

**Gebiedsanalyse**  
**Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek**  
**Programmatische Aanpak Stikstof (PAS)**

Vastgesteld Gedeputeerde Staten van Overijssel: 31 oktober 2017



# Inhoud

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>KWALITEITSBORGING</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>N2000 DOELEN EN KORTE GEBIEDSBESCHRIJVING</b> .....	<b>7</b>
3.1	ALGEMEEN .....	7
3.2	GEBIEDSBESCHRIJVING .....	7
3.3	GEBIEDSKARAKTERISTIEK.....	8
3.4	KERNOPGAVEN EN DOELEN.....	9
<b>4</b>	<b>RESULTATEN AERIUS MONITOR 16L</b> .....	<b>11</b>
4.1	ONTWIKKELING VAN DE STIKSTOFDEPOSITIE.....	11
4.2	TUSSENCONCLUSIE DEPOSITIE .....	15
<b>5</b>	<b>GEBIEDSANALYSE</b> .....	<b>16</b>
5.1	ALGEMEEN .....	16
5.2	LANDSCHAPSECOLOGISCHE BESCHRIJVING VAN HET GEBIED .....	16
5.3	BODEM .....	17
5.4	GEO(MORFO)LOGIE .....	19
5.5	GEOHYDROLOGIE.....	21
5.6	OPPERVLAKTEWATER.....	23
5.7	GRONDWATERSTANDEN .....	25
5.8	LOKAAL STROMINGSRICHTING GRONDWATER, KWEL- EN INFILTRATIEPATRONEN .....	26
5.9	CHEMISCHE SAMENSTELLING GRONDWATER IN RELATIE TOT WATERKWANTITEIT EN BODEMGESTELDHEID.....	30
5.10	BIOTIEK IN RELATIE TOT ABIOTIEK, GRADIËNTEN .....	33
5.11	LANDSCHAPSECOLOGISCHE SAMENVATTING .....	36
5.12	SYSTEEMWERKING EN SLEUTELPROCESSEN .....	38
5.13	ANALYSE PER HABITATTYPE EN DOELSOORT .....	39
5.13.1	<i>Gebiedsanalyse Zwakgebufferde vennen</i> .....	39
5.13.2	<i>Gebiedsanalyse Blauwgraslanden</i> .....	41
5.13.3	<i>Gebiedsanalyse Eiken-haagbeukenbossen</i> .....	44
5.13.4	<i>Gebiedsanalyse Vochtige alluviale bossen</i> .....	46
5.13.5	<i>Zeggekorfslak</i> .....	49
5.13.6	<i>Kamsalamander</i> .....	50
<b>6</b>	<b>GEBIEDSGERICHTE UITWERKING MAATREGELENPAKKETTEN</b> .....	<b>52</b>
6.1	EERSTE BEPALING MAATREGELENPAKKETTEN OP GRADIËNTNIVEAU .....	52
6.2	VERDERE UITWERKING .....	56
<b>7</b>	<b>BEOORDELING RELEVANTIE EN SITUATIE FLORA / FAUNA</b> .....	<b>57</b>
7.1	INTERACTIE UITWERKING GEBIEDSGERICHTE STRATEGIE N-GEVOELIGE HABITATS MET ANDERE HABITATS EN NATUURWAARDEN .....	57
<b>8</b>	<b>SYNTHESE MAATREGELENPAKKET VOOR ALLE HABITATTYPEN IN HET GEBIED</b> .....	<b>58</b>
8.1	INLEIDING.....	58
8.2	OVERZICHT PAS-MAATREGELEN .....	58
<b>9</b>	<b>BEOORDELING MAATREGELEN NAAR EFFECTIVITEIT, DUURZAAMHEID, KANSRIJKDOM IN HET GEBIED</b> .....	<b>65</b>
9.1	EFFECTIVITEIT VAN DE MAATREGELEN .....	65
9.2	TUSSENCONCLUSIE HERSTELMAATREGELEN .....	68
<b>10</b>	<b>CATEGORIE-INDELING, VERVOLG EN BORGING</b> .....	<b>70</b>

10.1	CATEGORIE-INDELING .....	70
10.2	BORGINGSAFSPRAKEN .....	74
10.3	MONITORING EN EVALUATIE INSTANDHOUDINGSDOELEN EN MAATREGELEN VOOR BP EN PAS-GA...74	74
10.4	ROL PAS BUREAU .....	78
10.5	PLANNING VAN HERSTELMAATREGELEN .....	78
<b>11</b>	<b>ONTWIKKELINGSRUIMTE .....</b>	<b>79</b>
11.1	VERDELING DEPOSITIERUIMTE NAAR SEGMENT .....	79
11.2	DEPOSITIERUIMTE PER HABITATTYPE .....	80
<b>12</b>	<b>EINDCONCLUSIE PAS-ANALYSE .....</b>	<b>81</b>
12.1	MAATREGELENPAKKET .....	81
12.2	EINDCONCLUSIE.....	81
<b>13</b>	<b>LITERATUUR .....</b>	<b>83</b>
<b>14</b>	<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>87</b>
	<b>BIJLAGE 1A PAS MAATREGELENTABEL, BRON AERIUS MONITOR 16L .....</b>	<b>89</b>
	<b>BIJLAGE 1B PAS MAATREGELENKAART, BRON AERIUS MONITOR 16L.....</b>	<b>94</b>
	<b>BIJLAGE 2 HABITATTYPENKAART.....</b>	<b>95</b>
	<b>BIJLAGE 3 DEPOSITIEDALING 2020 EN 2030 TEN OPZICHTE VAN HET REFERENTIEJAAR 2014 .....</b>	<b>96</b>

# Samenvatting

## Inleiding

### Geactualiseerde PAS-gebiedsanalyse

Dit document is de geactualiseerde PAS-gebiedsanalyse voor het Natura 2000-gebied Achter de voort, Agelerbroek & Voltherbroek, onderdeel van de partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021 (AERIUS Monitor 16L (Leefgebieden))

Deze PAS-gebiedsanalyse is geactualiseerd op de uitkomsten van AERIUS Monitor 16L. Meer informatie over de actualisatie van AERIUS Monitor is te vinden in de partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021.

De actualisatie op basis van AERIUS Monitor 16L heeft geleid tot wijzigingen in de omvang van de stikstofdepositie en de ontwikkelingsruimte in alle PAS-gebieden. De omvang van de wijzigingen is verschillend per gebied en per habitatype. In de Borkeld is op deze punten geen sprake van wijzigingen ten opzichte van AERIUS Monitor 16.

Nu de geactualiseerde uitkomsten van AERIUS Monitor 16L niet tot wijzigingen hebben geleid, blijft het ecologisch oordeel van Achter de voort, Agelerbroek & Voltherbroek ongewijzigd.

In voorliggende PAS-analyse van het N2000-gebied Achter de voort, Agelerbroek & Voltherbroek is onderbouwd welke maatregelen minimaal noodzakelijk zijn voor het zekerstellen van de Natura 2000-doelen en om maximaal 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 de Natura 2000-beheerplannen.

In dit document wordt voor dit Natura 2000-gebied ecologisch onderbouwd welke gebiedsspecifieke herstelmaatregelen, uitgaande van het definitieve aanwijzingsbesluit, noodzakelijk zijn om de gestelde doelen voor stikstofgevoelige habitatypes en (leefgebieden van) soorten te realiseren.

Deze gebiedsanalyse is opgesteld door RVO. Per 1 januari 2017 is de provincie Overijssel eerste aanspreekpunt voor de gebiedsanalyse.

## Analyse

Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek is een Natura 2000-gebied dat in een laagte tussen de stuwwallen van Oldenzaal en Ootmarsum is gelegen. De drie deelgebieden bestaan voor een groot deel uit loofbos. Door de hoge grondwaterstand, de plaatselijke aanwezigheid van kalkrijke leem in de ondergrond en kwel van bufferend basenrijk grondwater en overgangen naar basenarme dekzandkoppen zijn dit vanouds zeer soortenrijke gebieden. De stikstofgevoelige habitatypes betreffen H3130 Zwakgebufferde vennen, H6410 Blauwgraslanden, H9160A Eiken-haagbeukenbossen en H91E0C Vochtige alluviale bossen.

De knelpunten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen betreffen met name knelpunten in de hydrologie en atmosferische depositie. Het knelpunt van de atmosferische depositie wordt via de PAS aangepakt. Het knelpunt van de hydrologie komt tot uiting in te lage grondwaterstanden, die leiden tot een afname van de kwaliteit van de habitatypes. Voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen zijn met name maatregelen in de waterhuishouding onontbeerlijk.

# 1 Inleiding

## **Geactualiseerde PAS-gebiedsanalyse**

Dit document is de geactualiseerde PAS-gebiedsanalyse voor het Natura 2000-gebied Achter de voort, Agelerbroek & Voltherbroek, onderdeel van de ontwerp partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021 (AERIUS Monitor 16L (Leefgebieden))

Deze PAS-gebiedsanalyse is geactualiseerd op de uitkomsten van AERIUS Monitor 16L. Meer informatie over de actualisatie van AERIUS Monitor is te vinden in de ontwerp partiële herziening Programma Aanpak Stikstof 2015-2021.

De actualisatie op basis van AERIUS Monitor 16L heeft geleid tot wijzigingen in de omvang van de stikstofdepositie en de ontwikkelingsruimte in alle PAS-gebieden. De omvang van de wijzigingen is verschillend per gebied en per habitattypen. In de Borkeld is op deze punten geen sprake van wijzigingen ten opzichte van AERIUS Monitor 16.

Nu de geactualiseerde uitkomsten van AERIUS Monitor 16L niet tot wijzigingen hebben geleid, blijft het ecologisch oordeel van Achter de voort, Agelerbroek & Voltherbroek ongewijzigd.

Deze gebiedsanalyse is opgesteld door RVO. Per 1 januari 2017 is de provincie Overijssel eerste aanspreekpunt voor de gebiedsanalyse.

## **Doel gebiedsanalyse**

Deze gebiedsanalyse onderbouwt welke maatregelen minimaal noodzakelijk zijn voor het zekerstellen van de Natura 2000-doelen en om maximaal ruimte te kunnen bieden aan economische ontwikkelingen. Deze gebiedsanalyse is daarmee onderdeel van de passende beoordeling van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS).

Met de komst van de Crisis- en Herstelwet op 31 maart 2010 is de PAS wettelijk verankerd in de Natuurbeschermingswet. De essentie van de PAS is het afspreken hoe op verschillende niveaus (generiek, provinciaal, gebiedsgericht) en vanuit verschillende sectoren (landbouw, industrie, verkeer en vervoer) bijgedragen wordt aan de aanpak van het stikstofprobleem. Een belangrijke randvoorwaarde voor deze aanpak is dat enerzijds bij een per saldo afnemende depositie van stikstof de doelen in de Natura 2000-gebieden worden gehaald en anderzijds economische ontwikkelingen mogelijk zijn.

De aanpak kan zich richten op de bronnen, bijvoorbeeld de landbouwbedrijven, maar ook op het nemen van herstelmaatregelen in de Natura 2000-gebieden. Essentieel onderdeel van de programmatische aanpak is de wettelijke plicht om de maatregelen ook feitelijk tijdig uit te voeren, zodat er zekerheid bestaat dat de daaraan verbonden positieve effecten ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

## **Werking PAS**

De 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 waardoor de instandhoudingdoelstellingen worden behaald, ondanks de gevoeligheid voor stikstof, door de kwaliteit en omvang van de natuur in deze gebieden actief te verbeteren. Deze maatregelen worden vooral door provincies uitgewerkt.

## **Uitgangspunten**

In het kader van de 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 de economische ontwikkelingsruimte zeker te stellen.
2. Op korte termijn (1e beheerplanperiode van 6 jaar) zijn de herstelmaatregelen gericht op het voorkomen van verslechtering van de aangewezen habitattypen en soorten ten opzichte van de referentieperiode, te weten het moment van aanwijzing (mei 2013, bron: Uitgangspuntennotitie afronding gebiedsanalyses- bijeenkomst 19 september 2013). In de uitwerking van de doelstellingen in dit document is rekening gehouden met de trend in ontwikkeling van habitats en soorten vanaf 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
3. Dit document is bijgewerkt op basis van de instandhoudingsdoelstellingen die worden genoemd in het definitief Aanwijzingsbesluit, dat in mei 2013 door het Rijk is vastgesteld. Bij het formuleren van de maatregelen is uitgegaan van de instandhoudingsdoelstellingen die in het Aanwijzingsbesluit worden genoemd.

### **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. Maatregelen moeten hier aantoonbaar op gebaseerd zijn, zodat te herleiden is dat ze op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis zijn opgesteld. Dit is nodig voor juridisch houdbare vergunningen en beheerplannen.

Op basis van de in dit document uitgewerkte mogelijkheden om de negatieve effecten van stikstofdepositie middels herstelmaatregelen te verlichten, vindt in paragraaf 5.10 per Habitatype een indeling plaats naar categorieën. Daaruit blijkt in welke mate er wetenschappelijk gezien redelijkerwijs eventueel nog twijfel is dat de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar komen.

### **Uitkomst van de gebiedsanalyse**

Op basis van de in dit document uitgewerkte mogelijkheden om de negatieve effecten van stikstofdepositie middels herstelmaatregelen te verlichten, wordt het voorliggende Natura 2000-gebied in één van de volgende categorieën ingedeeld (zie H9):

- 1a. 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 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.

### **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 (versie 2012). 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

exacte 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-kraan-principe"). Er bestaat geen twijfel dat met de beschreven maatregelen behoud van de habitattypen gewaarborgd is.

### **Begrenzing**

Er zijn twee basis principes waarop de begrenzing van de maatregelen is gebaseerd:

1. Voor de 1<sup>e</sup> beheerplanperiode doen we wat minimaal nodig is om achteruitgang van natuur (kwaliteit en omvang) te voorkomen ten opzichte van het referentiejaar 2004.
2. Voor de langere termijn (2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> beheerplanperiode) doen we wat minimaal nodig is om aan de wettelijke verplichting te voldoen: realisatie van eventuele kwaliteitsverbeterdoelen en uitbreidingsdoelen.

Bovenstaande werkt door in de begrenzing, zodat alleen (delen van) percelen begrensd worden als dat nodig is om de achteruitgang van natuur te voorkomen, of voor doelrealisatie op langere termijn. Er wordt begrensd op basis van kennis, die voortkomt uit reeds uitgevoerde, betrouwbare analyses (Waterschap Regge en Dinkel concept 2011a / 2011b, Loeb, R. & F. Smolders 2011)\*

Voor enkele gebieden hangen onderdelen van de precieze begrenzing van lange termijn-maatregelen af, van nader onderzoek en/of monitoring van de effecten van maatregelen, die al op korte termijn genomen worden. De op de kaart aangegeven begrenzing is op grond van de huidige kennis noodzakelijk. Aan de hand van onderzoek en/of monitoring kan deze begrenzing in een volgende beheerplanperiode mogelijk worden verfijnd of aangescherpt. Gebouwen zijn in de regel buiten de begrenzing gelaten, omdat het effect van huidig gebruik van gronden is beoordeeld. De gebouwen veroorzaken geen verdroging en staan hydrologisch herstel niet in de weg. Dit staat los van de uitvoeringsstrategie / beleid voor aankoop van bedrijven.

De doorlopen methodiek leidt er niet toe dat de begrenzing per definitie op perceelsniveau is gelegd. Het effect van maatregelen hangt vaak wel (hydro)logischerwijs samen met de perceelsgrens (bijvoorbeeld door fysieke barrières voor grondwaterstromen, zoals sloten). Dit verklaart dat de begrenzing desondanks vaak wel samenvalt met de perceelsgrens.

\*Het behoud en herstel van het ven H3130 in het gebied Achter de Voort, Agelerbroek en Volterbroek is nodig omdat het ontstaan van een ven geen gevolgen heeft voor het al dan niet aanwezig zijn van H3130. Vast staat dat het desbetreffende ven voldoet aan de definitie en dus zijn instandhoudingsmaatregelen wettelijk verplicht.

### **Verdere besluitvorming**

De PAS gebiedsanalyses zijn onderdeel van de passende beoordeling van de Programmatische Aanpak Stikstof. In het landelijke PAS traject worden de maatregelen die in deze gebiedsanalyse zijn beschreven definitief vastgesteld, na besluitvorming over de haalbaarheid en betaalbaarheid van maatregelen.

In het PAS programma zijn afspraken opgenomen over uitvoering, borging, kosten en monitoring. Hier is de gebiedsanalyse op hoofdlijnen naar verwezen. Voor Overijssel geldt dat er een akkoord is gesloten met provinciale partners over de uitvoering van PAS maatregelen. Met de ondertekening van de PAS hebben Gedeputeerde Staten zich aan de wettelijke plicht verbonden tot uitvoering van de in de gebiedsanalyse opgenomen maatregelen. In het akkoord "Samen werkt beter" hebben ook de provinciale partners zich aan de uitvoering van de maatregelen verbonden, hetgeen een extra garantie geeft voor tijdige uitvoering van de maatregelen.

Om de Natura 2000-doelen te halen en tegelijkertijd ontwikkelruimte voor nieuwe economische activiteiten te creëren zijn maatregelen (als middel) noodzakelijk.



Om de PAS-herstelmaatregelen zorgvuldig en met draagvlak van de betrokken partijen uit te voeren, worden gebiedsprocessen doorlopen. Deze processen zijn gestart met de gebiedsverkenningen. Tijdens de gebiedsprocessen wordt met alle belangen rekening gehouden, waaronder de landbouw en de leefbaarheid.

Het is mogelijk dat wegens nieuwe inzichten (onder andere ook voortvloeiend uit de gebiedsverkenning van onderzoekscentrum B-ware, Natura 2000-gebied Achter de Voort, Agelerbroek, & Voltherbroek, B-ware Notitie 2015.03c, Gemeente Dinkelland, Dinkelland, 9 februari 2015) bepaalde maatregelen anders worden uitgevoerd of vervangen worden door andere maatregelen die ten minste even effectief zijn. Hiertoe kan een zogenaamd 'omwisselbesluit' genomen worden (artikel 19 ki, tweede lid, Nbwet 1998). Tijdens het gebiedsproces zijn er dus mogelijkheden om maatwerk toe te passen en om besluiten te nemen over het al dan niet vervangen of gewijzigd uitvoeren van maatregelen.

Zodra grondeigenaren inzicht hebben in de maatregelen die nodig zijn op hun grond kunnen zij een bewuste keuze maken die bij hen past, zoals:

- Bedrijfsvoering voortzetten: de grond blijft in gebruik als landbouwgrond. Voor de beperkingen die ontstaan geldt een schadevergoeding;
- Ruilen van grond tegen gronden van de provincie;
- Bedrijfsverplaatsing naar een andere locatie. De mogelijkheden hiervoor zijn afhankelijk van de mate waarin de maatregelen gevolgen hebben voor het bedrijf;
- Zelfrealisatie: inrichten en blijvend beheren van eigen grond waarbij de grond niet meer in gebruik is voor landbouw. De eigenaar ontvangt een vergoeding voor de waardedaling van de grond en de opbrengstderving;
- Stoppen van de onderneming en grond verkopen voor de uitvoering van de maatregelen.

De provincie heeft voor de uitvoering en schadeloosstelling voldoende financiële middelen gereserveerd.

Aangezien er een wetswijziging nodig is om de PAS te laten werken zoals deze is bedoeld, zal de PAS in de loop van 2015 in werking treden. Vanaf dat moment kan bij vergunningverlening een beroep worden gedaan op de PAS en ontwikkelingsruimte.

## 2 Kwaliteitsborging

Deze analyse is in belangrijke mate gebaseerd op onderstaande bronnen. Er zijn ook andere bronnen gebruikt en deze worden vermeld in de literatuurlijst. Recente gegevens en inzichten zijn in deze analyse verwerkt. Zo is de habitattypenkaart samengesteld op basis van vegetatiekarteringen die zijn uitgevoerd in 2010/2011 en wordt gebruik gemaakt van een recent onderzoek aan de bodemchemie (2011).

Bij de totstandkoming van dit document is gebruik gemaakt van de hulpmiddelen en documenten zoals door de PAS Fase III-organisatie zijn (worden) ontwikkeld en ter beschikking gesteld via de PAS website en andere kanalen. Er is vanuit gegaan dat deze hulpmiddelen de weerslag vormen van de meest up-to-date kennis en inzicht. Als zodanig zijn ze ingezet. Het gaat om de volgende hulpmiddelen:

- PAS-website: <http://pas.natura2000.nl> :
- Toolkit Herstelstrategie
- AERIUS Monitor 16L
- Herstelstrategie-documenten per habitatype (2012, gedownload via PAS-website april 2013)

De volgende deskundigen zijn betrokken bij de totstandkoming van dit document:

- A.P. van den Berg (ecoloog SBB)
- C.J.S. Aggenbach (ecoloog SBB)
- R. van Dongen (hydroloog Waterschap Regge & Dinkel)
- M.F. Spek (ecoloog voorheen in dienst bij DLG)
- A.A. Moning (adviseur Landbouw DLG)

Waar over de werking van het ecosysteem, met onderliggend hydrologisch systeem, onvoldoende kennis bestaat, of sprake is van zogenaamde kennislacunes, daar wordt dit zo goed mogelijk aangeduid. Waar mogelijk wordt voorgesteld om deze kennis nog aan te vullen. In enkele gevallen wordt met behulp van best-professional-judgement een aanname gedaan om toch een dergelijke situatie te kunnen analyseren. In beide gevallen wordt vervolgens aangestuurd op nader onderzoek aangevuld met monitoring, teneinde de onzekerheden en aannames te toetsen.

In november 2013 en september 2014 is deze tekst door DLG-SBB aangevuld en verbeterd op basis van de berekeningsresultaten AERIUS, aangepaste Kritische Depositie Waarden, bijeenkomsten van de stuur- en werkgroepen in de periode april-oktober 2012 en aanvullingen vanuit het deskundigenteam Nat zandlandschap in september 2013 (OBN opnametoets). In 2015 is deze tekst door RVO aangepast naar AERIUS Monitor 15. In 2016 is deze tekst door RVO aangepast naar AERIUS Monitor 16L.

## 3 N2000 doelen en korte gebiedsbeschrijving

### 3.1 Algemeen

Dit document beoogt op grond van de analyse van gegevens over het N2000 gebied 47 "Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek" te komen tot de ecologische onderbouwing van gebiedsspecifieke herstelmaatregelen in het kader van de PAS fase III project. Het betreft daarbij een analyse en weergave van specifieke maatregelen t.b.v. de volgende habitats:

1. H6410 Blauwgraslanden (1,72 ha)
2. H9160A Eiken-haagbeukenbossen - hogere zandgronden (12,18 ha)
3. H91E0C \* Vochtige alluviale bossen - beekbegeleidende bossen (90,14 ha)
4. H3130 Zwakgebufferde vennen (0,35 ha)

Daarnaast komen de stikstofgevoelige Kamsalamander (H1166) en Zeggekorfslak (H1016) voor. De effecten op deze soorten worden eveneens geanalyseerd in dit document en, indien nodig, worden specifieke maatregelen voorgesteld.

Binnen het N2000 gebied Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek 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.

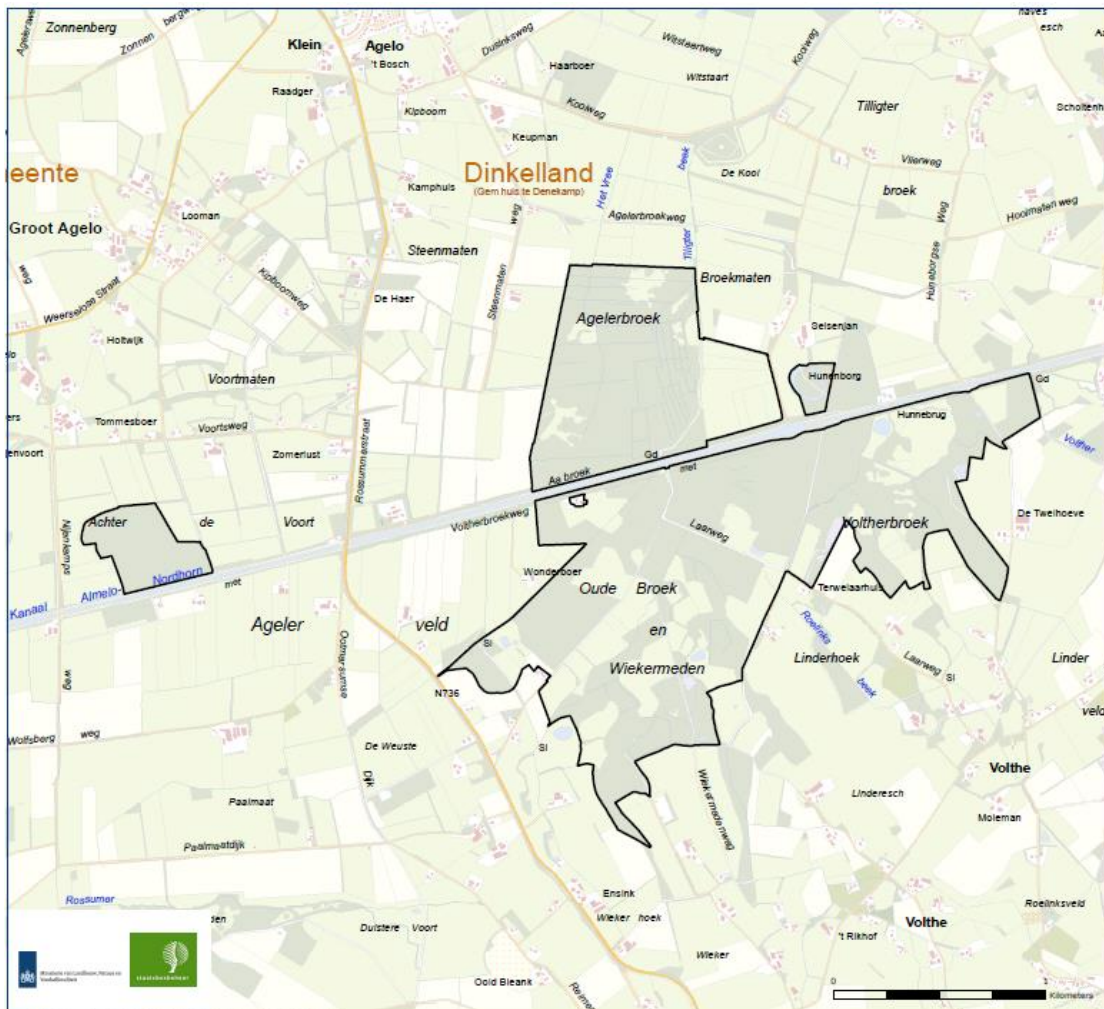
Om te komen tot een juiste afweging en strategieën wordt voor het N2000 gebied een systeem- en knelpuntenanalyse uitgewerkt. Op grond daarvan kunnen maatregelenpakketten worden aangegeven. Het eerste deel van de analyse betreft het op rij zetten van relevante gegevens voor een systeem- en knelpuntenanalyse en de interpretatie daarvan. Het tweede deel betreft de schets van oplossingsrichtingen en de uitwerking van maatregelpakketten in ruimte en tijd.

### 3.2 Gebiedsbeschrijving

Het gebied bevindt zich in Noordoost-Twente, binnen de gemeente Dinkelland. In figuur 3.1 is de begrenzing van het Natura 2000 gebied weergegeven. Het is mede aangewezen vanwege het nationale en Europese belang van de alluviale bossen.

Samenvattend staat het gebied bij het Ministerie van LNV (het huidige Ministerie van EZ) officieel geregistreerd met de volgende kenmerken:

Gebiednummer	47
Natura 2000 Landschap	Beekdalen
Status	Habitatrichtlijn
Site code	NL2003003
Beschermd natuurmonument	-
Beheerder	SBB, Landschap Overijssel, particulieren
Provincie	Overijssel
Gemeente	Dinkelland
Oppervlakte	c. 320 ha



**Figuur 3.1.** Begrenzing Natura 2000-gebied Achter de Voort, Ageler- en Voltherbroek

### 3.3 Gebiedskarakteristiek

Het Natura 2000-gebied Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek bestaat uit 2 deelgebieden die vlak bij elkaar liggen en 1 gebied iets verder ten westen daarvan. De deelgebieden betreffen Agelerbroek met het aangrenzende Broekmaten en Hunenburg en het ten zuiden daarvan gelegen Voltherbroek. Achter de Voort ligt ten westen van het Agelerbroek. De gebieden liggen alle langs het kanaal Almelo-Nordhorn. De gebieden bestaan voor een groot deel uit loofbos. Door de hoge grondwaterstand, de plaatselijke aanwezigheid van kalkrijk leem in de ondergrond en door kwel van bufferend basenrijk grondwater en overgangen naar basenarme dekzandkoppen zijn dit vanouds zeer soortenrijke gebieden.

Het Agelerbroek bestaat vooral uit broekbos met daarin enkele graslandjes, moerassen en een ven. Het Voltherbroek bevat uitgestrekte elzenbroekbossen, vochtige bossen en enkele natte schraallanden en graslandpercelen en poelen. In en rond de diverse poelen komen Kamsalamanders en Boomkickers voor.

Uitbreiding van het oppervlakte en kwaliteitsverbetering van het habitattype H91E0 Vochtige alluviale bossen is een belangrijke opgave voor het gebied. Behalve voor dit habitattype is het gebied ook van belang voor het habitattype H6410 Blauwgraslanden en de habitatoorten Zeggekorfslak (H1016) en Kamsalamander (H1166).

De Broekmaten bestaat uit graslandpercelen. De Hunenburg is een restant van een Middeleeuwse burcht en bestaat uit een kleine verhoging met een ringgracht. Rond deze burcht komen elzenbroekbossen voor.

Het Agelerbroek is voor het grootste deel in eigendom van Staatsbosbeheer. Voltherbroek bestaat voor een aanzienlijk deel (ca 40 %) uit particuliere gronden. De overige gronden zijn van Staatsbosbeheer. Achter de Voort is deels particulier eigendom en deels in eigendom van Staatsbosbeheer.

Het Hunenborg heeft Stichting Landschap Overijssel in erfpacht (bij Oudheidkamer Twente), beheer wordt door Landschap Overijssel gedaan.

### 3.4 Kernopgaven en doelen

Aan dit gebied zijn de kernopgaven 5.07 Vochtige alluviale bossen en 5.08 Eiken-haagbeukenbos toegewezen (bron: Natura 2000 Doelendocument. Ministerie van LNV, 2006). Beide kernopgaven vereisen voor de realisatie een wateropgave, dat wil zeggen maatregelen in de waterhuishouding.

**Tabel 3.1.** Landelijke Kernopgave van toepassing op Natura 2000-gebied Agelerbroek en Voltherbroek.

Kernopgave	Omschrijving
5.07 Vochtige alluviale bossen	Herstel kwaliteit en vergroting areaal *H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en behoud leefgebied H1016 Zeggekorfslak
5.08 Eiken-haagbeukenbossen	Herstel kwaliteit, vergroting areaal en behoud vegetatiestructuur H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden).

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' welke in het aanwijzingsbesluit zijn vastgelegd.

De algemene doelen van Natura 2000 zijn (Ministerie van LNV, 2006a):

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitattypen en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitattypen en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

De hierna weergegeven tabel bevat een overzicht van de habitattypen en soorten, waarvoor Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek als Natura 2000-gebied is aangewezen (conform de definitieve aanwijzing, 7 mei 2013).

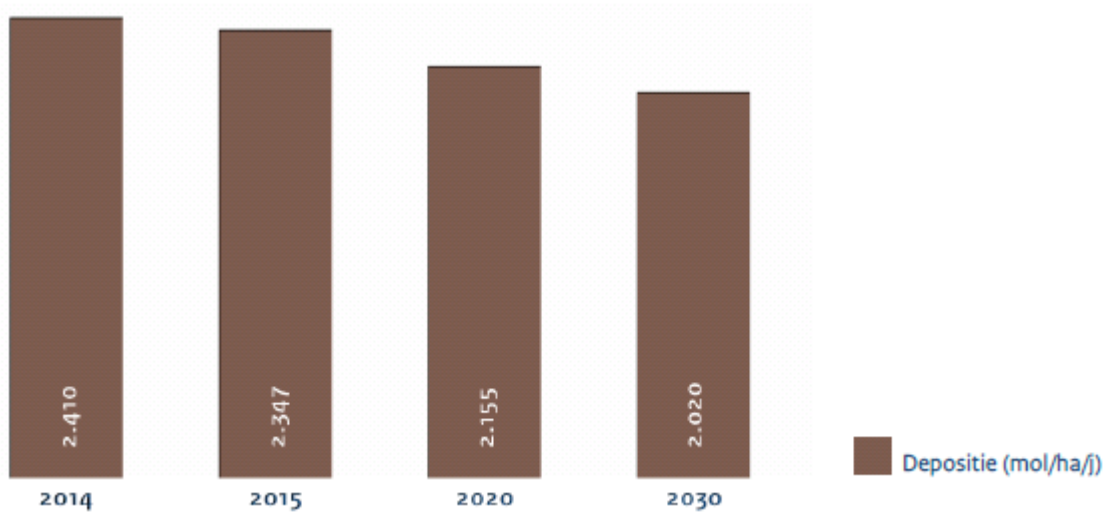
**Tabel 3.2.** Instandhoudingsdoelen voor habitattypen en soorten van het Natura 2000-gebied Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek (definitieve aanwijzingsbesluit).

<b><u>Instandhoudingsdoelen</u></b>					
		<b>Staat van instandhouding landelijk</b>	<b>doelstelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>	<b>doel populatie</b>
<b>Habitattypen</b>					
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>	
H9160A	Eiken-haagbeuken-bossen (hogere zandgronden)	--	=	=	
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	>	>	
H3130	Zwakgebufferde vennen	-	=	=	
<b>Habitatsoorten</b>					
H1016	Zeggekorfslak	--	=	>	=
H1166	Kamsalamander	-	>	>	>
<p><i>Legenda:</i>  -- zeer ongunstig  - ongunstig  &gt; toename of uitbreiding opp., verbetering kwaliteit leefgebied of toename populatie  = behoud</p>					

## 4 Resultaten AERIUS Monitor 16L

### 4.1 Ontwikkeling van de stikstofdepositie

Onderstaande staafdiagrammen tonen de gemiddelde depositie op alle relevante habitattypen binnen het gebied.



**Figuur 4.1** Afname van de gemiddelde depositie volgens AERIUS Monitor 16L

In bijlage 3 is de depositiedaling 2020 en 2030 ten opzichte van de referentiesituatie (2014) toegevoegd.

Onderstaande tabel toont de gemiddelde depositie per habitatype voor het referentiejaar 2014, 2015, 2020 en 2030. De kolommen met percentielen geven de range weer van de depositie. In 80 % van de gevallen ligt de depositie tussen de waardes welke met de percentielen aangegeven worden.

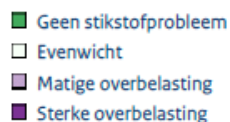
Habitat		Jaar	Gemiddelde (mol/ha/j)	10 percentiel (mol/ha/j)	90 percentiel (mol/ha/j)
H3130	Zwakgebufferde vennen	2014	2.323	2.231	2.403
		2015	2.262	2.174	2.339
		2020	2.077	1.995	2.148
		2030	1.946	1.873	2.010
H6410	Blauwgraslanden	2014	2.073	1.940	2.463
		2015	2.021	1.892	2.398
		2020	1.855	1.728	2.182
		2030	1.738	1.616	2.045
H9160A	Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	2014	2.449	1.978	2.675
		2015	2.389	1.932	2.607
		2020	2.178	1.766	2.391
		2030	2.044	1.657	2.242
H91EoC	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	2014	2.410	1.911	2.596
		2015	2.346	1.865	2.527
		2020	2.156	1.721	2.319
		2030	2.021	1.609	2.172

**Figuur 4.2** Gemiddelde depositie per habitatype voor de referentiesituatie (2014), 2015, 2020 en 2030. Data zijn gebaseerd op AERIUS Monitor 16L en alle getallen in mol N/ha/jr.

#### *Overschrijding KDW*

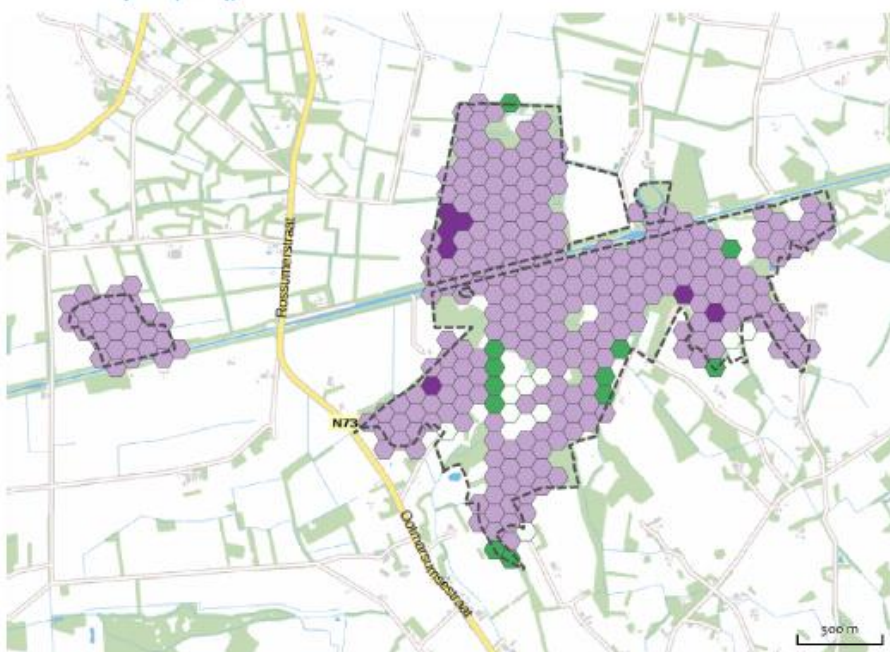
Uit de figuren 4.1 en 4.2 blijkt dat de stikstofdepositie gemiddeld afneemt in het Natura 2000-gebied. Desalniettemin wordt de kritische depositiewaarde (KDW) voor alle stikstofgevoelige habitatypes overschreden. Dit staat in figuur 4.3 per habitatype en tijdvak aangegeven.



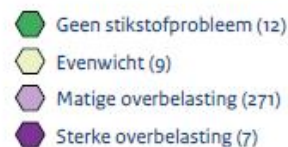


**Figuur 4.3** Per relevant habitattypen aangegeven in hoeverre sprake is van overbelasting door stikstof in de referentiesituatie (2014), 2015, 2020 en 2030 in dit gebied (AERIUS Monitor 16L)

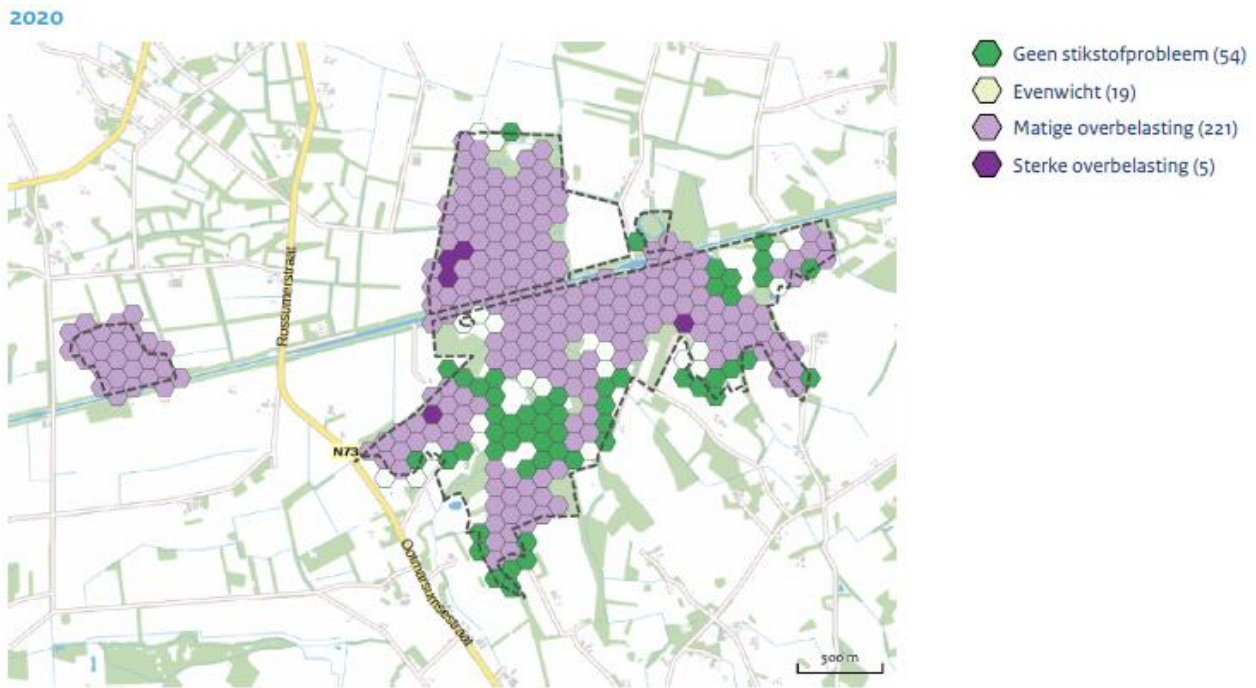
Referentiejaar (2014)



Mate van overbelasting tussen haakjes aantal hectares



**Figuur 4.4** Samenvattend overzicht van de stikstofbelasting in de referentiesituatie (2014) weergegeven in mate van stikstofoverbelasting (AERIUS Monitor 16L).



**Figuur 4.5** Samenvattend overzicht van de stikstofbelasting in 2020 weergegeven in mate van stikstofoverbelasting . (AERIUS Monitor 16L)



**Figuur 4.6** Samenvattend overzicht van de stikstofbelasting in 2030 weergegeven in mate van stikstofoverbelasting. (AERIUS Monitor 16L)

## **4.2 Tussenconclusie depositie**

Uit de berekening met AERIUS Monitor 16L blijkt dat aan het einde van 2020 (2015-2021), ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstofdepositie in het gehele gebied. Na afloop van deze periode worden de KDW's van de volgende habitattypen overschreden:

1. H3130 Zwakgebufferde vennen
2. H6410 Blauwgraslanden
3. H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
4. H01E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

Uit de berekening met AERIUS Monitor 16L blijkt dat aan het eind van (2020-2030), ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstofdepositie in het gehele gebied. Na afloop van de tijdvakken 2 en 3 (2020 – 2030) worden de KDW's van de volgende habitattypen overschreden:

1. H3130 Zwakgebufferde vennen
2. H6410 Blauwgraslanden
3. H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)
4. H01E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)

De geconstateerde overschrijdingen van de KDW's vormen mogelijk knelpunten voor de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende habitattypen. Voor deze habitattypen is een nadere analyse nodig om na te gaan in hoeverre extra maatregelen uit de herstelstrategieën nodig zijn om aan de instandhoudingsdoelstelling te kunnen beantwoorden. In ieder geval moet achteruitgang in oppervlakte en kwaliteit worden voorkomen. Er zijn voor deze habitattypen derhalve mogelijk maatregelen benodigd. De gebiedsanalyse per habitatype en de maatregelen worden beschreven in de volgende hoofdstukken.

### 5.1 Algemeen

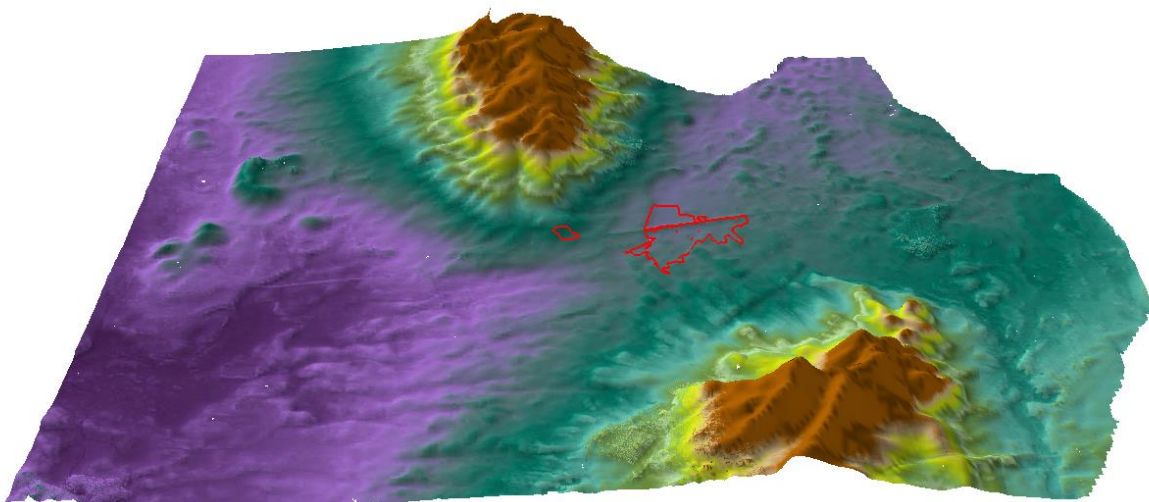
Het Natura 2000-gebied ligt in een laagte tussen twee stuwwallen. Aan de zuidzijde bevindt zich de stuwwal van Oldenzaal en aan de noordzijde de stuwwal van Ootmarsum. Het gebied wordt doorsneden door het kanaal Almelo-Nordhorn en een aantal, grotendeels gegraven beken zoals de Tilligterbeek, Roelinksbeek, Voltherbeek en Peiingsbeek. Het Natura 2000-gebied bestaat grotendeels uit diverse bostypen zoals Elzenbroekbos, Vogelkers-Essenbos en Eiken-haagbeukenbos. De variatie in bostypen hangt samen met hoge grondwaterstanden, aanwezigheid van leemlagen en kwel van baserijk grondwater. Naast bos bevinden zich in het Agelerbroek en Voltherbroek nog een aantal locaties met schraalgraslanden, poelen en vennen.

Rondom Achter de Voort, Ageler- en Voltherbroek liggen landbouwgronden die voor het merendeel worden gebruikt ten behoeve van de melkveehouderij. Zaken als behoud van voldoende ontwikkelruimte, een goede verkaveling (geen verlies van grond) en goede bewerkbare (niet te natte) percelen zijn zaken die voor omliggende boeren belangrijk zijn. Binnen het Natura 2000-gebied ligt divers particulier eigendom, met name in het Voltherbroek. Op hun grond staat vooral bos, waar men in de winter stookhout vanaf haalt. Met name op plekken waar momenteel nog hakhoutbeheersubsidies voor zijn afgegeven wordt nog grootschalig gekapt. De drie gebieden zijn vrij beperkt toegankelijk ten behoeve van dagrecreatie.

Het kanaal Almelo-Nordhorn dat het Agelerbroek van het Voltherbroek scheidt is al vele jaren niet meer bevaarbaar. Het 'stille' water heeft waterhuishoudkundig nog wel een functie.

### 5.2 Landschapsecologische beschrijving van het gebied

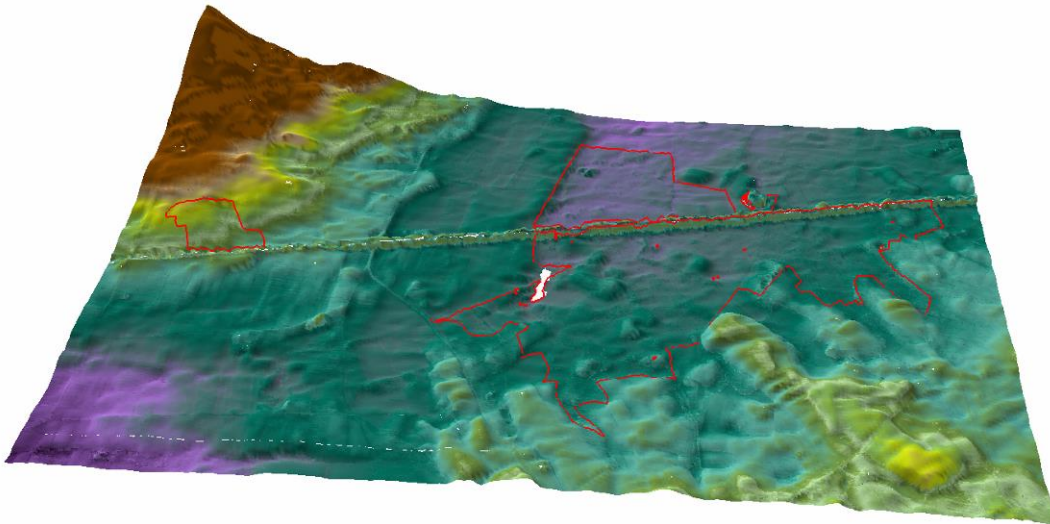
De stuwwallen van Ootmarsum en Oldenzaal vormen de hoogste gelegen delen van Noordoost Twente. De hoogste delen van deze stuwwal liggen tussen 65 en 85 meter boven NAP. Vanaf de flank van de stuwwallen loopt het maaiveld sterk af in de richting van het Natura 2000-gebied. Het Agelerbroek en Voltherbroek bevinden zich vele tientallen meters lager dan de top van de beide stuwwallen. De laagst gelegen delen van het Ageler- en Voltherbroek bevinden zich op ongeveer 19 meter en de hoogste delen op ongeveer 23 meter t.o.v. NAP. Het maaiveld helt daarbij globaal af vanaf het Voltherbroek in noordelijke richting naar het Agelerbroek (zie figuur 5.1).



**Figuur 5.1.** Ligging N2000-gebied in 3D op regionaal niveau (bruin is hooggelegen, paars geeft de laaggelegen gebieden aan)

Wanneer er wordt ingezoomd op het gebied wordt duidelijk dat het deelgebied Achter de Voort op de flank ligt van de stuwwal van Ootmarsum, waarbij het gebied in hoogte afloopt van het noordwesten richting het zuidoosten. Het Agelerbroek is op enkele zandkopjes na laag gelegen. Opvallend is dat het Agelerbroek aan de westkant scherp wordt begrensd door een naastgelegen dekzandrug. Ook aan de oostkant wordt het Agelerbroek door hoger gelegen delen omgeven.

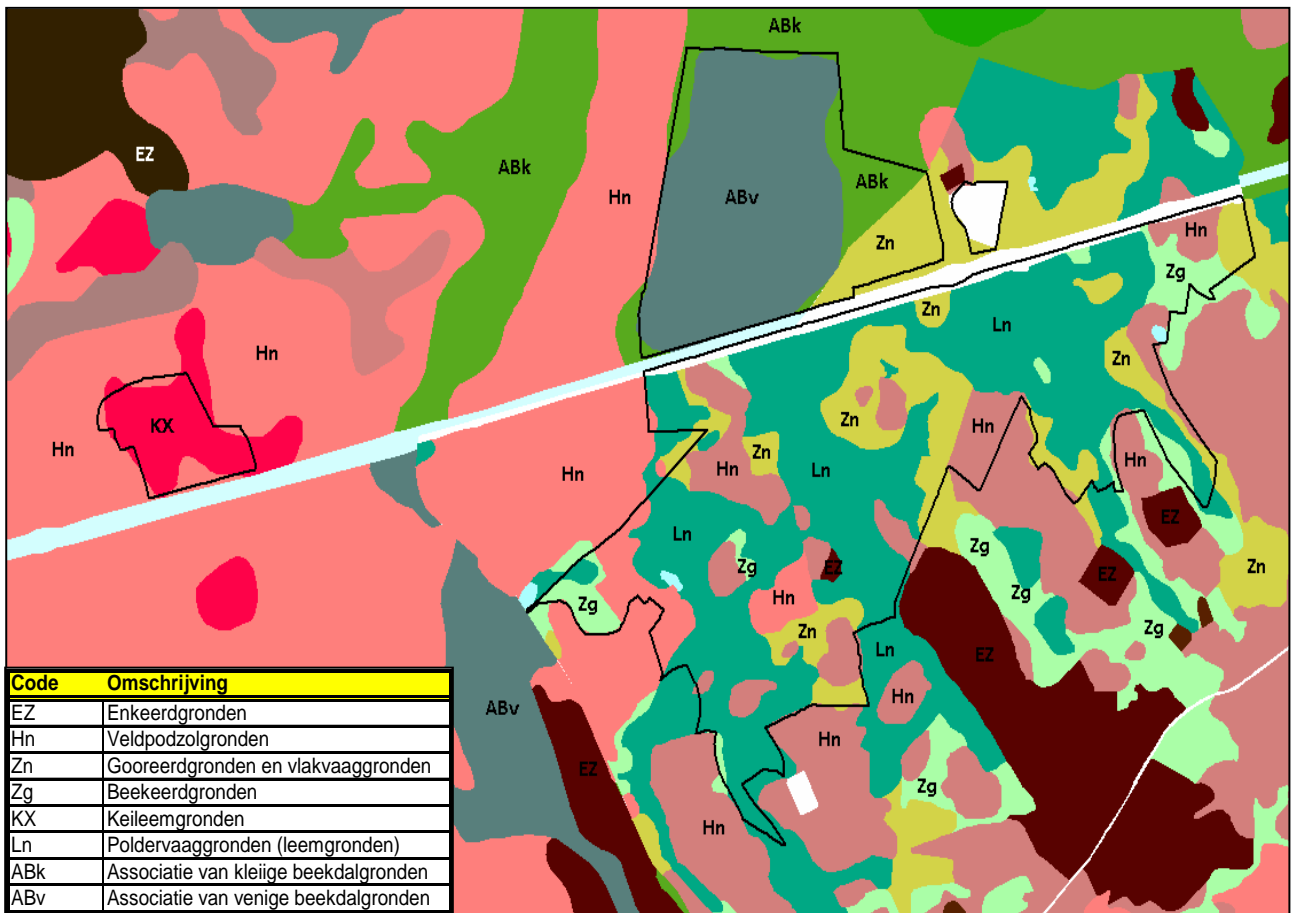
In het Voltherbroek wordt het patroon met een afwisseling van hoger en lager gelegen delen duidelijk. Deze afwisseling is een uitvloeisel van de diverse beekdalen die vanaf stuwwal van Oldenzaal richting het Agelerbroek lopen (zie figuur 5.2).



**Figuur 5.2.** Hoogteligging Natura 2000-gebied op lokaal niveau

### 5.3 Bodem

Op de plekken waar periodieke zwakke (ijzerrijke) kwel optreedt, ontwikkelden zich veelal beekerdgronden in het lemige fijnzandige moedermateriaal. In de klei- en leemgronden zijn poldervaaggronden en leek- en woudeerdgronden ontstaan onder invloed van deze periodieke kwel. Wanneer de periodieke kwel sterker was, zijn moerige eerdgronden ontstaan, de broekerdgronden. Hieronder wordt voor de verschillende deelgebieden dieper ingegaan op de aanwezige bodemtypen. In figuur 5.3 is een bodemkaart opgenomen.



**Figuur 5.3.** Samengestelde bodemkaart. Het noordelijke en westelijke deel bestaat uit de bodemkaart 1:50.000. Het Voltherbroek en een klein deel rondom de Hunenburg bestaat uit de bodemkaart 1:10.000.

#### *Agelerbroek en Voltherbroek*

In de laagste delen van het Agelerbroek is onder invloed van natte omstandigheden de associatie van venige beekdalgronden (ABv) ontstaan. Deze worden, buiten het Agelerbroek, ten noorden en ten westen van het gebied (Broekmaten) omgeven door de associatie van kleiige beekdalgronden (ABk). De beide typen beekdalgronden zijn ontstaan onder invloed van hoge grondwaterstanden, kwel en inundaties met oppervlaktewater (Waterschap Regge & Dinkel 2011). In het Agelerbroek vond veenvorming plaats, maar in het Voltherbroek niet of niet zodanig dat de bodems als veengronden gekarteerd werden, omdat de veenlagen niet dik genoeg zijn of waren ten tijde van de kartering. Doordat de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt zijn de voorkomende bodemtypen op die locaties benoemd in de associaties van venige en kleiige beekdalgronden (Ebbers & Loo, 1992).

Daarnaast zijn er in dit deelgebied gooreerd- en/of vlakvaaggronden (Zn) aangetroffen. Gooreerdgronden zijn typerend voor locaties met een periodieke toestroming van basenarm grondwater. Deze gronden hebben een minerale eerdlaag waar het lokale grondwater lateraal door kan afstromen. Vlakvaaggronden kunnen van nature voorkomen, maar het betreft ook vaak gronden die recentelijk door de mens beïnvloedt zijn en daardoor als vlakvaaggronden gekarteerd zijn. Het kunnen bijvoorbeeld voormalige veldpodzolgronden zijn (afgegraven tot aan begin hydromorfe kenmerken), gooreerdgronden, broekeerdgronden e.d.

Ten zuiden van het kanaal, in het Voltherbroek bevinden zich in de laagste delen Leek- en Woudeerdgronden (Ln5). Deze gronden kenmerken zich door een zwarte humeuze tot humusrijke bovengrond, een grijze roestige ondergrond die niet slap is en binnen 80

centimeter geen veen bevat. Het zijn vaak kalkrijke zavelgronden waarin de zandfractie uit uiterst fijn zand bestaat (Waterschap Regge & Dinkel 2011). In de smallere beekdalen aan de zuidzijde komen beekerdgronden (pZg) voor. Deze hebben een minerale eerdlaag en roestvlekken in het moedermateriaal. De roestvlekken zijn ontstaan onder invloed van ijzerhoudende kwel die in deze beekdalen optreedt of optrad. Op de hoger gelegen dekzandruggen hebben zich veldpodzolen (Hn) ontwikkeld. Deze bodems zijn ontstaan onder vochtige omstandigheden en zijn kenmerkend voor (lokale) infiltratiegebieden. Op de overgangen van de veldpodzolgronden naar de lager gelegen beekdalgronden komen gooreerdgronden en/of vlakvaaggronden (Zn) voor. Verder komen in het Voltherbroek nog vlakvaaggronden voor, waartoe ook overslibde zandgronden worden gerekend (Waterschap Regge & Dinkel 2011). Ten zuiden van het Voltherbroek komen enkele grootschalige escomplexen voor met hoge bruine enkeerdgronden (bEZ). Dit zijn typische infiltratiegebieden. Het betreft een oude cultuurgrond dat is opgehoogd door het gebruik van mineraalhoudende grasplaggen en dierlijke mest als bemesting van de akkergronden, waardoor de A-horizont dikker is dan 50 cm.

Omdat het Voltherbroek meer op de overgang van het kleinschalige dekzandlandschap naar de beekdalvormige laagten ligt dan het Agelerbroek, komen er meer hoger gelegen dekzandruggen voor dan in het Agelerbroek. Op de hoger gelegen dekzandruggen zijn in het mineralogische armere moedermateriaal, bestaande uit dekzand (van de Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden) onder invloed van inzijging van het neerslagoverschot humuspodzolgronden ontstaan. Deze humuspodzolgronden hebben een inspoelingshorizont, waarin onder andere ijzer en humus zijn ingespoeld. Daarnaast is er een grondwaterinvloed in deze gronden, waardoor er hydromorfe kenmerken ondiep in het profiel voorkomen, door opbolling van het grondwater in het nattere winterseizoen. Het zijn veldpodzolgronden, die eeuwenlang beheerd zijn als heidegronden door de markegenootschappen, na ontginning van de eiken-berkenbossen die op dergelijke standplaatsen voorkomen. Heidestrooisel is zuur en de planten scheiden ook zuren uit, waardoor het podzoleringsproces kan zijn versterkt. In het Voltherbroek, maar vooral erbuiten zijn ook oude bouwlanden op de dekzandruggen aangelegd, die door ophoging met mineraalhoudende plaggen en mest een cultuurdek hebben gekregen, de hoge zwarte enkeerdgronden. Op de minder hoge delen van de dekzandruggen in het Voltherbroek (vaak overgangen van kop naar laagte) komen zandbodems voor met een dikke humushoudende minerale laag.

#### *Achter de Voort*

In Achter de Voort komen in de laagste delen keileemgronden (KX) voor. Dit zijn gronden waar de keileem aan of zeer ondiep onder maaiveld zit. De keileemgronden zijn verder niet onderverdeeld naar bodemvormende processen of de textuur. Het is dus geen bodemtype, maar een legenda-eenheid, een verzameling bodemtypen met als gedeelde factor de ondiepe keileem. Deze worden omgeven door veldpodzolgronden. De dekzandlaag bovenop de keileem is hier wat dikker waardoor deze tot de veldpodzolen gerekend worden.

### **5.4 Geo(morfo)logie**

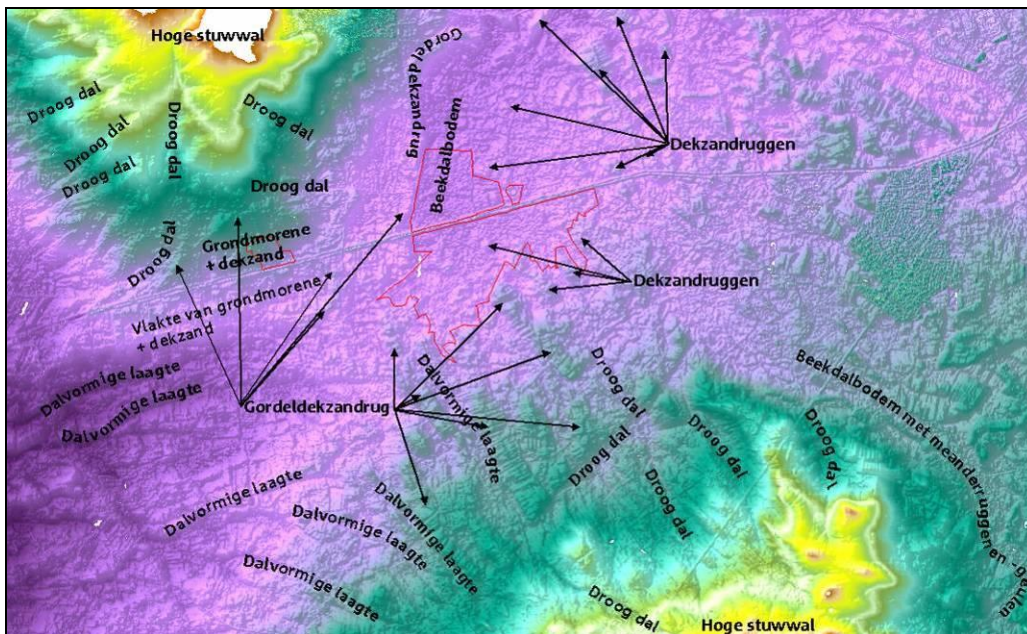
Achter de Voort ligt deels op de flank van de stuwwal. Deze ligging is zeer bepalend geweest voor de bodemvorming.

Uit de geomorfologische kaart op regionaal niveau wordt duidelijk dat Achter de Voort ligt op een combinatie van gordeldekzandgronden, grondmorene en dekzand en een vlakte van grondmorene (2M3) en dekzand. De grondmorene is ontstaan als gevolg van de gletsjer die over het gebied schoof en aanwezige gronddelen door het gewicht van al het landijs plette tot een zeer dichte lemige kleilaag, die ook wel keileem wordt genoemd.

Het Agelerbroek bestaat uit een beekdalbodem met veen (2R4). Deze is ontstaan nadat het landijs van de gletsjer is gesmolten en op de laagste delen zeer natte gebieden ontstonden, waar veenvorming plaatsvond. Ook het merendeel van het Voltherbroek bestaat uit een beekdalbodem met veen, maar ook deels zonder veen. Hier liggen ook verspreid dekzandruggen (3L5). De dekzandruggen zijn ontstaan in de voorlaatste ijstijd als eolische (wind)afzetting. Met name de natuurlijke afwatering van de Oldenzaalse stuwwal richting het Volther- en Agelerbroek zorgt van nature voor natte

omstandigheden in deze laaggelegen gebieden. Het geomorfologische patroon komt goed tot uiting in de bodemtypen, die daarin zijn ontstaan.

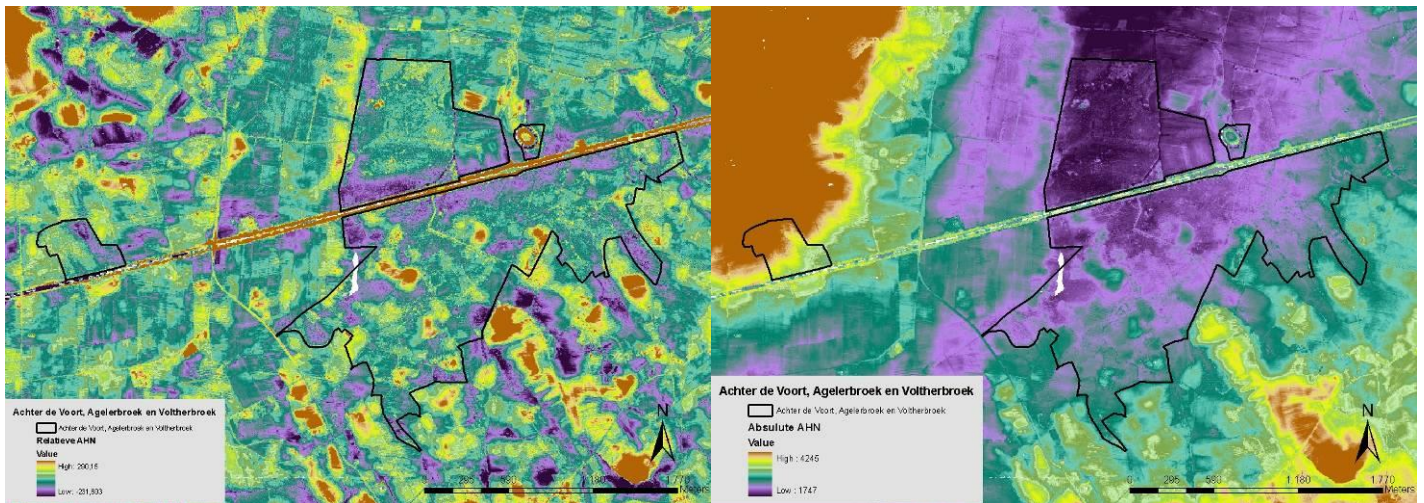
In figuur 5.4 is zichtbaar dat de omgeving van het plangebied wordt gedomineerd door 2 stuwwallen.



**Figuur 5.4.** Het reliëf op lokale schaal. Rood omlijnd is het Natura 2000-gebied weergegeven. Paars is laaggelegen, bruin en geel is hooggelegen. Opvallend is de ligging van het Ageler- en Voltherbroek in de laagten, geflankeerd door dekzandruggen en met dekzandkopjes, vooral in het Voltherbroek. Zichtbaar is dat Achter de Voort op de flank van de stuwwal ligt. (Ondergrond: AHN 2007)

Figuren 5.5a en 5.5b geven het microreliëf voor Achter de Voort, Ageler- en Voltherbroek weer. Opvallend zijn de droge dalen van de stuwwallen, het grondmorenereliëf aan de voet van de Ootmarsumse stuwwal dat gespaard gebleven is van erosie door sneeuw- en ijssmeltwater en gelifluctie. Ook opvallend zijn de gordeldekzandruggen en dekzandruggen en -kopjes. Het Agelerbroek bestaat uit een afwisseling van semi-geïsoleerde laagten, die zijn gelegen tussen de grotere morfologische eenheden, de dekzandruggen. Verder zie je op de relatieve hoogtekaart duidelijk dat er zand is gewonnen voor de kanaaldijk ter hoogte van het plangebied.





**Figuur 5.5a en 5.5b.** De relatieve hoogtekartaart (links), waarbij het microreliëf op het mesoreliëf wordt getoond. Figuur 5.5b geeft de absolute (onbewerkte) hoogtekartaart weer. Zwart omlijnd is het Natura 2000-gebied weergegeven

Kaart 5.5a geeft een weergave van het fijne reliëf op het grovere reliëf. Het fijne reliëf valt normaliter weg in het grotere reliëf, zeker in sterk hellende gebieden. Daarom dienen de absolute- en relatieve hoogtekartaart naast elkaar te worden bekeken.

Opvallend zijn verschillen ten aanzien van de morfologie binnen en buiten het Natura 2000-gebied. Buiten het Natura2000-gebied hebben veel meer egalisaties plaatsgevonden dan daarbinnen. Met andere woorden, buiten het Natura 2000-gebied is veel microreliëf verloren gegaan, waardoor gradiënten zijn verdwenen.

## 5.5 Geohydrologie

### *Geohydrologische opbouw*

Het Natura 2000 gebied ligt in een uitgesleten subglaciaal dal. Een geohydrologische dwarsdoorsnede, die van Noord naar zuid-oost loopt vanaf de stuwwal van Ootmarsum naar de stuwwal van Oldenzaal is weergegeven in figuur 5.6. Hierin is het uitgesleten subglaciaal dal goed zichtbaar.

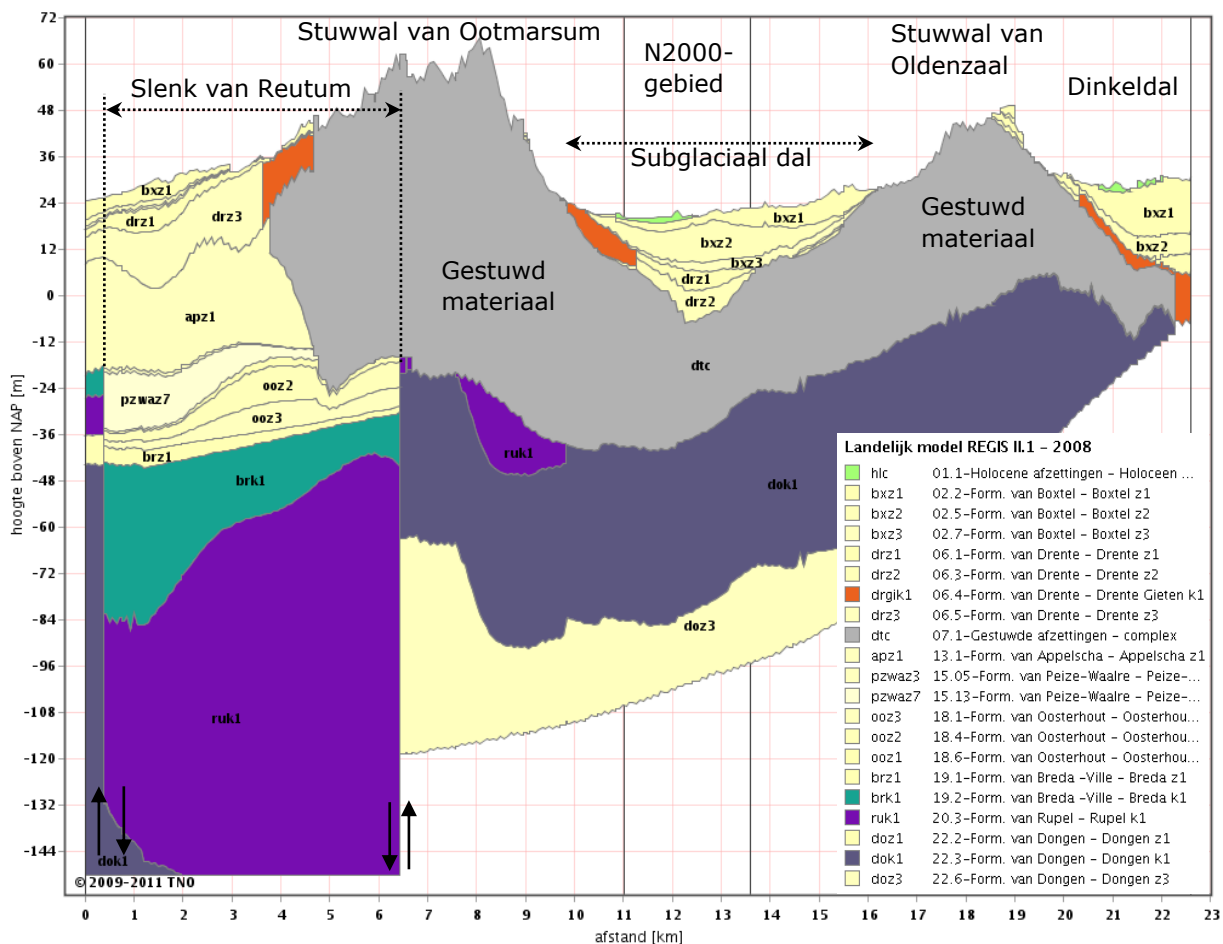
De Formatie van Dongen en formatie van Rupel vormt de geohydrologische basis van het grondwatersysteem onder het Natura 2000 gebied. In figuur 5.6 is dit zichtbaar. Deze formaties kunnen rijk zijn aan onder andere glauconiet, fosfaatgesteente, kalk, zouten, septariën (kalkconcreties) en pyriet. Deze slecht doorlatende mariene (zee) tertiaire afzettingen liggen ongeveer 85 meter tot 40 meter onder NAP. Hierboven is een pakket van ongeveer 40 meter dik gestuwd materiaal afgezet. Deze bestaat uit mariene en fluviatiele zanden en kleien, veelal de Formatie van Appelscha met de Formatie van Dongen afgewisseld (door het dakpansgewijze stuwten door het landijs in de voorlaatste ijstijd). Van ongeveer 0 tot 7 meter boven NAP is een zandige laag van de Formatie van Drente afzet.

De ondiepere ondergrond van Agelerbroek en Voltherbroek wijkt af van die van Achter de Voort. Daarom worden de deelgebieden Ageler- en Voltherbroek en Achter de Voort afzonderlijk behandeld.

### *Ageler- en Voltherbroek*

De ondiepe ondergrond van het Agelerbroek en het Voltherbroek bestaat veelal uit dekzand op sneeuwsmeltwaterafzettingen, met op het dekzand in de laagten beek- en broekveenafzettingen. Allen behorende tot de Formatie van Boxtel. In het noordelijke deel van

het Agelerbroek komt de slecht doorlatende Formatie van Drente, Laagpakket Gieten voor van ongeveer 5 tot 9 meter boven NAP. Opvallend in figuur 5.6 is het met rood weergegeven keileem, de Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten, dat op de flank van de stuwwal gespaard is van erosie.



**Figuur 5.6.** Geohydrologische dwarsdoorsnede. De doorsnede is globaal genomen van Manderveen via het Agelerbroek en het Voltherbroek naar het zuidelijk deel van het Lutterzand. Bron: DINO-loket TNO

### Achter de Voort

Door het landijs is ter plaatse van en rond Achter de Voort een grondmorene gevormd, keileem, dat behoort tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten. Het keileem rust op een complex (zand/ kleilagen) van de Formatie van Breda. Plaatselijk dagzoomt deze keileem in Achter de Voort en plaatselijk is het afgedekt met dekzand, afgezet gedurende de laatste ijstijd, dat gerekend wordt tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden (Waal, R. W. de en R. J. Bijlsma, 2003, Waterschap Regge & Dinkel 2011a). Afhankelijk van de doorlatendheid en verbreiding van het keileem wordt de hydrologische basis van Achter de Voort gevormd door veelal het keileem, ofwel gestuwde tertiaire kleien, die gevormd kunnen worden door de Formatie van Dongen, Rupel of Breda.

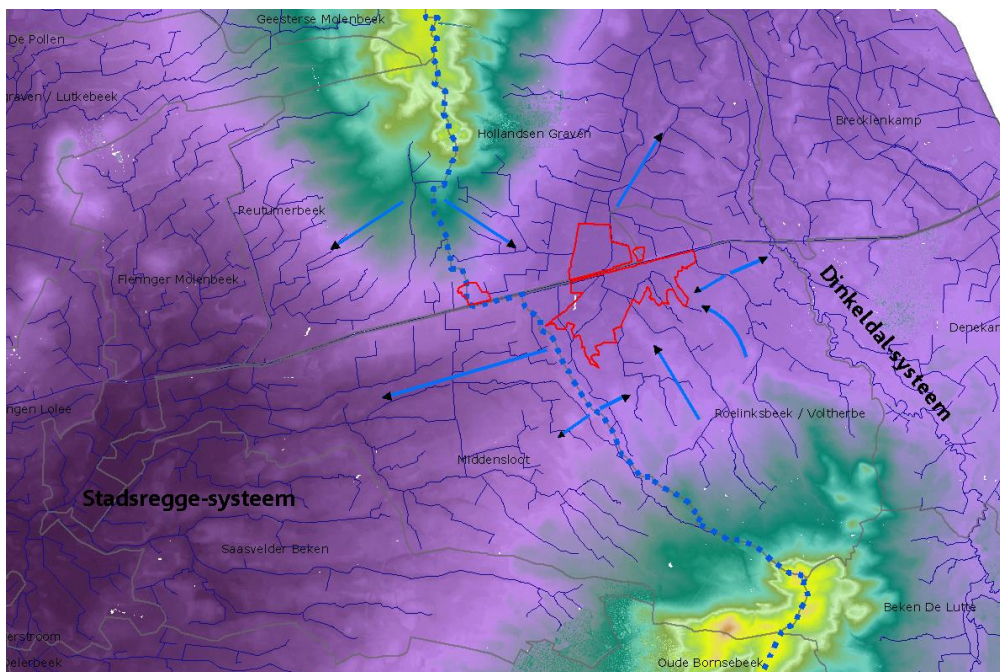
### Geohydrologisch functioneren op regionaal niveau

De beide stuwwallen van Ootmarsum en Oldenzaal zijn door de aanwezigheid van keileem en tertiaire klei, ondiep onder maaiveld, slecht doorlatend. Lokaal kunnen zich binnen de stuwwallen echter wel watervoerende pakketten van enige omvang bevinden. Op de flanken van de beide stuwwallen, richting het Natura 2000-gebied, neemt het watervoerend pakket snel in dikte toe (Waterschap Regge & Dinkel 2011). De hydrologische basis wordt gevormd door tertiaire kleien van de Formatie van Dongen en Rupel. Daarboven bevinden zich

gestuwde afzettingen die bestaan uit tertiaire kleien en preglaciale fluviatiele afzettingen (Formaties van Appelscha en Formatie van Dongen). Boven op deze afzettingen bevindt zich het goeddoorlatende watervoerende pakket. Tussen de beide stuwwallen neemt de dikte van het watervoerend pakket toe tot ongeveer 50 meter. Ter hoogte van het Voltherbroek vormt het watervoerend pakket als het ware een soort kom (Waterschap Regge & Dinkel 2011). Dit is te zien in figuur 5.6.

Doordat de dikte van het watervoerend pakket toeneemt, neemt ook het doorlatend vermogen van het pakket toe. Van 50m<sup>2</sup>/d op de flanken van de stuwwallen tot zo'n 500m<sup>2</sup>/d in het diepste deel van de kom. Vanuit zowel diepe als ondiepe boringen is bekend dat plaatselijk dunne kleilagen voorkomen welke de lokale grondwaterstroming sterk kunnen beïnvloeden (Waterschap Regge & Dinkel 2011).

Door de geohydrologische opbouw van de omgeving van Achter de Voort, Volther- en Agelerbroek kunnen twee regionale grondwatersystemen onderscheiden worden (figuur 5.7). Het grondwatersysteem van de stuwwal van Ootmarsum waar het grondwater vanaf de stuwwal in zuid-oostelijke richting naar het kanaal toestroomt en het systeem van de stuwwal van Oldenzaal dat vanaf Oldenzaal in noordwestelijke richting stroomt (Waterschap Regge & Dinkel 2011). Doordat de stroomrichtingen van de beide systemen tegengesteld zijn en doordat het watervoerend pakket een komvorm heeft, ontmoeten de beide systemen elkaar ter hoogte van het kanaal. Hierdoor wordt het grondwater opgeperst en vormen het Agelerbroek en delen van het Voltherbroek van oorsprong een kwelgebied waar grondwater uittreedt.



**Figuur 5.7.** Overzichtskartaal van omgeving van het Natura 2000-gebied (rood omlijnd) waarbij het watersysteem is weergegeven. De blauwe stippellijn van noord naar zuid geeft de waterscheiding aan van de hoofdstroomgebieden Dinkeldal-systeem en Stadsregge-systeem, de blauwe pijlen de stromingsrichting van het grondwater door het watervoerend pakket, de donkerblauwe lijnen de leggers. Ondergrond AHN 2007. Bron: Geerlink 1989 en Wateratlas Twente

## 5.6 Oppervlaktewater

Het Natura 2000-gebied Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek valt binnen het hoofdstroomgebied Dinkel, behalve de noordwestelijke hoek van Achter de Voort. Deze valt binnen het hoofdstroomgebied Stadsregge. Het hoofdstroomgebied Dinkel is onderverdeeld in kleinere stroomgebieden. Voltherbroek valt binnen het stroomgebied Roelinksbeek/

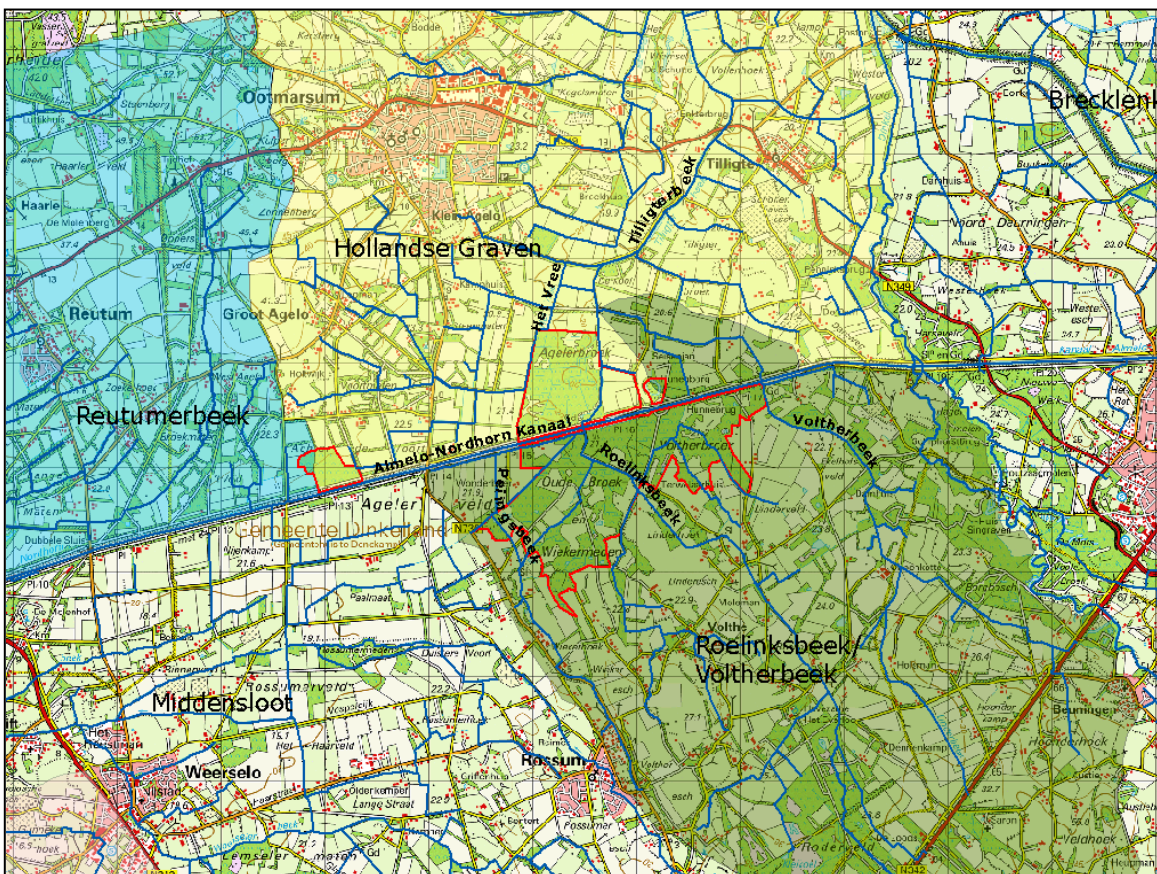
Voltherbeek. Agelerbroek en het grootste deel van Achter de Voort vallen binnen het stroomgebied Hollandse Graven. De noordwestelijke hoek van Achter de Voort valt binnen het stroomgebied Reutumerbeek (figuur 5.8) (Waterschap Regge & Dinkel, 2006).

In en rondom het Natura 2000-gebied liggen een groot aantal waterlopen. Een groot deel daarvan zijn gegraven of vergraven om de ontwatering in het gebied te verbeteren (Waterschap Regge & Dinkel 2011b).

### Ageler- en Voltherbroek

Overstroming met beekwater treedt door ingrepen in de waterhuishouding niet meer op sinds de jaren '60 van de vorige eeuw.

Ten zuiden van het kanaal Almelo-Nordhorn liggen de Peiingsbeek, Roelinksbeek en Voltherbeek. De Peiingsbeek stroomt direct ten zuiden van het kanaal samen met de Roelinksbeek. Het gedeelte van de Peiingsbeek dat langs het Voltherbroek stroomt, is in de ruilverkaveling Volthe grotendeels verduikerd om de drainerende werking van deze waterloop teniet te doen. De Roelinksbeek stroomt door en langs de Wiekermieden / Oude Broek en gaat na het passeren van de onderleider onder het kanaal over in de Tilligterbeek. Aan de oostzijde van het Voltherbroek bevindt zich de Voltherbeek. Verder bevindt er zich ten noordwesten van het Agelerbroek een diepe waterloop welke Het Vree wordt genoemd die het water afvoert dat afkomstig is van de stuwwal van Ootmarsum. De laagte van het Agelerbroek met Het Vree, die afwatert naar het noorden, is vlak na de ruilverkaveling afgedamd met een kade met het doel om verdroging door ontwatering tegen te gaan.



**Figuur 5.8.** Oppervlaktewatersysteem en indeling stroomgebieden van het Natura 2000-gebied (blauw – Reutumerbeek, geel – Hollandse Graven, groen – Stroomgebied Roelinksbeek/Voltherbeek. Bron: Waterschap Regge & Dinkel

Het Kanaal Almelo-Nordhorn heeft een waterpeil van NAP ca. 21,35 m +NAP. Het peil is daarmee circa 1 meter hoger dan het maaiveld in de aangrenzende lage delen van het Agelerbroek en Voltherbroek. Het hoge peil het kanaal heeft hier weinig invloed op de regionale kwelstromen. De natuurlijke stromingsrichting van het oppervlakkig afstromende grond- en regenwater vanuit het Voltherbroek richting het Agelerbroek is door de aanleg van het kanaal verstoord.

Naast deze grotere waterlopen bevindt er zich zowel in als direct buiten het gebied nog een groot aantal sloten, greppels en buisdrainage. Een aantal kleine sloten en greppels in de broekboscomplexen werken niet of weinig ontwaterend omdat ze ondiep zijn of worden gestuwd of zijn afgedamd. Hierdoor zijn de waterstanden in de lagere delen gedurende de winter hoog. Er zijn echter ook detailwaterlopen die diep zijn ingegraven in dekzandkoppen waardoor deze koppen ontwateren en de toevoer van lokaal grondwater naar de laagten hebben verminderd. Deze detailontwatering vangt veel lokale kwel af. Daar waar het grondwater in de winter op maaiveld staat stroomt het water af over maaiveld en door ondiepe greppels. Dit is het geval in diverse lage delen van het Voltherbroek en Agelerbroek. Een kaart met daarop de diverse waterlopen is weergegeven in figuur 5.8.

#### *Achter de Voort*

Aan de west-, noord- en oostzijde van het gebied zijn diepe sloten aanwezig die bijdragen aan het diep uitzakken van de zomergrondwaterstand en wegzijging in Achter de Voort. De aanwezige slotenstelsels en buisdrainage rond Achter de Voort zorgen voor versnelde afvoer van grondwater met als gevolg verdroging van het natuurgebied. Regenwater en kwelwater stromen bij hoge waterstanden over maaiveld en via ondiepe greppels het gebied uit (veldbezoek 2009).

De verdrogende invloed van slotenstelsels zal aan de zuidzijde van het bosgebied groter zijn omdat de zandlaag hier over het algemeen dikker is. De sloot aan de noordzijde ligt dwars op de grondwaterstroming en vangt hierdoor water af dat van nature naar het natuurgebied toe zou stromen (van Dongen, 2011). In figuur 5.11 is deze sloot schematisch weergegeven.

Ter hoogte van deelgebied Achter de Voort is het peil van het kanaal Almelo-Nordhorn circa 1 tot 2 meter lager dan het aangrenzende gebied Achter de Voort. Dit zorgt mogelijk voor drainage van het reservaat. De mate waarin de grondwaterstand door aanleg van het kanaal is verlaagd is echter onduidelijk. Het is onder andere niet bekend of het kanaal door de keileem heen is gegraven wat gezorgd *kan* hebben voor afname of stoppen van de voeding van het terrein met grondwater uit het regionale grondwatersysteem. (leemte in kennis). Indien dit het geval is kan dit gezorgd hebben voor afname of stoppen van de voeding het terrein met grondwater uit het regionale grondwatersysteem.

In Achter de Voort ontbreken diep drainerende sloten en greppels.

## **5.7 Grondwaterstanden**

### *Agelerbroek en Voltherbroek*

Op basis van peilbuismetingen kan worden geconcludeerd dat in het Agelerbroek op de laagste delen inundatie optreedt (Van Zutphen, 1996; waterstandsmetingen tot 2008). In de meest natte zuidwesthoek bedraagt de berekende gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) vaak meer dan 10 cm boven maaiveld terwijl de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) 40 tot 70 cm onder maaiveld bedraagt. In de meest lage delen in de noordelijke helft van het Agelerbroek treedt in de winter en het voorjaar diepe inundatie op. Dit wordt veroorzaakt door het opstuwen van het oppervlaktewater met een kade aan de noordzijde van het Agelerbroek. Op de hoger gelegen plekken is de GHG vaak min of meer gelijk aan het maaiveld en bedraagt de GLG 80 tot 110 cm onder maaiveld. In het oostelijke deel van het Agelerbroek zijn GHG (30 cm onder maaiveld) en de GLG (tot 130 cm onder maaiveld) lager. Deze drogere omstandigheden zijn een gevolg van de diep drainerende Tilligterbeek. Ook aan de westkant

van het Agelerbroek komt een sterk verdroogde zone voor als gevolg van een diepe waterleiding die aan de rand van het reservaat ligt. Verdroging sinds de jaren '50 heeft geleid tot sterke veraarding en inklinking van het veen. Dit is te zien aan elzen die op hun wortels staan ('stelten'; zie foto 5.1. Veraarding van veen heeft ook een effect gehad op de lokale waterhuishouding. Veraarding van het veen in de laagten heeft geleid tot een maaiveldverlaging van enkele decimeters. Door deze maaiveldverlaging worden de lage kopjes en de overgangen naar de grotere dekzandruggen momenteel beter ontwaterd. Het winterpeil is namelijk meegezakt met het verlaagde maaiveld. Deze hogere delen zijn daardoor extra verdroogd.

Het Voltherbroek is droger dan het Agelerbroek. In de laagste delen treedt hier wel plaatselijk inundatie op van grond- en regenwater of staat het water dicht aan maaiveld, maar doorgaans is de inundatie niet diep. De GHG zit hier in de lage delen ca. 30 cm boven maaiveld tot 50 cm onder maaiveld (waterstandsmetingen in peilbuizen, veldbezoeken 2009). In het Voltherbroek zit de GLG meestal op 50 tot 140 cm onder maaiveld (waterstandsmetingen in peilbuizen, veldbezoeken 2009). Door verdroging sinds de jaren '50 is ook in het Voltherbroek veen veraard. In 1993 is plaatselijk vernatting opgetreden. Verder is het deelgebied Oude broek/Wiekermeden op grotere schaal vernat door opstuwing van de Roelinksbeek in 2002.



**Foto 5.1.** Een Zwarte els op 'stelten'. De els heeft zich gevestigd in een veel nattere situatie in een veenbodem. Door verdroging sinds de jaren '50 van de vorige eeuw is het veen gaan veraarden en inklinken. De wortels komen daardoor vrij te liggen.

#### *Achter de Voort*

Als gevolg van het slecht doorlatende keileem en het ontbreken van diep drainerende sloten en greppels binnen het terrein, treden in Achter de Voort gedurende de winter en het voorjaar hoge grondwaterstanden op (aan maaiveld tot net boven maaiveld). De waterstanden in voorjaar en zomer zakken echter dieper uit dan in de oorspronkelijke situatie. Regenwater en kwelwater stromen in zuidoostelijke richting over maaiveld en via ondiepe greppels het gebied uit (veldbezoek 2009). In de zomer zakken de grondwaterstanden tot 100-150 cm onder maaiveld weg (Van Zutphen, 1996; Aggenbach, 2003).

## **5.8 Lokaal stromingsrichting grondwater, kwel- en infiltratiepatronen**

Wanneer meer in detail wordt gekeken naar de stromingspatronen van het grondwater in en rondom het Ageler- en Voltherbroek wordt de invloed van het ontwateringsstelsel goed zichtbaar. In de winter voeren zowel greppels, sloten, buisdrainage maar ook de grote beken zoals de Peiingsbeek, Roelinksbeek, Voltherbeek en Tilligterbeek veel grondwater af. In de zomer is het stromingspatroon veel vlakker dan in de winter (van Dongen, 2011). Het grondwater is in de zomer zover uitgezakt dat veel greppels, sloten en zelfs beken niet meer watervoerend zijn.

Vanuit de hoger gelegen essen en zandruggen (zie figuur 5.5) stroomt water naar de dichtstbijzijnde waterloop. In de winter treedt verder een opbolling van de grondwaterstand op in de aanwezige dekzandruggen. Vanuit deze ruggen treedt lokaal kwel op naar aangrenzende laagtes. Omdat ondiep (1 tot 4 meter onder maaiveld) kalkrijke lagen voorkomen kan, naast het diepere (regionale) grondwater, ook dit lokale grondwater basenrijk zijn (Waterschap Regge & Dinkel 2011b).

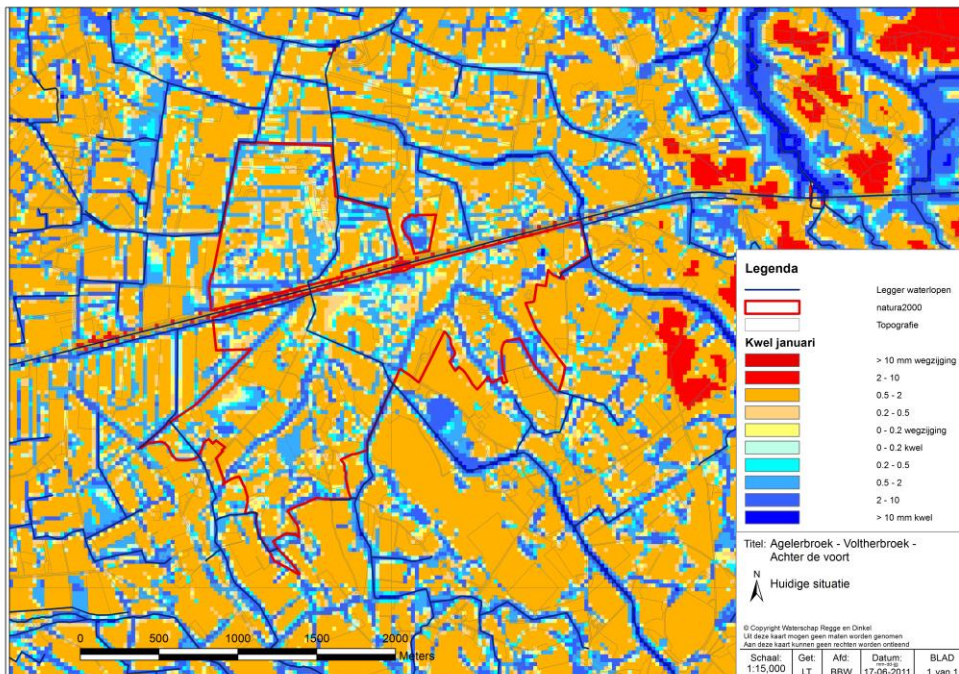
Kanaal Almelo-Nordhorn

Het kanaal Almelo-Nordhorn zorgde voor een verhoging van de grondwaterstanden in een smalle zone rondom het kanaal. Dit is te zien aan het bolle isohypsenpatroon rondom het kanaal (Waterschap Regge & Dinkel 2011b). Omdat het kanaalwater de grond inzigt, treedt in een beperkte zone (ca. 100-150 m) langs het kanaal kwel op van geïnfiltrerd kanaalwater. Dit blijkt uit plaatselijk licht verhoogde Cl-gehalten in het grondwater in het Agelerbroek (Tolk & Roozeboom, 2002; De Haan, 2004) (Bron: Waterschap Regge & Dinkel, 2011b). De natuurlijke stromingsrichting van het oppervlakkige grondwater is door aanleg van het kanaal verstoord. Het grondwater in het Voltherbroek stroomt nu voornamelijk in de richting van het dal van de Roelinksbeek en Tilligterbeek en het Agelerbroek.

#### Het Vree

Sinds de aanwezigheid van de kade in Het Vree is er sprake van diepe inundatie van de laagte in de winter en het voorjaar. In de zomer zakken de grondwaterstanden in het gebied vrij ver uit door de aanwezigheid van de verdiepte beken en diepe sloten in de omgeving. Deze kade heeft daarmee wel gezorgd voor hogere waterstanden, maar zorgt er ook voor dat regenwater wordt vastgehouden en zorgt samen met de diepe ontwatering op de randen van het reservaat dat geen grondwater in het noorden van het Agelerbroek kan opkwellen (Waterschap Regge & Dinkel 2011b). De hoogte van de kade is 50-75 cm boven het peil van noordelijke sloot.

In het Agelerbroek en Voltherbroek wordt het watervoerend pakket in de laagten afgedekt door een dunne, dagzomende leemlaag (0,5 m) op zand en plaatselijk ook dieper gelegen leemlagen. Daar waar een dikkere leemlaag voorkomt zal het toestromende grondwater moeilijker kunnen uittreden. Het grondwater zal daarom bij voorkeur uittreden in delen met een dunne leemlaag of delen waar de leemlaag ontbreekt. Het kwelpatroon wordt momenteel ook sterk bepaald door de ligging en diepte van sloten. Uit berekeningen naar de kwel- en infiltratiepatronen blijkt dat vooral in de laagste delen van het Ageler- en Voltherbroek kwel optreedt, maar dat het grootste deel van de kwel wordt afgevangen door sloten en de grote beken als Roelinksbeek, Voltherbeek en Tilligterbeek. Dit heeft als gevolg dat er niet alleen in de hoger gelegen dekzandruggen infiltratie optreedt, maar ook in de overgangsgebieden en laagtes (figuur 5.9) (Waterschap Regge & Dinkel 2011). In het Agelerbroek treedt kwel vooral op in de zuidwesthoek omdat in en rond dit deel minder ontwatering ligt en tegelijk het infiltrerende kanaal dichtbij ligt: deels stroomt hier ook kanaalwater toe via de ondergrond. Hier zit basenrijk grondwater tot in de wortelzone (Tolk & Roozeboom, 2002). Aan de noordwestrand, noordrand en oostrand van het Agelerbroek treedt wegzijging op door de aangrenzende diepe ontwatering (Zijp & Parmentier, 2002).



**Figuur 5.9.** Kwelsituatie Ageler- en Voltherbroek (winterperiode). Bron: Waterschap Regge & Dinkel 2011

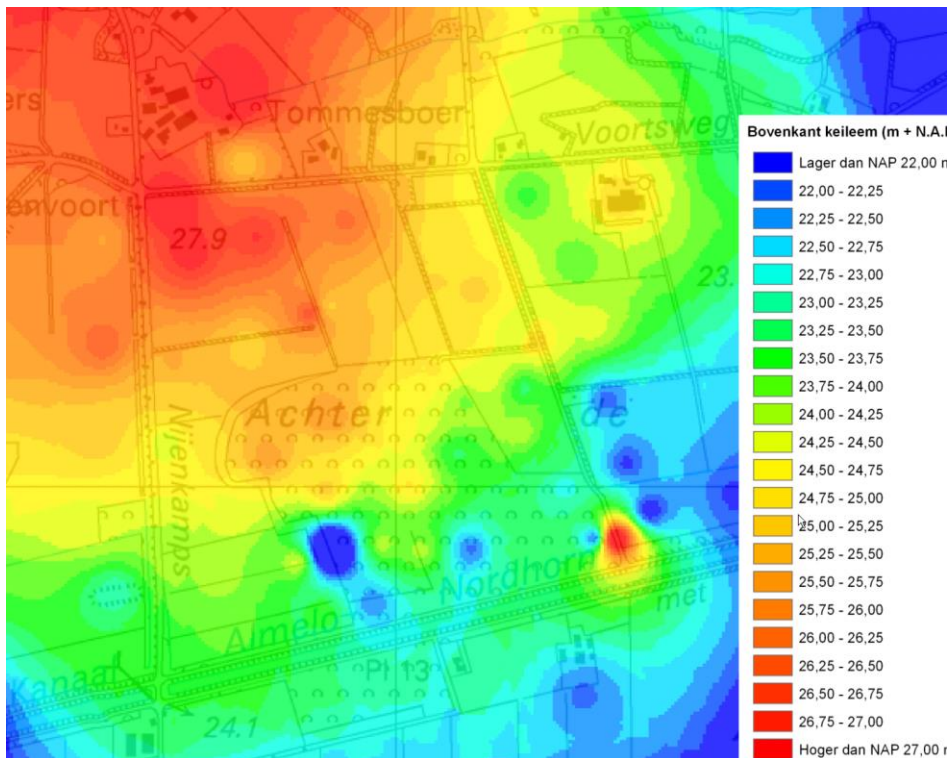
#### *Achter de Voort*

Achter de Voort ligt op de voet van de stuwwal van Ootmarsum. Het maaiveld helt overwegend vanuit het noordwesten naar het zuidoosten. Het totale hoogteverschil rond Achter de Voort is ruim 5 meter op een afstand van minder dan 1 kilometer; binnen Achter de Voort is dit ca. 2 meter.

Bij dit systeem stroomt grondwater vanaf de stuwwal in zuidoostelijke richting. De ligging van ondiep voorkomende slecht doorlatende tertiaire kleien en slecht doorlatende keileem bepaalt sterk de stromingsrichting van het grondwater in en rondom Achter de Voort (Waterschap Regge & Dinkel 2011a), het grondwater zal grotendeels lateraal wegstromen. In figuur 5.10 is weergegeven hoe de keileemlaag helt vanuit het noordwesten naar het zuidoosten (van Dongen, 2011). De keileemlaag wordt afgedekt door een dunne laag dekzand (maximaal enkele meters). In de dekzandlaag vindt oppervlakkige grondwaterstroming plaats over de keileemlaag. Naast de helling van de keileemlaag zullen de sterke variatie in diepte, omvang en textuur van de verschillende lagen in de bodem invloed hebben op de grondwaterstromingen in het gebied. Door de aanwezigheid van deze klei- en leemlagen in de ondiepe ondergrond is de grondwaterstroming in het watervoerende pakket beperkt en staat Achter de Voort onder geringe invloed van toestroming van grondwater uit het grondwatersysteem van de stuwwal van Ootmarsum.

De meeste en relatief snelle grondwaterstroming treedt dus op in het dekzandpakket boven de keileem. Voor de voeding van het gebied is zodoende toestroming van grondwater uit het infiltratiegebied ten noordwesten belangrijk. Het grondwater wordt momenteel geheel of gedeeltelijk afgevangen door randsloten om het gebied, waaronder ontwatering in zandruggen. Gezien de gecompliceerde bodemopbouw kunnen voor deelgebied Achter de Voort geen kwel- en infiltratiepatronen zichtbaar gemaakt worden middels een grondwatermodel, zoals wel voor Agelerbroek en Voltherbroek is gedaan.





**Figuur 5.10.** Hoogteligging van de bovenkant van het keileem in en rond Achter de Voort. De stroming van het ondiepe grondwater wordt bepaald door de hoogteligging van de bovenkant van de keileem

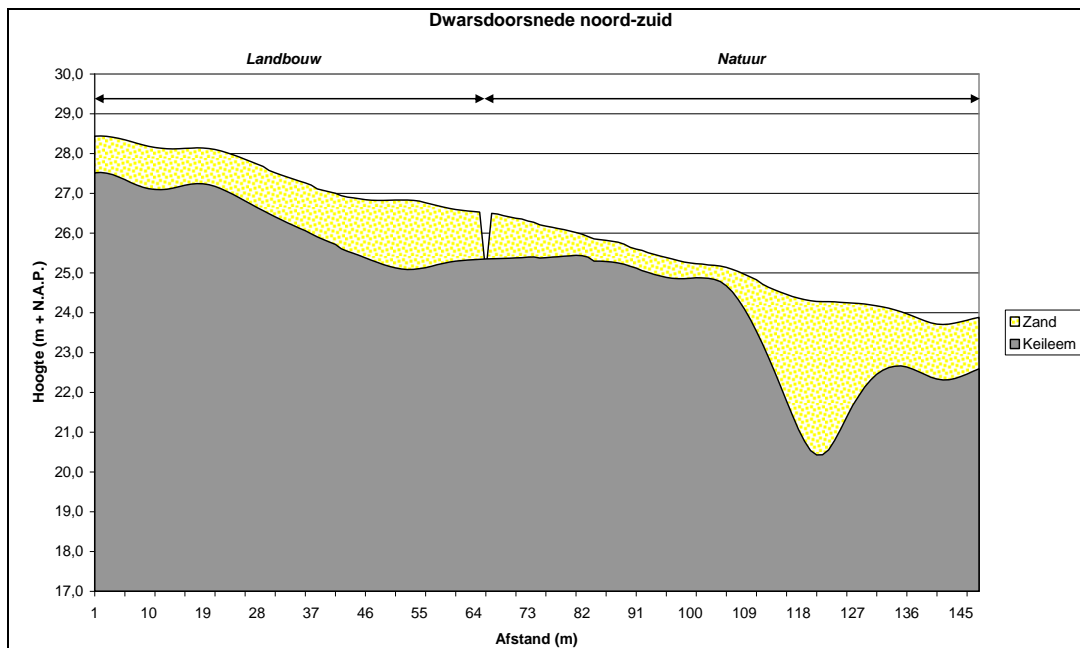
Aan de noordwestzijde van het bosgebied is duidelijk een keileembult aanwezig met een dun dekzandpakket. In het zuiden van het gebied is het dekzand veel dikker. Binnen Achter de Voort bevindt zich aan de zuidzijde een zandige geul (Waterschap Regge & Dinkel 2011a). De zandlaag is aan de noordzijde van het gebied weer wat dikker, terwijl direct ten oosten en westen van het natuurgebied de zandlaag vrij dun is (Waterschap Regge & Dinkel 2011a).

In Achter de Voort is de dikte van het dekzand bovendien variabel door het voorkomen van kleine zandkoppen (doorsnede enkele tot tientallen meters) die zorgen voor een kleinschalig reliëf (dit is in figuur 5.5 te zien). Dit micropatroon is vermoedelijk grotendeels bewaard gebleven omdat de percelen nooit volledig zijn ontgonnen (Den Ouden et al, 1997). In het zuidelijk deel is een dekzandkop aanwezig die in de jaren '90 ondiep is afgegraven.

De zandkoppen fungeren als (zeer) lokale infiltratiegebieden en voeden in de winter en voorjaar de aangrenzende laagten. De laagten zelf hebben een zeer dunne zandlaag of daar dagzoomt het keileem. Omdat op 1 tot 2 meter diepte kalkrijke leem voorkomt en het grondwater hier deels mee in contact komt, zijn de laagtes basenrijk. Hierdoor is zowel het diepere als ondiepe grondwater in de meeste delen basenrijk (Aggenbach, 2003). Door ontwatering van de zandruggen rond Achter de Voort is de toestroming van lokaal grondwater verminderd.

Zoals hierboven genoemd zullen de randsloten het grootste deel van het afstromende grondwater vanuit het landbouwgebied naar het natuurgebied afvangen (figuur 5.11). De sloot aan de noordzijde ligt dwars op de grondwaterstroming en vangt hierdoor water af dat van nature naar het natuurgebied toe zou stromen. Hierdoor stroomt er vanuit noordwestelijke richting minder grondwater naar het natuurgebied toe. Echter, er wordt ook verontreinigd grondwater door de noordelijke randsloot afgevangen. In natte perioden kan door het lage peil in de sloot zelfs water vanuit het natuurgebied naar de randsloot toestromen. Grondwater afkomstig uit de landbouwpercelen ten westen van het natuurgebied zullen in een smalle strook zorgen voor toestroming van grondwater vanuit het landbouwgebied naar het natuurgebied. De aanwezige sloten zullen hier het overgrote deel van het grondwater afvangen en een groot deel van het grondwater zal in westelijke richting afstromen. Aan de

oostzijde van Achter de Voort helt het keileem af richting zuidoostelijke en oostelijke richting, waardoor het grondwater vanuit het natuurgebied richting het landbouwgebied stroomt waarna een versnelde afvoer van grondwater plaatsvindt met als gevolg verdroging van het natuurgebied. De verdrogende invloed van slotenstelsels zal aan de zuidzijde van het bosgebied groter zijn omdat de zandlaag hier over het algemeen dikker is (van Dongen, 2011). De precieze invloed van het kanaal op de grondwaterstroming en -standen is onbekend.



**Figuur 5.11.** Noord-zuid dwarsdoorsnede van Achter de Voort. Bron: Waterschap Regge & Dinkel 2011a

## 5.9 Chemische samenstelling grondwater in relatie tot waterkwantiteit en bodemgesteldheid

### Algemeen

De oorspronkelijke overstromingen zorgden voor de afzetting van basenrijk slib. Hierdoor en door de aanvoer van basenrijk grondwater zorgde en zorgt voor een hoge basenrijkdom. Omdat tegenwoordig geen inundatie met slibrijk oppervlaktewater van de stuwwallen optreedt, zorgt alleen kwel van basenrijk grondwater plaatselijk voor de aanvoer van basen naar de bodem. Hierdoor kan er aanvulling van basen aan het bodemadsorptiecomplex plaatsvinden in de toplaag van de bodem.

De veldpodzolgronden en enkeerdgronden dienen als inziggingsgebied als leverancier van lokaal, (weinig) aangerijkt grondwater. Omdat het moedermateriaal dekzand kalkarm tot kalkloos is afgezet en de stroombanen door de ruggen kort zijn, kan er weinig aanrijking van het water zijn opgetreden. De dieper gelegen fluvioperiglaciale afzettingen kennen soms leemlagen en zijn kalkrijker dan het dekzand. Wanneer het lokale grondwater deze afzettingen passeert of afstroomt op de leemlagen, wordt het wel aangerijkt.

### Chemische processen

Het inziggende neerslagoverschot verandert gedurende de reis door de ondergrond van chemische samenstelling. Allereerst zijn verdamping (indikking) en de vegetatie van invloed op de samenstelling van het (grond)water: er vindt uitwisseling plaats van ionen (nitraat en ammonium worden soms opgenomen en geruild voor kalium, calcium of magnesium) en invang van stoffen wordt ook bepaald door de vegetatie (bos vangt meer stikstof in dan open water bij gelijke hoeveelheden stikstof in de neerslag). In de onverzadigde zone (rijk aan organische stof en bodemleven) speelt aërobe respiratie ('ademhaling', verbranding met

zuurstof). Zuurstof wordt geconsumeerd en kooldioxide komt vrij. Mineralisatie speelt, waardoor verhoogde concentraties van nutriënten (ammonium, sulfaat, fosfaat) voorkomen. Nitrificatie treedt op in niet zure bodems. Wortels en bodemorganismen scheiden protonen (H<sup>+</sup>) uit. Ook speelt het bodemadsorptiecomplex een rol, doordat kationuitwisseling plaatsvindt. Geadsorbeerd calcium wordt uitgewisseld tegen protonen uit het infiltrerende water. Ook vindt uitwisseling plaats van protonen tegen ammonium (afkomstig uit neerslag), waardoor verzuring optreedt.

Het ondiepe grondwater met een korte verblijftijd heeft meestal nog steeds kenmerken van het neerslagwater. Wanneer het water de verzadigde zone bereikt, zorgen de kooldioxideconcentraties voor het oplossen van calciumcarbonaat, dat voorkomt in de ondergrond. Ook neemt de bicarbonaatconcentratie toe, waardoor de pH stijgt. De slecht doorlatende tertiaire klei vormt de basis van de watervoerende laag. Wanneer het calciumrijke grondwater deze afzettingen raakt, treedt kationuitwisseling op, waarbij natriumionen worden uitgewisseld tegen calcium- of magnesiumionen, waardoor het grondwater in een zachter watertype verandert (NaHCO<sub>3</sub>-type). In kwelgebieden ligt de anaërobiegrens vaak ondiep door een hoge grondwaterstand van zuurstofloos water. Zuurstof kan, gezien de opwaartse stroomrichting van het kwelwater, de bodem nauwelijks penetreren, en wordt vaak omgezet door organismen. In anaërobe (zuurstofloze) omstandigheden worden met name nitraat, driewaardig ijzer, sulfaat en kooldioxide gebruikt voor afbraakprocessen. De nitraat- of sulfaatconcentraties nemen af en metalen als ijzer en mangaan gaan in oplossing. Er ontstaan vaak gassen in deze reductieprocessen. Sulfiden reageren met tweewaardig ijzer (mits voldoende aanwezig) tot triooliet en pyriet. Al deze anaërobe reductieprocessen consumeren zuur en er komt anorganisch koolstof vrij, waardoor bodems waarin anaërobe afbraak van organische stof plaatsvindt, hoge bicarbonaatconcentraties hebben (Loeb & Smolders, 2011). Het grondwater kan in het Agelerbroek veenlagen passeren, waardoor weer kationenuitwisseling plaatsvindt. Protonen (zuur) komen vrij, waardoor een deel van het bicarbonaat wordt omgezet in kooldioxide. Daarom heeft kwelwater vaak een hoge concentratie aan zowel bicarbonaat als kooldioxide. Carbonaat slaat vaak neer met magnesium en calcium uit de waterlaag (Naar: Paulissen et al, 2007). De kooldioxide wordt mogelijk geïndiceerd door het voorkomen van Waterviolier.

#### *Basenaanrijking*

In 2011 heeft veldonderzoek plaatsgevonden in een aantal bosbodems en (voormalig) blauwgraslanden (Loeb & Smolders, 2011). In de bossen bleek de basenverzadiging en bodem-pH hoog te zijn op locaties met een hoge grondwaterstand in de winter. In bossen die een lagere grondwaterstand hebben is de basenverzadiging en de bodem-pH laag. Het veldonderzoek ondersteunt de resultaten van hydrologische berekeningen in het kader van de GGOR, namelijk dat slechts een beperkt deel van het gebied kwel ontvangt. De opgetreden uitloging en verzuring in de drogere delen wordt niet alleen veroorzaakt door het wegvallen van kwel en overstroming. Allereerst heeft de verdroging ook geleid tot oxidatie waarbij zuur wordt gevormd. Ten tweede treedt in de drogere delen, meer dan in de natte delen, nitrificatie op van ammonium-depositie (Loeb & Smolders, 2011). De hoge stikstofdepositie heeft daardoor een versterkend effect op verzuring. Vermoedelijk domineert de sterke nitrificatie in droge delen ook de invloed van boomsoort op de basenrijkdom van het bladstrooisel. Zelfs in relatief droge opstanden met Els die relatief basenrijk strooisel produceren, is de toplaag relatief zuur en basenarm (Loeb & Smolders, 2011).

#### *Agelerbroek en Voltherbroek*

In de blauwgraslanden die in de afgelopen decennia geplagd zijn, is de basenverzadiging nog hoog. De vraag is hoe lang deze hoge basenverzadiging stand kan houden zonder dat de hydrologie wordt hersteld en er weer kwel in de percelen op kan treden. Op locaties die niet zijn geplagd of afgegraven is de bodemtoplaag uitgeloozd en verzuurd door langdurige uitloging door het infiltrerende regenwater.

In de *bossen* is de basenverzadiging hoog waar in de winter de grondwaterstand hoog is en overwegend laag in de droge delen van het gebied.

De basenverzadiging van de geplagde blauwgraslanden zijn relatief hoog, waar niet geplagd is zijn de waarden relatief laag (17–37%), maar in de onderliggende leemlaag nog wel voldoende. De vraag is hoe lang deze hoge basenverzadiging stand kan houden zonder dat de hydrologie wordt hersteld en er weer kwel in de percelen op kan treden (Loeb & Smolders, 2011).

Metingen aan de basenverzadiging van lemige bodems in het Voltherbroek met graslanden die tot voorkort agrarisch zijn gebruikt, duidt op een hoge basenrijkdom (basenverzadiging 76%; Giesen & Geurts, 2007).

In de omgeving van het kanaal zit basenrijk grondwater tot in de wortelzone (Tolk & Roozeboom, 2002) en komt dan ook nog goed ontwikkeld Elzenzegge-Elzenbroek voor met Kleine valeriaan. Aan de noordwestrand, noordrand en oostrand van het gebied treedt wegzijging op door de aangrenzende diepe ontwatering. De bodem van westelijke randzone en een aanzienlijk deel van de oostelijke zijde is gaan uitlogen en verzuurd door ontwatering in de omgeving. Dieper in de bodem is weliswaar nog basenrijk grondwater aanwezig maar bovenin de bodem is basenarm neerslagwater aanwezig (Haan, 2004). De zuurgraad van de bodemtoplaag is hier ook zuurder dan die in de natte delen. De basenverzadiging is hoog waar de in de winter de grondwaterstand hoog is en overwegend laag in de droge delen van het gebied (Haan, 2004; Loeb & Smolders, 2011). Oorzaak hiervan is de uitloging door inzijging van regenwater sinds de ontwatering in de jaren '50 van de vorige eeuw. Het inzijgende grondwater heeft daardoor veel basen van de bodemtoplaag naar beneden getransporteerd. De buffercapaciteit van de bodem tegen verzuring is sterk verlaagd. Het P-totaal-gehalte van verdroogde bodems is hoger dan die van natte bodems (Haan, 2004) wat duidt op ophoping van voedingsstoffen door veraarding van de venige bodem.

#### *Achter de Voort*

Verdamping zorgt in de zomer voor het capillair omhoog stromen van basenrijk grondwater naar de toplaag van de bodem. Dit proces kan zowel in de laagten als ook in de dekzandkopjes optreden (Aggenbach, 2003). De capillaire voeding is in de laagtes het sterkst. In het Vogelkers-Essenbos is de pH van de strooisellaag met 5,6 zwak zuur/neutraal en het strooisel is goed gebufferd. De basenverzadiging is 89%. De bovenste 10 cm van de bodem heeft pH 4,2 en heeft daarmee overeenkomend een veel lagere basenverzadiging dan de strooisellaag. De pH op 10-20 cm diepte is met 4,6 wat hoger en de basenverzadiging is hier 70% (Loeb & Smolders, 2011). In een zeer nat deel van Achter de Voort met een begroeiing van elzenbroekbos met zwarte bes is de pH neutraal: 6,0 in het strooisel, 5,3 in de bovenste 10 cm van de bodem en 5,8 in de bodem op 10-20 cm diepte. De basenverzadiging is hier zeer hoog (ca 90%).

De basenverzadiging in 2 van de 3 monsterpunten in de drogere eiken – haagbeukenbossen in Achter de Voort is laag in de toplaag van de bodem. Ze hebben een lage pH (3,3-3,8) en basenverzadiging (6-17 %). De gemeten pH en basenverzadiging van het strooisel zijn hier echter hoger dan de pH en basenverzadiging van de bodem op 0-10 cm diepte. Dit wijst erop dat de lage pH en basenverzadiging niet het gevolg zijn van input van 'zuur strooisel' met een lage basenverzadiging, maar dat er processen in de bodem spelen die deze verzuring veroorzaken (Loeb & Smolders, 2011).

Op de droge zandkopjes is het habitatype H9160a Eiken-Haagbeukenbossen (hogere zandgronden) aanwezig. Of hier voor behoud van een hoge basenrijkdom nog voldoende aanvoer van capillair, basenrijk grondwater optreedt, is onduidelijk. Strooiselvorming door eik, die domineert in de boomlaag, zal zorgen voor verzuring van de toplaag van de bodem (Hommel & De Waal, 2004). Deze bodems hebben van oorsprong een humeuze minerale toplaag met mullhumus met een goede mineralisatie en hoge basenrijkdom. Door ophoping van slecht-verteerbaar eikenbladstrooisel is op deze bodemhorizont een relatief zure strooisel laag van 5 tot 10 cm ontstaan (veldwaarneming 2009). Toch lijkt dit dus niet de oorzaak van de lage basenverzadiging te zijn (Loeb & Smolders, 2011). De invloed van eikenstrooisel is toegenomen omdat er nu veel grote overstaanders van Zomereik aanwezig zijn. De strooiselvorming is mogelijk ook bevorderd door een verminderde capillaire opstijging van

basenrijk grondwater door daling van de zomergrondwaterstand door ontwatering buiten het gebied. Deze verzuring is ongunstig voor het hier aanwezige habitatype H9160a Eiken-Haagbeukenbossen (Waterschap Regge & Dinkel, 2011b).

Op locaties waar de chemische samenstelling van het grondwater is bepaald is het gehalte aan sulfaat hoog. Het nitraatgehalte is op een deel van de locaties hoog. Dit duidt op toestroming van vermest grondwater door bemesting in de omgeving. Mogelijk draagt vooral bemesting in de noordelijk gelegen dekzandkop bij aan vervuiling van het grondwater. Hoge sulfaatwaarden ontstaan door reductie van nitraat in pyrietrijke afzettingen. Het nitraatgehalte neemt dan in de ondergrond af en sulfaat neemt toe. Verdroging kan ook bijdragen tot verhoogde sulfaatgehalte door oxidatie van pyriet in de bodem. Wanneer sulfaat- en/of nitraatrijk grondwater natte delen bereikt met organische bodems kan sterke interne eutrofiëring optreden (Smolders et al., 2006) (Waterschap Regge & Dinkel, 2011b).

### *Bemesting*

Bijna alle hogere dekzandruggen in het Voltherbroek zijn landbouwkundig in gebruik. Dat kan betekenen dat er bemesting plaatsvindt, bestrijdingsmiddelen worden gebruikt en dergelijke dat afstroomt of percoleert naar de ondergrond en in het lokale grondwater terecht komt. Hoge gehalten van nitraat en/of sulfaat in het grondwater kan in delen waar kwel optreedt, leiden tot eutrofiëring en daarmee vermindering van de kwaliteit van Blauwgraslanden, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) en Zwakgebufferde vennen. Hoge gehalten kunnen worden veroorzaakt in de intrekgebieden van het Natura 2000-gebied. Belangrijke intrekgebieden zijn daarbij de flank van de stuwwal van Oldenzaal voor Voltherbroek en Agelerbroek en de stuwwal van Ootmarsum voor Achter de Voort en het gebied direct ten westen van het Agelerbroek.

Over de chemische samenstelling van het grondwater in het Natura 2000-gebied is op enkele incidentele metingen weinig bekend. Door een gebrek aan gegevens is weinig ruimtelijk inzicht in de vermistingsstoestand van het toestromende grondwater en het grondwater in de wortelzone. Sporadische metingen geven het volgende. In het oostelijke deel langs het kanaal zijn hoge sulfaatgehalte waargenomen (gegevens DINO-loket). Dit kan duiden op toestroming van vermest grondwater. Op basis van onderzoek van Tolk en Roozeboom (2002) kan worden vastgesteld dat het toestromende grondwater in de zuidwesthoek van het Agelerbroek dat vanuit het kanaal is geïnfiltrerd nitraatarm en hard is. Het geïnfiltrerde kanaalwater lijkt dus volledig gedenitrificeerd te zijn (omzetting van nitraat in stikstofgas) (Waterschap Regge & Dinkel, 2011b).

### **5.10 Biotiek in relatie tot abiotiek, gradiënten**

Overgangen van vochtig naar zeer nat in samenhang met reliëf en ruimtelijke variatie in het aandeel regen-/ grond- en overstromingswater zijn belangrijk voor de ecologische en ruimtelijke variatie. Verdroging, het wegvallen van kwel en het wegvallen van overstroming hebben zulke overgangen vervaagd, waardoor de kwaliteit van de elzenbroekbossen is afgenomen. Ook in de moerassen, graslanden en heiden waren zulke overgangen aanwezig en daaraan dankte het gebied zijn grote variatie in de vegetatie. Hieronder wordt meer in detail op de deelgebieden ingegaan.

#### *Agelerbroek en Voltherbroek*

##### laagste delen

In de laagste delen van het Voltherbroek en Agelerbroek, bodemtypen Poldervaaggronden (leek- en woudeerdgronden), Beekeerdgronden en Venige beekdalgronden, komen de vegetatietypen Elzenzegge-elzenbroekbos, subassociatie met Bittere veldkers en typische subassociatie voor. Dit zijn plekken die langdurig water bevatten en waar Waterviolier, Kleine valeriaan, Oeverzegge en Dotterbloem voorkomen. Hier komt in de huidige situatie regionaal kwelwater aan de oppervlakte. In het verleden was deze kweldruk veel sterker en trad basenrijk grondwater over een groter oppervlakte op in de wortelzone.

Op locaties met ondiep wegzakkende grondwaterstanden in de laagten wordt vaak de subassociatie van Zwarte bes van het Elzenzegge-Elzenbroek aangetroffen. Plaatselijk komen opener stukken elzenbroek voor met veel Moeraszegge. Zulke Moeraszegge-begroeiingen die in de winter niet volledig inunderen, zijn een geschikt biotoop voor de Zeggekorfslak. In grote delen zakt de grondwaterstand echter in de zomer diep uit, terwijl in de winter sprake is van plas-dras situatie. Bij dergelijke omstandigheden voelt het Vogelkers-Essenbos zich thuis. In de laagtes duidt het voorkomen van het Vogelkers-Essenbos op verdroging, het Vogelkers-Essenbos is dan ontstaan vanuit Elzenbroekbos.

#### hoogste delen

Op de hoger gelegen dekzandruggen, bodemtype Veldpodzolgronden, staat de wortelzone niet onder invloed van (basenrijk) grondwater en is de voedselrijkdom lager dan in de laagtes. Hier is sprake van inzijging van regenwater (infiltratie) dat in de laagtes uittreedt. Dit is de standplaats van vochtige heide en droge heide (laatst genoemde is in dit gebied soms ontstaan uit verdroging van vochtige heide).

#### overgangen

Op de overgangen van inzijging naar kwelgronden komen Gooreerdgronden voor, waarin het lokale grondwater lateraal afstroomt. Van oudsher komen op deze locaties berkenbroekbosjes voor, het Elzenzegge-elzenbroekbos, subassociatie met zompzegge, veldrusschraallanden, gagelstruwelen en overgangen van vochtige heide via vochtig heischraal grasland naar blauwgrasland. Ook komt in deze zone de subassociatie van Witte klaverzuring van het Eiken-haagbeukenbos en het Vogelkers-Essenbos voor. Het Vogelkers-Essenbos gaat op termijn over in Eiken-haagbeukenbos als gevolg van natuurlijke successie.

Op enkele locaties de rompgemeenschap van Klimop van het Eiken- en Beukenbos ontstaan als gevolg van verdroging. In de jaren '40 en '50 van de vorige eeuw kwamen de overgangen nog goed ontwikkeld voor (Dijk, jaren '60 20e eeuw; Meijer & Van Zeist, jaren '60 20e eeuw; Bakker & Landman, 1966). Tegenwoordig komen overgangen weinig voor en zijn ze minder duidelijk ontwikkeld.

#### overstroming

Uit oude vegetatiebeschrijvingen van het Ageler- en Voltherbroek blijkt dat er in het verleden overstromingen optraden. Grote zeggenmoerassen kwamen in beide gebieden met grote oppervlakten voor. Hierin groeiden veel Scherpe zegge, Blaaszegge, Tweerijige zegge, Holpijp en Grote boterbloem. Dit zal met name op de poldervaaggronden, leek- en woudeerdgronden en op de veengronden zijn geweest. Dit zijn soorten die goed zijn aangepast aan langdurige inundatie. In de laagste delen groeide en groeit nog steeds Oeverzegge, Scherpe zegge en Blaaszegge. Na het staken van hooilandbeheer, vanaf ongeveer de jaren '30, gingen deze moerassen voor een groot deel over in zeer natte elzenbroekbossen. Op plekken waar ook grond- en regenwater stagneerde kwamen amfibische voedselarmere begroeiingen voor met soorten als Ongelijkbladig fonteinkruid en Waterlepeltje (Van Dijk & De Wit, 1947). Tezamen zorgden overstroming met beekwater en de stagnatie van neerslag en grondwater in de zeer natte laagten voor ruimtelijke variatie in voedselrijkdom en zuurgraad. Hieraan dankten het Agelerbroek en Voltherbroek hun rijkdom aan moerasvegetatie. In dergelijke laagtes kon de Kamsalamander zich voortplanten.

Herstel van overstroming met beekwater zal echter niet leiden tot herstel van de vroegere situatie. Tegenwoordig is het beekwater veel rijker aan nutriënten door bemesting in het intrekgebied. Overstroming met het huidige beekwater kan leiden tot te sterke eutrofiëring voor standplaatsen van de habitattypen H6410 Blauwgraslanden en H91E0\_C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen).

#### opstuwing

De noordzijde van het Agelerbroek is in de winter en het voorjaar ook sterk infiltrerend door opstuwing van oppervlaktewater met een kade. Hierdoor stagneert en infiltreert in het Agelerbroek in de laagte een mengsel van neerslag en elders uitgetreden grondwater. De

bodem is hier niet verzuurd maar langdurige zuurstofloosheid van de bodem kan hier door mobilisatie van fosfaat geleid hebben tot een hoge voedselrijkdom die zich uit in een vegetatie van Riet en Grauwe wilg. In 1959 heeft in het noordelijke deel van het Agelerbroek ook een veenbrand gewoed (Bakker & Landman, 1966) die ook kan hebben bijgedragen aan eutrofiëring en zeker heeft bijgedragen aan het verdwijnen van veen.

#### verdroging

Verdroging sinds de jaren '50 heeft geleid tot sterke veraarding en inklinking van het veen, in zowel het Volther- als het Agelerbroek. De verdroging en verzuring in het Volther- en Agelerbroek zijn zo ver voortgeschreden dat het elzenbroekbos sterk achteruit is gegaan. In het Voltherbroek is op overgangen van de dekzandruggen naar de laagten infiltratie gaan overheersen, waardoor de bodem is verzuurd. Hier groeien regelmatig verdroogde en verzuurde elzenbroekbossen met braam en pijpenstrootje. Hier treedt momenteel ook veel strooiselvorming op als gevolg van verdroging (Waterschap Regge & Dinkel, 2011b). Ook in het Agelerbroek is waargenomen dat strooisel zich ophoopt (veldwaarneming 2009). De elzen staan er nog, maar de ondergroei bevat nauwelijks meer moerassoorten. Daarentegen bevat de ondergroei wel veel braam en behoort voor een aanzienlijk deel niet meer tot het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidend).

Verandering van de bodem, verzuring en uitloging zullen nog voortduren wanneer de grondwaterstand niet verhoogd wordt.

#### ruimtelijke variatie

In de elzenbroekbossen heeft zich in grote delen een gesloten, vrij monotone boomopstand ontwikkeld uit voormalig hakhout. Dit is nadelig voor de faunadiversiteit.

#### *Achter de Voort*

Zoals eerder is aangegeven, bestaat de ondergrond van Achter de Voort uit keileem, grotendeels afgedekt met dekzand met variabele dikte en reliëf als gevolg van kleine dekzandkopjes. In de laagtes dagzoomt plaatselijk de leemlaag. Als gevolg van het kleinschalige reliëf ontstaat een fijnschalig mozaïek van vegetatietypen.

#### laagste delen

Baseraanrijking vindt plaats door voeding van lateraal over de keileemlaag afstromend grondwater. Via capillaire opstijging wordt dit basenrijke water naar boven getransporteerd. Op locaties waar de dekzandlaag dun of afwezig is, in de laagtes, is de capillaire voeding het sterkst. Als gevolg van de voeding met basenrijk grondwater is in de laagste delen het Elzenzegge-Elzenbroek (met Kleine valerian en Dotterbloem) aanwezig.

#### hoogste delen

De hoogste delen (veldpodzolgronden) aan de rand van Achter de Voort staan niet onder invloed van capillaire opstijging van basenrijk grondwater, zijn droger en zijn minder voedselrijk dan de laagtes. In het zuidelijk deel van het gebied komt momenteel het habitattype Droge heide voor (hier is een deel van de dekzandkop enkele decennia terug afgegraven). Voor de ontginning was het areaal droge en vochtige heide rond Achter de Voort en langs de randen van Achter de Voort groter geweest.

#### overgangen

In de overgangen tussen de hoogste en laagste delen komt het Eiken-haagbeukenbos typische subassociatie en associatie met Witte klaverzuring voor. Het vegetatietype Eiken-haagbeukenbos typische subassociatie is kenmerkend voor groeiplaatsen op keileem, die tot in het voorjaar zeer nat zijn. De associatie met Witte klaverzuring komt iets hoger in de gradiënt voor.

#### strooiselophoping

Op de hogere delen en overgangen hebben zich in de bodem vrij dikke, zure strooisellagen gevormd als gevolg van overheersing van Zomereik in de boomlaag (door selectieve kap) en vermoedelijk door verminderde aanvoer van basenrijk grondwater. Dit is ongunstig: veel plantensoorten in de ondergroei hebben namelijk een basenrijke, minerale bodem nodig. In de bosstanden op locaties met het habitatype eiken-haagbeukenbos is de boomlaag doorgaans gesloten. Voor diverse kenmerkende soorten is dat nadelig omdat deze voldoende licht inval nodig hebben.

#### verdroging

In de huidige situatie zijn de grondwaterstand in het voorjaar en de laagste grondwaterstand in de zomer lager dan in de oorspronkelijke situatie. Dit is af te leiden uit het feit dat de bodem direct onder de strooisellaag (0-10 cm diepte) zuurder is dan de strooisellaag als gevolg van verzurende atmosferische depositie en onvoldoende capillaire opstijging van met basen aangerijkt grondwater.

### **5.11 Landschapsecologische samenvatting**

#### *Agelerbroek en Voltherbroek*

##### oorspronkelijke situatie

Het Agelerbroek en Voltherbroek zijn van oorsprong kwelgebieden die onder invloed staan van de regionale grondwatersystemen van zowel de stuwwal van Oldenzaal als de stuwwal van Ootmarsum. Daarnaast stond het gebied onder invloed van overstromingen van beken. De ondiepe bodem bestaat uit veen, klei en (hogere delen) zand. De laagten waren basenrijk als gevolg van overstroming met oppervlaktewater en toestroming van basenrijk grondwater. De laagten waren zeer nat. De hogere delen (dekzandruggen en zandkopjes) zijn daarentegen zuur(der) en droog. Elke plek tussen deze uitersten had zijn specifieke standplaatsfactoren en daarmee ook specifieke vegetatiesamenstelling. Het kleinschalige reliëf zorgde, tezamen met overstroming met beekwater en de stagnatie van neerslag en grondwater in de zeer natte laagten voor ruimtelijke variatie in voedselrijkdom en zuurgraad. Hieraan dankten de deelgebieden hun rijkdom aan moerasvegetaties.

Agelerbroek en Voltherbroek bestonden tot de jaren 30 van de vorige eeuw grotendeels uit moeras met grote zeggevegetaties. De gebieden werden gebruikt als hooiland. Daarna zijn de hooilanden grotendeels verlaten. Ter plaatse van de verlaten hooilanden is Elzenbroekbos ontstaan.

##### huidige situatie

De intensieve ontwatering in en rond het Natura 2000-gebied zorgt op dit moment voor een te lage grondwaterstand gedurende het voorjaar en de zomer in een groot deel van de locaties waarin momenteel habitattypen voorkomen. Op de meeste locaties waar het waterstandsregime niet voldoet is zowel de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) als de Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand (GVG) te laag. Door het veranderde waterstandsregime is momenteel sprake van uitloging van basen door de beperktere invloed van basenrijk grondwater, waardoor de invloed van zuur neerslagwater groter wordt. Het inzijgende water heeft daardoor veel basen van de bodemtoplaag naar beneden getransporteerd. De buffercapaciteit van de bodem tegen verzuring is hierdoor sterk verlaagd.

Verdroging in de laagten zorgde verder voor veraarden en inklinken/verdwijnen van veen. Dit heeft de verdroging in de hogere delen versterkt.

De vegetatie van het Agelerbroek en Voltherbroek bestaat momenteel grotendeels uit gedegeneerd Elzenbroekbos. Deze gedegeneerde bossen zijn vooral aanwezig langs de randen van het Ageler- en Voltherbroek. De degeneratie is met name het gevolg van verdroging als gevolg van ontwatering in en om het gebied waardoor basenrijk grondwater niet meer in



de wortelzone kan komen (knelpunt: verzuring en verdroging). Voor de Blauwgraslanden speelt hetzelfde probleem.

Verandering van de bodem, verzuring en uitloging zullen nog voortduren wanneer de grondwaterstand niet verhoogd wordt. De oppervlakte en kwaliteit van de habitattypen H6410 Blauwgraslanden en H91E0\_C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) zullen door de droogtestress verder afnemen.

#### overstroming met beekwater

Overstroming met beekwater treedt door ingrepen in de waterhuishouding niet meer op sinds de jaren '60 van de vorige eeuw. Overstroming met beekwater vindt momenteel niet meer plaats. Op dit moment is basenaanrijking via de overstroming van beekwater niet wenselijk gezien de hoge voedselrijkdom van het beekwater.

#### strooiselophoping

*Eiken-haagbeukenbos*: strooiselophoping als gevolg van dominantie van eik en mogelijk ook door de verminderde capillaire opstijging van basenrijk grondwater heeft zich een zure strooisellaag van eikenblad ontwikkeld, waardoor geen gevarieerde ondergroei aanwezig is.

*Elzenbroekbos*: Op de verdroogde bodem begint zich bladstrooisel op te hopen. De elzen staan er nog, maar de ondergroei bevat nauwelijks meer moerassoorten, maar wel veel Braam en Rankende helmblom. Het elzenbroekbos behoort daarom voor een aanzienlijk deel niet meer tot het habitatype H91E0C Vochtige alluviale bossen.

#### effecten ruilverkaveling Volthe

Tijdens de ruilverkaveling Volthe (1996-2003) is een begin gemaakt met het terugdringen van de verdroging door o.a. het verhogen van de peilen van de beken.

De vernattingsmaatregelen hebben geleid tot plaatselijke vernatting in het Voltherbroek. Deze plaatselijke vernatting weerhoudt deze gebiedsanalyse er niet van om in het kader van de Habitat en Vogelrichtlijn, indien nodig, om nog meer maatregelen te nemen, die eventueel plaatselijk nog meer vernatting zullen geven. Wel zal dit soort schade door de Provincie Overijssel gecompenseerd worden. De ondergroei van de elzenbroekbossen is plaatselijk hersteld door de hydrologische maatregelen.

#### *Achter de Voort*

##### oorspronkelijke situatie

Achter de Voort ligt op een keileemafzetting die deels dagzoomt maar grotendeels bedekt is met een dunne zandlaag, die wel in dikte varieert en plaatselijk zandkopjes vormt. Het gebied staat onder beperkte invloed van het grondwatersysteem van de stuwwal van Ootmarsum. Er treedt veel grondwaterstroming op in de dunne zandlaag op het keileem, doordat neerslagwater afstroomt over het keileem die helt van noordwest naar zuidoost.

De laagten in Achter de Voort stonden onder sterke invloed van basenrijk grondwater. Ook in de overgang van laagte naar de kopjes vond capillaire opstijging plaats van basenrijk grondwater naar de wortelzone, afhankelijk van de dikte van de dekzandlaag ter plaatse. De veelheid aan overgangen zorgden voor ruimtelijke variatie in voedselrijkdom en zuurgraad.

Voor 1850-1900 bestond Achter de Voort uit blauwgrasland, vochtige heide en nat heischraal grasland. Daarna is de vegetatie overgegaan naar eiken-haagbeukenbos en elzenbroekbos.

##### Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de grondwaterstand in het voorjaar en de laagste grondwaterstand in de zomer lager dan in de oorspronkelijke situatie. Hierdoor stroomt minder met basen aangerijkt grondwater toe.

Door ontwatering van de directe omgeving is de toestroming van lokaal grondwater verminderd (verdroging). Het kanaal heeft mogelijk ook een drainerende werking op het

gebied. De mate waarop dit de waterhuishouding van Achter de Voort beïnvloedt, is niet bekend.

De soortenrijkdom van de Elzenbroekbossen en Eiken-haagbeukenbossen is afgenomen. De degeneratie is met name het gevolg van verdroging als gevolg van ontwatering om het gebied waardoor basenrijk grondwater niet meer in de wortelzone kan komen (knelpunt: verzuring en verdroging). De uitloging van basen uit de bodem duren voort wanneer de grondwaterstand niet verhoogd wordt. Het effect van het kanaal is echter onduidelijk; hierin moet inzicht worden verkregen (leemte in kennis).

#### Strooiselophoping

Op de hogere delen en overgangen hebben zich in de bodem vrij dikke, zure strooisellagen gevormd als gevolg van overheersing van Zomereik in de boomlaag (door selectieve kap) en vermoedelijk door verminderde aanvoer van basenrijk grondwater via capillaire opstijging. Dit is ongunstig: veel plantensoorten in de ondergroei hebben namelijk een basenrijke, minerale bodem nodig. Daarnaast is de boomlaag gesloten, hetgeen ongunstig effect heeft op plantensoorten in de ondergroei door onvoldoende lichtinval.

### 5.12 Systeemwerking en sleutelprocessen

In onderhavige paragraaf worden de belangrijkste sleutelprocessen benoemd. Het betreffen de sleutelprocessen die bepalend zijn voor de toestand van habitattypen en -soorten waarvoor een instandhoudingsdoel geldt. In het geval de sleutelprocessen niet op orde zijn, wordt dit benoemd en wordt een doorkijk gegeven naar de oplossingsrichtingen.

Hieronder worden de belangrijkste sleutelprocessen geclusterd besproken aangezien de verschillende processen met elkaar samenhangen.

#### Waterregime, zuurgraad en voedselrijkdom

Hoge grondwaterstanden zijn van belang voor alle habitattypen vanwege de benodigde basenaanrijking (zuurbuffering) en het voorkómen van een te hoge mineralisatiesnelheid (vrijkomen overdaad aan voedingsstoffen) als gevolg van toetreding van zuurstof in de bodem. Van oorsprong werd de basenaanrijking ook door relatief nutriëntenrijk oppervlaktewater verzorgd. Herstel hiervan is in de huidige situatie met nutriëntenrijk oppervlaktewater niet aan de orde. De functie kan echter worden vervuld door het grondwater dat basen aanvoert.

Voor de Zeggekorfslak, die voorkomt binnen het habitatype Vochtige alluviale bossen, is een *niet te diepe* inundatie in de winterperiode gewenst. Bij een te diepe inundatie kan de soort niet overleven doordat zijn waardplant dan geheel onder water verdwijnt.

De Kamsalamander is gebaat bij de aanwezigheid van geïsoleerde open wateren met water- en moerasplanten, maar zonder bos of struweel er boven. Voor een goede voortplanting mag het water niet te zuur zijn (dus gebufferd). Dergelijke situaties traden van nature op in het Volther- en Agelerbroek waar plaatselijk een mengsel van grond- en regenwater stagneerde in laagtes.

De grondwaterstanden zijn in de huidige situatie onvoldoende hoog waardoor ook buffering en beperking voedselrijkdom in het geding is.

#### Bodem, ruimtelijke structuur en samenhang

Bodemvorming is voor de habitattypen Eiken-haagbeukenbossen en Vochtige alluviale bossen van belang voor de ontwikkeling van een gevarieerde en kenmerkende ondergroei. In beide habitattypen is sprake van ophoping van zuur strooisel waardoor het bodemleven niet optimaal functioneert. Bij het habitatype Vochtige alluviale bossen kan een actief bodemleven worden gestimuleerd door het verhogen van de grondwaterstanden. In het Eiken-haagbeukenbossen is zowel het verhogen van de grondwaterstanden als het beperken van het aandeel Zomereik in de boomlaag van belang. Het sleutelprocessen 'Waterregime' is eerder in

deze paragraaf beschreven. Veenvorming is een proces dat hoort bij Vochtige alluviale bossen. Veenvorming komt op gang onder jaarrond natte condities waardoor mineralisatie zeer beperkt optreedt. Dit proces hangt sterk samen met het sleutelproces 'Waterregime'.

Lichtinval is eveneens van belang voor een gevarieerde en kenmerkende ondergroei. Daartoe is de aanwezigheid van (tijdelijk) open plekken in de boomlaag van belang. Dit geldt voor het habitatype Eiken-haagbeukenbos en in mindere mate voor het habitatype Vochtige alluviale bossen.

Overgangen van vochtig naar zeer nat in samenhang met reliëf en ruimtelijke variatie in het aandeel regen-/grond- (en voorheen ook overstromingswater) zijn belangrijk voor de ecologische en ruimtelijke variatie binnen met name de Vochtige alluviale bossen. De ruimtelijke samenhang van landschapselementen zijn bepalend voor de omvang en kwaliteit van het leefgebied van de Kamsalamander.

### 5.13 Analyse per Habitatype en doelsoort

In onderstaande paragrafen is per habitatype de zogenoemde 'gebiedsanalyse' opgenomen. De volgende aspecten komen aan de orde: kwaliteitsanalyse, systeemanalyse, knelpunten en oorzakenanalyse en leemten in kennis. In bijlage 2 is de Habitattypenkaart opgenomen. De gehanteerde kritische depositiewaarden zijn afkomstig van (Dobben et al, 2012), aangevuld met de meest recente kritische depositiewaarden (via pas.natura2000.nl). Voor een overzicht van de berekende depositiewaarden per habitatype wordt verwezen naar tabel 4.1. Ook voor de doelsoorten is een verkorte analyse beschreven.

#### 5.13.1 Gebiedsanalyse Zwakgebufferde vennen

#### Kwaliteitsanalyse H3130 \* Zwakgebufferde vennen op standplaatsniveau

##### Instandhoudingsdoel

<b>Instandhoudingsdoelen</b>				
		<b>Staat van instandhouding landelijk</b>	<b>doelstelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>
<b>Habitattypen</b>				
H3130	Zwakgebufferde vennen	-	=	=

Het instandhoudingsdoel voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen is behoud oppervlakte en behoud kwaliteit.

De staat van instandhouding van het Habitatype Zwakgebufferde vennen is landelijk gezien ongunstig.

##### Ecologische vereisten

- Voedselrijkdom: zeer voedselarm tot matig voedselarm
- Zuurgraad: Het kernbereik is pH 4,5-7,5. Voor het voorkomen van karakteristieke plantengemeenschappen echter is het bereik nauwer begrensd, namelijk van pH 5,5 – 7,0. In dit bereik kunnen alle kwalificerende vegetaties optimaal voorkomen. Onder pH 5,5 verdwijnt de associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid
- Vochttoestand: Het kernbereik is van ondiep droogvallen tot diep water. Ondiep droogvallen vormt de optimale conditie
- Kritische waarde atmosferische depositie (critical load): 571 mol N/ha/jr.

Bron: Arts & Brouwer, 2011 en KIWA Database.

##### Beheer

Geen actief beheer.

### *Verspreiding*

Het habitatype komt voor over een klein oppervlak (0,3 ha), alleen in deelgebied Agelerbroek.

### *Kwaliteit en ontwikkeling*

- Op basis van het voorkomen van de vegetatietypen associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge, typische subassociatie en de associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid, het voorkomen van enkele typische soorten en het voldoen aan meerdere kenmerken van goede structuur en functie wordt de kwaliteit van het habitatype beoordeeld als redelijk.
- Het voorkomen van de associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid is bekend vanaf 2002. De kenmerkende soort heeft afhankelijk van variatie in het neerslagoverschot een enigszins wisselende bedekking.
- De trend in de kwaliteit is stabiel
- De trend in oppervlakte is fluctuerend

### *Relevante standplaatsfactoren*

Feitelijke situatie vochttoestand: De grondwaterstand fluctueert sterk (op basis van lokale peilbuisgegevens c. 1 m) In natte jaren komt de soort Ongelijkbladig fonteinkruid over grotere oppervlaktes voor dan in droge jaren (bron: beheerplan). Hier ligt een relatie met grondwaterstanden. Door de ontwatering aan de westzijde zal het lokale systeem (voeding vanaf de dekzandrug naar de aangrenzende laagte) minder sterk functioneren. Blijkbaar treedt alleen in natte jaren nog opbolling in de dekzandrug op en daardoor aanvoer van zwak gebufferd grondwater. Deze constatering noopt dus voor dit habitatype tot herstel van het lokale grondwaterstanden door de waterloop aan de westzijde te dempen (zoals al nodig is voor een aantal andere habitatypen).

Feitelijke situatie zuurgraad: Het grootste deel van de vegetatie wijst op soorten van zure, basenarme standplaatsen, hoofdzakelijk door regenwater gevoed. Slechts een klein deel van de vegetatie (associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid) wijst op (enigszins) gebufferde standplaatsen (pH >5,5). De PH bevindt zich op de locatie waar dit vegetatietype voorkomt net boven een pH van 5,5. De trendmatige ontwikkeling van de zuurgraad is niet bekend. Uit meetgegevens van het Waterschap Regge & Dinkel uit 2001 en 2005 blijkt het volgende. In winter en voorjaar is de pH hoog (rond 6,5) en in het najaar lager (5,1-5,7). Deze waarden zitten grotendeel binnen het bereik van de associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid. De tijdelijke verzuring in het najaar kan veroorzaakt worden door het wegvallen van de opbolling in de dekzandrug en er vervolgens geen kwel meer optreedt. Het aandeel regenwater in het ven neemt hierdoor toe waardoor verzuring optreedt.

Feitelijke situatie voedselrijkdom: Gezien de atmosferische depositie en mogelijk toevoer van meststoffen via het grondwater te hoog, de vegetatie is relatief soortenarm

Feitelijke situatie Luchtkwaliteit: De berekende gemiddelde N-Depositie in de referentiesituatie (2014) is: 2323 mol N/ha/jr, dit is gemiddeld 1752 mol N/ha/jr hoger dan de kritische depositiewaarde, hetgeen neerkomt op sterke overbelasting. Voldoet niet.

Het verband tussen stikstof depositie en ontwikkeling in kwaliteit van het habitatype is waarneembaar in de samenstelling van de vegetatie: een groot deel van dit effect wordt opgeheven door een met basen aangerijkte kwelstroom.

Kwantiteit: de *omvang* van het areaal kan tussen jaren fluctueren en heeft te maken met de mate van grondwatervoeding, niet met de stikstof depositie.

Feitelijke situatie Overig van belang:

- Bufferend vermogen: het bufferend vermogen wordt bepaald door de hydrologische ligging en de venbodem. De vegetatie wijst op lichte buffering (o.a. Blaaszegge).
- CO<sub>2</sub>-beschikbaarheid: onbekend

### **Systeemanalyse H3130 \* Zwakgebufferde vennen**

Zie de beschrijving in hoofdstuk 3.

Processen:

- verzuring door atmosferische depositie in verleden en heden

- mogelijk verzuring door onvoldoende voeding basenrijk grondwater
- vermesting door atmosferische depositie
- mogelijk: vermesting door aanvoer voedingsstoffen via grondwater

#### **Knelpunten en Oorzakenanalyse H3130 \* Zwakgebufferde vennen**

De aanwezigheid van voldoende buffercapaciteit is van belang. Door het wegvallen van de kweldruk worden onvoldoende basen aangevoerd.

Knelpunten:

- Verminderde buffercapaciteit als gevolg van verzurende atmosferische depositie
- Mogelijk verzuring door verminderde toestroming van grondwater door ontwatering binnen en buiten Natura 2000 gebied (stikstof gerelateerd doordat er voedingsstoffen vrijkomen).
- Atmosferische depositie draagt bij aan vermesting
- Mogelijk: vermesting door aanvoer voedingsstoffen via grondwater (opgenomen in maatregelenpakket M1f) (stikstof gerelateerd doordat er voedingsstoffen vrijkomen (vermesting)).

#### **Leemten in kennis H3130 \* Zwakgebufferde vennen**

De kwantitatieve invloed van een te hoge atmosferische depositie op kwaliteit van het habitatype.

Vermesting door de aanvoer van voedingsstoffen via het grondwater. Dit is mogelijk een knelpunt. Hiervoor is onderzoek naar de waterkwaliteit in het gebied nodig. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd (opgenomen in maatregelenpakket M1f).

#### *5.13.2 Gebiedsanalyse Blauwgraslanden*

#### **Kwaliteitsanalyse H6410 \* Blauwgraslanden op standplaatsniveau**

*Instandhoudingsdoel*

<b><u>Instandhoudingsdoelen</u></b>				
		<b>Staat van instandhouding Landelijk</b>	<b>doelstelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>
<b>Habitatype</b>				
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>

Als doelstelling voor dit habitatype in dit gebied worden onderscheiden: Uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De staat van instandhouding van de Blauwgraslanden wordt beoordeeld als ongunstig.

*Ecologische vereisten*

- Voedselrijkdom: Matig voedselarm – matig voedselrijk
  - Zuurgraad: pH tussen 4,5 en 7
  - Vochttoestand: zeer nat – zeer vochtig
  - Kritische waarde atmosferische depositie (critical load): 1.071 mol N/ha/jr
- Bron: Beije en Jansen, 2011 en KIWA Database ecologische vereisten.

*Beheer*

Voorkomens die in beheer zijn bij Staatsbosbeheer worden jaarlijks gemaaid in de nazomer, delen worden niet jaarlijks gemaaid ivm de overleving van insecten. Van een ander voorkomen in particulier terrein is bekend dat hier maaibeheer plaatsvindt.

*Verspreiding*

Het habitattype komt voor op vijf locaties in het Voltherbroek en twee locaties in het Agelerbroek. Het totale oppervlak bedraagt 1,7 ha (kartering 2010). Het habitattype komt voor op hellingvoeten van dekzandruggen en in laagten. In het verleden kwamen meer van dergelijke blauwgraslanden voor in het Natura 2000-gebied, voordat het gebied verboste.

#### *Kwaliteit en ontwikkeling*

Het habitattype is sinds de jaren 40 van de vorige eeuw achteruitgegaan in kwaliteit en omvang en moet nu als matig aangeduid worden. Dit is o.a. te zien aan de afname dan wel het geheel verdwijnen van typische blauwgraslandsoorten zoals Kleine valeriaan, Vlozegge, Blonde zegge, Bleke zegge en Parnassia (Gaasbeek, 1959). In 1992/2003 kwam het habitattype voor met een oppervlakte van 1,9 ha: het totaaloppervlak is dus min of meer gelijk gebleven. Op een viertal nieuwe locaties is het habitattype na 1992/2003 verschenen na plaggen of afgraven. Hier ontwikkelen zich vooral de minder soortenrijke rompgemeenschappen van relatief droge omstandigheden binnen het habitattype. Het areaal Blauwgrasland dat in 1992/2003 al aanwezig was (drie locaties) is het oppervlak (alsmede de kwaliteit) achteruitgegaan sinds die tijd. Op deze locaties is de bodemtoplaag verzuurd en uitgeloozd (Loeb & Smolders 2011).

De trend in kwaliteit is afnemend sinds 2002, de omvang is ongeveer gelijk sinds 2002.

#### *Relevante standplaatsfactoren*

De vegetatietypen die tot het habitattype worden gerekend verschillen onderling iets in de eisen

De vegetatietypen die tot het habitattype worden gerekend verschillen onderling iets in de eisen ten aanzien van het waterstandsregime en basenrijkdom en hebben daardoor een eigen landschappelijke positie in het Natura 2000-gebied. Voor bepaalde vegetatietypen dient het basenrijke grondwater in de winter zelfs door te dringen tot in de wortelzone/ aan het maaiveld. Het habitattype vereist een relatief voedselarme groeiplek, de beschikbaarheid van voedingsstoffen dient laag te zijn. Het toestromende grondwater dient daarom een laag gehalte te hebben aan nitraat en sulfaat.

Feitelijke situatie Vochttoestand: In de huidige situatie is de grondwaterstand in het de zomer (GLG) in een aanzienlijk deel waar het habitattype voorkomt lager dan het habitattype vereist voor de nattere vormen van het habitattype. Dit betreft de noord-, west- en zuidrand van het Agelerbroek en het zuidelijke en oostelijke deel van het Voltherbroek. In geringere mate geldt dit ook voor de grondwaterstand in het voorjaar (GVG). Wanneer gekeken wordt naar het huidige grondwaterregime op potentiële uitbreidingslocaties van het habitattype H91E0C Vochtige alluviale bossen dan speelt dit knelpunt ook met hetzelfde ruimtelijke patroon.

Feitelijke situatie Zuurgraad: Door langdurige uitloging door het infiltrerende regenwater treedt uitloging van basen op. Op locaties die niet zijn geplagd of afgegraven is de bodemtoplaag uitgeloozd en verzuurd. Door deze verdroging en verzuring neemt de kwaliteit op de oude locaties van het habitattype af. Ontwikkeling naar vormen van relatief basische standplaatsen binnen het habitattype treedt nog niet op.

Feitelijke situatie Voedselrijkdom: Deze is te hoog

Feitelijke situatie Luchtkwaliteit: gemiddeld 2073 mol N/ha/jr (referentiesituatie (2014)). De afstand tot de KDW bedraagt gemiddeld 1002 mol N per ha per jaar .

Het verband tussen stikstof depositie en ontwikkeling in kwaliteit van het habitattype is zichtbaar in de achteruitgang van soorten en toegenomen verzuuring. Een deel van dit effect wordt opgeheven door een met basen aangerijkte kwelstroom.

Feitelijke situatie Overig van belang: Het habitattype is versnipperd aanwezig. Voor een hoge kwaliteit is een omvang van enkele hectaren of meer van belang.

Onvoldoende overgangen: overgangen van vochtig naar zeer nat in samenhang met reliëf en ruimtelijke variatie in het aandeel regen-/grond- en overstromingswater zijn belangrijk voor de ecologische en ruimtelijke variatie binnen de habitattypen Blauwgraslanden (en Vochtige alluviale bossen. Verdroging, het wegvallen van kwel en het wegvallen van overstroming hebben zulke overgangen vervaagd waardoor de kwaliteit van het habitattype is afgenomen.

### **Systeemanalyse H6410 \* Blauwgraslanden**

Zie de beschrijving in hoofdstuk 3.

Sturende processen zijn te vinden in:

- het onderliggend systeem van toestroom van bufferend basenrijk grondwater van regionale oorsprong
- een daarbovenop liggend systeem van stagnerend en toestromend lokaal en neutraal tot zuur grondwater van regenwateroorsprong.
- de aanwezigheid van een sterk drainerend en peilverlagend stelsel van ontwateringsmiddelen, waardoor grondwaterinvloed moeilijker in de wortelzone kan doordringen
- de afwezigheid van inundatie door de beken in het gebied
- het vegetatiebeheer

Algemene bedreigingen voor de habitattypen zijn de volgende zaken:

- verzuring door uitloging van basen als gevolg van verzurende atmosferische depositie in verleden en heden
- verzuring door vermindering/ stoppen kwel van basenrijk grondwater door ontwatering binnen en buiten het Natura 2000 gebied
- verzuring door het stoppen van inundatie met basenrijk beekwater waardoor onvoldoende basen worden aangevoerd
- verdroging door ontwatering agv ontwatering binnen en buiten het Natura 2000 gebied
- vermesting door atmosferische depositie
- versnippering door afname areaal
- verdwijnen van voorkomens Blauwgraslanden door het stoppen van hooilandbeheer waardoor nutriënten niet meer worden afgevoerd
- mogelijk: vermesting door aanvoer voedingsstoffen via grondwater

### **Knelpunten en oorzakenanalyse H6410 \* Blauwgraslanden**

Een voldoende hoge grondwaterstand en de aanwezigheid van voldoende basen in de toplaag van de bodem is belangrijk voor een hoge kwaliteit van het habitatype Blauwgraslanden. Door een overmaat van verzurende atmosferische depositie en door het wegvallen van aanvoer van basen, zijn op oude voorheen goede locaties basen uitgelopen. Daardoor zijn de groeiomstandigheden voor Blauwgrasland verslechterd.

Knelpunten:

- Verzuring als gevolg van verzurende atmosferische depositie, het wegvallen van kwel en het stoppen van overstrooming met grondwater en/of beekwater: In de referentiesituatie (2014) is de afstand tot de KDW gemiddeld 1002 mol N per ha per jaar. Hier en daar is er sprake van matige overbelasting.
- Verdroging als gevolg van verlaging regionale drainagebasis en interne ontwatering. (stikstof gerelateerd doordat er voedingsstoffen vrijkomen (vermesting)).
- Vermesting door atmosferische depositie waardoor grasachtige plantensoorten waardevolle Blauwgraslandsoorten verdringen.
- Versnippering. De geïsoleerde ligging en beperkte omvang van blauwgraslanden is onder andere het gevolg van verdroging en stikstofdepositie.

### **Leemten in kennis H6410 \* Blauwgraslanden**

De kwantitatieve invloed van een te hoge atmosferische depositie op kwaliteit van het habitatype.

Vermesting door de aanvoer van voedingsstoffen via het grondwater. Dit is mogelijk een knelpunt. Hiervoor is onderzoek naar de waterkwaliteit in het gebied nodig. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd (opgenomen in maatregelenpakket M1f).

### 5.13.3 Gebiedsanalyse Eiken-haagbeukenbossen

#### Kwaliteitsanalyse H9160\_A \* Eiken-haagbeukenbossen –hogere zandgronden Instandhoudingsdoel

<b><u>Instandhoudingsdoelen</u></b>				
		<b>Staat van instandhouding Landelijk</b>	<b>doel-stelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>
<b>Habitatype</b>				
H9160A	Eiken-haagbeuken-bossen (hogere zandgronden)	--	=	=

De doelstellingen voor dit habitatype in dit gebied zijn behoud oppervlakte en kwaliteit. De staat van instandhouding van het habitatype is ongunstig.

#### *Ecologische vereisten*

Dit habitatype vereist een relatief hoge basenrijkdom van de bodem. De bossen staan op wisselvochtige bodems. Buffering van de hoge basenrijkdom van de wortelzone wordt in stand gehouden door capillaire opstijging van basenrijk grondwater vanaf 1 tot 2 meter onder maaiveld en de vorming van basenrijk strooisel door boomsoorten met basenrijk bladstrooisel zoals Hazelaar, Esdoorn, Es en Linde. Voor de soortenrijkdom is een gevarieerde structuur van de begroeiing van belang met een hoge en lage boomlaag en een struiklaag. Voor diverse kenmerkende plantensoorten is ook voldoende lichtinval nodig. Geleidelijke bosranden zijn ook gunstig voor het voorkomen van plantensoorten en vlinders. Ook zijn de aanwezigheid van een microreliëf van het maaiveld en oude levende of dode, dikke bomen en/of oude hakhoutstoven nodig voor een goede kwaliteit

- Voedselrijkdom: licht voedselrijke bodem
  - Zuurgraad: pH van 4,5 tot 7,5
  - Vochttoestand: kernbereik is vochtig tot zeer vochtig
  - Kritische waarde atmosferische depositie (critical load): 1.429 mol N/ha/jr
- Bron: Huiskes et al, 2011 en KIWA database ecologische vereisten.

#### *Beheer*

Het beheer van voorkomens in beheer bij Staatsbosbeheer is nietsdoen. In het verleden zijn wel Zomereiken bevoordeeld. In oppervlakten van particuliere eigenaren zijn in het verleden grotere bomen uit het bos gekapt.

#### *Verspreiding*

Het habitatype komt voor in deelgebied Achter de Voort en in het zuidelijk deel van deelgebied Voltherbroek (Oude broek/Wiekermeden). Het totale oppervlak bedraagt 12 ha.

#### *Kwaliteit en ontwikkeling*

De kwaliteit van het habitatype is redelijk in het deelgebied Achter de Voort vanwege het voorkomen van het vegetatietype 'eiken-haagbeukenbos, typische subassociatie', het voorkomen van diverse typische soorten, een bosstructuur waarin Eik overheerst in de boomlaag en er onvoldoende licht inval op de bodem plaatsvindt. De ontwikkeling van de kwaliteit van het habitatype in Achter de Voort is negatief, hetgeen te zien is aan de afname van een soort als de Eenbes. De ontwikkeling van de kwaliteit van het habitatype in Voltherbroek is niet bekend (zie leemten in kennis). In deelgebied Voltherbroek is de kwaliteit van het habitatype matig aangezien het voor het grootste deel uit Rompgemeenschappen van Klimop bestaat. In het Voltherbroek is het habitatype Eiken-haagbeukenbossen deels ontstaan door verdroging van het habitatype Vochtige alluviale bossen. De trendmatige ontwikkeling van de kwaliteit is negatief (deelgebied Achter de Voort), die van oppervlakte is stabiel.



### *Relevante standplaatsfactoren*

Feitelijke situatie Vochttoestand: In de huidige situatie zijn de grondwaterstand in het voorjaar en de laagste grondwaterstand in de zomer te laag.

Feitelijke situatie Zuurgraad: Een vrij dikke, zure strooisellaag heeft zich gevormd. De bodem direct onder de strooisellaag (0-10 cm diepte) is echter nog zuurder als gevolg van verzurende atmosferische depositie en onvoldoende toestroming van met basen aangerijkt grondwater

Feitelijke situatie Voedselrijkdom: te rijk

Feitelijke situatie Luchtkwaliteit: gemiddeld 2449 mol N/ha/jr (referentiesituatie (2014)). Deze is gemiddeld 1020 mol N/ha/jr te hoog. Het verband tussen stikstof depositie en ontwikkeling in kwaliteit van het habitatype is zichtbaar in de achteruitgang van soorten en toegenomen verruiging.

### Feitelijke situatie Overig van belang:

- Oude dikke levende of dode bomen onvoldoende aanwezig
- Een gevarieerde structuur van de begroeiing met hoge en lage boomlaag en struiklaag zijn onvoldoende aanwezig
- Soortensamenstelling boomlaag onvoldoende gevarieerd
- Bodemstoring door machines is opgetreden door bosbouwwerkzaamheden
- Onvoldoende geleidelijke bosranden

### **Systeemanalyse H9160\_A \* Eiken-haagbeukenbossen –hogere zandgronden**

Zie de beschrijving in hoofdstuk 3.

Sturende processen zijn te vinden in:

- het onderliggend systeem van toestroom van bufferend basenrijk grondwater van regionale oorsprong
- een daarbovenop liggend systeem van stagnerend en toestromend lokaal en neutraal tot zuur grondwater van regenwateroorsprong.
- de aanwezigheid van een sterk drainerend en peilverlagend stelsel van ontwateringsmiddelen, waardoor grondwaterinvloed moeilijker in de wortelzone kan doordringen
- de afwezigheid van inundatie met basisch grondwater in het gebied
- ophoping van strooisel
- het bosbeheer

Processen

- verzuring door uitloging van basen als gevolg van verzurende atmosferische depositie in verleden en heden
- verzuring door wegvallen kweldruk waardoor onvoldoende basen aangevoerd worden
- verzuring door gewijzigde samenstelling boomlaag (meer Zomereik) met als gevolg afname humusvorming in mineraal profiel door onvoldoende actief bodemleven (Achter de Voort)
- verdroging door verlaging regionale drainagebasis
- vermesting door een hoge atmosferische depositie in heden en verleden; een hoge atmosferische depositie kan ook bijdragen aan een sterkere accumulatie van strooisel
- licht dringt onvoldoende door op de bosbodem door onvoldoende leeftijds- en soortvariatie. Voldoende licht is van belang voor diverse kenmerkende plantensoorten.

### **Knelpunten en oorzakenanalyse H9160\_A \* Eiken-haagbeukenbossen –hogere zandgronden**

Als knelpunten voor dit habitatype worden met name onderscheiden:

- Uitloging van basen als gevolg van verzurende atmosferische depositie en verdroging.
- Verdroging door ontwatering binnen en buiten het Natura 2000 gebied met als gevolg verruiging en afname soorten. Verdroging heeft een relatie met stikstof doordat er voedingsstoffen vrijkomen (vermesting). Stikstof heeft ook een vermestend effect.

- Verzuring door ontwatering binnen en buiten het Natura 2000 gebied. Verzuring door ontwatering heeft een relatie met stikstof doordat het inwerkt op hetzelfde knelpunt: te zure standplaats met als gevolg uitloging van basen.
- Verzuring door ophoping van zuur strooisel door het overheersen van eik in de boomlaag. Verzuring door ophoping van zuur strooisel heeft een relatie met N doordat het inwerkt op hetzelfde knelpunt: te zure standplaats.
- Vermesting door atmosferische depositie: In de referentiesituatie (2014) is de afstand tot de KDW gemiddeld 1020 mol N per ha per jaar.
- Onvoldoende lichtinval op de bodem. Dit heeft geen directe relatie met knelpunten stikstof, het is wel een factor om de kwaliteit mee te sturen en het effect van stikstof te verminderen.
- Onvoldoende dikke levende en dode bomen. Dit heeft geen directe relatie met knelpunten stikstof, het is wel een factor om de kwaliteit mee te sturen en het effect van stikstof te verminderen.

#### **Leemten in kennis H9160\_A \* Eiken-haagbeukenbossen –hogere zandgronden**

De kwantitatieve invloed van een te hoge atmosferische depositie op kwaliteit van het habitatype.

De trendmatige ontwikkeling van het habitatype in het deelgebied Voltherbroek is niet bekend. Zodoende kan over de kwaliteit daar geen uitspraak worden gedaan. Gerichte monitoring is in het monitoringsprogramma opgenomen (onderdeel 'Natuur') zodat de trendmatige ontwikkeling kan worden bepaald.

#### *5.13.4 Gebiedsanalyse Vochtige alluviale bossen*

#### **Kwaliteitsanalyse H91E0 \* Vochtige alluviale bossen**

##### *Instandhoudingsdoel*

<b><u>Instandhoudingsdoelen</u></b>				
		<b>Staat van instandhouding Landelijk</b>	<b>doelstelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>
<b>Habitatype</b>				
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	>	>

Als doelstelling voor dit habitatype in dit gebied worden onderscheiden: Uitbreiding van de oppervlakte en verbetering van de kwaliteit. De staat van instandhouding van het habitatype Vochtige alluviale bossen is beoordeeld als ongunstig.

##### *Ecologische vereisten*

- Voedselrijkdom: licht (tot matig) voedselrijke bodem
  - Zuurgraad: pH van 4,5 tot 7,5
  - Vochttoestand: kernbereik is vochtig tot inunderend
  - Kritische waarde atmosferische depositie (critical load): 1.857 mol N/ha/jr
- Bron: Beijer, 2011 en KIWA database ecologische vereisten

Om de ecologische variatie binnen het habitatype te realiseren is ruimtelijke variatie in waterstandsregime nodig die samenhangt met reliëf. Het meest kritische vegetatietype binnen het habitatype voor wat betreft het waterstandsregime (en voeding met basenrijk water) vereist een waterstand rond of boven maaiveld in winter en voorjaar, en een zomergrondwaterstand tussen de 0 en 40 cm onder maaiveld. In de winter dient basenrijk grondwater door te dringen in de wortelzone of uit te treden aan maaiveld. Het toestromende

grondwater dient ook een laag nitraat- en sulfaatgehalte te hebben. Voor de soortenrijkdom van de fauna is een gevarieerde structuur van de boomlaag en in de vochtige delen ook een gemengde soortensamenstelling van de boomlaag en de aanwezigheid van oude, levende of dode, dikke bomen en/of oude hakhoutstoven vereist. Gerafelde en geleidelijke bosranden zijn van belang voor typische vlindersoorten van het Habitatype: de Kleine ijsvogelvlinder en de Grote weerschijnvlinder.

#### *Beheer*

Het beheer van Staatsbosbeheer is nietsdoen en (beperkt) randenbeheer, particuliere eigenaren kappen op kleine schaal en plaatselijk grootschaliger met gebruik van zware machines.

#### *Verspreiding*

Het habitatype komt in alle deelgebieden voor. Het totale oppervlak bedraagt 90 ha.

#### *Kwaliteit en ontwikkeling*

De kwaliteit van het habitatype is matig. De trendmatige ontwikkeling van de kwaliteit en oppervlak is negatief. Dit is onder andere te zien aan het optreden van verruiging door Braam, Framboos en Hennegras en de afname van moerasplanten binnen het bosareaal dat kwalificeert als habitatype. In de boomlaag neemt de Es toe. Op sterk verdroogde en verzuurde locaties vestigen zich de droge soorten Zomereik, Pijpestrootje en Rankende helmbloem. Uit het voorkomen van een groot areaal van sterk verdroogde elzenopstanden met een ondergroei van Braam die niet meer tot het habitatype behoren kan worden afgeleid dat het habitatype sterk in oppervlakte is afgenomen en de degradatie ver is gevorderd. Deze verdroogde elzenopstanden zijn de laatste decennia (1992-2010) in oppervlakte toegenomen ten koste van het habitatype. Alleen in een beperkt oppervlakte langs het kanaal in het Voltherbroek is hier een uitzondering op als gevolg van de genomen maatregelen in de RVK Volthe. Dit laatste laat zien dat hydrologische maatregelen effectief zijn in het stoppen van achteruitgang van het habitatype. De trendmatige ontwikkeling van de kwaliteit en oppervlak is, samenvattend, negatief.

#### *Relevante standplaatsfactoren*

Feitelijke situatie Vochttoestand: In de huidige situatie zijn de grondwaterstand in het voorjaar en de laagste grondwaterstand in de zomer lager dan het habitatype vereist voor het habitatype. Dit probleem speelt vooral aan de zuid- en oostkant van het Voltherbroek en aan de randen van het Agelerbroek.

Feitelijke situatie Zuurgraad: De bodem direct is zuur als gevolg van langdurige uitloging door het infiltrerende regenwater en onvoldoende toestroming van met basen aangerijkt grondwater. Vooral de drogere en verdroogde delen zijn het sterkst verzuurd.

Feitelijke situatie Voedselrijkdom: te rijk

Feitelijke situatie Luchtkwaliteit: gemiddeld 2410 mol N/ha/jr (referentiesituatie (2014)). Deze is gemiddeld 553 mol N/ha/jr te hoog. Het verband tussen stikstof depositie en ontwikkeling in kwaliteit van het habitatype is zichtbaar in de toegenomen verruiging. Een deel van dit effect wordt veroorzaakt door te lage grondwaterstanden.

Feitelijke situatie Overig van belang:

- Oude dikke levende of dode bomen onvoldoende aanwezig
- Een gevarieerde structuur van de begroeiing met hoge en lage boomlaag en struiklaag zijn onvoldoende aanwezig
- Soortensamenstelling boomlaag onvoldoende gevarieerd
- Rafelige bosranden onvoldoende aanwezig
- Plaatselijk is bodemstoring door machines is opgetreden door bosbouwwerkzaamheden
- Onvoldoende overgangen: overgangen van vochtig naar zeer nat in samenhang met reliëf en ruimtelijke variatie in het aandeel regen-/grond- en overstromingswater zijn belangrijk voor de ecologische en ruimtelijke variatie binnen het habitatype Vochtige alluviale bossen. Verdroging, het wegvallen van kwel en het wegvallen van

overstroming hebben zulke overgangen vervaagd waardoor de kwaliteit van het habitattype is afgenomen.

### **Systeemanalyse H91E0 \* Vochtige alluviale bossen**

Zie de beschrijving in hoofdstuk 3.

Sturende processen zijn te vinden in:

- het onderliggend systeem van toestroom van bufferend basenrijk grondwater van regionale oorsprong
- een daarbovenop liggend systeem van stagnerend en toestromend lokaal en neutraal tot zuur grondwater van regenwateroorsprong.
- de aanwezigheid van een sterk drainerend en peilverlagend stelsel van ontwateringsmiddelen, waardoor grondwaterinvloed moeilijker in de wortelzone kan doordringen
- de afwezigheid van inundatie met basisch grondwater in het gebied
- ophoping van strooisel
- het bosbeheer

Processen

- verzuring door uitloging van basen als gevolg van verzurende atmosferische depositie in verleden en heden
- verzuring door wegvallen kweldruk waardoor onvoldoende basen aangevoerd worden
- verdroging door verlaging regionale drainagebasis
- vermesting door een hoge atmosferische depositie in heden en verleden; een hoge atmosferische depositie kan ook bijdragen aan een sterkere accumulatie van strooisel
- licht dringt onvoldoende door op de bosbodem door onvoldoende leeftijds- en soortvariatie. Voldoende licht is van belang voor diverse kenmerkende plantensoorten

### **Knelpunten en oorzakenanalyse H91E0 \* Vochtige alluviale bossen**

De knelpunten die zijn geïdentificeerd luiden als volgt:

- Uitloging van basen als gevolg van verzurende atmosferische depositie (de afstand tot de KDW varieert in de referentiesituatie (2014) tot gemiddeld 553 mol N per ha per jaar), het wegvallen van kwel door ontwatering binnen en buiten het Natura 2000 gebied en het stoppen van overstroming met (niet te voedselrijk) beekwater
- Verdroging door ontwatering binnen en buiten het Natura 2000 gebied met als gevolg verruiging en afname soorten. Verdroging heeft een relatie met stikstof doordat er voedingsstoffen vrijkomen (vermesting). Stikstof heeft ook een vermestend effect.
- Vermesting door aanvoer van vermest grondwater door bemesting in het infiltratiegebied. De omvang van dit knelpunt is onbekend voor het Agelerbroek en Voltherbroek. Vermesting heeft een relatie met stikstof doordat er voedingsstoffen vrijkomen. Stikstof heeft ook een vermestend effect.
- Onvoldoende (kleinschalige) lichtinval op de bodem door beperkte leeftijdsvariatie (er sterven niet plaatselijk bomen af en de elzenopstanden hebben een tamelijk uniforme leeftijd). Dit heeft geen directe relatie met knelpunten stikstof, het is wel een factor om de kwaliteit mee te sturen en het effect van stikstof te verminderen.
- Onvoldoende (dikke) dode bomen. Dit heeft geen directe relatie met knelpunten stikstof, het is wel een factor om de kwaliteit mee te sturen en het effect van stikstof te verminderen.
- Onvoldoende rafelige bosranden. Dit heeft geen directe relatie met knelpunten stikstof, het is wel een factor om de kwaliteit mee te sturen en het effect van stikstof te verminderen.
- Plaatselijk: schade aan het bodemsysteem door gebruik van zware machines voor hakhoutbeheer. Dit heeft een relatie met stikstof omdat door insporing er voedingsstoffen vrij komen (vermesting). Daarnaast wordt de structuur van de bodem aangetast. Dit is een factor om de kwaliteit mee te sturen en het effect van stikstof te verminderen.

### Leemten in kennis H91E0 \* Vochtige alluviale bossen

De kwantitatieve invloed van een te hoge atmosferische depositie op kwaliteit van het habitatype is onbekend.

Het effect van instroming van sulfaat- en nitraatrijk water is niet in te schatten. Alleen voor een deel van Achter de Voort (habitatype Eiken-haagbeukenbos) is dit bekend (van Dongen, 2011).

Onbekend is in hoeverre toestroming van vermest grondwater optreedt in het Ageler- en Voltherbroek. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd (opgenomen in maatregelenpakket, maatregel m1f). De verbreiding en dikte van lokale leemlagen in het Agelerbroek en Voltherbroek in relatie tot de diepte van de aanwezige ontwateringsmiddelen is onvoldoende bekend. Indien bestaande waterlopen aanwezige leemlagen doorsnijden treedt naast verdroging ook extra sterk verzuring op doordat kwelwater uit het onderliggende watervoerende pakket wordt afgevangen. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd (opgenomen in maatregelenpakket, maatregel m1h).

#### 5.13.5 Zeggekorfslak

### H1016 Zeggekorfslak

#### Instandhoudingsdoel

<b><u>Instandhoudingsdoelen</u></b>					
		<b>Staat van instandhouding Landelijk</b>	<b>doelstelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>	<b>doel populatie</b>
<b>Habitatsoort</b>					
H1016	Zeggekorfslak	--	=	>	=
<i>Legenda:</i> -- zeer ongunstig - ongunstig > toename of uitbreiding opp., verbetering kwaliteit leefgebied of toename populatie = behoud					

Doelstelling: uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie

Over de populatieomvang zijn geen gegevens beschikbaar.

Door een gebrek aan gegevens wordt geen conclusie over de staat van instandhouding van verspreiding en populatieomvang getrokken in het Natura 2000-gebied. Een trendmatige ontwikkeling kan daarom niet worden bepaald. Dit gebrek aan gegevens heeft geen gevolgen voor de inschatting van de toekomstige trendmatige ontwikkeling: deze is namelijk gebonden aan de maatregelen voor Vochtige alluviale bossen. Als deze maatregelen uitgevoerd worden op de manier zoals beschreven in dit document is de verwachting dat de soort toeneemt. Dit wordt gemonitord).

De Zeggekorfslak is geheel gebonden aan het habitatype Vochtige alluviale bossen, leefgebiedtype LG05 Grote zeggemoerassen, waar de soort ook kan voorkomen, is niet aanwezig in het gebied. Omdat een groot deel van het leefgebied (habitatype Alluviale bossen) verdroogd is en aan verzuring onderhevig is kan de vitaliteit van de moerasplanten waarop de Zeggekorfslak leeft afnemen. Daarnaast kan een dichte opstand van elzen leiden tot verminderde vitaliteit. In een tijdbestek van decennia is zal de boomlaag steeds dichter zijn geworden.

De Zeggekorfslak komt voor in natuurdoeltype 3.67 (bos van bron en beek). De KDW bedraagt 1900 mol N/ha/jr voor deze soort in dit natuurdoeltype (PDN, 2012). De KDW is dus vergelijkbaar met de KDW van Alluviale bossen. Als het habitatype Alluviale bossen in kwaliteit toeneemt op de aspecten lichtinval, verdroging en verzuring, is aan te nemen dat ook de populatieomvang en de omvang van het leefgebied van de Zeggekorfslak toeneemt. De ontwikkeling van de kwaliteit van leefgebied en populatieomvang loopt dus parallel met de ontwikkeling van kwaliteit en oppervlak van het habitatype Alluviale bossen. Aandachtspunt bij maatregelen is het tijdstip en diepte van inundatie. Vernattingsmaatregelen in het kader van de PAS dienen dusdanig uitgevoerd dat diepe inundatie in de winter en het voorjaar wordt voorkomen.

#### 5.13.6 Kamsalamander

### H1166 Kamsalamander

#### Instandhoudingsdoel

<b><u>Instandhoudingsdoelen</u></b>					
		<b>Staat van instandhouding Landelijk</b>	<b>doelstelling oppervlak</b>	<b>doel kwaliteit</b>	<b>doel populatie</b>
<b>Habitatsoort</b>					
H1166	Kamsalamander	-	>	>	>
<i>Legenda:</i> -- zeer ongunstig - ongunstig > toename of uitbreiding opp., verbetering kwaliteit leefgebied of toename populatie = behoud					

Doelstelling: uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie

De Kamsalamander heeft zijn voortplantingsbiotopen in vrij grote, geïsoleerde, stilstaande, onbeschaduwde of licht beschaduwde, voedselrijke wateren. Belangrijk is dat de voortplantingswateren niet te vroeg in het seizoen droogvallen. Incidenteel droogvallen is gunstig omdat dit het voorkomen van vissen beperkt. Voor een duurzaam voorkomen van de soort is het van belang dat er een dicht netwerk van voortplantingswateren aanwezig is.

Het huidige voortplantingsbiotoop bestaat vooral uit gegraven poelen. In het Voltherbroek komen veertien poelen voor waarvan tien binnen de Natura 2000 begrenzing en vier net buiten de begrenzing. Een groot deel daarvan is recent gegraven. In samenhang met de aanleg van nieuwe poelen heeft er plaatselijk al een extensivering van het beheer plaatsgevonden. Aan de andere kant van het kanaal is de ringgracht van de Hunenborg aanwezig en lang geïnundeerde laagte in de zuidwesthoek van het Agelerbroek. Onduidelijk is of tijdelijke geïnundeerde laagten, sloten of greppels in de broekbossen van Voltherbroek en Agelerbroek voor voortplanting wordt gebruikt. Beboste wateren zijn voor voortplanting minder geschikt dan poelen in graslanden omdat beboste wateren minder goed opwarmen. In het oostelijke deel van Voltherbroek (OD) en in het zuidelijk deel van het Oude Broek/Wiekermeden is de dichtheid aan wateren met voortplanting gelijk aan of meer dan de ondergrens van vier wateren per vierkante kilometer. In het Agelerbroek en Broekmaten, het noordelijke deel van het Oude Broek/ Wiekermeden is de dichtheid te laag. De voortplantingslocatie van de Hunenborg is mogelijk moeilijk te bereiken vanuit de voortplantingslocaties in Voltherbroek omdat het kanaal Almelo-Nordhorn uitwisseling kan belemmeren. Of dit werkelijk het geval is, is onduidelijk. De helft van de poelen in het Natura 2000-gebied heeft een grote omvang en hebben daardoor aanzienlijke ruimtelijke variatie in vegetatie en waterdiepte. Het voortplantingsbiotoop is daardoor van goede kwaliteit.

Het landbiotoop bestaat uit een afwisseling van graslanden, ruigten en broekbossen. Belangrijk voor het landbiotoop is een kleinschalige afwisseling van grasland, ruigten, houtwallen en bossen. Deze kleinschalige afwisseling is momenteel aanwezig in het Voltherbroek aan de zuidkant van het kanaal en weinig in het deelgebied Agelerbroek/ Broekmaten/ Hunenborg. In het Voltherbroek zijn deels extensief beheerde graslanden rond de poelen aanwezig die beweid en gemaaid worden. Een deel van de graslandpercelen rond en vlakbij de poelen worden in één keer gemaaid, wat kan leiden tot sterfte dieren die de poelen hebben verlaten. De kwaliteit van het landbiotoop is daarom in een deel van het gebied matig.

De Kamsalamander komt in het gebied uitsluitend in niet-stikstofgevoelig leefgebied voor. De soort is aanwezig in het natuurdoeltype 'gebufferde poel of wiel'. De KDW voor Kamsalamanders in een dergelijk biotoop is >2400 mol N/ha/jr (PDN, 2012), oftewel niet-stikstofgevoelig. Er zijn daarom geen PAS maatregelen nodig om de instandhoudingsdoelstellingen voor Kamsalamander in dit gebied te borgen.

De trendmatige ontwikkeling van de populatieomvang van Kamsalamander is positief als gevolg van de recente aanleg een groot aan tal poelen voor (o.a.) deze soort.

De vernattingsmaatregelen voor Volther- en Agelerbroek kunnen bijdragen aan een toename van potentieel voortplantingshabitat in broekbossen waar langdurig water op maaiveld stagneert.

### 6.1 Eerste bepaling maatregelenpakketten op gradiëntniveau

De voorgestelde maatregelen zijn primair ingestoken op behoud van de habitattypen, tenzij expliciet anders vermeld (*cursief*). Door in te zetten op behoud van de habitattypen wordt direct een verbetering van de kwaliteit en uitbreiding van het oppervlak gerealiseerd. De maatregelen dienen in detail te worden uitgewerkt.

De berekeningen met behulp van AERIUS Monitor 16L leiden in het rekenmodel tot een gewijzigde depositie in de referentiesituatie (2014) en/of verwachte depositiedaling op habitattypen of leefgebieden t.o.v. de berekeningen met M15. Voor Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek zijn de geactualiseerde depositiedata getoetst aan eerdere depositie data (o.a. M15). Daaruit blijkt dat er voor de habitattypen H3130 zwakgebufferde vennen, H6410 blauwgraslanden, H9160A eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) en H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) nog steeds sprake is van een dalende trend richting de KDW. Dit is geanalyseerd in tijd (referentiesituatie – 2020 – 2030) en gerelateerd /afgezet tegen de afgesproken herstelmaatregelen. Op basis daarvan is het ecologisch oordeel in stand gebleven.

Onderstaand zijn de maatregelen geformuleerd geredeneerd vanuit het grootste habitat naar het kleinste. De maatregelen zijn gebaseerd op de herstelstrategieën die zijn gedownload van pas.natura2000.nl in april 2013 [Arts et al, 2012; Beijer et al, 2012a&b; Hommel et al, 2012]. Op de maatregelenkaart (bijlage 1) is de plek waar de maatregel moet worden uitgevoerd aangeduid met behulp van een code (bijvoorbeeld M1a). Alleen maatregelen die lastig of niet goed op kaart kunnen worden aangegeven (bijvoorbeeld onderzoek) staan niet op kaart. De code staat hieronder telkens voor de betreffende maatregel. De Kamsalamander is niet genoemd aangezien voor deze soort geen sprake is van een nadelig effect van stikstofdepositie. In tabel 8.2 is aangegeven welke maatregelen in het kader van de PAS worden uitgevoerd.

De kennisleemten uit hoofdstuk 5 worden als volgt geadresseerd:

- Voor wat betreft de kennisleemte van het precieze effect van stikstof op de habitattypen: uit wetenschappelijk onderzoek zal steeds meer bekend worden over deze relaties en effecten. Bij elke herziening van de PAS worden de laatste inzichten meegenomen.
- Voor de kennisleemte "ontbreken kennis van inspoeling van voedingsstoffen" wordt maatregel M1f ingezet.
- Voor de kennisleemte "bodemstructuur Voltherbroek ten plaatse van de watergang Roelinksbeek" wordt maatregel M1h ingezet.
- Voor de kennisleemte "ontbreken zicht op trendmatige ontwikkeling Eiken-haagbeukenbossen in deelgebied Voltherbroek" zie paragraaf 10.4 monitoring.

#### **Habitatype H91E0 Vochtige alluviale bossen (subtype C) en Zeggekorfslak**

M1a- Realisatie hydrologische bufferzone ten noorden, oosten en westen van het Agelerbroek: sterk verondiepen Tilligterbeek, verwijderen randsloten Agelerbroek en detailontwatering. Deze gronden zijn met uitzondering van een gedeelte ten oosten van het Agelerbroek particulier eigendom. Er wordt rekening gehouden dat (delen van) deze particuliere gronden uiteindelijk verworven worden.

M1b- Dempnen interne watergangen en sloten in het Voltherbroek (zowel in Staatsbosbeheer als particuliere eigendommen (op basis van advies voor uitvoering). Interne maatregelen in de waterhuishouding worden waar nodig op basis van ecologische gronden gelijktijdig uitgevoerd met externe maatregelen om te voorkomen dat het grondwater in het Natura 2000-gebied te



veel een regenwater-samenstelling krijgt. Mogelijke natschade wordt gecompenseerd. Inrichting van reeds verworven graslanden ten behoeve van uitbreiding van Vochtige alluviale bossen en plaatselijk Blauwgraslanden kan niet worden uitgesteld tot de tweede beheerplanperiode. De werkzaamheden (m.n. afgraven bouwvoor van een groot deel van deze verworven gronden) kunnen in een volgende planperiode niet zonder schade aan de bodem worden uitgevoerd als gevolg van stijging van de grondwaterstand. Deze werkzaamheden worden daarom eveneens in de eerste beheerplanperiode uitgevoerd. De benodigde bodemonderzoeken hiervoor zijn al uitgevoerd in 2007.

M1c- Ten behoeve van uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit: herstel hydrologie Voltherbroek door aanleg hydrologische bufferzone en dempen watergangen op de randen, m.n. de hele zuidrand van het Voltherbroek (tweede beheerplanperiode), het eiken-haagbeukenbos lift mee. In de hydrologische bufferzone mag niet bemest worden ivm het uitspoelen van voedingsstoffen naar hiervoor gevoelige habitattypen (alluviale bossen, eiken-haagbeukenbossen, blauwgraslanden). Bij de uitwerking van de vernattingsmaatregelen aan de zuidkant van het Voltherbroek wordt rekening gehouden met te sterke vernatting voor habitatype H9160A Eiken-Haagbeukenbossen. Behoud van dit habitatype prevaleert boven herstel van habitatype H91E0C voor zover het habitatype niet is ontstaan als gevolg van verdroging. Deze gronden zijn met uitzondering van enkele delen particulier eigendom. Er wordt rekening gehouden dat (delen van) deze particuliere gronden uiteindelijk verworven worden. Mogelijke natschade wordt gecompenseerd. De inrichting van gronden in eigendom van Staatsbosbeheer kunnen in de eerste beheerplanperiode worden uitgevoerd.

M1d- Geleidelijke overgangen creëren langs bospercelen

M1e- Boskap vindt alleen op kleine schaal plaats in de particuliere terreinen:

- Bodemverstoring wordt voorkomen. Er dient voldoende ongestoorde bosbodem (minimaal 50 m) tussen de tractorpaden te zijn.
- Bij het kappen mogen kapvlaktes ontstaan met een maximale afmeting van 2 maal de boomlengte. Bij de kapplek moet opgaande begroeiing zijn (minimaal 1 boomlengte breed)
- Bij het overslaan van 1 of meerdere kapseizoenen mag max. oppervlakte van 1 onbenut kapseizoen worden opgeteld.
- De totale kapoppervlakte mag per eigenaar binnen een kapseizoen maximaal 5 % van zijn bosgrondeigendom in het N2000-gebied beslaan. Maximaal mag van het totale bosareaal in het N2000 gebied 8,4% per beheerplanperiode NB-wetvergunningvrij worden gekapt.

Nietsdoen en het bos oud laten worden (natuurlijk verval) is ook een optie. Staatsbosbeheer voert voornamelijk een nietsdoen-beheer (alleen randenbeheer zie 1d). Deze maatregel wordt niet opgenomen in de maatregelentabel, maar wordt in het beheerplan als randvoorwaarde gesteld voor bestaand gebruik 'bosbeheer'.

M1f- Onderzoek naar de omvang van toestroming van sulfaat- en nitraatrijk grondwater en het effect op kwelafhankelijke habitattypen

M1h- Onderzoek uitvoeren naar de verbreiding en dikte van de kleilaag ter plekke van diepe watergangen t.b.v. inschatting ontwaterende werking Roelinksbeek<sup>1</sup> en andere te dempen/verondiepen waterlopen (al dan niet doorsnijden van de kleilaag) en t.b.v. 1b: materiaal te gebruiken bij het dichten van de interne watergangen en sloten

M1i- Dempen interne ontwatering binnen het Agelerbroek (op basis van advies voor uitvoering)

<sup>1</sup> Vooralsnog geen verdere peilverhoging van de Roelinksbeek en Voltherbeek in afwachting van uitkomsten M1h.

M1k- Nieuwe onderleider en verbinding Peiingsbeek Deze maatregel is nodig omdat de Peiingsbeek bij verondieping van de Tilligterbeek bij piekafvoeren haar water niet meer goed kan afvoeren (zie ook M1q). Waar de onderleider het beste onder het kanaal door kan gaan zal nog nader moeten worden bepaald.

M1l- Weghalen of sterke verlaging van de kade en stuw aan de noordzijde van het Agelerbroek ten einde diepe inundatie met regenwater van de lage delen van het Agelerbroek tegen te gaan (ondiepe inundatie moet wel blijven optreden in de winter en het voorjaar). Bij uitwerking vernattingmaatregelen rond Agelerbroek kan de exacte uitvoering nader bepaald worden. Voor systeemherstel heeft een situatie zonder kade en stuw de voorkeur zodat vrije afwatering over maaiveld kan plaatsvinden. Uitvoering van deze maatregel vindt plaats tijdens of na realisatie van de bufferzone.

M1m- Vernatten en stopzetten bemesting twee landbouwpercelen (oppervlakte 5,2 ha) binnen Natura 2000-gebied om vermestende en verdrogende invloed op het alluviale bos te voorkomen. De percelen zijn in particulier eigendom en kunnen mogelijk via een functiewijziging geschikt worden ingericht ten gunste van alluviaal bos.

M1n- Stoppen met gebruik van te zware machines bij hakhout/bosbeheer. *Deze maatregel wordt niet opgenomen in de maatregelentabel, maar wordt in het beheerplan als randvoorwaarde gesteld voor bestaand gebruik 'bosbeheer'.*

M1q- Een nieuwe landbouwafwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van Agelerbroek aanleggen. Deze maatregel is nodig omdat de Peiingsbeek bij verondieping van de Tilligterbeek bij piekafvoeren haar water niet meer goed kan afvoeren en om vervangende ont- en afwatering te realiseren voor het landbouwgebied en ten westen van het Agelerbroek. Deze nieuwe landbouwafwatering begint waar de onderleider het kanaal doorkomt (zie ook M1k).

Herstel van overstroming met beekwater om verzuring tegen te gaan wordt niet voorgesteld omdat overstroming met beekwater kan leiden tot eutrofiëring. Tegenwoordig hebben de beken namelijk een veel grotere nutriëntenlast dan vroeger toen nog overstromingen plaatsvonden. Herstel van de benodigde basenrijkdom vindt dus plaats door herstel van lokale en meer regionale grondwaterstromen.

### **Habitattype H9160 Eiken-haagbeukenbossen**

M1g- Monitoren ontwikkeling van habitattypen bos in Achter de Voort. *Deze maatregel wordt niet opgenomen in de maatregelentabel, maar wordt onderdeel van de standaard monitoring (SNL)*

M1j- Achter de Voort. 1,1 ha aan westzijde inrichten als bufferzone. Deze grond is particulier eigendom. Er wordt rekening gehouden dat deze particuliere grond uiteindelijk verworven wordt.

M2a- Verwijderen van een deel van de Zomereiken verspreid binnen het habitattype om de samenstelling van de slecht afbreekbare, zure strooisellaag te verbeteren (uitvoer op basis van deskundigen advies) en om meer lichtinval op de bodem te creëren. Andere boomsoorten en struiksoorten niet kappen omdat die zich moeten kunnen uitbreiden. Met monitoring bekijken of boom- struiksoorten die basenrijk strooisel vormen (Linde, Es en Esdoorn, Hazelaar) zich uitbreiden. Als dat niet het geval is zouden zulke soorten kunnen worden bijgeplant (gebiedseigen genetisch materiaal).

M2b- Lokaal op kleine schaal (1000 m<sup>2</sup> verdeeld over enkele locaties) verwijderen zuur strooisel en monitoren of dat herstel oplevert voor de ondergroei; deze maatregel wordt niet

genoemd in de herstelstrategie voor het habitatype. De maatregel wordt desondanks als experimentele maatregel voorgesteld omdat maatregel 2a pas over langere tijd effect heeft (eerst verandering boomlaag nodig en vervolgens nog tijd nodig voor verandering humusprofiel). Gezien de kleine populaties van kenmerkende soorten in de huidige voorkomens van het habitatype is ook een maatregel nodig die op de korte termijn effect kan hebben. De maatregel is no-regret zolang bij uitvoering lokale populaties van kenmerkende plantensoorten gespaard worden en de maatregel op kleine schaal wordt uitgebreid.

2c- zie M1d

2e- zie M1j

2f- Zie M1b, M1c, M1h

M2g- Onderzoek naar de kwantitatieve invloed van ontwatering rond Achter de Voort om te bepalen of, aanvullend op maatregel 2e, extra maatregelen nodig zijn zoals een hydrologische bufferzone<sup>2</sup> of ingreep in het kanaal Almelo-Nordhorn. De verwachting is dat geen bufferzone nodig is, maar op dit moment kan dit niet worden uitgesloten. Habitatype Vochtige alluviale bossen lift mee.

2i- zie M1f

### **Habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen**

3a- Herstel hydrologie (zie M1a, M1i, M1k, M1q)

3b- Zie M1f

### **Habitatype H6410 Blauwgraslanden**

M4a- Herstel hydrologie (zie M1a, M1b, M1c, M1i, M1k, M1l)

M4b- Zeer kleinschalig plaggen in oude Blauwgraslanden en vlakbij deze voorkomens (nadat hydrologische situatie hersteld is en bodem voldoende baserijk is, dit om te voorkomen dat herverzuring optreedt en de zaadbank vroegtijdig wordt uitgeput). Deskundigen worden geraadpleegd bij het voorbereiden van de maatregel

M4c- *Uitbreiding oppervlak*: hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie. Omdat deze maatregel goedkoop is en leidt tot een robuuster voorkomen van het habitatype wordt ze vanaf de 1e beheerplanperiode toegepast.

M4d- *Uitbreiding oppervlak*: idem aan M4b in het Voltherbroek op kansrijke locaties die nog niet kwalificeren als Blauwgrasland (tweede beheerplanperiode)

M4e- Laat in groeiseizoen hooien; 20% vegetatie de winter over laten staan in verband met fauna

4f- Zie M1f

Herstel van overstroming met beekwater om verzuring tegen te gaan wordt niet voorgesteld omdat overstroming met beekwater kan leiden tot eutrofiëring. Tegenwoordig hebben de beken namelijk een veel grotere nutriëntenlast dan vroeger toen nog overstromingen

<sup>2</sup> met *alleen* dempen van de randsloten zal toestroom van verontreinigd grondwater toenemen. Dit is daarom geen optie.

plaatsvonden. Herstel van de benodigde basenrijkdom vindt dus plaats door herstel van lokale en meer regionale kwelstromen.

In 2015 zijn daarnaast de volgende aanvullende maatregelen opgenomen:

M6a: Rond het melkveebedrijf aan de Steenmatenweg 9 wordt stikstofinvangende erfbeplanting aangelegd. Daarbij wordt aangesloten aan een al bestaande bomenrij.

M6b: Ten westen van het Agelerbroek wordt een dubbele houtsingel van loofbomen in het verlengde van de Steenmatenweg tot aan de Aa broek (ca 300 m) als stikstofinvangende beplanting opgenomen. Daarbij wordt aangesloten aan bestaande beplantingen. Zie bijlage 1b Maatregelenkaart.

De onderbouwing van deze maatregelen wordt gegeven in de "bufferzonemethode". De bufferzonemethode wordt beschreven in Herstelstrategieën Deel 1, par. 2.2.3 (Bosrandeffect):

Met dit 'depositiegedrag' kan mogelijkwerwijs rekening worden gehouden bij het nemen van beheer- en herstelmaatregelen in het kader van de PAS. Er zijn de volgende maatregelen met betrekking tot structuur denkbaar om de invang van stikstof te verminderen:

- stikstof buiten kwetsbare habitats invangen door het handhaven of ontwikkelen van dichte, hoge bossen (bij voorkeur naaldbossen) met een scherpe bosrand in de zone tussen de stikstofbronnen en de kwetsbare habitats (het bos dient hier dus als bufferzone).

De maatregel zorgt er voor dat stikstof wordt afgevangen vóóordat het in het Natura 2000 gebied de habitattypen kan bereiken. De maatregel komt ten goede aan de habitattypen H3130 Zwakgebufferde vennen, H6410 Blauwgrasland, H91E0c Alluviale bossen en H9160A Eiken-haagbeukenbossen.

## **6.2 Verdere uitwerking**

In hoofdstuk 8 wordt een nadere indeling, detaillering en uitwerking gegeven van deze maatregelen.

### **7.1 Interactie uitwerking gebiedsgerichte strategie N-gevoelige habitats met andere habitats en natuurwaarden**

Er is sprake van een hoge mate van synergie tussen herstelmaatregelen voor de verschillende habitattypen. Herstel op landschapsschaal (gradiënten, hydrologische situatie) en terugdringen verzuring is relevant voor alle habitattypen en levert tevens herstel op van vegetatie van Dotterbloemgraslanden en Grote zeggenmoerassen.

In het Voltherbroek zal het habitatype Eiken-haagbeukenbossen deels kunnen overgaan in het habitatype Vochtige Alluviale bossen. Deze Eiken-haagbeukenbossen zijn ontstaan uit verdroogde Alluviale bossen en liggen landschaps-ecologisch gezien niet op de juiste plaats in het systeem.

Aandachtspunten zijn:

Een niet te diepe inundatie in de winter, waarbij waardplanten (Moeraszegge en Oeverzegge) van de Zeggekorfslak (H1016) geheel onder water komen te staan: bij vernattingsmaatregelen wordt hier rekening mee gehouden. In de zomer mag de gemiddeld laagste grondwaterstand niet hoger zijn dan 20 cm boven maaiveld.

De schaal van boskap voor de Zeggekorfslak. Zolang het bosbeheer op kleine schaal wordt uitgevoerd (zie maatregelen) is dit niet nadelig.

Bij het maaien van (goed ontwikkelde) natte graslanden blijft 20% van de vegetatie overstaan t.b.v. fauna. Grote zeggenvegetaties worden niet gemaaid t.b.v. Zeggekorfslak, tenzij dit niet anders kan ivm verruiging/verbossing. Dan wordt er gefaseerd gemaaid.

In het maatregelenpakket zitten geen maatregelen die ten koste gaan van andere aangewezen habitattypen en habitatsoorten. Het (soortenarme) habitatype Eiken-Haagbeukenbossen in het Voltherbroek schuift in de gradiënt op naar de drogere plekken, waar het van nature thuis hoort (in de huidige situatie is dit habitatype ontstaan door verdroging van alluviale bossen: een onnatuurlijke situatie). De maatregelen ondersteunen de onderlinge samenhang van de habitattypen en habitatsoorten. Er is sprake van synergie (zoals terug te zien in de kolom "relatie herstelmaatregelen met andere habitats" in tabel 8.1).

## 8 Synthese maatregelenpakket voor alle habitattypen in het gebied

### 8.1 Inleiding

Er is sprake van een hoge mate van synergie tussen herstelmaatregelen voor de verschillende habitattypen (hoofdstuk 7). Herstel op landschapsschaal (gradiënten, hydrologische situatie) en terugdringen verzuring is relevant voor alle habitattypen. Het definitieve maatregelenpakket zoals in onderhavige paragraaf wordt gepresenteerd, past binnen de visie voor het gebied (zie beheerplan).

De uiteindelijk gekozen maatregelen voor zowel de eerste beheerplanperiode (korte termijn) als tweede/derde beheerplanperiode (lange termijn) zijn uitgewerkt in een behoudsstrategie (korte termijn) en een ontwikkelingsstrategie (lange termijn). De maatregelen voor ontwikkeling van habitattypen geldt alleen voor die habitattypen waarvoor een ontwikkelopgave is opgenomen in het aanwijzingsbesluit. Maatregelen betreffende regulier natuurbeheer zijn niet opgenomen in de PAS-maatregelen. Uitgangspunt is dat dit beheer is geregeld. In tabel 8.2 is het onderscheid tussen de PAS maatregelen en niet PAS maatregelen weergegeven.

Alle maatregelen zijn in technische zin uitvoerbaar, dat is een voorwaarde geweest bij het samenstellen van het maatregelenpakket.

#### **strategie 1**

Behoud (waarbij automatisch ook ontwikkeling plaatsvindt), 1<sup>e</sup> planperiode

#### **strategie 2**

Realisatie van de ontwikkeldoelen uit het aanwijzingsbesluit: uitbreiding oppervlakte en/of verbetering kwaliteit Blauwgraslanden en Vochtige alluviale bossen, 2<sup>e</sup> en latere planperiode

### 8.2 Overzicht PAS-maatregelen

In de tabel op de volgende pagina's is het totaalpakket aan stikstof gerelateerde maatregelen in een overzicht weergegeven.

STAP 3 STRATEGIE EN MAATREGELEN										
Ecologische herstelmaatregelen					Noodzakelijke maatregelen die ingrijpen op GRONDGEBRUIK t.b.v. uitvoering herstelmaatregelen			Relatie herstelmaatregel met andere habitats? (versterkend, neutraal, conflict, vanwege ...)	Bijdrage aan doelrealisatie	Relatie met knelpunt
Nr	strategie	Herstelmaatregel	Betreffende areaal voor uitvoering van de maatregel	Benodigde intensiteit van de maatregel	aankopen/ functieverandering (ha)	inrichting (ha)	agrarische grond met vernattings-schade (ha)			
M1a, M1l, M1k	1	Inrichten hydrologische bufferzone ten noorden, oosten en westen van het Agelerbroek, sterk verondiepen Tilligterbeek, verwijderen randsloten Agelerbroek en detailontwatering 1a); verwijderen stuw (1l); aanleg onderleider kanaal (1k)	71 ha bufferzone Ag br  1 ha verondiepen Tilligterbeek	Eenmalig	71 ha	<sup>1</sup>		Versterkend <sup>2</sup>	+++	A,B,C
M1b	1	Dempen interne watergangen en sloten in het Voltherbroek en afvoer bouwvoor	Tpv 224 ha (dempen van 5km watergangen + overige sloten en afvoer bouwvoor)	Eenmalig	-	-	-	Versterkend <sup>2</sup>	+++	A,B,C
M1c	1, 2	Inrichten hydrologische bufferzone rond Voltherbroek. (Alleen de reeds verworven gronden worden in de eerste beheerplan periode ingericht)	33 ha	Eenmalig	23 ha	<sup>1</sup>		Versterkend <sup>2</sup>	+++	A,B,C
M1d	1, 2	Geleidelijke overgangen (inhammen) creëren langs bosranden (elzenbroekbos, eikenhaagbeukenbos) (deze maatregel is niet op de maatregelenkaart opgenomen)	c. 4 km	Eenmalig	-	-	-	Versterkend <sup>2</sup>	++	D

**STAP 3 STRATEGIE EN MAATREGELEN**

Ecologische herstelmaatregelen										Noodzakelijke maatregelen die ingrijpen op GRONDGEBRUIK t.b.v. uitvoering herstelmaatregelen			Relatie herstelmaatregel met andere habitats? (versterkend, neutraal, conflict, vanwege ...)	Bijdrage aan doelrealisatie	Relatie met knelpunt
Nr	strategie	Herstelmaatregel	Betreffende areaal voor uitvoering van de maatregel	Benodigde intensiteit van de maatregel	aankopen/ functieverandering (ha)	inrichting (ha)	agrarische grond met vernattings-schade (ha)	Versterkend <sup>2</sup>	+++	A,B,C					
M1m	1	Stoppen ontwatering en bemesting twee landbouwpercelen binnen Natura 2000-gebied om vermistende en verdrogende invloed te voorkomen op alluviale bossen	5,5 ha	Eenmalig	5,5 ha	<sup>1</sup>	Nee	Versterkend <sup>2</sup>	++	A,B,C					
M1q	1	Nieuwe landbouwfawatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van Agelerbroek(in het verlengde van Peiingsbeek) en verbeteren huidige waterloop ten noorden Agelerbroek	1 ha	Eenmalig	1 ha			Versterkend <sup>2</sup>	+++	A,B,C					
M1f	1	Onderzoek naar effect van instroming van sulfaat- en nitraatrijk water, <i>maatregel staat niet op de maatregelenkaart</i>	Nvt	Eenmalig	-	-	-	Nvt	nvt	B					
M1h	1	Onderzoek verbreiding kleilaag Voltherbroek	nvt	Eenmalig	-	-	-	Nvt	nvt	A					
M1i	1	Dichten interne ontwatering binnen Agelerbroek en inrichten verworven percelen	2 km watergang + overige sloten/ greppels, 70 ha inrichting	Eenmalig	-	-	-	Versterkend <sup>2</sup>	+++	A,B,C					
M1j	1	Bufferzone westzijde Achter de Voort	1,1 ha	Eenmalig	1,1 ha	<sup>1</sup>	-	Versterkend <sup>2</sup>	Niet exact bekend inschatting ++	A,B,C					



**STAP 3 STRATEGIE EN MAATREGELEN**

Ecologische herstelmaatregelen					Noodzakelijke maatregelen die ingrijpen op GRONDGEBRUIK t.b.v. uitvoering herstelmaatregelen			Relatie herstelmaatregel met andere habitats? (versterkend, neutraal, conflict, vanwege ...)	Bijdrage aan doelrealisatie	Relatie met knelpunt
Nr	strategie	Herstelmaatregel	Betreffende areaal voor uitvoering van de maatregel	Benodigde intensiteit van de maatregel	aankopen/ functieverandering (ha)	inrichting (ha)	agrarische grond met vernattings-schade (ha)			
M2a	1				-	-	-	Neutraal	++	C
M2b	1				-	-	-	Neutraal	+++	C
M2g	1	Onderzoek kwantitatieve invloed ontwatering rond Achter de Voort om te bepalen of een hydrologische buffer of andere hydrologische maatregelen nodig zijn n.a.v. M2g. De verwachting is dat geen bufferzone nodig is, maar op dit moment kan dit niet worden uitgesloten	Nvt	Eenmalig		<sup>1</sup>	-	Nvt	Nvt	A,B,C
M4c	1,2	Hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie	c. 10 ha	Jaarlijks	-	-	-	Neutraal	+++	D
M4b	1,2	Zeer kleinschalig plaggen bestaande Blauwgraslanden (na herstel hydrologie 1a,b,c)	c. 0,2 ha (10% areaal) verspreid liggend	Eenmalig, evt. op termijn een herhaling	-	-	-	Neutraal	+++	B,C
M4d	2	Idem 4b, potentiële Blauwgraslanden	c. 0,3 ha	Eenmalig, evt. op termijn een herhaling	-	-	-	Neutraal	+++	B,C
M4e	1+2	Laat in groeiseizoen hooien en 20% van de vegetatie laten overstaan in de winterperiode tbv fauna	0,2 ha, in het grootste deel van de percelen gebeurt dit al	Jaarlijks	-	-	-	Neutraal	++	D
M6a		Aanplanten stikstofinvangende		Eenmalig	-	-	-	Versterkend <sup>2</sup>	++	B,C

		bepanting rond melkveebedrijf aan de Steenmatenweg 9								
M6b		Aanplanten dubbele houtsingel van loofbomen als stikstofinvangende bepanting	Ca 300 m	Eenmalig	-	-	-	Versterkend	++	B,C

**Tabel 8.1** totaal-tabel PAS-maatregelen

**Toelichting op Tabel 8.1 PAS-maatregelen**

Kolom 2: strategie 1 zet in op behoud, strategie 2 op ontwikkeling van habitattypen.

1 = Ontwatering en detail ontwatering verwijderen (sloten, drains, greppels)

2: zie par. 6.1

Bijdrage aan doelrealisatie:

++: redelijke bijdrage

+++ : grote bijdrage

Relatie met knelpunt (laatste kolom):

A= verdroging (vaak met vermestend effect)

B=vermesting/eutrofiering

C=verzuring (w.o. uitloging mineralen)

D= geen directe relatie met knelpunt: maatregel verhoogd kwaliteit van het habitatype of (bij Blauwgraslanden M4c en M4d) de robuustheid van voorkomen. Deze maatregelen zijn opgevoerd om het risico op achteruitgang bij alleen uitvoer van de stikstof gerelateerde maatregelen te dekken.

In bijlage 1a is de Maatregelentabel, bron AERIUS 16 ook opgenomen en in bijlage 1b de daarmee corresponderende Maatregelenkaart, bron AERIUS Monitor 16L.

In tabel 8.2 is aangegeven in welke beheerplanperiode de maatregelen worden uitgevoerd. Daarnaast is aangegeven welke maatregelen PAS maatregelen betreffen en welke niet.

<b>Maatregel PAS en Niet PAS per Beheerplanperiode</b>	
<b>Maatregelcode</b>	<b>Maatregelbeschrijving</b>
<b>PAS maatregelen beheerplan 1</b>	
M1a	Inrichten hydrologische bufferzone ten oosten, noorden en westen van het Agelerbroek: sterk verondiepen Tilligerbeek en verleggen Peiingsbeek en verwijderen randsloten Agelerbroek en detailontwatering
M1b	Dempen interne watergangen en sloten in het Voltherbroek
M1d	Geleidelijke overgangen creëren langs bospercelen
M1f	Onderzoek naar de omvang van toestroming van sulfaat- en nitraatrijk grondwater en het effect op kwelafhankelijke habitattypen in alle deelgebieden
M1h	Onderzoek uitvoeren naar de verbreiding en dikte van de kleilaag ter plekke van diepe watergangen t.b.v. inschatting ontwaterende werking Roelinksbeek* en andere te dempen/ verondiepen waterlopen
M1i	Dempen interne ontwatering binnen het Agelerbroek
M1j	Hydrologische bufferzone rond Achter de Voort
M1k	Nieuwe onderleider en verbinding Peiingsbeek met nieuwe landbouwfwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van Agelerbroek
M1l	Weghalen of sterke verlaging van de kade en stuw aan de noordzijde van het Agelerbroek
M1m	Stoppen bemesting in twee landbouwpercelen binnen N2000-begrenzing
M1q	Nieuwe landbouwfwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van Agelerbroek(in het verlengde van Peiingsbeek) en verbeteren huidige waterloop ten noorden Agelerbroek
M2a	Opstellen deskundigen advies voor het verwijderen van een deel zomereiken binnen Eiken-haagbeukenbos in Achter de Voort
M2b	Lokaal op kleine schaal (1000 m2 verdeeld over enkele locaties) strooisel verwijderen en ontwikkeling vegetatie monitoren
M2g	Onderzoek kwantitatieve invloed ontwatering rond Achter de Voort om te bepalen of een hydrologische buffer of andere hydrologische maatregelen nodig zijn naar aanleiding van M2g.
M4b	Zeer kleinschalig plaggen bestaande Blauwgraslanden na herstel hydrologie
M4c	hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie; 20 % per jaar grote zeggenvegetatie niet maaien
M4e	Laat in groeiseizoen hooien en 20% van de vegetatie laten overstaan in de winterperiode tbv fauna
M6a	Aanplanten stikstofinvangende beplanting rond melkveebedrijf aan de Steenmatenweg
M6b	Aanplanten dubbele houtsingel van loofbomen als stikstofinvangende beplanting
<b>Niet maatregelen PAS beheerplan 1</b>	
M4e	Laat in groeiseizoen hooien en 20% van de vegetatie laten overstaan in de winterperiode tbv fauna
M5a	Aanleg van een aantal poelen
M5b	Extensivering van het maai-beheer rond poelen
<b>PAS maatregelen beheerplan 2 + 3</b>	
M1c	Aanleg hydrologische bufferzone en dempen watergangen op de randen, m.n. de hele zuidrand van het Voltherbroek
M1d	Geleidelijke overgangen creëren langs bospercelen
M4c	Hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie; 20 % per jaar niet maaien grote zeggen-vegetatie niet jaarlijks maaien
M4d	Zeer kleinschalig plaggen op potentiële locaties na herstel hydrologie
M4e	Laat in groeiseizoen hooien en 20% van de vegetatie laten overstaan in de winterperiode tbv fauna
<b>Niet PAS maatregelen beheerplan 2 + 3</b>	
M5b	Extensivering van het maai-beheer rond poelen

**Tabel 8.2 Uitvoeringsperiode PAS- en niet-PAS-maatregelen** De maatregelen zijn (m.u.v. maatregelen die lastig in een kaartbeeld zijn vatten) in beeld gebracht op de PAS-maatregelenkaart (zie Bijlage 1b). Maatregelnummers zijn op de kaart aangegeven en geven aan waar de maatregel wordt uitgevoerd.

### **Overzicht leemten in kennis**

De kwantitatieve invloed van een te hoge atmosferische depositie op kwaliteit van de Habitattypen. Het bepalen van de exacte kwantitatieve invloed waarbij naast de atmosferische depositie o.a. bodemchemie, grondwaterstroombanen en waterkwaliteit een rol spelen. Dit gedetailleerd onderzoeken is een zeer tijdrovende klus waarvan het zeer de vraag is of het resultaat van het onderzoek de werkelijkheid wel voldoende weergeeft: in de bodemchemie werken allerlei stoffen in op elkaar, waarbij de werking afhankelijk is van bijvoorbeeld de zuurgraad en aerobiteit die door het jaar heen ook nog eens veranderen. Een dergelijke exercitie heeft een ongewisse bruikbaarheid vanwege de onzekerheden die in de uitkomst van een dergelijke studie zitten. In het voorgestelde maatregelenpakket zit eveneens een mate van onzekerheid. Deze onzekerheid wordt ondervangen door voldoende robuuste maatregelen te treffen, gebaseerd op modelstudies en ervaring in andere gebieden. Er is zowel wat betreft de ecologische effecten van een te hoge atmosferische depositie als wat betreft het effect van de herstelmaatregelen gerekend met een reële worst case aanname.

De trendmatige ontwikkeling van het Habitatype Eiken-haagbeukenbossen in het deelgebied Voltherbroek is niet bekend. Zodoende kan over de kwaliteit daar geen uitspraak worden gedaan. Gerichte monitoring is in het monitoringsprogramma opgenomen zodat de trendmatige ontwikkeling kan worden bepaald.

Onbekend is in hoeverre toestroming van vermist grondwater optreedt in het Ageler- en Voltherbroek. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd (opgenomen in maatregelenpakket). De verbreiding en dikte van lokale leemlagen in het Agelerbroek en Voltherbroek in relatie tot de diepte van de aanwezige ontwateringsmiddelen is onvoldoende bekend. Indien bestaande waterlopen aanwezige leemlagen doorsnijden treedt naast verdroging ook extra sterk verzuring op doordat kwelwater uit het onderliggende watervoerende pakket wordt afgevangen. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd (opgenomen in maatregelenpakket).

Bovenstaande kennisleemten leveren geen onzekerheden over de haalbaarheid en effectiviteit van de maatregelen. De kennisleemten hebben daarom geen invloed op de conclusies in het kader van de PAS.

## 9 Beoordeling maatregelen naar effectiviteit, duurzaamheid, kansrijkdom in het gebied

### 9.1 Effectiviteit van de maatregelen

De maatregelen voor habitattype Vochtige alluviale bossen hebben een groot effect en een grote kans van slagen. Dit komt doordat de belangrijkste maatregelen, het verwijderen van greppels, sloten en de aanleg van een hydrologische bufferzone, een groot en duurzaam effect hebben.

Ingreep in de hydrologie in combinatie met afplaggen heeft een groot effect op het habitattype Blauwgraslanden, zowel op de korte als lange termijn. Het habitattype Zwakgebufferde vennen lift mee op de maatregelen voor alluviale bossen en Blauwgraslanden. Door de verwachte toename van basenrijk kwelwater (aanleg bufferzone en verwijderen lokale drainagemiddelen) is het effect van de maatregel groot.

Het ingrijpen in de boomsoortensamenstelling en strooisellaag in habitattype Eiken-Haagbeukenbos in combinatie met verhoging van de grondwaterstand zal een positief effect hebben op korte en lange termijn. Deels zijn de effecten van aanvullende hydrologische maatregelen rond Achter de Voort nog niet inzichtelijk. Om de te verwachten effecten hiervan beter in beeld te krijgen, is nader onderzoek voorgesteld in de eerste beheerplanperiode.

In deelgebied Voltherbroek kunnen op langere termijn als gevolg van vernatting delen van het habitattype overgaan in het habitattype vochtige alluviale bossen. Dit deel van het habitattype eiken-haagbeukenbos in het Voltherbroek is ontstaan door verdroging van alluviale bossen en is soortenarm. Van nature hoort dit bostype niet op deze plekken. De vochtige variant van het habitattype Eiken-Haagbeukenbos kan zich als gevolg van de verhoging van de grondwaterstand in het Voltherbroek uitbreiden naar locaties waar momenteel wel bos maar geen habitattype aanwezig is (als gevolg van verdroging).

De habitatsoort Zeggekorfslak lift mee op de maatregelen voor de alluviale bossen. Een positief effect op de verspreiding van de soort is op zowel korte als lange termijn te verwachten. Wel dienen daarbij de aandachtspunten uit hoofdstuk 7 te worden gerespecteerd.

Habitatype of habitatsoort	situatie in 2010 tov 2004	verwachte ontwikkeling einde 1e bp periode tov 2010	verwachte ontwikkeling 2030 tov einde 1e bp periode	Wordt instandhoudingsdoel aanwijzingsbesluit gehaald met het in H6 genoemde maatregelenpakket? <sup>1</sup>
Zwakgebufferde vennen	Omvang: fluctuerend Kwaliteit: c. gelijk	Omvang: toename Kwaliteit: toename	Omvang: toename Kwaliteit: toename	Ja
Blauwgraslanden	Omvang: c. gelijk Kwaliteit: afname	Omvang: toename Kwaliteit: toename	Omvang: toename Kwaliteit: toename	Ja
Eikenhaagbeukenbossen	Omvang: c. gelijk Kwaliteit: afname	Omvang: gelijk Kwaliteit: toename	Omvang: lichte toename Kwaliteit: toename	Ja
Vochtige alluviale bossen	Omvang: afname Kwaliteit: afname	Omvang: gelijk/ mogelijk lichte toename Kwaliteit: toename	Omvang: toename Kwaliteit: toename	Ja
Zeggekorfslak	Onbekend, afname gezien de afhankelijkheid van niet-verdroogde Vochtige alluviale bossen	Omvang populatie: toename Kwaliteit: toename	Omvang populatie: toename Kwaliteit: toename	Ja
Kamsalamander	Omvang: toename Kwaliteit: onbekend (toename)	Omvang populatie: toename Kwaliteit: toename	Omvang populatie: toename Kwaliteit: toename	Ja

**Tabel 9.1.** Verwachte effecten van het maatregelenpakket op kwaliteit en omvang van de habitattypen en soorten <sup>1</sup> instandhoudingsdoelen: zie tabel 3.2.

De aanleg van extra poelen voor de habitatsoort Kamsalamander heeft op zowel korte als lange termijn een positief effect op de verspreiding van de soort.

In tabel 9.1 zijn de verwachte effecten op de habitattypen en soorten in een overzicht weergegeven. De uitgifte van ontwikkelingsruimte zal niet leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied.

In de volgende tabel (9.2) is de effectiviteit en duurzaamheid van de maatregelen vanuit het oogpunt van de knelpunten opgenomen. Het betreft in alle gevallen 'bewezen' maatregelen zoals weergegeven in de landelijke herstelstrategieën.

Habitattype	Effect van atmosferische depositie en andere oorzaken	Neutralisatie door strategieën	Duurzaamheid maatregelen	Effectiviteit maatregelen	Responstijd maatregelen
Zwakgebufferde vennen	Verzuring (uitloging basen) door depositie	Ja	nvt	nvt	nvt
	Verdroging: verzuring en vermesting door onvoldoende voeding basenrijk grondwater	Ja	Permanent	Groot	Even geduld
	Vermesting door atmosferische depositie en mogelijk vermesting door instroom nutriënten uit landbouwgebied	Ja	?	?	?
Blauwgraslanden	Verzuring (uitloging basen) door depositie	Ja	nvt	nvt	nvt
	Verdroging: verzuring en vermesting door onvoldoende voeding basenrijk grondwater	Ja	Permanent	Groot	Even geduld
	Verdwijnen als gevolg van niet maaien (verruiging)	Ja	Permanent	X	X
	Versnippering (opheffen verdroging/ bouwvoor verwijderen)	Ja	Permanent	Groot	Even geduld/ vertraagd
	Vermesting door atmosferische depositie en mogelijk vermesting door toestroom vermist grondwater door bemesting in intrekgebied	Ja	?	?	?

**Tabel 9.2** effectiviteit van de maatregelen

Habitattype	Effect van atmosferische depositie en andere oorzaken	Neutralisatie door strategieën	Duurzaamheid maatregelen	Effectiviteit maatregelen	Responstijd maatregelen
Eiken-haagbeukenbossen	Verzuring (uitloging basen) door depositie	Ja	nvt	nvt	nvt
	Verdroging: verzuring en vermesting door onvoldoende voeding basenrijk grondwater	Ja	Permanent	Groot	Even geduld
	Vermesting door atmosferische depositie	Ja	nvt	nvt	nvt
	Bosstructuur niet optimaal	Ja	Permanent	Afhankelijk van de frequentie van de kap	Even geduld
	Soortensamenstelling niet optimaal (te veel Zomereik)	Ja	Permanent	Groot	Even geduld
	Aanwezigheid dikke, zure strooisellaag	Ja	X	X	X
Vochtige alluviale bossen	Verzuring (uitloging basen) door depositie	Ja	nvt	nvt	nvt
	Verdroging: verzuring en vermesting door onvoldoende voeding basenrijk grondwater	Ja	Duurzaam	Groot	Even geduld
	Vermesting door atmosferische depositie en toestroom vermist grondwater door bemesting in intrekgebied	Ja	?	?	?
	Bosstructuur niet optimaal*	Ja	Permanent	Afhankelijk van de frequentie van de kap	Even geduld

**Vervolg Tabel 9.2** effectiviteit van de maatregelen. \* afkomstig van herstelstrategie Eiken-haagbeukenbos aangezien in de herstelstrategie 'Vochtige alluviale bossen' deze maatregel niet is opgenomen in de tabel, maar wel in de tekst

## 9.2 Tussenconclusie herstelmaatregelen

In de tekst hiervoor is uiteengezet welke herstelmaatregelen voor de in dit gebied voorkomende habitattypen, gegeven het geschetste depositieverloop en overschrijding van



de KDW, ertoe leiden dat behoud van de natuurlijke kenmerken van het gebied is gewaarborgd. Tevens is nagegaan dat de herstelmaatregelen geen negatieve effecten hebben op andere instandhoudingsdoelstellingen.

Ondanks de eerder genoemde overschrijding van de kritische depositiewaarden, wordt door de uitvoering van de herstelmaatregelen in dit gebied, gezien de te verwachten effecten, de locatie waarop deze effecten verwacht worden en de verwachte termijn van optreden van effecten, gewaarborgd dat in tijdvak 1 (2015-2021) 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 in de tijdvakken 2 en 3 mogelijk en wordt ook verwacht\*.

\*N.B. Op basis van het Rapport van B-ware, 2014-62, i.o.v. MOB (Onderzoekscentrum B-Ware, Effecten van verhoogde stikstofdepositie door 2 nieuwe kolencentrales op duingebieden passend beoordeeld?, Rapportnummer: 2014-62, Mobilisation for the Environment, Nijmegen, januari 2015) wordt betwist of er noodzaak is van de voorgestelde PAS maatregelen. Daar wordt als volgt mee omgegaan: Voor dit gebied is in een eerder stadium vastgesteld welke maatregelen minimaal moeten worden genomen. De daarbij betrokken deskundigen zijn er van overtuigd dat het pakket van maatregelen ertoe zal leiden dat er geen verslechtering zal plaatsvinden in de drie tijdvakken van de PAS. Over een nog langere termijn (waar het genoemde rapport t.a.v. herstel van droge duinen zijdelings een verwachting uitspreekt) doet de gebiedsanalyse geen uitspraak omdat die buiten de reikwijdte van de PAS valt.

### 10.1 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 7. In het onderhavige hoofdstuk wordt per habitattype beoordeeld of het behoud van de habitattypen al dan niet is geborgd. Het betreft de volgende categorieën, conform tekst in programma PAS:

#### Categorie 1a

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 zal in de gevallen waar dit een doelstelling is in het eerste tijdvak van dit programma aanvangen.

#### 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.

#### Categorie 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.

#### Actualisatie AERIUS Monitor 16L

De berekeningen met behulp van AERIUS Monitor 16L leiden in het rekenmodel tot een gewijzigde depositie in de referentiesituatie (2014) en/of verwachte depositiedaling op habitattypen of leefgebieden t.o.v. de berekeningen met M15. Voor Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek zijn de geactualiseerde depositiedata getoetst aan eerdere depositie data (o.a. M15). Daaruit blijkt dat er voor de habitattypen H3130 zwakgebufferde vennen, H6410 blauwgraslanden, H9160A eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) en H91E0C vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) nog steeds sprake is van een dalende trend richting de KDW. Dit is geanalyseerd in tijd (referentiesituatie – 2020 – 2030) en gerelateerd /afgezet tegen de afgesproken herstelmaatregelen. Op basis daarvan is het ecologisch oordeel in stand gebleven.

#### H3130 Zwakgebufferde vennen

##### Categorie 1b.

Kortom:

*Behoud is geborgd.*

*Verbetering/uitbreiding (indien van toepassing) zijn in de toekomst mogelijk.*

Onderbouwing:

- de kwaliteit en of oppervlakte van de stikstofgevoelige habitats is stabiel  
Ja, kwaliteit en oppervlakte is stabiel.
- de goede maatregelen worden getroffen  
De goede maatregelen zijn voorgesteld: namelijk hydrologisch herstel.
- er zijn randvoorwaarden waaraan op korte termijn nog moeilijk aan kan worden voldaan, maar op langere termijn wel  
Als maatregelen worden genomen, dan worden randvoorwaarden op middellange termijn gehaald.

- Er is zicht op het verminderen van de overschrijding van de KDW, maar de overschrijding is ook in 2030 nog fors (overschrijding gemiddeld 1375 mol N/ha/jr). In de referentiesituatie (2014) was dit nog gemiddeld 1752 mol N/ha/jr.
- De gebiedsanalyse is goed uitgevoerd er is voldoende informatie is voor handen, maar zie leemte in kennis
- de kennislacunes zijn goed in beeld gebracht en er wordt zorgvuldig omgegaan met de kennisleemten en de borging daarvan

De resterende kennislacunes staan de ecologische conclusies niet in de weg. Bovendien vindt nader onderzoek plaats om de resterende kennislacunes weg te werken.

Daarnaast vindt monitoring plaats van het effect van de herstelmaatregelen. Op die manier kunnen tijdig extra maatregelen worden genomen wanneer de herstelmaatregelen onverhoopt niet voldoende effectief blijken.

### **H9160A Eiken-haagbeukenbossen** **Categorie 1b.**

Kortom:

*Behoud is geborgd.*

*Verbetering/uitbreiding (indien van toepassing) zijn in de toekomst mogelijk.*

Onderbouwing:

- de kwaliteit en of oppervlakte van de stikstofgevoelige habitats is stabiel  
De kwaliteit en oppervlakte gaat achteruit als gevolg van met name verdroging en strooiselophoping. De omvang is gering.
- de goede maatregelen worden getroffen  
Hydrologische maatregelen hebben zich bewezen, maar exacte kwantitatieve doorwerking op zuurbuffering wortelzone is niet bekend. Daarnaast beheermaatregelen (boomsoortensamenstelling)
- er zijn randvoorwaarden waaraan op korte termijn nog moeilijk aan kan worden voldaan, maar op langere termijn wel

Op middellange termijn kan aan de randvoorwaarden worden voldaan als maatregelen worden uitgevoerd

- Er is zicht op het verminderen van de overschrijding van de KDW, maar de overschrijding is in 2030 gemiddeld 615 mol N/ha/jr. In de referentiesituatie (2014) was dit nog gemiddeld 1020 mol N/ha/jr.  
In alle deelgebieden blijft sprake van een afstand tot de KDW, hoewel deze kleiner is dan 1x de KDW.
- De gebiedsanalyse is goed uitgevoerd er is voldoende informatie is voor handen, maar zie leemte in kennis
- De kennislacunes zijn goed in beeld gebracht en er wordt zorgvuldig met de kennisleemten en de borging daarvan omgegaan

De resterende kennislacunes staan de ecologische conclusies niet in de weg. Bovendien vindt nader onderzoek plaats om de resterende kennislacunes weg te werken.

Daarnaast vindt monitoring plaats van het effect van de herstelmaatregelen. Op die manier kunnen tijdig extra maatregelen worden genomen wanneer de herstelmaatregelen onverhoopt niet voldoende effectief blijken.

### **H91E0C Vochtige alluviale bossen (Beekbegeleidende bossen)** **Categorie 1a**

Kortom:

*Behoud is geborgd.*

*Verbetering en uitbreiding (indien van toepassing) worden verwacht.*

Onderbouwing:

- de kwaliteit en/of oppervlakte van de stikstofgevoelige habitats gaat al vooruit of is stabiel

De kwaliteit gaat nog steeds licht achteruit

- er worden maatregelen voorzien die wetenschappelijk of in praktijk zijn getoetst

Ja, hydrologische maatregelen

- Er is zicht op het verminderen van de overschrijding van de KDW, maar de overschrijding is in 2030, gemiddeld 164 mol N/ha/jr. In de referentiesituatie (2014) was dit nog gemiddeld 553 mol N/ha/jr.
- De gebiedsanalyse is goed uitgevoerd er is voldoende informatie is voor handen, maar zie leemte in kennis
- De kennislacunes zijn goed in beeld gebracht en er wordt zorgvuldig met de kennisleemten en de borging daarvan omgegaan

De resterende kennislacunes staan de ecologische conclusies niet in de weg. Bovendien vindt nader onderzoek plaats om de resterende kennislacunes weg te werken.

Daarnaast vindt monitoring plaats van het effect van de herstelmaatregelen. Op die manier kunnen tijdig extra maatregelen worden genomen wanneer de herstelmaatregelen onverhoopt niet voldoende effectief blijken.

#### **H6410 Blauwgraslanden**

##### **Categorie 1b.**

Kortom:

*Behoud is geborgd.*

*Verbetering/uitbreiding (indien van toepassing) zijn in de toekomst mogelijk.*

Onderbouwing:

- de kwaliteit en of oppervlakte van de stikstofgevoelige habitats is stabiel  
De oppervlakte is toegenomen (nieuwe locaties door inrichting) kwaliteit gaat nog steeds licht achteruit door verzuring.

- de goede maatregelen worden getroffen

Ja, hydrologische maatregelen en kleinschalig plaggen + bekalken

- er zijn randvoorwaarden waaraan op korte termijn nog moeilijk aan kan worden voldaan, maar op langere termijn wel

Op middellange termijn kan aan de randvoorwaarden worden voldaan als maatregelen worden uitgevoerd (maar situatie is pas duurzaam als KDW niet meer wordt overschreden)

- Er is zicht op het verminderen van de overschrijding van de KDW, maar de overschrijding is in 2030, gemiddeld 667 mol N/ha/jr. In de referentiesituatie (2014) was dit nog gemiddeld 1002 mol N/ha/jr.
- De gebiedsanalyse is goed uitgevoerd er is voldoende informatie is voor handen, maar zie leemte in kennis
- de kennislacunes zijn goed in beeld gebracht en er wordt zorgvuldig omgegaan met de kennisleemten en de borging daarvan

De resterende kennislacunes staan de ecologische conclusies niet in de weg. Bovendien vindt nader onderzoek plaats om de resterende kennislacunes weg te werken.

Daarnaast vindt monitoring plaats van het effect van de herstelmaatregelen. Op die manier kunnen tijdig extra maatregelen worden genomen wanneer de herstelmaatregelen onverhoopt niet voldoende effectief blijken.

#### **Zeggekorfslak**

De gevoeligheid van de Zeggekorfslak is gelijk aan zijn leefgebied Vochtige alluviale bossen (Beekbegeleidende bossen). De maatregelen die in dit habitattype worden getroffen komen ook ten goede aan de Zeggekorfslak. De specifieke aandachtspunten voor de maatregelen m.b.t. de Zeggekorfslak zijn beschreven in het document. Stikstofdepositie staat de uitbreiding van de populatie niet in de weg. **Categorie 1a.**

## **Kamsalamander**

De Kritische depositiewaarde wordt niet overschreden. Er is geen sprake van negatieve effecten van stikstofdepositie op deze soort. Stikstofdepositie staat de uitbreiding van de populatie niet in de weg. **Categorie 1a.**

### **Worst case**

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 Monitor 16L. De prognose van de ontwikkeling van de stikstofdepositie volgens AERIUS Monitor 16L is weergegeven in hoofdstuk 4. 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. Bij het ecologisch oordeel is er rekening mee gehouden dat de afname van de stikstofdepositie niet volgens een rechte lijn verloopt, maar volgens een golvende dalende lijn. 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 Ausgangssituatie 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. Uit AERIUS Monitor 16L blijkt dat in 2020, ten opzichte van de referentiesituatie (2014), sprake is van een afname van de stikstofdepositie in het gehele gebied met gemiddeld 255 mol/ha/jaar.

In het geval zich aan het begin van het tijdvak van het programma een tijdelijke toename van stikstofdepositie voordoet, zou dat voorafgaand aan of tijdens de uitvoering van herstelmaatregelen kunnen leiden tot zuurdere en voedselrijkere condities (van bodem en water) en tot een grotere beschikbaarheid van voedingsstoffen en mineralen voor de vegetatie. De voor dit gebied in tabel 8.1 opgenomen herstelmaatregelen voorkomen echter dat deze tijdelijke situatie daadwerkelijk tot verslechtering van habitattypen leidt. De habitattypen hebben een relatief lange responstijd op veranderingen in het abiotische systeem. De in de tabel 8.1 opgenomen herstelmaatregelen voor zover die in het eerste tijdvak van het programma worden genomen, hebben een korte responstijd en dus een relatief snel effect. Dit houdt in dat binnen de responstijd van de habitattypen op een eventuele toename van depositie, de noodzakelijke maatregelen worden genomen die ervoor zorgen dat er geen achteruitgang van de kwaliteit of het oppervlakte van habitattypen optreedt. 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.

### **Conclusie**

Met dit pakket aan maatregelen en deze daling van depositie kan het volgend gezegd worden:

1. Het behoud is gewaarborgd.
2. De inspanning die geleverd wordt zal leiden tot verbetering van de kwaliteit en/of uitbreiding van het oppervlakte van de stikstofgevoelige habitats.

Dit betekent dat de ontwikkelruimte die meegenomen is in de gebiedsanalyse vergund kan worden. Voor de aangewezen habitattypen is in tabel 10.1 als conclusie de categorie per

habitatype vermeld. Totaal voor het gebied Achter de Voort, Ageler- en Voltherbroek is categorie 1b, dat wil zeggen dat behoud van het habitatype is geborgd. Verbetering en uitbreiding (indien van toepassing) zijn in de toekomst mogelijk.

H3130 Zwakgebufferde vennen	1b
H9160A Eiken-haagbeukenbossen	1b
H91E0C Beekbegeleidende bossen	1a
H6410 Blauwgraslanden	1b
Zeggekorfslak	1a
Kamsalamander	1a
Totaal Gebied Achter de Voort, Ageler- en Voltherbroek	1b

**Tabel 10.1. Categorie-indeling per habitatype en totaal Natura 2000-gebied**

Toelichting:

1a: behoud is geborgd. Verbetering en uitbreiding (indien van toepassing) worden verwacht

1b: behoud is geborgd. Verbetering en uitbreiding (indien van toepassing) zijn in de toekomst mogelijk

**Onder deze condities kan voor het gebied de uitspraak gedaan worden dat de ontwikkelingsruimte die inbegrepen is in de daling vergund kan worden. De uitgifte van ontwikkelingsruimte zal niet leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied.**

## 10.2 Borgingsafspraken

Diverse gebiedspartijen zijn actief betrokken geweest bij het opstellen van deze gebiedsanalyse en onderschrijven de inhoudelijke onderbouwing van de maatregelen die in deze gebiedsanalyse zijn opgenomen. Daarmee is een eerste belangrijke stap gezet in de borging van de uitvoering van maatregelen.

Een tweede belangrijke stap voor de borging van de uitvoering van maatregelen is gezet door de besluiten van Provinciale Staten (PS) van Overijssel van 3 juli 2013. PS hebben toen het statenvoorstel 'Samen verder aan de slag met de EHS' vastgesteld. Daarin hebben zij een visie op de aanpak van de uitvoering van de EHS en Natura 2000/PAS opgave vastgesteld. Provinciale Staten hebben tevens besloten de Uitvoeringsreserve EHS in te stellen waarin de provinciale middelen voor de uitvoering worden opgenomen. Op 3 juli 2013 hebben Provinciale Staten ook besloten over de begrenzing van de EHS en daarbinnen de gebieden met een PAS-opgave.

Op 23 april 2014 hebben Provinciale Staten een besluit genomen over de totale financiering van de Ontwikkelopgave Ecologische Hoofdstructuur met daarin alle Natura 2000/PAS-maatregelen en daarbij de conclusie getrokken dat de totale opgave haalbaar en betaalbaar is inclusief beheer.

De maatregelen dienen te worden uitgevoerd op de tijd en wijze zoals in deze gebiedsanalyse is uitgewerkt. Alleen als de uitvoering van de maatregelen volgens de in de PAS voorziene planning en wijze verloopt, kan de zekerheid worden gegeven dat de benutting van de ontwikkelingsruimte de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet aantast.

De maatregelen in deze gebiedsanalyse zijn geborgd, zowel qua uitvoering als financieel. De specifieke borgingsafspraken met de betrokken partners zijn op 8 december 2014 gemaakt en vastgelegd.

## 10.3 Monitoring en evaluatie instandhoudingsdoelen en maatregelen voor BP en PAS-GA

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)
- Evaluatie monitoringssystematiek, 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.

De verantwoordelijkheid voor de monitoring is verdeeld over verschillende instanties. Het Rijk is, bijvoorbeeld, verantwoordelijk voor de monitoring van de staat van instandhouding van habitatsoorten en -typen op landelijk niveau. De provincie is verantwoordelijk voor het monitoren van de maatregelen (inclusief de effectiviteit ervan) en van veranderingen in het gebied en in het gebruik in en om het gebied. Daarnaast is de provincie, in het geval van dit Natura 2000-gebied, ook verantwoordelijk voor de regie op het interne proces en maakt als verantwoordelijke afspraken met betrokken partijen over de uit te voeren monitoring en zorgt voor opname in het beheerplan. Tot slot bewaakt de provincie ook de uitvoering van deze afspraken. De uit te voeren monitoring van (instandhoudings-) maatregelen is primair de verantwoordelijkheid van de partij, die de maatregel neemt. Dit kunnen zowel de provincie als waterschappen of terreinbeheerders zijn. Diegene die verantwoordelijk is voor het uitvoeren van een maatregel is daarmee ook verantwoordelijk voor het uit (laten) voeren van de bijbehorende monitoring en de daarmee gepaard gaande kosten. Door het ministerie van Economische Zaken is inmiddels een landelijk monitoringsplan PAS opgesteld. Dit plan is nog niet operationeel en bevat geen inhoud over kosten, dekking en verantwoordelijkheden.

De PAS-herstelstrategie bevat een groot aantal maatregelen (waaronder waterhuishoudkundige) die op korte of lange termijn uitgevoerd moeten worden. Het is noodzakelijk om

de effecten van deze maatregelen te monitoren, zodat duidelijk wordt in welke mate de waterhuishouding hersteld is en of eventuele aanvullende herstelmaatregelen noodzakelijk zijn.

Ook wordt op gebiedsniveau de werkelijke stikstofdepositie gemonitord. Het Meetnet Ammoniak Natura 2000 (MAN) van het RIVM/PBL kan hiervoor worden gebruikt. Op deze manier kan de voorspelde daling van stikstofdepositie worden getoetst. Indien de feitelijke daling achterblijft bij de voorspelde daling, heeft dit consequenties voor het toekennen van de beschikbare ontwikkelingsruimte.

Voor de PAS is in opdracht van het ministerie van EZ (door Agentschap NL, DLG en RIVM) een Monitoringsplan Programmatische aanpak Stikstof op hoofdlijnen opgesteld. Daarbij vindt monitoring plaats op 4 domeinen: emissie en depositie, natuur, maatregelen en ontwikkelingsruimte. Tabel 10.3a tot en met 10.3c geven aan wat jaarlijks, halverwege de planperiode en na 6 jaar gemonitord moet worden.

Indien uit monitoring blijkt dat de resultaten onverhoopt achterblijven, dan zijn er nog terugvalopties in de vorm van het sterker tegengaan van inspoelen van meststoffen vanuit agrarisch gebied en (op basis van detail-modellering) het plaatselijk vergroten van hydrologische bufferzones rond het Natura 2000 gebied. In de eerste beheerplanperiode worden naast stikstof gerelateerde maatregelen ook ingezet op niet stikstof gerelateerde maatregelen. Dit om het risico op afname van de kwaliteit te verkleinen.

Het onderzoek naar het inspoelen van meststoffen (leemte in kennis, zie hoofdstuk 6) behoort niet tot het onderstaande Monitoringsplan op hoofdlijnen, maar wordt separaat uitgevoerd. Dit is in eerste instantie een onderzoeksvraag voor alle habitattypen (geformuleerd als maatregel M1f) en kan in een later stadium (indien het probleem/ de probleemgebieden inzichtelijk zijn) leiden tot een monitoringsopgave. Het bepalen van de trendmatige ontwikkeling van habitatype Eiken-haagbeukenbossen in deelgebied Voltherbroek maakt wel deel uit van het Monitoringsplan, onderdeel Natuur.

Domein	Resultaat	Niveau
Emissie en depositie	Inzicht in werkelijke emissie van gepasseerd jaar. Evt. aangepaste schatting van emissie in zichtjaren 2021, 2027 en 2033	Landelijk
	Verklaring oorzaak verschillen in emissies ten opzichte van eerdere prognoses voor gepasseerd jaar en zichtjaren 2021, 2027 en 2033.	Landelijk
	Inzicht in depositie voor gepasseerd jaar en zichtjaren 2021, 2027 en 2033 (met AERIUS)	Per habitatype (of hectare) per N2000-gebied
Natuur	Overzicht van uitgevoerde onderzoeken naar procesindicatoren	Per habitatype per N2000-gebied
Maatregelen	Ecologische maatregelen: overzicht van maatregelen en de stand van zaken in het uitvoeringsproces daarvan	Per beheerder, per N2000-gebied
	Bronmaatregelen: overzicht van maatregelen en de stand van zaken in het uitvoeringsproces daarvan	Per overheid
Ontwikkelingsruimte	Overzicht van aangevraagde en vergunde projecten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• al bekende projecten en evt. gewijzigde kenmerken</li> <li>• nieuw vergunde projecten</li> </ul>	per overheid
	Overzicht van nog beschikbare, aangevraagde, toegewezen en benutte hoeveelheid ontwikkelingsruimte	Per N2000-gebied, per segment, per tijdsblok

**Tabel 10.3a** Resultaten **jaarlijkse** monitoring PAS



Domein	Resultaat	Niveau
Emissie en depositie	Vergelijk tussen de verwachte en werkelijke economische ontwikkeling in de gepasseerde jaren.	Landelijk
	Vergelijk tussen de trend in emissie die verondersteld was in de PAS en bij vaststelling van de ontwikkelingsruimte.	Landelijk
	Vergelijk tussen de trend in depositie die verondersteld was in de PAS en bij vaststelling van ontwikkelingsruimte	Landelijk
Natuur	Overzicht van uitgevoerde onderzoeken naar abiotische randvoorwaarden/kenmerken.	Per habitatype per N2000-gebied
	Resultaten van onderzoek naar abiotische randvoorwaarden en procesindicatoren en beperkte conclusie over de staat en ontwikkeling van habitatypes en soorten.	Per habitatype per N2000-gebied
Maatregelen	Vergelijk tussen afgesproken en werkelijke uitvoering van bron- en ecologische maatregelen.	Per overheid
	Vergelijk tussen veronderstelde en werkelijke effecten van ecologische maatregelen aan de hand van abiotische factoren, kenmerken met een korte responstijd of (een/enkele) kritische (proces-) indicatoren van verwachte effecten op habitatypes en soorten.	Landelijk, zo nodig per habitatype, per N2000-gebied
Ontwikkelingsruimte	Een beoordeling van de hoeveelheid toegewezen en benutte ontwikkelingsruimte i.r.t. de resterende en de toegedeelde ontwikkelingsruimte bij vaststelling van de PAS. Toets aan afspraak dat max. 60% ontwikkelingsruimte is toegewezen in het eerste tijdsblok van een planperiode.	Per N2000-gebied, per segment, per tijdsblok
	Toetsing van toegestane afwijkingen van de 60%-afspraken aan daarvoor gestelde criteria in relatie tot toewijzing van ontwikkelingsruimte.	Per N2000-gebied

**Tabel 10.3b** Monitoringsresultaten na een **halve planperiode**

Domein	Resultaat	Niveau
Emissie en depositie	Vergelijk tussen de verwachte en werkelijke economische ontwikkeling in de gepasseerde jaren.	Landelijk
Natuur	Volledige evaluatie van de staat van habitatypes en soorten: <ul style="list-style-type: none"> <li>gevoelige habitatypes: 1x per 6 jaar<sup>1</sup></li> <li>minder gevoelige habitatypes: 1x /12 jr.</li> </ul>	Per N2000-gebied
	Vergelijk tussen verwachte en werkelijke ontwikkeling habitatypes en soorten, rekening houdend met werkelijke depositie en de uitvoering van maatregelen.	Per N2000-gebied
Maatregelen	Aanvullende inzichten in de effectiviteit van (pakketten van) maatregelen.	Per habitatype
Ontwikkelingsruimte	Een beoordeling van de hoeveelheid uitgegeven en resterende ontwikkelingsruimte t.o.v. de toegedeelde ontwikkelingsruimte bij vaststelling van de PAS.	Per N2000-gebied, per segment, per 6-jaar periode
	Toets aan afspraak dat ontwikkelingsruimte is uitgegeven in segment 2 in de verhouding 60/40.	
	Toetsing van toegestane afwijkingen van de 60/40-afspraken (segment 2) aan daarvoor gestelde criteria i.r.t. uitgifte van ontwikkelingsruimte	Per N2000-gebied

<sup>1</sup> Het monitoren van de trendmatige ontwikkeling van het habitatype Eiken-haagbeukenbossen (deelgebied Voltherbroek) valt hierbinnen.

**Tabel 10.3c** Monitoringsresultaten na een **volledige planperiode**

Voor de monitoring van natuur wordt aangesloten bij de monitoring SNL (conform landelijk monitoringsplan).

#### **10.4 Rol PAS bureau**

De provincie sluit voor de monitoring aan bij de landelijke afspraken over het PAS-bureau. De implementatiefase van de PAS-monitoring, die in 2014 plaatsvindt, wordt centraal gecoördineerd door "het PAS-bureau" (landelijk).

In het Statenvoorstel 'Samen verder aan de slag met de EHS' (PS/2013/412) heeft de provincie Overijssel een overzicht opgenomen van de beschikbare provinciale middelen voor de ontwikkelopgave natuur. Dit telt op tot een totaal van € 329 miljoen in de periode 2013-2020. De Staatssecretaris van Economische Zaken heeft op 17 september 2013 het Natuurpact naar de Tweede Kamer heeft gezonden. Hiermee komt de toegezegde € 200 miljoen per jaar voor het natuurbeleid beschikbaar + dat de provincies mogen beschikken over de zogeheten BBL-oud gronden om de ontwikkelopgave te realiseren. Uit de confrontatie tussen benodigde en beschikbare middelen (rijkbijdragen, opbrengst grond-voor-grond en provinciale middelen) heeft provincie Overijssel de verwachting dat het totaal aan beschikbare middelen voldoende is om de gehele opgave te kunnen realiseren. De provincie zal de uitgangspunten waarop zij deze conclusie baseert delen met de partners van het Akkoord 'Samen werk beter'.

#### **10.5 Planning van herstelmaatregelen**

Met de concrete gebiedsmaatregelen uit de 1<sup>ste</sup> PAS-periode en de beoogde maatregelen in de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> periode kunnen de instandhoudingdoelstelling van de betreffende Habitattypen voor het gebied worden behaald zoals is aangegeven door de trends en de categorieën in tabellen van hoofdstuk 9 en 10.

Het behalen van de instandhoudingdoelstelling hangt mede samen met het treffen van generieke emissiebeperkende maatregelen en maakt de uitgifte van de ontwikkelingsruimte mogelijk.

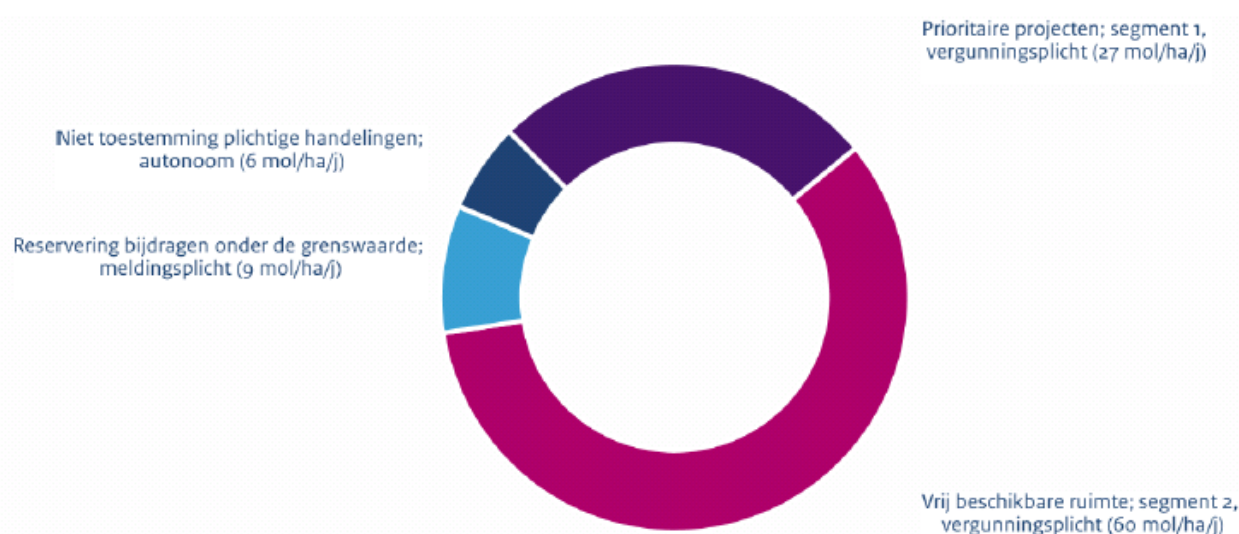
Onderbouwing baten en kosten

In de LEI nota's: LEI Nota 12-070: Economisch perspectief van de PAS , Baten en kosten van de Programmatische Aanpak Stikstof in Natura 2000 gebieden, LEI Wageningen UR, Den Haag , November 2012 en het Overijssels rapport van het LEI: Sociaaleconomisch perspectief van de PAS; Provinciale, regionale en plaatselijke effecten voor Overijssel, zijn de baten en kosten voor deze gebiedsanalyse onderbouwd.

## 11 Ontwikkelingsruimte

### 11.1 Verdeling depositieruimte naar segment

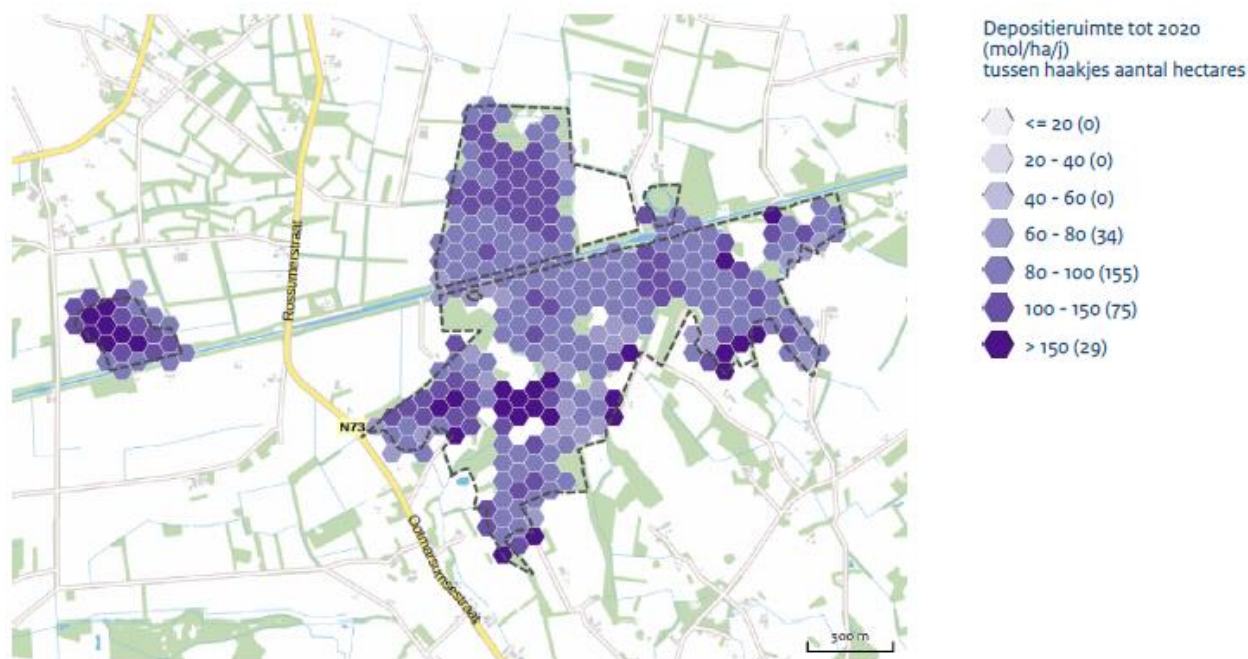
De depositieruimte is de ruimte die beschikbaar is voor economische ontwikkelingen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen projecten en handelingen die niet toestemmingsplichtig zijn en projecten waarvoor wel een vergunning vereist is. De eerste categorie bestaat uit enerzijds autonome ontwikkelingen en uit anderzijds niet-prioritaire ontwikkelingen met alleen een meldingsplicht (bijdrage onder de grenswaarde). Vergunningsplichtige projecten vallen uiteen in prioritaire projecten (segment 1) en overige projecten (segment 2). Verdere uitleg over de verdeling van de depositieruimte is te vinden in het PAS-programma. Onderstaand diagram geeft aan hoeveel depositieruimte er binnen het gebied gemiddeld beschikbaar is en hoe deze verdeeld is over de vier segmenten. Er kan sprake zijn van afrondingsverschillen.



**Figuur 11.1** Verdeling van de beschikbare depositieruimte per segment (AERIUS Monitor 16L).

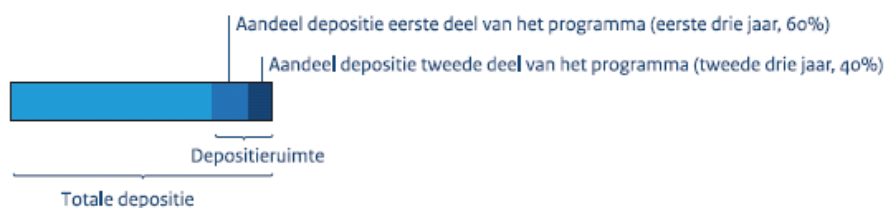
In dit gebied is er over de periode van het referentiejaar 2014 tot 2020 gemiddeld circa 103 mol/ha/j depositieruimte. Hiervan is 88 mol/ha/j beschikbaar als ontwikkelingsruimte voor segment 1 en segment 2. Van de ontwikkelingsruimte binnen segment 2 wordt 60% beschikbaar gesteld in de eerste helft van het tijdvak en 40% in de tweede helft.

Onderstaande figuur toont het ruimtelijke beeld van de depositieruimte.



**Figuur 11.2** Ruimtelijk beeld van de depositieruimte (AERIUS Monitor 16L)

### 11.2 Depositieruimte per habitatype



Habitatype	Depositieruimte als aandeel van de totale depositie
H3130 Zwakgebufferde vennen	5%
H6410 Blauwgraslanden	5%
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	6%
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	5%

**Figuur 11.3** Depositieruimte per habitatype (AERIUS Monitor 16L).

### **12.1 Maatregelenpakket**

Enerzijds dienen in het natura 2000-gebied maatregelen te worden getroffen zoals het verkrijgen van een hogere grondwaterspiegel door demping/verlaging van interne ontwateringsmiddelen. Ter bevordering van de kwaliteit wordt ingezet op plagen en specifieke beheermaatregelen (bijvoorbeeld het verwijderen van strooisellaag). Anderzijds dienen ook buiten het Natura2000-gebied maatregelen te worden genomen. Deze hebben allen betrekking op het verkrijgen van de juiste hydrologie en waterhuishouding. Doordat verschillende randsloten langs het N2000-gebied moeten worden gedempt ontstaan er gebieden (de zogenaamde bufferzones) waar grond zo nat wordt dat landbouwkundig gebruik wordt beperkt. Mede doordat het grondwater onder de bufferzones naar het Natura2000-gebied toe loopt is ook bemesting niet meer gewenst, wat landbouwkundig gebruik verder beperkt. Voor deze gedeelten is functiewijziging noodzakelijk. Als maatregel wordt daarom niet uitgesloten dat hier verwerving van grond noodzakelijk is. Verder zijn er gedeelten waar geen functiewijziging noodzakelijk is, maar wel sprake kan zijn van natschade bij uitvoer van de maatregelen. Deze natschade wordt voorkomen of wordt vergoed.

### **12.2 Eindconclusie**

De conclusie voor Achter de Voort, Agelerbroek & Voltherbroek 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. Het gebied wordt ingedeeld in de categorie 1b. Aan het einde van de beheerplanperiode wordt verwacht dat alle habitattypen en habitatsoorten er beter voor zullen staan dan in 2014. De behoudsdoelen uit het aanwijzingsbesluit worden gehaald als het maatregelenpakket uitgevoerd wordt.

In deze gebiedsanalyse is op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis inzichtelijk gemaakt en onderbouwd dat;

- gegeven de in deze analyse geschetste depositieverloop waar binnen de te verwachten uitgifte van ontwikkelingsruimte is mee gewogen en;
- gegeven de staat van instandhouding, de trend en de afstand tot de KDW van de betrokken habitattypen en leefgebieden van soorten;
- alsmede door de positieve effecten van geborgde uitvoering van maatregelen en;
- het ontbreken van negatieve effecten van de uitvoering van maatregelen op andere aangewezen habitattypen

er met de uitgifte van ontwikkelruimte, zeker geen aantasting plaatsvindt van de natuurlijke kenmerken van het gebied. Behoud is hiermee gedurende de eerste PAS periode geborgd en daar waar uitbreidings- en of verbeterdoelen aan de orde zijn, geldt dat deze op termijn behaald kunnen worden.

De PAS biedt daarmee de ruimte die benodigd is voor realisatie van ontwikkeling én voor kwaliteitsbehoud en op termijn een kwaliteitsimpuls voor het Achter de Voort, Ageler- en Voltherbroek. Wanneer de uitvoering van de in deze gebiedsanalyse opgenomen maatregelen is zeker gesteld, kan de ontwikkelingsruimte, die inbegrepen is in de daling die met de PAS wordt ingezet, vergund worden. Over alle habitattypen heen blijkt een overschot van ontwikkelingsruimte te zijn, ook per habitatype zo blijkt uit onderstaande figuur.

Verdeling oppervlakte tekort en overschot van ontwikkelingsruimte, binnen habitattypen

Habitattypen	ha	%	Meer dan 70 mol tekort	Van 70 tot 35 mol tekort	Tot 35 mol tekort	Tot 35 mol overschot	Meer dan 35 mol overschot
H3130 2020 Zwakgebufferde vennen	0,2	53	-	-	-	0,2	47
H6410 2020 Blauwgraslanden	1,2	69	-	-	-	1,2	31
H9160A 2020 Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	3,8	31	-	-	-	3,8	69
H91EoC 2020 Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	73,8	81	-	-	-	73,8	19

- Meer dan 70 mol tekort
- Van 70 tot 35 mol tekort
- Tot 35 mol tekort
- Tot 35 mol overschot
- Meer dan 35 mol overschot

In hoofdstukken 5 t/m 9 van deze gebiedsanalyse is op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis inzichtelijk gemaakt en onderbouwd dat, gegeven de in deze analyse geschetste depositieverloop waar binnen de te verwachten uitgifte van ontwikkelingsruimte is mee gewogen en gegeven de staat van instandhouding, de trend en de afstand tot de KDW van de betrokken habitattypen en leefgebieden van soorten alsmede door de positieve effecten van geborgde uitvoering van maatregelen er met de uitgifte van ontwikkelruimte er in het gebied met zekerheid geen aantasting plaatsvindt van de natuurlijke kenmerken van het gebied. Er treedt met de uitgifte van ontwikkelingsruimte bij het in deze gebiedsanalyse geschetste depositieverloop en bij de uitvoering van de in deze gebiedsanalyse genoemde en geborgde maatregelen op habitatniveau geen verslechtering op, behoud gedurende de eerste PAS periode is geborgd en daar waar uitbreidings- en of verbeterdoelen aan de orde zijn, geldt dat deze op termijn behaald kunnen worden ondanks de uitgifte van ontwikkelingsruimte.

Eveneens is op basis van de best beschikbare wetenschappelijk kennis beoordeeld dat de te treffen passende maatregelen in deze gebiedsanalyse geen negatieve effecten hebben op andere instandhoudingsdoelen in het gebied.

## 13 Literatuur

AERIUS Monitor 16L (mei 2017)

Aggenbach, C.J.S. (2003). Monitoring bosontwikkeling Achter de Voort. Evaluatie gegevens 1998-2002. KWR 02.103, Kiwa Water Research, Nieuwegein.

Arts, G.H.P. & E. Brouwer (2012). Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen (de gebruikte herstelstrategieën zijn gedownload van pas.natura2000.nl in april 2013).

Bakker & Landman (1966). Huidige vegetatie van het Agelerbroek. *Amoeba* 42(3): 28-39.

Beets, C. (2002). De waterhuishouding van het Ageler- en Voltherbroek. SBB, Driebergen.

Berg, M.W. van den & C. den Otter (1993). Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland (Almelo Oost/ Denekamp. Rijksgeologische Dienst, Haarlem.

Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Slings & N.A.C. Smits (2012a). Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden (de gebruikte herstelstrategieën zijn gedownload van pas.natura2000.nl in april 2013).

Beije, H.M., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal & N.A.C. Smits (2012b). Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (de gebruikte herstelstrategieën zijn gedownload van pas.natura2000.nl in april 2013).

Boesveld A. (2008). Verspreiding en habitat van de Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana* in de Vechtstreek. Stichting ANEMOON.

Boesveld A. & A.W. Gmelig Meyling (2008). Inhaalslag verspreidingsonderzoek mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2007. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana*. Stichting ANEMOON.

Boesveld A., A.W. Gmelig Meyling & R.H. de Bruyne (2009). Inhaalslag verspreidingsonderzoek mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2008. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana*. Stichting ANEMOON.

Boesveld A., A.W. Gmelig Meyling & R.H. de Bruyne (2010). Verspreidingsonderzoek Mollusken van de Europese Habitatrichtlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2009. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana*. Stichting ANEMOON. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana*. Stichting ANEMOON.

Bosman, W., R. Zollinger & J. Janse (2008). LIFE AMBITION – Amphibian Biotope Improvement in the Netherlands. Monitoring in de periode 2004-2008. Stichting RAVON. Rapportnr. 2008-21. 100 pp.

Bijlsma, R.J., G.J. van Dorland & J.A.M. Janssen (2010). Bos en bossages in 1850: een referentiebestand voor Natura 2000-habitattypen bos van de Hogere zandgronden en het Heuvelland. Rapport 1967, Alterra, Wageningen.

Croese, T.H.M. & A.J.M. Jansen (1993). "Voltherbroek", vegetatie en ecohydrologie. KIWA N.V., Nieuwegein, in opdracht van Staatsbosbeheer. 122 pp. (hoofdrapport) + 15 bijlagen en 8 tabellen (deelrapport), waarin 4 uitvouwbare kaarten + 13 los bijgevoegde kaarten.

Dobben, H. van, R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsbergen (2012). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Rapport 2397, Alterra, Wageningen.

Dijk (1947). Agelerbroek. In J. van Dijk & R. de Wit: Rijkdommen in het Twentse landschap, een greep uit de botanische belangrijke terreinen van N.O. Twente, 6-11, NJN.

Dijk, van & De Wit (1947). Rijkdommen in het Twentse landschap, een greep uit de botanische belangrijke terreinen van N.O. Twente. NJN.

Euverman, G. & R. van Leeuwen (2003). Basisvegetatiekartering Agelerbroek. Vegetatiekartering 2002. Staatsbosbeheer regio Overijssel/ Flevoland.

Eysink (2000). Monitoringrapport. Verslag van de voorjaarsbloeiers in het object Achter de Voort in 3.6 loofbos op leemzand. Regio 3: Flevoland-Overijssel, Staatsbosbeheer.

Gaasenbeek. H. (1959). Rapport over Voltherbroek en Wiekermede. Staatsbosbeheer

Geerlink, H.T. (1989). Ruilverkaveling Rossum-oost. Geohydrologische systeembeschrijving. Landinrichtingsdienst Overijssel, Afdeling onderzoek, Zwolle.

Giesen & Geurts (2007). De fosfaat- en basentoestand van de bodem in percelen in de provincie Gelderland en Overijssel. Slangenburg, Koolmansdijk, Halse heide, Heidenhoekse Vloed, Leeg'n Konningsstool en Voltherbroek. Giesen & Geurts, Ulft.

Gorter, H.P. (1966). Het Agelerbroek, een merkwaardige episode uit de natuurbescherming. *Amoeba* 42(3): 4-7.

Grootjans, A.P., F.H. Everts, A.T.W. Eysink, A.J.M. Jansen, A.J.P. Smolders & E. Takman. Beekdallandschap.

Haan, W.K. de (2004). Het Agelerbroek. Een algemeen chemisch onderzoek. Studentenrapport Faculteit der Aard- en Levensgemeenschappen Vrije Universiteit, Amsterdam.

Hommel, P.W.F.M. & R.W. de Waal (2004). Bodem, humus en vegetatie onder verschillende loofboomsoorten op de stuwwal bij Doorwerth. Rapport 920, Alterra, Wageningen.

Hommel, P.W.F.M, H.P.J. Huiskes, J. den Ouden, H. Siebel, N.A.C. Smits & H.F. van Dobben (2012). Herstelstrategie H9160A: Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) (de gebruikte herstelstrategieën zijn gedownload van pas.natura2000.nl in april 2013).

Hoogendoorn, J.H. (1992). Hydrologische systeemanalyse Dinkeldal/ Bornse beek. TNO, Oosterwolde.

Huiskes, H.P.J., R.J. Bijlsma & H. Siebel (2011). Herstelstrategie H9160A: Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Inberg, J.A. & G. Euverman (2004). Vegetatiekarteringen Flevoland-Overijssel 2003: Voltherbroek en Achter de Voort. Buro Bakker, Assen.

Loeb, R. & F. Smolders (2011). Quick-scan bodemchemie Voltherbroek, Agelerbroek en Achter de Voort. Rapportnr. 2011.32 B-WARE Research Centre, Nijmegen.

Meijer & Van Zeist (1947). Het Voltherbroek. In J. van Dijk & R. de Wit: Rijkdommen in het Twentse landschap, een greep uit de botanische belangrijke terreinen van N.O. Twente, 12-16, NJN.

Ministerie EL&I & Provincie Overijssel (concept-versie Oktober 2011). Natura 2000 beheerplan Achter de voort, Agelerbroek en Voltherbroek.

Ministerie van LNV (2008a). Profielen Habitatsoorten. Versie 1 september 2008.

Ministerie van LNV (2008b). Leeswijzer habitatprofielen. September 2008.

Ouden, J. den, M.E.A. Broekmeyer & H.G.J.M. Koop (1997). A-locatie bossen in Overijssel. Kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relicten van inheemse



- bosgemeenschappen in de provincie Overijssel. IBN-rapport 272. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. Rapport+bijlagen.
- Pranger, D. (2011a). Vegetatiekartering Agelerbroek, 2010. Uitgevoerd door EGGconsult Pranger en Tolman ecologen
- Pranger, D. (2011b). Vegetatiekartering SBB-gebied in Voltherbroek, 2010. Uitgevoerd door EGGconsult Pranger en Tolman ecologen
- Pranger, D. (2011c). Vegetatiekartering particuliere terreinen in Voltherbroek en Achter de Voort, 2010+2011. Uitgevoerd door EGGconsult Pranger en Tolman ecologen
- ROB (2005). Bodemonderzoek lage burcht Hunenborg. Intern rapport.
- SBB (1993). Voltherbroek: beheerplan voor periode 1993-2003. Staatsbosbeheer.
- SBB (2002a). Uitwerkingsplan 2000-2010 Voltherbroek. Staatsbosbeheer Regio Flevoland-Overijssel.
- SBB (2002b). Uitwerkingsplan 2000-2010 Agelerbroek. Staatsbosbeheer Regio Flevoland-Overijssel.
- SBB (2004). Uitwerkingsplan 2000-2010 Achter de Voort. Staatsbosbeheer Regio Flevoland-Overijssel.
- SBB (2009). Regionaal strategisch plan 'Beekdalen Noordoost Twente'. SBB Regio Oost.
- Smolders, A.J.P., L.P.M. Lamers, E.C.H.E.T. Lucassen, G. van der Velde G. & J.G.M. Roelofs (2006). Internal eutrophication: 'How it works and what to do about it', a review. *Chemistry and Ecology* 22: 93-111.
- Stichting het Overijssels Landschap (2006). Beheerplan reservaat de Huneborg.
- Tolk, L. & G. Roozeboom (2003). Chemie en vegetatie wat is de relatie. Een onderzoek in het Agelerbroek. Rapport.
- Waterschap Regge & Dinkel & TNO Bouw en Ondergrond (2006). Wateratlas Twente
- Waterschap Regge & Dinkel (concept 2011a). Achtergronddocument GGOR Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek
- Waterschap Regge & Dinkel (2011b). Keileemonderzoek Achter de Voort. Uitwerking bodemonderzoek ten behoeve van het N2000 beheerplan Achter de Voort, Agelerbroek en Voltherbroek.
- Westrik, J. & F. Eysink (1998). Monitoringrapport. Verslag van het broekboscomplex in het object Agelerbroek & Voltherbroek in 3.9 Beekbegeleidend bos. Regio 3: Flevoland-Overijssel, Staatsbosbeheer.
- Wynhoff, I., Chr. van Swaay & J. van der Made (1999). Veldgids dagvlinders. KNNV Uitgeverij.
- Zielman, R., E. Weeda & F. Bos (1993). De najaarsexcursie 1992 in Noordoost-Twente. Buxbaumiella 32.
- Zollinger, R. & van Diepenbeek (2005). Instandhoudingsdoelstellingen en analyse begrenzungen Habitatrichtlijngebieden voor Kamsalamander (*Triturus cristatus Laurenti*, 1768). Rapport RAVON, Nijmegen.
- Zutphen, P. van (1996). Lokale systeemanalyses Agelerbroek, Voltherbroek en Achter de Voort (Twente). Rapport 690.159, Kiwa Onderzoek en Advies, Nieuwegein.

Zijp, M. & F.-J. Parmentier (2002). Verdroging in het Agelerbroek. Een hydrologisch onderzoek. Studentenrapport Faculteit Aard- en Levensgemeenschappen Vrije Universiteit, Amsterdam.

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





## Bijlage 1a PAS Maatregelentabel, bron AERIUS Monitor 16L

Kaart	Maatregel	Ten behoeve van	Potentiële effectiviteit *	Respons-tijd (jaar) **	Opp./lengte maatregel	Frequentie uitvoering per (1e, 2e of 3e) tijdvak ***
	Aanleg hydrologische bufferzone en dempen watergangen op de randen, m.n. de hele zuidrand van het voltherbroek	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1-5	-	Eenmalig (2)
		H916oA Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	● ● ●	1-5		
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1-5		
	Aanplanten dubbele rij bomen	H6410 Blauwgraslanden	● ● ●	1-5	ca. 300 m	Eenmalig (1)
		H3130 Zwakgebufferde vennen	● ● ●	1-5		
	Aanplanten enkele rij bomen	H6410 Blauwgraslanden	● ● ●	1-5	rondom boerderij	Eenmalig (1)
		H3130 Zwakgebufferde vennen	● ● ●	1-5		
	Dempen interne ontwatering binnen het agelersbroek	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1-5	-	Eenmalig (1)
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1-5		
		H3130 Zwakgebufferde vennen	● ● ●	1-5		
	Dempen interne watergangen en sloten in het voltherbroek	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1-5	-	Eenmalig (1)
		H916oA Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	● ● ●	1-5		
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1-5		
	Geleidelijke overgangen creëren langs bospercelen	H916oA Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	● ● ●	1-5	-	Eenmalig (1)
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1-5		
	Geleidelijke overgangen creëren langs bospercelen	H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	-	-	Eenmalig (2,3)
	Hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1-5	-	Cyclisch (2,3)
	Hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie; 20 % per jaar grote zeggenvegetatie niet maaien	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1-5	-	Cyclisch (1)

Kaart	Maatregel	Ten behoeve van	Potentiële effectiviteit *	Respons-tijd (jaar) **	Opp./lengte maatregel	Frequentie uitvoering per (1e, 2e of 3e) tijdvak ***
	Inrichten hydrologische bufferzone aan westkant van achter de voort	H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	● ● ●	1 - 5	-	Eenmalig (1)
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1 - 5		
	Inrichten hydrologische bufferzone ten oosten, noorden en westen van het agelerbroek; sterk verondiepen tilligerbeek en verleggen peiingsbeek en verwijderen randsloten agelerbroek en detailontwatering	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1 - 5	-	Eenmalig (1)
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1 - 5		
		H3130 Zwakgebufferde vennen	● ● ●	1 - 5		
	Laat in het groeiseizoen hooien; 20% vegetatie laten over staan ivm fauna	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1 - 5	-	Cyclisch (1,2,3)
	Nieuwe landbouwafwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van agelerbroek(in het verlengde van peiingsbeek) en verbeteren huidige waterloop ten noorden agelerbroek	H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1 - 5	-	Eenmalig (1)
	Nieuwe onderleider en verbinding peiingsbeek met nieuwe landbouwafwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van agelerbroek	H6410 Blauwgraslanden	● ● ○	1 - 5	-	Eenmalig (1)
		H3130 Zwakgebufferde vennen	● ● ●	1 - 5		
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1 - 5		
	Onderzoek kwantitatieve invloed ontwatering rond achter de voort om te bepalen of een hydrologische buffer of andere hydrologische maatregelen nodig zijn naar aanleiding van mzg, de verwachting is dat geen bufferzone nodig is, maar op dit moment kan dit nog niet worden vastgesteld	H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	-	-	± -	Eenmalig (1)
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	-		
	Onderzoek naar de omvang van toestroming van sulfaat- en nitraatrijk grondwater en het effect op kwelafhankelijke habitattypen in alle deelgebieden	H6410 Blauwgraslanden	-	-	± -	Eenmalig (1)
		H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	-	-		
		H3130 Zwakgebufferde vennen	-	-		
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	-		
	Onderzoek uitvoeren naar de verbreiding en dikte van de kleilaag ter plekke van diepe watergangen t.b.v. inschatting ontwaterende werking roelinksbeek* en andere te dempen/ verondiepen waterlopen	H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	-	-	± -	Eenmalig (1)
		H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	-		

Kaart	Maatregel	Ten behoeve van	Potentiële effectiviteit *	Respons-tijd (jaar) **	Opp./lengte maatregel	Frequentie uitvoering per (1e, 2e of 3e) tijdvak ***
	Onderzoekmaatregel; Strooi sel verwijderen buiten kwalificerende vegetaties, de maatregel heeft met zekerheid geen negatief effect op het habitatype; aanmelden voor erkenning	H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	● ● ●	1 - 5	-	Cyclisch (1)
	Opstellen deskundigen advies voor het verwijderen van een deel zomereiken binnen eiken-haagbeukenbos in achter de voort	H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	-	-	± -	Eenmalig (1)
	Vernatten en stopzetten bemesting in twee landbouwpercelen binnen n2000-begrenzing	H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ●	1 - 5	-	Eenmalig (1)
	Weghalen of sterke verlaging van de kade en stuw aan de noordzijde van het agelerbroek	H6410 Blauwgraslanden H91EoC Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	● ● ○ ● ● ●	1 - 5 1 - 5	-	Eenmalig (1)
	Zeer kleinschalig plaggen bestaande blauwgraslanden na herstel hydrologie	H6410 Blauwgraslanden	● ● ●	1 - 5	-	Cyclisch (1)
	Zeer kleinschalig plaggen op potentiële locaties na herstel hydrologie	H6410 Blauwgraslanden	● ● ●	1 - 5	-	Cyclisch (2)

\* ● ○ ○ klein  
● ● ○ matig  
● ● ● groot

\*\* De responstijd is de tijd waarvan verwacht wordt dat de maatregel effect zal hebben: < 1 jr; 1 tot 5 jr; 5 tot 10 jr; 10 jr of langer

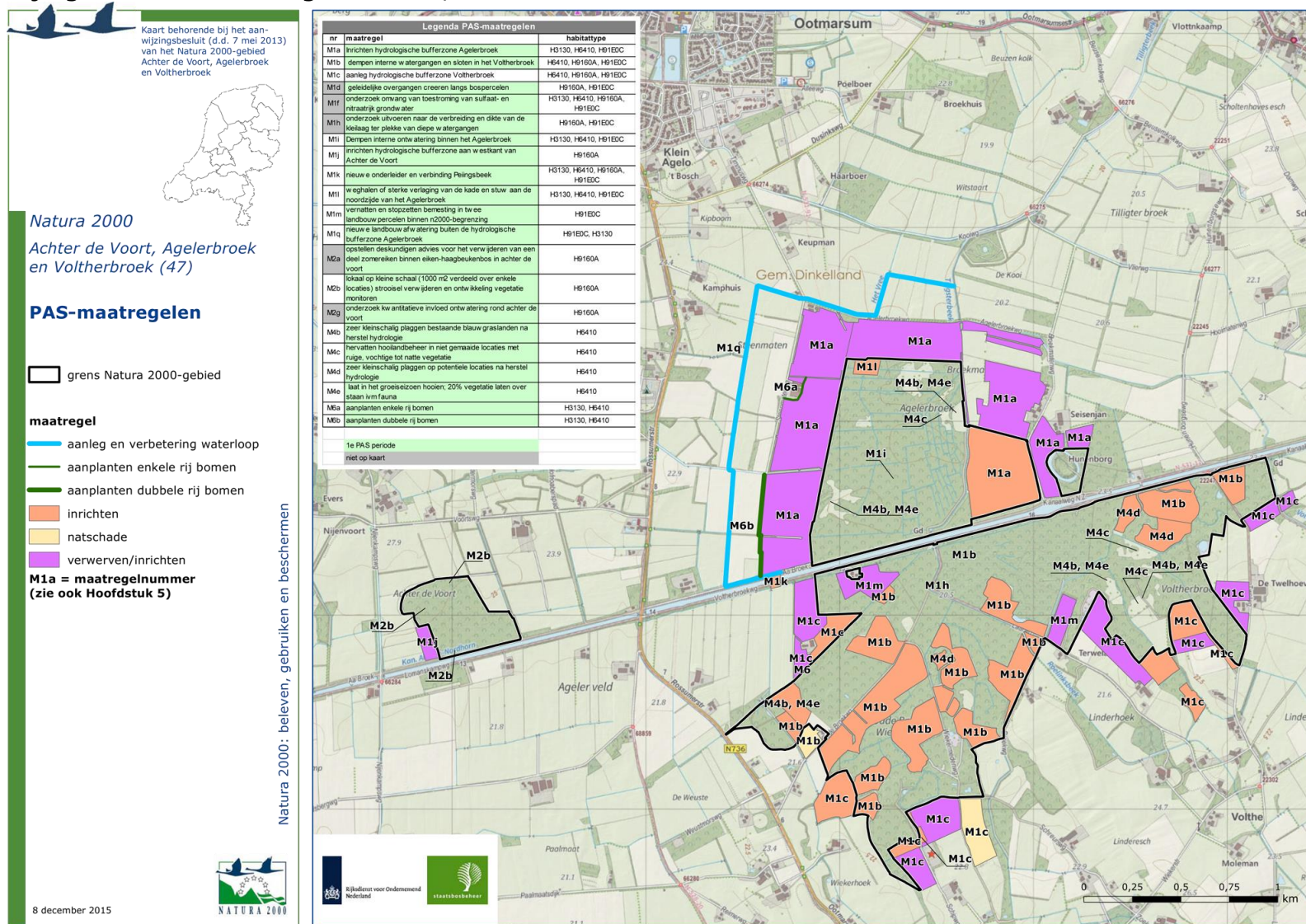
\*\*\* De frequentie, per tijdvak van zes jaar, is eenmalig of cyclisch

<b>Code</b>	<b>Maatregel</b>	<b>Maatregel-categorie HS</b>	<b>Ten behoeve van</b>
M2g	onderzoek kwantitatieve invloed ontwatering rond Achter de Voort om te bepalen of een hydrologische buffer of andere hydrologische maatregelen nodig zijn naar aanleiding van m2g. de verwachting is dat geen bufferzone nodig is, maar op dit moment kan dit nog niet worden vastgesteld	Onderzoek	H9160A
M4d	zeer kleinschalig plaggen op potentiële locaties na herstel hydrologie	Plaggen	H6410
M1c, M4a	aanleg hydrologische bufferzone en dempen watergangen op de randen, m.n. de hele zuidrand van het Voltherbroek	Herstel waterhuishouding	H6410
M6a	aanplanten enkele rij bomen	Vermindering depositie maatregel	H6410, H3130
M1L, M4a	weghalen of sterke verlaging van de kade en stuw aan de noordzijde van het Agelerbroek	Herstel waterhuishouding	H6410, H91E0C
M1d, M2c	geleidelijke overgangen creëren langs bospercelen	Beheermaatregel	H91E0C, H9160A
M1h, M2f	onderzoek uitvoeren naar de verbreiding en dikte van de kleilaag ter plekke van diepe watergangen t.b.v. inschatting ontwaterende werking roelinksbeek* en andere te dempen/ verondiepen waterlopen	Onderzoek	H91E0C, H9160A
M1k, M4a, M3a	nieuwe onderleider en verbinding peiingsbeek met nieuwe landbouwfwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van Agelerbroek	Herstel waterhuishouding	H91E0C, H6410, H3130
M1a, M4a, M3a	inrichten hydrologische bufferzone ten oosten, noorden en westen van het Agelerbroek: sterk verondiepen tilligerbeek en verleggen peiingsbeek en verwijderen randsloten Agelerbroek en detailontwatering	Herstel waterhuishouding	H6410, H91E0C, H3130
M4e	hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie; 20 % per jaar grote zeggenvegetatie niet maaien	(Extra) maaien	H6410
M1j	inrichten hydrologische bufferzone aan westkant van achter de voort	Herstel waterhuishouding	H9160A, H91E0C
M6b	aanplanten dubbele rij bomen	Vermindering depositie maatregel	H6410, H3130
M2b	onderzoeksmaatregel; Strooisel verwijderen buiten kwalificerende vegetaties, de maatregel heeft met zekerheid geen negatief effect op het habitatype; aanmelden voor erkenning	Strooisel verwijderen	H9160A
M1i, M3a, M4a	dempen interne ontwatering binnen het Agelerbroek	Herstel waterhuishouding	H3130, H91E0C, H6410
M1m	vernatten en stopzetten bemesting in twee landbouwpercelen binnen N2000-begrenzing	Herstel waterhuishouding	H91E0C
M2a	opstellen deskundigen advies voor het verwijderen van een deel zomereiken binnen eiken-haagbeukenbos in achter de voort	Onderzoek	H9160A
M4b	zeer kleinschalig plaggen bestaande blauwgraslanden na herstel hydrologie	Plaggen	H6410
M4c	hervatten hooilandbeheer in niet gemaaide locaties met ruige, vochtige tot natte vegetatie	(Extra) maaien	H6410



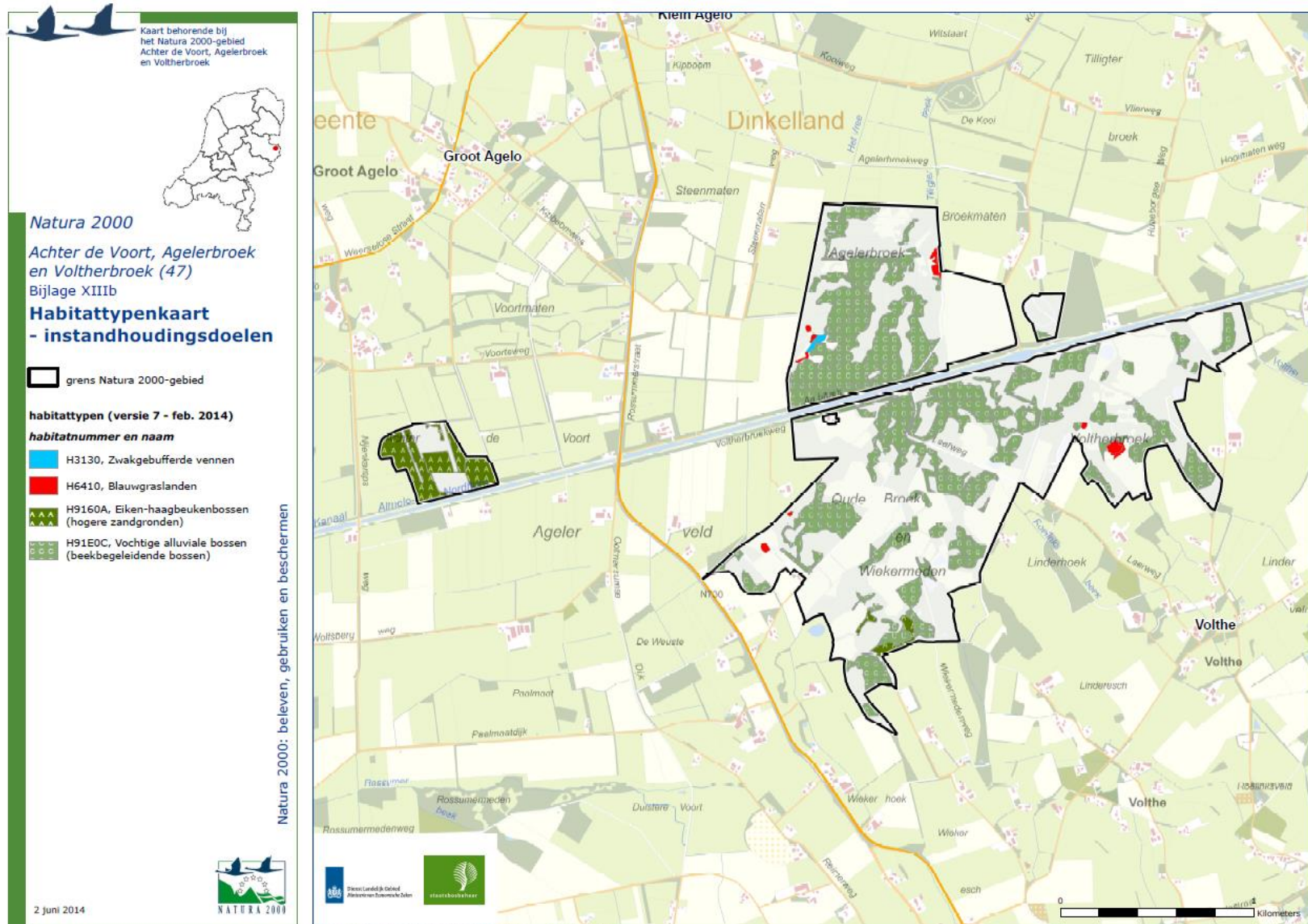
<b>Code</b>	<b>Maatregel</b>	<b>Maatregel- categorie HS</b>	<b>Ten behoeve van</b>
M1f, M2i, M3b, M4f	onderzoek naar de omvang van toestroming van sulfaat- en nitraatrijk grondwater en het effect op kwelafhankelijke habitattypen in alle deelgebieden	Onderzoek	H91E0C, H9160A, H6410, H3130
M4e	laat in het groeiseizoen hooien; 20% vegetatie laten over staan ivm fauna	(Extra) maaien	H6410
M1q	nieuwe landbouwafwatering buiten de hydrologische bufferzone westelijk van Agelerbroek(in het verlengde van peiingsbeek) en verbeteren huidige waterloop ten noorden Agelerbroek	Herstel waterhuishouding	H91E0C
M1b, M4a, M2f	dempen interne watergangen en sloten in het Voltherbroek	Herstel waterhuishouding	H91E0C, H6410, H9160A

## Bijlage 1b PAS Maatregelenkaart, bron AERIUS Monitor 16L



Maatregel M1d en M2c (idem aan M1d maar voor H9160A) staan niet op de kaart, deze worden verspreid door het Natura 2000-gebied in de bospercelen genomen

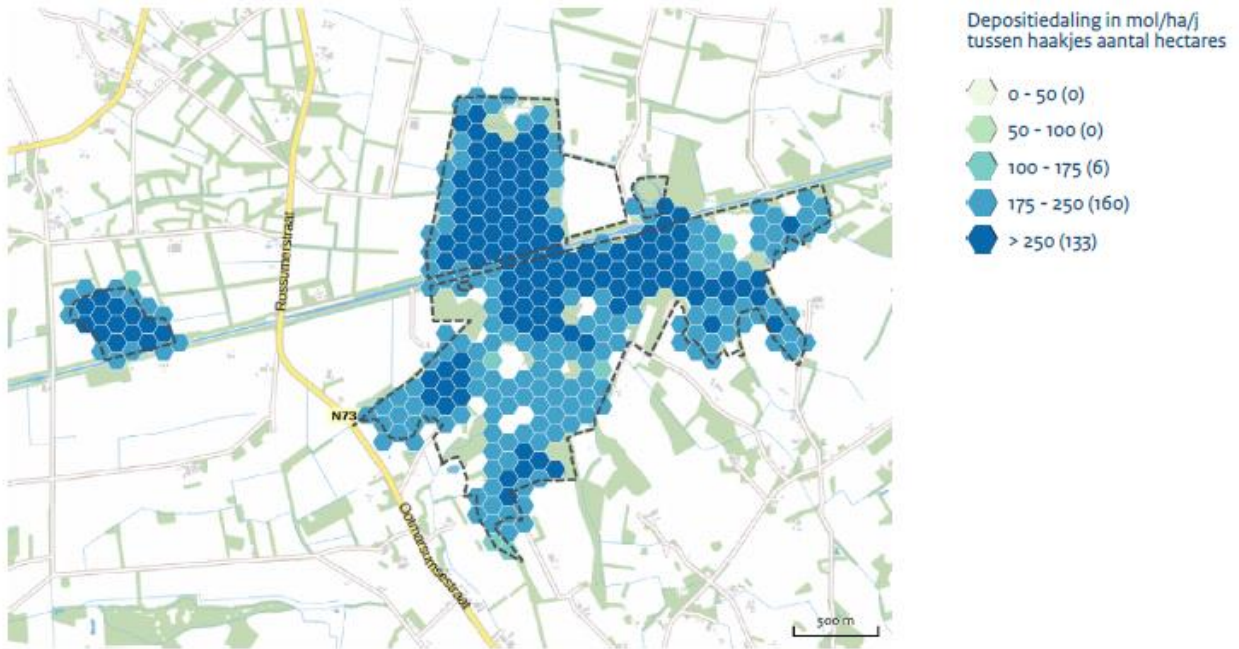
## Bijlage 2 Habitattypenkaart



# Bijlage 3 Depositiedaling 2020 en 2030 ten opzichte van het referentiejaar 2014

Onderstaande kaarten tonen in welke mate de depositie in 2020 en 2030 daalt ten opzichte van het referentiejaar 2014.

2014 - 2020



2014 - 2030

