven zijn voor de verzameling en interpretatie van data.

Ten behoeve van de PAS-monitoring wordt per Natura-2000 gebied jaarlijks een gebiedsrapportage opgesteld met als doel de ontwikkeling van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten en de voortgang van de uitvoering van de herstelmaatregelen in beeld te brengen.

De gebiedsrapportage bevat:

- Presentatie van stand van zaken natuurontwikkeling en uitvoering herstelmaatregelen op gebiedsniveau:
 - Geactualiseerde informatie over omvang en kwaliteit van de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten (eenmalig per tijdvak, zodra beschikbaar);
 - De procesindicatoren zodra relevant) en de informatie op basis van de indicatoren;
 - Verslag van jaarlijks veldbezoek (ontwikkelen de stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten zich volgens verwachting);
 - Verslag van voortgangsoverleg over de ontwikkeling van natuurkwaliteit en uitvoering en effecten van herstelmaatregelen tussen voortouwnemers/ bevoegd gezag en uitvoerende organisaties/terreinbeheerders;
 - Inzicht in de voortgang van de voorbereiding en uitvoering van (gewijzigde) herstelmaatregelen;
 - Aanvullende monitoring en onderzoek zoals beschreven in de gebiedsanalyses (inhoudelijke resultaten uit aanvullende monitoring en onderzoek, wanneer relevant);
- Systematiek voor de evaluatie van de monitoring, ten behoeve van eventuele verbeteringen van de monitoring;
- Samenvatting van relevante signalen over bovenstaande onderdelen.

Procesindicatoren worden gebruikt om de voortgang van het herstelproces als gevolg van het uitvoeren van een bepaalde herstelmaatregel te volgen. De procesindicatoren worden ingezet bij het uitvoeren van die herstelmaatregelen, waarbij de planning van de uitvoering van de 'meting' zodanig wordt gekozen dat zij logisch is ten opzichte van de responstijd van de herstelmaatregel. Informatie op basis van procesindicatoren wordt opgenomen in de gebiedsrapportages. Vijf jaar na inwerkingtreding van dit programma wordt de informatie op basis van de procesindicatoren benut voor de evaluatie en actualisatie van de gebiedsanalyses ten behoeve van het volgende tijdvak van dit programma. Ook wordt informatie op basis van procesindicatoren betrokken bij doorontwikkeling van de herstelstrategieën en voor onderzoek in het kader van geconstateerde kennisleemtes.

Voor het Binnenveld wordt tevens monitoring en onderzoek van hydrologische en geohydrochemische aspecten uitgevoerd. Dit wordt in de volgende paragraaf beschreven.

5.4.5 Gebiedsspecifieke monitoring en onderzoek

Onderstaande monitorings- en onderzoeksopgave zijn relevant voor het PAS omdat hiermee de effectiviteit van de maatregelen bepaald wordt en in hoeverre bijsturing nodig is om behoud te borgen en de instandhoudingsdoelstellingen op termijn te halen. Voor de zekerstelling van de effectiviteit van de maatregelen is een gericht monitoringprogramma opgesteld (Provincie Utrecht, 2016).

Voor de Natura 2000 doelen noodzakelijke monitoring

Als gevolg van de maatregelen wordt in het hele aangewezen areaal de neerwaartse trend (verdroging, verzuring, vermisting) omgebogen. In een groot deel van het aangewezen areaal voldoen de hydrologische standplaatsfactoren aan de standplaatseisen. De instandhouding van het habitattype wordt daar dus zeker gesteld. Dit zal met monitoring moeten worden gevolgd.

In het resterende deel wordt de neerwaartse trend ook omgebogen: de grondwaterstanden worden verhoogd en er wordt op een deel kwel gegenereerd. Er wordt echter niet volledig voldaan aan de standplaatseisen. Door middel van monitoring moet worden vastgesteld of de habitats in deze gebieden nog een neerwaartse trend vertonen. Als dat zo is moeten aanvullende maatregelen worden genomen om zowel het areaal als de kwaliteit van de habitats op peil te houden, door uitbreiding van de habitats.

De monitoring dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Hoe ontwikkelen zich de habitattypen blauwgraslanden, trilvenen en veenmosrietlanden, zowel kwalitatief als kwantitatief (oppervlak)?
- Hoe ontwikkelt het grondwaterregime zich (stijghoogten, grondwaterstanden, kwel)?
- Hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit zich?

Monitoring nu situatie:

- **Habitattypekaart.** De vegetatiekartering voor de habitattypekaart heeft omstreeks de eeuwwisseling plaatsgevonden. Recentelijk (in 2009 en 2012) zijn nieuwe vegetatiekarteringen uitgevoerd in deze gebieden. In 2016 worden deze kartering weergegeven op een nieuwe habitattypekaart. Bij het onderzoek wordt bovendien speciaal gelet op voorkomen, locatie en abundantie van geel schorpioenmos.
- **SNL-monitoring.** Eens in de zes jaar worden de gebieden waarvoor een SNL-beheersubsidie wordt uitgekeerd geïnventariseerd. Dit wordt gefinancierd vanuit SNL, maar de resultaten worden ook gebruikt voor de beoordeling van de ontwikkeling van het betreffende aangewezen habitattype. Aanvullend voor Natura 2000 zullen de zogenaamde typische soorten van dit habitattype (op km-hok niveau) worden geïnventariseerd, voor zover dit redelijkerwijs mogelijk is. De SNL-kartering zal plaats vinden in 2018/2019.
- **Onderzoek soorten.** Door EZ wordt eens in de zes jaar het voorkomen van geel schorpioenmos onderzocht. De resultaten van dit onderzoek worden meegenomen in de rapportage.
- **Monitoring hydrologisch herstel.** Voor het succes van de herstelmaatregelen in het kader van het PAS zijn de hydrologische maatregelen in het Natura 2000 gebied Binnenveld van cruciaal belang. Op dit moment monitort Waterschap Vallei en Veluwe de waterstanden en kwaliteit in het oppervlaktewater van de Griff. Op dit onderdeel is geen aanvullende PAS-monitoring nodig. Daarnaast monitort de provincie Utrecht de waterstanden, pH en het geleidingsvermogen van het grondwater in de percelen middels het in 2010 door Royal Haskoning voor de provincie Utrecht ingerichte hydrologisch meetnet voor de 12 TOP-gebieden, waaronder de Hellen (Brouwer et al., 2010). Belangrijkste doel van dit meetnet is het doen van uitspraken over de mate van verdroging in de betreffende gebieden. De monitoring richt zich op de abiotische randvoorwaarden (grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit) die kunnen worden beïnvloed door anti-verdrogings-maatregelen. Op grond van deze methode is het mogelijk om (vlakdekkende) uitspraken te doen over de GVG, GHG en de GLG binnen een gebied en daarmee over de mate van verdroging(sbestrijding) in de tijd (zie Brouwer et al, 2010). Deze gegevens zijn ook nodig om een uitspraak te kunnen doen over de mate van hydrologisch herstel in Natura 2000 gebied Binnenveld. Daarmee is dit hydrologisch meetnet ook toepasbaar voor het monitoren van de effecten van de hydrologische herstelmaatregelen. Naast de grondwaterstand wordt ook de elektrische geleidbaarheid (EC) en de pH van het grondwater gemeten. Hieruit is af te leiden of er sprake is van (toename van) kwel of regenwater in het gebied. Deze bepalingen worden (steeds) tegelijk met de gerichte opnamen in het boorgat uitgevoerd. Op basis van deze monitoring kan een uitspraak gedaan worden hoeveel de grondwaterstand waar gestegen is en wat de herkomst van dit water is. Voor het Gelderse deel van het Natura 2000-gebied, de Bennekomse Meent wordt dezelfde monitoring toegepast
- **Monitoring herstel inundatie kwel.** Om te meten of, hoe en waar het kwelwater (weer) de wortelzone van de vegetatie bereikt, wordt in 2017 en 2019 een onderzoek uitgevoerd naar de kwelflux en veranderingen in het absorptiecomplex in de bodem. Daarnaast worden op een aantal locatie raaien uitgezet, zodat een beeld wordt verkregen over de verandering van de instroom van kwelwater. Deze onderzoeken zijn in de afgelopen 25 jaar twee maal eerder uitgevoerd.
- **Monitoring beheer- en inrichtingsmaatregelen.** De volgende beheermaatregelen die voor het herstel zijn opgenomen zullen als volgt worden gemonitord (er zijn op dit moment vier PQ's in het Natura 2000 gebied Binnenveld):
 - Nieuw verworven landbouwgrond. De oppervlakte van de verworven voormalige landbouwgronden is nog niet duidelijk. Voorlopig wordt er van uitgegaan dat op vier locaties PQ's worden uitgezet om de vegetatieontwikkeling te volgen. Daarnaast wordt op deze locaties de (vegetatie)ontwikkeling door middel van jaarlijks gemaakte foto's gevolgd.
 - Aanvullend vegetatie onderzoek. Om te volgen of het herstel plaatsvindt in de beide gebieden, zullen op en nabij locaties met kwalificerend habitattype het bestaande netwerk aan PQ's worden uitgebreid met 4 PQ's in de Bennekomse Meent en 4 PQ's in de Hel.

- Monitoring inrichtingsmaatregelen. Over de herstelmaatregelen aanleg kade tegen inundatie Griftwater, verwerven landbouwgronden en omvormen landbouwgronden (en als mogelijk nodig afplaggen) zal tijdens het jaarlijks veldbezoek de voortgang worden besproken.

Het kappen van 6 ha bos ten behoeve van uitbreiding van verschillende habitattypen in de Hel zal tijdens het jaarlijks veldbezoek worden besproken of de gewenste omvorming zich voordoet. Op voormalige boslocaties zullen jaarlijks foto's worden gemaakt, zodat de vegetatieontwikkeling kan worden gevolgd.

Onderzoek in de eerste planperiode: proefproject met een kwelput

In de eerste planperiode worden één onttrekkingsput en één kwelput geplaatst op een nader te bepalen locatie (in Bijlage 5 is weergegeven welke overwegingen van belang zijn voor de keuze van een locatie). De locatiekeuze vindt plaats in het kader van het beheerplan.

In de 1^e planperiode worden de volgende zaken onderzocht:

- Onderzoek naar de verbreiding van veen- en kleilagen behorende tot de Eem-Formatie in de omgeving van de beoogde locatie;
- Praktijkervaring met het boren van de putten;
- Praktijkervaring met het beheren van de putten;
- Meten van het debiet van de putten;
- Meten van de hydrologische effecten van de putten (effecten op stijghoogten, grondwaterstanden en afvoer);
- Meten van het effect op de geohydrochemie, met veranderingen van het calciumgehalte van het ondiepe grondwater en het bodemvocht in de directe omgeving van de infiltratieput.

Evaluatie aan het eind van de eerste planperiode

Aan het eind van de eerste planperiode wordt op basis van de resultaten van de monitoring vastgesteld of de effecten waterhuishoudkundige maatregelen, zoals beschreven in paragraaf 5.4.1, voldoende zijn om de instandhoudingsdoelen te behalen. Indien er in delen van het gebied onvoldoende vernatting is opgetreden, cq. te weinig kwel is, wordt een plan opgesteld voor het treffen van aanvullende maatregelen. Deze bestaan bij voorkeur uit het plaatsen van kwelputten. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

Wanneer wordt overgegaan tot het installeren van kwelputten in het plangebied zal het hydrologische model worden geverifieerd aan de metingen en de bevindingen in de praktijk. Vervolgens wordt een nieuw ontwerp gemaakt voor het aantal en de locaties van de putten. Het ontwerp van de putten wordt op basis van de opgedane ervaringen met het proefproject geoptimaliseerd.

Voor het geval de maatregelen niet naar behoren functioneren zijn aanvullende maatregelen opgesteld waarmee de risico's worden beheerst. Zie hiervoor paragraaf 8.2.

Aanvullende gebiedsmonitoring

De volgende aanvullende gebiedsmonitoring is noodzakelijk:

- Samenstelling flora en verspreiding (lever-)mossen in veenmosrietland, o.a. om locaties voor bos verwijderen vast te stellen, maar ook om kwaliteit en trend te kunnen bepalen.
- Uit monitoring moet blijken of er bij de vernatting van blauwgraslanden inderdaad geen aanwijzingen zijn dat sulfaat met het grondwater wordt aangevoerd wat kan wijzen op oxidatie van pyriet. Eutrofiering na vernatting moet hiermee voorkomen worden.
- Monitoring van de verspreiding en ontwikkeling van geel schorpioenmos.

6 BEOORDELING RELEVANTIE EN SITUATIE FLORA/FAUNA

6.1 Interactie uitwerking gebiedsgerichte herstelmaatregelen N-gevoelige habitats met andere habitats en natuurwaarden

In het gebied komen verschillende habitattypen voor die onderling verschillen in het stadium van successie en met n t afwijkende milieueisen. Ze behoren wel allemaal tot de moeras-successiereeks, zoals die in venige stroomdalen mag worden verwacht (van open water tot broekbos). Voor alle habitats geldt dan ook dat de herstelmaatregelen, gericht op hydrologisch herstel, versterkend is. De andere genoemde en maatregelen in hoofdstuk 0 zijn gericht op het voorkómen van vermessing door oppervlaktewater en verzuivering door ontoereikend beheer. De habitatrichtlijnsoort geel schorpioenmos zal meeliften met de maatregelen ten behoeve van de habitattypen, met in het bijzonder H7140A trilvenen.

Ten aanzien van de kernopgaven kan geconcludeerd worden dat de maatregelen bijdragen aan het realiseren ervan. Uit de modelberekeningen en de ecologische effectvoorspelling volgt dat grote delen van de habitats worden vernat, en dat de abiotische omstandigheden geschikt worden voor zowel blauwgrasland als voor trilvenen. Dat zou in vooral in de Bennekommermeent kunnen betekenen dat delen van het blauwgrasland zich kunnen ontwikkelen tot trilvenen. Beide habitattypen behoren tot de kernopgave.

6.2 Interactie uitwerking gebiedsgerichte herstelmaatregelen N-gevoelige habitats met leefgebieden bijzondere flora en fauna

Als gevolg van het dempen van sloten zal het leefgebied van de grote modderkruiper, kleine modderkruiper, libellen en andere aquatische fauna inkrimpen, evenals het areaal voor verlanding in open water. Delen van sloten en greppels dienen daarom in stand te blijven. Voor andere bijzondere soorten zal het leefgebied verbeteren.

7 SYNTHESE MAATREGELENPAKKET VOOR ALLE HABITATTYPEN

De beoordelingen uit hoofdstuk 0 leiden niet tot wijzigingen in de maatregelenpakketten zoals geformuleerd in hoofdstuk 0. Dit zijn dus de maatregelenpakketten waarmee de effecten van de stikstofdepositie en andere knelpunten worden aangepakt. In onderstaande tabel (Tabel 14) is een overzicht gegeven van het maatregelenpakket en op welke habitattypen (en soorten) deze effect hebben.

Tabel 14 Overzicht PAS-maatregelen. Rode kolommen zijn habitattypen met een overschrijding van de KDW. In de blauwe kolommen onder "mechanisme" wordt aangegeven op welk kwaliteits- of sturend aspect een maatregel effect heeft. "x": de maatregel wordt op het betreffende habitatype toegepast of (op landschapsschaal) voornamelijk ten gunste van dit habitatype en/of soort genomen. "m": het habitatype lift mee op de maatregel.

Maatregel	Mechanisme						Habitattypen en soorten			
	Verdroging gevolgd door verzuring en vermesting	Depositie van N gevolgd door verzuring	Vermesting door oppervlaktewater	Vermesting door grondwater	Verlies fauna door versnippering en eutrofiering	Verruiging door N-doorslag en	H6410 blauwgraslanden	H7140A trilvenen	H7140B veenmosrietlanden	H1393 geel schorpioenmos
Hydrologisch herstel, (vernatten en aanvoer basenrijk grondwater) <ul style="list-style-type: none"> Opzetten, dempen en afdammen van sloten in en rond het Natura 2000-gebied Binnenveld Indien nodig in de tweede planperiode aanvullende maatregelen (bij voorkeur kwelputten) 	x	x		x	x		x	x	x	m
Tegengaan externe eutrofiering; kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen			x				x	x		m
Inrichtings- en beheermaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> maaien (extra) 						x	m	x	x	m
Inrichtings- en beheermaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> Bos kappen 					x	x	m	x	x	m
Inrichtings- en beheermaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> Saneren vuilstorten 					x		m	x	x	m
Inrichtings- en beheermaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> indien noodzakelijk in de tweede planperiode afplaggen van voormalige landbouwgronden en verwijderen van opgebracht zand 	x						x			

8 BEOORDELING MAATREGELLEN NAAR EFFECTIVITEIT, DUURZAAMHEID, KANSRIJKDOM IN HET GEBIED

8.1 Effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van maatregelen

De effectiviteit, duurzaamheid en responstijd van de in hoofdstuk 0 beschreven maatregelen zijn gebaseerd op de herstelstrategieëndocumenten² en weergegeven in Tabel 15. De effectiviteit van de maatregelen voor hydrologisch herstel is nader onderbouwd in paragraaf 8.2. Het gaat hier om PAS-maatregelen. Bij beheermaatregelen gaat het om een uitbreiding of intensivering van het reguliere beheer (extra), bedoeld om de effecten van stikstof-depositie te verminderen.

Tabel 15 Overzicht effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van PAS-maatregelen per habitatype.

Habitat-type	Maatregelen	Effectiviteit	Herhaalbaarheid	Responstijd
H6410	<ul style="list-style-type: none"> Opzetten van sloten in het Natura 2000 gebied en dempen, afdammen en verondiepen van sloten rond het Natura 2000-gebied Binnenveld 	Groot	Eenmalig/ permanent	1 tot 5 jaar
	<ul style="list-style-type: none"> Indien uit monitoring blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn worden in de tweede planperiode bij voorkeur kwelputten geplaatst 	Groot	Eenmalig/ permanent	
	<ul style="list-style-type: none"> Kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen 	Waarschijnlijk groot	Eenmalig/ Permanent	Meer dan 10 jr.
	<ul style="list-style-type: none"> Kappen van 6 ha bos in De Hellen ten behoeve van uitbreiding van alle habitatypes 	Klein	Eenmalig/	<5-10 jaar
	<ul style="list-style-type: none"> Indien uit monitoring blijkt dat dit noodzakelijk is, wordt in de Bennekommermeent opgebracht zand verwijderd 	Klein	Eenmalig/ Permanent	<5-10 jaar
	<ul style="list-style-type: none"> (Extra) maaien 	Matig	Jaarlijks	<1 jaar
H7140A	<ul style="list-style-type: none"> Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld 	Groot	Eenmalig/ Permanent	5-10 jaar
	<ul style="list-style-type: none"> Indien uit monitoring blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn worden in de tweede planperiode bij voorkeur kwelputten geplaatst 	Groot	Eenmalig/ Permanent	5-10 jaar
	<ul style="list-style-type: none"> Kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen 	Waarschijnlijk groot	Eenmalig/ Permanent	Meer dan 10 jr.
	<ul style="list-style-type: none"> (Extra) maaien Kappen van 6 ha bos in De Hellen tbv uitbreiding van alle habitatypes 	Matig Klein	Jaarlijks Eenmalig	<1 jaar >10 jaar
H7140B	<ul style="list-style-type: none"> Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld 	Matig	Eenmalig/ Permanent	>10 jaar
	<ul style="list-style-type: none"> Indien uit monitoring blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn worden bij voorkeur kwelputten geplaatst 	Matig	Eenmalig/ Permanent	
	<ul style="list-style-type: none"> (Extra) maaien 	Groot	Jaarlijks	<1 jaar

² herstelstrategieëndocumenten: Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden [Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings & N.A.C. Smits], Herstelstrategie H7140A: Overgangs- en trilvenen (trilvenen) [Van Dobben, H.F., A. Barendregt, A.M. Kooijman & N.A.C. Smits] en Herstelstrategie H7140B: Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden) [Van Dobben, H.F., A. Barendregt, N.A.C. Smits & R. van 't Veer, G. van Wirdum, L.P.M. Lamers, H. de Vries]

Naast bovengenoemde maatregelen ligt er een monitorings- en onderzoeksopgave die in het kader van het PAS gaat plaatsvinden om onzekerheden omtrent kennisleemten of te heffen. Het gaat hierbij om gebiedsspecifieke monitoring en onderzoek. Dat moet antwoord geven op de volgende hoofdvragen:

- Hoe ontwikkelen zich de habitattypen blauwgrasland, trilveen en veenmosrietland, zowel kwalitatief als kwantitatief (oppervlak)?
- Hoe ontwikkelt het grondwaterregime zich (stijghoogten, grondwaterstanden, kwel)?
- Hoe ontwikkelt de grondwaterkwaliteit zich?
- Hoe ontwikkelt de afvoer uit het gebied zich?
- Samenstelling flora en verspreiding (lever-)mossen in veenmosrietland, o.a. om locaties voor bos verwijderen vast te stellen, maar ook om kwaliteit en trend te kunnen bepalen.
- Uit monitoring moet blijken of er bij de vernatting van blauwgraslanden inderdaad geen aanwijzingen zijn dat sulfaat met het grondwater wordt aangevoerd wat kan wijzen op oxidatie van pyriet. Eutrofiering na vernatting moet hiermee voorkomen worden.
- Monitoring van de verspreiding en ontwikkeling van geel schorpioenmos.
- Onderzoek naar wenselijkheid en mogelijkheden herintroductie van Rood schorpioenmos.
- Bodem- en hydrochemisch onderzoek veenmosrietland om de oorzaak van verzuring vast te stellen.

De monitoring is uitgewerkt in paragraaf 5.4.4. Naast deze monitoring zijn in paragraaf 8.2 beheersmaatregelen beschreven waarmee die risico's voor het niet voldoende functioneren van het maatregelenpakket kunnen worden beheerst.

8.2 Effecten van de waterhuishoudkundige maatregelen in de eerste planperiode op de habitats in het Natura 2000 gebied

In Afbeelding 33 is voor het bruto areaal met bestaande Trilvenen, Veenmosrietlanden en Blauwgraslanden aangegeven in hoeverre de hydrologische standplaatseisen worden gehaald, als gevolg van de waterhuishoudkundige maatregelen in de eerste planperiode (zie voor de beschrijving van de maatregelen paragraaf 5.4.1). Er wordt onderscheid gemaakt tussen: optimaal, suboptimaal te droog, en niet geschikt doordat het te nat wordt. Op het resterende areaal zijn de hydrologische omstandigheden te droog door een te diepe GLG of te weinig kwel.

In Tabel 16 is weergegeven welk percentage van de huidige gebieden met een habitattype voldoet aan de criteria.

Tabel 16: Percentage van het oppervlak met de bestaande habitats waar GVG, GLG en kwel voldoen aan de hydrologische standplaatseisen (Optimaal en suboptimaal, zie Bijlage 2) door de waterhuishoudkundige maatregelen in de eerste planperiode

Deelgebied	Habitattype	Bruto oppervlak [ha]	GVG [%voldoet]	GLG [%voldoet]	Kwel [%voldoet]	Optimaal [%voldoet]	Sub-optimaal droog [%voldoet]	Ongeschikt, te nat [%]	Suboptimaal of optimaal [%voldoet]
Blauwe Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	3.6	95%	70%	31%	31%	18%	0%	49%
Blauwe Hel	Blauwgraslanden	0.2	100%	84%	16%	0%	0%	16%	0%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.5	99%	88%	90%	82%	10%	0%	92%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietl.)	1.7	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%
De Hel	Blauwgraslanden	0.2	74%	56%	52%	13%	4%	39%	17%
Bennekommermeent	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.3	94%	0%	37%	0%	0%	0%	0%
Bennekommermeent	Blauwgraslanden	8.6	92%	61%	41%	32%	12%	7%	44%
Totaal	Alle	17.0	94%	65%	49%	40%	11%	4%	51%
		Legenda	< 20% van het areaal voldoet	20-50% van het areaal voldoet	50-80% van het areaal voldoet	>=80% van het areaal voldoet			

Na implementatie van de maatregelen is de grondwaterstand in 65% van het gebied waar de habitattypen nu voorkomen hoog genoeg. In 49% van het gebied is er voldoende kwel. De combinatie van én een geschikte grondwaterstand én voldoende kwel wordt gerealiseerd op 40% van het areaal. Als het suboptimale traject wordt meegerekend betreft het 51% van het areaal. Dat is een verbetering ten opzichte van de huidige situatie (16% optimaal, en 24% optimaal of suboptimaal).

Trilvenen:

- Bij de trilvenen in de Blauwe Hel wordt 49% optimaal of suboptimaal. Het knelpunt is vooral het optreden van te weinig kwel.
- Bij het grootste deel van de trilvenen in de Hel worden de omstandigheden optimaal of suboptimaal (92%), dankzij het afdammen en verondiepen van de watergangen in de landbouwpercelen ten zuidoosten van het gebied.
- Bij de trilvenen in de Bennekommermeent kan met de waterhuishoudkundige maatregelen de GLG onvoldoende worden verhoogd, en ook de kwelflux blijft een knelpunt. Uit monitoring zal moeten worden vastgesteld of er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.



Afbeelding 33: Doelrealisatie voor de bestaande habitattypen. Geschiktheid van de hydrologische standplaatsfactoren (legenda: groen=optimaal, oranje=suboptimaal te droog, blauw=niet geschikt, te nat en rood=niet geschikt, te droog)

Veenmosrietland

Het veenmosrietland komt voor op een drijvende kragge. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld is onafhankelijk van het waterbeheer en voldoet in principe. Als de kragge te dik wordt kan de grondwaterstand in de zomer mogelijk te diep uitzakken, maar dat dient te worden beheerst met beheermaatregelen. Aan de eisen voor een gelaagde kwaliteit van bodemvocht (zure bovenlaag) en het water waarin de kragge drijft (zwakzuur tot neutraal) wordt voldaan als het betreffende oppervlaktewater deels wordt gevoed met

kwelwater, en als er sprake is van afvoer. Uit de modelberekeningen blijkt dat er zowel in de huidige als in de toekomstige situatie kwelwater instroomt. Het handhaven van de gelaagdheid is als gevolg van de natuurlijke successie (veenvorming) eindig en daarmee het voortbestaan van dit habitatype op *die* plek. Tijd- en ruimtedynamiek is noodzakelijk.

Blauwgraslanden

Op 44% van het blauwgrasland in de Bennekommermeent ontstaan optimale tot suboptimale omstandigheden. Een deel blijft echter te droog, door een te diepe GLG (dieper dan 50 cm) of geen of te weinig kwel (minder dan 0,75 mm/dag). Tegelijkertijd bestaat het risico dat het terrein als gevolg van de maatregelen te nat wordt (te hoge grondwaterstanden in de zomer GLG). Dat treedt op in de kleine arealen blauwgrasland in de Blauwe Hel en de Hel. In de Bennekommermeent wordt dat beperkt tot 7%, doordat de watergangen en greppels in de blauwgraslandkern worden gehandhaafd.

Kansen voor uitbreiding van de habitats

Er ontstaan kansen voor uitbreiding van de bestaande habitats doordat buiten de arealen waar de habitattypen nu voorkomen ook vernatting optreedt. De onderbouwing van de uitbreidingskansen is gegeven in Bijlage 3. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd;

- Het toekomstige grondwaterregime in de eerste planperiode;
- Het historische grondgebruik (agrarisch/niet-agrarisch). Op de arealen die in het verleden agrarisch zijn gebruikt bestaat het risico van fosfaatmobilisatie. Deze arealen zijn dus niet kansrijk voor de ontwikkeling van habitattypen die gedijen bij voedselarme omstandigheden;
- Het huidige vegetatietype;
- Aanvullende maatregelen: bijvoorbeeld kappen van bos.

Op terrein dat in het verleden niet agrarisch is gebruikt en een kansrijke vegetatie heeft kunnen zich de gewenste habitattypen ontwikkelen, mits de hydrologische omstandigheden geschikt zijn. In de abiotische standplaatsen (zie Bijlage 2) is er een grote overlap tussen de habitattypen trilveen, blauwgrasland en veenmosrietland. De verwachting is dat er in de successie de volgende hiërarchie optreedt:

- De natste standplaatsen kunnen zich ontwikkelen tot trilvenen (GVG: -10 tot 20 cm, GLG 0 tot 20 cm en kwel 1,5 mm/dag);
- De standplaatsen die minder nat zijn kunnen zich ontwikkelen tot blauwgrasland (GVG: tot -25 cm, GLG tot 40 cm en kwel 1,5 mm/dag).

Afbeelding 34 toont welke delen van het Natura2000 gebied geschikt worden voor uitbreiding van de habitattypen trilveen en blauwgrasland. De afbeelding toont alleen doelrealisaties buiten de bestaande arealen trilveen en blauwgrasland. De resultaten zijn samengevat in Tabel 17. De belangrijkste potenties voor uitbreiding zijn:

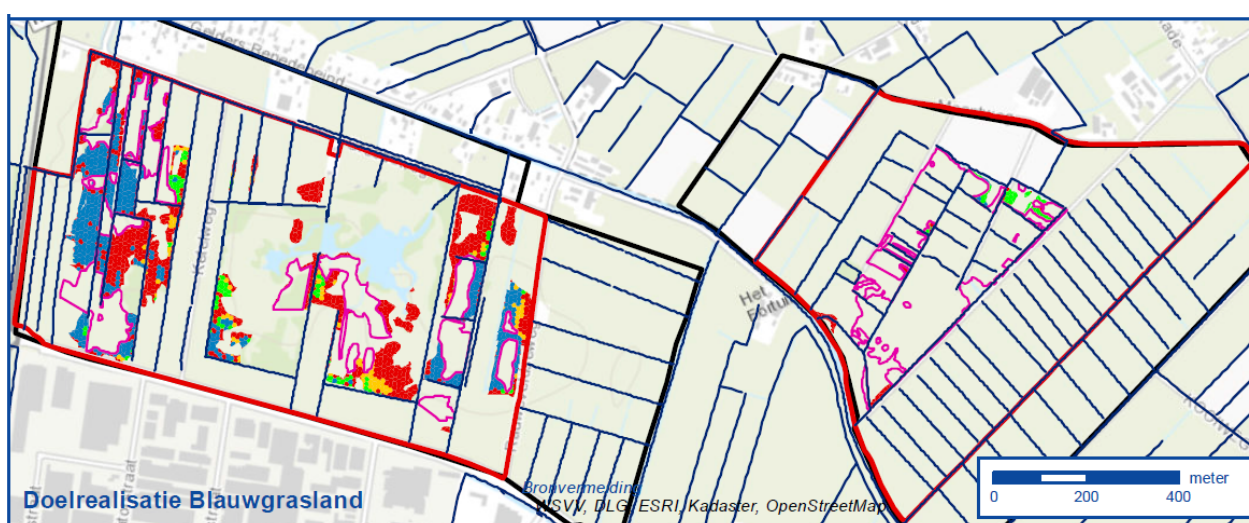
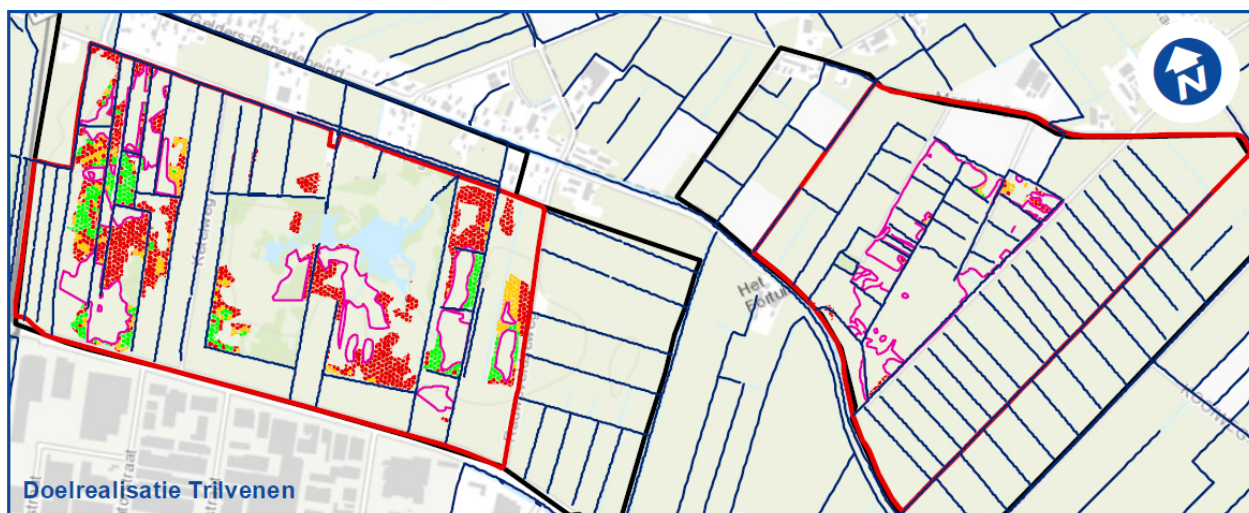
- in de Blauwe Hel rond de bestaande trilvenen. Deze mogelijkheden ontstaan door het kappen van bos en door de aanwezigheid van geschikte vegetatietypen rond de bestaande trilvenen (totaal circa 6 ha). Daarvan wordt 37% hydrologisch optimaal of suboptimaal voor met name trilvenen (2 ha). Trilvenen kunnen in een periode van 10 tot 20 jaar tot ontwikkeling komen. Ontwikkeling kan worden bevorderd door:
 - op voormalige bosbodems maaisel van het gewenste vegetatietype inbrengen;
 - op graslanden en ruigten nazomer-maaien en eventueel ondiep plaggen.
- in de Hel, nabij het veenmosrietland en de bestaande trilvenen, door het kappen van bos en door de aanwezigheid van vegetatietypen die zich bij vernatting kunnen ontwikkelen tot blauwgrasland of trilveen (in totaal ruim 6 ha, zie Bijlage 3). Daarvan ontstaat op circa 2,4 ha omstandigheden die geschikt worden voor trilveen. Elders ontstaan kleine arealen die hydrologisch geschikt worden voor blauwgrasland.
- in de Bennekommermeent zijn de uitbreidingsmogelijkheden van de habitattypen buiten het bestaande areaal zeer beperkt. Er zijn wel mogelijkheden voor uitbreiding in een aantal vakken waar blauwgrasland nu in mozaïek voorkomt met andere vegetatietypen. Dat wordt hieronder toegelicht.

Tabel 17: Oppervlakte met bestaande natuur met optimale of suboptimale omstandigheden en oppervlakte geschikt voor uitbreiding van de habitats, na de maatregel sloten dempen/afdammen

Deelgebied	Habitattype	Bestaande natuur				Uitbreiding			Totaal hydrologisch optimaal of suboptimaal [ha]
		Bruto oppervlak [ha]	Netto oppervlak [ha]	Suboptimaal of optimaal [%voldoet]	Netto hydrologisch optimaal of suboptimaal [ha]	Bodem en vegetatie geschikt voor ontwikkeling van habitattype [ha]	Hydrologie optimaal of suboptimaal [%]	Kansrijk voor ontwikkelen habitattype [ha]	
Blauwe Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	3.6	2.5	49%	1.2	5.8	37%	2.1	3.4
Blauwe Hel	Blauwgraslanden	0.2	0.2	0%	0.0				
De Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.5	1.2	92%	1.1	6.1	39%	2.4	3.9
De Hel	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietl.)	1.7	0.4	100%	0.4				
De Hel	Blauwgraslanden	0.2	0.2	17%	0.0				
Bennekommermeent	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.3	0.9	0%	0.0	0.5	57%	0.3	2.7
Bennekommermeent	Blauwgraslanden	8.6	5.4	44%	2.4				
Totaal	Alle	17.0	10.8		5.2			4.8	10.0

In Tabel 17 is sprake van bruto en netto oppervlakken. Het verschil wordt bepaald door arealen waarbinnen het habitattype in mozaïek voorkomt met andere vegetatietypen. Het verschil tussen bruto en netto oppervlak is circa 6 ha. Doordat de vegetatiekaart [SBB 2013] geen informatie geeft over de vegetatietypen waar dat mozaïek uit bestaat, kunnen we niet precies aangeven hoe groot de uitbreidingsmogelijkheden daar zijn voor trilvenen, veenmosrietland en blauwgrasland.

De grootste verschillen doen zich voor bij veenmosrietland en blauwgrasland in de Bennekommermeent. Op basis van terreinkennis (veldbezoeken maart 2013 en september 2013) is duidelijk dat het bij de Bennekommermeent deels gaat om ongeschikte vegetatietypen (bossen en struwelen, braam etc. die niet zullen worden gekapt). Daarvan ontstaan er op circa 40% geschikte hydrologische omstandigheden, totaal dus ruim 2 ha.



Afbeelding 34: Geschiktheid van de hydrologische standplaatsfactoren voor uitbreiding van trilvenen en blauwgrasland, op de arealen die bodemkundige en vegetatiekundige geschikt zijn, of geschikt worden gemaakt door het kappen van bos (legenda: groen=optimaal, oranje=suboptimaal te droog, blauw=niet geschikt, te nat en rood=niet geschikt, te droog)

Gevoeligheidsanalyse voor onzekerheden

De hiervoor beschreven doelrealisaties zijn bepaald met het grondwatermodel, dat is gekalibreerd aan gemeten grondwaterstandsreeksen. Het model vertoont beperkte afwijkingen met de metingen. In onderstaande Tabel 18 is aangegeven wat de doelrealisaties zouden zijn bij afwijkende grondwaterstanden. Als de grondwaterstanden in het model 5 cm hoger (natter) zijn dan in werkelijkheid betekent dat:

- een afname van het areaal waar de omstandigheden voor trilvenen optimaal of suboptimaal zijn met circa 1 tot 5%;
- een toename van het areaal waar de omstandigheden voor blauwgrasland optimaal zijn met circa 5%.

Als de grondwaterstanden in het model 5 cm lager (droger) zijn dan in werkelijkheid betekent dat:

- een toename van het areaal waar de omstandigheden voor trilvenen optimaal of suboptimaal zijn met circa 2%;
- een afname van het areaal waar de omstandigheden voor blauwgrasland optimaal zijn met 30%. Blauwgrasland reageert zo gevoelig als gevolg van de scherpe standplaatseis voor GLG: bij een GLG van 20 cm onder maaiveld is de toestand volgens de gehanteerde normen optimaal. Bij een GLG van 19 cm onder maaiveld is de toestand ongeschikt. Blijkbaar is de berekende GLG na het nemen van de waterhuishoudkundige maatregelen juist dieper dan 20 cm. Dat geeft aan hoe gevoelig blauwgrasland is voor de waterhuishoudkundige inrichting van de Bennekommermeent.

Tabel 18: Gevoeligheidsanalyse doelrealisatie voor modelafwijkingen van de grondwaterstand

Deelgebied	Habitattype	Typenr	Bruto oppervlak [ha]	Model is 5 cm te nat: %suboptimaal of optimaal voldoet	Model is goed: %suboptimaal of optimaal voldoet	Model is 5 cm te droog: %suboptimaal of optimaal voldoet
Blauwe Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Trilvenen	3.6	48%	49%	49%
Blauwe Hel	Blauwgraslanden	Blauwgrasland	0.2	12%	0%	0%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Trilvenen	1.5	86%	92%	94%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietl.)	Veenmosrietlanden	1.7	100%	100%	100%
De Hel	Blauwgraslanden	Blauwgrasland	0.2	43%	17%	0%
Bennekommermeent	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Trilvenen	1.3	0%	0%	0%
Bennekommermeent	Blauwgraslanden	Blauwgrasland	8.6	50%	44%	14%
Totaal	Alle		17.0	53%	51%	35%

Een andere grootheid waarbij het model kan afwijken van de werkelijkheid is de kwelflux. Dat betreft zowel de locaties waar kwel voorkomt, als de grootte van de kwelflux. Er bestaan geen afvoermetingen, zodat het model daar niet op is gekalibreerd. Daarnaast is het zo dat de norm die is gesteld voor kwelflux relatief hoog is (een veilige eis). Om de gevoeligheid van het berekeningsresultaat voor de kwelflux inzichtelijk te maken is een gevoeligheidsanalyse gedaan voor de gehanteerde eis. Daarvoor zijn de berekeningsresultaten getoetst aan een half zo strenge eis wordt gesteld (0,75 mm/dag wel of 0,5 mm/dag kwelverandering voor optimale omstandigheden, en de helft daarvan voor suboptimale omstandigheden). Uit het resultaat blijkt dat het areaal met optimale of suboptimale omstandigheden nauwelijks groter wordt bij een lagere kweleis. Dat beeld volgt ook al uit de kaarten met de berekende kwelfluxen. Kwel blijkt sterk te zijn gerelateerd aan de maaiveldhoogte en het ontwateringsniveau. Kwel naar maaiveld komt voor op de lage standplaatsen, die juist hoger zijn of gelijk zijn aan het ontwateringsniveau. Op nabijgelegen standplaatsen met een maaiveldhoogte die maar orde van grootte 10 cm hoger liggen wordt geen, of een orde minder, kwel naar maaiveld berekend. Dat hangt ook samen met de nauwkeurigheid van de gebruikte maaiveldhoogtekaart (AHN 5x5 m) en de grootte van de rekenelementen (circa 10x10m). Het model maakt een scherp onderscheid tussen standplaatsen met kwel en standplaatsen zonder kwel. In werkelijkheid zal dat iets geleidelijker verlopen (zie ook [Cirkel, 2014]).

Conclusie is: de berekende doelrealisaties zijn relatief weinig gevoelig voor de bekende afwijkingen van het model voor de grondwaterstand en ook weinig gevoelig voor de gehanteerde kweleis.

Tabel 19: Gevoeligheidsanalyse doelrealisatie voor de kweleis

Deelgebied	Habitattype	Typenr	Bruto oppervlak [ha]	Normale kweleis: %suboptimaal of optimaal voldoet	Gehalveerde kweleis: %suboptimaal of optimaal voldoet
Blauwe Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Trilvenen	3.6	49%	53%
Blauwe Hel	Blauwgraslanden	Blauwgrasland	0.2	0%	0%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Trilvenen	1.5	92%	92%
De Hel	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietl.)	Veenmosrietlanden	1.7	100%	100%
De Hel	Blauwgraslanden	Blauwgrasland	0.2	17%	22%
Bennekommermeent	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Trilvenen	1.3	0%	0%
Bennekommermeent	Blauwgraslanden	Blauwgrasland	8.6	44%	47%
Totaal	Alle		17.0	51%	53%

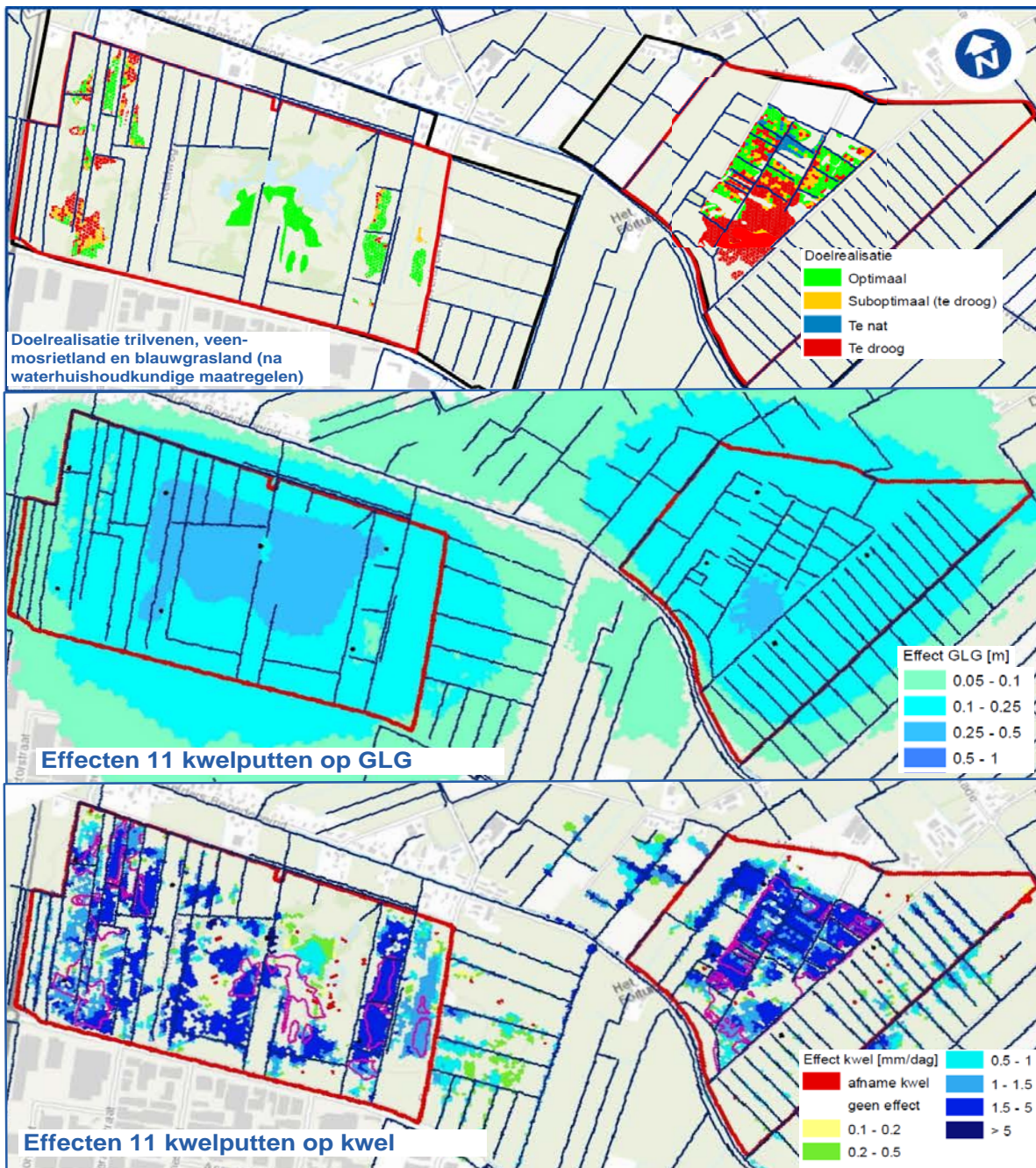
8.3 Potenties van aanvullende maatregelen voor hydrologisch herstel in de tweede planperiode

In de eerste planperiode, die eindigt zes jaar na het vaststellen van het beheerplan, wordt door middel van monitoring vastgesteld of de genomen maatregelen voldoende effect opleveren om de instandhoudingsdoelen te halen. Als blijkt dat er onvoldoende vernatting is opgetreden of verdere uitbreiding van het areaal waar de habitattypen zich kunnen vestigen noodzakelijk is, kunnen de volgende kunnen de volgende aanvullende maatregelen worden getroffen:

- Het installeren van kwelputten (zie hieronder);
- Het verwijderen van opgebracht zand in de Bennekommermeent (zie paragraaf 5.4.3).

Kwelputten

Het plaatsen van kwelputten is een maatregel in het kader van hydrologisch herstel. Het is een onderzoeksmaatregel, die in de eerste planperiode wordt onderzocht door middel van een proefproject. De verwachting is dat aan het eind van de eerste planperiode voldoende gegevens beschikbaar zijn om de maatregel in het Binnenveld te kunnen implementeren. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.



Afbeelding 35: Potenties van kwelputten voor vernatting. Bovenste afbeelding: doelrealisaties natuur na waterhuishoudkundige maatregelen. Middelste afbeelding: bijkomend effect van kwelputten op GLG. Onderste afbeelding: bijkomend effect van kwelputten op kwel.

Afbeelding 35 toont de potenties van kwelputten voor verdere vernatting van het Natura 2000 gebied. Weergegeven zijn de effecten van 4 kwelputten in de Bennekommermeent en 7 kwelputten in de Hellen. Achtergrondinformatie hierover is te vinden in Bijlage 5 en in het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014]. Deze afbeelding laat zien dat het mogelijk is om in elk deelgebied waar eventueel aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, een toename van de kwelflux en een verhoging van grondwaterstanden te realiseren. In principe is het mogelijk de volgende doelrealisaties te bereiken:

- Trilvenen in de Blauwe Hel: 70% optimaal of suboptimaal
- Trilvenen in de Hel en de Bennekommermeent: 90% tot 100%;
- Blauwgrasland in de Bennekommermeent: 80% optimaal of suboptimaal, mits er voldoende maatregelen worden genomen om de grondwaterstand in de zomer uit te laten zakken.

8.4 Conclusies en categorie-indeling

8.4.1 Conclusies

Op basis van de effectiviteit, duurzaamheid en kansrijkdom van maatregelenpakketten en de hydrologische effecten is samengevat in hoeverre het mogelijk is met de voorstelde maatregelen de instandhoudingsdoelen voor Binnenveld te halen. De conclusies hiervan zijn in Tabel 20 samengevat.

Als gevolg van de maatregelen wordt bij alle bestaande habitattypen de neerwaartse trend (verdroging, verzuring, vermisting) omgebogen. Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat in 40% van het gebied waar de habitattypen voorkomen de hydrologische standplaatsfactoren volledig zullen voldoen aan de standplaatsseisen [RHDHV 2014]. In het resterende deel wordt de neerwaartse trend ook omgebogen: de grondwaterstanden worden verhoogd en er wordt op een deel kwel gegenereerd.

Binnen de arealen die op de habitattypenkaart zijn aangegeven komen de habitattypen soms fragmentarisch voor, in combinatie met niet geclassificeerde vegetatietypen (zie Tabel 5 op pagina 14). Als gevolg van de maatregelen kunnen de habitats uitbreiden, zodat de bedekkingsgraad groter wordt.

Er kan niet volledig worden voldaan aan de standplaatsseisen. Daarom is niet zeker of instandhouding volledig gegarandeerd is. In de eerste planperiode is monitoring van de effecten van maatregelen noodzakelijk. Als daaruit blijkt dat er toch nog sprake is van een neerwaartse trend worden in de tweede planperiode aanvullende maatregelen genomen. Eén van die maatregelen is het plaatsen van een systeem van onttrekkingsputten en infiltratieputten dat artesisch water uit het derde watervoerende pakket opvoert en inbrengt in het tweede watervoerende pakket, waardoor het gebied verder kan worden vernat en de kwel naar maaiveld verder toeneemt (kwelputten). Het is een onderzoeksmaatregel. In de eerste planperiode wordt een proefproject met één onttrekkingsput en één infiltratieput uitgevoerd. De verwachting is dat aan het eind van de eerste planperiode voldoende gegevens beschikbaar zijn om de maatregel in het Binnenveld te kunnen implementeren. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

Een andere mogelijke aanvullende maatregel bestaat uit het ontwikkelen van de habitats op andere delen van het Natura 2000 gebied. Op 6 tot 11 ha van het Natura 2000 gebied bestaan vegetaties die zich bij de juiste hydrologische omstandigheden kunnen ontwikkelen tot blauwgrasland of trilveen. Verder wordt 6 ha bos gekapt. Door de waterhuishoudkundige maatregelen ontstaan worden in deze gebieden de hydrologische standplaatsfactoren op 5 tot 7 ha optimaal of suboptimaal geschikt voor trilvenen of voor blauwgrasland. Om de habitats tot ontwikkeling te brengen, worden indien nodig inrichtingsmaatregelen genomen (afplaggen) en worden beheermaatregelen genomen (maaien, verschrallingsbeheer). Met deze maatregelen kunnen de arealen trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland worden uitgebreid tot grotere oppervlakten dan nu zijn aangewezen. Dat kan op terrein met een grondwaterregime dat volledig voldoet aan de hydrologische standplaatsseisen. Daarmee kan instandhouding zeker worden gesteld.

Tabel 20 Conclusies effectiviteit maatregelenpakketten. De indeling in categorieën (laatste kolom) gaat ervan uit dat de noodzakelijke maatregelen daadwerkelijk worden uitgevoerd. Grize cellen: de uitbreiding of verbetering is geen Natura 2000-doel voor het betreffende habitatype.

Habitatype	overschrijding KDW 2010	overschrijding KDW 2030	doelstelling haalbaar?						
			Behoud (PAS / N2000)		evt. verbetering/uitbreiding (N2000)				Categorie
			behoud opp / kwal		verbetering kwal		uitbreiding opp		
			huidig beheer / maatr	evt extra beheer / maatr	huidig beheer / maatr	evt extra beheer / maatr	huidig beheer / maatr	evt extra beheer / maatr	
H6410 Blauw-graslanden	++	++	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b
H7140A Trilvenen	++	+	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b
H7140B Veen-	++	++	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b
H3193 Geel schorpioenmo	++	+ **	Nee	ja*	nee	ja*	nee	ja	1b

-	geen overschrijding KDW
(+)	overschrijding KDW op < 5% van de oppervlakte
+	overschrijding KDW op < 50% van de oppervlakte
++	overschrijding KDW op > 50% van de oppervlakte
	de uitbreiding of verbetering is geen Natura 2000-doel voor het betreffende habitatype

* Als uit monitoring blijkt dat er toch nog sprake is van een neerwaartse trend worden aanvullende maatregelen genomen.

** De beoordeling van de KDW-overschrijding van de soort H3193 Geel schorpioenmos is onzeker omdat de verspreiding niet in Aeries is opgenomen. De beoordeling is gelijk gesteld aan die van H7140A Trilvenen.

Uitbreiding van de habitattypen kan plaatsvinden, doordat in de gebieden waar de habitattypen nu niet voorkomen, de hydrologische omstandigheden geschikt worden voor het ontstaan of het ontwikkelen van deze habitats. Dat betreft op de eerste plaats de arealen waarbinnen de habitattypen fragmentarisch of niet aaneengesloten voorkomen (het verschil tussen de bruto oppervlakken en de netto oppervlakken).

Daarnaast is uitbreiding mogelijk in delen van het Natura 2000-gebied waar het habitatype nog niet voorkomt. Een deel daarvan is mogelijk nu al geschikt. Op een ander deel moeten aanvullende inrichtingsmaatregelen worden genomen om de uitbreiding mogelijk te maken: verwijdering van bos, afgraven van veraard veen of verwijderen van vermestte bovenlaag. In kleine delen van het Natura 2000 gebied betreft dat landbouwgronden die zullen worden verworven (door aankoop of ruiling).

In de paragrafen 8.4.3 tot en met 8.4.7 volgt een nadere toelichting van de categorie-indeling per habitatype.

8.4.2 Gevolgen van niet-lineaire daling of tijdelijke stijging van stikstofdepositie in de eerste planperiode

Er is in aanmerking genomen dat het daadwerkelijk gebruik van de ontwikkelingsruimte zal variëren in de tijd, Bijvoorbeeld als gevolg van tijdelijke projecten. In het begin van het tijdvak kan mogelijk tijdelijk een toename van de stikstofdepositie plaatsvinden ten opzichte van de uitgangssituatie bij aanvang van het programma. Hiervan kan sprake zijn wanneer de uitgifte van ontwikkelingsruimte en de feitelijke benutting van die ontwikkelingsruimte sneller verlopen dan de daling van de stikstofdepositie (zie ook paragraaf 3.3). De ontwikkelingsruimte als geheel is echter gelimiteerd. Een eventuele versnelde uitgifte van ontwikkelingsruimte aan het begin van een tijdvak gaat daarom altijd gepaard met een verminderde uitgifte van ontwikkelingsruimte op een later moment in datzelfde tijdvak en vanaf dat moment een versnelde daling van depositie.

Niet-lineaire daling of tijdelijke stijging van stikstofdepositie zou voorafgaand aan of tijdens de uitvoering van herstelmaatregelen tijdelijk kunnen leiden tot zuurdere en voedselrijkere condities (van bodem en water) en tot een grotere beschikbaarheid van voedingsstoffen en mineralen voor de vegetatie.

In dit gebied sprake is van een neergaande trend bij de blauwgraslanden in de Bennekommermeent. Verder is de overschrijding van kritische depositiewaarde aanzienlijk en zal deze nog geruime tijd bestaan. Daarom zijn de habitats H6410 Blauwgraslanden, H7140A Trilvenen, H7140B Veenmosrietlanden en de soort H1393 Geel schorpioenmos minder goed bestand tegen een mogelijke tijdelijke toename van stikstofdepositie, of een uitstel van de daling van de stikstofdepositie.

Het belangrijkste knelpunt in het gebied is het grondwaterregime (geen of onvoldoende kwel naar de wortelzone, en grondwaterstanden die in de zomer te diep wegzakken). Als gevolg daarvan is in de loop van de tijd de buffercapaciteit van de bodem uitgeput, is de pH van de wortelzone gedaald, en verder zijn door mineralisatie van veen nutriënten beschikbaar gekomen. Daardoor verslechtert de toestand van de vegetatie. Stikstofdepositie zorgt voor (extra) eutrofiering en verzuring en versnelt het proces van achteruitgang. De belangrijkste maatregelen richten zich op hydrologisch herstel: kwel naar de wortelzone, en minder diep uitzakken van de grondwaterspiegel in de zomer.

Om het risico op verslechtering op voorhand uit te sluiten is in de planning van de herstelmaatregelen prioriteit gegeven aan de waterhuishoudkundige maatregelen binnen het Natura 2000 gebied en aan de beheermaatregelen (extra maaien). Door de vroegtijdige uitvoering van deze maatregelen wordt het optreden van een tijdelijke verslechtering voorkomen: De planning van die maatregelen is als volgt:

- Waterhuishoudkundige maatregelen binnen het Natura 2000 gebied. Deze worden genomen in het eerste jaar van tijdvak 1. Door deze systeemgerichte hydrologische maatregelen zal het bufferend vermogen van het abiotische systeem verbeteren en daarmee het verzurende effect van stikstof sterk worden verminderd. Doordat deze maatregelen op relatief korte termijn leiden tot het herstel van de abiotische condities van het systeem, wordt hiermee voorkomen dat er een verslechtering van de habitattypen H6410 en H7140A en de soort H1393 kan optreden als gevolg van een mogelijke tijdelijke tussentijdse toename van de stikstofdepositie;
- Beheermaatregelen vanaf de start van tijdvak 1. Geaccumuleerde stikstof zal uit het ecosysteem verwijderd worden door extra maaien. Deze maatregelen zorgen voor alle habitattypen al direct bij de uitvoering daarvan voor een aanzienlijke afvoer van stikstof uit het systeem.

De gekozen maatregelen hebben een optimaal effect op het tegengaan van verslechtering en het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen.

Doordat een tijdelijke toename in de eerste helft van het PAS tijdvak bovendien per definitie gevolgd wordt door een verminderde uitgifte van ontwikkelingsruimte en versnelde afname van depositie in de tweede helft van het PAS tijdvak zal de beschikbaarheid van stikstof voor het systeem weer afnemen. Een tijdelijke toename van depositie in de eerste helft van het tijdvak van het programma leidt daarom niet tot ecologische verslechtering van de voor stikstof gevoelige habitattypen en leefgebieden in dit gebied.

8.4.3 Categorie-indeling

De ontwikkelingsruimte met betrekking tot stikstof emissie mag worden benut indien behoud van de habitattypen geborgd is door het maatregelenpakket zoals opgenomen in hoofdstuk 0. In de onderhavige paragraaf wordt per habitatype beoordeeld of behoud van de habitattypen al dan niet is geborgd. Het betreft de volgende categorieën:

- 1a. wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn zullen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden zal in de gevallen waar dit een doelstelling is in het eerste tijdvak van dit programma aanvagen.
- 1b. wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvagen.
2. er zijn wetenschappelijk gezien twijfels of de achteruitgang zal worden gestopt en of er uitbreiding van de oppervlakte of verbetering van de kwaliteit van de habitattypen of leefgebieden zal plaatsvinden.

Uit de effectiviteitsbeoordeling blijkt dat de herstelmaatregelen toereikend zijn om de effecten van stikstof op blauwgraslanden, trilvenen, veenmosrietlanden en geel schorpioenmos te neutraliseren. Verdere achteruitgang van het habitatype kan onder de condities van de huidige stikstofdepositie voorkomen worden en de toekomstige mogelijkheden om de doelen te realiseren blijven in stand.

Het actuele oordeel over de instandhouding van habitattypen en –soorten is als volgt:

Aangezien voor beoordeling van een gebied geldt dat de laagste score geldig is voor het hele gebied, geldt voor het Natura 2000 gebied Binnenveld een **gebiedscategorie 1b**: wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvagen.

8.4.4 H6410 Blauwgraslanden

Categorie 1b

Wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvagen.

Blauwgrasland komt voornamelijk voor in de Bennekommermeent (netto 5,4 ha) en daarnaast in kleine arealen in de Blauwe Hel (0,2 ha) en de Hel (0,2 ha).

De maatregelen die in de 1^e planperiode in de Bennekommermeent worden genomen zijn:

- Opzetten van watergangen in de Bennekommermeent, en voeren van een natuurlijk dynamisch peilbeheer met hoge waterstanden in winter en voorjaar en lagere waterstanden in de zomer;
- Afdammen en verondiepen van watergangen in (voormalige) landbouwpercelen rondom de Bennekommermeent;
- De aanleg van een kade rond de kern van de Bennekommermeent, waarin het gehele areaal blauwgrasland is gelegen.

Uit onderzoek van [Jalink, 2010c] bleek dat het adsorptiecomplex deels is uitgeloogd. Door de hydrologische herstelmaatregelen zullen de grondwaterstanden stijgen, neemt de kwelflux en dus de aanvoer van basen naar het maaiveld in het gebied toe. Daardoor wordt de buffering van het systeem hersteld. Verzurende processen kunnen dan nog wel optreden, maar de verzuring wordt gebufferd door voldoende bufferingscapaciteit.

Mineralisatie van veengronden treedt op door een te lage grondwaterstand, waardoor extra stikstof beschikbaar komt voor de vegetatie. Omdat door hydrologisch herstel de grondwaterstanden in het Natura 2000 gebied zullen stijgen, zullen de eventuele effecten van mineralisatie in combinatie met stikstofdepositie afnemen.

De Bennekommermeent wordt bij hoge waterstanden geïndeerd met water uit de Grift. Slib in het overstromingswater kan hebben bijgedragen aan uitbreiding van verruigde vegetaties. Door de aanleg van de kade wordt dit voorkomen.

Als gevolg van de maatregelen worden in het gehele areaal blauwgrasland de grondwaterstanden (GVG en GLG) verhoogd. Kwel naar maaiveld treedt op in circa 50% van het areaal. Daardoor zal de neerwaartse trend die is geconstateerd worden omgebogen. Volgens de modelberekeningen worden in de Bennekommermeent op circa 30% van het areaal de hydrologische standplaatsfactoren optimaal, en op circa 45% optimaal of suboptimaal.

In de Hellen worden de omstandigheden voor de 0,4 ha blauwgrasland waarschijnlijk te nat, als gevolg van de maatregelen die daar worden genomen voor de trilvenen. Deze arealen kunnen zich mogelijk ontwikkelen tot dotterbloemhooiland. Elders in de Hellen ontstaan door vernatting en door het kappen van bos nieuwe gebieden met omstandigheden die in potentie geschikt zijn voor blauwgrasland.

Als uit monitoring in de eerste planperiode blijkt dat de instandhoudingsdoelen in gevaar komen, kunnen in de tweede planperiode in de Bennekommermeent de volgende aanvullende maatregelen worden genomen:

- Plaatsen van kwelputten, waarmee een verdere vernatting wordt bewerkstelligd;
- Verwijderen van opgebracht zand over een oppervlakte van 1 ha, waardoor daar de hydrologische standplaatsseisen beter kunnen worden gerealiseerd.

De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

In de Bennekommermeent komt blauwgrasland deels voor in mozaïek met andere vegetatietypen (3,2 ha). Doordat daar de hydrologische omstandigheden verbeteren is uitbreiding van de oppervlakte Blauwgrasland waarschijnlijk te realiseren.

Het ecologisch oordeel over H6410 Blauwgraslanden is niet gewijzigd op basis van de depositiewaarden uit Aerius M16L. De verwachte depositiedaling wijkt beperkt af van de eerder verwachte depositiedaling, zodanig dat dit geen effect heeft op het ecologisch oordeel.

8.4.5 H7140A Trilvenen

Categorie 1b: wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvangen.

Trilvenen komen voor in de Blauwe Hel (netto 2,5 ha), de Hel (netto 1,2 ha) en de Bennekommermeent (netto 0,9 ha).

De maatregelen die in de 1^e planperiode in de Hellen worden genomen zijn:

- Opzetten van peilen en verondiepen van watergangen van watergangen;
- Afdammen en verondiepen van watergangen in (voormalige) landbouwpercelen ten zuidoosten van de Hel;
- Opzetten van peilen in watergangen aan de noordostrand van de Hellen;
- Kappen van 6 ha bos;
- Saneren van twee vuilstorten;
- Jaarlijks maaibeheer en zo nodig een keer extra maaien aan het eind van het groeiseizoen.

De maatregelen die in de 1^e planperiode in de Bennekommermeent worden genomen zijn:

- Opzetten van watergangen in de Bennekommermeent, en voeren van een natuurlijk dynamisch peilbeheer met hoge waterstanden in winter en voorjaar en lagere waterstanden in de zomer;
- Afdammen en verondiepen van watergangen in (voormalige) landbouwpercelen rondom de Bennekommermeent;
- De aanleg van een kade rond de kern van de Bennekommermeent, waarin het gehele areaal trilveen is gelegen.
- Jaarlijks maaibeheer en zo nodig een keer extra maaien aan het eind van het groeiseizoen.

De waterhuishoudkundige maatregelen leiden in het hele areaal tot een verhoging van de grondwaterstanden. Bij 30 tot 40% van de trilvenen in de Blauwe Hel en de Bennekommermeent treedt kwel naar maaiveld op. Bij 90% van het trilveen in de Hel treedt kwel naar maaiveld op. De hydrologische standplaatsfactoren worden optimaal of suboptimaal bij 50% van de trilvenen in de Blauwe Hel en bij 90% van de trilvenen in de Hel. In de Bennekommermeent wordt de grondwaterstand weliswaar verhoogd, maar treden nog te lage grondwaterstanden in de zomer op.

De kweltoename in combinatie met minder diep wegzakkende grondwaterstanden zorgt voor meer aanvoer van bufferstoffen naar de wortelzone en minder berging van regenwater. Dit leidt tot buffering van de pH op een hoger niveau, nodig voor het behoud (en herstel/uitbreiding) van het habitatype overgangs- en trilvenen (trilvenen). De directe effecten op de vegetatie door gunstiger omstandigheden voor veenmossen kunnen niet geneutraliseerd worden, maar wél wordt voorkomen dat veenmossen zich kunnen vestigen op de basenrijkere bodem. Dat is in ieder geval voldoende voor behoud van het habitatype.

Verruiging en verbossing door N-doorslag kan worden opgevangen door een jaarlijks maaibeheer en zo nodig een keer extra maaien aan het eind van het groeiseizoen.

In Binnenveld ontbreken de karakteristieke trilveenslaapmossen grotendeels. Hydrologisch herstel draagt bij aan het verhogen van de grondwaterstanden in de zomer. De verhoging van de GLG met 25 tot 40 cm is voldoende om de gewenste verhoging (25-30) (zie de ecologische vereisten in bijlage 2) cm te realiseren. Een verdere achteruitgang van de karakteristieke slaapmossen is daarmee uit te sluiten.

De Hellen worden in de actuele situatie niet geïnundeerd met water uit de Grift. Door de aanleg van de kade wordt inundatie bij de Bennekommermeent in de toekomst voorkomen.

De uitbreiding van de oppervlakte Trilveen is met de maatregelen van het maatregelenpakket waarschijnlijk te realiseren, door het kappen van bos en door de potentiële geschiktheid van de vegetaties rond de bestaande trilvenen in de Hellen,

De verbetering van de kwaliteit van Trilveen is mogelijk alleen te bereiken door een stikstofdepositie te realiseren die lager ligt dan de KDW. Wellicht kan de introductie van rood schorpioenmos een belangrijke bijdrage leveren, maar dit dient nog te worden onderzocht. Zie paragraaf 5.4.4 voor de gebiedsspecifieke onderzoeksopgave.

Als uit monitoring in de eerste planperiode blijkt dat de instandhoudingsdoelen in gevaar komen, kunnen in de tweede planperiode de volgende aanvullende maatregelen worden genomen:

- Plaatsen van kwelputten, waarmee een verdere vernatting wordt bewerkstelligd. Dit is zowel bij de Hellen als bij de Bennekommermeent mogelijk;
- Afplaggen van voormalige landbouwgronden in de Hel.

De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

Het ecologisch oordeel over H7140A Trilvenen is niet gewijzigd op basis van de depositiewaarden uit Aerius M16L. Deze zijn lager geworden, waardoor in een deel van het Trilveen in 2020 geen sprake meer is van

overschrijding van de KDW. Het is echter niet zeker dat verbetering van de kwaliteit of uitbreiding van de oppervlakte van dit habitatype al in de eerste planperiode een aanvang neemt. De reden hiervoor is dat het herstel van de basenverzadiging van de bodem, die noodzakelijk is voor kwaliteitsverbetering, meer tijd kost. Dat is een voorwaarde voor het wegnemen van de kwetsbaarheid van het gebied voor verzuring, niet alleen door stikstofdepositie, maar ook door andere processen.

8.4.6 H7140B Veenmosrietlanden

Categorie 1b: wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitatypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvangen.

Voor overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) is behoud van de kwaliteit te bewerkstelligen maaibeheer. Voor veenmosrietland geldt, dat het waarschijnlijk een degradatiegemeenschap is van trilveen, die door verdroging en vermesting en ontoereikend beheer is ontstaan. Bovendien is het belangrijkste knelpunt hier de doorslag van stikstof. Deze treedt op bij een depositie van circa 15 kg (1100 mol). Dit effect kan geneutraliseerd worden met een maaibeheer. Het effect van directe verzuring door N-depositie kan niet geheel worden geneutraliseerd, maar treedt ook op in Trilvenen, waarvan de kritische depositiewaarde (KDW) 1214 mol bedraagt. Voor de middellange termijn zijn de genoemde maatregelen voldoende om achteruitgang te voorkomen. Aangezien geen uitbreidingsdoelen of kwaliteitsverbeteringsdoelen aanwezig zijn voor veenmosrietland, zijn de maatregelen uit het maatregelenpakket voldoende.

Verruiging en verbossing door N-doorslag kan worden opgevangen door een jaarlijks maaibeheer. Het type is mogelijk ontstaan door ontoereikend beheer en een verdroogd en vermest milieu. Kwaliteitsbehoud kan echter onder die omstandigheden niet bereikt worden. Door in ieder geval een maaibeheer in te stellen, kan voorkomen worden dat het habitatype in de toekomst door ontoereikend beheer achteruit gaat.

Het veenmosrietland is hier recent ontstaan [SBB 2013], er is dus sprake van een positieve trend. De verwachting is dat het binnen de komende beheerplanperiode niet achteruit zal gaan.

Het ecologisch oordeel over H7140B Veenmosrietland is niet gewijzigd op basis van de depositiewaarden uit Aerius M16L. De verwachte depositiedaling wijkt beperkt af van de eerder verwachte depositiedaling, zodanig dat dit geen effect heeft op het ecologisch oordeel.

8.4.7 H3193 Geel schorpioenmos

Categorie 1b wetenschappelijk gezien is er redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitatypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvangen. Voor Geel schorpioenmos geldt dezelfde eargumentering als voor het habitatype H7140A trilvenen.

Behoud van de oppervlakte waarin geel schorpioenmos voorkomt is met de maatregelen van het maatregelenpakket, gezien de potentiële geschiktheid van met name de niet centrale delen van de Hellen, waarschijnlijk te realiseren. Naar verwachting geldt dit ook voor de gewenste kwaliteitsbehoud. Er is echter weinig kennis over deze soort beschikbaar om hier een oordeel over te vellen. Nader onderzoek is dus ook op dit punt noodzakelijk.

Het ecologisch oordeel over de soort H3193 Geel schorpioenmos is niet gewijzigd op basis van de depositiewaarden uit Aerius M16L. Deze zijn lager geworden, maar voor uitbreiding van de oppervlakte in de eerste planperiode is meer nodig. Net als bij trilvenen is herstel van de basenverzadiging van de bodem noodzakelijk voor uitbreiding, en dat kost waarschijnlijk meer tijd.

8.5 Kostenraming en borgingsafspraken

De kostenraming is opgenomen in Bijlage 7.

De maatregelen in deze gebiedsanalyse zijn geborgd, zowel qua uitvoering als financieel. De specifieke borgingsafspraken worden door de provincie Utrecht dit najaar vastgelegd in overeenkomsten met de provincie Gelderland, Staatsbosbeheer en Waterschap Vallei en Veluwe.

In het algemeen geldt dat het bevoegd gezag (in het uitvoeringstraject) kan besluiten na nadere toetsing om herstelmaatregelen geheel of gedeeltelijk aan te passen. Aanleiding voor een nadere toetsing kan liggen in informatie die uit de zienswijzen naar voren is gekomen of uit nader overleg met omwonenden, gebruikers, uitvoerende partijen en/of terreinbeheerders. Als randvoorwaarde geldt hierbij dat met een aangepaste of andere maatregel minimaal hetzelfde ecologisch effect moet worden bereikt en dit niet leidt tot minder ontwikkelingsruimte. Een (herstel)maatregel kan worden vervangen of op een andere manier worden uitgevoerd op grond van artikel 19ki, tweede lid, van het wetsvoorstel tot aanpassing van de Natuurbeschermingswet 1998 in verband met de PAS. Zie voor de randvoorwaarden ook de tekst van het wetsvoorstel.

8.6 Planning van herstelmaatregelen

Tabel 21: planning

Activiteit/maatregel	Planning
Monitoring	Vanaf de start van de eerste planperiode;
Beheermaatregelen	Vanaf de start van de eerste planperiode;
Waterhuishoudkundige maatregelen binnen het Natura 2000 gebied	In het eerste jaar van de eerste planperiode;
Kade rond de Bennekommermeent	In het eerste jaar van de eerste planperiode;
Waterhuishoudkundige maatregelen buiten het Natura 2000 gebied	In de eerste planperiode
Kappen van bos	In het eerste jaar van de eerste planperiode;
Activiteit/maatregel	Planning
Sanering van twee vuilstorten in de Hel	In de eerste planperiode
Proefproject kwelputten	In de eerste planperiode
Indien nodig aanvullende maatregelen	Tweede planperiode

8.7 Tussenconclusie herstelmaatregelen

Ondanks de eerder genoemde overschrijding van de kritische depositiewaarden, wordt door de uitvoering van de herstelmaatregelen in dit gebied gewaarborgd dat in tijdvak 1 (2014-2020) geen verslechtering optreedt van de kwaliteit van de aangewezen habitattypen en habitats van soorten. Het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen van alle soorten en habitattypen waardoor dit gebied is aangewezen blijft door het uitvoeren van de herstelmaatregelen ook in de tijdvakken 2 en 3 mogelijk.

9 EINDCONCLUSIE PAS-ANALYSE NATURA 2000 GEBIED BINNENVELD

9.1 Maatregelenpakket

De maatregelen voor het Binnenveld bestaan uit hydrologisch herstel, het tegengaan van eutrofiering door oppervlaktewater, en beheersmaatregelen.

De eerste ingreep in het gebied om hydrologisch herstel te realiseren is het opzetten van peilen, afdammen en verondiepen van greppels in het Natura 2000 gebied en sloten en greppels rondom het Natura 2000 gebied. Het effect daarvan is dat de grondwaterstanden in het hele Natura 2000-gebied omhoog gaan, dat de totale kwel naar het Natura 2000 gebied enigszins vermindert, maar dat de kwel die er nog is naar de wortelzone stroomt en aan maaiveld wordt afgevoerd.

Als gevolg van de maatregelen wordt in het hele aangewezen areaal de neerwaartse trend (verdroging, verzuring, vermesting) omgebogen.

In de eerste planperiode, die eindigt zes jaar na het vaststellen van het beheerplan, wordt door middel van monitoring vastgesteld of de genomen maatregelen voldoende effect opleveren om de instandhoudingsdoelen te halen. Als blijkt dat er onvoldoende vernatting is opgetreden of verdere uitbreiding van het areaal waar de habitattypen zich kunnen vestigen noodzakelijk is, kunnen de volgende kunnen de aanvullende maatregelen worden getroffen in de tweede planperiode. Eén van die maatregelen is het plaatsen van een systeem van onttrekkingsputten en infiltratieputten dat artesisch water uit het derde watervoerende pakket opvoert en inbrengt in het tweede watervoerende pakket, waardoor het gebied verder kan worden vernat en de kwel naar maaiveld verder toeneemt. Het is een onderzoeksmaatregel. In de eerste planperiode wordt een proefproject met één onttrekkingsput en één infiltratieput uitgevoerd. De verwachting is dat aan het eind van de eerste planperiode voldoende gegevens beschikbaar zijn om de maatregel in het Binnenveld te kunnen implementeren. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

9.2 Conclusie

De conclusie voor het Binnenveld is dat er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs geen twijfel is dat de instandhoudingsdoelstellingen op termijn kunnen worden gehaald. Behoud is geborgd, dus verslechtering wordt voorkomen. 'Verbetering van de kwaliteit' of 'uitbreiding van de oppervlakte' van de habitattypen of leefgebieden kan in de gevallen waarin dit een doelstelling is in een tweede of derde tijdvak van dit programma aanvangen.

Wanneer de uitvoering van de in deze gebiedsanalyse opgenomen maatregelen is zeker gesteld, kan de ontwikkelingsruimte, die inbegrepen is in de daling die met het PAS wordt ingezet, vergund worden.

In het gehele gebied is gedurende de gehele periode (2014-2030) sprake van afname van de stikstofdepositie. Na afloop van tijdvak 1 (tot 2020) wordt de KDW van alle habitattypen overschreden. Na afloop van de tijdvakken 2 en 3 (2020-2030) wordt de KDW van H6410 Blauwgraslanden en H7140B Veenmosrietlanden overschreden. Bij H7140A Trilvenen wordt de KDW op 13% van het areaal overschreden.

Ondanks de genoemde overschrijding van de KDW wordt door uitvoering van de maatregelen in dit gebied gewaarborgd dat in tijdvak 1 (2014-2020) geen verslechtering optreedt van de kwaliteit van de aangewezen habitattypen en habitats van soorten. In de habitattypen waarvan niet helemaal zeker is of de herstelmaatregelen het gewenste effect zullen hebben heeft monitoringonderzoek plaats. Wanneer uit het onderzoek blijkt dat het gewenste effect (deels) uitblijft kunnen en worden aanvullende maatregelen getroffen. Het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen van alle soorten en habitattypen waarvoor dit gebied is aangewezen blijft, rekening houdend met gebiedsspecifieke kenmerken, door het uitvoeren van de maatregelen ook in de tijdvakken 2 en 3 mogelijk. Het is onder deze condities daarom verantwoord om over

te gaan tot het uitgeven van de ontwikkelruimte. Deze PAS-gebiedsanalyse is geactualiseerd op de uitkomsten van AERIUS M16L. Meer informatie over de actualisatie van AERIUS Monitor is te vinden in het ontwerp partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021. Naar aanleiding van de geactualiseerde uitkomsten van AERIUS M16L blijft het ecologisch oordeel van Het Binnenveld ongewijzigd.

10 BRONNEN

[Aggenbach et al 2010]

Aggenbach, C.J.S, R. van Diggelen, A.P. Grootjans, H. van Kleef, L.P.M. Lamers, F.Smolders. 2010. Pilotstudie herstel veenvomrende zeggenbegroeiingen in beekdalen. KWR rapport 2010.067 (A308033) Nieuwegein.

[Alterra en EZ 2012]

Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het ministerie van het Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats, versie november 2012. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS).

[Bal et al., 2001]

Bal, D., Beijer, H.M., Fellingner, M., Haveman, R., van Opstal en F.J. van Zadelhoff (2001), 'Handboek natuurdoeltypen', Directie Natuurbeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen.

[Beije 2012]

Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden. Versie april 2012. Ministerie van EZ, Den Haag. In Herstelstrategiedocument Deel II pag. 561-582.

(<http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieën-navigatie-2.aspx>)

[Berg,1999]

Berg, G.J. (1999), 'Vegetatiekartering De Hel 1999'. Everts & de Vries e.a., ecologisch advies- en onderzoeksbureau, Groningen. Rap. No. EV 00/5.

[Bloemen et al., s.a.]

Bloemen, S., J. de Vos, C. Donker, J. de Groot, A. Rijnveld, C. de Bree, C. Munneke en E. Harkema (s.a.), 'Uitwerkingsplan RBS. Object: De Hel. Periode: 2002 – 2012', Staatsbosbeheer.

[Bobbink et al 2010]

Bobbink, R. & Hettelingh, J.-P. (2010) Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23-25 June 2010.

[Broeckx 2009]

Broeckx, P.B., (2009), 'Inventarisatie kwelplekken Blauwe Hel, Hel en Bennekomse Meent', Rapport nr. 09-018, Bureau Waardenburg / Dienst Landelijk Gebied Regio Oost, Culemborg / Arnhem.

[Brouwer et al 2010]

Brouwer, L., Hesp, C.C.M. en F. Th. Verhagen, (2010). Hydrologische monitoringssystemen verdrogingsbestrijding Utrecht. Hoofdrapport algemene monitoringopzet, Royal Haskoning rapport 9V9867A0/R0001/500745/Rott, in opdracht van Provincie Utrecht.

[Cirkel 2014]

Cirkel, D.G., 2014. How upward seepage of alkaline groundwater sustains plant species diversity of mesotrophic meadows. Proefschrift. Wageningen Universteit

[Dam en Sanders, 2009]

Dam, D. en G.M. Sanders (2009), 'Inventarisatie van de Bennekomse Hooilanden en de Bennekomse Meent in 2008', KNNV afd. Wageningen.

[DLG 2012]

BINNENVELD, Beheerplan Natura 2000, WERKDOCUMENT, Arnhem, 5 december 2012. Opgesteld in opdracht van Ministerie van EZ, Programmadirectie Natura 2000; Programmteam Beheerplannen.

[Everts & De Vries 1999]

Vegetatiekartering De Hel (Everts & De Vries)

[EZ 2013]

Documenten met betrekking tot de Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats (<http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieën-navigatie-2.aspx>), Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats, Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), Ministerie van EZ. Deel III Beekdallandschappen, Gradiënttype 2 (Beekdalen met regionale kwel in de middenloop)

[Grondmechanica Delft 1996]

Monitoringsrapportage grondwaterbeheerssysteem DuPont de Nemours Dordrecht

[Haarman et al. 2003]

Haarman, F.G., A.J.M. van den Broek en A.S. Roelandse (2003), 'Antiverdrogingsonderzoek Binnenveld', Haskoning Nederland b.v./ Provincie Utrecht, 's Hertogenbosch/Utrecht.

[Harkema 2002a]

Harkema, E. (2002a). De Hel – hydrologisch advies. Staatsbosbeheer.

[Harkema 2002b]

Harkema, E. (2002b). Aanvullingen op "Hydrologische advisering de Hel" (mei 2002) naar aanleiding van veldbezoek met Arie Rijneveld en Saskia Bloemen op 22 augustus 2002. Staatsbosbeheer.

[Haskoning, van den Broek en Grootjans 2005]

Bodemchemische en vegetatiekundige analyse van graslanden in het Binnenveld. Plagadvies voor natuurontwikkeling. In opdracht van Waterschap Vallei & Eem. Royal Haskoning, drs. T. van den Broek en drs. K.H. Grootjans. 27 oktober 2005, Definitief rapport, 9R0750B0

[Jalink, 2009]

Jalink, M., 'Basenrijk grondwater Binnenveld – herkomst en verspreiding', Mondelinge presentatie gehouden voor de Klankbordgroep binnenveld, d.d. 14 mei 2009, KWR Watercycle Research Institute.

[Jalink, 2010a]

Jalink, M.H., 'Samenvatting rapporten Blauwe Hel en Hel'. Memo d.d. 22 maart 2010, KWR Watercycle Research Institute.

[Jalink, 2010b]

Jalink, M.H., 'Samenvatting rapporten Bennekomse Meent'. Memo d.d. 22 maart 2010, KWR Watercycle Research Institute.

[Jalink, 2010c]

Jalink, M.H., 'Basenrijk grondwater in het Binnenveld'. KWR Watercycle Research Institute, rapportnummer KWR2010.102, december 2010, Nieuwegein.

[Jongman 2003]

Vegetatiekartering Bennekomse Meent 2003 (EGG Consult)

[Kiwa Water Research en EGG2007],

Kiwa Water Research en EGG (2007), 'Knelpunten- en kansenanalyse Natura 2000 gebieden', Kiwa Water Research, Nieuwegein/ EGG, Groningen.

[Kleunen en Kok, 2008]

Kleunen, A. van en J. Kok (2008), 'Broedvogels van De Hel en Blauwe Hel in 2008', SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

[KNNV, 2004]

KNNV (2004), 'Inventarisatie van de Bennekomse Hooilanden en de Bennekomse Meent in 2003', KNNV afdeling Wageningen, Wageningen e.o..

[Knol, 1976]

Knol. W. 1976. Vegetatiekartering De Hel. Ongepubliceerd.

[Konings, 1986]

Konings, P. 1986. De vegetatie van de natuurreservaten de Hel en de Blauwe Hel bij Veenendaal. Studentenrapport vakgroep vegetatiekunde, LH Wageningen.

[Kooijman, 2012]

Kooijman, A.M. (2012) 'Poor rich fen mosses': Atmospheric N-deposition and P-eutrophication in base-rich fens. *Lindbergia*, 35, 42-52.

[Lamers et al 2005]

Leon Lamers, Esther Lucassen, Fons Smolders, Jan Roelofs. Fosfaat als adder onder het gras bij 'nieuwe natte natuur'. H20 17 2005.

[Ministerie van LNV, 2006]

Ministerie van LNV (juni 2006), 'Natura 2000 doelendocument', versie 1.1., Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.

[Ministerie van LNV, 2007]

Ministerie van LNV (november 2007), '065_gebiedendocument_Binnenveld - Natura 2000 gebiedendocument – werkdocument Natura 2000 aanwijzingsbesluit'. Gebiedendocument Binnenveld

[Molenaar 1987]

De hydrologie van een natuurgebied in het zuidelijk deel van de Gelderse Vallei. Een onderzoek naar de kwaliteits- en kwantiteitsaspecten van de waterhuishouding in de Blauwe Hel. Universiteit Utrecht, Vakgroep Fysische Geografie.

[Paulissen 2004]

Paulissen, M.P.C.P., 2004. Effects of nitrogen enrichment on bryophytes in fens. Proefschrift Universiteit Utrecht.

[Programmadirectie Natura 2000, 2009]

Programmadirectie Natura 2000 (2009), 'Ontwerpbesluit Binnenveld', PDN/2009-065. Aanwijzingsbesluit

[Provincie Utrecht 2008]

GRONDWATERPLAN 2008 – 2013 Deel II: Operationeel beleid en toelichting

[RHDHV 2014]

C.W. Stroet, L. Verwij en B. van der Wal, september 2014. Natura 2000 gebied Binnenveld: alternatieven voor het opzetten van het peil op de Grift, Geohydrologisch onderzoek. Rapportage Royal HaskoningDHV, Amersfoort, versie 5, kenmerk LW-AF20140388.

[PROVINCIE UTRECHT 2016]

Monitoringsplan PAS 065 Binnenveld.

[SBB 2002]

Staatsbosbeheer (juni 2002b), 'Uitwerkingsplan RBS: Object De Hel – Periode 2002 – 2012'.

[SBB 2008]

Staatsbosbeheer (2008), 'Uitwerkingsplan Bennekomse Meent'

[SBB 2013]

Staatsbosbeheer Regio Oost, Geert Kooijman. Methodiek document habitatkaarten Binnenveld versie 6, juli 2013

[Schaminée et al., 1995-1999]

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, V. Westhoff, E.J. Weeda en P.W.F.M. Hommel (1995-1999), 'De vegetatie van Nederland – Deel 1 t/m 5', Opulus Press, Uppsala.

[Smolders et al., 2006a]

Smolders, A.J.P., L.P.M. Lamers, E.C.H.E.T. Lucassen, G. van der Velde en J.G.M. Roelofs (2006a), 'Internal eutrophication – How it works and what to do about it – a review', *Chemistry and Ecology*, 22, 93-111.

[Smolders et al., 2006b]

Smolders, A.J.P., E.C.H.E.T. Lucassen, H.B.M. Tomassen, L.P.M. Lamers en J.G.M. Roelofs (2006b), 'De problematiek van fosfaat voor natuurbeheer', *Vakblad Natuur Bos Landschap*, april, 5 – 11.

[Staatsbosbeheer, 2002]

Staatsbosbeheer (juni 2002), 'Uitwerkingsplan RBS: Object De Hel – Periode 2002 – 2012'.

[Staatsbosbeheer, 2008]

Staatsbosbeheer (2008), 'Uitwerkingsplan Bennekomse Meent'

[Stroet et al 2014]

C.W. Stroet, L. Verwij en B. van der Wal, september 2014. Natura 2000 gebied Binnenveld: alternatieven voor het opzetten van het peil op de Grift, Geohydrologisch onderzoek. Rapportage Royal HaskoningDHV, Amersfoort, versie 5, kenmerk LW-AF20140388.

[van den Broek et al, 2011]

Van den Broek T., Smolders A.J.P., & Van der Welle M. 2011. Bodemchemisch onderzoek veenmosrietlanden in de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck. Onderzoek in relatie tot de kritische depositiewaarde voor stikstof. Royal Haskoning en Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. Rapport 9W9365a0

[van der Hoek 2005]

Dick van der Hoek, The effectiveness of restoration measures in species-rich fen meadows. Proefschrift, Wageningen 2005]

[van der Hoek & Sykora 2006]

Van der Hoek, D. en K.V. Sýkora (2006), 'Fen-meadow succession in relation to spatial and temporal differences in hydrological and soil conditions', *Applied Vegetation Science*, 9, 185-194.

[Van der Hoek en Van der Schaaf 1988]

Hoek, D. van der & S. van der Schaaf, 1988: The influence of water level management and groundwater quality on vegetation development in a small nature reserve in the southern Gelderse Vallei (The Netherlands). *Agricultural Water Management* 14, p.423-437

[Van der Schaaf 1991]

Schaaf, S. van der. (1991) Gevolgen van de aanleg van de rondweg S-25 bij Veenendaal en daarmee verband houdende ingrepen voor de waterhuishouding van de Hel en de Blauwe Hel. Rapport 15, Vakgroep Hydrologie, Bodemnatuurkunde en Hydraulica, Landbouwniversiteit, Wageningen.

[van der Schaaf 1997]

S. van der Schaaf (1997) Hydrologisch beheer: balanceren tussen kwel en wegzijging. In: Oomes et al, Herstel van natte soortenrijke graslanden: themadag AB-DLO/SC-DLO, LUW, DLG, IKC-N en Natuurmonumenten gehouden op 6 november 1997 in Wageningen.

[van Dobben et al 2012a]

Van Dobben, H.F., A. Barendregt, A.M. Kooijman & N.A.C. Smits, 2012. Herstelstrategie H7140A: Overgangs- en trilvenen (trilvenen). Versie april 2012. Ministerie van EZ, Den Haag.

In Herstelstrategiedocument Deel II pag. 701-716.

<http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieën-navigatie-2.aspx>

[van Dobben et al 2012b]

Van Dobben, H.F., A. Barendregt, N.A.C. Smits & R. van 't Veer (G. van Wirdum, L.P.M. Lamers, H. de Vries), 2012. Herstelstrategie H7140B: Overgangs- en trilveen (Veenmosrietland). Versie april 2012. Ministerie van EZ, Den Haag.

In Herstelstrategiedocument Deel II pag. 717-730.

<http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieën-navigatie-2.aspx>

[Van Tweel, 2010]

Tweel, M.J. van.& L.B. Sparrius, 2010, NEM Meetnet Geel schorpioenmos. Rapportage meetronde 2010. BLWG Rapport 2010.03. Bryologische en Lichenologische Werkgroep, Gouda.

[Verbraeck 1984]

A. Verbraeck, Toelichting bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000, kaartbladen 39W en 39. Rijksgeologische Dienst, Haarlem 1984. De kartering dateert van 1977.

[Verhoeven et al, 2011]

Verhoeven, J.T.A., Beltman, B., Dorland, E., Robat, S.A. & Bobbink, R. (2011) Differential effects of ammonium and nitrate deposition on fen phanerogams and bryophytes. *Applied Vegetation Science*, 14, 149-157.

[Unie van waterschappen, 2012]

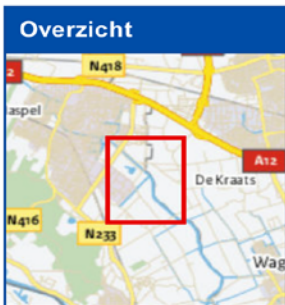
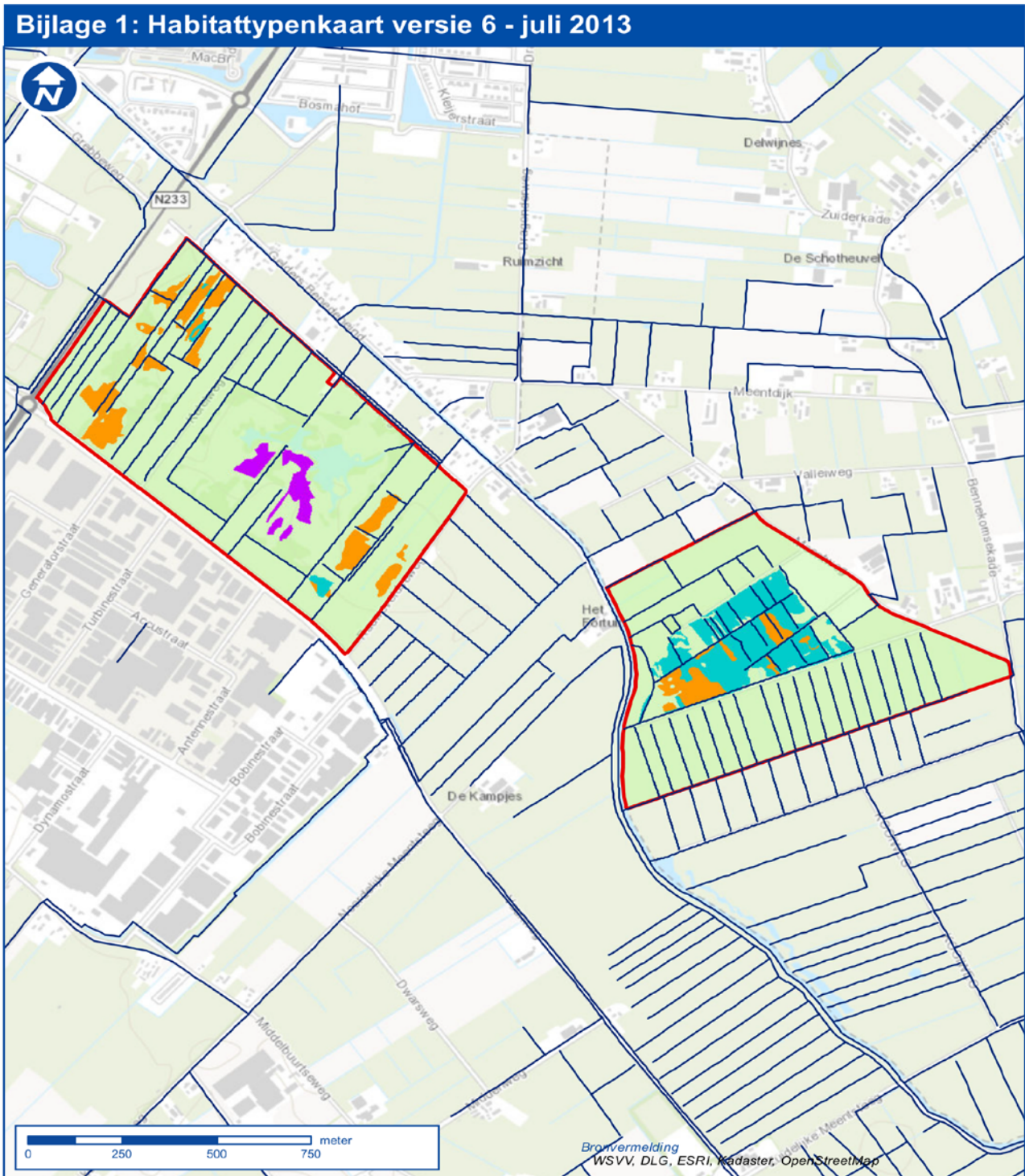
Gedragscode Gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen

[Waterschap Vallei & Eem, 2006]

Waterschap Vallei & Eem (2006), 'Waterhuishoudkundig inrichtingsplan Binnenveld', Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

11 BIJLAGEN

BIJLAGE 1 Habitattypenkaart



Legenda	
	Waterlopen
	N2000-gebied
Habitattypen versie 6 - juli 2013	
	H6410, Blauwgraslanden
	H7140A, Overgangs- en trilvenen (trilvenen)
	H7140B, Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland)
	Overig Natura 2000-gebied

Projectnaam Binnenveld	
Opdrachtgever Projectbureau SVGV	
Auteur L.M. Verwij	
Controleur R. Stroet	
Kaartnummer BC3663-D01-N010	
Datum 10-9-2014	
Schaal 1:15000	
Papiermaat A4P Versie V03.00	
 Royal HaskoningDHV <small>Enhancing Society Together</small>	

BIJLAGE 2 Standplaatseisen habitattypen

1. UITGANGSPUNTEN EN BRONNEN

Natura 2000 profieldocumenten

De habitattypen waarvoor het Binnenveld wordt aangewezen als Natura 2000 gebied staan in Tabel 22. De profieldocumenten zijn ontleend aan:

www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen.

Tabel 22: Habitattypen en soorten waarvoor het Binnenveld als Natura 2000 gebied wordt aangewezen

	Habitat Code	Habitatype / soort	Profieldocument
Habitatype	H6410	Blauwgraslanden	H6410 versie 1 sept 2008, met erratum 24 maart 2009.doc
Habitatype	H7140_A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7140 versie 1 sept 2008, met erratum 24 maart 2009.doc
Habitatype	H7140_B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	H7140 versie 1 sept 2008, met erratum 24 maart 2009.doc
Habitatsoort	H1393	Geel schorpioenmos	Profielen habitatsoorten, versie 1 september 2008, Geel schorpioenmos (<i>Hamatocaulis vernicosus</i>) H1393

In de profieldocumenten worden abiotische randvoorwaarden gegeven voor de volgende factoren:

- Vochttoestand;
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (alleen voor H7140_A en H7140_B);
- Zuurgraad;
- Voedselrijkdom;
- Zoutgehalte;
- Overstromingstolerantie.

Andere gebruikte bronnen zijn opgenomen in hoofdstuk 4 van deze bijlage.

Uitgangspunt voor Geel schorpioenmos

Over de aanwezige habitatsoort Geel schorpioenmos is weinig bekend, omdat de soort pas recent is ontdekt in Nederland. In navolging van het eerder door DLG opgestelde beheerplan wordt voor deze soort uitgegaan van de ecologische vereisten van H7140A Trilveen.

2. STANDPLAATSEISEN VOOR GRONDWATERSTAND

2.1 Uitgangspunt

De abiotische standplaatseisen, zoals opgenomen in de hiervoor gegeven bronnen, zijn omgezet naar grootheden die door het grondwatermodel worden berekend. Het grondwatermodel levert informatie op over de grondwaterstanden (GLG en GVG) en kwel. Dat maakt het mogelijk in kwantitatieve zin te toetsen of de standplaatsen voldoen aan de eisen.

De standplaatseisen aan GVG en GLG zijn primair ontleend aan de eisen aan de vochttoestand en de gemiddeld laagste grondwaterstand uit het profieldocumenten. Middels de leeswijzer zijn de omschreven standplaatseisen concreet gekwantificeerd. Er is onderscheid gemaakt tussen optimale omstandigheden en suboptimale omstandigheden (Tabel 23). De standplaatseisen in de profieldocumenten omvatten de landelijke situatie. Voor een concreet gebied kan gelden – indien relevant én mogelijk – dat wordt ingezoomd op precieze voorwaarden. Voor een aantal gevallen is dat in het concept ontwerp-beheerplan (DLG, 2012) ook gebeurd. Voor deze PAS-gebiedsanalyse is dit niet zondermeer gevolgd maar is een eigenstandige

afweging gemaakt. Indien ten aanzien van de standplaatseisen aan GVG en GLG voor de verschillende habitattypen is afgeweken van hetgeen beschreven is in de profielfragmenten, wordt dat hierna verantwoord. Evenzo wordt dit gedaan indien er is afgeweken van hetgeen beschreven is in het concept ontwerp-beheerplan.

Tabel 23: Eisen aan grondwaterstand (GVG en GLG) en kwel (onderbouwing zie paragrafen 2.2 t/m 3)

Positief: boven maaiveld, negatief: onder maaiveld)

	<----- Nat			Optimaal			Droog ----->		
							Suboptimaal (droog)		
H7140_A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)									
Omschrijving profielfragment GVG	s winters inunderend			zeer nat			Geen criterium gegeven		
Omschrijving profielfragment GLG	zelden wegzakkend			nauwelijks wegzakkend			zeer ondiep-a		
GVG (cm tov maaiveld)	20			tot -10			-10 tot -15		
GLG (cm tov maaiveld)	0			tot -20			-20 tot -25		
Kwel (mm/dag)	Kwel > 1,5 mm/dag, OF verandering kwel > 1,0 mm/dag						Kwel > 0,75 mm/dag, OF verandering kwel > 0,5 mm/dag		
H7140_B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)									
Omschrijving profielfragment GVG	zeer nat						Geen criterium gegeven		
Omschrijving profielfragment GLG	nauwelijks wegzakkend						zeer ondiep-a zeer ondiep-b ondiep a		
GVG (cm tov maaiveld)	Geen grondwaterstandseis, omdat veenmosrietland hier alleen voorkomt op kraggen						Geen grondwaterstandseis, omdat veenmosrietland hier alleen voorkomt op kraggen		
GLG (cm tov maaiveld)									
Kwel (mm/dag)	Geen kweleis						Geen kweleis		
H6410 Blauwgrasland									
Omschrijving profielfragment GVG	zeer nat tot nat						zeer vochtig		
Omschrijving profielfragment GLG	Op veenbodems niet meer dan enkele decimeters wegzakkend						Geen criterium gegeven		
GVG (cm tov maaiveld)	5			tot -25			-25 tot -40		
GLG (cm tov maaiveld)	-20			tot -40			-40 tot -50		
Kwel (mm/dag)	Kwel > 1,5 mm/dag, OF verandering kwel > 1,0 mm/dag						Kwel > 0,75 mm/dag, OF verandering kwel > 0,5 mm/dag		

2.2 H7140A – Trilvenen

Standplaatseisen voor gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)

Optimaal

Geen afwijking ten opzichte van het profielfragment (van 20 cm boven tot 10 cm onder maaiveld). Ten opzichte van het concept ontwerp-beheerplan [DLG 2012] (bereik van 5 cm boven tot 5 cm onder maaiveld) betekent dit dat wordt gekozen voor zowel een ruimere bovengrens als een ruimere ondergrens in het optimaal bereik. De reden hiervoor is dat trilveen in dit gebied vooral voorkomt in de vorm van vast veen op zand, met relatief lage maaiveldhoogten, waardoor hier toestroom van water plaatsvindt wat leidt tot inundatie in de winter en het vroege voorjaar. De keuze om hier het profielfragment te volgen maakt dat wordt voorkomen dat de situatie ten onrechte als 'te nat' zou worden beoordeeld.

In de Blauwe Hel komt een klein deel van het trilveen voor op kraggen ([de Jong, 1987]). Daar beweegt het maaiveld mee met de oppervlaktewaterstand en komen diepe inundaties waarschijnlijk niet voor.

Suboptimaal

In het profielfragment en het concept ontwerp-beheerplan is geen suboptimaal bereik gedefinieerd. Vanwege het voorkomen van de kwalificerende plantengemeenschap Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (typische vorm), waarbij de grondwaterstand (tijdelijk) wat verder weg kan zakken wordt

Waterlood-terrestrisch gevolgd om een wat ruimer bereik voor de GVG te definiëren. Wel wordt gekozen om dit als suboptimaal te definiëren.

Standplaatseisen voor gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)

Optimaal

Geen afwijking ten opzichte van het profielfdocument (0 tot 20 cm onder maaiveld). Ten opzichte van het concept beheerplan is de bandbreedte ruimer (hierin was het 10 cm onder maaiveld). De keuze om het profielfdocument te volgen wordt ondersteund door Waterlood terrestrisch 3.01, waarin voor een aantal van de zelfstandig kwalificerende plantengemeenschappen die binnen het gebied voorkomen, 20 cm onder maaiveld als ondergrens optimaal wordt gegeven. Weliswaar geeft Waterlood terrestrisch 40 cm onder maaiveld als ondergrens optimaal voor de zelfstandig kwalificerende plantengemeenschap Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (typische vorm) die binnen het gebied voorkomt, maar overwegend zijn het "nattere" typen. De reden om bij de grondwatergebufferde systemen van het Binnenveld de strenge eis aan de GLG (0 tot 20 cm onder maaiveld) te stellen, is dat er continu voldoende capillaire opstijging van grondwater naar de wortelzone mogelijk moet zijn in verband met de aanvoer van basen en het voorkomen van een regenwaterlens. Er is echter geen reden om voor GLG een nog smallere bandbreedte te nemen zoals in het concept ontwerp-beheerplan wordt gedaan. Het tegengaan van neerslaglenzen is bij een GLG van 20 cm en een kwelflux van 1 mm/dag ruim voldoende gewaarborgd.

Suboptimaal

Het beheerplan onderscheid geen suboptimaal bereik. Het profielfdocument geeft als suboptimaal bereik 20 tot 30 cm onder maaiveld. Met het oog op de benodigde capillaire opstijging hanteren we een krappere bereik van 20 tot 25 cm onder maaiveld.

2.3 H7140B – Veenmosrietlanden

Het Veenmosrietland in de Hel komt voor op kraggen, of drijftillen. Dat zijn drijvende pakketten opgebouwd uit veen en plantenwortels. Het maaiveld van zo'n kragge beweegt mee met de waterstand van het oppervlaktewater waarin het drijft. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld van de kragge is daardoor onafhankelijk van de oppervlaktewaterstand. De GVG en GHG zijn vrijwel gelijk aan maaiveld. De GLG hangt af van de dikte, verticale doorlatendheid en soortgelijk gewicht van het veenpakket. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld is ook onafhankelijk van het waterpeil, of de stijghoogte in het onderliggende watervoerende pakket. De toestand kan niet worden getoetst aan grondwaterstanden berekend met het grondwatermodel. Het grondwatermodel gaat namelijk uit van vast veen op een zandondergrond, waarbij de grondwaterstand in het veen wordt beïnvloed door de stijghoogte van grondwater in het zand. De met het grondwatermodel berekende grondwaterstand ter plaatse van een drijvende kragge zegt niets over de feitelijke grondwaterstand in die kragge.

Om deze reden worden er voor Veenmosrietlanden geen eisen gesteld aan de grondwaterstand.

2.4 H6140 - Blauwgrasland

Standplaatseisen voor gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)

Optimaal:

Geen afwijking ten opzichte van het profielfdocument of concept beheerplan: (5 cm boven tot 25 cm onder maaiveld).

Suboptimaal:

Het concept beheerplan bevat geen suboptimaal bereik. Hier wordt het profielfdocument gevolgd (25 tot 40 cm onder maaiveld). Dit bereik wordt ook als suboptimaal (droog) gegeven in Waterlood Terrestrisch 3.1 voor *Cirsio dissecti-Molinietum*.

Standplaatsen voor gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)

Optimaal

Runhaar (2010) noemt dat in veengronden zwak gebufferde standplaatsen voornamelijk voorkomen bij laagste grondwaterstanden ondieper dan 50 cm. In de leeswijzer bij het profielformaat staat dat bij de klasse 'zeer nat' (GVG rond maaiveld) moet worden gelet op voldoende uitzakking in de zomer (enkele decimeters volgens paragraaf 5). Tegelijkertijd mag in veengebieden de grondwaterstand niet verder wegzakken dan enkele decimeters omdat anders veraarding dreigt en capillaire opstijging (aanrijking van de wortelzone met basen) een probleem wordt. Voor het definiëren van het optimale bereik voor de GLG wordt enkele decimeters geïnterpreteerd als 'zeer ondiep'. Conform de leeswijzer komt dit neer op een bereik 20 cm –mv tot 40 cm –mv. Dit past goed binnen wat Runhaar (2010) noemt en wordt ondersteund door een referentiepunt met grondwatermetingen binnen de Bennekomse Meent alwaar de plantengemeenschap *Cirsio dissectie-Molinietum typicum* voorkomt en de gemiddelde GLG-waarde 37 cm –mv bedraagt (Waterlood versie 3.01). Een vergelijking met grondwaterstandsmetingen in de Bennekomse Meent door Van der Hoek & Braakhekke (1997) op een locatie waar blauwgrasland optimaal voorkomt (of voorkwam) en waar sinds een vijftigtal jaren niet of nauwelijks verandering was opgetreden in soortensamenstelling en bedekking, laat zien dat dit zelfs enigszins aan de voorzichtige kant is waar het gaat om de onderkant van de bandbreedte.

Suboptimaal

Gebaseerd op grondwaterstandsmetingen in de Bennekomse Meent door Van der Hoek & Braakhekke (1997) op een locatie waar een achteruitgang werd geconstateerd van karakteristieke soorten voor blauwgrasland én de gemiddelde waarde voor de laagste grondwaterstand voor de plantengemeenschap *Cirsio dissectie-Molinietum typicum* uit het NOV-pleistoceen onderzoek en opgenomen in Waterlood versie 3.01, is er voor gekozen om aansluitend op het optimale bereik voor het suboptimale bereik als ondergrens 50 cm –mv te nemen. Daarmee wordt gebleven binnen wat Runhaar (2010) noemt, namelijk dat in veengronden zwak gebufferde standplaatsen zoals voor blauwgraslanden, voornamelijk voorkomen bij laagste grondwaterstanden ondieper dan 50 cm.

3 STANDPLAATSEISEN VOOR KWELFLUX

De kwaliteit van het kwelwater in het Binnenveld wordt geclassificeerd als "Regionaal onbelaste middeldiepe grondwater" [Jalink 2010]. Dit type water is onbelast, matig gebufferd en anoxisch middeldiepe grondwater. Het is een natuurlijk grondwatertype, ontstaan uit stuwwalwater dat tot grotere diepte infiltreerde en daar gereduceerd en aangerijkt werd. Het is ijzerarm en heeft kenmerkend lage chloridegehalten (8 – 12 mg/l). De hardheid van dit grondwater is betrekkelijk laag, doordat het inziigende stuwwalwater weinig CO₂ en geen sterke zuren (HNO₃, H₂SO₄) bevatte. Het ijzergehalte is laag, doordat het inziigende stuwwalwater ook weinig reductief materiaal (opgeloste organische stof) bevatte. Het water bevat basen die, indien het water de wortelzone zou bereiken, voor buffering van zuren (stikstof en CO₂) kunnen zorgen. Het bicarbonaatgehalte van het water is 1,4 tot 2,0 mmol/l [Jalink, 2010]. Dit grondwater zowel in de Hellen als in de Meent aangetroffen in zowel het eerste watervoerende pakket (enkele meters onder maaiveld) als in de diepere watervoerende pakketten.

Voor de drooglegging en ontginning van het gebied stroomde dit kwelwater naar het maaiveld. Dit is sinds decennia niet meer het geval. Het kwelwater wordt nu afgevoerd naar greppels en watergangen en stroomt vrijwel nergens in het Natura 2000 gebied naar maaiveld, zodat het de wortelzone niet meer bereikt. Daardoor is de buffercapaciteit tegen verzuring afgenomen. In de het gebied is ook een afname van de pH in de ondiepe bodem waargenomen [V.d. Hoek & Sykora 2006].

Voor duurzaam goed functioneren van de aangewezen habitattypen is het noodzakelijk dat er voldoende kwel in het Natura 2000 gebied optreedt, en dat die kwel naar de wortelzone stroomt.

Aan de kwelflux worden twee eisen gesteld:

- De kwelflux moet voldoende zijn om te voldoen aan ecologische vereisten voor *zuurgraad*, zowel in een situatie zonder als met KDW-overschrijding.
- De kwelflux moet voldoende zijn om de *neerslaglens* die jaarlijks in het najaar ontstaat weg te drukken naar maaiveld, en moet voldoende zijn om te zorgen dat de neerslaglens elk jaar gedurende een significante periode (maanden) afwezig is, zodat er voldoende buffercapaciteit in de wortelzone wordt opgebouwd.

Kwelflux in relatie tot zuurgraad

De standplaatseisen voor zuurgraad (in de wortelzone) zijn (bron: profieldocumenten):

- Trilvenen: neutraal-a tot matig zuur-a (pH-H₂O: 5,0 tot 7,5);
- Veenmosrietland: matig zuur tot zuur-a (pH-H₂O: 4,0 tot 5,5);
- Blauwgraslanden: zwak zuur-a tot matig zuur-a (pH-H₂O: 5,0 tot 6,5).

In een *situatie zonder KDW-overschrijding* moet de aanvoer van basen groter moet zijn dan de afvoer van basen. Er is een basale hoeveelheid kwel nodig om zuur basenbalans op orde te houden en de basenverzadiging van het adsorptiecomplex te herstellen. Er worden basen afgevoerd door onder anderen de volgende processen:

- Door afvloeiend of gedraineerd (regen en grond)water afgevoerde bufferstoffen;
- Neutraliseren van de zuurdepositie, door onder anderen CO₂ en stikstof 1x KDW N), die indringen in de onverzadigde zone;
- Neutraliseren van de zuurvracht die vrijkomt bij mineralisatie van veen. Dit is afhankelijk van de GLG;
- Door maaibeheer afgevoerde hoeveelheid bufferstof (Ca en Mg) aan te vullen.

De hoeveelheid basen die nodig is om deze processen te compenseren is niet verder gekwantificeerd. Hiervoor is een veilige aanname gedaan (zie hieronder).

In een *situatie met KDW-overschrijding* wordt er meer stikstof aangevoerd, dat leidt tot verzuring. In onderstaande tabellen is gekwantificeerd hoeveel kwel er minimaal noodzakelijk is om de verzuring door KDW-overschrijding te compenseren. De minimale hoeveelheid kwel is berekend op basis van de minimale overschrijding van de KDW, in combinatie met de bovengrens van het bicarbonaatgehalte van kwelwater (2,0 mmol/l). De maximaal benodigde hoeveelheid kwel is berekend voor de maximale KDW-overschrijding in combinatie met de ondergrens van het bicarbonaatgehalte (1,4 mmol/l). Uit de berekening blijkt dat voor compensatie van de maximale KDW-overschrijding in 2010 er 0,2 mm/dag aan kwel nodig is.

Tabel 24: Kritische depositiewaarde (KDW) en overschrijding van de KDW berekend met Aerius 1.5

		H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
	Kritische depositiewaarde (KDW) (mol N/ha/jr)	1071	1214	714
2010	Huidige overschrijding KDW (gemiddeld over het areaal)	645	465	1036
2030	Overschrijding KDW 2030 (gemiddeld over het areaal)	440	260	736

Tabel 25: Kwelflux die nodig is om de KDW overschrijding te compenseren

		H6410 Blauwgraslanden	H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
2010	Kweleis 2010 (mm/dag)	0.2	0.1	n.v.t.
2030	Kweleis 2030 (mm/dag)	0.2	0.1	n.v.t.

Veilige aanname voor de benodigde kwelflux voor H7140A – Trilvenen en H6140 - Blauwgrasland

In een advies aan DLG heeft de deskundigencommissie Binnenveld [Deskundigencommissie Binnenveld, 2012] aangegeven dat een kwelflux 1 mm/dag, met een bicarbonaatgehalte van 1,4 tot 2,0 mmol/l een aanvoer van 5100-7300 mol/ha/jaar oplevert. De commissie heeft geoordeeld dat dit “ruim voldoende is om de zuuraanvoer via atmosferische stikstofdepositie – op systeemniveau – te neutraliseren en ook de oplading van het kationadsorptiecomplex mogelijk te maken.”

Voor de compensatie van de KDW-overschrijding is (maximaal) 0,2 mm/dag aan kwel nodig. Dat betekent dat er (minimaal) 0,8 mm/dag resteert voor de hiervoor genoemde verzurende processen. Er is geen verder onderzoek verricht naar de omvang van die verzurende processen in deze habitats. Daarom is in overleg met de deskundigencommissie Jalink/van Bakel de volgende veilige eis geformuleerd:

- Als de maatregelen leiden tot 1 mm extra kwel, dan wel tot 1,5 mm kwel als absolute waarde, kan dit als optimaal worden aangemerkt..
- Realisatie van de helft van bovenstaande waarden kan als suboptimaal worden aangemerkt. Dus een verandering van de kwelflux met 0,5 tot 1 mm/dag, of een absolute kwelflux van 0,75 tot 1,5 mm/dag;
- Verder moet door middel van berekeningen met het grondwatermodel worden aangetoond dat de neerslaglens jaarlijks voldoende lang afwezig is.

Benodigde kwelflux voor H7140B Veenmosrietlanden

Het Veenmosrietland in de Hel komt voor op kraggen, drijvende pakketten opgebouwd uit veen en plantenwortels. Voor de standplaats van H7140B Veenmosrietlanden is kenmerkend dat er een gelaagdheid in waterkwaliteit bestaat, met bovenin overwegend regenwater (volgens het profieldocument pH 4,5 tot 5,5, waarbij in de toplaag de pH in het optimale bereik mag dalen naar 4,0 tot 4,5 en in het suboptimale bereik naar tot onder 4,0), dieper in de bodem basenrijk water, en onder de kragge een pH die mag oplopen tot 7.

De kruiden wortelen in (of onder) de kragge waarin sprake is van een mengwatertype (regenwater en basenrijk oppervlaktewater). De basen zorgen er voor dat het natuurlijke verzuringsproces in de kragge vertraagd wordt en de groei van de vegetatie (kruidlaag) fosfaatgelimiteerd blijft. Voortschrijdende verzuring – mede als gevolg van stikstofdepositie (ammoniak) – leidt tot uitloging waardoor de ijzer+aluminium : totaal-P ratio ongunstig wordt, de fosfaatbeschikbaarheid toeneemt en de limitatie van de biomassaproductie door fosfaat uiteindelijk wordt opgeheven. De biomassaproductie wordt dan gestimuleerd bij een toename van de stikstofbeschikbaarheid (als gevolg van depositie). Er treedt verruiging op waardoor de ruwheid van de vegetatie toeneemt en er nog meer stikstof kan worden ingevangen waardoor de beschikbaarheid van stikstof verder toeneemt etc. [Van den Broek et al., 2011]. Basenrijk oppervlaktewater onder de kragge helpt bij het uitstellen van de omslag van fosfaat- naar stikstofflimitatie.

Voor dit habitatype is het daarom noodzakelijk dat het oppervlaktewater waarin de kragge drijft voor een deel wordt gevoed door basenrijk kwelwater. Het is echter niet noodzakelijk dat dit kwelwater precies ter plaatse van de kragge vanuit het grondwater opkwelt. Het kan ook stroomopwaarts ervan plaatsvinden. Om deze reden is er geen kwantitatieve kweleis gesteld ter plaatse van veenmosrietland. Wel zal kwalitatief worden getoetst of er in het oppervlaktewater waarin de kragge drijft sprake is van instroom van kwelwater.

4 BRONNEN

[Commissie Jansen, 2014]

Een win- en infiltratiesysteem in het Binnenveld. Advies van de commissie van deskundigen, tweede concept 17 juli. Unie van Bosgroepen juli 2014. Commissie: dr. A.J.M. Jansen, dr. A.M. Kooijman & prof. dr. L.P.M. Lamers.

[De Jong 1987]

R. de Jong. De hydrologische achtergronden van patronen in de vegetatie van de Blauwe Hel. Afstudeerrapport LUW, september 1987.

[Deskundigencommissie Binnenveld, 2012]

Brief: Advies PAS categorisering N2000 Binnenveld. Beoordeling PAS-herstelstrategieën voor het Binnenveld.

Commissie: Prof. dr. Joop H.J. Schaminée (voorzitter, Wageningen UR en Radboud Universiteit Nijmegen), Dr. Ir. Ing. Jan van Bakel (De Bakelse Stroom), Ir. Dick Bal (Programmadirectie Natura 2000, Ministerie EL&I), Drs. Mark Jalink (KWR Watercycle Research Institute), Dr. André J.M. Jansen (Unie van Bosgroepen), Ir. Jeroen Kusters (secretaris, Dienst Landelijk Gebied, Ministerie EL&I), Harry Th. Boersma (procesbegeleider, Dienst Landelijk Gebied, Ministerie EL&I).

[DLG 2012]

BINNENVELD, Beheerplan Natura 2000, WERKDOCUMENT, Arnhem, 5 december 2012. Opgesteld in opdracht van Ministerie van EZ, Programmadirectie Natura 2000; Programmteam Beheerplannen.

[Jalink, M. & J. van Bakel, 2013]

Deskundigenoordeel effectiviteit kwelputten en lokale aanpassingen in de waterhuishouding in het Natura 2000 gebied Binnenveld-Fase II. KWR en De Bakelse Stroom 22 oktober 2013. In opdracht van Projectbureau SVGV.

[Runhaar, H., 2010]

Invloed laagste grondwaterstanden op standplaatscondities en vegetatie. KWR rapportnummer B111503. In opdracht van BTO;

[Van den Broek et al., 2011]

Van den Broek, T., F. Smolders & M. van der Welle, 2011. Bodemchemisch onderzoek veenmosrietlanden in de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck: Onderzoek in relatie tot de kritische depositiewaarde voor stikstof. Royal HaskoningDHV en B-ware rapportnummer 9W9365a0. In opdracht van Provincie Zuid-Holland.

[Van der Hoek, D. & W.G. Braakhekke, 1997.]

Hydrologische maatregelen voor het herstel van blauwgrasland in de Bennekomse Meent. De Levende Natuur 98: 253 – 258.

[Waterlood terrestrisch versie 3.01]

http://www.stowa.nl/projecten/Actualisatie_Hydrologische_randvoorwaarden_Natuur_in_Waterlood_versie_3

BIJLAGE 3 **Geschiktheid van het Natura 2000 gebied voor uitbreiding van trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland**

Bijlage 5.1: geschiktheid van het Natura 2000 gebied voor uitbreiding van trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland

Voor de inschatting van de mogelijkheden van uitbreiding van de habitats binnen het Natura 2000 gebied worden de volgende uitgangspunten gehanteerd;

- Het toekomstige grondwaterregime (Bijlage 5.2-5.5);
- Het historische grondgebruik (agrarisch/niet-agrarisch) in verband met fosfaatbeschikbaarheid (Bijlagen 5.6 en 5.7. Agrarisch grondgebruik: de bruine vlakken);
- Het huidige vegetatietype (Bijlage 5.6-5.9);
- Aanvullende maatregelen: kappen van bos (Bijlage 5.8 en 5.9. Te kappen bos: donkergroene vlakken).

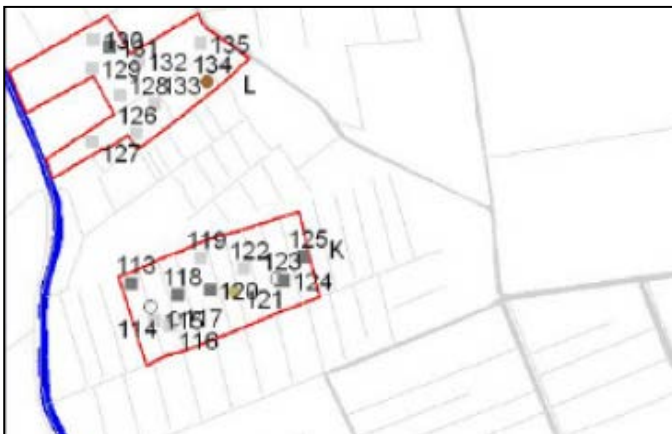
Toekomstig grondwaterregime

Het grondwaterregime dat zal ontstaan na implementatie van de maatregelen (dempen of afdammen van watergangen en installatie van kwelputten). Dit grondwaterregime is berekend met een grondwatermodel [RHDHV 2014] en wordt gepresenteerd in op kaarten in deze bijlage (5.2: GVG, 5.3: GLG, 5.4: GHG en 5.5: kwel). Het hele Natura 2000 gebied zal ten opzichte van de huidige situatie worden vernat. In grote delen van het gebied komt de GVG boven of zeer nabij maaiveld, de GLG dicht nabij maaiveld (10- 25cm) en een kwelflux van orde 1,5 mm/dag, die via maaiveld uitstroomt.

Historisch grondgebruik

Bijlagen 5.6-5.7 tonen de percelen binnen het Natura 2000 gebied die een agrarische functie hebben, of die in het verleden agrarisch zijn gebruikt (bruine vlakken). Agrarisch gebruikte percelen zijn in het verleden bemest, waardoor de bodem ter plaatse tot 30 - 40 cm diepte is opgeladen met fosfaat, dat chemisch is vastgelegd aan ijzer, ijzerhydroxiden en ook wel calcium [Royal Haskoning, Van den Broek & Grootjans 2005]. Bij vernatting van dergelijke percelen wordt de bodem anaeroob en gaat fosfaat, dat is vastgelegd aan ijzer, daardoor in oplossing en wordt beschikbaar voor vegetatie (fosfaat-mobilisatie). Fosfaat dat vooral gebonden is aan calcium, wordt onder anaerobe omstandigheden niet mobiel.

In 2005 is in opdracht van WS Vallei en Eem voor een aantal percelen in het waterbergingsgebied langs de Grift de bodemsamenstelling, de fosfaattoestand en de basentoestand onderzocht door middel van boringen en monsternamen [Royal Haskoning, Van den Broek & Grootjans 2005]. Daarbij zijn onder andere landbouwpercelen onderzocht die grotendeels binnen het Natura 2000 gebied liggen (ten noorden en zuiden van de blauwgraslandkern van de Bennekommermeent, zie Afbeelding 36). De percelen hebben zowel een hoge fosfaatverzadiging als een hoge calciumverzadiging (zie Tabel 26).



Afbeelding 36: Bemonsteringslocaties landbouwpercelen ten noorden en zuiden van de blauwgraslandkern van de Bennekommermeent. Vak K ligt volledig en vak L ligt grotendeels binnen het Natura 2000 gebied

Tabel 26: Analyseresultaten bodemprofielen van het Binnenveld. Classificatie Fosfaat- en calciumverzadiging: Rood=boven een kritische grens, Geel=tussenbereik, Groen=voldoen aan de norm

Humus				Org. Stof	Totaal		Verzadiging		Ratio	
Gebied	Profiel	Vorm	Locatie	%	fosfaat gP/kg	stikstof gN/kg	Fosfaat %	Calcium %	C:P -	C:N -
K	Ah	Moerhydromullmoder / Vlakhydromullmoder	122, 124, 125	9,7	1,7	4,1	108	48,5	29	12
K	Mm	Moerhydromullmoder / Vlakhydromullmoder	115, 118	5,2	@	3,2	51	34,6	@	8
L	Mm	Vlakhydromullmoder	127 t/m 129	18,1	0,9	4,4	122	40,6	96	21
L	Ah	Moerhydromullmoder / Vlakhydromullmoder	131, 132	10,8	0,8	1,4	119	39,8	65	38

@ = onbetrouwbare meting c.q. waarde

Voor deze percelen geldt dat in de toekomstige situatie de grondwaterstanden zullen stijgen, met GHG aan of vlak onder maaiveld en GLG 25 tot 60 cm onder maaiveld. Regelmatig zullen de percelen plas-dras komen te staan. Hierdoor is er dus een grote kans op fosfaatmobilisatie.

De percelen hebben een 20 tot 40 cm hogere maaiveldhoogte dan de blauwgraslandkern. Daardoor zal er in deze percelen geen (ijzerrijke) kwel aan maaiveld uittreden. Op dergelijke, sterk geëutrofeerde bodems is de ontwikkeling van habitattypen niet mogelijk. Enkel na verwijdering van de fosfaat-verrijkte bovengrond, hier ter plaatse 30-40 cm, ontstaan in principe herstelkansen. Echter, door een dergelijke forse verlaging van het maaiveldniveau komt dat zo laag te liggen, dat de locaties als gevolg van de stijging van de grondwaterstanden een groot deel van het jaar blank komen te staan. De ontwikkeling van blauwgrasland is hier dan niet of nauwelijks meer mogelijk. In het meest gunstige geval kan in een dergelijke ondiepe plas een verlandingsproces op gang komen.

Deze percelen vormen nu en in de toekomst ieder geval blijvend een belangrijke rol als hydrologische bufferzone. Door een consequent hooilandbeheer (uittmijnen), al dan niet in combinatie met een verwijdering van de meest verrijkte toplaag (circa 10 cm), en het inbrengen van maaisel van bloemrijk grasland, kan hier op termijn leiden tot bloemrijker hooilandtype.

Van de agrarische percelen in de Hellen zijn bovenstaande bodemkwaliteitsgegevens niet beschikbaar. Ook hier geldt dat deze percelen wel zullen worden vernat, maar dat er vanwege hun hogere maaiveldhoogte geen kwel aan maaiveld zal uittreden. Ook daar bestaat dus het risico van mobilisatie van fosfaat.

Conclusie: op de percelen die agrarisch zijn gebruikt bestaat het risico van fosfaatmobilisatie. Deze zijn dus niet kansrijk voor de ontwikkeling van trilvenen en blauwgrasland, vegetatietypen die gedijen bij voedselarme omstandigheden.

Huidige vegetatietypen

De kaart behorende bij het aanwijzingsbesluit bevat vegetatiegegevens die zijn gebaseerd op de volgende bronnen:

- Everts & De Vries (1999): Vegetatiekartering De Hel (Everts & De Vries)
- Jongman (2003): Vegetatiekartering Bennekomse Meent 2003 (EGG Consult)

De vegetatietypen zijn vastgelegd in de Staatsbosbeheer-database SBB_HBTT_19_02_10. De eenheden zijn gegroepeerd in hoofdtypen. Per hoofdtype is op basis van expertoordeel aangegeven of deze vegetatietypen kansrijk zijn om te ontwikkelen in de richting van trilveen, blauwgrasland, trilveen of veenmosrietland (Tabel 27).

Tabel 27: Indeling vegetatietypen en kansen voor ontwikkeling van trilveen, blauwgrasland, en veenmosrietland

Habitat-code	Habitat-naam	Hoofdtype	sbb_code	sbb_naam	Expertoordeel geschiktheid voor ontwikkeling naar Blauwgrasland, Trilvenen of Veenmosrietland; bij toename basenrijke kwel & hogere gws.	Oordeel geschiktheid per hoofdtype	Oppervlak [ha]	Oppervlak hoofdtype [ha]	
H6410	Blauwgras-landen	Blauwgrasland	16A1b	Blauwgrasland (Subassociatie van Borstelgras)	Kwaliteitsverbetering (toename basenrijkdom) (na)zomermaaien	Bestaande habitats, geschikt, worden niet meegerekend in uitbreidingsmogelijkheden			
			16A1c	Blauwgrasland (Subassociatie van Melkeppe)	Mogelijk spontane successie naar H7230 (kalkmoeras)				
			16A-a	RG Blauwe knoop & Blauwe zegge	Evt ondiep plaggen, jaarlijks (na)zomermaaien				
			16A-d	RG Grote wederik, Hennegras en Poelruit	ondiep plaggen, jaarlijks (na)zomermaaien				
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Kleine zegge vegetatie	09/c	DG Gewoon haarmos	Geschied: H7140A en B < 5-10 jaar: Plaggen, tot max -20 cm GVG	Bestaande habitats, geschikt, worden niet meegerekend in uitbreidingsmogelijkheden			
			09A3a	Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (Typi	Is doeltype				
			09B2a	Associatie van Draadzegge en Veenpluis (Typische s	Is doeltype				
			09B3a	Associatie van Schorpioenmos & Ronde zegge (Typisc	Is doeltype				
			09B-b	RG Waterdrieblad	Spontane successie - kwaliteitverbetering				
			09-f	RG Snavelzegge/Wateraardbei	Spontane successie - kwaliteitverbetering				
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland)		09A2a	Veenmosrietland (Typische subassociatie)	Geschied: bij ondiep plaggen en zomer maaien, evt zeer extensieve beweiding en veenmos-verwijdering ontwikkeling naar H7140A mogelijk, < 5-10 jaar,	Bestaande habitats, geschikt, worden niet meegerekend in uitbreidingsmogelijkheden			
H0000	Overig Natura 2000-gebied	Blauwgrasland	16A-d+16A	RG Grote wederik, Hennegras en Poelruit	Geschied: H6410 <5-15 jaar; na ondiep plaggen, jaarlijks zomermaaien	Geschiedt	0,1	0,1	
			Droog matig voedselrijk grasland	16C-f	RG Glanshaver en Krobaar	Ongeschiedt - te voedselrijk	Ongeschiedt	0,2	0,4
				16-i	RG Gewoon struisgras en Biggekruid (verbindt met K	Mogelijk geschikt na plaggen - H6410 <15 jaar		0,2	
		Grote zegge vegetatie	08C2b	Associatie van Scherpe zegge (Subassociatie van Wa	Te nat	Ongeschiedt	0,5	3,0	
			08C2c	Associatie van Scherpe zegge (Soortenaarme subassoc	Te nat		1,5		
			08C6a	Associatie van Stijve zegge (Subassociatie van Moe	Geschiedt op termijn; spontane ontwikkeling richting H7140A > 10 jaar		0,2		
			08C6c	Associatie van Stijve zegge (Typische subassociati	Geschiedt op termijn; spontane ontwikkeling richting H7140A >10 jaar		0,5		
			08C-b	RG Moeraszegge	te nat?		0,0		
			08C-c	RG Pluimzegge	te nat?		0,1		
			D1d	Associatie van Scherpe zegge	te nat?		0,2		
		Kleine zegge vegetatie	08C-f	RG Hennegras	Indien nu droog: Geschiedt voor H7140 A/B <5-10 jaar, na plaggen en (na)zomermaaien	Geschiedt	0,4	0,7	
			09A-a	RG Zwarte zegge /Moerasstruisgras	Indien nu droog: Geschiedt voor H7140 A/B <5-10 jaar, na plaggen en (na)zomermaaien		0,0		
			09-e	RG Holpijp (verbindt met Phragmitetea)	kwaliteitsverbetering (toename basenrijkdom) <10 jaar		0,2		
09-g	RG Hennegras		Indien nu droog: Geschiedt voor H7140 A/B <5-10 jaar, na plaggen en (na)zomermaaien		0,0				
	Nat bloemrijk grasland	08C-d	RG Tweerijige zegge	Mogelijk geschikt: H6410 <15 jaar. na ondiep plaggen & (na)zomermaaien	Geschiedt	1,0	1,0		

Tabel 27 (vervolg): Indeling vegetatietypen en kansen voor ontwikkeling van trilveen, blauwgrasland, en veenmosrietland

Habitat-code	Habitat-naam	Hoofdtype	sbb_code	sbb_naam	Expertoordeel geschiktheid voor ontwikkeling naar Blauwgrasland, Trilvenen of Veenmosrietland; bij toename basenrijke kwel & hogere gws.	Oordeel geschiktheid per hoofdtype	Oppervlak [ha]	Oppervlak hoofdtype [ha]	
H0000	Overig Natura 2000-gebied	Nat bloemrijk grasland & ruigten	16B1d	Associatie van Boterbloem en Waterkruiskruid (Sub	Mogelijk geschikt: H6410 <15 jaar; na ondiep plaggen & (na)zomermaaien	Geschikt	0,1	5,0	
			16B-b	RG Moerasrolklaver & Echte koekoeksbloem	Mogelijk geschikt: H6410 <15 jaar. na ondiep plaggen & (na)zomermaaien		3,2		
			16B-d	RG Moeraszegge, Scherpe zegge	Ongeschikt		1,5		
			32A1	Associatie van Moerasspirea en Valeriaan	Mogelijk geschikt: H6410 <15 jaar. (na)zomermaaien		0,1		
		natte bossen en struwelen	36A2	Associatie van Grauwe wilg	Geschikt: H6410 /H7140A, <10-20 jaar, na rooien bos/struweel en (na) zomermaaien: evt inbrengen maaisel van gewenst type	6 ha te kappen bos is separaat verwerkt	0,5	0,6	
			39A2a	Elzenzegge-Elzenbroek (Typische subassociatie)			0,1		
		natte bossen en struwelen (verdroogd)	39A-a	RG Hennegras	Geschikt: H6410 /H7140A, <10-20 jaar, na rooien bos/struweel en (na) zomermaaien: evt inbrengen	6 ha te kappen bos is separaat verwerkt	0,2	0,3	
			39A-d	RG Grote brandnetel			0,1		
			39A-e	RG Brede stekelvaren			0,0		
			39A-f	RG Zachte berk			0,0		
		ven	06-d	RG Knolrus/Veenmos (verbindt met Scheuchzerietea)	open water	Ongeschikt	0,1	0,1	
		Vochtig bloemrijk grasland	16-a	RG Gestreepte witbol en Echte Koekoeksbloem	Waarschijnlijk ongeschikt, nat en voedselrijk. Bij plaggen te nat	Ongeschikt	5,7	6,1	
			16-g	RG Smalle weegbree, Kruipe boterbloem en Rood z			0,4		
		Vochtig loofbos	42-c	RG Gladde witbol-Stekelvaren	Ongeschikt	Ongeschikt	0,0	0,4	
			42-d	RG Gewone braam			0,2		
			43-g	RG Braam/Dauwbraam			0,2		
		Voedselrijk grasland	08-g	RG Gewone waterbies (verbindt met Lolio-Potentilli	Ongeschikt: te voedselrijk en al (te) nat, Omvorming naar bloemrijk grasland (intensief maaibeheer) en/of eutrofe moerasruigte (ext. beheer)	Ongeschikt	0,1	8,2	
			12-a	RG Ruw beemdgras/Engels raaigras (verbindt met Mol					0,0
			12B1d	Associatie van Geknikte vossestaart (Verarmde suba					6,6
			12B-k	RG Mannagrass (verbindt met Phragmitetea)					0,2
			16/d	DG Pitrus					0,1
			16-l	RG Gestreepte witbol, Beemdlangbloem en Engels raa					1,2
			16-m	RG Ruw beemdgras/Engels raaigras (verbindt met Pla					0,0

Tabel 27 (vervolg): Indeling vegetatietypen en kansen voor ontwikkeling van trilveen, blauwgrasland, en veenmosrietland

Habitat-code	Habitat-naam	Hoofdtype	sbb_code	sbb_naam	Expertoordeel geschiktheid voor ontwikkeling naar Blauwgrasland, Trilvenen of Veenmosrietland; bij toename	Oordeel geschiktheid	Oppervlak [ha]	Oppervlak hoofdtype
H0000	Overig Natura 2000-gebied	Voedselrijk moeras	08-a	RG Liesgras	Ongeschikt: te voedselrijk en al te nat,	Ongeschikt	0,3	0,3
		Geen hoofdtype benoemd	05B3b+50	Associatie van Witte waterlelie & Gele plomp (Soor	Ongeschikt: al eutroof open water	Ongeschikt	0,0	7,5
			08B3a	Riet-associatie (Typische subassociatie)			1,0	
			08-e	RG Kalmoes			0,1	
			08-f	RG Riet			5,7	
			32-e	RG Rietgras			0,5	
			32-f	RG Grote brandnetel		ongeschikt	0,2	
				50A	water (minder dan 5% begroeid)	ongeschikt:	0,0	
				50C	zand (minder dan 5% begroeid)	?	0,0	
					Overig, niet benoemd		1,6	1,6
				Totaal		35,3	35,3	

Aanvullende maatregel: kappen van bos

Om ruimte te creëren voor de ontwikkeling van trilveen, blauwgrasland en veenmosrietland wordt in de Hellen 6 ha bestaand bos gekapt. Bijlagen 5.6 en 5.7 tonen de arealen (witte vlakken). Deze gronden zijn voedselarm en bij de juiste hydrologische omstandigheden en beheer dus geschikt voor de ontwikkeling van trilvenen en blauwgrasland

Potenties voor uitbreiding van de habitattypen trilvenen, blauwgrasland en veenmosrietland

De belangrijkste potenties voor uitbreiding zijn:

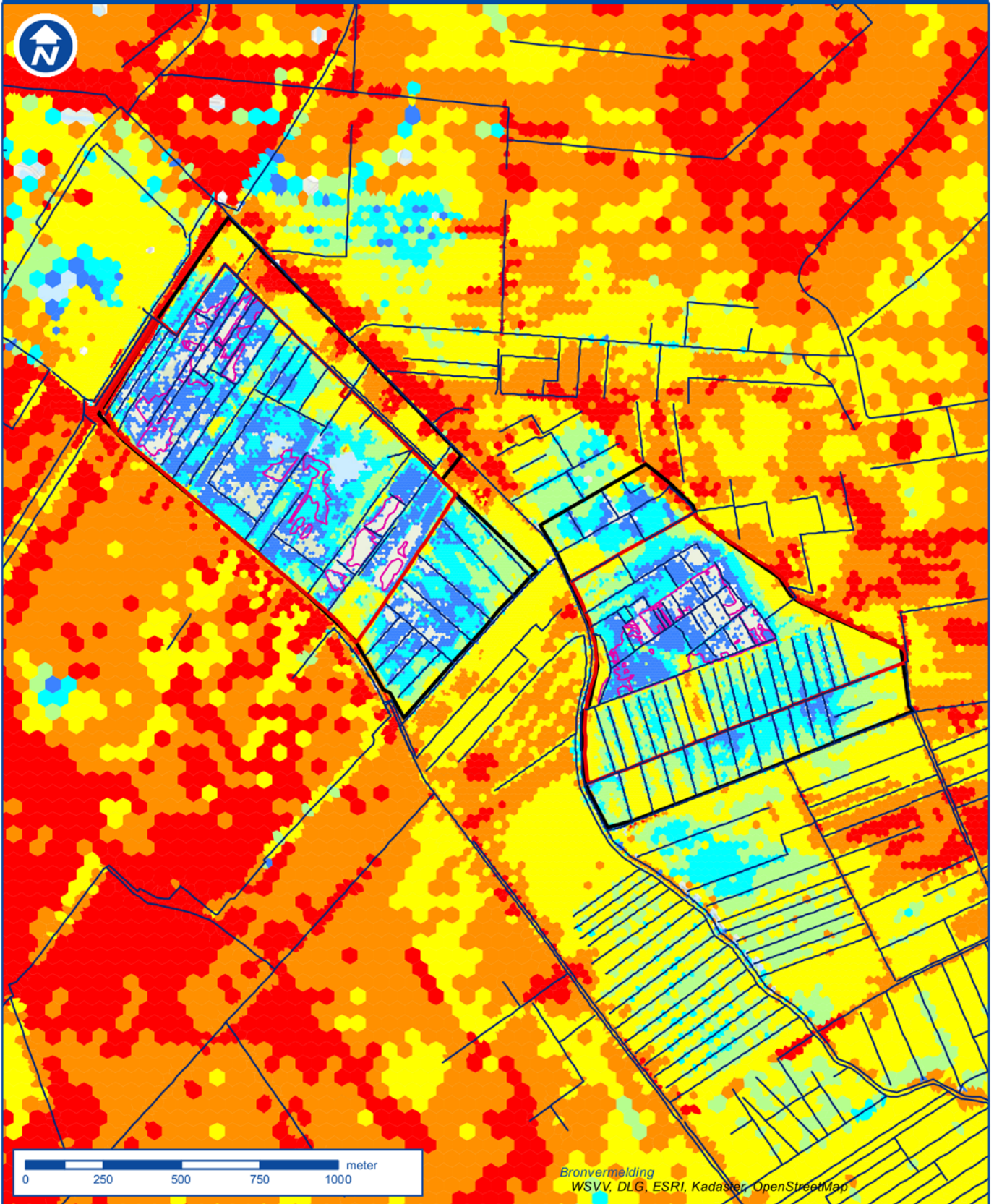
- in de Blauwe Hel rond de bestaande trilvenen. Deze mogelijkheden ontstaan door het kappen van bos en door de aanwezigheid van geschikte vegetatietypen rond de trilvenen, die zich bij voldoende vernatting en kwel naar maaiveld kunnen ontwikkelen tot blauwgraslanden of trilveen (bijna 6 ha, zie Bijlage 5.8);
- in de Hel, nabij het bestaande veenmosrietland, door het kappen van bos en door de aanwezigheid van vegetatietypen die zich bij vernatting kunnen ontwikkelen tot ofwel veenmosrietland, of tot blauwgrasland of trilveen. En rond de bestaande trilvenen, door de aanwezigheid van geschikte vegetatietypen die zich bij voldoende vernatting en kwel naar maaiveld kunnen ontwikkelen tot blauwgraslanden of trilveen (in totaal ruim 6 ha, zie Bijlage 5.8);
- in de Bennekommermeent zijn de uitbreidingsmogelijkheden van de habitattypen buiten het bestaande areaal zeer beperkt (Bijlage 5.9). Er zijn wel mogelijkheden voor uitbreiding in een aantal vakken waar blauwgrasland nu in mozaïek voorkomt met andere vegetatietypen (het verschil tussen bruto en netto oppervlak). Doordat de vegetatiekaart [SBB 2013] geen informatie geeft over de vegetatietypen waaruit dat mozaïek nu bestaat, kan niet precies worden aangegeven hoe groot de uitbreidingsmogelijkheden daar zijn. Op basis van terreinkennis (veldbezoeken maart 2013 en september 2013) is duidelijk dat het deels gaat om ongeschikte vegetatietypen (bossen en struwelen, braam etc. die niet zullen worden gekapt). En deels om geschikte vegetatietypen zoals nat bloemrijk grasland en kleine zegge. In totaal gaat het om ruim 3 ha.

Successie

Op terrein dat in het verleden niet agrarisch is gebruikt en een kansrijke vegetatie heeft kunnen zich de gewenste habitattypen ontwikkelen, mits de hydrologische omstandigheden geschikt zijn. In de abiotische standplaatseisen (Bijlage 4 van het PAS-document) is er een grote overlap tussen de habitattypen trilveen, blauwgrasland en veenmosrietland. De verwachting is dat er in de successie de volgende hiërarchie optreedt:

- De natste standplaatsen kunnen zich ontwikkelen tot trilvenen (GVG: -10 tot 20 cm, GLG 0 tot 20 cm en kwel 1,5 mm/dag);
- De standplaatsen die minder nat zijn kunnen zich ontwikkelen tot blauwgrasland (GVG: tot -25 cm, GLG tot 20 tot 40 cm en kwel 1,5 mm/dag).

Bijlage 5.2: Waterhuishoudkundige maatregelen: Berekende GVG



Legenda

— Waterlopen	GVG [cm-mv]
▭ N2000-gebied	boven maaiveld
▭ Habitattypen	0 - 10
▭ Verondiepen	10 - 25
	25 - 40
	40 - 80
	80 - 120
	> 120

Projectnaam
Binnenveld

Opdrachtgever
Projectbureau SVGV

Auteur
L.M. Verwij

Controleur
R. Stroet

Kaartnummer
BC3663-D01-N001

Datum
10-9-2014

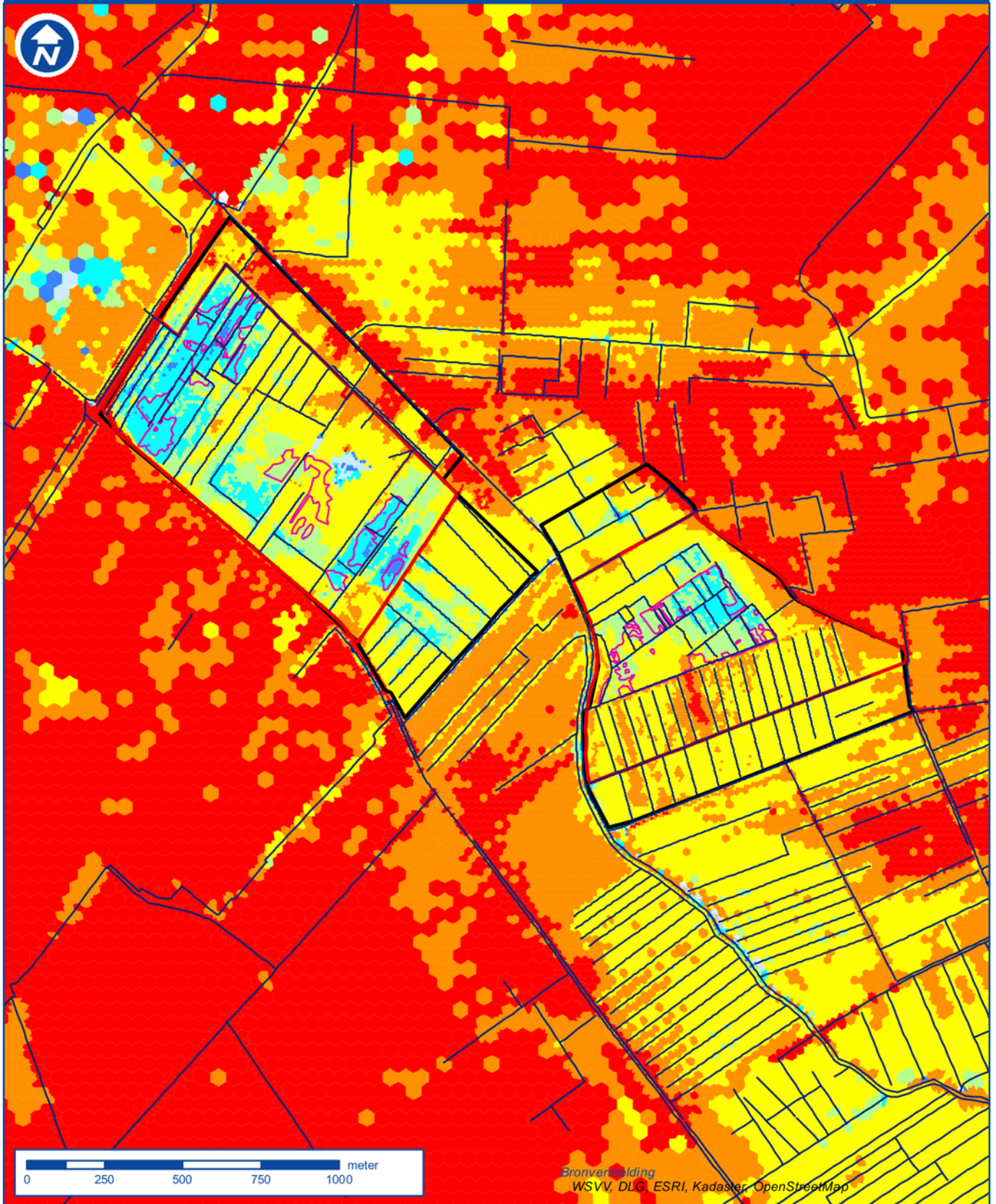
Schaal
1:17500

Papierformaat
A4P

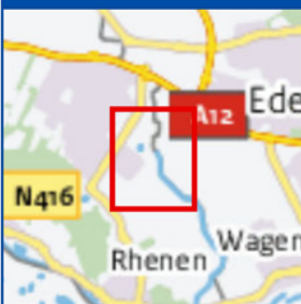
Versie
V03.00

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Bijlage 5.3: Waterhuishoudkundige maatregelen: Berekende GLG



Overzicht



Legenda

— Waterlopen	GLG [cm-mv]
▭ N2000-gebied	boven maaiveld
▭ Habitattypen	0 - 10
▭ Verondiepen	10 - 25
	25 - 40
	40 - 80
	80 - 120
	> 120

Projectnaam
Binnenveld

Opdrachtgever
Projectbureau SVGV

Auteur
L.M. Verwij

Controleur
R. Stroet

Kaartnummer
BC3663-D01-N002

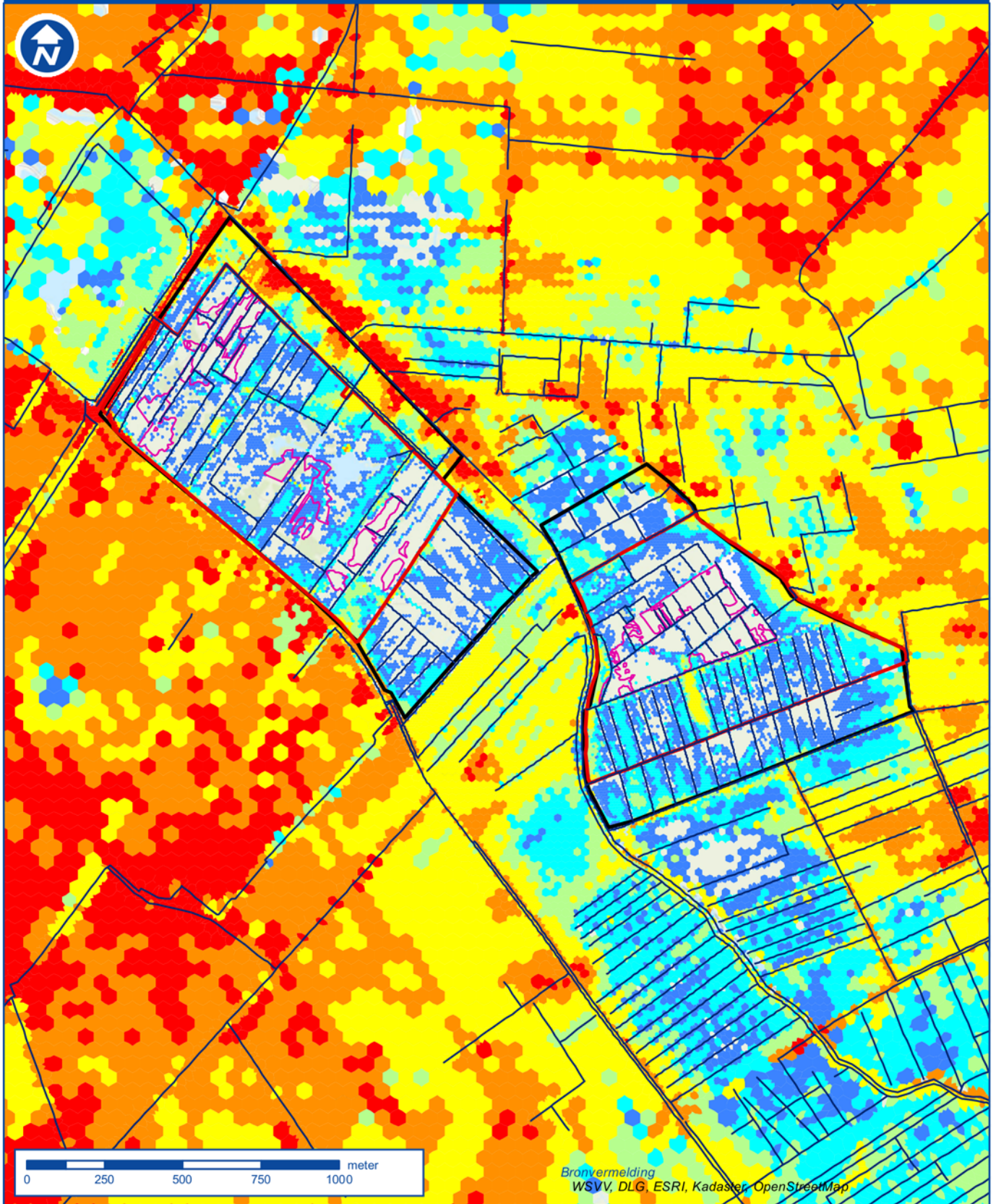
Datum
10-9-2014

Schaal
1:17500

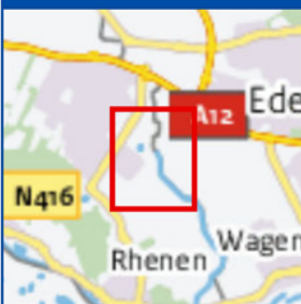
Papierformaat
A4P
Versie
V03.00



Bijlage 5.4: Waterhuishoudkundige maatregelen: Berekende GHG



Overzicht



Legenda

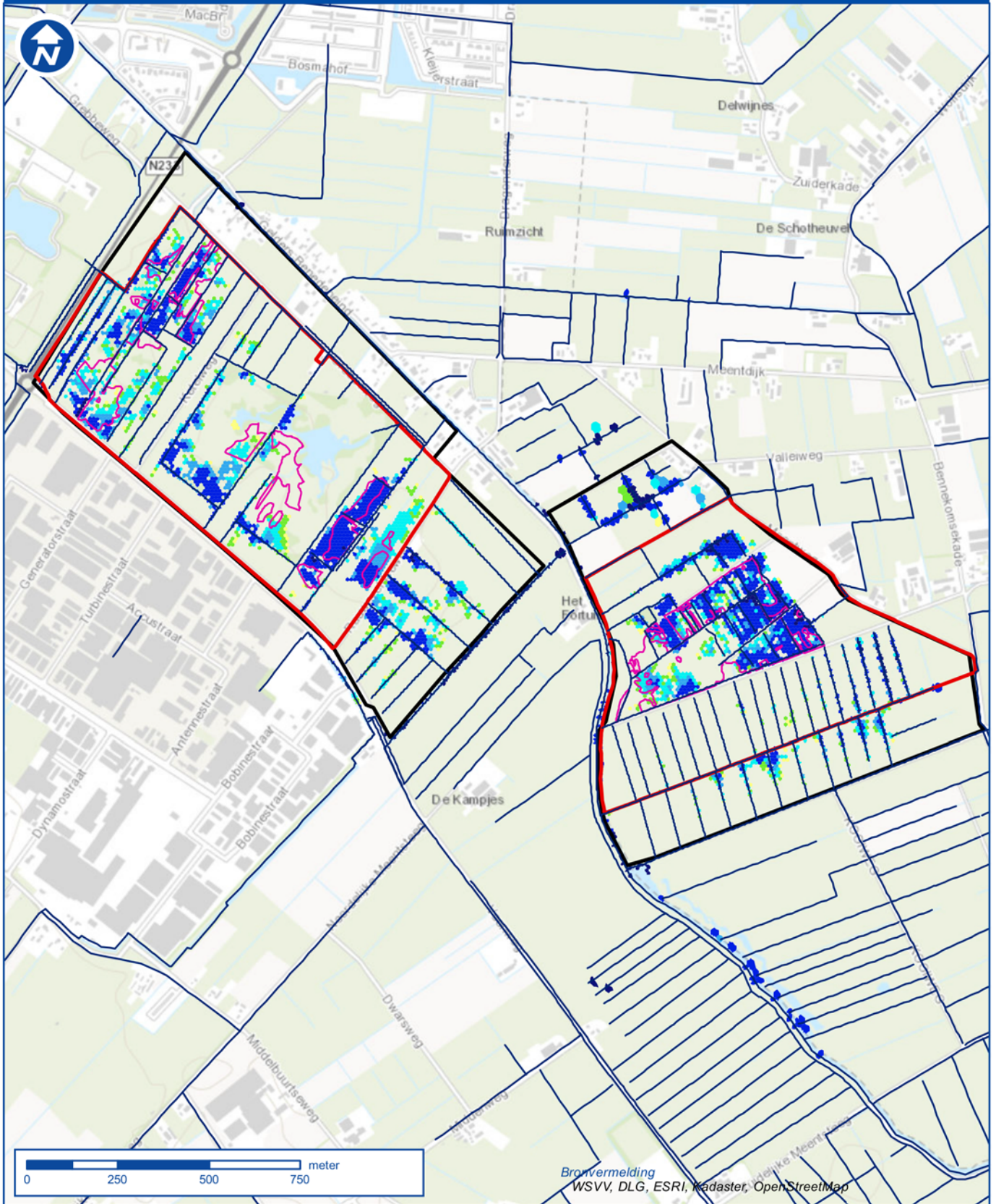
— Waterlopen	GHG [cm-mv]
▭ N2000-gebied	boven maaiveld
▭ Habitattypen	0 - 10
▭ Verondiepen	10 - 25
	25 - 40
	40 - 80
	80 - 120
	> 120

Projectnaam
 Binnenveld
 Opdrachtgever
 Projectbureau SVGV
 Auteur
 L.M. Verwij
 Controleur
 R. Stroet
 Kaartnummer
 BC3663-D01-N003
 Datum
 10-9-2014
 Schaal
 1:17500

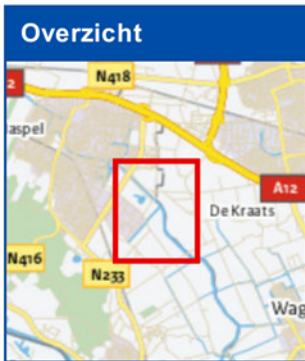
Papierformaat
 A4P
 Versie
 V03.00



Bijlage 5.5: Waterhuishoudkundige maatregelen: Berekende kwel



Bronvermelding
WSVV, DLG, ESRI, Kadaster, OpenStreetMap



Legenda

	Waterlopen	Kwel [mm/dag]
	N2000-gebied	geen kwel
	Habitattypen	0.1 - 0.2
	Verondiepen	0.2 - 0.5
		0.5 - 1
		1 - 1.5
		1.5 - 5
		> 5

Projectnaam
Binnenveld

Opdrachtgever
Projectbureau SVGV

Auteur
L.M. Verwij

Controleur
R. Stroot

Kaartnummer
BC3663-D01-N004

Datum
10-9-2014

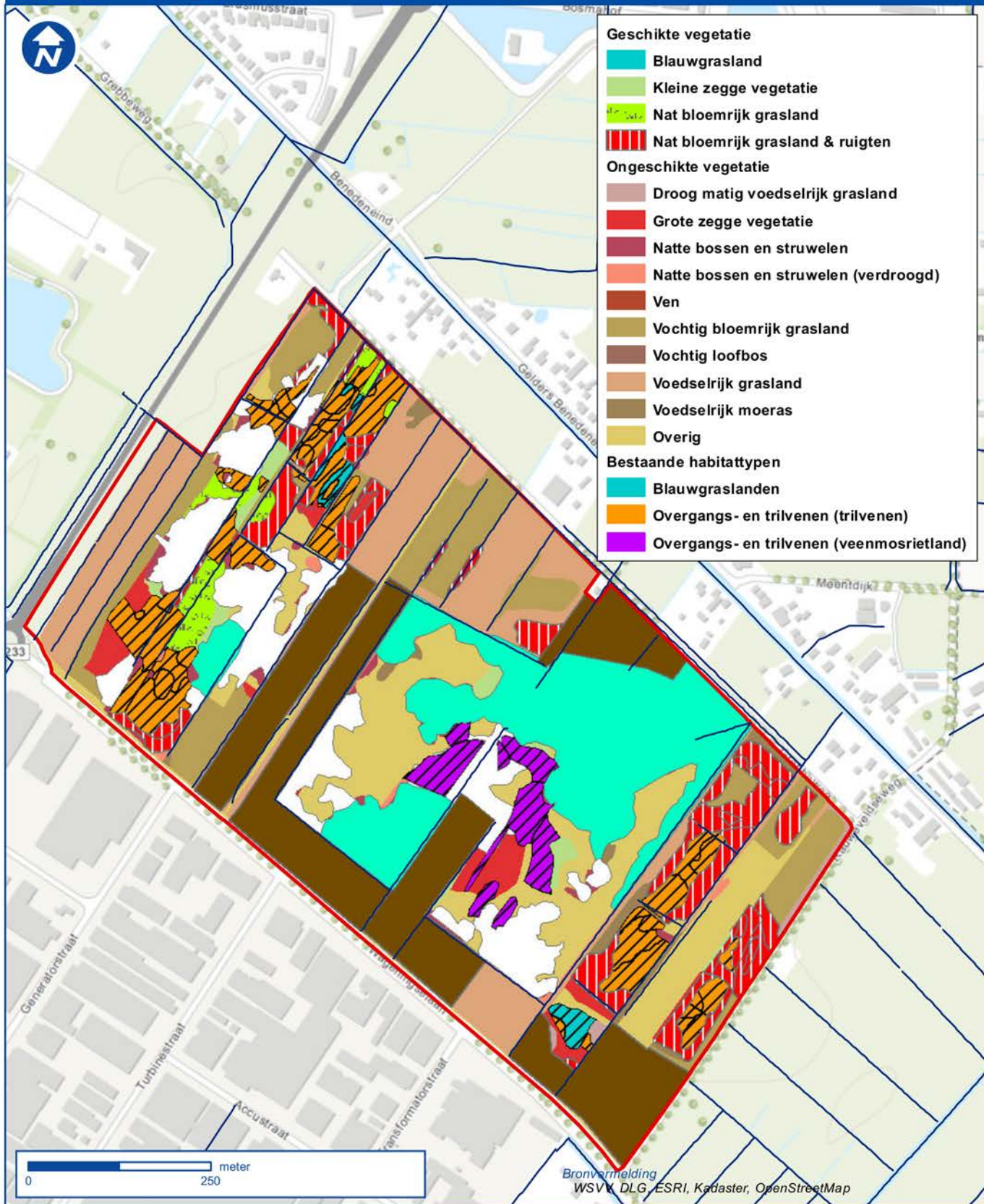
Schaal
1:15000

Papierformaat
A4P

Versie
V03.00

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Bijlage 5.6: Vegetatiekaart de Hellen



Overzicht



Legenda

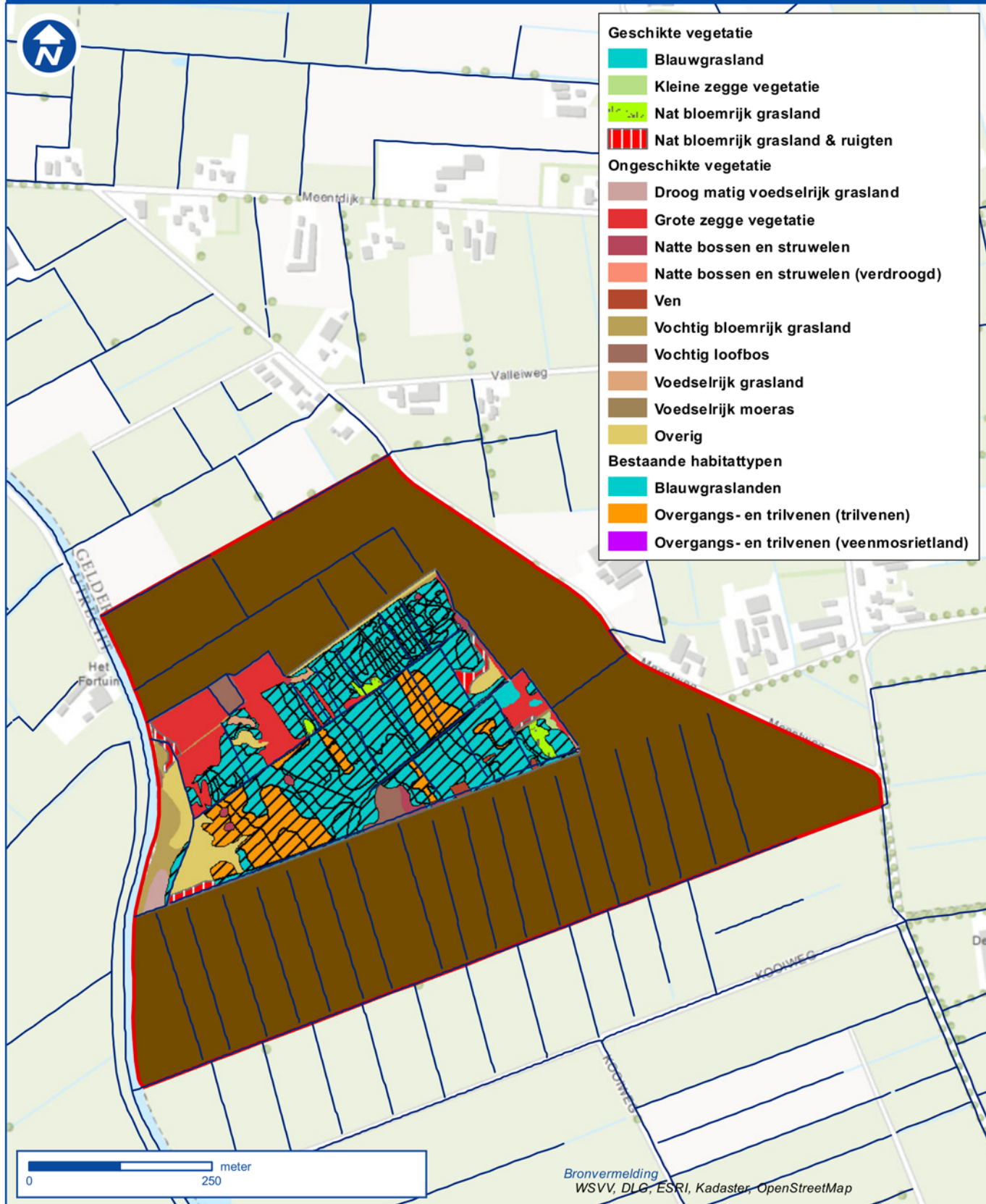
- Waterlopen
- N2000-gebied
- Bestaande habitattypen
- Bos kappen
- Bos en openwater
- Voormalig agrarisch

Projectnaam
Binnenveld

Opdrachtgever
Projectbureau SVGV
Auteur
L.M. Verwij
Controleur
R. Stroet
Kaartnummer
BC3663-D01-N005
Datum
23-1-2014
Schaal
1:7500

Papierformaat
A4P
Versie
V02.00

Bijlage 5.7: Vegetatiekaart Bennekommermeent



Overzicht



Legenda

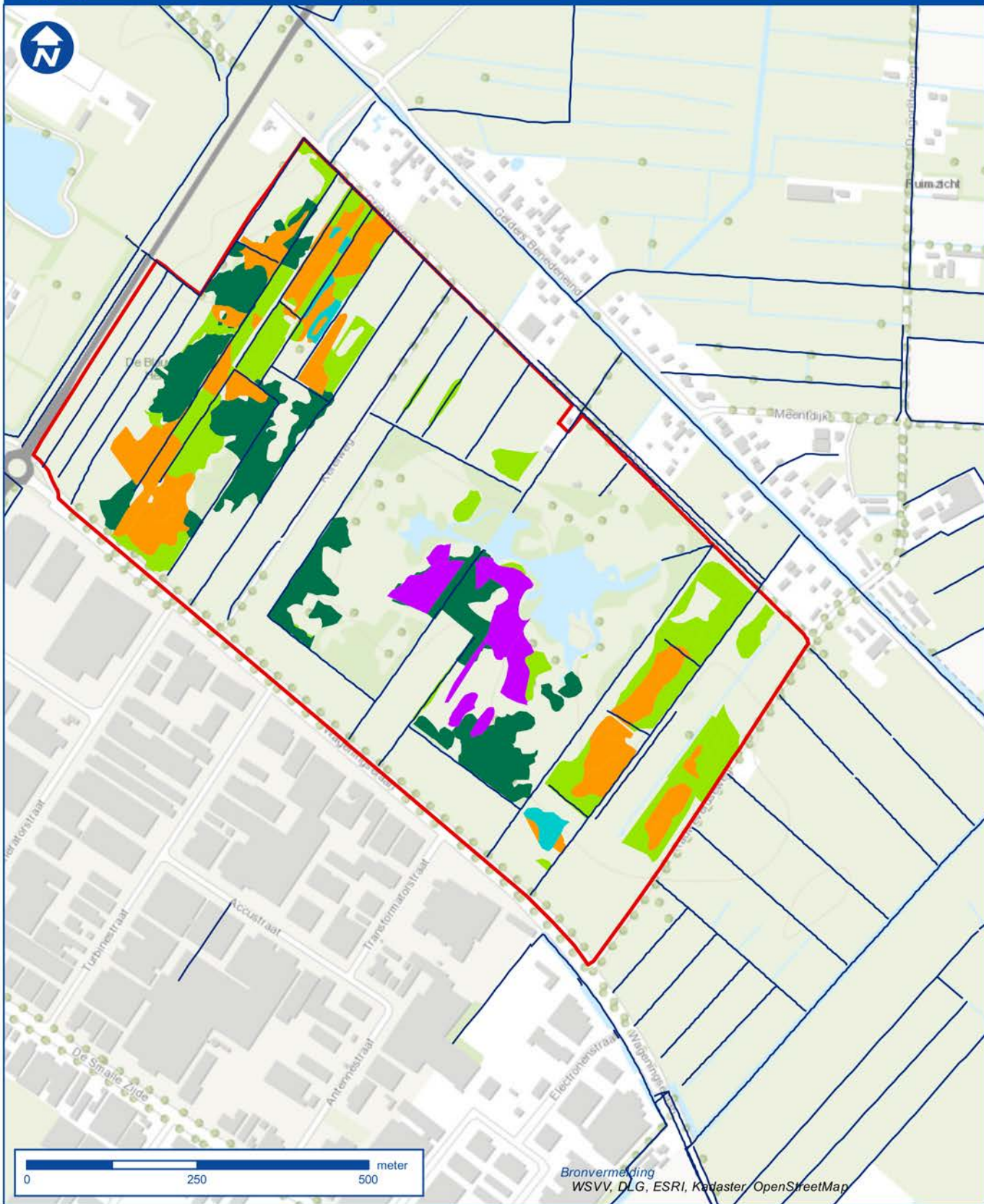
- Waterlopen
- N2000-gebied
- Bestaande habitattypen
- Bos kappen
- Bos en openwater
- Voormalig agrarisch

Projectnaam
Binnenveld

Opdrachtgever
Projectbureau SVGV
Auteur
L.M. Verwij
Controleur
R. Stroet
Kaartnummer
BC3663-D01-N006
Datum
23-1-2014
Schaal
1:7500

Papierformaat
A4P
Versie
V02.00

Bijlage 5.8: Bestaande en geschikte habitats de Hellen



Overzicht



Legenda

- Waterlopen
- N2000-gebied
- Bestaande habitattypen
- Blauwgraslanden
- Trilvenen
- Veenmosrietland
- Uitbreidingsmogelijkheden
- Geschikte vegetatie
- Bos kappen

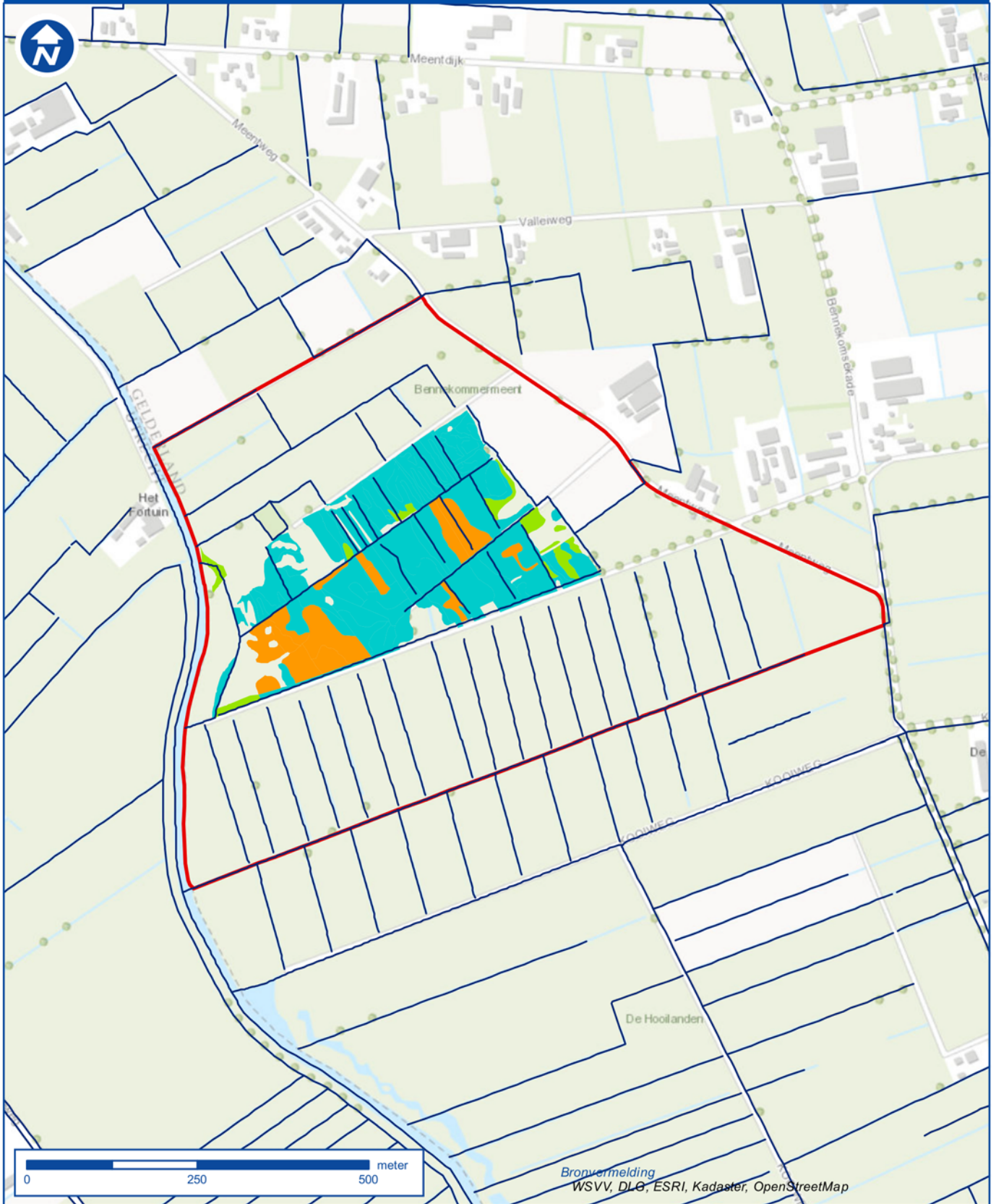
Projectnaam
 Binnenveld
 Opdrachtgever
 Projectbureau SVGV
 Auteur
 L.M. Verwij
 Controleur
 R. Stroet
 Kaartnummer
 BC3663-D01-N007
 Datum
 10-9-2014
 Schaal
 1:8000

Papierformaat
 A4P
 Versie
 V03.00



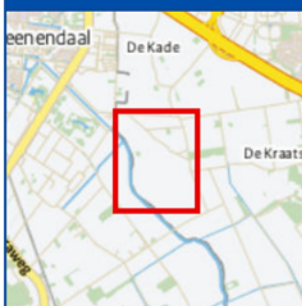
Bronvermelding
WSVV, DLG, ESRI, Kadaster, OpenStreetMap

Bijlage 5.9: Bestaande en geschikte habitats Bennekommermeent



Bronvermelding
WSVV, DLO, ESRI, Kadaster, OpenStreetMap

Overzicht



Legenda

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| — Waterlopen | Uitbreidingsmogelijkheden |
| ▭ N2000-gebied | ▭ Geschikte vegetatie |
| ▭ Bestaande habitattypen | ▭ Bos kappen |
| ▭ Blauwgraslanden | |
| ▭ Trilvenen | |
| ▭ Veenmosrietland | |

Projectnaam
Binnenveld

Opdrachtgever
Projectbureau SVGV

Auteur
L.M. Verwij

Controleur
R. Stroet

Kaartnummer
BC3663-D01-N008

Datum
10-9-2014

Schaal
1:8000

Papierformaat
A4P
Versie
V03.00



BIJLAGE 4 Overzicht maatregelen per habitatype en maatregelenkaarten

Maatregelen voor habitatype H6410 Blauwgraslanden

Habitatype	Maatregel	Omschrijving	Periode	Gebiedssoort	Oppervlakte/ lengte	Potentiële effectiviteit	Responstijd	Frequentie uitvoering
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Opzetten van slootpeilen in het Natura 2000-gebied (Bennekommermeent)	1	Gebieds-specifiek	2100 m	Groot	1-5 jaar	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld	1	Gebieds-specifiek	6600 m	Groot	1-5 jaar	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Dempen, afdammen en verondiepen van sloten rond het Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	3400 m	Groot	1-5 jaar	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen	1	Gebieds-specifiek	1600 m	Matig/groot	>10 jaar	Eenmalig
H6410	Overige	Verwerven landbouwgronden binnen Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	14.3 ha	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H6410	Overige	Verwerven landbouwgronden buiten Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	10.6 ha	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Omvormen landbouwgronden binnen Natura 2000-gebied naar natuur; indien mogelijk en noodzakelijk afplaggen	1	Gebieds-specifiek	34.4 ha	Klein	>10 jaar	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Omvormen landbouwgronden buiten Natura 2000-gebied naar natuur; indien mogelijk en noodzakelijk afplaggen	1	Gebieds-specifiek	23.2 ha	Klein	>10 jaar	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Indien noodzakelijk afgraven opgebracht zand	2	Gebieds-specifiek	0.7 ha	Klein/matig	>10 jaar	Eenmalig
H6410	Aanvullend beheer	(Extra) Maaaien met licht materieel	1	Gebieds-specifiek	13.4 ha	Klein/matig	<1 jaar	Cyclisch
H6410	Basisbeheer	Voormalige landbouwgronden binnen Natura 2000-gebied. Beheer nader te bepalen in beheerplan	1	Gebieds-specifiek	34.4 ha	Klein	>10 jaar	Cyclisch
H6410	Basisbeheer	Voormalige landbouwgronden buiten Natura 2000-gebied. Beheer nader te bepalen in beheerplan	1	Gebieds-specifiek	23.2 ha	Klein	>10 jaar	Cyclisch
H6410	Overige	Monitoring vegetatie	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H6410	Overige	Monitoring grond- en oppervlaktewaterkwantiteit (afvoer, waterstand, grondwaterstand, stijghoogte)	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H6410	Overige	Monitoring kwaliteit grondwater, oppervlakte en bodemvocht	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H6410	Overige	Monitoring bodemkwaliteit	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Onderzoek naar het functioneren en de effecten van een kwelput (één onttrekingsput en één infiltratieput)	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Plaatsen kwelputten (onttrekkingsputten en infiltratieputten)	2	Uitvoerings-gebied		Niet bewezen	Niet bewezen	Eenmalig
H6410	Hydrologie en (her)inrichting	Onderhouden kwelputten (onttrekkingsputten en infiltratieputten)	2	Uitvoerings-gebied		Niet bewezen	Niet bewezen	Cyclisch
H6410	Overige	Landbouwnatschade compenseren	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch

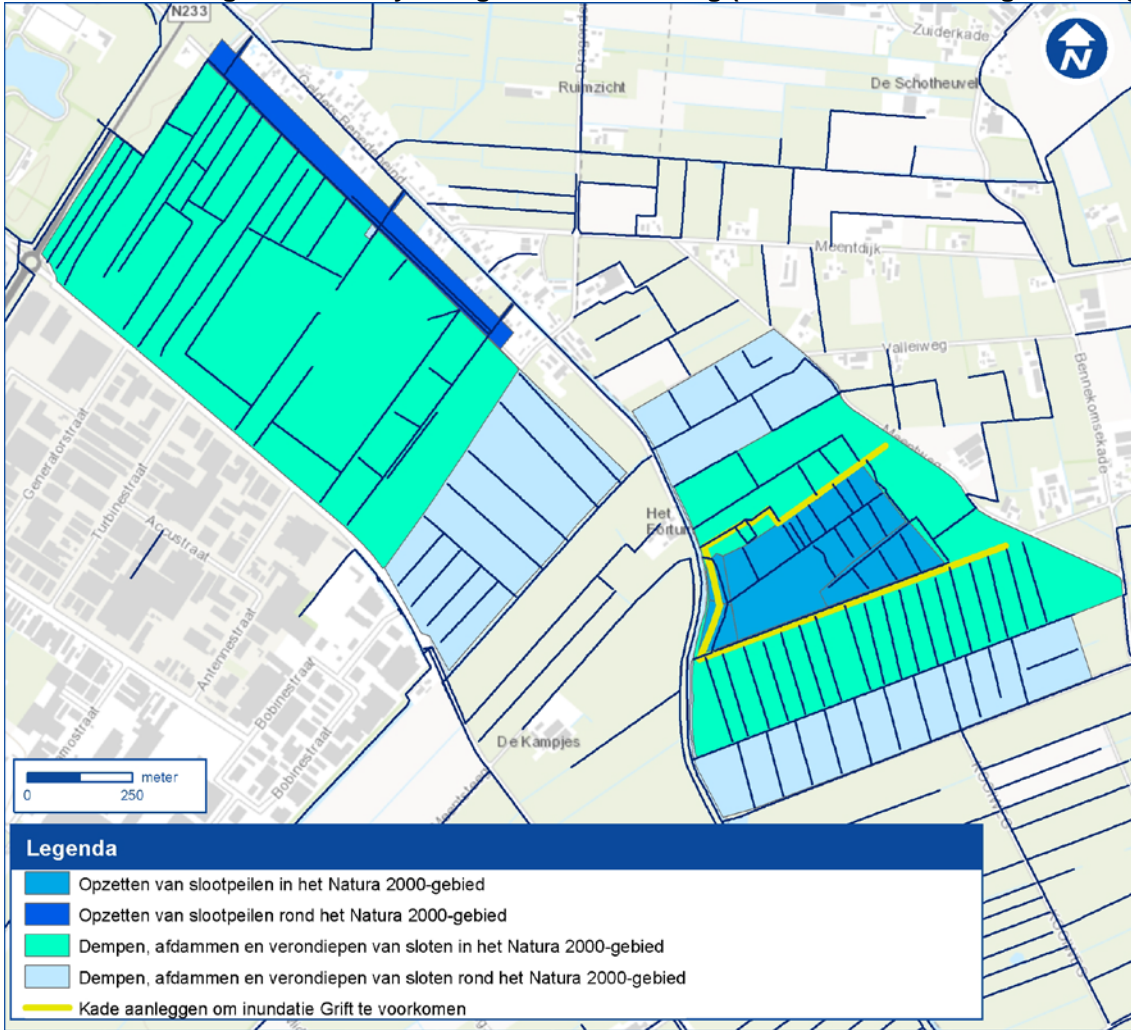
Maatregelen voor habitatype H7140A Trilvenen

Habitatype	Maatregel	Omschrijving	Periode	Gebiedssoort	Oppervlakte/ lengte	Potentiële effectiviteit	Responstijd	Frequentie uitvoering
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Opzetten van slootpeilen in het Natura 2000-gebied (Bennekommermeent)	1	Gebieds-specifiek	2100 m	Groot	5-10 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Opzetten van slootpeilen rond het Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	1800 m	Groot	1-5 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld	1	Gebieds-specifiek	15300 m	Groot	5-10 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Dempen, afdammen en verondiepen van sloten rond het Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	5700 m	Groot	5-10 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Kade aanleggen om inundatie Grift te voorkomen	1	Gebieds-specifiek	1600 m	Matig/groot	>10 jaar	Eenmalig
H7140A	Overige	Verwerven landbouwgronden binnen Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	20.4 ha	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H7140A	Overige	Verwerven landbouwgronden buiten Natura 2000-gebied, inclusief verwerving 1 bedrijf	1	Gebieds-specifiek	29.1 ha	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Omvormen landbouwgronden binnen Natura 2000-gebied naar natuur; indien mogelijk en noodzakelijk afplaggen	1	Gebieds-specifiek	51.7 ha	Klein	>10 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Omvormen landbouwgronden buiten Natura 2000-gebied naar natuur; indien mogelijk en noodzakelijk afplaggen	1	Gebieds-specifiek	41.7 ha	Klein	>10 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Kappen van 6 ha bos in De Hellen ten behoeve van uitbreiding van alle habitattypen	1	Gebieds-specifiek	5.8 ha	Klein	>10 jaar	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Saneren vuilstorten	1	Gebieds-specifiek	3.3 ha	Klein	>10 jaar	Eenmalig
H7140A	Aanvullend beheer	(Extra) Maaien met licht materieel	1	Gebieds-specifiek	47.6 ha	Klein/matig	<1 jaar	Cyclisch
H7140A	Basisbeheer	Voormalige landbouwgronden binnen Natura 2000-gebied. Beheer nader te bepalen in beheerplan	1	Gebieds-specifiek	51.7 ha	Klein	>10 jaar	Cyclisch
H7140A	Basisbeheer	Voormalige landbouwgronden buiten Natura 2000-gebied. Beheer nader te bepalen in beheerplan	1	Gebieds-specifiek	41.7 ha	Klein	>10 jaar	Cyclisch
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Onderzoek naar het functioneren en de effecten van een kwelput (één onttrekkingsput en één infiltratieput)	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H7140A	Hydrologie en (her)inrichting	Plaatsen kwelputten (onttrekkingsputten en infiltratieputten)	2	Uitvoeringsgebied		Niet bewezen	Niet bewezen	Eenmalig
H7140A	Overige	Onderhouden kwelputten (onttrekkingsputten en infiltratieputten)	2	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140A	Overige	Maatregelen om natschade aan bedrijfsterrein, woningen, tuinen en paardeweitjes te compenseren	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H7140A	Overige	Landbouwnatschade compenseren	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140A	Overige	Monitoring vegetatie	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140A	Overige	Monitoring grond- en oppervlaktewaterkwantiteit (afvoer, waterstand, grondwaterstand, stijghoogte)	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140A	Overige	Monitoring kwaliteit grondwater, oppervlakte en bodemvocht	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140A	Overige	Monitoring bodemkwaliteit	1	Uitvoeringsgebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch

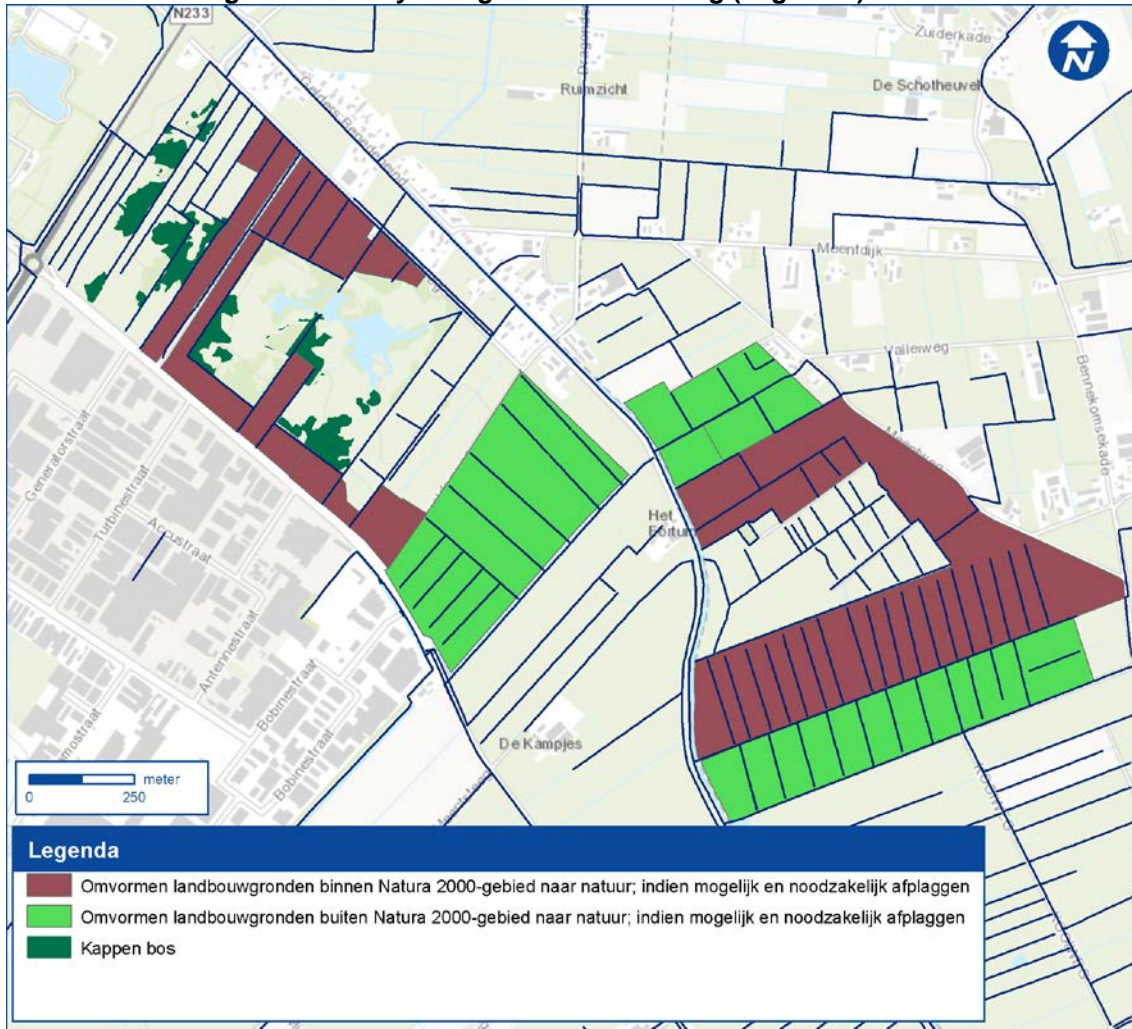
Maatregelen voor habitatype H7140B Veenmosrietlanden

Habitatype	Maatregel	Omschrijving	Periode	Gebiedssoort	Oppervlakte/ lengte	Potentiële effectiviteit	Responstijd	Frequentie uitvoering
H7140B	Hydrologie en (her)inrichting	Opzetten van slootpeilen rond het Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	1800 m	Groot	1-5 jaar	Eenmalig
H7140B	Hydrologie en (her)inrichting	Dempen, afdammen en verondiepen van sloten in Natura 2000-gebied Binnenveld	1	Gebieds-specifiek	8700 m	Klein/matig	>10 jaar	Eenmalig
H7140B	Hydrologie en (her)inrichting	Dempen, afdammen en verondiepen van sloten rond het Natura 2000-gebied	1	Gebieds-specifiek	2300 m	Klein/matig	>10 jaar	Eenmalig
H7140B	Aanvullend beheer	(Extra) Maaaien met licht materieel	1	Gebieds-specifiek	34.2 ha	Groot	<1 jaar	Cyclisch
H7140B	Hydrologie en (her)inrichting	Onderzoek naar het functioneren en de effecten van een kwelput (één onttrekkingsput en één infiltratieput)	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140B	Hydrologie en (her)inrichting	Plaatsen kwelputten (onttrekkingsputten en infiltratieputten)	2	Uitvoerings-gebied		Niet bewezen	Niet bewezen	Eenmalig
H7140B	Hydrologie en (her)inrichting	Onderhouden kwelputten (onttrekkingsputten en infiltratieputten)	2	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140B	Overige	Maatregelen om natschade aan bedrijfsterrein, woningen, tuinen en paardeweitjes te compenseren	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Eenmalig
H7140B	Overige	Landbouwnatschade compenseren	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140B	Overige	Monitoring vegetatie	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140B	Overige	Monitoring grond- en oppervlaktewaterkwantiteit (afvoer, waterstand, grondwaterstand, stijghoogte)	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140B	Overige	Monitoring kwaliteit grondwater, oppervlakte en bodemvocht	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch
H7140A	Overige	Monitoring bodemkwaliteit	1	Uitvoerings-gebied		Niet van toepassing	Niet van toepassing	Cyclisch

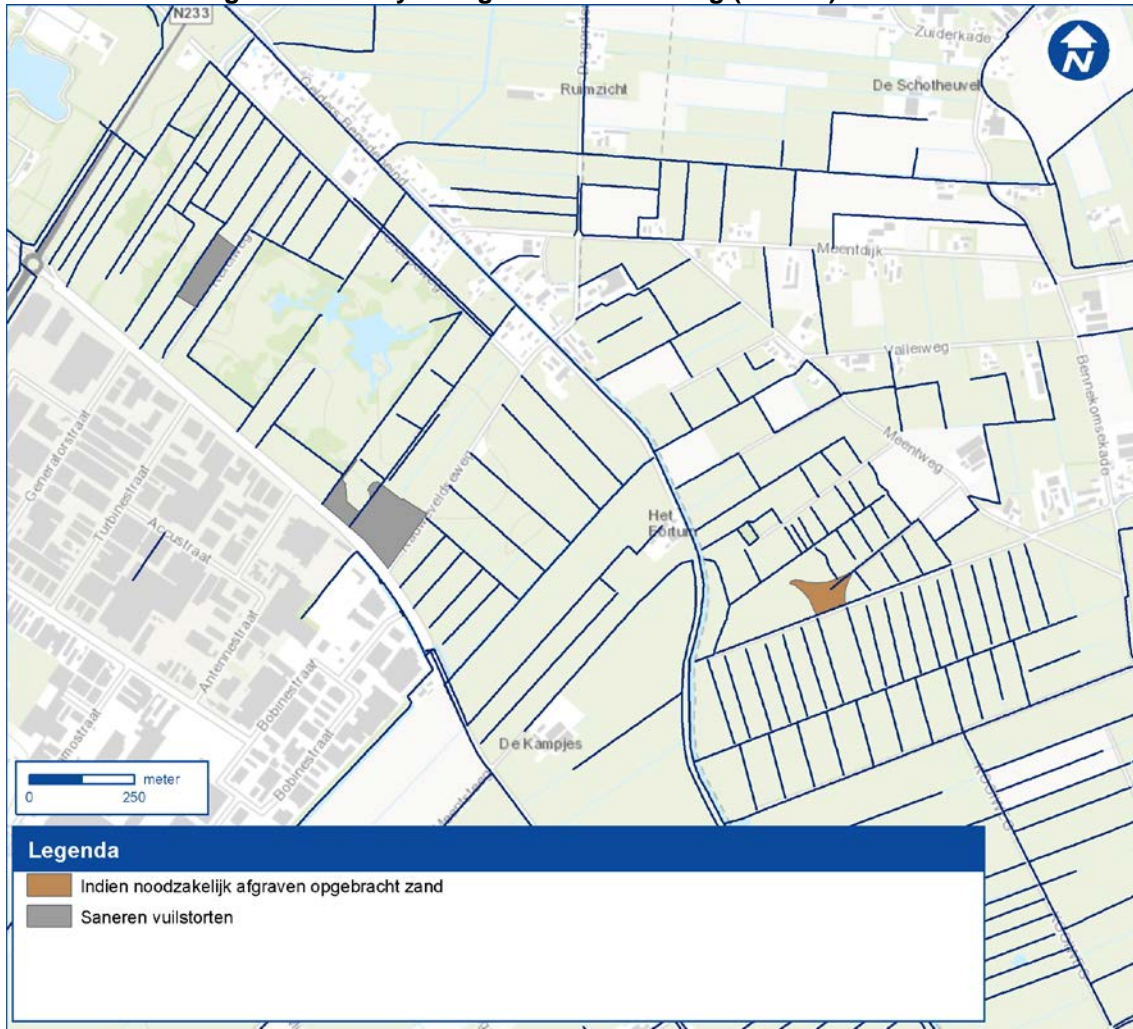
Kaart met maatregelen m.b.t. hydrologie en herinrichting (waterhuishoudkundige maatregelen)



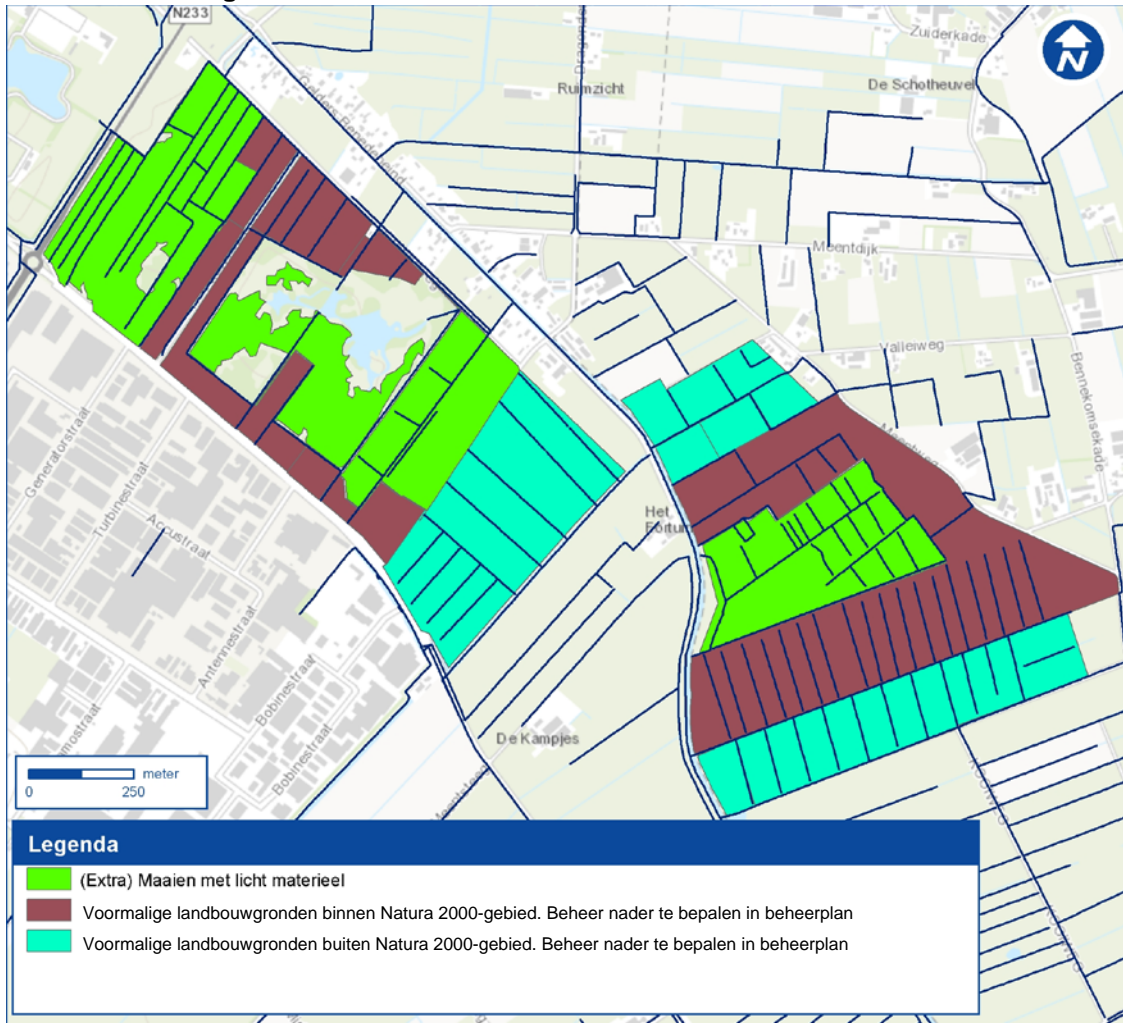
Kaart met maatregelen m.b.t. hydrologie en herinrichting (vegetatie)



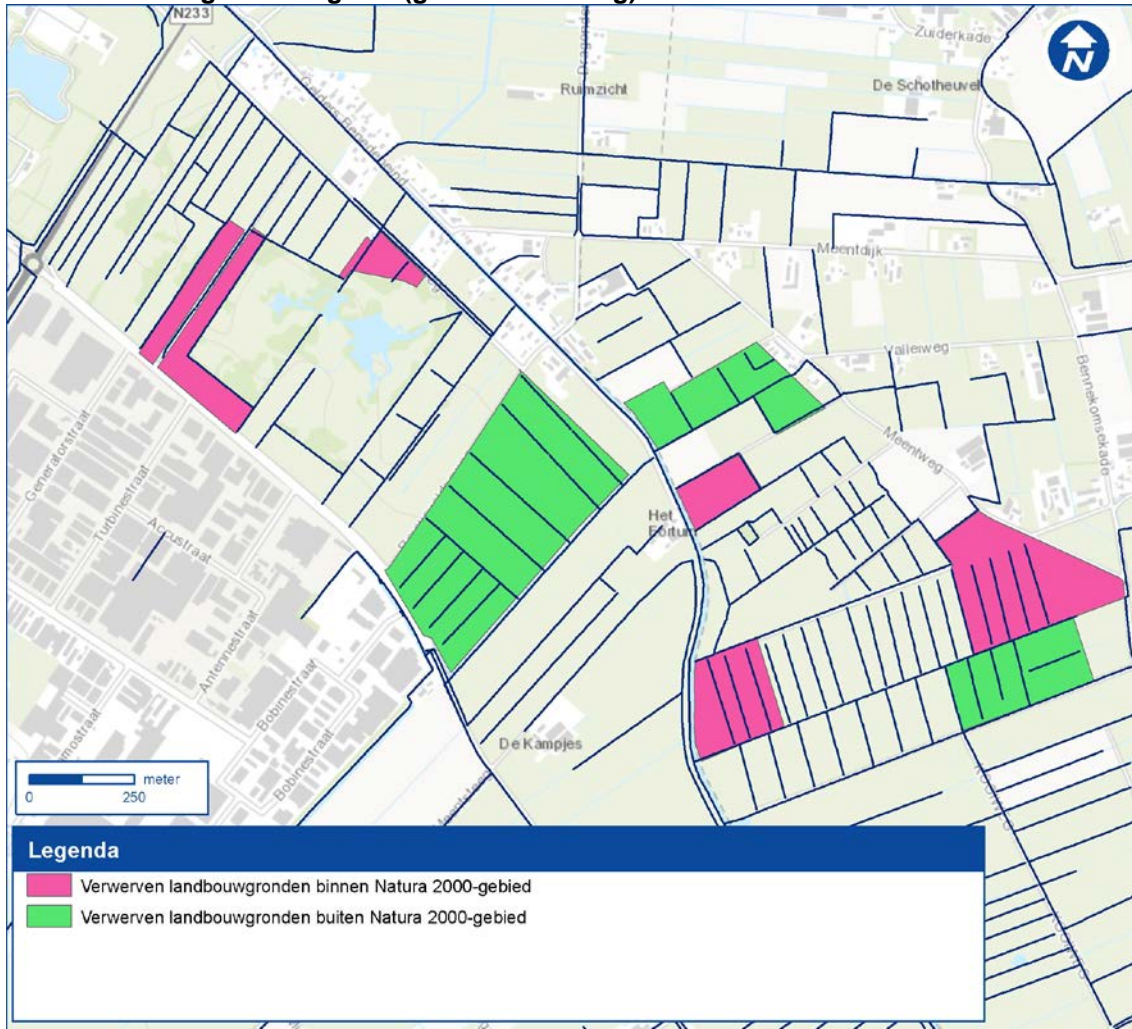
Kaart met maatregelen m.b.t. hydrologie en herinrichting (bodem)



Kaart met maatregelen m.b.t. beheer



Kaart met overige maatregelen (grondvererving)



BIJLAGE 5 Proefproject met een kwelput

Onderzoeksmaatregel: Plaatsen kwelputten in de Hellen en in de Bennekommermeent

De stijghoogte in het derde watervoerende pakket (onder de Drente-klei) is hoog, namelijk NAP+7 tot NAP+8 m bij de Bennekommermeent (2 tot 3 m boven maaiveld) en NAP+6 tot NAP+6,5 m in de Hellen (1 tot 1,5 m boven maaiveld). Hiervan kan gebruik worden gemaakt door onttrekkingsputten te boren, die water onttrekken uit het derde watervoerende pakket. In infiltratieputten wordt dat water geïnfiltreerd in het tweede watervoerende pakket. Het systeem wordt in dit document aangeduid met de term "kwelputten". Met kwelputten wordt de stroming van kwel naar het Natura 2000 gebied versterkt. In de lage delen van het gebied komt een kwelflux van meer dan 1,5 mm/dag op gang. De kwel stroomt uit aan maaiveld. Daardoor wordt de buffercapaciteit in de bodemkolom en de wortelzone hersteld. Verder wordt de grondwaterstand, met name de GLG, verhoogd. Het grondwater dat door de kwelputten omhoog stroomt, is van het vereiste watertype.

In het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014] is een systeem doorgerekend met 7 kwelputten in de Hellen en 4 in de Bennekommermeent. Dat levert een significante toename van de kwel en verhoging van de GLG op, zoals in de hoofdttekst is aangegeven in Afbeelding 35.

Het toepassen van kwelputten is een maatregel waarvan nog niet in de praktijk is aangetoond dat het de gewenste resultaten oplevert. Daarom is het een onderzoeksmaatregel).

Proefproject in de eerste planperiode

In de eerste planperiode wordt een proefproject uitgevoerd met 1 onttrekkingsput en 1 infiltratieput. Bij het proefproject uitgebreid monitoring uitgevoerd. De verwachting is dat dit voldoende informatie zal opleveren om de maatregel te kunnen opnemen in het landelijke herstelstrategiedocument.

Als uit monitoring in de eerste planperiode blijkt dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn worden bij voorkeur kwelputten geplaatst. Voor hydrologisch herstel kunnen afgestemd op de behoefte het benodigde aantal kwelputten worden geplaatst. De keuze voor kwelputten of andere aanvullende maatregelen wordt gemaakt op basis van de dan nieuwste wetenschappelijke inzichten.

Systemen elders die elementen bevatten die vergelijkbaar zijn met kwelputten

De voorgestelde techniek van kwelputten is niet een techniek die veelvuldig wordt toegepast. Er bestaan systemen die gedeeltelijk vergelijkbare eigenschappen hebben:

- een vergelijkbaar systeem is gebouwd voor de beheersing van een grondwaterverontreiniging bij DuPont de Nemours in Dordrecht. Dit systeem bestaat uit onttrekkingsputten in het derde watervoerende pakket die elk 3 tot 4 infiltratieputten in het tweede watervoerende pakket voeden. Het systeem wordt aangedreven door onderwaterpompen. Dit systeem functioneert [Grondmechanica Delft 1996].
- bij de Veenkampen (nabij Wageningen) is een experiment uitgevoerd waarbij water uit het derde watervoerende pakket met een artesische put wordt opgevoerd en uitstroomt in sloten. Vanuit de sloten infiltreert het water in infiltratiedrains, die langdurig hebben gefunctioneerd. Doel van het systeem was het onderzoeken van effecten van waterbeheer en grondwaterkwaliteit op vegetaties vergelijkbaar met de vegetaties in de Bennekommermeent. Effecten op de (geo)hydrologie zijn beschreven in [van der Schaaf 1998]. Effecten op waterkwaliteit in de wortelzone en de vegetatie zijn beschreven in [Van der Hoek 2005];
- bij veel agrarische bedrijven in de Gelderse Vallei worden artesische putten (zogenaamde Norton putten) gebruikt voor veedrenking en beregening van tuinen [provincie Utrecht, 2008].

Kwelputten zijn in het Binnenveld mogelijk dankzij een unieke combinatie van factoren

De bodemopbouw en de waterhuishouding van de Gelderse Vallei hebben specifieke kenmerken die kwelputten mogelijk maken:

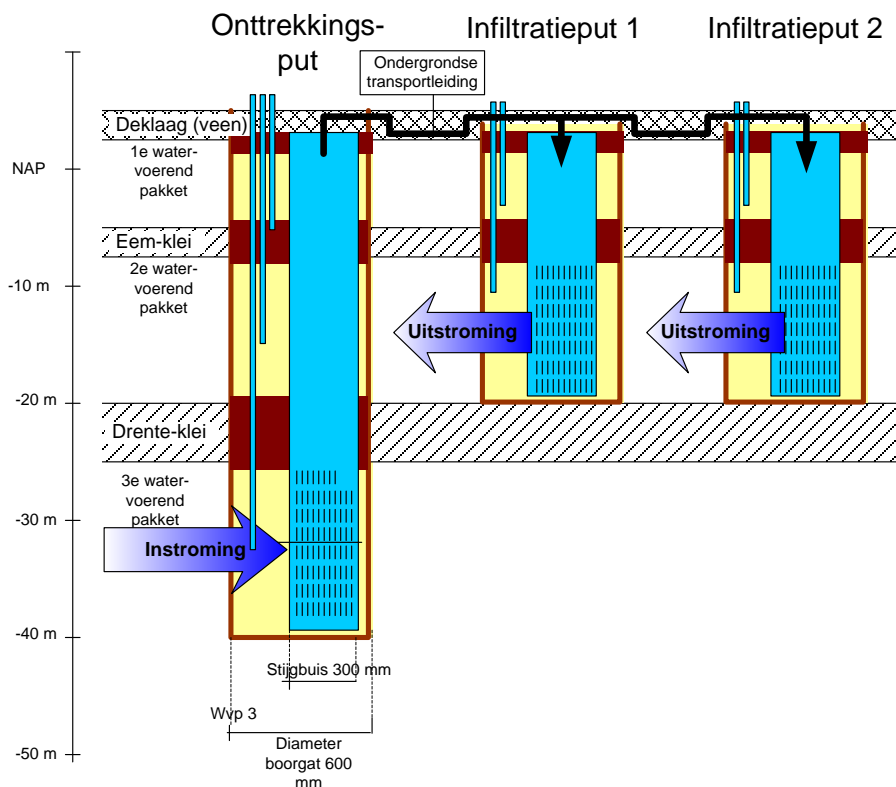
- de ligging van de locatie, in een dal tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Door de hoge maaiveldhoogten en het afwezig zijn van ontwatering bolt de grondwaterspiegel onder deze stuwwallen op ten opzichte van de omgeving, bij de Veluwe zelf tot 40 m boven NAP;
- de aanwezigheid van een diep watervoerend pakket met een hoog doorlaatvermogen, dat zich uitstrekt van de Veluwe tot aan Utrechtse Heuvelrug;
- een zeer slecht doorlatende kleilaag (Drente Klei) die aanwezig is onder de Gelderse Vallei, maar ontbreekt onder de stuwwallen. Het hoog opbollende grondwater onder de Veluwe veroorzaakt druk op het derde watervoerende pakket. De kleilaag zorgt ervoor dat die druk moeilijk kan ontsnappen, waardoor er overdruk ontstaat: artesisch water met stijghoogten van 2 tot 3 m boven maaiveld;
- de aanwezigheid van een dun tweede watervoerend pakket boven de Drenteklei, waarin water kan worden geïnfiltreerd. Doordat het derde watervoerend pakket een hoog doorlaatvermogen heeft, is er veel water beschikbaar met relatief weinig drukverlies door de onttrekking. Doordat het tweede watervoerende pakket een laag doorlaatvermogen heeft wordt met relatief weinig water een hoge kweldruk opgebouwd, die voor kwel naar maaiveld zorgt. Bij omgekeerde verhoudingen is het systeem onmogelijk;
- De aanwezigheid van een afdekkende slecht doorlatende laag (Eem-klei) boven het tweede watervoerende pakket. Deze laag maakt het mogelijk de kweldruk onder het hele Natura 2000 gebied te spreiden, met een beperkt aantal putten. Zonder die laag is het systeem niet mogelijk.
- Een uniforme grondwaterkwaliteit in het eerste, tweede en derde watervoerende pakket. Daardoor bestaat er zekerheid dat het geïnfiltreerde water de voor de habitats gewenste kwaliteit heeft, en de kwaliteit van het kwelwater aan maaiveld op lange termijn niet verandert.

Technische haalbaarheid van kwelputten

In of aan de rand van het Natura 2000 gebied Binnenveld worden diepe putten geboord in lage, drassige gebieden met een venige bodem. Daarbij wordt een watervoerend pakket aangeboord met stijghoogten boven maaiveld. Om dat mogelijk te maken zijn speciale technieken nodig.

Om de haalbaarheid te toetsen zijn verschillende schetsontwerpen gemaakt die zijn gereviewed door experts op het gebied van het boren en beheren van putten (zie ook Bijlage 14 in het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014]). Verder zijn de chemische aspecten van de infiltratie beschouwd (Bijlage 15 in het geohydrologisch onderzoek [RHDHV 2014]). Uit de technische beschouwingen zijnde volgende conclusies getrokken:

- Gezien de bodemopbouw en de waterkwaliteit is het mogelijk een systeem te bouwen dat voldoende water in het tweede watervoerende pakket infiltreert;
- Het schetsontwerp in Afbeelding 37 heeft de voorkeur. Het bestaat uit aparte onttrekkings- en infiltratieputten, die met elkaar worden verbonden door een transportleiding. Er worden 2 tot 3 infiltratieputten aan één onttrekkingsput gekoppeld;
- Het risico op putverstopping door chemische neerslag is gering, mits het water anaeroob wordt gehouden. Dat betekent dat de leidingen permanent onder overdruk moeten staan, en dus relatief diep moeten worden aangelegd en moeten worden aangesloten op de infiltratieputten (circa 1 m onder maaiveld).
- Mits er zorgvuldig wordt geboord, is de kans op putverstopping en hoogfrequent onderhoud beperkt. De infiltratiefilters zullen echter niet onderhoudsvrij zijn.
- Het belangrijkste risico aan het systeem is het optreden van te hoge infiltratiedrukken, waardoor er kleiproppen in de ondergrond kunnen bezwijken. Dit risico is met de te verwachten drukken goed beheersbaar. Beheersmaatregelen staan in Bijlage 14 van het geohydrologisch rapport [RHDHV 2014];
- Bij elke infiltratieput is de aanwezigheid van tenminste 1 m klei of veen op het niveau van de Eem Formatie noodzakelijk. Gezien de beschikbare gegevens uit boorbeschrijvingen is het risico van een tekort aan geschikte locaties voor infiltratieputten klein. Voorafgaand aan het boorwerk wordt de geschiktheid van alle beoogde locaties onderzocht door middel van een sondering.



Afbeelding 37: Schetsontwerp kwelputten

De maatregel-effect keten en de experimentele elementen daarin

Het creëren van de juiste standplaatscondities met behulp van kwelputten is voor een deel experimenteel. Tabel 28 toont de schakels in de maatregel-effectketen, tussen de kwelputten en de vegetatie in het gebied. Het eerste deel van die keten kan als experimenteel worden beschouwd. Het onder artesische druk (vrij verval, zonder pompen) infiltreren van grondwater is geen gebruikelijke techniek. Die techniek beoogt de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket onder het Natura 2000 gebied zodanig te veranderen, dat de gewenste kwel naar maaiveld ontstaat.

Als de aanpak wordt vergeleken met de ecologisch goed onderbouwde herstelstrategieën (beschreven in paragraaf 5.1), dan is het middel van de kwelputten anders, maar is de hele maatregel-effectketen vervolgens dezelfde. Het opzetten van waterstanden in oppervlaktewater, dempen of verondiepen van sloten in de omgeving heeft hetzelfde effect: de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket onder het Natura 2000 gebied wordt verhoogd, waardoor de kwel toeneemt, grondwaterstanden worden verhoogd, de juiste chemische omstandigheden ontstaan in de wortelzone, waarna tenslotte de habitattypen duurzaam in stand kunnen worden gehouden.

Tabel 28: Maatregel-effect keten van de kwelputten, en daarop gebaseerde monitoringstrategie

Status	Ingreep / effect	Te monitoren grootheid	Meetmethode	Monitoringperiode en evaluatiefrequentie		
Uniek, experimenteel	Onttrekking uit 3e en infiltratie in 2e watervoerend pakket	Putcapaciteit [m ³ /uur/m]	Capaciteitsproef bij elke put bij oplevering	Intensief bij proefproject, evaluatie na 1 jaar		
		Debiet [m ³ /uur/put, m ³ /jaar]	Clamp-on accugevoede flowmeters	Permanent gedurende levensduur van het systeem		
		Putverstopping, putweerstand [dag/m ²]	Putweerstand uit debietmeting en stijghoogtemetingen	Intensief bij proefproject, evaluatie na 1 jaar		
	Grondwaterkwaliteit 2e watervoerend pakket	Grondwaterkwaliteit macroparameters	Monstername peilfilters 2e wvp pakket, chemische analyse	Laagfrequent (nulmeting en daarna orde 1 maal per 5 jaar)		
	Verandering stijghoogten 3e en 2e watervoerend pakket	Q-H relaties grondwater en bodemparameters (verificatie van model)	Pompproef Bennekammermeent en pompproef Hellen	Eenmalig		
		Stijghoogten [m tov NAP]	Stijghoogtemetingen in 1e, 2e en 3e wvp, mbv peilbuizen en drukopnemers (divers)	Intensief bij proefproject, evaluatie na 1 jaar		
Opwaartse stroming van 2e naar 1e watervoerend pakket	Stijghoogteverschil [m]	Uit stijghoogtemetingen bepalen				
Niet uniek. Deze ingreep-effectrelaties zijn gelijk aan die bij alle ecologisch goed onderbouwde herstelstrategieën die zijn gebaseerd op waterbeheer.	Verandering stijghoogten 1e watervoerend pakket	Stijghoogten [m tov NAP]	Stijghoogtemetingen in 1e wvp pakket, mbv peilbuizen en drukopnemers (divers)	Intensief bij proefproject, evaluatie na 1 jaar		
	Verandering grondwaterkwaliteit 1e watervoerend pakket	Grondwaterkwaliteit macroparameters	Monstername peilfilters 1e wvp pakket, chemische analyse	Laagfrequent (nulmeting en daarna orde 1 maal per 5 jaar)		
			Opwaartse stroming naar maaiveld (kwel)	Kwel drukk [m]	Verschil stijghoogte-grondwaterstand op basis van metingen in peilbuizen	Intensief bij proefproject, evaluatie na 1 jaar
					Kwel flux, te bepalen uit waterbalans [m³/dag/gebied, m³/jaar/gebied]	Meetsluwen Bennekammermeent, Hel en Blauwe Hel
	Neerslag (regenmeter of KNMI/Regenradar)					
	Verandering grondwaterstand	Grondwaterstand [m tov NAP]	Grondwaterstand, mbv peilbuizen en drukopnemers (divers)	Metingen vanaf start proefproject, evaluatie 1 jaar na implementatie van het volledige systeem		
			Oppervlaktewaterpeil [m tov NAP]		Drukopnemers	
	Verandering kwaliteit bodemvocht	Kwaliteit bodemvocht, macroparameters	Monstername bodemvocht, chemische analyse	Laagfrequent (nulmeting en daarna orde 1 maal per 5 jaar)		
	Verandering fosfaat-, stikstof- en basentoestand van de bodem	Kwaliteit bodemvocht, macroparameters	Monstername bodemmateriaal, chemische analyse			
	Verandering kwaliteit van de vegetatie en habitats	Vegetatie	Vegetatiekartering			
Verandering soorten-samenstelling, successie	Vegetatie	Vegetatiekartering				

Legenda:

- Snelle relatie (geohydrologische voortplanting van drukken: minuten, uren, dagen)
- Matig snelle relatie (geohydrologisch: dagen, weken)
- Trage relatie (jaren: chemische verandering door grondwaterstroming en geochemische reacties)
- Zeer trage relatie (jaren, decennia: ecologische verandering)

Experimenteel karakter van de maatregel: effectiviteit en risico's beheersen met monitoring

Conclusie uit dit schema (Tabel 28) is dus: het middel kwelputten om verhoging van grondwaterstijghoogten en kwel te genereren is experimenteel en technisch van aard. Alle vervolgschakels in de maatregel-effectketen zijn dezelfde als die bij ecologisch goed onderbouwde herstelstrategieën.

Proefproject in de eerste planperiode

Bij het proefproject wordt een systeem bestaande uit 1 onttrekkingsput en 1 infiltratieput geplaatst, beproefd en beheerd. De putten worden ontworpen uitgaande van het programma van eisen dat is opgenomen in het kader op de volgende pagina's.

Locatie van de putten

De locaties van de putten zullen in het beheerplan worden bepaald. Bij de keuze van een locatie voor de infiltratieput spelen de volgende overwegingen mee:

- het is van belang de effecten van het systeem op grondwaterkwaliteit, bodem, basenverzadiging en vegetatie te monitoren, teneinde de effectiviteit bij de Trilvenen en het Blauwgrasland in het Natura 2000-gebied Binnenveld te kunnen aantonen. Grondwaterkwaliteit, bodem en vegetatie van de locatie moeten daarom geschikt zijn om dat onderzoeksdoel te kunnen bereiken;
- De proef mag geen risico's opleveren voor de bestaande habitattypen in het Natura 2000 gebied;
- De onttrekkingsput wordt bij voorkeur geplaatst op korte afstand van de infiltratieput
- De onttrekkingsput wordt bij voorkeur geplaatst op een hoge standplaats, omdat dat het boren van de put eenvoudiger maakt (zie programma van eisen op de volgende pagina's).
- Bij voorkeur wordt een locatie gekozen waarbij de putten ook in de tweede fase kunnen worden gebruikt voor het behalen van de doelen, om kapitaalvernietiging te voorkomen. Dat geldt met name voor de onttrekkingsput, omdat de aanlegkosten daarvan relatief hoog zijn.

Voorafgaand aan de plaatsing van de putten worden de volgende vergunningen aangevraagd:

- Vergunning of melding inzake de waterwet (bevoegd gezag Waterschap Vallei en Veluwe);
- Vergunning inzake de flora- en faunawet (soortbescherming, bevoegd gezag provincie);
- Vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet als er een mogelijk effect is in het Natura 2000-gebied.

Bij het uitvoeren van het werk zal worden voldaan aan eisen voortkomend uit de flora- en faunawet vergunning (soortbescherming) en de gedragscode Gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen [Unie van waterschappen, 2012].

Monitoringprogramma

Bij het proefproject worden de volgende geohydrologische en put-technische aspecten gemonitord: en geëvalueerd:

- de putcapaciteit van de onttrekkingsput en de infiltratieput. Dat gebeurt door middel van putcapaciteitsproeven bij oplevering;
- de effecten op grondwaterstijghoogten. Dat gebeurt door middel van pompproeven op zowel de onttrekkingsput als de infiltratieput. Daarbij wordt tijdelijk met behulp van een onderwaterpomp water uit beide putten onttrokken en worden stijghoogteveranderingen in de omgeving bepaald
- de bodemparameters in de omgeving van de putten (doorlaatvermogens van het derde en het tweede watervoerende pakket en weerstanden van de Eem-Formatie en de Drente Klei). Bodemparameters worden vergeleken met de in het grondwatermodel gehanteerde parameters;
- effecten op de stijghoogten en het stijghoogteverschil tussen tweede en eerste watervoerende pakket
- verloop van de infiltratiecapaciteit van de infiltratieput gedurende de bedrijfsperiode. Als de capaciteit gedurende het jaar afneemt is dat een indicatie voor putverstopping.
- Benodigde onderhoudsfrequentie. Een significante toename van de putweerstand is onwenselijk. De onderhoudsfrequentie wordt in principe gesteld op de periode waarin de putweerstand met 20% toeneemt.
- Effectiviteit van reinigingstechnieken (jutteren en schoonspuiten).

Bij het proefproject worden de volgende geohydrochemische en ecologische aspecten gemonitord: en geëvalueerd:

- het effect op de grondwaterkwaliteit in tweede en eerste watervoerend pakket, de grondwaterkwaliteit juist onder de grondwaterspiegel en de kwaliteit van het bodemvocht (pH en macroparameters, waaronder calcium, magnesium, bicarbonaat, nitraat, fosfaat en sulfaat);
- de kwaliteit van het bodemmateriaal, met name de ontwikkeling van de basenverzadiging van het adsorptiecomplex en de basenverzadiging;
- de ontwikkeling van de vegetatie in het invloedsgebied van de infiltratieput.

Programma van eisen onttrekkings- en infiltratieputten (tekst is dezelfde als die in Bijlage 14 van het geohydrologisch onderzoek)

Deze opsomming van eisen is beperkt tot de eisen die van belang zijn voor de systeemkeuze, het schetsontwerp, de beoordeling van de grootste risico's en het vellen van een oordeel over haalbaarheid van het systeem. De belangrijkste consequenties van deze eisen worden direct na de eis beschreven. De lijst is niet volledig. Voor andere eisen en normen wordt verwezen naar:

- Kennisdocument Putten(velden) Ontwerp, aanleg en exploitatie van pomp- en waarnemingsputten [KWR 2011];
- Protocol Ontwerp, realisatie en beheer van het ondergrondse deel van bodemenergiesystemen [SIKB 2011].

Functionele eisen

1. De maatregel dient het Natura2000 Binnenveld te vernatten:
 - Verhoging van GVG van 5 tot lokaal maximaal 30 cm (gemiddeld 10 cm);
 - Verhoging van GHG van 10 tot lokaal maximaal 40 cm (gemiddeld 20 cm);
 - Herstel van aanvoer van (Basenrijk) kwelwater naar de wortelzone;
 - Daarbij gaat het tenminste om de delen van het Natura2000 gebied Binnenveld die zijn aangewezen voor de habitattypen H6410 (Blauwgrasland) H7140A (Overgangs- en trilvenen/trilvenen) en H7140B (Overgangs- en trilvenen/veenmosrietlanden);
2. Het systeem moet voldoende onttrekkingscapaciteit uit het derde watervoerende pakket hebben, en voldoende infiltratiecapaciteit in het tweede watervoerende pakket. In totaal gaat het om orde van grootte 40 m³/uur in de Bennekommermeent en 80 m³/uur in de Hellen.

Ontwerpeisen, uitvoeringseisen, beheereisen

3. Het systeem dient te functioneren zonder pompinstallatie, dus onder vrij verval. Het stijghoogteverschil tussen derde en tweede watervoerende pakket verloopt in het gebied van 3 m aan de oostkant van de Bennekommermeent tot circa 1 m aan de zuidwestkant van de Hellen. Om toch een maximum aan water van het derde naar het tweede watervoerende pakket te laten stromen moeten stromingsweerstand worden geminimaliseerd:
 - a) Minimalisatie van de weerstanden in de putten (eisen 4 en 5);
 - b) Als er transportleidingen worden gebruikt tussen onttrekkingsput en infiltratieputten, dient het verval over de leidingen (inclusief watermeter etc.) tot enkele decimeters te worden beperkt;
4. Om het aantal putten beperkt te houden dient de capaciteit per put maximaal te zijn en te blijven. Om een maximale capaciteit bij oplevering te realiseren en om de onderhoudsfrequentie minimaal te houden gelden de volgende eisen voor het boorwerk:
 - a) de boorgatwand en de grindomstorting dienen zo schoon mogelijk te worden opgeleverd, zodat de stromingsweerstand op de boorgatwand en in het filter minimaal zijn;
 - alleen de boormethoden pulsbooren en rotary-luchtlift komen in aanmerking
 - in geval van boren met rotary-luchtlift dient met schoon water zonder spoeling te worden geboord. Er is dan relatief veel werkwater nodig;
 - het filter dient goed te worden schoon gepompt en ontwikkeld, eventueel met waterstofperoxide, totdat slibvrij water wordt opgepompt. Dit dient te worden getoetst een MFI-test (Membraanfiltratieindex) of met chemische analyse op aluminium (aangezuurde fles);
 - c) De filterstelling dient nauwkeurig te worden bepaald op basis van een goede boorbeschrijving:
 - in geval van pulsboringen kunnen op basis van monsternamen nauwkeurige boorbeschrijvingen worden gemaakt;
 - in geval van boren met rotary-luchtlift is naast nauwkeurige boorbeschrijving op

- basis van grondmonsters het uitvoeren van een boorgatmeting aan te raden;
 - aanvullingen van het boorgat (filtergrind en zwelklei) dienen met grote nauwkeurigheid te worden aangebracht. Om opbarstrisico's te minimaliseren (zie eis 6). Het is belangrijk dat de kleipropen homogeen worden aangebracht zonder menging met grind. Dat betekent dat voor aanvulling een stortkoker moet worden gebruikt, en dat er voldoende tijd voor wordt genomen om materiaal te laten bezinken.
 - d) Het onttrekkingsfilter dient te worden geplaatst in bij voorkeur uniforme zandlagen. Pakketten met relatief hoge en relatief lage doorlatendheden dienen te worden afgeblind om risico's voor het aantrekken van slib, fijn zand en humusdeeltjes te voorkomen;
 - e) Het risico voor putverstopping door andere processen dan deeltjes is onderzocht (zie geohydrologisch rapport Bijlage 15);
5. Elk infiltratiemiddel raakt op den duur verstopt. Verstopping moet zoveel mogelijk worden voorkomen:
- a) De maximale filtersnelheid op de boorgatwand van het infiltratiefilter moet worden beperkt. Op basis van praktijkervaringen neemt men in de drinkwatersector daarvoor een maximale filtersnelheid van 1 m/uur;
 - b) De infiltratiefilters moeten op regelmatige basis worden onderhouden. De stijgbuizen van de infiltratiefilters moeten kunnen worden geopend voor reiniging met standaard reinigingstechnieken (jutteren, sectiegewijs schoonpompen, hoge druk spuitreiniging, waterstofperoxide, etc.);
 - c) De onderhoudsfrequentie hangt af van de snelheid van verstopping. Dat kan op basis van metingen in de praktijk worden vastgesteld, bijvoorbeeld door infiltratiedebieten in combinatie met de stijghoogten te monitoren, en/of door putcapaciteitsproeven uit te voeren.
6. Tijdens het boren dienen het boorgat en de bodem waarop de boorstelling wordt geplaatst stabiel te zijn. Bezwijken van het boorgat dient te worden voorkomen;
- Consequentie voor rotary-luchtlift boren tot in het derde watervoerende pakket is dat de boorstelling op circa 0,5 m boven de hoogste stijghoogte dient te worden geplaatst, en de bovenkant van de boorbuis op circa 1,5 m boven de hoogste stijghoogte. Dat moet op een terp of constructie, waarvan de hoogte in de Bennekommermeent Meent NAP+7,5 tot +8 m dient te zijn (2,5 tot 3 m boven maaiveld) en in de Hellen NAP+7,0 tot +7,5 m (2 tot 2,5 m boven maaiveld);
 - Consequentie voor pulsboren tot in het derde watervoerende pakket is dat de boorbuis op de hoogste stijghoogte dient te worden geplaatst, en de bovenkant van de terp dus op circa 1 m onder de hoogste stijghoogte. In de Bennekommermeent is de bovenkant van de terp dus NAP+6 tot NAP+6,5 m (1 tot 1,5 m boven maaiveld) en in de Hellen NAP+5,5 tot NAP+6,0 m (0,5 tot 1 m boven maaiveld);
7. Gedurende de hele levensduur van de putten dient de put en de grond daarom heen stabiel te zijn. Opbarsten putten langs kleipropen door te hoge drukken dient te worden voorkomen:
- a) Er moeten locaties worden gekozen waar de bodemopbouw zodanig is dat een relatief hoge infiltratiedruk toelaatbaar is:
 - Gezien de stijghoogten onder de Drente-klei zijn drukhoogten te verwachten van 2 tot 2,5 m boven maaiveld in de Bennekommermeent en 1,5 tot 2 m boven maaiveld in de Hellen;
 - Uit een eerste inschatting van opbarstrisico's (zie kader) volgt dat de maximaal toelaatbare infiltratiedruk zeer gevoelig is voor de lokale bodemopbouw ter plaatse van de infiltratieput. Onder gunstige omstandigheden is deze druk 4 m boven maaiveld. Onder ongunstige omstandigheden is de maximaal toelaatbare druk 2 m boven maaiveld;
 - als de Eem-klei ter plaatse van de infiltratieput ontbreekt, is de maximale

infiltratiedruk maximaal 0,3 m boven maaiveld. In het laatste geval kan het systeem alleen aan de functionele eisen voldoen als alle infiltratieputten permanent op een terp worden geplaatst, van bv 1 m boven maaiveld;

- Om deze reden verdient het aanbeveling alle beoogde locaties voor infiltratieputten vooraf te onderzoeken door middel van een verkenningsboring of een sondering, en putten alleen te plaatsen op locaties waar Eem-klei of -veen aanwezig is ;
- b) Als de maximaal toelaatbare infiltratiedruk lager is dan de maximaal te verwachten stijghoogte, moet die druk onder normale operationele omstandigheden kunnen worden gereduceerd zonder water naar maaiveld af te voeren:
 - de installatie moet worden voorzien van regelbare afsluiters, waarmee de infiltratiedruk kan worden ingeregeld;
- c) Verstopping van de infiltratieputten mag niet leiden tot infiltratiedrukken hoger dan de maximaal toelaatbare infiltratiedruk. Dat betekent:
 - Als de maximaal toelaatbare infiltratiedruk lager is dan de maximaal te verwachten stijghoogte dient het systeem te worden voorzien van een drukbeveiliging. Dat is een mechanisch drukveiligheidsventiel (veerklep) of een statische overloop, met een voorziening om water af te voeren naar maaiveld.

Vaststelling boormethode

Algemeen:

- Om een duurzaam onderhoudsarm systeem te kunnen maken zijn putten van een hoge kwaliteit nodig;
- De kwaliteit wordt in hoge mate bepaald door het vakmanschap van het personeel, en de beschikbare tijd voor het boren en het aanvullen van het boorgat.

Rotary luchtlift:

- Bovenkant van de boorbuis op circa 1,5 m boven de hoogste stijghoogte. Voor boringen tot in het derde watervoerende pakket betekent dat: op een terp of constructie. (Bennekommermeent Meent NAP+7,5 tot NAP+8 m, dus 2,5 tot 3 m boven maaiveld en in de Hellen NAP+7,0 tot +7,5 m, 2 tot 2,5 m boven maaiveld);
- Werkruimte voor boorstelling (30 ton), 2 bakken voor boorspoeling (samen 50 ton);
- Veel werkwater nodig (drinkwater);
- Risico: minder nauwkeurige boorbeschrijving dus boorgatmeting is zeer aan te bevelen;
- Risico: instorten boorgatwand. Dit risico is bij de genoemde overdruk van 1,5 m beperkt;
- Om schone boorgatwanden te verkrijgen wordt geen boorspoeling gebruikt.

Pulsboren:

- Bovenkant van de boorbuis juist boven de hoogste stijghoogte. Voor boringen tot in het derde watervoerende pakket betekent dat: op een terp of constructie (Bennekommermeent bovenkant NAP+6 tot NAP+6,5 m, dus 1 tot 1,5 m boven maaiveld, en in de Hellen NAP+5,5 tot NAP+6,0 m, dus 0,5 tot 1 m boven maaiveld);
- Minder werkruimte nodig dan bij rotary luchtlift, want er zijn geen bakken voor boorspoeling;
- Het boren verloopt langzamer dan bij rotary luchtlift
- Aan en afvoer gaat waarschijnlijk sneller dan bij rotary luchtlift boren, omdat de terpen veel minder hoog behoeven te zijn en minder materieel nodig is;
- Boorgatwanden zijn schoner dan bij rotary luchtlift. Dit is met name voor infiltratieputten een voordeel.
- Er zijn boorgaten nodig met een diameter van 600 mm. Mogelijk zijn er geen Nederlandse bedrijven met dergelijk pulsmaterieel, en moet worden samengewerkt met een Duits bedrijf;
- Een puls boring kan ook gemaakt worden met een casing $> \varnothing 600$ mm, waardoor de snelheid op de boorgatwand nog kleiner wordt.

Bij rotary luchtlift boringen voor de onttrekkingsfilters moeten hoge terpen worden aangelegd. Dit zou langs de (hoge) randen van het gebied wel kunnen. In de laaggelegen natuurgebieden zelf, met hun venige grondslag en slechte bereikbaarheid wordt dit moeilijk. Verder zijn de risico's voor instorten van het boorgat bij een overdruk van 1,5 m nog niet geheel weggenomen.

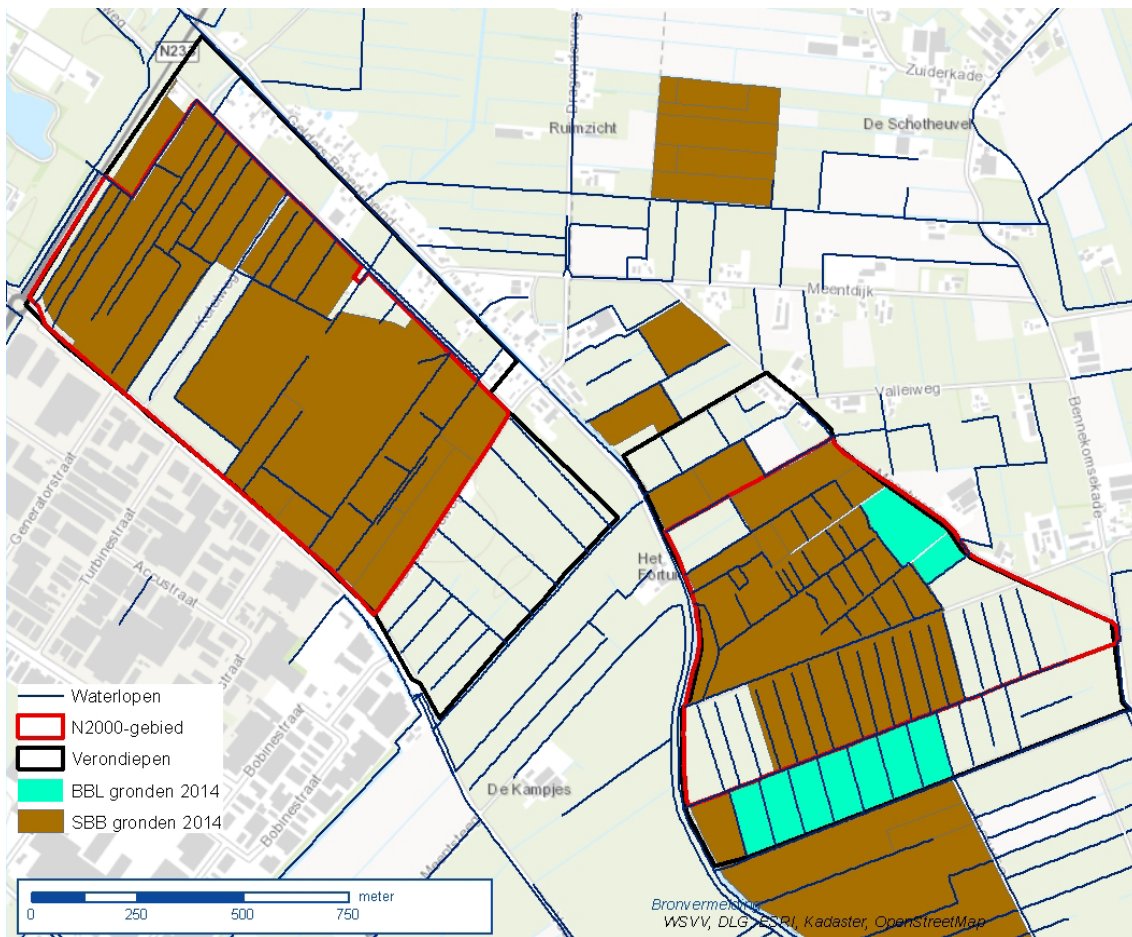
Conclusie: pulsboringen hebben de voorkeur. Dat geldt voor de diepe putten tot in het watervoerende pakket: er is een minder hoge terp en een kleiner werkterrein nodig dan bij rotary-luchtlift en de risico's voor bezwijken van de boorgatwand zijn nihil. Het geldt ook voor infiltratieputten die alleen tot in het tweede watervoerende pakket worden geboord: er is een minder materieel nodig, hetgeen in de natuurgebieden tot minder schade leidt, en de boormethode levert een schone boorgatwand op.

BIJLAGE 6 Grondvererving en landbouwschade

Uitgangspunten

In deze bijlage worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Grondeigendommen conform Afbeelding 38;
- Landbouwgronden die na het nemen van maatregelen meer dan 40% natschade ondervinden worden verworven (sociaal wenselijk, uitgangspunt uit het concept beheerplan 2012);
- Landbouwgronden binnen het Natura 2000 gebied die nu geen eigendom zijn van SBB worden alleen verworven bij natschade >40%;
- Er zijn landbouwgronden binnen het Natura 2000 gebied die eigendom zijn van SBB of BBL en nu worden verpacht. Deze worden te nat en kunnen niet meer worden verpacht. Kostenconsequenties zijn niet in de ramingen meegenomen;
- Grondprijzen conform kostenraming DLG (januari 2012): Utrecht €72.500/ha, Gelderland: €65.000/ha;
- Op landbouwgronden met opbrengstdepressies door natschade minder dan 40% wordt natschade als gevolg van de maatregelen vergoed. Schadebedragen zijn bepaald op basis van de normbedragen van de AdviesCommissie Schade Grondwater voor het jaar 2012;



Afbeelding 38: Eigendomssituatie augustus 2014.

- De percelen direct ten zuiden van de Hellen bestaan deels uit een huiskavel. De kosten voor aankoop van het bedrijf en alle percelen (22 ha) bedragen 3,2 miljoen euro, en na verkoop van delen van de grond die bruikbaar zouden blijven 2,2 miljoen euro (DLG, memo Huijskes, Nijhof en Kusters, 17 en 30 november 2011). Hoe de verdeling tussen grondkosten en aankoop van gebouwen precies is wordt uit deze memo niet duidelijk.

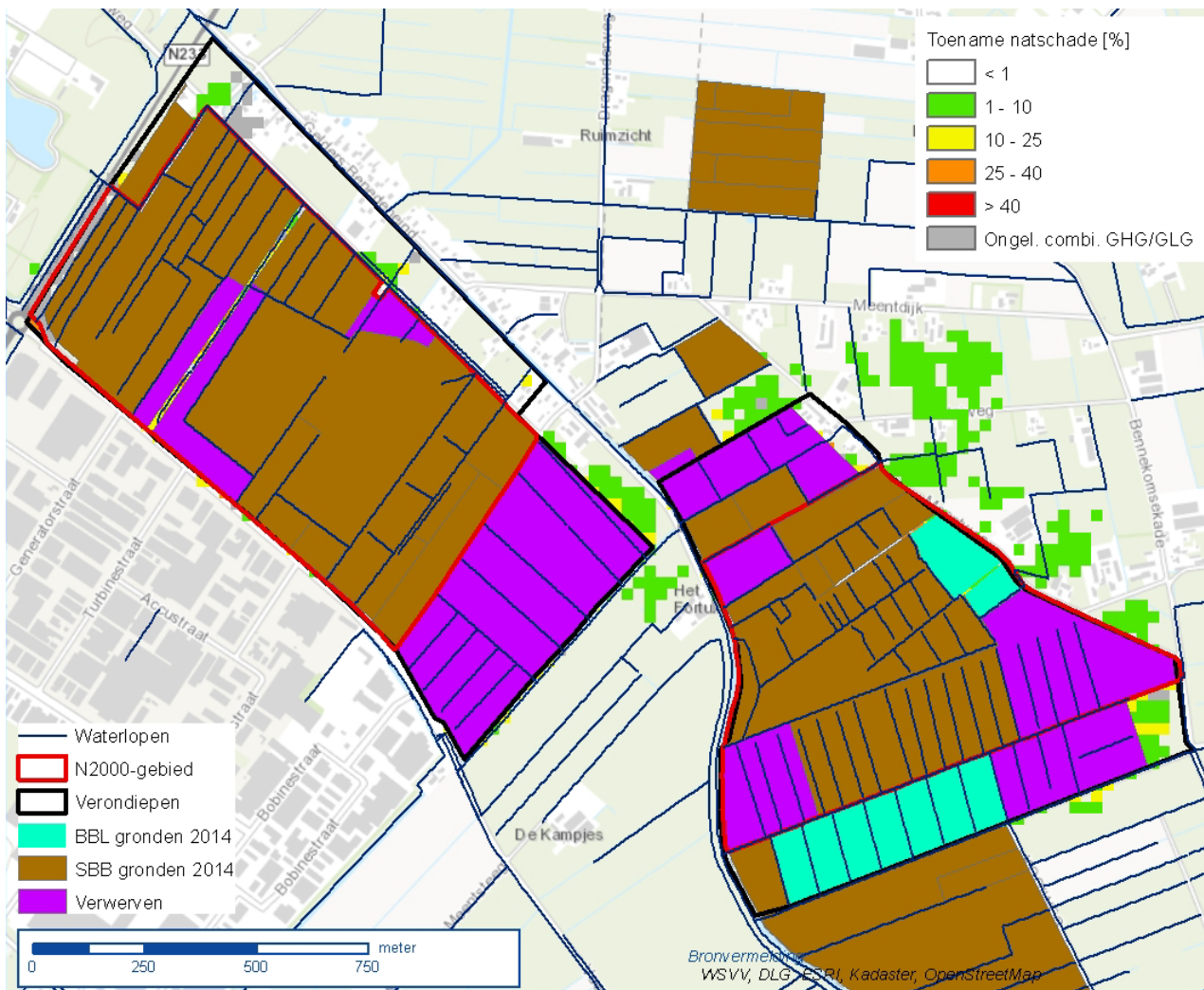
Wij hebben de kosten van bedrijfsaankoop als volgt meegenomen in de raming:

- grond: €72.500/ha;
 - bedrijfsaankoop: €3,2 miljoen minus 22 ha à €72.500 = €1,6 miljoen;
- Opbrengsten door verkoop van SBB en BBL gronden zijn niet meegenomen. Binnen het Natura 2000 gebied zijn geen gronden die daarvoor in aanmerking komen: het wordt te nat. Daarbuiten waarschijnlijk wel, maar wij beschikken niet over voldoende gegevens om hierover een onderbouwde uitspraak te kunnen doen;
- In het geohydrologisch rapport zijn alle landbouwschadebepalingen gedaan op pixel-niveau (25x25 m) en ook op die basis gesommeerd. Deze resultaten zijn voor deze memo omgezet naar hele percelen. Daarom wijken de hier gerapporteerde oppervlaktes af van het geohydrologische rapport;
- Omdat we niet beschikken over GIS-bestanden met perceel- en eigendomsgrenzen zijn grenzen en oppervlaktes geschat. De beslissing of een perceel moet worden verworven of niet is gedaan door op het oog perceelgrenzen te schatten (op topografische kenmerken, zoals sloten of wegen) en op het oog te schatten of het gemiddelde schadepercentage hoger wordt dan 40%.

Overige uitgangspunten

- Alle overige kosten zijn overgenomen uit de raming in het beheerplan, inclusief de bijbehorende eenheidsprijzen (zie ook memo RHDHV dd. 10 juli 2013);
- Beheer en exploitatiekosten en jaarlijkse landbouwschadevergoedingen waren in de raming van het beheerplan gekapitaliseerd door ze te vermenigvuldigen met een factor 10. Dat is door ons niet overgenomen;
- Een aantal kostenposten voor beheer en exploitatie zijn niet.

Grondvererving en landbouwschade



Afbeelding 39: Te verwerven percelen en te vergoeden landbouwschade.

Kostenraming grondtransacties

	Utrecht	Gelderland	Totaal
Totaal grond verwerven [ha]	24,7	24,8	49,5
Totaal grondkosten (Grondkosten Utrecht: € 72.500/ha, Gelderland € 65.000/ha)	€ 1.800.000	€ 1.600.000	€ 3.400.000
Bijkomende kosten: aankoop bedrijf ten zuiden van de Hellen	€ 1.605.000	€ -	€ 1.605.000
Totaal	€ 3.405.000	€ 1.600.000	€ 5.005.000

Kostenraming te vergoeden landbouwschade

	Utrecht	Gelderland	Totaal
Landbouwschade vergoeden [€/jaar]	€ 600	€ 1.400	€ 2.000

Toelichting

- Binnen het Natura 2000 gebied worden vrijwel alle gronden te nat voor landbouw. Gronden die nog geen eigendom van SBB zijn, dienen te worden verworven;
- Gronden binnen het Natura 2000 gebied die nu worden verpacht (door SBB en BBL) worden ook te nat voor landbouw. Kostenconsequenties zijn niet in de raming meegenomen;
- Het gebied waar sloten worden verondiept wordt vrijwel geheel ongeschikt voor landbouw en dient te worden verworven. Uitzondering zijn twee percelen (3 ha) aan de noordoost- en zuidoostzijde van de Bennekommermeent.

BIJLAGE 7 Kostenraming

Maatregeltabel PAS, N2000 Binnenveld, gebied nummer 65

Maatregelentabel behorende bij:

Document PAS-analyse Herstelstrategieën voor Natura 2000 gebied Binnenveld.

Versie 8, 31 maart 2015

Achtergronddocumenten hierbij van belang:

Stroet, C.W., Verwij, L., Wal, van der, B., september 2014. Natura 2000 gebied Binnenveld: alternatieven

voor het opzetten van het peil op de Grift, Geohydrologisch onderzoek. Versie 5, registratienummer : LW-AF20140388

Rapportage Royal HaskoningDHV, Amersfoort.

nr	Maatregelen					Uiterste realisatie-datum	BRUTO Omvang van de kosten per BP-periode			opmerking
	Herstelmaatregel	specificatie van maatregel	Locatie	Ecologische doelstelling van maatregel	Meest logische contractpartij		periode 1	periode 2	periode 3	
	Hydrologisch herstel, maatregelen binnen het Natura2000 gebied, inclusief 6 schotbalkstuwen (meetstuwen: zie onder monitoring)	Dempen of afdammen interne sloten en greppels, peilopzet en dynamisch peilbeheer	Aangegeven op 1e kaart in Bijlage 6 PAS-document	zie tabel 13 in PAS document	SBB	1e jaar van periode 1	€ 180,000			Het verdient de voorkeur om een deel van de watergangen af te dammen met stuwtjes. Indien nodig t.b.v. maaibeheer kan de waterstand dan tijdelijk verlaagd worden. Bovendien kunnen op die manier de waterstanden in de gebieden beter worden gereguleerd. Bron: concept-beheerplan N-2000 Binnenveld, DLG, december 2012, verhoogd met 10% inflatie
	Hydrologisch herstel, maatregelen buiten het Natura 2000 gebied	Dempen of afdammen sloten en greppels	Aangegeven op 1e kaart in Bijlage 6 PAS-document	zie tabel 13 in PAS document	SBB	periode 1, 2020	€ 45,000			Bron: concept-beheerplan N-2000 Binnenveld, DLG, december 2012, verhoogd met 10% inflatie
	Kade aanleggen om deel Bennekommermeent	Kade om inundatie Grift te voorkomen	Aangegeven op 1e kaart in Bijlage 6 PAS-document	zie tabel 13 in PAS document	WVV	1e jaar van periode 1	€ 184,000			Incl. verharding bovenop t.b.v. onderhoud van kwelputten die mogelijk in 2e planperiode worden geplaatst
	Inrichtingsmaatregelen (plaggen)	Ondiep plaggen tbv creëren kansen voor uitbreiding van de habitattypen.	Aangegeven op 2e kaart in Bijlage 6 PAS-document	zie tabel 13 in PAS document	SBB	periode 1, 2020	€ 467,500			Inschatting inrichting € 18.700,-/ha, inschatting te plaggen oppervlak 25 ha. Bron: concept-beheerplan N-2000 Binnenveld, DLG, december 2012, verhoogd met 10% inflatie
	Bos kappen	in de Hel en Blauwe Hel nabij bestaande trilvenen en veenmosrietland	Aangegeven op 2e kaart in Bijlage 6 PAS-document	zie tabel 13 in PAS document	SBB	1e jaar van periode 1	€ 66,000			6 ha, €11.000/ha. Bron: concept-beheerplan N-2000 Binnenveld, DLG, december 2012, verhoogd met 10% inflatie
	Extra maaien	Meerkosten voor maaien met licht materieel.	Aangegeven op 2e kaart in Bijlage 6 PAS-document	zie tabel 13 in PAS document	SBB	2020, betreft reguliere no-regret maatregel	€ 16,000	€ 16,000	€ 16,000	West: 46ha, oost: 52 ha. €500,- per ha. Verdeeld over 3 periodes. Bron: concept-beheerplan N-2000 Binnenveld, DLG, december 2012, verhoogd met 10% inflatie
	Woningaanpassingen ivm wateroverlast, schade aan tuinen en paardenweijtjes				WVV	2020	€ 184,250			Bron: concept-beheerplan N-2000 Binnenveld, DLG, december 2012. Omdat de ingrepen minder ver gaan dan in het beheerplan van DLG (geen peilverhoging Grift) zijn de kosten met 50% gereduceerd. Deze kostenpost is onzeker
	Aanleg ontwateringsmiddelen (drains) om wateroverlast op bedrijventerrein Veenendaal te mitigeren				WVV/Gemeente Veenendaal	2020	€ 300,000			Uitgangspunt: stedelijke drainage in klinkerbestrating, die niet kan worden aangelegd in combinatie met rioolonderhoud. Kosten €200/m. Schatting benodigde lengte obv geohydrologisch onderzoek bij deze PAS gebiedsanalyse: circa 1500 m (onzeker, nader vast te stellen op basis van monitoring). Een groot deel van deze maatregelen betreft het wegnemen van reeds bestaande grondwateroverlast. De effecten van de maatregelen in PAS-periode 1 zijn gering en leveren nauwelijks extra grondwateroverlast. Hierover moet obv monitoring duidelijkheid worden verschaft.
	Proefproject kwelput	1 onttrekkingsput en 1 infiltratieput	Nader te bepalen		WVV	2020	€ 350,000			Grondonderzoek, 1 onttrekkingsput, 1 infiltratieput. In bijlage 7 is weergegeven welke overwegingen van belang zijn voor de keuze van de locatie. De locatiekeuze vindt plaats in het kader van het beheerplan.
	Kwelputten: hydrologisch herstel, interne maatregelen	Plaatsen van 7 kwelputten in de Hellen en 4 putten in de Bennekommermeent	Nader te bepalen na periode 1	zie tabel 13 in PAS document	WVV	2026		€ 1,720,000		Aanvullende maatregel, die wordt genomen als uit monitoring blijkt dat de doelen niet worden gehaald. Voor gedetailleerde info over deze maatregel zie bijlagen 14 en 15 van het geohydrologisch rapport

nr	Maatregelen					Uiterste realisatie-datum	BRUTO Omvang van de kosten per BP-periode			opmerking
	Herstelmaatregel	specificatie van maatregel	Locatie	Ecologische doelstelling van maatregel	Meest logische contractpartij		periode 1	periode 2	periode 3	
	Aanvullende hydrologische maatregelen	extra kwelput(ten) of extra sloten dempen			SBB/WVV	2,026	€ 0 zie onder opmerkingen			afhankelijk van de effecten van de maatregelen zoals hierboven genoemd kan het nodig zijn aanvullende maatregelen te treffen. Op basis van de resultaten van het modelonderzoek is de verwachting dat dit men name kan spelen in de Bennekommermeent. De effecten van de maatregelen worden vastgesteld op basis van monitoring. In de 1,7 miljoen zit 30% onvoorziene bouwkosten voor mislukte boringen en/of extra benodigde putten.
	Beheer kwelputten	minimaal jaarlijks onderhoud van in elk geval de infiltratieputten, om optimale werking te garanderen			WVV	doorlopend, jaarlijkse kosten		€ 240,000	€ 240,000	€ 40.000/jaar
	Opstellen onderzoeks- en monitoringsprogramma	vanwege het innovatieve en daarmee hypothetische karakter van de maatregel kwelputten is het van groot belang inzicht te krijgen in werking, risico's en knelpunten.	zie paragraaf 5.4.1, 5.4.4 en bijlage 7 PAS-document		provincies		€ 25,000			nader uitwerken in of parallel aan beheerplan
	Evaluatie proefput, advies voor implementatie gehele systeem	vanwege het innovatieve en daarmee hypothetische karakter van de maatregel kwelputten is het van groot belang inzicht te krijgen in werking, risico's en knelpunten.	zie paragraaf 5.4.1, 5.4.4 en bijlage 7 PAS-document		WVV	2020	€ 100,000			
	nieuwe waarnemingsputten (voor zover niet geraamd onder post kwelputten), meetstuw en meetinstrumenten in bestaande waarnemingsputten	monitoring hydrologische effecten in en buiten Natura 2000 gebied	zie paragraaf 5.4.1, 5.4.4 en bijlage 7 PAS-document		WVV	2020	€ 90,000			
	Hydrologische monitoring	waterkwantiteit, (grond)waterstanden, afvoeren, incl jaarlijkse rapportage	zie bijlage 7 PAS-document		WVV/SBB	doorlopend	€ 360,000	€ 180,000	€ 180,000	aanvankelijk € 60.000/jaar, later € 30.000/jaar
	Hydrologische monitoring	grondwaterkwaliteit	zie bijlage 7 PAS-document		WVV/SBB	doorlopend	€ 48,000	€ 48,000	€ 48,000	€ 40.000/5 jaar
	Monitoring vegetatie	vaststellen oppervlaktes en soortensamenstelling	zie paragraaf 5.4.4 PAS-Gebiedsanalyse		SBB	doorlopend	pm	pm	pm	
	Verwerving of functieverandering grond	totaal 49,5 ha: Utrecht binnen N2000: 6,1 ha, buiten N2000: 18,5 ha. Gelderland binnen N2000: 14,3 ha, buiten N2000: 10,6 ha	Bijlage 8 PAS Gebiedsanalyse	Voorwaarde voor herstel waterhuishouding	provincies	2020	€ 3,405,000			Grondkosten Utrecht: €72.500,-/ha, Gelderland €65.000/ha). Er is hierbij geen rekening gehouden met inzet van ruilgronden of bestaand bezit SBB
	aankoop bedrijf	1 bedrijf ten zuiden van Hellen	Bijlage 8 PAS Gebiedsanalyse	Voorwaarde voor herstel waterhuishouding	provincie Utrecht	2020	€ 1,605,000			Utrecht
	vergoeding natschade		Bijlage 8 PAS Gebiedsanalyse		WVV		€ 6,000	€ 6,000	€ 6,000	€ 2.000 per jaar
	sanering vuilstorten	zie toelichting onder tabel			EZ/provincie Utrecht					kosten worden geschat op € 2 miljoen
	sanering sulfaatpluim	is niet meer nodig na installatie kwelputten			provincie Gelderland					door de werking van de kwelputten zal het met sulfaat verontreinigde grondwater buiten het N-2000 gebied uittreden in watergangen.

TOTAAL € 10,131,750

Toelichting Sanering vuilstorten:

Sanering vuilstorten is noodzakelijk voor N2000 **uitbreidingsdoelstelling (maatregel pas na 1e beheerplanperiode)** en is ook een herstelstrategie voor trilveen, maar moet via wet bodembescherming opgelost worden.
In de stuurgroep Binnenveld is afgesproken dat EZ de verantwoordelijkheid neemt voor de vuilstort op het eigendom van SBB en de provincie Utrecht voor de vuilstort op particulier eigendom.

Provincie Utrecht

Postbus 80300, 3508 TH Utrecht
T 030 25 89 111

