



ontwikkeling + beheer natuurkwaliteit

De Engbertsdijksvenen

Advies van de Commissie van Deskundigen



De Engbertsdijksvenen

Advies van de Commissie van Deskundigen

dr. A.J.M. Jansen
dr. J.R. von Asmuth
dr. P.J.T. van Bakel
dr. E. Brouwer
drs. R.J. Ketelaar
ir. R.L. Terhürne



Ministerie van Economische Zaken

Colofon

Opdrachtgever: Provincie Overijssel & Ministerie van Economische Zaken
Titel: De Engbertsdijkswen: advies van de Commissie van Deskundigen
Status: Definitief
Datum: 3 september 2013
Auteur(s): dr. A.J.M. Jansen, dr. J.R. von Asmuth, dr. P.J.T. van Bakel, dr. E. Brouwer, drs.
R.J. Ketelaar, ir. R.L. Terhürne
Kaartmateriaal: Copyright © 2013, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn
Foto's cover: Robert Ketelaar, André Jansen
Projectnummer: 13.51.1067.02

Provincie Overijssel	Kennisnetwerk OBN
t.a.v. dhr. J.H. Messelink	t.a.v. Bosschap
Postbus 10087	Postbus 65
8000 GB ZWOLLE	3970 AB DRIEBERGEN

Samenvatting

De Engbertsdijksvenen is een hoogveen gebied iets ten noordoosten van Vriezenveen, in de provincie Overijssel. Voor dit gebied zijn vanuit Natura 2000 kernopgaven vastgesteld en gelden instandhoudingsdoelstellingen voor kwaliteit en areaal. In het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) zijn herstelstrategieën geformuleerd, die ervoor moeten zorgen dat op gebiedsniveau geen achteruitgang in kwaliteit en areaal plaatsvindt, terwijl maximaal ruimte wordt geboden aan economische ontwikkeling. In de PAS-gebiedsanalyse voor Wierdense Veld is onderbouwd welke maatregelen minimaal nodig zijn voor behoud van kwaliteit en areaal. De geformuleerde maatregelen hebben dusdanige gevolgen voor toekomstige gebruiksmogelijkheden, dat de wens bestond een aanvullende gebiedsanalyse uit te voeren, waarin nut en noodzaak van verschillende maatregelen nogmaals grondig wordt bekeken.

De in de PAS gebiedsanalyse voorgestelde bufferzone (ruim 460 hectare) kan volgens de Commissie verkleind worden, wanneer de maatregelen worden gericht op verdichting, kwaliteitsverbetering en areaaluitbreiding in het noorden en op alleen behoud in het zuiden. De beste kansen liggen namelijk in het noordelijk deel van het reservaat. De Commissie stelt daarom voor om voor het zuidelijk deel van het reservaat beperktere externe maatregelen uit te voeren. De oostelijke bufferzone kan daarmee worden verkleind tot ca. 250 hectare.

Voor de PAS is de zogenoemde categorie-indeling van toepassing. Er worden drie categorieën onderscheiden voor Natura2000-gebieden. Net als in de PAS-gebiedsanalyse adviseert de Commissie de Engbertsdijksvenen onder te brengen in categorie 1b.

Hieronder volgt per blok vragen uit de vragenlijst een samenvatting van de bevindingen.

Blok I: Uitwerken doelen in ruimte en tijd

De beste mogelijkheden voor realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen liggen op de korte termijn in het noorden van de Engbertsdijksvenen. Daar is de wegzijging naar de ondergrond het geringst omdat daar de dikste veenpakketten liggen en het grondwater er zich het langst in de veenbasis bevindt. Hier zijn de mogelijkheden voor herstel van kwel van bovenlokaal, licht met basen aangerijkt grondwater het grootst. Zulke kwel bevordert de afbraak van organische stof waardoor kooldioxiderijke omstandigheden ontstaan die de groei van veenmossen bevorderen. Zulke plaatsen ontbreken tegenwoordig in de Engbertsdijksvenen maar zouden in het noord(oost)en weer geactiveerd kunnen worden. Bovendien bevindt zich in het noorden de grootste oppervlakte van hoogveenplantengemeenschappen van bultenvormende soorten. Hun aanwezigheid is bevorderlijk voor hoogveenherstel in de nabije omgeving. Dankzij deze combinatie van voor hoogveenherstel gunstige factoren, de eerder genomen interne herstelmaatregelen en enkele nog uit te voeren afrondende interne maatregelen is in het noordelijk deel op de korte termijn verdere verbetering te verwachten. De huidige vegetatieontwikkelingen bevestigen dat. Zo kan worden voldaan aan de doelstelling voor behoud in de eerste beheerplanperiode (korte termijn), voor zowel Actieve hoogvenen als Herstellende hoogvenen. In het zuiden zijn de omstandigheden minder gunstig voor realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen vanwege de dunnere veenpakketten, de lagere kwelintensiteit als gevolg van de grotere afstand tot de hooggelegen gronden en de minder goed ontwikkelde begroeiingen. Daarom liggen ook voor de langere termijn

(de 2^e en 3^e beheerplanperiode) de beste mogelijkheden c.q. de grootste potenties voor herstel (kwaliteitsverbetering en uitbreiding areaal) in het noordelijk deel.

Blok II Eisen voor herstellend hoogveen verfijnen

De grootste problemen in de Engbertsdijkswenven zijn verdroging en stikstofdepositie. Interne maatregelen hebben geleid tot lokale vernatting en/of betere waterconservering. Deze maatregelen hebben plaatselijk geleid tot positieve ontwikkelingen. Evenwel zijn de negatieve effecten van verdroging en de stikstofdepositie nog steeds aanwezig. Deze uiteten zich meetbaar in uitbreiding van Pijpenstro en bosopslag. Deels is dit opgevangen door interne maatregelen (verwijderen van bos en bosopslag, begrazing en maaibeheer), deels gaat de achteruitgang voort of is intensivering van het beheer niet aan de orde. In grote delen van het natuurgebied is omvorming van begroeiingen naar (beter) kwalificerende vegetaties niet mogelijk via interne hydrologische maatregelen of intensivering van het beheer. Daarnaast is het strijdig met andere doelstellingen, vooral voor vogels. Kwaliteitsverbetering van de huidige vegetatie is alleen realistisch door het treffen van maatregelen buiten het reservaat.

De Commissie is tot het oordeel gekomen dat het noodzakelijk is grondwater in de veenbasis te krijgen in vrijwel het gehele gebied als overal kwaliteitsverbetering moet optreden. Wanneer wordt gekozen voor verdichting van kwaliteitsverbetering en areaaluitbreiding in het noorden en voor het zuiden alleen voor behoud, dan kan volgens de Commissie de voorgestelde bufferzone verkleind worden. De beste kansen liggen immers in het noordelijk deel van het reservaat. De Commissie stelt daarom voor om voor het zuidelijk deel van het reservaat beperktere externe maatregelen uit te voeren.

Blok III: Begrenzing van de bufferzone

De bufferzone kan worden gehalveerd ten opzichte van de bufferzone die in de PAS gebiedsanalyse was opgenomen. In de PAS-analyse werd een oostelijke bufferzone van 457 hectare voorgesteld; het oppervlak van bufferzone zoals de Commissie die zich voorstelt bedraagt ca. 250 hectare. De bufferzone aan de westzijde van het natuurgebied blijft gehandhaafd.

Verder is het nodig om enkele percelen (ca. 15 hectare) te begrenzen in het noorden om nader te verkennen mogelijkheden voor wateraanvoer vanuit een bestaande zandwinplas te kunnen garanderen.

De noodzaak van externe maatregelen voor de realisatie van de mogelijkheden voor hoogveenherstel zijn in het kader van de PAS-analyse onderzocht met een grondwatermodel (Arcadis, 2012). De commissie constateert dat de hydrologische werkgroep op zorgvuldige wijze invulling heeft gegeven aan haar opdracht een model op te stellen. De modeluitkomsten zijn echter niet goed bruikbaar wegens gebrek aan voldoende betrouwbare gegevens en de wijze waarop de grondwateraanvulling is vormgegeven. De Commissie acht het model daarom niet geschikt om de minimaal noodzakelijke omvang van een externe bufferzone te bepalen.

De Commissie adviseert een oostelijke bufferzone die uit drie delen bestaat: een in het noorden, een in het noordoosten en een in het zuidoosten (zie figuur 5 in het rapport). De belangrijkste reden voor deze voor deze aanpassing is een verandering in

uitgangspunt: in de PAS-analyse werd er vanuit gegaan dat in alle afzonderlijke delen van het natuurgebied behoud (met verbetering) of areaaluitbreiding moest worden gerealiseerd. De Commissie heeft – op verzoek van haar opdrachtgevers – als uitgangspunt genomen dat over het totale Natura2000-gebied behoud (met verbetering) en areaaluitbreiding dient plaats te vinden.

De Commissie heeft op grond van haar systeemkennis en de uitgevoerde analyse de overtuiging dat met deze bufferzone en de overige maatregelen volgens de PAS-analyse (interne en overige externe) aan de instandhoudingsdoelstellingen kan worden voldaan.

Blok IV: Technische oplossing bemesting

In de laag gelegen gronden in de bufferzone zal landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk zijn: het wordt er te nat en bemesting moet daar worden stopgezet.

Het oppervlakkige grondwater in de laag gelegen gronden aan de oostkant van de Engbertsdijkerven is een mengsel van inzijgend regenwater, dat door nitraatuitspoeling is beïnvloed, en ijzerhoudend grondwater. Bij sterke vernatting kan dit water in theorie de veenbasis bereiken. Uitgaande van het stopzetten van bemesting in de lage delen, zal het risico voor afbraak van de veenbasis en vermesting in het huidige reservaat beperkt blijven. Wel moet worden voorkomen dat oppervlaktewater uit de bufferzone het reservaat in kan stromen.

De door de commissie beoogde bufferzone omvat laag gelegen delen en enkele meters hoger gelegen uitlopers van de stuwwal. Om voldoende vernatting in het reservaat te kunnen krijgen, moeten deze lage delen sterk worden vernat, liefst met water op het maaiveld. De meetgegevens laten zien dat er tot in juni een aanzienlijk verlies plaatsvindt van hoogveenwater naar de beoogde bufferzone. Dat verlies moet door het hogere peil worden voorkomen.

Op de hoge gronden is nog enige tijd (circa tien jaar) een aangepaste vorm van landbouwkundige gebruik mogelijk. De hoge delen van de bufferzone moeten worden verschaald. Het verwijderen van de overmaat aan fosfaat kan plaatsvinden met aangepast agrarisch beheer, het zogenoemde uitmijnen, waarbij geen fosfor wordt bemest, maar mogelijk wel stikstof en/of kali.

Inhoudsopgave

1. Inleiding en vraagstelling	11
2. Werkwijze	12
3. Instandhoudingsdoelstellingen	13
4. De ecologisch beste mogelijkheden.....	14
4.1 De hoofdlijn	14
4.2 Hydrologische systeemanalyse.....	15
4.3 Hydro-ecologische systeemanalyse.....	22
4.4 Kansrijke locaties voor behoud met kwaliteitsverbetering	29
5. Mogelijke herstelmaatregelen in het natuurgebied	31
5.1 De hoofdlijn	31
5.2 Huidige toestand van het gebied	32
5.3 Interne verbeterbaarheid	33
5.4 Verbeterbaarheid H7120 met interne waterconservering	37
5.5 Consequenties voor het maatregelenpakket.....	38
6. Mogelijke herstelmaatregelen buiten het natuurgebied.....	39
6.1 De hoofdlijn.....	39
6.2 Noodzaak water in de veenbasis en vereiste standplaatscondities kwalificerende gemeenschappen	40
7. Begrenzing oostelijke bufferzone	44
7.1 Hoofdlijn	44
7.2 Begrenzing van de oostelijke bufferzone.....	46
7.3 Overgang bufferzone en landbouwgebied	48
7.4 Inrichting en gebruik van de bufferzone	51
7.5 Wateraanvoer uit zandwinplassen.....	51
8. Gebruik van de bufferzone.....	53
8.1 De hoofdlijn	53
8.2 Huidige waterkwaliteit.....	53
8.3 Inrichting bufferzone en waterkwaliteit	57
8.4 Zonering en inrichting bufferzone	59
9. Conclusies en aanbevelingen	61
Literatuur	64
Bijlage 1 Geohydrologische profielen, boorbeschrijving en stijghoogtereeksen.....	67
Bijlage 2 Locaties interne verbeterbaarheid.....	79
Bijlage 3 Vegetatietypen Engbertsdijksvenen	81
Bijlage 4 Notitie DLG over zandwinplassen bij de Dooze	82
Bijlage 5 Memo van waterschap Velt & Vecht over waterwinplassen	88

1. Inleiding en vraagstelling

De Engbertsdijkswen is een hoogveen gebied iets ten noordoosten van Vriezenveen. Voor dit gebied zijn vanuit Natura 2000 kernopgaves vastgesteld. Deze kernopgaven bestaan uit:

- het creëren van landschappelijke samenhang en interne compleetheid (herstel en kwaliteitsverbetering van de resten hoogveenlandschap);
- het initiëren van hoogveenvorming;
- het ontwikkelen van overgangszones van actieve hoogvenen.

Als instandhoudingsdoelstellingen voor de Engbertsdijkswen gelden dat de oppervlakte Actief hoogveen (H7110A) moet worden uitgebreid en dat er tevens een kwaliteitsverbetering moet worden gerealiseerd. De oppervlakte Herstellend hoogveen (H7120) moet gelijk blijven en in kwaliteit verbeteren. In de Engbertsdijkswen zal het areaal Herstellend hoogveen mogen afnemen ten gunste van actief hoogveen.

Voor de Engbertsdijkswen is de PAS-systematiek gevolgd bij het opstellen van de gebiedsanalyse. Er zijn herstelstrategieën geformuleerd die moeten bijdragen aan behoud en herstel van actief en/of Herstellend hoogveen. Het instellen van een circa 500n hectare grote bufferzone is daar een onderdeel van. Omdat het instellen van een bufferzone gevolgen heeft voor toekomstige gebruiksmogelijkheden, bestond bij de bevoegde gezagen (Provincie Overijssel en Ministerie van Economische Zaken) de wens om de grootte van de bufferzone nauwkeuriger vast te stellen dan tot nu toe is gedaan. Hiervoor is een aanvullende gebiedsanalyse nodig, waarin wordt nagegaan of de instandhoudingsdoelstellingen ook kunnen worden gerealiseerd via plaatselijke verdichting van doelstellingen en extra interne herstelmaatregelen.

Zodoende is een Commissie van Deskundigen gevraagd om vanuit haar expertise een advies uit te brengen over de begrenzing van de hydrologische bufferzone en de daarmee samenhangende aspecten, zoals bemesting van de bufferzone, en de realiseerbaarheid van de voor het Natura2000-gebied gestelde doelen. Het voorliggende advies geeft de bevindingen van de Commissie van Deskundigen weer.

De Commissie van Deskundigen bestaat uit de volgende personen:

Dhr. dr. A.J.M. Jansen (voorzitter; Unie van Bosgroepen)

Dhr. dr. ir. J.R. von Asmuth (KWR)

Dhr. dr. J.P.T. van Bakel (De Bakelse Stroom)

Dhr. dr. E. Brouwer (B-WARE)

Dhr. drs. ing. R.J. Ketelaar (Vereniging Natuurmonumenten)

Mw. ir. R.L. Terhürne (secretaris, Unie van Bosgroepen)

De Commissie is ondersteund door dhr. ing. J. Thielemans (Bosgroep Midden Nederland). Vier commissieleden hebben ook zitting in het Deskundigenteam Nat Zandlandschap van het kennisnetwerk OBN.

De Commissie wil alle betrokkenen danken voor de prettige samenwerking en voor de inspanningen die zijn geleverd om de Commissie op korte termijn van informatie te voorzien of anderszins te ondersteunen.

2. Werkwijze

De Commissie heeft zich voor haar advies gebaseerd op bestaande informatie. Het vertrekpunt voor het advies was de vragenlijst zoals die door de opdrachtgevers (Provincie Overijssel en Ministerie van Economische Zaken) in samenspraak met de Klankbordgroep Engbertsdijkerven is opgesteld en de PAS-analyse (KWR & Witteveen+Bos, 2012).

De bestaande gepubliceerde informatie (in rapporten dan wel op internet) over veenontwikkeling, reliëf, bodemopbouw, grondwatermeetreeksen, vegetatieontwikkeling hydrologische modellen, scenarioberekeningen, enz. is bestudeerd en getoetst aan de nieuwste (wetenschappelijke) inzichten. De Commissie heeft Staatsbosbeheer (Geert Kooijman, Rick Ruis) geraadpleegd tijdens haar studie. Zij verstrekten nieuwe of nog niet eerder geraadpleegde data over vegetatie en fauna. De Provincie Overijssel (Thomas de Meij), Waterschap Velt en Vecht (Tom Grobbe) en Dienst landelijk Gebied (Corné de Leeuw) ondersteunden de Commissie met informatie over de zandwinplassen in de Dooze. Zij verkenden op verzoek van de Commissie de mogelijkheden om water uit deze plassen in te zetten in een hoogwaterbuffer aan de noordzijde van de Engbertsdijkerven. Arcadis (Linda van der Toorn) voerde nieuwe berekeningen uit met het hydrologisch model, vervaardigde enkele doorsneden en verzorgde informatie over de verbreiding van slechtdoorlatende lagen.

Een deel van de Commissie heeft op 31 mei een veldbezoek gebracht aan de Engbertsdijkerven, waarbij zij werd rondgeleid door Staatsbosbeheer (Geert Kooijman en Roy Dear) en de Provincie Overijssel (Thomas de Meij). De hydrologische en hydro-ecologische systeemanalyse werd uitgevoerd conform de richtlijnen en werkwijze die beschreven is in Van der Molen et al. (2010). Op 26 augustus 2013 werd met de Klankbordgroep Engbertsdijkerven de tussenstand van het onderzoek besproken. De Commissie is daar indringend bevraagd over onder andere de begrenzing en inrichting van de bufferzone en de wateraanvoer uit de zandwinplassen. Tijdens haar bijeenkomst van 27 augustus 2013 heeft de Commissie deze vragen intensief verkend, wat nog heeft geleid tot enkele aanpassingen in haar advies. Tijdens deze bijeenkomst heeft de Commissie ook uitgebreid gesproken over de grondwatermodellering, waarbij Corné de Leeuw een toelichting heeft gegeven over de werkwijze, dilemma's en keuzes van de hydrologische werkgroep Engbertsdijkerven.

3. Instandhoudingsdoelstellingen

In de Engbertsdijksvenen gelden – voor zover het om hoogveen gaat – de volgende instandhoudingsdoelstellingen:

1. Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit voor Actief hoogveen, op landschapsschaal (H7110A);
2. Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit voor Herstellend hoogveen (H7120). Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van H7110A, is toegestaan.

Tevens is het gebied een speciale beschermingszone voor:

1. A008 Geoorde Fuut
2. A039 Toendrarietgans
3. A127 Kraanvogel

Behoud betekent dat op gebiedsniveau geen achteruitgang mag plaatsvinden, niet in kwaliteit, noch in areaal. Behoud is dus verplicht. Verbetering van kwaliteit en uitbreiding van areaal is voor een afzonderlijk gebied niet gekwantificeerd. De optelsom van alle betrokken gebieden in ons land dient uiteindelijk te zorgen voor een gunstige staat van instandhouding. Op kwaliteitsverbetering en areaaluitbreiding staat geen tijdlimiet. De opdracht van de Europese Commissie aan Nederland is te doen wat redelijkerwijs van ons land verwacht kan worden; het betreft dus een inspanningsverplichting. In concreto betekent dat voor de Engbertsdijksvenen dat:

1. over het gebied als totaal beschouwd de huidige kwaliteit behouden dient te blijven d.w.z. dat arealen van als goed en matig gekwalificeerde begroeiingen gelijk dienen te blijven ten opzichte van de peildatum (2004). Plaatselijk verlies van areaal en/of kwaliteit mag optreden als elders in de Engbertsdijksvenen maar een vergelijkbare areaaltoename en/of kwaliteitsverbetering optreedt;
2. kwaliteitsverbetering van Herstellend hoogveen (H7120) gerealiseerd kan worden door het areaal als matig gekwalificeerde begroeiingen te verminderen ten gunste van als goed gekwalificeerde begroeiingen of het areaal niet kwalificerende begroeiingen, dat in de EDV aanzienlijk is, te verminderen ten koste van kwalificerende;
3. het areaal (én de kwaliteit) van Actief hoogveen kan worden uitgebreid door een kwaliteitsverbetering van delen met Herstellend hoogveen zodanig dat ze kwalificeren voor Actief hoogveen (H7110A). Verbetering van de kwaliteit van bestaand Actief hoogveen kan geschieden via verbetering van de kenmerken van structuur en functie van dit habitatype.

4. De ecologisch beste mogelijkheden

4.1 De hoofdlijn

Het antwoord op vraag 1.1: "Waar in de Engbertsdijksvenen liggen ecologisch beschouwd de beste mogelijkheden voor behoud (met kwaliteitsverbetering) van herstellend en actief hoogveen (H7120 en H7110)? Kijk daarbij onder andere naar hydrologische condities voor herstellend en actief hoogveen en maak onderscheid in de korte (1e beheerplanperiode) en lange termijn (t/m 3e beheerplanperiode)."
luit:

De beste mogelijkheden voor realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen liggen op de korte termijn in het noorden van de Engbertsdijksvenen. Daar is de wegzijging naar de ondergrond het geringst, omdat daar de dikste veenpakketten liggen en het grondwater er zich het langst in de veenbasis bevindt. Hier zijn de mogelijkheden voor herstel van kwel van bovenlokaal, licht met basen aangerijkt grondwater het grootst. Deze kwel bevordert de afbraak van organische stof, waardoor kooldioxiderijke omstandigheden ontstaan die de groei van veenmossen bevorderen. Zulke plaatsen ontbreken nu in de Engbertsdijksvenen, maar zouden in het noord(oost)en weer geactiveerd kunnen worden. Bovendien bevindt zich in het noorden de grootste oppervlakte van hoogveenplantengemeenschappen van bultenvormende soorten. Hun aanwezigheid is bevorderlijk voor hoogveenherstel in de nabije omgeving. Dankzij deze combinatie van voor hoogveenherstel gunstige factoren, de eerder genomen interne herstelmaatregelen en enkele nog uit te voeren afrondende interne maatregelen (zie hoofdstuk 5) is in het noordelijk deel op de korte termijn verdere verbetering te verwachten. De huidige vegetatieontwikkelingen bevestigen dat. Zo kan worden voldaan aan de doelstelling voor behoud in de eerste beheerplanperiode (korte termijn), voor zowel Actieve hoogvenen als Herstellende hoogvenen. In het zuiden zijn de omstandigheden minder gunstig voor realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen vanwege de dunnere veenpakketten, de lagere kwelintensiteit als gevolg van de grotere afstand tot de hooggelegen gronden, en de minder goed ontwikkelde begroeiingen. Daarom liggen ook voor de langere termijn (de 2^e en 3^e beheerplanperiode) de beste mogelijkheden c.q. de grootste potenties voor herstel (kwaliteitsverbetering en uitbreiding areaal) in het noordelijk deel.

Om te onderzoeken of externe maatregelen noodzakelijk zijn om de potenties voor hoogveenherstel te realiseren, is in het kader van de PAS-analyse een grondwatermodel gemaakt (Arcadis, 2012). De Commissie heeft twijfels over de adequaatheid en toepasbaarheid van dit model van de Engbertsdijksvenen (Arcadis, 2010) en daarmee over de mogelijkheden om met dit model de effecten van maatregelen en de optimale breedte van bufferzones vast te stellen. De Hydrologische werkgroep die het model heeft opgesteld, heeft de verschillende wezenlijke vraagstukken omtrent de modellering uitgebreid verkend, beschreven en bediscussieerd en op grond daarvan weloverwogen besluiten genomen. Ze heeft aldus invulling gegeven aan haar expliciete opdracht een model te vervaardigen. Dat heeft de twijfels van de Commissie echter niet weg kunnen nemen. De twijfels van de Commissie zijn op de eerste plaats gestoeld op het gebrek aan goede gegevens. Een tweede bezwaar richt zich op de wijze waarop met grondwateraanvulling in het pakket is omgegaan.

4.2 Hydrologische systeemanalyse

4.2.1 Doel en werkwijze

Een hydrologische systeemanalyse is bedoeld om een kwalitatief/semi-kwantitatief beeld te krijgen van de ruimtelijke en temporele werking van de stroming van water in een zeker gebied in de huidige situatie, maar ook hoe die was in het verleden en hoe die verandert onder invloed van hydrologische ingrepen. Daarbij is onderscheid nodig in de druk- en druppelbenadering. In de drukbenadering gaat het om de toestand van het systeem uitgedrukt in grondwaterstanden, stijghoogtes en waterbalansen. De druppelbenadering houdt zich bezig met de lotgevallen van water (en daarin opgeloste stoffen). Dit beeld kan geschetst worden op verschillende schaalniveaus.

4.2.2 Hydrologisch systeem van hoogveen

Een levend hoogveengebied is een hydrologische paradox: hoog en nat. De levende laag van het hoogveen wordt gevoed door neerslagwater. Hoogvenen zijn zuur en voedselarm. Veelal ontwikkelt een hoogveengebied zich vanuit natte maar (tamelijk) basen- en (matig) voedselrijke omstandigheden. Door veenvorming groeit het landschap langzaam maar zeker boven de omgeving uit waardoor de invloed van regenwater steeds groter wordt. Uiteindelijk ontstaat een wegzijgingssituatie en wordt de vegetatie niet meer beïnvloed door (tamelijk) basenrijk grondwater of oppervlaktewater van buiten. De wegzijging naar de ondergrond moet dan wel beperkt blijven tot maximaal 40-50 mm/jaar. Een dergelijke setting kan alleen maar in stand blijven als het neerslagoverschot dat valt op zo'n gebied niet gemakkelijk via de ondergrond naar de omgeving kan wegstromen. Dit kan worden veroorzaakt door verschillende mechanismen (zie o.a. Poelman (1987), Schouten et al. (2002), Van Walsum (1990), Van Walsum en Veldhuizen (1996), Van Walsum et al. (1998)).

1. De ondergrond is slecht doorlatend (laag doorlaatvermogen) (voorbeeld: Haaksbergerveen).
2. Het gebied is zo uitgestrekt dat het fysiek onmogelijk is het neerslagoverschot via de ondergrond af te voeren (voorbeeld: Bourtanger Moor).
3. Het gebied ligt in een zodanige hydrologische setting dat stagnatie van grondwaterstroming optreedt (voorbeeld: Peel op waterscheiding en/of langs Peelrandbreuk).
4. Er kan nauwelijks wegzijging optreden omdat (i) er tijdens de veenvorming een slecht doorlatende laag is ontwikkeld (het systeem verstopt zichzelf) en/of (ii) de stijghoogte van het grondwater in het watervoerende pakket is zodanig hoog dat het tot in de veenbasis reikt;
5. Het natuurlijke oppervlakkige afwateringssysteem (meerstallen, bulten, slenken en lawns) vertraagt de zijdelingse afvoer van het water. Dit geldt voor alle hoogveengebieden.
6. Het groot watervasthoudend vermogen van het levend hoogveen (de acrotelm¹) door de grote bergingscoëfficiënt en het feit dat het maaiveld met de waterstandsfluctuaties kan meebewegen. Dit geldt voor alle hoogveengebieden;

Het hydrologische systeem van een hoogveen op standplaatsniveau is in de winter plas/dras, in de zomer een beperkte daling van de grondwaterstand (gemiddeld 30 cm, maximaal 50 cm in een droog jaar) en geen aanvoer van voedselrijk water (in de winter), hetzij via kwel hetzij via inundatie. De eis van maximaal 50 cm daling in een droge

¹ acrotelm: de toplaag van levend en weinig vergaan veenmos in een hoogveen

zomer vertaalt zich in een eis aan de maximale wegzijging in combinatie met een relatief hoge freatische bergingscoëfficiënt (inclusief daling van maaiveld). Dit hangt af van het klimaat. De grens voor het kunnen voldoen aan deze eisen ligt op zeeniveau én op onze breedtegraad bij een neerslagoverschot van gemiddeld 300 mm/jaar, met niet al te grote uitschieters naar beneden. Door diverse auteurs worden voor Nederland waarden voor de maximale wegzijging gegeven, variërend van 40 tot 60 mm/jaar (Schouwenaars, 1990, Van Walsum, 1990). Streefkerk en Casparie (1987) stellen dat een deel van het neerslagoverschot lateraal moet wegstromen om de voor hoogveenontwikkeling noodzakelijke ombrotrofe² omstandigheden te behouden. Op drijvende kraggen kan overigens ook hoogveen tot ontwikkeling komen maar zodra deze kraggen door verlanding niet meer drijven worden de eisen aan de wegzijging veel strenger (Tomassen et al., 2003).

Gegeven de eis van een maximale wegzijging van 40-50 mm/jaar en het feit dat levend hoogveen zich relatief hoog ten opzichte van zijn omgeving moet bevinden, kan het alleen maar in stand worden gehouden als er een aanzienlijke weerstand ondiep aanwezig is. Bij een opbolling van 2 m is de benodigde weerstand in de orde van 4000 d. Bij een doorlaatvermogen van het onderliggende watervoerend pakket van 1000 m²/d en een doorsnede van het hoogveengebied van bijvoorbeeld 5 km is de horizontale weerstand in de orde van 1000 d. Dit betekent dat de verticale weerstand in de orde van 3000 d moet zijn. Deze waarden zijn ook door diverse auteurs gepubliceerd (zie o.a. Eggelsmann, 1960; Van Walsum, 1990; Schouwenaars, 1990). Het betekent ook dat bij aantasting van deze weerstand, door afgraven of anderszins, het vrijwel onmogelijk is hoogveen levend te houden. Echter, bij herstel van aangetaste systemen kan het systeem zelf zijn eigen weerstand weer opbouwen, mits andere mechanismen er voor kunnen zorgen dat in droge zomers de uitdroging beperkt blijft, bijvoorbeeld door het creëren van drijvende omstandigheden of permanente plas-drassituaties (Tomassen et al., 2003).

4.2.3 Beschikbare en geanalyseerde gegevens

In het kader van dit onderzoek zijn de volgende (basis)gegevens doorgenomen en beoordeeld:

- Ligging en aard van de oppervlaktewateren uit het Top10vector-bestand van het Kadaster;
- Begrenzing van het huidige Natura2000 gebied, zoals aangeleverd door DLG;
- Begrenzing van de geplande bufferzone, zoals aangeleverd door DLG;
- Meteorologische gegevens van het KNMI;
- Stijghoogtereeksen en (veen)grondwaterstandsreeksen uit DINO³;
- Bodemprofielbeschrijving uit DINO;
- Geohydrologische dwarsdoorsneden uit REGIS⁴, gebruikmakende van onderstaande ondergrondmodellen:
 - Landelijk model REGIS II.1 (2008)
 - Geohydrologisch model Overijssel (2008)

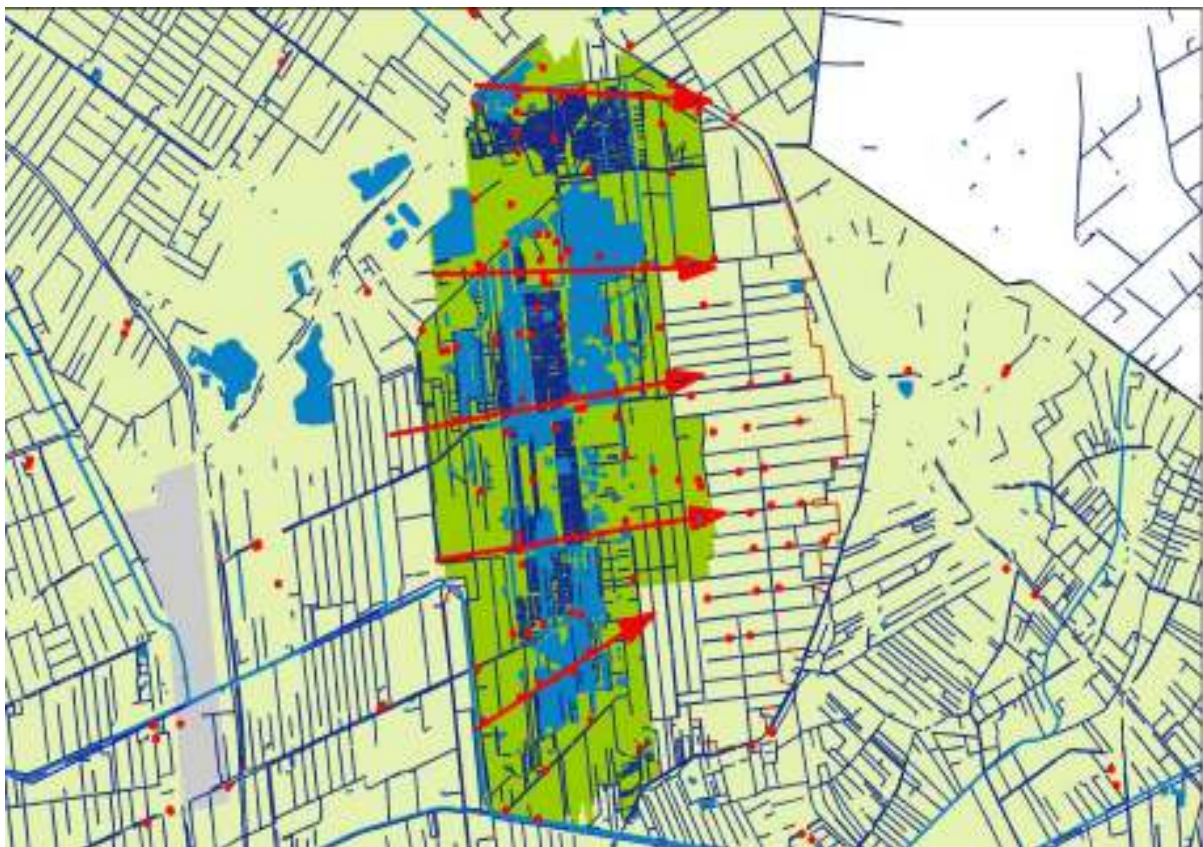
Voor wat betreft informatie over de gehanteerde geologische eenheden is gebruikt gemaakt van de beschikbare 'beschrijving lithostratigrafische eenheden' (Bakker et al.,

² ombrotroof: door regenwater gevoed

³ DINO: Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (landelijke hydrogeologische database)

⁴ REGIS: Regionaal Geohydrologisch InformatieSysteem (driedimensionaal geohydrologisch lagenmodel)

2003; Ebbing & de Lang, 2003; Westerhoff, 2003). Bodem- en peilbuisgegevens die niet in een dergelijk standaardformat en/of centrale databases voorhanden waren konden in het kader van dit onderzoek niet worden meegenomen. Er is voor dit advies naar de meet- en basisgegevens teruggerepen, om over die gegevens, de opbouw van de Engbertsdijkswen en over het geohydrologisch functioneren een zelfstandig oordeel te kunnen vormen. Meetgegevens vormen de basis van alle verdere analyses of modellen. Bovendien zijn daarmee mogelijke valkuilen en onzekerheden te omzeilen die gepaard gaan met het gebruik van hydrologische modellen en de interpretaties en aannamen die daar bij horen. Een beoordeling van de beschikbare hydrologische modellen is te vinden in paragraaf 4.2.5. In figuur 1 wordt een overzicht getoond van de beschikbare basisgegevens van de Engbertsdijkswen (voor zover ze niet ruimtelijk dekkend zijn). Vervolgens is een aantal transecten nader onderzocht. Het betreft gebieden met een belangwekkende vegetatie en gebieden met veel gegevens (zie bijlage 1).



Figuur 1: Kaartje van de Engbertsdijkswen, met daarop de huidige Natura 2000-begrenzing (groen), de geplande bufferzone (rode lijn), locaties van beschikbare peilbuizen (rode stippen), bodemprofielbeschrijvingen (bruine stippen) en oppervlaktewateren (blauwe lijnen). De rode pijlen geven transecten weer in gebieden met bijzondere interesse en/of gegevens. De uitwerking daarvan is te vinden in bijlage 1.

In deze bijlage zijn per transect telkens de volgende gegevens en figuren te vinden:

- Een luchtfoto van het transect met zijn omgeving, inclusief de ligging van beschikbare peilbuizen en bodemprofielen;
- Een dwarsdoorsnede door de ondergrond (exact) over het transect, tot op een diepte van 30 meter beneden NAP, met geohydrologisch profiel uit REGIS (Geohydrologisch model Overijssel (2008));
- Een dwarsdoorsnede door de ondergrond over het transect met:
 - (diepte)ligging van de beschikbare peilbuizen en filterstelling daarlangs;

-
- The figure is a geological cross-section showing the stratigraphic units and their depths. The vertical axis represents 'Tiefe [m]' (Depth [m]) from 0 to -97.5. The horizontal axis represents 'Abstand [km]' (Distance [km]) from 0 to 2.2. The units are color-coded: yellow for the uppermost units, green for the middle units, and purple for the lowermost units. The units are labeled as follows:
- drz1**: Dark red zone, top layer.
 - drz2**: Dark red zone, second layer.
 - drz3**: Dark red zone, third layer.
 - drz4**: Dark red zone, fourth layer.
 - drz5**: Dark red zone, fifth layer.
 - drz6**: Dark red zone, sixth layer.
 - drz7**: Dark red zone, seventh layer.
 - drz8**: Dark red zone, eighth layer.
 - drz9**: Dark red zone, ninth layer.
 - drz10**: Dark red zone, tenth layer.
 - drz11**: Dark red zone, eleventh layer.
 - drz12**: Dark red zone, twelfth layer.
 - drz13**: Dark red zone, thirteenth layer.
 - drz14**: Dark red zone, fourteenth layer.
 - drz15**: Dark red zone, fifteenth layer.
 - drz16**: Dark red zone, sixteenth layer.
 - drz17**: Dark red zone, seventeenth layer.
 - drz18**: Dark red zone, eighteenth layer.
 - drz19**: Dark red zone, nineteenth layer.
 - drz20**: Dark red zone, twentieth layer.
 - drz21**: Dark red zone, twenty-first layer.
 - drz22**: Dark red zone, twenty-second layer.
 - drz23**: Dark red zone, twenty-third layer.
 - drz24**: Dark red zone, twenty-fourth layer.
 - drz25**: Dark red zone, twenty-fifth layer.
 - drz26**: Dark red zone, twenty-sixth layer.
 - drz27**: Dark red zone, twenty-seventh layer.
 - drz28**: Dark red zone, twenty-eighth layer.
 - drz29**: Dark red zone, twenty-ninth layer.
 - drz30**: Dark red zone, thirtieth layer.
 - drz31**: Dark red zone, thirty-first layer.
 - drz32**: Dark red zone, thirty-second layer.
 - drz33**: Dark red zone, thirty-third layer.
 - drz34**: Dark red zone, thirty-fourth layer.
 - drz35**: Dark red zone, thirty-fifth layer.
 - drz36**: Dark red zone, thirty-sixth layer.
 - drz37**: Dark red zone, thirty-seventh layer.
 - drz38**: Dark red zone, thirty-eighth layer.
 - drz39**: Dark red zone, thirty-ninth layer.
 - drz40**: Dark red zone, fortieth layer.
 - drz41**: Dark red zone, forty-first layer.
 - drz42**: Dark red zone, forty-second layer.
 - drz43**: Dark red zone, forty-third layer.
 - drz44**: Dark red zone, forty-fourth layer.
 - drz45**: Dark red zone, forty-fifth layer.
 - drz46**: Dark red zone, forty-sixth layer.
 - drz47**: Dark red zone, forty-seventh layer.
 - drz48**: Dark red zone, forty-eighth layer.
 - drz49**: Dark red zone, forty-ninth layer.
 - drz50**: Dark red zone, fiftieth layer.
 - drz51**: Dark red zone, fifty-first layer.
 - drz52**: Dark red zone, fifty-second layer.
 - drz53**: Dark red zone, fifty-third layer.
 - drz54**: Dark red zone, fifty-fourth layer.
 - drz55**: Dark red zone, fifty-fifth layer.
 - drz56**: Dark red zone, fifty-sixth layer.
 - drz57**: Dark red zone, fifty-seventh layer.
 - drz58**: Dark red zone, fifty-eighth layer.
 - drz59**: Dark red zone, fifty-ninth layer.
 - drz60**: Dark red zone, sixtieth layer.
 - drz61**: Dark red zone, sixty-first layer.
 - drz62**: Dark red zone, sixty-second layer.
 - drz63**: Dark red zone, sixty-third layer.
 - drz64**: Dark red zone, sixty-fourth layer.
 - drz65**: Dark red zone, sixty-fifth layer.
 - drz66**: Dark red zone, sixty-sixth layer.
 - drz67**: Dark red zone, sixty-seventh layer.
 - drz68**: Dark red zone, sixty-eighth layer.
 - drz69**: Dark red zone, sixty-ninth layer.
 - drz70**: Dark red zone, seventieth layer.
 - drz71**: Dark red zone, seventy-first layer.
 - drz72**: Dark red zone, seventy-second layer.
 - drz73**: Dark red zone, seventy-third layer.
 - drz74**: Dark red zone, seventy-fourth layer.
 - drz75**: Dark red zone, seventy-fifth layer.
 - drz76**: Dark red zone, seventy-sixth layer.
 - drz77**: Dark red zone, seventy-seventh layer.
 - drz78**: Dark red zone, seventy-eighth layer.
 - drz79**: Dark red zone, seventy-ninth layer.
 - drz80**: Dark red zone, eightieth layer.
 - drz81**: Dark red zone, eighty-first layer.
 - drz82**: Dark red zone, eighty-second layer.
 - drz83**: Dark red zone, eighty-third layer.
 - drz84**: Dark red zone, eighty-fourth layer.
 - drz85**: Dark red zone, eighty-fifth layer.
 - drz86**: Dark red zone, eighty-sixth layer.
 - drz87**: Dark red zone, eighty-seventh layer.
 - drz88**: Dark red zone, eighty-eighth layer.
 - drz89**: Dark red zone, eighty-ninth layer.
 - drz90**: Dark red zone, ninetieth layer.
 - drz91**: Dark red zone, ninety-first layer.
 - drz92**: Dark red zone, ninety-second layer.
 - drz93**: Dark red zone, ninety-third layer.
 - drz94**: Dark red zone, ninety-fourth layer.
 - drz95**: Dark red zone, ninety-fifth layer.
 - drz96**: Dark red zone, ninety-sixth layer.
 - drz97**: Dark red zone, ninety-seventh layer.
 - drz98**: Dark red zone, ninety-eighth layer.
 - drz99**: Dark red zone, ninety-ninth layer.
 - drz100**: Dark red zone, one hundredth layer.

De doorsnedes van de transecten in bijlage 1 gaan tot een diepte van 30 meter, waarbij tot op die diepte sprake is van een watervoerend dus doorlatend pakket. In het zuidelijk deel zijn op een variërende diepte (deels wel, deels niet aaneengesloten) keileemlagen aanwezig. Het gaat hier om de formatie van Drente – Drente Gieten k1 (met als code 'drglk1' in het REGIS model of de groene slechtdoorlatende laag 'sdl2a' in het geohydrologisch model van Overijssel uit 2008). De formatie van Drente bestaat uit glaciële en periglaciële afzettingen (afzettingen van of uit de onmiddellijke nabijheid van gletsjers (Bakker et al., 2003)). Het Laagpakket van Gieten dat onderdeel is van de formatie van Drente bestaat uit sterk zandige tot uiterst siltige klei en leem, waarin grind, keien en blokken opgenomen kunnen zijn. Dit laagpakket is afgezet in grondmorenes onder de ijskap. Bij de wat zuidelijker gelegen transecten uit bijlage 1 is

deze keileem onderbroken, in de noordelijke delen afwezig (afgaande op REGIS). In hoeverre de keileem een aaneengesloten en wijd verbreid pakket vormt, en wat de precieze samenstelling en doorlatendheid daarvan is, is niet goed vast te stellen. Wel blijkt uit de aanwezige stijghoogtegradiënten (zie bijlage 1) dat er weerstandbiedende lagen in de ondergrond aanwezig moeten zijn en dat de ondergrond heterogeen is.

Figuur 2 toont een dwarsdoorsnede uit REGIS (Landelijk model REGIS II.1, 2008) van west naar oost over het zuidelijke deel van de Engbertsdijksvenen tot 100 meter diepte. Op geringere diepte dan bij het Wierdense Veld, op zo'n 40 meter beneden NAP, is hier de Formatie van Breda – Ville – Breda (code brk1) aanwezig, die de hydrologische basis vormt. De Formatie van Breda bestaat uit overwegend sterk glauconiethoudende, zanden en kleien met een complexe opeenvolging van ondiep mariene en in een kustzone gevormde afzettingen (Westerhoff, 2003). In oostwaartse richting gaan de afzettingen van de Formatie van Breda lateraal over in afzettingen van o.a. de Ville Formatie. Over dit hele transect is keileem aanwezig op een diepte van circa 5 meter onder maaiveld. In het noordelijk deel van de Engbertsdijksvenen komt aan de uiterste westzijde tot aan maaiveld nog een laag met onbekende samenstelling voor, aangeduid met de code 'dte' en verklaard als 'gestuwde afzettingen, complex'. Daarnaast komt in dat zelfde deel, maar dieper (vanaf 30 meter beneden NAP) afzettingen van de Formatie van Oosterhout voor (code 'ooc', Ebbing en de Lang, 2003). De afzettingen van de Formatie van Oosterhout hebben een mariene oorsprong, zijn gevormd in het Pliocene en liggen doorgaans op zandlagen van de Formatie van Breda. De samenstelling varieert van grof zand, tot klei en schelpenbanken. Beide lagen hebben mogelijk een lagere doorlatendheid.

De beschikbare meetreeksen en profielen in de Engbertsdijksvenen laten zich lastig interpreteren. Op meerdere plekken in meerdere reeksen zijn grotere en kleinere, duidelijke en minder duidelijke fouten aanwezig. Er zitten onderbrekingen en verschillende grotere tot grote sprongen in de reeksen. Alhoewel er verschillende inrichtingsmaatregelen geweest zijn, kunnen de sprongen evengoed te maken hebben met fouten in de (meta)data van de peilbuizen. Vanwege de mogelijke fouten in de metadata zijn de absolute waarden van de stijghoogtereeksen alsmede de stijghoogteverschillen verdacht. Er zijn in en rond de Engbertsdijksvenen veel stijghoogteniveaus en gradiënten aanwezig, wat duidt op de aanwezigheid van verschillende weerstanden in het profiel. Informatie over de bodemopbouw en aanwezigheid van weerstandbiedende lagen bij de aanwezige peilbuizen ontbreekt grotendeels, wat een eenduidige interpretatie onmogelijk maakt. De kwaliteit van de verzamelde stijghoogtereeksen is dus dubieus of op zijn minst niet goed te beoordelen. (Her)validatie en kwaliteitsborging daarvan is noodzakelijk om inzicht te kunnen krijgen in de opbouw, werking en ontwikkelingen in het hydrologische systeem van de Engbertsdijksvenen. Bij de aanwezigheid van weerstandbiedende lagen in de ondergrond is informatie over de bodemopbouw bij de bewuste peilbuis nodig voor een eenduidige interpretatie van stijghoogtereeksen. We bevelen aan bij de huidige en voormalige peilbuislocaties alsnog een bodemprofielbeschrijving te laten maken en in te laten voeren in DINO.

4.2.4 Het hydrologisch systeem van de Engbertsdijksvenen

De Engbertsdijksvenen is een ruim 1100 ha groot restant van een groot voormalig veengebied dat in de huidige situatie voor een groot deel is afgegraven. Het veengebied

ligt op een vlakke zandondergrond. Omdat buiten het huidige veengebied het veen is afgegraven ligt het veengebied ongeveer zo hoog ten opzichte van de omgeving als het veen dik is. Het gebied herbergt een restant niet-afgegraven veen. Er zijn diverse maatregelen uitgevoerd om verdroging van de veenkern tegen te gaan, zoals het dempen van sloten en greppels en aanleggen van folieschermen. De ondergrond van het veengebied is goed doorlatend met nauwelijks weerstandbiedende lagen.

Op de esker⁵ van Bruinehaar, ten noordoosten van het reservaat, vindt infiltratie plaats en dit water stroomt in zuidwestelijke richting. Door de afgravingen aan de oostzijde van Engbertsdijksvenen wordt waarschijnlijk een deel van de grondwaterstroming afgevangen.

In hydrologisch opzicht is Engbertsdijksvenen een behoorlijk lek systeem en kan herstel alleen komen van het opbouwen van ondiepe weerstand in het gebied zelf en/of het vernatten van de omgeving met waterstanden tot ruim boven het maaiveld.

4.2.5 Uitgevoerde modelstudies

De Commissie heeft twijfels over de adequaatheid en toepasbaarheid van het gebruikte grondwatermodel van de Engbertsdijksvenen (Arcadis, 2010) en daarmee over de mogelijkheden met dit model de effecten van maatregelen en de optimale breedte van bufferzones vast te stellen.

De Commissie is ervan op de hoogte dat de Hydrologische werkgroep die het model heeft opgesteld, heeft geworsteld met verschillende wezenlijke vraagstukken omtrent de modellering. Deze onzekerheden zijn uitgebreid verkend, beschreven en bediscussieerd. De Werkgroep heeft op grond daarvan weloverwogen besluiten genomen en zo invulling gegeven aan haar expliciete opdracht een model te vervaardigen. Dat heeft de twijfels van de Commissie echter niet weg kunnen nemen.

De twijfels van de Commissie zijn op de eerste plaats gestoeld op het gebrek aan goede gegevens. Dit gebrek (zie paragraaf 4.2.3) speelt niet alleen de analyse en visuele interpretatie parten, maar elk (grondwater)model dat van het gebied gemaakt wordt. In feite zouden eerst de beschikbare gegevens, die nodig zijn voor een grondwatermodel, op orde gebracht moeten worden. Nu zijn betrouwbare, kwantitatieve uitspraken over de Engbertsdijksvenen niet goed mogelijk.

Een tweede bezwaar richt zich op de wijze waarop met grondwateraanvulling in het pakket is omgegaan. Het holoceen-veenpakket is niet in het model opgenomen. In plaats daarvan is een constante grondwateraanvulling gebruikt. Dat leidt om meerdere redenen tot problemen:

- De grondwateraanvulling is niet constant maar is afhankelijk van het verschil tussen grondwaterstand en stijghoogte net onder veenlaag. De dynamiek van grondwaterstanden en stijghoogten is niet hetzelfde en daardoor de flux ook niet.
- Hierdoor mis je de mogelijkheid interne en externe maatregelen af te wegen. Immers, er kan niet worden uitgerekend wat het effect daarvan is op de dynamiek van de grondwaterstanden (en openwaterstanden) in het deel van het model met een veenpakket.

⁵ Een esker is een lange, bochtige rug met horizontale lagen van gesorteerd zand en grind. Ze zijn vaak kilometers lang. Aangenomen wordt dat ze zijn ontstaan als gevolg van sedimentatie in ijstunnels met rivieren die in of onder de gletsjer stroomden. Ze ontstonden toen het ijs zijn uiterste uitbreiding kende en de gletsjers zich nog maar zeer langzaam voortbewogen. Bron: <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/esker>.

- Hierdoor wordt ook de aansluiting gemist op de standplaatseis van maximaal 40-50 mm/jaar wegzijging.
- Er is geen ruimtelijke variatie in de grondwateraanvulling aangebracht terwijl die in werkelijkheid afhangt van o.a. de dikte van de veenlaag.
- Een constante voeding leidt immers tot minder dynamiek in de grondwaterstanden in het Engbertsdijkswateren. Dat wordt bevestigd door de modelresultaten;
- Uit metingen van o.a. Schouwenaars (1990) blijkt een niet onaanzienlijke perifere afstroming op te treden. Deze afstroming is echter op nul gezet.
- Wat betreft de gewasfactoren gebruikt Om de actuele verdamping te berekenen had gebruik gemaakt kunnen worden van de gewasfactoren van Schouwenaars (1990) die in de Engbertsdijkswateren zelf zijn gebruikt. De Commissie vraagt zich af waarom deze gebiedseigen factoren niet zijn gebruikt?

Ook de wijze waarmee is omgegaan met weerstanden roept vragen op bij de Commissie.

- Over het gehele modelgebied is een constante weerstand van het eerste watervoerend pakket van 15 resp. 11 dagen gebruikt. Dat wordt veroorzaakt door de gebruikte modelschematisatie. Deze dwingt tot een parameterkeuze die niet goed is te onderbouwen,
- De gebruikte weerstand van de eerste weerstandbiedende laag is erg laag. Voor zwartveen/gliede⁶/gyttja⁷/kazige B-horizont⁸ worden in de literatuur specifieke weerstanden in de orde van duizenden d/m genoemd (Schouwenaars, 1990; Streefkerk & Casparie, 1987; Van Walsum & Joosten, 1994). De veendiktekaart van het natuurgebied laat zien dat er sprake moet zijn van aanzienlijke weerstanden. Voor weinig aangetaste veenpakketten in het Bargerveen komen Streefkerk & Oosterlee (1984) op een weerstand van 20.000 dagen. Een wegzijging van uiteindelijk 0,59 mm/d spoort niet met een weerstand van de veenlaag die aanzienlijk is.
- Een hoge weerstand betekent ook een relatieve ongevoeligheid voor externe maatregelen.

Ten slotte heeft de Commissie vragen over de wijze waarop met wegzijging is omgegaan. Deze Op basis van literatuurgegevens en waarnemingen van het optreden van afvoeren uit het gebied is de hoogte van de in het model gebruikte wegzijging waarschijnlijk een factor 2 à 3 overschat. En dus moeten er ook vraagtekens worden gezet bij de in het model gebruikte parameters van de zandondergrond. Bij een geringere doorstroming en een evenredig kleiner doorlaatvermogen wordt toch ongeveer dezelfde fit bereikt. Dit staat in de vakliteratuur bekend als het probleem van equifinality⁹. Indien dit aan de orde is, geeft een duidelijk verschillende combinatie van parameterwaarden ongeveer gelijke modelprestaties, uitgedrukt in karakteristieken voor bijvoorbeeld het verschil tussen gemeten en berekende grondwaterstanden.

⁶ gliede: een gliedelaag is een zeer ondoorlatende laag in veenprofielen, die zich ontwikkelt op de overgang van het veenpakket naar het onderliggende zand (bron: Grondwaterformules.nl).

⁷ gyttja: bestaat uit dode micro-organismen (vaak voornamelijk diatomeeën), resten van planten en waterdieren en hun uitwerpselen (feces en pseudofeces) en wordt afgezet op de bodem van zuurstof- en voedselrijke (eutrofe) tot zuurstofarme en voedselarme (oligotrofe), stilstaande wateren, zoals meren en poelen. Wordt het slik onder zuurstofloze (anaerobe) omstandigheden afgezet dan spreekt men van een sapropeel (bron: wikipedia).

⁸ kazige B-horizont: aanrijking met organisch materiaal van de B-horizont van een (begraven) podzolprofiel onder het veendek.

⁹ In environmental modeling studies, and especially in hydrological modeling, two models are equifinal if they lead to an equally acceptable or behavioral representation of the observed natural processes. It is a key concept to assess how uncertain hydrological predictions are (bron: wikipedia).

Vanwege de gemaakte keuzes denkt de Commissie dat het berekende stijghoogteverloop, wat bepalend is voor het areaal natuurgebied met water in de veenbasis, waarschijnlijk maar in beperkte mate beïnvloed is door de grootte van de wegzijging. De Commissie vermoedt dat het stijghoogteverloop voornamelijk wordt bepaald door in het model opgelegde stijghoogten op de rand van het veengebied. Het verloop blijkt namelijk vrijwel onafhankelijk te zijn van het doorlaatvermogen. Door geen gebruik te maken van waterbalansgegevens (zoals bijvoorbeeld vermeld in Schouwenaars, 1990) wordt het probleem van equifinality alleen maar groter. Van Walsum (1990) benadrukt het belang van waterbalansinformatie: "Per definitie is er sprake van parameteruitwisselbaarheid indien geen waterbalansinformatie beschikbaar is."

Het is en blijft ten slotte een wezenlijke vraag of complexe systemen als hoogvenen met numerieke hydrologische modellen voldoende goed gesimuleerd kunnen worden. Wellicht was een analytische benadering uiteindelijk zinvoller geweest. Numerieke modellen vragen om zeer veel gegevens en in het geval van natuurgebieden ook nog eens van een hoge mate van ruimtelijk en temporeel detail. De ruimtelijke schematisering van het gebruikte model is zeer fijn – een ruimtelijke resolutie van 25 maal 25 m maar in een dermate heterogeen gebied als de Engbertsdijkswenken nog te grof voor expliciete modellering van sloten, plasjes en slenken. Voor een adequate modellering van snelle (veelal aan-uit) processen zoals maaiveldafvoer en stroming en berging in het oppervlaktewater in en dergelijk niet-lineair gebied zijn de toegepaste tijdstappen van 14 dagen te lang. Met de tijd en de financiën die de Hydrologische werkgroep ter beschikking stonden, kon aan de hoge eisen die een adequate modellering van hoogveengebieden stelt niet worden voldaan.

4.3 Hydro-ecologische systeemanalyse

4.3.1 Doel & werkwijze

De landschapsecologische analyse brengt de relaties tussen soorten, plantengemeenschappen en/of habitattypen met hun omgeving in beeld. In het Wierdense Veld als grondwaterafhankelijk gebied gaat het er om de sturende processen in de waterhuishouding op te sporen die de standplaatscondities van plantengemeenschappen van Herstellende hoogvenen (H7120) bepalen. Dat vraagt zowel om een benadering in de ruimte - van waar is het grondwater afkomstig dat het voorkomen van deze gemeenschappen bepaalt - als in de tijd - zijn er veranderingen in de waterhuishouding waardoor de voeding van deze gemeenschappen is veranderd? Wat betreft de ruimte gaat het om landschapsschaal - de ruime en nabije omgeving van de Engbertsdijkswenken - alsook om ruimtelijke variatie binnen het gebied (lokale schaal) en op de (mogelijk toekomstige) groeiplaatsen van hoogveengemeenschappen zelf (standplaatsschaal). Wat betreft de tijd gaat het er om grip te krijgen op het proces van achteruitgang.

Met deze kennis kunnen vervolgens de gebieden binnen de Engbertsdijkswenken worden aangewezen met de hoogste potenties voor behoud en herstel van hoogveen. Vervolgens kunnen voorstellen worden gedaan voor te nemen herstelmaatregelen binnen het gebied (lokaal en op de standplaats; hoofdstuk 5), en indien noodzakelijk ook daarbuiten (landschapsschaal; hoofdstuk 6 & 7).

4.3.2 De vroegere Engbertsdijksvenen

De Engbertsdijksvenen zijn een laatste restant van een uitgestrekt veengebied ten oosten van de Regge en ten zuiden van de Vecht. Het gebied ligt in de oksel van de stuwwal van Sibculo en de esker van Bruinehaar. In die oksel ligt ook een oud stroomdal, een zijtak van het tegenwoordige dal van Linder- en Daarlerbeek, waarin later ook het Overijssels Kanaal (Zwolle-Vroomshoop) is aangelegd. In dit stroomdal begon binnen het huidige natuurgebied tussen 5500 en 3850 voor Chr. de eerste veenvorming (Kooijman et al., 2012 concept).

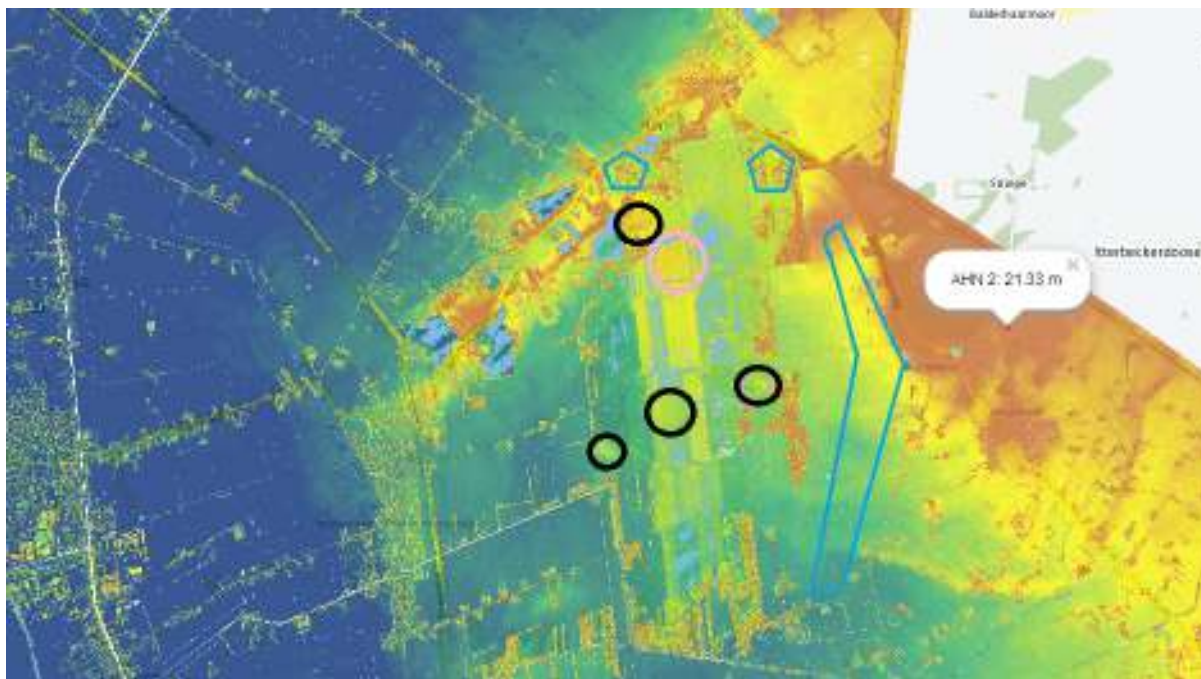


Figuur 3: Deel van de topografische kaart van Langeveen (verkend 1901) met de Engbertsdijksvenen. Bron: Wieberdink, 1991.

Vanwege de ligging in een stroomdal moet dat eerste veen door grondwater gevoed zijn geweest. Dat grondwater was afkomstig uit de stuwwal en de esker. Vanwege de grote hoogteverschillen (Kooijman et al., 2012 concept) tussen stuwwal en esker enerzijds (tot 50 m + N.A.P.) en de hoogte van de zandondergrond onder het veen anderzijds (circa 10 tot 15 m + N.A.P.) moet dat grondwater met hoge intensiteit zijn uitgetreden. De hoogste intensiteit was waarschijnlijk aanwezig in de huidige Dooze, dat is waar de stuwwal en de esker elkaar raken en de hoogteverschillen over korte afstand groot zijn in de daar betrekkelijk smalle vlakte. Ten zuidoosten van Bruinehaar bij het Noordelijke Bovenbroek lag een vergelijkbare landschappelijke constellatie, net als ten noorden van de stuwwal van Sibculo bij de Balderhaar. Het uittredende grondwater is vermoedelijk niet heel basenrijk geweest, aangezien de esker en de stuwwal toen al bestonden uit grotendeels uitgeloogde afzettingen. Dit grondwatergevoede veen groeide snel uit; niet alleen horizontaal, maar ook verticaal. Daardoor werd de invloed van neerslagwater al snel overheersend: tussen 5500 en 3850 voor Chr. is vanuit de drie genoemde oksels

van de stuwwal en de esker een aaneengesloten, hoogveencomplex met laggzones¹⁰ ontstaan, dat zich uitstrekt tot het dal van de toenmalige Daarlerbeek in het westen en tot (voorbij) Vriezenveen in het zuiden (Bazelmans et al., 2011). Dat hoogveencomplex groeit tussen 3850 en 500 voor Chr. gestaag verder, hoewel rond 500 voor Chr. de mens aan de randen van het hoogveen begint te knagen. Tussen 500 voor en 800 na Chr. blijft dit reusachtige veencomplex vrijwel gelijk in grootte. Aan het eind van de Middeleeuwen is het veencomplex nog vrijwel geheel in tact, alleen aan de oostrand is het onder invloed van ontginningen wat kleiner geworden. Rond 1850 is het oppervlak aanzienlijk verkleind onder invloed van turfwinning en daarop volgende ontginning, maar rond de stuwwal van Sibculo en ten westen van Bruine Haar ligt nog steeds een aaneengesloten, en voor onze tegenwoordige begrippen, heel groot veencomplex. De Hottingerkaart (1773-1704; Versfelt 2003) toont deze situatie heel fraai: met uitzondering van Sibculo, Bruine Haar, de Striepe, langs de Eendenbeek en Vriezenveen zijn nergens sporen van bewoning en ontginning zichtbaar in wat op die kaart het Almelo'sche Veen en het Witte Veen heet. Maar in de tweede helft van de 19^e eeuw worden in dit veencomplex grootschalige aanzetten voor ontvening en ontginning getoond (Wolters Noordhoff, 1990). Na de Tweede Wereldoorlog worden nog delen ontveend en ontgonnen tot landbouwgronden; het steken van turf in wat nu natuurreservaat is, stopt definitief in de jaren 1960. In hoeverre in de natuurlijke situatie – dus zonder grote menselijke invloed – een laggzone heeft gelegen aan de (noord)oostzijde van het tegenwoordige natuurreservaat valt niet met zekerheid te zeggen. Het kan verwacht worden vanwege de sterke druk van het grondwater in de stuwwal en esker. Het is bekend dat tussen Almelo en Vriezenveen tegen de zandgronden van Noordoost-Twente laggzones hebben gelegen; de Weitemanslanden zijn de bekendste (Wittgen, 1986). Op de topografische kaart van het begin van de 20^e eeuw (Wieberdink, 1990) zijn ze duidelijk groen gekleurd, ter onderscheiding van de hoogvenen en heiden die roze zijn gekleurd (zie figuur 3). De topografische kaart van Langeveen van diezelfde periode, waarop ook de Engbertsdijksvenen staan, toont duidelijk groene vlakken op de overgang van zowel de esker Bruinehaar als van de stuwwal van Sibculo naar de Engbertsdijksvenen. Deze groene vlakken zijn onverkaveld en er loopt zelfs een beekje doorheen. Ze zijn dus niet geperceleerd zoals de groen gekleurde delen op de topografische kaart van 1901 (figuur 3) die tot hooiland waren ontgonnen. Hieruit maken we op dat aan de oost- en de noordwestelijke zijde van het tegenwoordige natuurreservaat door grondwater gevoede gronden hebben gelegen die als lagg moeten worden beschouwd. Deze zone lag dicht tegen de esker en de stuwwal.

¹⁰ laggzone: de randzone van een hoogveen waar veenwater uittreedt en met basen aangerijkt grondwater uittreedt dat afkomstig is uit een watervoerend pakket, wordt met de Zweedse term 'lagg' aangeduid. Bron: www.natuurkennis.nl



Figuur 4: Hoogtekaart (www.ahn.nl) van de Engbertsdijkswenen. Zwart omlijnd: dekzandkoppen zonder of met dunne veenlaag. Rose omlijnd: de hoogveenkern. Blauw omlijnd: voormalige laggzones.

4.3.3 Reliëf in en om de Engbertsdijkswenen

Uit het AHN (figuur 4) blijkt dat de Engbertsdijkswenen ingeklemd liggen tussen de stuwwal van Sibculo en de esker van Bruinehaar. Deze beide ruggen kennen een voor Nederlandse begrippen vrij steile helling waarna het maaiveld heel geleidelijk afhelt. De stuwwal en de esker kenden dus een scherpe knik op de overgang naar de dekzandvlakte met oude stroomgeulen. In deze knik trad waarschijnlijk het meeste grondwater uit; rond deze knik in de helling liggen ook de groengekleurde delen van de topografische kaart van 1901 die als lagg zijn te beschouwen. Het maaiveld helt af in zuid-zuidwestelijke richting; de laagste delen liggen ten westen van het natuurgebied. Grote delen van de Engbertsdijkswenen liggen hoger dan de hun omringende omgeving als gevolg van ontvening en ontginning van die omgeving. De veenrestanten liggen als een horst in een lagere omgeving. De overgangen zijn scherp in tegenstelling tot een natuurlijk hoogveencomplex. De Engbertsdijkswenen zijn een inzijsgebied, waarbij langs de randen grote lekverliezen optreden als gevolg van het aansnijden van de veenwaterspiegel.

Verder ligt er een viertal hogere zandkoppen: één in het noorden tegen de hoogveenkern, waar veen van oudsher ontbreekt (Jansen et al., 2013 concept) en drie in het midden van het reservaat. Deze zijn aan of dicht onder maaiveld komen te liggen door ontvening. Deze zandkoppen laten zien dat dekzandvlakte waarop het oorspronkelijke hoogveen heeft gelegen verre van vlak was: er bevonden zich stroomgeulen en koppen. Of in deze koppen gedurende het natte seizoen opbolling van de grondwaterstanden optreedt, waardoor lokale grondwater aan de randen kan uittreden, is onbekend.

4.3.4 Grondwatertoevoer en hoogveenvorming

De groei van veen in en rond de Engbertsdijkswenen zal het eerst zijn opgetreden op de natte plaatsen met een vrij constante waterstand, d.w.z. de knikken in de helling van de

stuwwal en de esker – en dan vooral die plaatsen waar stuwwal en esker elkaar raken: Balderhaar, Bruinehaar en het Noordelijke Bovenbroek - en in de oude stroomgeulen lager op de hoogtetradiënt. Hier konden stabiele grondwaterstanden worden aangetroffen dankzij kwel vanuit het grotere, bovenlokale grondwatersysteem van stuwwal en esker. Verder westwaarts nam de intensiteit van de uittreding af. Vanwege de sterke veengroei in de meer noordelijke en westelijke delen van ons land, stegen de grondwaterstanden in het oosten steeds verder tussen 2750 en 1500 voor Chr. Ook de oppervlakkige afvoer van regen- en grondwater stagneerde steeds meer. Dit leidde tot verdere vermorsing¹¹ van het vlakke oerstroomdal van de Vecht en de benedenloop van Regge en Linderbeek. Door voortdurende inzijging van humusrijk water en door langdurige stagnatie in kommen konden lokale, slechtdoorlatende lagen ontstaan, respectievelijk verkitten B-horizonten¹² en gyttja's. Daardoor versterkte het proces van vermorsing zichzelf. Veenmossen kregen de overhand. Deze mossen kunnen namelijk zeer efficiënt regenwater vasthouden en bezitten het vermogen over hun omgeving heen te groeien. Zo konden de hoogvenen zich vanuit meerdere kernen uitbreiden over hun omgeving en grotere complexen gaan vormen. Uit Bazelmans et al. (2011) blijkt dat de Engbertsdijksvenen al rond 2750 voor Chr. geheel met hoogveen waren overgroeid.

De groei van veenmossen vraagt echter niet alleen om natte omstandigheden; het water moet ook een hoge kooldioxideconcentratie hebben (Tomassen et al. 2003; Smolders et al. 2004). Enkel diffusie van CO₂ vanuit de atmosfeer naar het water levert onvoldoende koolstof voor veenmosgroei. Het is daarom noodzakelijk dat CO₂-rijk water toestroomt vanuit de omgeving. Dat gebeurde in eerste instantie niet alleen door kwel van vermoedelijk tamelijk basenarm water uit de stuwwal en de esker, maar ook door kwel van lokale grondwatersystemen in de zandkoppen. Ook dit water is basenarm. De productie van CO₂ wordt gestimuleerd wanneer iets gebufferd grondwater (d.w.z. grondwater dat licht is aangerijkt met calcium) tot in het maaiveld reikt (Lamers et al., 1999; Smolders et al., 2004; Tomassen et al., 2003). In latere stadia van de hoogveenvorming zorgt de afbraak van wat dieper gelegen veen voor de toevoer van voldoende kooldioxide. Naarmate het veenpakket dikker wordt, neemt de invloed van zuurstof echter af en ontstaan zogenoemde gereduceerde omstandigheden. Ook dan treedt afbraak op van organisch materiaal, waarbij methaan ontstaat. Dat stimuleert de groei van veenmossen eveneens en zorgt voor het ontstaan van drijvende matten van veenmossen (drijftillen) in open water.

De hogere CO₂-beschikbaarheid stimuleert de groei van de acrotelmvormende veenmossen. Vooral bij beginnende veenvorming is die toevoer van CO₂-rijk grondwater cruciaal om de groei van veenmossen te bevorderen en daarmee hoogveenvorming in gang te zetten. Omdat deze toevoer van koolstof via het grondwater veenmossen een voordeel geeft ten opzichte van hogere planten én omdat veenmossen meesters zijn in het vasthouden van regenwater, zijn ze in staat hun omgeving te koloniseren en bestaande, minder vochtige of door basenrijk(er) grondwater gevoede begroeiingen te vernatten en te overgroeien.

¹¹ *vermorsing: het proces waarbij minerale bodems geleidelijk veranderen in moerige en/of veenbodems. Uiteindelijk leidt dit tot een uitbreiding van moeras en veen ten koste van drogere delen in een landschap.*

¹² *verkitten B-horizont: Een verkitten B-horizont ontstaat door inspoeling van verspoelde humus en ijzer- en aluminiumoxiden (Von Asmuth et al. (2011)).*

4.3.5 Veendikte

Het voorkomen van veen is sterk bepaald door de ontvening en ontginning. De actuele veendikte is afgeleid uit bodemkundig onderzoek (Maris & Roelofsen, 1978). Dikkere veenpakketten (meer dan 1,50 meter dik) liggen in een ongeveer 500 meter brede strook, gaande van noord naar zuid in het midden van het gebied. De hoogveen kern in het noorden (ca. 15 ha) is niet verveend en bezit de grootste dikte (circa 4 tot 6 meter). De strook met veen is in het noorden het dikst en breedst en is daar omgeven door een brede veengordel met een dikte van 50-150 cm. In het zuiden is de maximale veendikte 3 meter en is het dickere deel van het veenpakket veel meer versneden; de omringende gordel van dunnere veenpakketten is aanzienlijk smaller. Over een oppervlakte van ca. 480 ha is alleen het witveen (weinig vergaen veenmosveen) afgegraven en is het zwartveen (sterk vergaen veenmosveen) als restant blijven liggen. Aan weerszijden van de strook met veengronden zijn moerige gronden aanwezig en is het resterende pakket (meestal sterk vergaen) organisch materiaal maximaal 50 cm dik. Deze moerige gronden zijn ontveend tot vlak boven de minerale ondergrond

De basis van het veen, op de overgang naar de minerale zandgronden, bestaat plaatselijk uit een gyttja (meerbodem). Dit indiceert dat verlanding in open water is opgetreden, waarbij zich veenmossen konden vestigen en uitbreiden nadat het open water was opgevuld met de resten van eu- en mesotrafente¹³ begroeiingen. Inderdaad zijn (dunne lagen) riet- en/of zeggenveen gevonden. De aanwezigheid van deze beide veentypen geeft aan dat verlanding in grondwatergevoede laagten heeft plaatsgevonden. Op deze veenafzettingen onder invloed van grond- en oppervlaktewater rust een dik pakket veenmosveen. Op de overgang van de veenlaag naar het onderliggende zandpakket komt plaatselijk een gliedelaag voor.

4.3.6 Locaties met veel bultvormende veenmossen

Een goed functionerend hoogveen bestaat uit een afwisseling van slenken en bulten. Deze bulten kunnen slechts door een beperkt aantal veenmossen worden gevormd zoals Hoogveenveenmos, Wrattig veenmos, Rood veenmos en Stijf veenmos. De eisen die deze soorten aan de waterhuishouding en hun standplaats stellen zijn zeer strikt; het zijn zogenoemde kritische soorten. Deze soorten vormen gemeenschappen met dwergstruiken als Lavendelhei, Kleine veenbes, Gewone dophei, Struikhei en Rode bosbes en andere soorten als Ronde zonnedaauw en Eenarig wollegras. De eisen die deze gemeenschappen als geheel aan de waterhuishouding stellen zijn nog strikter dan die van de afzonderlijke samenstellende soorten. Van een actief hoogveen is pas sprake als de bultvormende veenmossoorten en hun gemeenschappen een acrotelm vormen. Met een acrotelm is het hoogveen in staat zijn eigen waterhuishouding in stand te houden. Een acrotelm is de toplaag van levend en weinig vergaen veenmos in een hoogveen. De kenmerkende veenmossen in het levende veenmosdek zijn semiterrestrisch en terrestrisch en vormen tapijten en bulten. In levende hoogvenen komen ook slenken voor waarin het aquatische vaak aanwezig en overheersend is. Deze slenken spelen een rol in de hydrologische functies van de acrotelm (waterberging in de centrale, vlakke delen van het veen; waterafvoer meer naar de randen toe). Het aandeel van slenken in het totale veenoppervlak is in levende hoogvenen in de subatlantische zone is meestal zo'n 10-30%, dat van de bulten dus minimaal 70% (Jansen et al., 2013 concept). De

¹³ Eutrafent: plantensoort of -gemeenschap van voedselrijke omstandigheden; Mesotrafent: plantensoort of -gemeenschap van matig voedselrijke omstandigheden.

begroeiingen met veel bultvormende veenmossen zijn tijdens de vegetatiekartering van Aitink (2009) over het algemeen gekarteerd als het vegetatietype 11B1b.

Hoogveenplantengemeenschappen met bultvormende veenmossen bevinden zich in de Engbertsdijksvennen op de volgende locaties (Jansen et al., 2013 concept):

- in het noorden in de oude hoogveenkern en net ten oosten van de oude hoogveenkern
- in het noorden ten zuiden van de hoogveenkern. Hier groeien plaatsen veel bultvormende veenmossen in oude boekweitakkertjes met een vegetatie hoofdzakelijk bepaald door Pijpenstrootje, Gewone dophei en Struikhei doorsneden door oude greppels. Door vernatting zijn hier ook begroeiingen van slenken ontstaan, waarin zich ook pleksgewijs bultvormende soorten hebben gevestigd.
- in het zuiden, ongeveer halverwege het gebied in begroeiingen gedomineerd door Pijpenstrootje.

Op deze locaties heersen klaarblijkelijk de specifieke omstandigheden die gemeenschappen van deze bult- en acrotelmvormende veenmossen vereisen.

Naast deze plantengemeenschappen van bultvormende hoogveenmossen komen plaatselijk nog veenmosrijke, natte heiden voor. Deze zijn wat droger dan de eerst genoemde plantengemeenschappen, maar kunnen zich bij vernatting snel ontwikkelen tot gemeenschappen van bultvormende hoogveenmossen (pers. obs. A.J.M. Jansen; zie ook Jansen et al., 2013 concept). In deze natte heiden bevinden zich vaak groeiplaatsen van deze bultvormende soorten, zonder dat deze duidelijke bulten vormen. De best ontwikkelde veenmosrijke heiden met bultvormende veenmossen worden aangetroffen in het centrale deel van het natuurgebied, met name in noord-zuid zone ten zuiden van de hoogveenkern.

4.3.7 Hydrologische condities voor herstellend en actief hoogveen

De hydrologische condities van plantengemeenschappen van Herstellend en Actief hoogveen kennen een breed traject d.w.z. de eisen die deze gemeenschappen stellen aan het grondwaterregime op hun standplaats zijn nogal verschillend, waarbij er in het verloop van de grondwaterstanden (gedurende het jaar) aanzienlijke verschillen zijn tussen plantengemeenschappen. Sommige plantengemeenschappen kennen een heel smal traject; zulke gemeenschappen verdwijnen of verarmen bij een geringe verandering van het grondwaterregime. Het zijn vooral de als G (goed) gekwalificeerde gemeenschappen die zulke strikte eisen aan het grondwaterregime stellen. De als M (matig) gekwalificeerde gemeenschappen komen over het algemeen over een breder traject voor; hun eisen zijn minder kritisch. In Runhaar et al. (2009) is voor de gemeenschappen van de Herstellende en Actieve hoogvenen het grondwaterregime tabellarisch beschreven aan de hand van de Gemiddelde VoorjaarsGrondwaterstand en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand. Op grond van de waarden in die tabel en de voorkomende plantengemeenschappen in het natuurgebied zijn in hoofdstuk 5 de mogelijkheden voor interne verbeterbaarheid onderzocht.

4.4 Kansrijke locaties voor behoud met kwaliteitsverbetering

Het antwoord op vraag A1 "Waar in de Engbertsdijksvennen liggen ecologisch beschouwd de beste mogelijkheden voor behoud (met kwaliteitsverbetering) van herstellend hoogveen (H7120) respectievelijk Actief Hoogveen (H7110)? Kijk daarbij onder andere naar hydrologische condities voor herstellend en actief hoogveen en maak onderscheid in de korte termijn (1e beheerplanperiode) en de lange termijn (t/m 3e beheerplanperiode)."

luit als volgt: De beste kansen voor ecologisch herstel in de Engbertsdijksvennen liggen in het noordelijke deel, grofweg het deel ten noorden van de Engbertsdijk.

In de Engbertsdijksvennen gelden de volgende instandhoudingsdoelstellingen voor hoogvenen:

- H7110A (Actieve hoogvenen): Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit;
- H7120 (Herstellende hoogvenen): Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype Actieve hoogvenen, (H7110A), is toegestaan.

Gelet op het functioneren van het (vroegere) hoogveencomplex op landschapsschaal liggen de grootste mogelijkheden voor hoogveenherstel op de korte termijn op die plaatsen waar:

1. de wegzijging naar de ondergrond het geringst is. Dat is op de plekken met:
 - a. de dikste veenpakketten;
 - b. de geringste verschillen tussen de veenwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket m.a.w. waar het grondwater zich het langst in de veenbasis bevindt;
2. bovenlokaal, licht met basen aangerijkt grondwater van grotere diepte dat afkomstig is uit het watervoerend pakket tot in de zogenoemde veenbasis reikt, waardoor afbraak van organische stof optreedt en aldus kooldioxiderijke omstandigheden ontstaan die de groei van veenmossen bevorderen. Zulke plaatsen ontbreken tegenwoordig in de Engbertsdijksvennen maar zouden in de beoogde laggzone weer geactiveerd kunnen worden.

Op zulke plaatsen zijn vaak ook plantengemeenschappen van bultvormende veenmossen aanwezig.

Op grond van deze criteria voor kansrijkdom voor hoogveenherstel en de inzichten verworven via de hydrologische (paragraaf 4.2) en de hydro-ecologische systeemanalyse (paragraaf 4.3) liggen de grootste kansen voor behoud met kwaliteitsverbetering in het noorden omdat hier

1. de veenpakketten het dikste en meest aaneengesloten zijn (zie bijlage 1 in Arcadis, 2012);
2. het water zich hier over aanzienlijke oppervlakten gedurende een groot deel van het jaar in de veenbasis bevindt (zie bijlage 1 in Arcadis, 2012);
3. dit deel het dichtst bij de oksel en daarmee de kwelzone van de stuwwal van Sibculo en de esker van Bruinehaar ligt. Wanneer in de Dooze de watergangen zouden worden gedempt (scenario noordoost, zie bijlage 2 in Arcadis, 2012) dan zouden volgens hydrologische modelberekeningen in grote delen van de noordelijke rand van de Engbertsdijksvennen grondwater tot in de veenbasis reiken en in de delen met dunne veenpakketten plas-drassituaties ontstaan gedurende een groot deel van het jaar. In deze delen met dunne veenpakketten liggen

daarom grote mogelijkheden voor het opnieuw op gang brengen van hoogveenontwikkeling;

4. de meeste / grootste oppervlakte van hoogveenplantengemeenschappen van bultenvormende soorten bevinden. Ook gelet op de ontwikkelingen in de vegetatie is de kansrijkdom hier het grootst (pers. obs. A.J.M. Jansen & R.J. Ketelaar).

Gelet op deze combinatie van hoogveenherstel bevorderende factoren is in het noordelijk deel dankzij eerder genomen maatregelen – en enkele afrondende interne maatregelen (zie hoofdstuk 5) – op de korte termijn verdere verbetering te verwachten. Aldus kan worden voldaan aan de doelstelling voor behoud in de eerste beheerplanperiode (korte termijn), voor zowel Actieve hoogvenen als Herstellende hoogvenen. In het zuiden zijn de omstandigheden minder gunstig voor realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen vanwege de dunnere veenpakketten, de lagere kwelintensiteit als gevolg van de grotere afstand tot de hooggelegen gronden en de minder goed ontwikkelde begroeiingen. Daarom liggen ook voor de langere termijn (de 2e en 3e beheerplanperiode) de beste mogelijkheden c.q. de grootste potenties voor herstel (kwaliteitsverbetering en uitbreiding areaal) in het noordelijk deel.

5. Mogelijke herstelmaatregelen in het natuurgebied

5.1 De hoofdlijn

De Engbertsdijksvenen is een groot, waardevol hoogveengebied waarvan verdroging en stikstofdepositie de grootste ecologische problemen zijn. Interne maatregelen hebben geleid tot lokale vernatting en/of betere waterconservering. Deze maatregelen hebben plaatselijk geleid tot positieve ontwikkelingen. Evenwel zijn de negatieve effecten van verdroging en de stikstofdepositie nog steeds aanwezig. Deze uit zich meetbaar in uitbreiding van Pijpenstro en bosopslag. Deels is dit opgevangen door interne maatregelen (verwijderen van bos en bosopslag, begrazing en maaibeheer), deels gaat de achteruitgang voort of is intensivering van het beheer niet aan de orde (technisch onmogelijk of ecologisch onwenselijk). In het gebied is weinig ruimte voor uitbreiding van kwalificerende vegetaties door interne maatregelen. Hiervoor zijn drie oorzaken die soms samenvallen: 1) het is technisch niet altijd mogelijk, 2) het is ecologisch niet altijd wenselijk en 3) het is zonder externe maatregelen onmogelijk. Specifiek wijst de commissie het idee van de hand voor een betere herverdeling van water binnen het reservaat: die ruimte is er in tijden wat watertekorten gewoon niet.

Behoud en verbetering van kwaliteit van de huidige vegetaties is voor het grootste deel alleen realistisch door het treffen van maatregelen buiten het reservaat. Daarom komt de commissie tot het oordeel dat op korte termijn externe hydrologische maatregelen noodzakelijk zijn om de achteruitgang te stoppen en/of de kwaliteit te behouden. Dit geldt voor zowel het zuidelijk als het noordelijk deel van het reservaat.

In dit hoofdstuk komen diverse vragen aan de orde:

A2.A: "Kan zonder het nemen van externe maatregelen gedurende de komende drie beheerplanperioden behoud van herstellend en actief hoogveen (referentiedatum uitgaande van 1994, 2004 en 2009) in het zuidelijke deel worden gegarandeerd op basis van reeds uitgevoerde interne maatregelen?"

A2.B: "Kan gedurende dat tijdsbestek behoud (met kwaliteitsverbetering) worden gegarandeerd door het intensiveren van beheer en/of het nemen van interne herstelmaatregelen? Maak daarbij onderscheid tussen tegengaan voorkomen van achteruitgang op korte termijn (1e planperiode) en behoud op lange termijn (t/m 3e planperiode = 20 jaar)."

A3.C: "Kan dit tezamen ruimte geven om de externe hydrologisch bufferzone te beperken tot een omvang die nodig is voor herstel van hydrologische condities in het noordelijke deel?"

A3.D: "Kunnen daarbij nadelige gevolgen voor de overige instandhoudingsdoelen ontstaan? Zo ja, deze dan kwalitatief beschrijven."

B1.B: "Zijn er (extra) interne maatregelen denkbaar die kunnen bijdragen aan behoud van de huidige natuurkwaliteit, zodanig dat hiermee ook de bufferzone kleiner kan worden?"

B5: "Het is bekend dat een deel van gebiedseigen veenwater in het noordelijk deel naar het westen wegvloeit. Dit water kan met technische maatregelen naar het zuidelijk deel worden geleid. Leiden deze verbeteringen tot een kleinere bufferzone?"

5.2 Huidige toestand van het gebied

De Engbertsdijksvenen is een van de grotere hoogveenrestanten in Nederland. Van het gebied zijn veel gegevens over vegetatie, flora en fauna beschikbaar. Allereerst zijn er twee vegetatiekarteringen beschikbaar: uit 1997 (Buro Bakker, 1998) en 2007 (Buro Bakker, 2009). De huidige betekenis van de Engbertsdijksvenen is vrij groot. Van de 21 karakteristieke soorten voor Actief hoogveen en Herstellend hoogveen zijn er 11 in het gebied aanwezig (tabel 1). Daarnaast herbergt het gebied een aantal andere bijzondere soorten van hoogvenen zoals Grauwe klauwier, Heideblauwtje, Noordse glazenmaker, Heikikker, Adder, Veenmol (Hazelhorst & Telgroep Engbertsdijksvenen 2010), Veenmier (*Formica picea*) en de loopkever *Agonum ericeti* (van Duinen et al., 2009). Uit het onderzoek van Van Duinen et al. (2009) blijkt bovendien dat er nog meer voor hoogveen karakteristieke ongewervelden aanwezig zijn.

Tabel 1: Aanwezigheid van karakteristieke soorten in Engbertsdijksvenen

Soort	Wetenschappelijke naam	Actuele aanwezigheid
Veenbesblauwtje	<i>Plebeius optilete</i>	nee
Veenbesparelmoervlinder	<i>Boloria aquilonaris</i>	nee
Veenhooibeestje	<i>Coenonympha tullia</i>	nee
	<i>Rhadicleptus alpestris</i>	nee
Hoogveenglanslibel	<i>Somatochlora arctica</i>	nee
Venwitsnuitlibel	<i>Leucorrhinia dubia</i>	ja
Hoogveenlevermos	<i>Mylia anomala</i>	ja?
Hoogveenveenmos	<i>Sphagnum magellanicum</i>	ja
Rood veenmos	<i>Sphagnum rubellum</i>	nee
Veengaffeltandmos	<i>Dicranum bergeri</i>	nee
Vijfrijig veenmos	<i>Sphagnum pulchrum</i>	nee
Levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i>	ja
Kleine veenbes	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	ja
Lange zonnedauw	<i>Drosera anglica</i>	nee
Lavendelhei	<i>Andromeda polifolia</i>	ja
Veenorchis	<i>Dactylorhiza majalis ssp. sphagnicola</i>	nee
Witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>	ja
Blauwborst	<i>Luscinia svecica</i>	nee
Sprinkhaanzanger	<i>Locustella naevia</i>	nee
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>	ja
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	ja

Uit een verschillenanalyse van de twee vegetatiekarteringen komen zowel positieve als negatieve trends naar voren (zie ook Buro Bakker, 2009). Enerzijds zijn er positieve ontwikkelingen die het gevolg zijn van de interne vernattingsmaatregelen. Zo zijn een aantal planten van hoogveenbulten vooruit gegaan, zoals Kleine veenbes. Ook hebben vegetaties met Waterveenmos zich plaatselijk uitgebreid. Anderzijds zijn in het deel ten zuiden van de hoogveenkern slenkvegetaties achteruit gegaan en hebben plaats gemaakt voor door Pijpenstro gedomineerde begroeiingen. Dit is waarschijnlijk het effect van stikstofdepositie, eventueel gecombineerd met het vrijkomen van voedingsstoffen als gevolg van de voortgaande mineralisatie van verdroogde veenpakketten. Uit de inventarisatie van Jansen et al. (2013) zijn minder bultvormende vegetaties aangetroffen

dan bij beide vegetatiekarteringen, maar het is niet uit te sluiten dat dit mede komt door het gebruik van andere definities. Hazelhorst & Telgroep Engbertsdijksvenen (2010) schrijven de recente achteruitgang van het Heideblauwtje toe aan voortgaande vergrassing en verbossing. Alleen intensief beheer kan hier dus de negatieve gevolgen van stikstofdepositie enigszins remmen. Bovendien is bekend dat een overmaat aan stikstof in hoogvenen voor de opbouw van het voedselweb grote gevolgen heeft (Van Duinen et al., 2012). Deze effecten zijn niet altijd goed meetbaar, maar sterke vergrassing en verbossing in hoogvenen is hiervoor een goede aanwijzing. In het geval van de Engbertsdijksvenen zal ook mineralisatie als gevolg van verdroging een rol spelen.

Er zijn dus zowel positieve als negatieve ontwikkelingen in de Engbertsdijksvenen te schetsen. Deze moeten in samenhang worden beoordeeld om een oordeel te kunnen geven over de ontwikkelingen in het gebied in de afgelopen jaren. De commissie heeft geoordeeld dat de ontwikkelingen in de afgelopen decennia ongunstig zijn geweest en dat dit heeft geresulteerd in een hoogveengebied waar verdroging en stikstofdepositie de grootste problemen zijn. In de afgelopen tien jaar hebben interne maatregelen geleid tot enige vernatting, maar tegelijk is de snelheid waarmee Pijpenstro en berkenopslag zich uitbreiden op zijn best niet afgenomen. Hiervoor is intensief beheer nodig (begrazing, bosopslag verwijderen, maaien) wat niet altijd gunstig uit hoeft te pakken voor de soortenrijkdom van het gebied. Daarom is niet uit te sluiten dat in de komende beheerplanperiode verdere achteruitgang kan plaats vinden. Enerzijds zijn het diersoorten die achteruit kunnen gaan of verdwijnen als gevolg van de vergrassing en/of intensieve beheer, anderzijds zijn de positieve ontwikkelingen in de vegetatie nog erg pril en kan een serie van jaren met weinig neerslag de ontwikkelingen weer teniet doen. Daarom zijn op korte termijn maatregelen nodig om behoud van de huidige kwaliteit te kunnen garanderen.

5.3 Interne verbeterbaarheid

In de Engbertsdijksvenen liggen op basis van de habitattypenkaart de volgende opties om Herstellend Hoogveen te verbeteren met interne maatregelen:

1. 'Matige' vegetaties ontwikkelen tot 'goede' vegetaties.
2. Niet kwalificerende vegetaties ontwikkelen tot kwalificerende vegetaties.

Voor wat betreft de ontwikkeling van niet-kwalificerende vegetaties naar voor H7120 kwalificerende vegetaties is een veldbezoek afgelegd. Op deze dag zijn veel plekken in de Engbertsdijksvenen bekeken en beoordeeld op de mogelijkheid om hier uitbreiding van Herstellend hoogveen te realiseren. In deze paragraaf wordt besproken wat de mogelijkheden zijn om via interne maatregelen het oppervlak en de kwaliteit van H7120 (Herstellende hoogvenen) te verhogen. De nummers verwijzen naar de kaart die is weergegeven in bijlage 2. In bijlage 3 zijn de meest voorkomende vegetatietypen opgenomen (oppervlakte >5 ha, deze typen bedekken 81% van het gekarteerde oppervlakte). Voor wat betreft de *ontwikkeling van matige tot goede vegetaties* is een overzicht van welke vegetatietypen dit potentieel betreft in bijlage 3 te vinden. Wanneer het oppervlak dat deze vegetaties in beschouwing wordt genomen zijn er twee vegetaties die in het bijzonder relevant zijn: de rompgemeenschap van Pijpenstrootje en de bossen van het Dophei-Berkenbroek.

1. De rompgemeenschap van Pijpenstrootje (klasse der vochtige heiden en hoogveenbulten) komt in grote vlakken (123 ha) voor in het centrale en zuidwestelijke deel van de Engbertsdijksvenen voor. Op sommige plekken worden deze vegetaties op een extensieve wijze begraasd. In het midden-westelijke deel levert dit weinig meerwaarde op: de vegetatie blijft weliswaar open, maar blijft gedomineerd door Pijpenstro zonder dat zich andere, meer bijzondere soorten van vochtige heide ontwikkelen. Hoewel het begrazingsbeheer hier een wenselijke maatregel is, leidt dit niet tot een ander vegetatietype en dus ook niet tot een andere kwaliteitsklasse van het habitatype. In het midden-oostelijke deel zijn de ontwikkelingen onder invloed van begrazing gunstiger. Hier breiden typische soorten van natte heide als Gewone dophei, Tormantil en Blauwe zegge zich uit en neemt de bedekking van Pijpenstrootje af waardoor een vegetatie een heischraal karakter krijgt. Hier is een ontwikkeling in gang gezet naar de typische subassociatie van de Associatie van Gewone dophei. Hoewel deze ontwikkeling zeker gunstig is, is ook dit vegetatietype als "matig" geclassificeerd voor het habitatype Herstellende hoogvenen. Bij vernatting kunnen deze gemeenschappen zich ontwikkelen naar de subassociatie met Veenmos (vochtige heide) of naar de rompgemeenschap van Pijpenstrootje en Veenmos (hoogveenslenken). Deze ontwikkeling zal zich alleen voordoen bij succesvol hydrologisch herstel. In het zuidoostelijk deel van het gebied en binnen de dijk van de hoogveenkern zijn voorzichtige ontwikkelingen in deze richting zichtbaar, maar het gaat om relatief kleine oppervlakten en er kan niet worden verwacht dat dit op korte termijn (<6 jaar) op enige schaal doorzet. Hoewel hier en daar nog wat mogelijkheden zijn voor het beter vasthouden van water in het gebied, zullen hiervoor externe maatregelen noodzakelijk zijn. Daarom is met interne maatregelen (waterconservering en beheer) geen kwaliteitsverbetering mogelijk.
2. De vegetaties van het Dophei-Berkenbroek (subassociatie van Struikhei en de rompgemeenschap van Pijpenstrootje) kwalificeren als matig. Verbetering met beheermaatregelen is doorgaans niet mogelijk. Omvormen tot open vegetaties zal leiden tot vrij droge en deels door Pijpenstrootje gedomineerde vochtige heidebegroeiingen (zie punt 1). Er zijn geen beheermaatregelen denkbaar om deze vegetaties als goed te laten kwalificeren. De enige wijze is hydrologisch herstel, waardoor deze bossen zich kunnen ontwikkelen tot de subassociatie met Eenarig wollegras van het Dophei-Berkenbroek. Deze vegetaties kwalificeren als goed. Hoewel lokaal verdere waterconservering kan leiden tot wat nattere omstandigheden zal dit naar verwachting maar zeer plaatselijk leiden tot beschreven ontwikkeling. De kansen hiervoor zijn het grootst in het zuidoostelijk deel van de Engbertsdijksvenen. Verdere ontwikkeling zal alleen mogelijk zijn wanneer buiten het reservaat hydrologische maatregelen kunnen worden getroffen.
3. Op een paar locaties is Dophei-Berkenbroek aanwezig op vrij natte standplaatsen. Dat is bijvoorbeeld het geval in het noordelijk deel, en wel in het voormalige "muggengebied". Hier is een vrij groot deel van het bos in de afgelopen jaren gekapt en is de waterstand gestabiliseerd en iets verhoogd. Dat heeft geleid tot begroeiingen van de rompgemeenschap met Eenarig wollegras van de Klasse der hoogveenbulten en natte heiden. Deze vegetaties kwalificeren als matig indien de veenmosbedekking minder dan 20% is en kwalificeren als goed indien deze meer dan 20% is. Voor een deel is dat laatste het geval, maar zeer recente gegevens om dat te kwantificeren. Hier heeft op kleine schaal dus een verbetering plaats gevonden in de afgelopen jaren.

4. Dit deelgebied ten noorden van de Dooze is hydrologisch lastig te herstellen. Bovendien vind vanuit de Dooze beïnvloeding plaats van inzijgend, voedselrijk oppervlaktewater. Afkoppelen en omleiden van dit water brengt hoge kosten met zich mee. Daarmee is verbetering uitbreiding van aanwezig Herstellende hoogvenen niet realistisch.
5. De Buskerput is een groot en vrij diep open water. Ontwikkeling van kwalificerende vegetaties van H7120 is uitgesloten.
6. Langs de gehele westelijke rand van de Engbertsdijksvennen ligt een zone met overwegend voormalig landbouwgronden. De kwaliteit van de bodem is onvoldoende voor schrale vegetaties zoals vochtige heide. Ontwikkeling van kwalificerende vegetaties van H7120 is in theorie mogelijk middels afgraven of uitmijnen. In het eerste geval is dat hydrologisch niet gewenst, omdat dit tot extra wegzijging van water in westelijke richting vanuit het natuurgebied zal leiden. Uitmijnen is mogelijk, maar zal pas op de zeer lange termijn (vermoedelijk >25 jaar, afhankelijk van de bodemchemie) mogelijk zijn en biedt dus voor de korte termijn geen soelaas. Bovendien is deze ontwikkeling ecologisch gezien niet wenselijk. Het betekent dat de momenteel vrij bloemrijke percelen met ontwikkeling van bramenstruweel moeten worden omgezet in productieve graslanden. Dit gaat ten koste van veel soorten die van nature in de wat voedselrijkere randzone van hoogvenen leven. Zo is het actueel broedgebied voor Grauwe klauwier, Kneu en Geelgors. Op dit moment functioneert deze zone dus als een rijk gestructureerde en wat voedselrijkere randzone en draagt bij aan de kwaliteit van het hoogveenlandschap van de Engbertsdijksvennen. Omvorming naar schralere vegetaties zal daarmee tot kwaliteitsverlies leiden.
7. In de matrix van het Herstellende hoogvenen van de Engbertsdijksvennen liggen veel veenputjes met zuur water. In veel van deze veenputjes ontwikkelt zich langs de randen een vegetatie die tot de rompgemeenschap van Pijpenstrootje en veenmos [Scheuchzerietea/Oxycocco-Sphagnetes] gerekend kan worden. Dit vegetatietype kwalificeert als "goed" voor Herstellende hoogvenen. De ontwikkeling gaat in sommige veenputjes snel, in sommige langzaam. Als gevolg van de recente vernattingsmaatregelen is dit het enige vegetatietype dat zich heeft uitgebreid waardoor een vergroting van het areaal Herstellende hoogvenen heeft plaatsgevonden. Deze ontwikkeling zal de komende jaren voortzetten, waardoor op dit punt een zekere vergroting van het areaal Herstellende hoogvenen mogelijk is. Dat zal met name het geval zijn in de centrale "as" van kleine verlandende veenputjes die van noord naar zuid loopt. Wat omvang betreft zal het zeer beperkt zijn, hooguit enkele hectaren in de komende 6 jaar. Op een paar locaties in de Engbertsdijksvennen lijkt deze vegetatie zich ook verder te hebben ontwikkeld tot een Waterveenmos/Fraai veenmos dominantie waarin zich bultvormende veenmossen hebben kunnen vestigen en/of uitbreiden. Dat is onder meer in het centrale deel gebeurd. Het feit dat deze ontwikkeling zich op een beperkt aantal plekken heeft voorgedaan is een signaal dat de abiotische condities niet op orde zijn: in veel hoogveenreservaten is een vergelijkbare ontwikkeling (en stagnatie) te zien.
8. In het centrale deel van de Engbertsdijksvennen liggen een aantal grote wateren. Het betreffen uitgeveende delen met een restveenlaag van rond één meter dik. De vraag is of deze wateren zodanig kunnen worden ingericht dat Waterveenmosvegetaties tot ontwikkeling kunnen komen. Daarmee zou een zekere uitbreiding en verdichting van Herstellende hoogvenen kunnen worden gerealiseerd. Technisch gezien is dit een zeer lastige opgave. Hiervoor is het

noodzakelijk om golfslag en turbulentie in het water terug te dringen. Dat is in theorie mogelijk door het compartimenteren van deze wateren met dijkjes. Submerse veenmossen kunnen zich in veenwateren pas vestigen als de waterdiepte maximaal 25 centimeter is: veel minder dan de huidige diepte van de veenplassen. De doorlatendheid van het water voor zonlicht is van belang: wanneer humuszuren het water donkerder kleuren (bijvoorbeeld als gevolg van verdroging) is de maximale diepte kleiner. Alleen aan de randen van deze veenplassen wordt aan deze randvoorwaarde voldaan. De mogelijkheid om deze wateren te benutten voor uitbreiding van Herstellende hoogvenen is daarmee niet realistisch. Bovendien is het ook sterk de vraag of deze ontwikkeling op de korte- of middellange wenselijk is. Deze wateren vormen momenteel een belangrijk broedgebied voor Geoorde fuut en overwinterings/overnachtingsgebied voor de Toendrarietgans. Daarom staan deze maatregelen op gespannen voet met andere Natura2000-doelen in het gebied.

9. Aan de oostkant van het reservaat liggen een aantal natuurgraslanden. Omvorming van deze graslanden tot schrale vegetaties die kwalificeren als Herstellende hoogvenen stuit hier op dezelfde bezwaren als bij punt 3. Bovendien zijn deze graslanden momenteel belangrijk fourageergebied voor Kraanvogels in het voorjaar en zomer. Kraanvogels hebben naast een rustige nestplek in het veen een wat voedselrijkere randzone nodig om te fourageren. Ontwikkelen van deze graslanden naar voedselarme vegetaties zal leiden tot kwaliteitsverlies van het habitat van Kraanvogels in de Engbertsdijksevenen.
10. Aan de randen van het reservaat (met name aan de zuid- en oostrand) liggen stukken niet-kwalificerend bos. Het betreffen gemeenschappen van het Berken-eikenbos, vaak op hoger liggende stukken restveen. Ontwikkeling met interne maatregelen tot gemeenschappen van Berkenbroek of Wilgenbroek die wel kwalificeren ligt hier niet voor de hand. Allereerst is hiervoor extern hydrologisch herstel nodig. In theorie is het mogelijk om restveen verder af te graven totdat de juiste abiotische condities zijn gerealiseerd voor de ontwikkeling van Berkenbroek of heidevegetaties. Van deze maatregel is het evident dat deze haaks staat op de aanwijzing van het gebied als hoogveenreservaat waarbij juist de ontwikkeling van veen centraal staat.

Er is een vrij kleine oppervlakte (9 ha, niet genummerd op de kaart) van de derivaatgemeenschap met Pitrus (klasse der vochtige heiden en hoogveenbulten) aanwezig. Deze groeiplaatsen kwalificeren als matig en duiden op wat voedselrijkere omstandigheden, bijvoorbeeld als gevolg van interne eutrofiering na vernatting of onder invloed van oppervlaktewater. Het betreft wat nattere standplaatsen die niet of nauwelijks te beheren zijn (slechte bereikbaarheid, slappe grond). Maaien en begrazing zijn hier dus niet mogelijk (en in het laatste geval waarschijnlijk ook niet effectief). Bosopslag verwijderen is zinnig om het niet te laten verbossen, maar verdere kwaliteitsverbetering is afhankelijk van vermindering van de trofiegraad. Op korte termijn (<6 jaar) valt hier geen verbetering te verwachten.

Uit bovenstaande blijkt dat er met interne maatregelen slechts op zeer kleine schaal en/of op de wat langere termijn verbeteringen mogelijk zijn. De conclusie is dan ook dat interne maatregelen onvoldoende zijn om kwaliteitsbehoud en -verbetering mogelijk te maken.

5.4 Verbeterbaarheid H7120 met interne waterconservering

In veel hoogveengebieden is de interne waterconservering niet optimaal gericht op het realiseren van hoogveenherstel. Interne sloten en greppels die draineren, onderbroken zandruggen die hydrologische compartimenten opheffen, laterale afvoer naar buiten en hoge verdamping door verbossing zijn doorgaans de belangrijkste factoren. De vraag is of in de Engbertsdijksvenen nog interne maatregelen denkbaar zijn ten behoeve van de waterconservering.

In het noordelijke en noordwestelijk deel zijn veel interne greppels in de afgelopen jaren gedicht. In het noordelijk deel is daarmee een verhoging en stabilisatie van de waterstand gerealiseerd, in het noordwesten is de laterale afvoer naar het westen toe sterk verminderd. Deze maatregelen hebben lokaal (in het noorden meer dan in het noordwesten) geleid tot verbeteringen. In het kader van het LIFE-project zijn in het oostelijk en zuidoostelijk deel zandruggen met elkaar verbonden middels gronddammen/damwanden. Het heeft in de winter geleid tot veel hogere veenwaterstanden, die echter in de zomer weer ver uitzakken (veldobservatie van de commissie). Daarmee lijken de omstandigheden voor veengroei hier slechts beperkt te zijn verbeterd. Het zal naar verwachting leiden tot wat uitbreiding van begroeiingen met Waterveenmos en wellicht lokaal bultvormers, maar dat zal niet tot een significante uitbreiding van vegetaties die als goed kwalificeren.

De verbossing op de Engbertsdijksvenen is de afgelopen jaren aanzienlijk verminderd als gevolg van de kap van (berken)opslag en bos. Verdere vermindering van het areaal bos zal ongetwijfeld leiden tot verdere vermindering van de verdamping en daarmee positief bijdragen aan de waterbalans.

Hydrologisch gezien valt de Engbertsdijksvenen uiteen in vijf eenheden met een afzonderlijke oppervlaktewaterafvoer, waarbij de grenzen bepaald worden door (van noord naar zuid) de Dooze, Engbertsdijk, Krikkedijk en de naamloze weg die in het zuidelijk deel schuin naar het noordoosten loopt. In de drie middelste eenheden ligt het grootste deel van het hoogveenreservaat. Het water stroomt hier in elke eenheid min of meer van (noord)oost naar (zuid)west. De vraag is of water uit de noordelijke eenheden gebruikt zou kunnen worden voor vernatting in de zuidelijker gelegen eenheden. Daarvoor is de situatie aan de westkant van de Engbertsdijk bekeken. Iets ten noorden van de Engbertsdijk is een overloop op 12 m +NAP richting het westen aanwezig: dit vormt de uitstroom van deze eenheid. Er zijn helaas geen metingen van deze overloop beschikbaar, maar er zou alleen water doorheen lopen na hevige regenval en in GHG-situaties. Bij het veldbezoek op 31 mei hebben wij geconstateerd dat deze overloop niet actief is. Daaruit valt af te leiden dat het gebied weinig water verliest als gevolg van laterale oppervlakkige afstroom in westelijke richting en dat een eventuele overloop in zuidelijke richting pas zal functioneren als in het zuiden ook weinig watertekort is. Hoewel het de moeite waard is zoveel mogelijk water in het gebied zelf te conserveren, verwachten wij niet dat dit een significante bijdrage zal leveren aan de waterstanden in het gebied.

Er is geconstateerd dat de bermsloot van de zuidelijkste, naamloze zandweg in het gebied bij regenval een vrij hoge afvoer hebben. Hier ligt wellicht een kans voor waterconservering, maar omdat dit wel al een erg laag deel van het reservaat betreft is het de vraag of dempen van deze sloot een wezenlijke bijdrage zal leveren.

5.5 Consequenties voor het maatregelenpakket

Uit voorgaande blijkt dat met alleen interne maatregelen behoud (met kwaliteitsverbetering) van de huidige ecologische betekenis van de Engbertsdijkswen niet kan worden gegarandeerd. De in het verleden genomen interne maatregelen hebben wel effect gehad, maar de lage grondwaterstanden zijn vrijwel overal nog steeds een groot probleem. Bovendien is de voortgaande achteruitgang als gevolg van stikstofdepositie en veenmineralisatie nog niet opgelost en de effecten ervan kunnen ook niet volledig worden gecompenseerd door beheermaatregelen.

Deze conclusie geldt voor het gehele gebied. Wel is het zo dat er gelet op de conclusie uit vorig hoofdstuk (de beste kansen liggen in het noordelijk deel) aanleiding is om onderscheid te maken in het noordelijk en zuidelijk deel van het reservaat. Het is noodzakelijk om in het noorden op korte termijn (eerste beheerplanperiode) te werken aan hydrologisch herstel door middel van externe maatregelen. Het is de enige garantie voor behoud van Actief hoogveen en om op termijn kwaliteitsverbetering te kunnen bewerkstelligen. In het zuidelijk deel zullen de recent genomen interne maatregelen naar verwachting nog enige tijd doorwerken en kan door middel van het kappen van bos nog enige uitbreiding cq. kwaliteitsverbetering van Herstellend hoogveen plaats vinden. Ook hier is het oordeel van de commissie dat enige ondersteuning van de waterstanden middels externe maatregelen wel nodig is om ook op termijn behoud te kunnen garanderen, maar naar verwachting is dat nog niet noodzakelijk in de eerste beheerplanperiode. Wel is de consequentie dat maatregelen aan de noordkant extra urgent zijn: mochten de interne maatregelen in het zuiden toch niet tot behoud leiden, zal kwaliteitsverlies in het noorden moeten worden gecompenseerd.

6. Mogelijke herstelmaatregelen buiten het natuurgebied

6.1 De hoofdlijn

Het antwoord op vraag B2.A: "Is het noodzakelijk om voor behoud (met kwaliteitsverbetering) van herstellend en actief hoogveen in het gehele gebied grondwater tot in de veenbasis te hebben." en B2.B: "Zo nee, wat is dan nodig om de vereiste standplaatscondities voor de specifieke, kwalificerende plantengemeenschappen luidt:

Ondanks de belangrijke kennisleemtes die er zijn, en die in de volgende paragrafen aan de orde zullen komen, is duidelijk dat de in deze vraag gebruikte formulering aangescherpt dient te worden. De stijghoogte van het grondwater in de zandondergrond dient vanuit natuuroogpunt zo hoog mogelijk te zijn, dus zich niet in maar zich liever boven de veenbasis te bevinden. Aldus vermindert hoe dan ook het potentiaalverschil en daarmee de wegzijging uit het veen. Aan de andere kant zijn bij de noodzaak ook nuanceringen te plaatsen. Er zijn verschillende aanwijzingen dat relatief goed ontwikkelde en permanent watervoerende ven- en veensystemen op korte termijn kunnen blijven voortbestaan wanneer het contact met het grondwater wegvalt. Er is dus voorsnag onzekerheid over de vraag of een stijghoogte boven de veenbasis alleen gunstig is, of zelfs noodzakelijk. In gebieden of gebiedsdelen (van de Engbertsdijksvennen) met dunnere veenlagen die wel van boven droogvallen is de noodzaak van een permanente grondwaterstijghoogte tot in de veenbasis echter evident. De stijghoogte in de zandondergrond kan echter slechts met regionale maatregelen worden gestuurd en beïnvloed. Externe maatregelen zijn alleen overbodig wanneer zich nergens delen met droogvallende en/of dergelijke dunnere veenlagen bevinden. In het zuiden, midden en in het noorden van de Engbertsdijksvennen komen aan de randen delen voor met dunne veenlagen die aan de bovenzijde droogvallen. Voor behoud (met kwaliteitsverbetering) van herstellend Hoogveen is het derhalve noodzakelijk in ieder geval daar grondwater tot in de veenbasis te hebben.

Het antwoord op vraag B3. A: "Als uit vraag B2 naar voren komt dat grondwater in de veenbasis niet overal nodig is betekent dit dan dat de externe maatregelen niet overal noodzakelijk zijn." , B3.B: "Waar dan niet?" en B3.C: "Is het in te schatten welk oppervlak het betreft en is dat te compenseren door verdichting in noordelijke helft?" luidt:

Uit het antwoord op vraag B2 volgt dat het noodzakelijk is om water tot in – of beter nog – boven de veenbasis te brengen in het grootste deel van de Engbertsdijksvennen om het instandhoudingsdoel "behoud (met kwaliteitsverbetering) van Herstellend hoogveen en Actief hoogveen" te realiseren. Aangezien in het noorden – met uitzondering van de randen – aan deze voorwaarde reeds wordt voldaan, kan daar in principe op betrekkelijk korte termijn vermoedelijk met minder verstrekkende maatregelen ook in de randen water tot in de veenbasis worden gebracht.

Uitgaande van de uitkomsten van de hydrologische modellering (Arcadis, 2012) zijn verstrekkende maatregelen analoog aan scenario 8 onvermijdelijk, wanneer ook in het midden en het zuiden van de Engbertsdijksvennen conform de instandhoudingsdoelstellingen kwaliteitsverbetering dient te worden gerealiseerd; water tot ten minste in de veenbasis is daarvoor noodzakelijk.

Wanneer wordt gekozen voor verdichting van de behoud- met verbeteringsdoelstelling in het noorden en voor het zuiden alleen voor behoud, dan kan volgens de Commissie de voorgestelde bufferzone verkleind worden. De beste kansen liggen in het noordelijk deel van het reservaat. De commissie stelt daarom voor om in het zuidelijk deel van het reservaat beperktere externe maatregelen uit te voeren en hier verdervia interne maatregelen bij te dragen aan behoud (met plaatselijk kwaliteitsverbetering) . De uitwerking hiervan staat in hoofdstuk 7.

Garantie voor behoud van omvang en kwaliteit van kwalificerende vegetaties is alleen te geven door op korte termijn extern maatregelen te treffen. Een eventueel verlies van kwaliteit en omvang in het zuiden kan echter in het noordelijk deel naar verwachting worden gecompenseerd als daar op korte termijn de voorgestelde bufferzone wordt gerealiseerd. In het zuiden kan dan worden volstaan met interne maatregelen en beperkte externe hydrologische maatregelen (zie hoofdstuk 7).

Het antwoord op vraag B4: "Is het mogelijk om matige kwaliteit te behouden zonder grondwater in de veenbasis? luidt:

Behoud van (matig) kwalificerende vegetaties zonder grondwater aan de veenbasis zal in delen van het gebied mogelijk zijn. Immers: veel matig kwalificerende vegetaties (zoals de rompgemeenschappen met Pijpenstro) stellen deze abiotische randvoorwaarde niet. Behoud van vegetaties met bultvormende veenmossen is echter niet gegarandeerd, zeker niet met de negatieve effecten van veenmineralisatie en stikstofdepositie (zie hoofdstuk 5). Het komt er dus op neer dat behoud van de huidige kwaliteit en oppervlakte van kwalificerende vegetaties zonder water aan de veenbasis niet mogelijk is.

6.2 Noodzaak water in de veenbasis en vereiste standplaatscondities kwalificerende gemeenschappen

6.2.1 Ontstaan en opbouw van veenlaag en veenbasis

In (hoog)venen en veentjes is de waterhuishouding een van de belangrijkste sleutelfactoren voor duurzaam behoud of herstel van de bijbehorende, waardevolle ecosystemen. Veenecosystemen bezitten daarbij de bijzondere eigenschap dat ze in hoge mate de eigen abiotische omstandigheden kunnen beïnvloeden en mede vormgeven. Dat geldt niet alleen voor de waterkwaliteit (actieve verlaging van de pH door veenmossen), maar ook voor de waterkwantiteit. Een natuurlijk, actief (hoog)veensysteem isoleert zichzelf in toenemende mate hydrologisch van zijn eigen omgeving. Plantenresten die onvolledig worden afgebroken, vormen in waterige, anaerobe milieus een laag (al dan niet in combinatie met anorganisch materiaal). Op den duur kan ook uitspoeling van disperse humus uit het veen zelf optreden, waardoor een organische laag in de zandondergrond van het veen ontstaat die weerstand biedt tegen in- en uitstroming. In hydrologische termen heet dit een intreeweerstand, in de bodem kan een dergelijke laag teruggevonden worden als een waterhard-, gliede- of gyttjalaag. Naarmate de dikte en weerstand van deze laag toeneemt, kan het waterpeil in het veen boven dat van de omgeving 'uitgroeien'. De invloed van het omringende grondwater neemt daarbij af, waardoor het veen langzaam verzuurt en de afbraak van organisch materiaal verder wordt geremd. In de bodemopbouw van onvergraven venen en veentjes kan dit proces soms fraai teruggevonden worden (zie bijv. Von Asmuth et al., 2011). Dit proces gaat

van nature zover door dat in het hoogveen(tje) een situatie ontstaat van permanente wegzijging en periodieke, oppervlakkige afvoer, waarbij direct contact tussen veen- en grondwater alleen plaatsvindt in randzones, zandopduikingen of de ondergrond.

6.2.2 De Engbertsdijksvenen als partieel en periodiek schijnspiegelsysteem

Ongestoorde hoogvenen zijn in Nederland nergens meer terug te vinden. Van de oorspronkelijk onafzienbare hoogvenen resteren slechts enkele tientallen hectaren in redelijk goede staat. Grotere en kleinere veencomplexen, waaronder de Engbertsdijksvenen, zijn ontwaterd en uitgeveend of afgegraven. De grondwaterstand in pleistoceen Nederland is echter in de loop der tijd over de hele linie sterk gedaald (zie Rolf, 1989; Knotters & Jansen, 2005; Maas, 2012). Hierdoor is het contact tussen grondwater en veen verminderd in ruimte en tijd. In grote delen van de Engbertsdijksvenen heeft dit ertoe geleid dat het grondwaterpeil gezakt is tot onder de veenbasis, en het contact tussen grondwater en veen al dan niet periodiek geheel verbroken is. De Engbertsdijksvenen verkeren aldus in een toestand van een partieel en een periodiek schijnspiegelsysteem.

6.2.3 Relaties tussen grondwater en veen

Een voor beleid en beheer uitermate belangrijke vraag is in hoeverre direct contact tussen grondwater en veen essentieel is voor een duurzaam behoud van bestaande venen en/of een randvoorwaarde is voor de reactivering en een duurzaam herstel van hoogveenrestanten. Over deze vraag wordt al meerdere decennia lang gediscussieerd onder andere in het kader van de onttrekking van grondwater voor de drinkwatervoorziening (Projectgroep Sellingen, 1982; Dekker et al., 1991).

Er bestaat de nodige spraakverwarring en onduidelijkheid over de relatie tussen grondwater en veenbasis. Vaak wordt immers over 'de' veenbasis wordt gesproken, en over 'de' noodzaak van grondwater in de veenbasis, terwijl er in feite sprake is van verschillende typen veenbasis(materiaal), en verschillende relaties tussen grond- en veenwater, zowel wat betreft kwantiteit (peil) als kwaliteit. Venen, vennen en veentjes kennen een verschillende ontstaansgeschiedenis, landschappelijke positionering, en opbouw, en afhankelijk daarvan kan het grondwater, in relatie tot het veenpeil, verschillende rollen hebben.

Ondanks deze noodzakelijke nuanceringen staat vast dat een hoogveen of veentje onmogelijk kan bestaan zonder veenlaag die (eventueel in combinatie met andere lagen) hydrologisch weerstand biedt, de toplaag of acrotelm isoleert van haar omgeving en de fluctuaties van de heersende veenwaterpeilen buffert. Wat betreft het contact tussen grondwater en veen kunnen zich in principe drie situaties voordoen. Het omringende grondwater staat:

1. boven het veenwaterpeil
2. tussen veenbasis en veenwaterpeil
3. onder de veenbasis

In de eerste twee gevallen oefent de grondwaterstijghoogte een direct effect uit op het veenwaterpeil. De grondwaterstijghoogte vormt in dat geval de onderrandvoorwaarde, en bepaalt ingevolge de wet van Darcy de verticale wegzijging uit het veen (of kwel bij geval 1). Een verhoging van de omringende grondwaterstijghoogte verhoogt en/of stabiliseert daarmee het waterpeil in het veen zelf. Dit effect is dus positief, maar naarmate de weerstand van de veen(basis) groter is en er meer water oppervlakkig afstroomt, is het

effect zelf kleiner. Naast de (kwantitatieve) effecten op het veenwaterpeil, zijn er ook effecten die samenhangen met de waterkwaliteit. Zo zou aanvoer van CO₂ kunnen plaatsvinden via het grondwater, wat de groei van veenmossen stimuleert. Deze aanvoer van CO₂-rijk grondwater is vooral van belang voor beginnende hoogveenvorming (Tomassen et al., 2003; Jansen et al., 2012). Ook kan contact tussen gebufferd grondwater en het veen of contact met grondwater waarin hogere gehalten aan oxidatoren voorkomen zorgen voor afbraak en daarmee voor de productie van CO₂. Dit CO₂ kan vervolgens een positief, direct effect hebben op de veenmosgroei. Onbekend is in welke mate een dergelijke afbraak invloed kan hebben op de doorlatendheid van de veenbasis.

Oudere veensystemen kunnen via veenafbraak intern voldoende genereren om de hoogveenontwikkeling op gang te houden (Tomassen e.a., 2010). Indien sprake van opborrelend methaan (moerasgas), wat alleen kan ontstaan door afbraak van organische stof onder zeer sterk gereduceerde omstandigheden in de veenondergrond, kan opdrijving van drijftillen in open water optreden. In de veenmossen huizen bacteriën die methaan kunnen omzetten in CO₂, waardoor de groei van de veenmossen eveneens wordt bevorderd.

Het is echter de vraag of CO₂ ook in gasvormige toestand kan ontstaan en in een situatie van permanente wegzijging de toplaag kan bereiken.

6.2.4 Kennisleemtes

De processen die optreden wanneer het grondwater onder de veenbasis zakt zijn nog in grote mate onopgehelderd (Von Asmuth et al., 2011). Daarbij leven de volgende vragen:

- Waar en wanneer ontstaat er de facto een onverzadigde zone onder de veenbasis, en/of hoe snel herstelt zich een situatie van atmosferische druk?
- Waar en wanneer kan lucht en zuurstof toetreden? Luchttoetreding aan de randen van een veentje of veen ligt voor de hand. Degenereren veensystemen met schijnspiegels dus langzaam en onherroepelijk vanuit de randen, of kunnen ze ook in die situatie duurzaam voortbestaan en zelfs groeien?
- In hoeverre werkt de stijghoogte van het grondwater, en fluctuaties daarvan, in zo'n situatie nog door op het veenpeil, c.q. hoe groot is de onverzadigde doorlatendheid van het zandpakket en de variatie daarvan in tijd en ruimte?
- Kan de veenbasis ook uitdrogen, wat eventueel met scheurvorming gepaard kan gaan, en daarmee zorgen voor een grote vermindering van de weerstand?
- Leiden verhoogde gehalten bicarbonaat, sulfaat of nitraat tot afbraak van de veenbasis? Hoe groot is dit risico, bij welke concentraties of concentratieveranderingen kan dit optreden en hoe snel gaat dit proces?

6.2.5 Nut en noodzaak van grondwater boven de veenbasis

In het profielendocument van H7120 (herstellende hoogvenen) is aangegeven dat het gunstig is wanneer de stijghoogte van het grondwater permanent tot in het veen reikt. Deze formulering kan aangescherpt worden door te stellen dat de stijghoogte van het grondwater vanuit natuuroogpunt zo hoog mogelijk dient te zijn, dus zich niet in maar zich liever boven de veenbasis bevindt. Aldus vermindert hoe dan ook het potentiaalverschil en daarmee de wegzijging uit het veen.

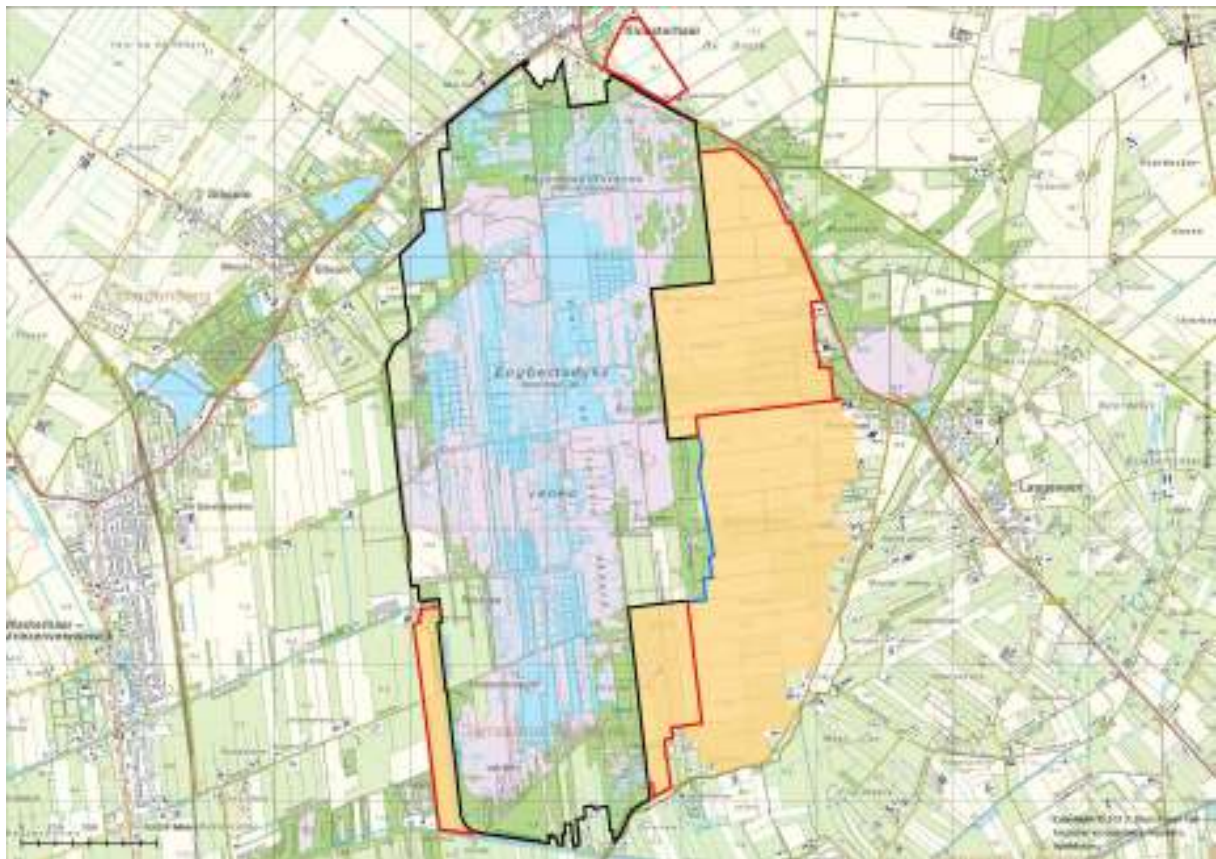
Vanwege de bovengenoemde kennisleemtes is de vraag vooralsnog niet met zekerheid te beantwoorden of een stijghoogte van het grondwater boven de veenbasis alleen maar gunstig is, of zelfs een noodzaak. Er zijn verschillende aanwijzingen dat relatief goed ontwikkelde ven- en veensystemen op korte termijn kunnen blijven voortbestaan wanneer het contact met het grondwater wegvalt. Hoogveentjes die hoogstwaarschijnlijk al langere tijd in een toestand van (periodiek) schijnspiegelsysteem verkeren, kunnen ook een relatief beperkte wegzijging en een relatief stabiel waterpeil vertonen vanwege de hydrologische isolatie van het veen c.q. de weerstand van de veenbasis (Von Asmuth et al., 2011). Dat er in ieder geval aan de randen van veensystemen lucht kan toetreden tot de veenbasis lijkt echter aannemelijk. Dit zal in sterkere mate het geval zijn als het veen ook van boven droogvalt. Er zijn aanwijzingen gevonden dat bijvoorbeeld bij het Groote Veen (Drents-Friese Wold), de weerstand van het veen aan de randen inderdaad (ver)minder(d) is, terwijl die in het centrum een opgaande lijn lijkt te vertonen (Von Asmuth et al., 2011).

Voor de mogelijke afbraak en weerstandsvermindering van en zelfs scheurvorming in de veenbasis en algehele veenlaag maakt het veel uit of de veenbasis niet alleen van onderen maar ook van boven droogvalt. In de gecompartmenteerde delen van de Engbertsdijksvenen waarin permanent water aanwezig is, lijkt het risico daarop beperkt. Er is daar sprake van permanente wegzijging, waarbij de veenlaag permanent waterverzadigd en waarschijnlijk zuurstofloos is. In delen met dunnere veenlagen die wel van boven droogvallen is de noodzaak van een permanente grondwaterstijghoogte tot in de veenbasis echter evident. De stijghoogte in de zandondergrond kan echter slechts met regionale maatregelen worden gestuurd en beïnvloed. Externe maatregelen zijn alleen overbodig wanneer zich nergens delen met dergelijke dunnere veenlagen bevinden. In de Engbertsdijksvenen bevinden zich in het midden en zuiden en in het noorden aan de randen delen met dunne veenlagen die aan de bovenzijde droogvallen. Voor behoud (met kwaliteitsverbetering) van herstellend Hoogveen is het derhalve noodzakelijk in ieder geval in die delen het grondwater tot in de veenbasis te hebben. In het deel met Actief hoogveen (de hoogveenkernel met directe omgeving) bevindt zich volgens de modelberekeningen (bijlage 1 in Arcadis, 2012) het gehele jaar water in de veenbasis.

7. Begrenzing oostelijke bufferzone

7.1 Hoofdlijn

Het antwoord op vraag 3.1A) "Welke begrenzing van de bufferzone ten oosten van Engbertsdijksvenen (mede op basis van de uitkomsten van onderzoek A, B dient te worden aangehouden ten behoeve van de instandhoudingsdoelen?", 3.1B) "Hoe is dit te onderbouwen? Als hier meerdere begrenzingsscenario's in mogelijk zijn dan deze graag aangeven met een motivatie." en 3.1C) "In welke de orde van grootte is het effect van deze bufferzone op Herstellend en Actief hoogveen?" luidt:



Figuur 5 : Rood omlijnd de ligging van de oostelijke bufferzones volgens de Commissie. Ook de in de PAS-analyse voorziene bufferzone ten westen van de EDV is aangegeven. De Commissie onderschrijft nut en noodzaak van deze westelijke buffer.

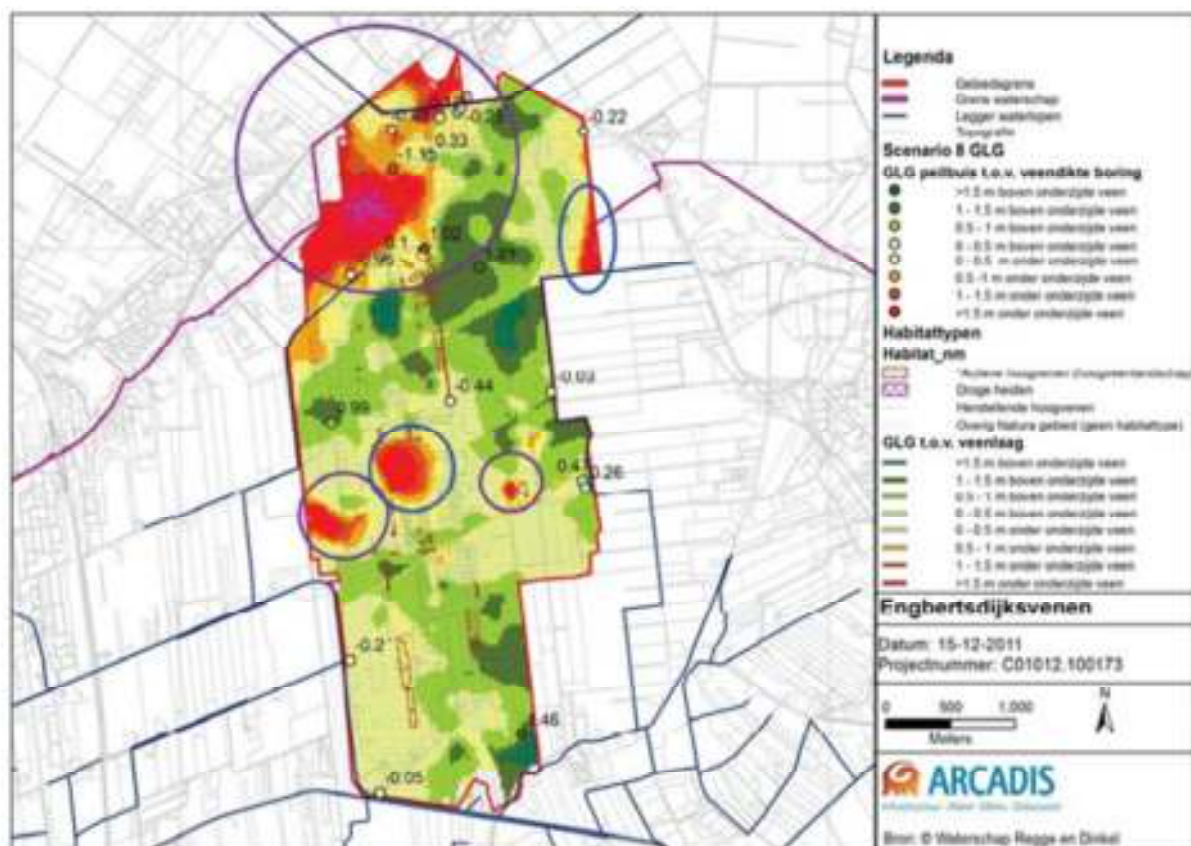
7.1.1 PAS-maatregelen maar met afwijkende oostelijke bufferzone

De Commissie onderschrijft de in- en externe maatregelen zoals die in de PAS-analyse zijn opgenomen. De Commissie wijkt in haar advies af van de PAS-analyse als het gaat om de begrenzing van de oostelijke bufferzone (zie figuur 5). Voorts adviseert de Commissie enkele percelen aan de noordzijde van de Engbertsdijksvenen te begrenzen als buffer / EHS om hier de gevolgen van de in de PAS-analyse binnen het Natura2000-gebied voorgestelde maatregelen op te kunnen vangen. In de PAS-analyse is namelijk voorzien in een aantal interne maatregelen aan de noordwestzijde van het gebied, zoals het dempen van de Schipsloot. Deze maatregelen zijn gericht op het minimaliseren van de laterale wegzijging vanuit het veen. Dit levert vernattingseffecten op in een aantal percelen in eigendom van Staatbosbeheer, binnen en buiten de N2000 begrenzing.

Aangezien vernatting volgens de geldende provinciale beleidslijnen niet op gronden buiten de EHS mag plaatsvinden, adviseert de Commissie deze gronden van Staatsbosbeheer te begrenzen als EHS.

7.1.2 Uitgangspunten bepalend

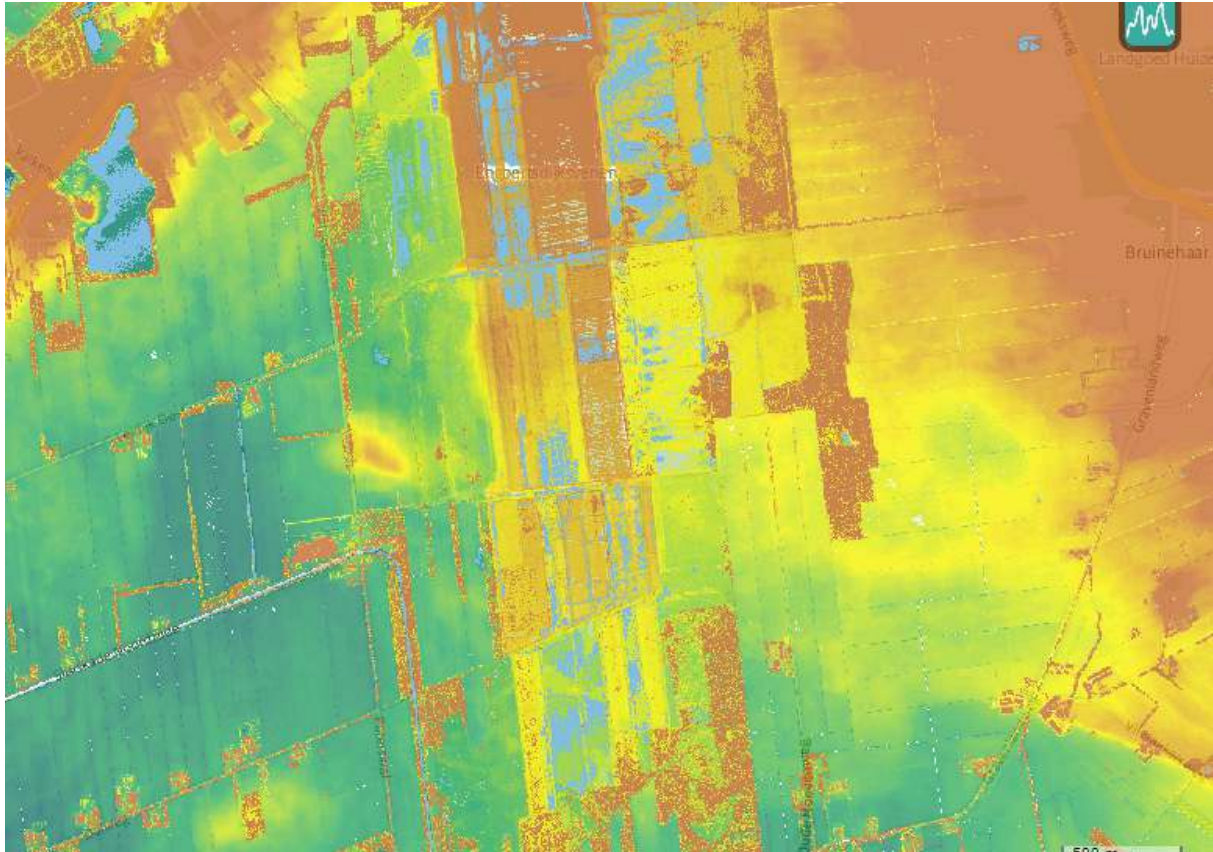
De belangrijkste reden van de afwijkende begrenzing van de oostelijke bufferzone is dat in de PAS-analyse bij het vaststellen van die begrenzing als uitgangspunt is genomen dat behoud (met kwaliteitsverbetering) overal (in alle delen) van het natuurgebied dient plaats te vinden, terwijl de Commissie als opdracht heeft gekregen uit te gaan van behoud (met kwaliteitsverbetering) voor het Natura2000-gebied als totaal. Dat betekent dat plaatselijk achteruitgang mag optreden, indien elders maar een zodanige verbetering optreedt dat voor het totale gebied (dat is in beeldspraak "onder de streep") aan de instandhoudingsdoelstellingen wordt voldaan.



Figuur 6: In de paars omcirkelde gebieden zal volgens Arcadis (2012; Figuur 26) bij realisatie van scenario 8 (met een uitgebreide oostelijke bufferzone) het grondwater niet in de veenbasis reiken.

Indien de Commissie hetzelfde uitgangspunt als in de PAS-analyse had gehanteerd, dan zou zij eenzelfde c.q. vrijwel overeenkomstige begrenzing van de oostelijke bufferzone hebben geadviseerd als in de PAS-analyse. De Commissie is zich er zeer wel van bewust dat haar voorstel tot verkleining van de oostelijke bufferzone zal leiden tot minder ecologische winst (minder kwaliteitsverbetering in Herstellend hoogveen en een kleiner areaal Actief hoogveen) dan volgens het voorstel in de PAS-analyse. Volgens het rapport van de hydrologische werkgroep (Arcadis, 2012) zou alleen in de paars omcirkelde gebieden in figuur 6 niet worden voldaan aan realisatie van water in de veenbasis en daarmee aan de instandhoudingsdoelstellingen. Bij een begrenzing van de oostelijke bufferzone zoals de Commissie die voorstelt, zal het areaal met water in de veenbasis

kleiner zijn, vooral in het middengedeelte waar veel hooggelegen gronden voorkomen en zich geen bufferzone bevindt. Hetzelfde geldt voor het zuiden van het natuurgebied, omdat de stijghoogte daar lager zal zijn dan in scenario 8 (Arcadis, 2012). Om in het westelijk deel van het natuurgebied de stijghoogte van het grondwater te verhogen zijn maatregelen nodig ten westen van het natuurgebied.



Figuur 7: hoogteverloop in en rond de Engbertsdijkswen. In het zuidelijke deel van de oostelijke buffer liggen de laagste gronden (blauw, 9 meter + N.A.P.). De hoogste gronden zijn bruin gekleurd en liggen hoger dan circa 14,5 m + N.A.P.

Of de consequenties van een kleinere oostelijke bufferzone – een minder groot gebied met kwaliteitsverbetering van Herstellend hoogveen en uitbreiding van Actief hoogveen – verantwoord zijn, is aan de bevoegde gezagen.

7.2 Begrenzing van de oostelijke bufferzone

Op grond van de uitgangspunten die de Commissie heeft gehanteerd en van de uitkomsten van haar onderzoek, adviseert zij de oostelijke bufferzone te begrenzen als weergegeven in figuur 5. Deze bufferzone bestaat uit drie delen: een noordelijke, gelegen in de Dooze (circa 15 ha), een noordoostelijke, (circa 160 ha) en een zuidoostelijke (125 ha). De begrenzing van de noordoostelijke en zuidelijke delen betreffen contouren; deze kunnen iets verschuiven, afhankelijk van de toekomstige inrichting en andere praktische zaken. Bij verschuiven dient men te denken aan een ordegrootte van 100 meter.

voorgestelde begrenzing – snel en over betrekkelijk grote oppervlakten kwaliteitsverbetering en areaal uitbreiding zullen optreden.

Er zijn in principe ook mogelijkheden voor een anders gesitueerde bufferstrook, wanneer vooral laaggelegen gronden begrensd zouden zijn. Dan had:

1. een buffer in het zuiden moeten worden aangelegd, want daar liggen de laagste gronden. Daar zijn de potenties voor herstel echter geringer dan in het noorden (dunnere veenpakketten, minder goed ontwikkelde begroeiingen en grotere afstand tot de hooggelegen gronden)
2. de buffer als een langwerpige strook van noord naar zuid kunnen lopen langs de randen van het reservaat. In de bovenstrooms daarvan gelegen hogere gronden blijft dan gangbare landbouw mogelijk. Dat vraagt echter om drainage van delen van die hogere gronden waar kwel optreedt – dus over de gehele langwerpige strook daling van de waterstanden en de stijghoogten (Figuur bb). Verder vraagt gangbare landbouw om intensieve bemesting, waardoor eutrofiërisrisico's blijven bestaan.
3. bij beide alternatieve begrenzingen van de bufferzone niet of nauwelijks voldaan kunnen worden aan de kernopgave van de ontwikkeling van een lagg- of randzone. In de begrenzing van de Commissie is die mogelijkheid er wel, en juist in het noorden zijn de mogelijkheden daarvoor groot: een korte hoogtegradiënt tussen esker en hoogveen met een hoge kwelintensiteit en een achterland met veel bos en heide. Bij een zuidelijke bufferzone bestaat het achterland grotendeels uit landbouwgebied, terwijl bij een langgerekte bufferzone van zuid naar noord het grootste deel van de potentiële laggzones niet begrensd zal zijn (figuur 8).

Een mogelijk nadeel van de noordoostelijke bufferzone is dat juist de diepe leggerwatergang ten zuiden van de voorgestelde bufferzone delen van het reservaat negatief kan beïnvloeden. De Commissie beveelt daarom aan het verloop van de grondwaterstanden te monitoren en op grond van de metingen en de effecten die daarin zichtbaar zijn het slootpeil eventueel aan te passen.

7.3 Overgang bufferzone en landbouwgebied

De Commissie is zich er van bewust dat er vanuit de buffer water naar de naastgelegen landbouwgebieden kan stromen vanwege de vernatting van de buffer. Het vigerende provinciale beleid is dat effecten van vernatting de grenzen van de Ecologische Hoofdstructuur niet mogen overschrijden. De Commissie gaat er dan ook vanuit dat via compartimentering in het noordelijk deel van de door haar begrensde buffer deze uitstraling zal worden tegengegaan. Mocht desondanks toch nog enige uitstraling optreden, dan beveelt de Commissie aan op de betreffende landbouwgronden mitigerende maatregelen te treffen, bijvoorbeeld ophoging van percelen of peilgestuurde drainage.

De Commissie adviseert verder de leggerwatergang ten zuiden van de noordoostelijke bufferzone te verondiepen voor zover deze langs het reservaat loop of eventueel te verleggen. Deze watergang hoeft door de afkoppeling van de bufferzone veel minder water af te voeren en kan daarom kleinere dimensies krijgen. Dit zorgt voor minder drainage van het reservaat, dat hier geen buffer (meer) heeft. De Commissie verzoekt te overwegen of hier in plaats van akker grasland kan worden gerealiseerd. Grasland stelt minder kritische eisen aan de waterstanden dan akkerland.



Figuur 9: Zuidelijk deel van de Engbertsdijksvenen. Rood omlijnd de delen die vernat zullen worden vanwege peilopzet in het Geesterens Stroomkanaal en het instellen van de zuidoostelijke buffer. Conform de PAS-analyse (DLG & Staatsbosbeheer, 2012) zijn deze gronden als bufferzone aangewezen.

Voor het op voldoende hoogte houden van de waterpeilen in de zuidoostelijke buffer is aanvoer van oppervlaktewater uit Geesterens Stroomkanaal noodzakelijk¹⁴. Het Geesters Stroomkanaal ligt aan de zuid- en zuidwestzijde van het N2000-gebied, deels direct tegen het natuurgebied aan (figuur 9). Het vaste peil van het Geesters Stroomkanaal, bovenstrooms van de Paterswal is recent opgezet (van 9,85 m+NAP tot 10,35 m+NAP). Tevens is er een gemaal aangelegd bij de stuw Paterswal om van benedenstrooms water aan te kunnen voeren als er onvoldoende gebiedseigen water beschikbaar is om het peil in het Geesters Stroomkanaal te kunnen handhaven. Om de bufferzone van water te voorzien en wegzijging vanuit het natuurgebied te voorkomen moet het peil in het Geesters Stroomkanaal verder opgezet worden (tot circa 11,5 m+NAP), conform het maatregelenpakket uit de PAS analyse. Omdat het peil in het Geesters Stroomkanaal wordt opgezet tot aan maaiveld is aanleg van een kleine bufferzone aan de westzijde van het natuurgebied noodzakelijk (zie PAS analyse; DLG & Staatsbosbeheer, 2012). De gronden langs de watergang zullen sterk vernatten, waardoor landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk is. Door aanleg van de bufferzone aan de oostzijde en peilopzet in het Geesters Stroomkanaal is er ook sprake van sterke vernatting ter plaatse van landbouwpercelen binnen de N2000-begrenzing ten noorden van de Bavesbeekweg en Oude Hoevenweg. Vanwege de vernatting en om uitspoeling van meststoffen door vernatting te voorkomen, is regulier landbouwkundig gebruik in deze percelen niet meer mogelijk. Ter plaatse van gebouwen, erven en landbouwpercelen buiten de N2000

¹⁴ De Commissie heeft zich hier gebaseerd op een tekst die ir. C. de Leeuw (DLG) op haar verzoek heeft opgesteld.

begrenzing ten noorden van Bavesbeekweg en Oude Hoevenweg, moeten maatregelen genomen worden om vernatting te voorkomen.

Om het zuidelijk deel van de bufferzone aan de oostzijde sterk te vernatten is wateraanvoer vanuit het Geesters Stroomkanaal noodzakelijk. Na peilopzet conform de PAS-analyse kan het water onder vrij verval in het laagste deel van de bufferzone worden ingelaten (het maaiveld ligt hier rond 11 m+NAP). Naar het noorden toe neemt de hoogte van het maaiveld toe tot circa 13 m+NAP. Om de gehele bufferzone te vernatten is het oppompen van water en compartimentering van de bufferzone daarom noodzakelijk. Een aandachtspunt is de waterkwaliteit van het aangevoerde water, aangezien water vanuit het landbouwgebied direct ten oosten van de bufferzone wordt afgevoerd via het Geesters Stroomkanaal. Voorkomen moet worden dat dit water oppervlakkig het natuurgebied binnen stroomt.

Tekstkader 1

Zandwinplassen bij de Dooze

Door zandwinning zijn ten noorden van het landbouwgebied de Dooze meerdere plassen ontstaan. De zandwindfirma Anker heeft vergunning om in een landbouwperceel tussen een van de bestaande plassen en de watergang de Dooze een nieuwe zandwinning uit te voeren. De zandbehoefte, die momenteel beperkt is, bepaalt wanneer de firma Anker hier met de ontgroning begint.

De Commissie heeft met behulp van Dienst Landelijk gebied (ir. C. de Leeuw, zie bijlage x) en het Waterschap Velt en Vecht (T. Grobbe, zie bijlage y) de (on)mogelijkheden verkend van wateraanvoer uit de bestaande zandwinplas van de Combidooze en de op termijn geplande uitbreiding daarvan. Wateraanvoer is mogelijk noodzakelijk (Arcadis, 2012) voor hydrologisch herstel van het noordelijk deel van de EDV. De uitgangspunten bij de inzet van de zandwinplassen zijn de volgende:

1. het versterkt de mogelijkheden om via verdichting in het noordelijk deel van de EDV de instandhoudingsdoelstellingen te realiseren;
2. het gaat uit van het principe van meervoudig ruimtegebruik – een ruimte kan voor meerdere functies tegelijk worden gebruikt i.c. voor zandwinning en hydrologisch herstel van een natuurgebied;
3. het maakt gebruik van gebiedseigen water. Wateraanvoer over grote afstand is daarom niet noodzakelijk. De kwaliteit van het water is systeemeigen, hoewel het vervuild kan zijn met meststoffen. Toevoer naar de noordzijde van het natuurgebied kan grotendeels onder vrij verval gebeuren, wat in vergelijking met aanvoer over grote afstand tegen de hoogtegradiënt in veel kunstwerken en energie scheelt. Het water hoeft niet over grote afstand te worden aangevoerd en via complexe en dure technische voorzieningen te worden aangevoerd;
4. het oppervlak benodigde landbouwgrond is beperkt.

Het oppervlaktewater in de plassen kan worden ingezet voor het verhogen van de stijghoogte van het grondwater ter hoogte van de noordzijde van het natuurgebied door de bestaande plas (en de nog te zuigen plas) te via een of meerdere watergangen te verbinden met de watergang de Dooze. Aldus kan water naar de Engbertsdijkswenen worden gebracht, waar het aan de rand in een hoogwaterbuffer kan worden geïnfiltreerd en een bijdrage leveren aan het verhogen van de stijghoogte van het grondwater. Dat hoogwaterbuffer wordt gevormd door enkele zeer laag gelegen landbouwpercelen. Naast het nemen van de hydrologische maatregelen in het noordelijke deel van de oostelijke bufferzone zal het infiltreren van het aangevoerde water uit de zandwinplassen bijdragen aan een permanente aanwezigheid van grondwater in de

veenbasis in het noordelijk deel van de EDV. De grootte van de bijdrage van de wateraanvoer aan water in de veenbasis is afhankelijk van de hoeveelheid zandwinplaswater die kan worden aangevoerd. Er is een minimum, dat moet opwegen tegen de te maken kosten (aanleg watergang, verwerving landbouwgronden en een eventueel gemaal) en eventuele negatieve effecten op de omgeving (verdroging van landbouwgronden, vooral in Duitsland). Deze mogelijkheid voor meervoudig ruimtegebruik kent tal van (vergunning)technische en beleidsmatige aspecten die de Commissie niet of maar beperkt heeft kunnen verkennen vanwege de beperkte looptijd van haar opdracht. Op haar verzoek hebben DLG en Waterschap Velt en Vecht deze aspecten verkend (zie bijlage 4 en 5).

Het water in deze buffer zal naar hoofdzakelijk naar het westen stromen. Naar verwachting zal er vanuit deze buffer nauwelijks een invloed optreden op de ten oosten daarvan gelegen landbouwgronden. Door slecht doorlatend materiaal te gebruiken voor de dam rond de bufferzone kan het doorsijpelen van water in deze buffer worden beperkt. Er kan een ondiepe sloot worden gegraven parallel aan de oostgrens van deze buffer indien er dan toch nog ongewenste vernatting optreedt vanwege doorsijpelend water uit de buffer.

7.4 Inrichting en gebruik van de bufferzone

De Commissie kan hier slechts de contouren schetsen van de inrichting van de bufferzone. Alle delen van de bufferzone zijn bedoeld om de hydrologische condities in het Natura2000-gebied te verbeteren. Dat betekent dat alle watergangen gedempt zullen worden. Naar verwachting zal in een groot deel van de bufferzone gedurende een aanzienlijk deel van het jaar water aan maaiveld komen te staan. Landbouwkundig gebruik van die delen is dan niet meer mogelijk. In het noordelijk deel van de noordoostelijke bufferzone ligt echter een hoge rug. Deze rug kan via uitmijnbeheer nog een tijdlang – één à anderhalf decennium – voor de landbouw worden gebruikt. Voor de lage, in de toekomst zeer natte delen moet worden nagegaan hoe de daar nu overmatig aanwezige meststoffen kunnen worden afgevoerd. Afgraven ligt niet voor de hand omdat dan drainage van het veengebied kan optreden. Een peilregime dat zorgt voor afwisselend inundatie en droogval, waarbij via het afgevoerde water voedingsstoffen worden afgevoerd, lijkt wenselijker. Dit vraagt om nader onderzoek en een uitgekende inrichting, waarbij oppervlakkige waterafvoer mogelijk moet zijn.

7.5 Wateraanvoer uit zandwinplassen

De Commissie heeft ook nagedacht over eventuele aanvoer van gebiedseigen oppervlaktewater wanneer mocht blijken dat in de bufferzone onvoldoende gebiedseigen water (een mengsel van grond- en neerslagwater) kan worden vastgehouden. Dit vraagstuk werd al opgeworpen door Arcadis (2012, pag. 48) voor de oostelijke bufferzone volgens de PAS-analyse. Arcadis beveelt aan in te zetten op de aanvoer van gebiedsvreemd water van een juiste kwaliteit, indien in de bufferzone onvoldoende gebiedseigen kan worden vastgehouden.

De Commissie ziet mogelijkheden gebiedseigen oppervlaktewater aan te voeren afkomstig uit de zandwinplassen in de Dooze naar enkele percelen laaggelegen landbouwgrond aan de noordzijde van het Natura2000-gebied en het daar te infiltreren in een hoogwaterbuffer (zie tekstkader 1). Zo kan ook in het noordelijkste deel van het

natuurgebied het grondwater in of dichterbij de veenbasis worden gebracht waardoor daar over een grotere oppervlakte de instandhoudingsdoelstellingen kunnen worden gerealiseerd dan zonder die aanvoer. De daadwerkelijke mogelijkheden van wateraanvoer uit de zandwinplassen dienen nader te worden onderzocht; er zijn zowel beleidsmatige, vergunningtechnische als inhoudelijke vraag- en knelpunten te overwinnen (zie bijlage 4 en 5). Wanneer wateraanvoer toch nodig is om aan de instandhoudingsdoelstellingen te kunnen voldoen, en wateraanvoer uit de zandwinplassen niet mogelijk blijkt of de beschikbare hoeveelheid plaswater te gering is, dan rest weinig anders dan water van verder weg aan te voeren wat hopelijk een juiste kwaliteit heeft.

8. Gebruik van de bufferzone

8.1 De hoofdlijn

Dit hoofdstuk gaat in op de vragen uit onderdeel C van de vragenlijst:

1.A: "Wat is de huidige samenstelling van het oppervlakkige en diepere grondwater in de bufferzone en onder het huidige veencomplex?"

1.B: "Gaaf de waterkwaliteit als gevolg van de voorgestelde bufferzone veranderen?"

1.C: "Wat is de bijdrage/aandeel van de oostzijde van Engbertsdijksvenen m.b.t. uitspoeling van mineralen in het grondwater?"

2: "Kan contact met meststoffenrijk grondwater de veenbasis aantasten en daardoor op de langere termijn zorgen voor het verdwijnen van het resterende veen?"

3: "Heeft de mogelijke instroom van vermest grondwater onder dunne veenpakketten consequenties voor de habitattypen die zich hierboven bevinden?"

4: "Waar zou oppervlakkige, laterale instroming van meststoffenrijk grondwater kunnen optreden? Hoe kan dit worden voorkomen?"

5: "Is in een bufferzone een gezonde inrichting mogelijk die een eventuele (oppervlakkige) instroming van meststoffenrijk water in het herstellende en actief hoogveen tegengaat?"

6: "Welke kwalitatieve en kwantitatieve condities zijn nodig binnen de (oostelijke) bufferzone voor het behalen van de instandhoudingsdoelen?"

Het samengevatte antwoord op deze vragen luidt:

Het oppervlakkige grondwater in de laag gelegen gronden aan de oostkant van de Engbertsdijksvenen is een mengsel van intrekend regenwater dat door nitraatuitspoeling is beïnvloedt, en ijzerhoudend grondwater. Bij sterke vernatting kan dit water in theorie de veenbasis bereiken. Uitgaande van het stopzetten van bemesting in de lage delen, zal het risico voor afbraak van de veenbasis en vermesting in het huidige reservaat beperkt blijven. Wel moet worden voorkomen dat oppervlaktewater uit de bufferzone het reservaat in kan stromen.

De door de commissie beoogde bufferzone bevat laaggelegen delen en enkele meters hoger gelegen uitlopers van de stuwwal. Om voldoende vernatting in het reservaat te kunnen krijgen, moeten deze lage delen sterk worden vernat, liefst met water op het maaiveld. Hier is geen landbouwkundig gebruik meer mogelijk. De meetgegevens laten zien dat er tot in juni een aanzienlijke lek plaatsvindt van hoogveenwater naar de beoogde bufferzone. Deze lek moet door het hogere peil worden voorkomen. De hoge delen van de bufferzone moeten worden verschaald. Uitmijnen van fosfaat kan plaatsvinden met aangepast agrarisch beheer, waarbij geen fosfor wordt bemest, maar mogelijk wel wat stikstof of kali.

8.2 Huidige waterkwaliteit

Om een beeld te kunnen krijgen van de samenstelling van het grondwater dat toe komt stromen naar de veenbasis, zijn bestaande gegevens over de grondwatersamenstelling aangevuld met gegevens die in juni 2013 voor dit doel zijn verzameld aan de oostkant van de Engbertsdijksvenen. Bestaande gegevens zijn voorhanden van een drietal grondwaterbuizen in de omgeving, uit het provinciale meetnet:

- een buis bij Kloosterhaar, langs de Dooze enkele honderden meters ten westen van het gebied (nr. 207);
- een buis in de buurt van Vriezenveen, 4 kilometer ten zuidwesten van het gebied (nr. 2610);
- een buis langs de Engbertsdijk, in het terrein, nabij de westrand (nr. 219).



Figuur 10: Locaties waar bodemvocht van ruim 1 meter onder maaiveld (bv) of oppervlaktewater (ow) is verzameld. Ondergrond: Google Earth.

Omdat hiermee onvoldoende een beeld kon worden verkregen van met name het grondwater dat de bufferzone, en na herinrichting mogelijk de veenbasis, bereikt, zijn in de bufferzone extra (grond-)waterkwaliteitsdata verzameld op 19 en 27 juni 2013. Op grond van de voorhanden hydrologische informatie zijn zoekgebieden geselecteerd waarin vermoedelijk de meeste kwel wordt afgevangen. In het veld zijn in deze zoekgebieden locaties geselecteerd voor monsternamen. De bezochte locaties staan weergegeven in figuur 10. Het grondwater is op tweeërlei wijzen bemonsterd. Ten eerste door op 1 tot 1,5 meter onder maaiveld oppervlakkig grondwater te verzamelen met behulp van een ceramische cup waardoor anaeroob bodemvocht kan worden opgezogen. Dit is vooral gebeurd langs diepe ontwateringssloten, aan de (west-)zijde waar kwelwater wordt afgevangen. Verder is op een aantal plekken oppervlaktewater verzameld uit ontwateringssloten. Omdat deze sloten voornamelijk grondwater bevatten dat uit een wat grotere omtrek is afgevangen, kan op grond van de samenstelling van dit water een ruimtelijk beeld worden verkregen van de mate en samenstelling van het kwelwater. Met de drie typen informatie (bestaande gegevens dieper grondwater, nieuwe gegevens ondiep grondwater en drainagewater) kan vervolgens een ruimtelijk beeld worden verkregen van de grondwatersamenstelling rond de Engbertsdijkerven.

Beide grondwaterbuizen aan de westkant van de Engbertsdijkerven bevatten op 8-10 meter en op 23-25 meter diepte zwak tot matig gebufferd grondwater met een bicarbonaatgehalte van 500-900 micromol per liter (tabel 2). De buis bij Vriezenveen, vier kilometer zuidwest van het gebied, bevat op 2-4 meter diepte al tamelijk hard grondwater en op 8-10 en 23-25 meter diepte is het water hard, met een bicarbonaatgehalte van 4700-6400 micromol per liter. Alleen op deze twee diepten zijn hoge calciumgehalten aanwezig (80-120 mg/l). De concentraties sulfaat en nitraat zijn over het algemeen laag en overall is vrij veel opgelost ijzer aanwezig. Ammoniumgehalten zijn vooral hoog op alle diepten in de buizen bij de Engbertsdijk en bij Vriezenveen. Uit de gegevens van de drie buizen komt dus een beeld naar voren van een grondwaterbel die in de bovenste meters zwak tot matig gebufferd is en die hooguit in de toplaag beïnvloed is door nitraatuitspoeling.

In de beoogde bufferzone is op 7 locaties oppervlakkig grondwater verzameld (tabel 3). In tegenstelling tot het diepere grondwater is dit wel door nitraatuitspoeling beïnvloed. Doorgaans is vrij veel nitraat aanwezig en zijn de ijzerconcentraties laag. Wel wordt er voldoende ijzer aangevoerd om de fosfaatbeschikbaarheid zeer laag te houden. Ook opvallend zijn de hoge kaliumgehalten. De gehalten aan sulfaat zijn duidelijk hoger dan in het diepe grondwater, maar niet extreem hoog. In het midden van de bufferzone zijn ze wat hoger dan aan de grens met het veen. Het oppervlakkige grondwater is doorgaans zwak en soms matig gebufferd.

Verder zijn rond het gebied op 13 plaatsen monsters genomen van het oppervlaktewater, waaronder 5 locaties in de centrale sloot in de beoogde bufferzone. In deze sloot is een zeer duidelijke gradiënt in waterkwaliteit aanwezig. In de noordpunt van de bufferzone begint deze sloot als grenssloot met het veengebied. Het water is hier zuur, rijk aan kooldioxide en arm aan nutriënten. Dit is opvallend, aangezien het potentiële kwelwater op alle gemeten locaties duidelijk gebufferd en rijk aan nitraat en kalium was. Een voor de hand liggende verklaring is dat de het bovenstroomse deel van de sloot vooral gevoed wordt door lekwater uit het veen. Kennelijk treedt er dus tot ver in het voorjaar een aanzienlijke lek op vanuit het veen. Ook van Bakel (beoordeling hydr. Model) constateert

lek in randgebieden. De sulfaatconcentratie in de sloot is overal ongeveer gelijk, wat er op zou duiden dat er zowel sulfaat uit het veen als uit de landbouwgebieden lekt. In het midden van de beoogde bufferzone vindt een omslag plaats naar gebufferd water dat rijker is aan nitraat, maar ook ijzer en in mindere mate calcium. Opvallend is het punt OW2, waar het water zeer rijk is aan ijzer en in mindere mate calcium. Lokaal lijkt in de bufferzone een flinke drainage van grondwater plaats te vinden. De uitspoeling van nitraat (en daarmee sulfaat) lijkt meer diffuus plaats te vinden.

Tabel 2: Samenstelling van het grondwater op 3 locaties met peilbuizen van het meetnet van de provincie Overijssel. Data zijn weergegeven in micromol per liter, en daaronder in milligram per liter. Ook is de filterdiepte van de buizen aangegeven.

Nr.	diepte(m)	DAG	mnd	JAAR	pH	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Fe	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺ _N	NO ₃ ⁻ _N	P-tot_P
Concentraties in micromol per liter																
207	8-10	20	9	2010	5,67	700	300	35	414	292	462	550	33	63	< 1	5,81
207	8-10	2	1	2011	6,10	711	139	41	463	383	558	550	36	69	< 1	4,52
207	8-10	2	7	2012	6,13	588	108	30	386	250	465	484	< 48	63	< 1,4	6,13
207	23-25	20	10	2008	5,90	872	66	36	256	2	275	377	< 31	46	< 1	7,10
207	23-25	2	7	2012	5,93	814	73	33	270	45	308	420	< 49	57	< 1,4	7,10
219	8-10	23	11	2007	5,54	515	360	27	1493	10	3876	4443	314	2136	< 1	4,81
219	8-10	24	8	2009	5,64	545	35	25	143	6	404	426	33	214	< 1	4,84
219	8-10	2	1	2011	5,68	645	36	27	139	4	359	405	33	236	< 1	3,55
219	23-25	2	1	2011	6,13	518	114	68	233	132	539	399	38	17	1,29	7,42
2610	2-4	20	9	2010	5,36	2320	250	92	386	24	1831	1877	1659	347	1,43	11,61
2610	2-4	2	8	2011	5,60	2074	184	95	396	33	1799	1839	1510	379	< 1	22,90
2610	2-4	17	7	2012	5,53	2377	172	81	392	30	1655	1665	1515	384	< 1	21,61
2610	8-10	20	9	2010	7,01	5808	2550	329	5	22	661	684	44	218	31,43	1,61
2610	8-10	2	8	2011	6,85	6431	2803	384	176	17	986	742	36	478	< 1	4,84
2610	8-10	17	7	2012	6,72	6803	2900	393	170	8	1404	765	< 54	504	< 1	6,13
2610	23-25	20	9	2010	7,09	4431	1975	228	62	5	706	622	41	21	< 1	1,61
2610	23-25	2	8	2011	6,74	5775	2499	268	148	11	834	768	46	320	< 1	5,48
2610	23-25	17	7	2012	6,67	5918	2519	269	145	2	873	716	< 54	313	< 1	6,13
Concentraties in milligram per liter																
207	8-10	20	9	2010			12,0	0,84	23,2	23,4	16,4	12,7	1,3	0,88	< 0,014	0,18
207	8-10	2	1	2011			5,6	0,98	25,9	30,7	19,8	12,6	1,4	0,96	< 0,014	0,14
207	8-10	2	7	2012			4,3	0,72	21,6	20,0	16,5	11,1	< 1,9	0,88	< 0,02	0,19
207	23-25	20	10	2008			2,6	0,86	14,3	0,1	9,8	8,7	< 1,2	0,65	< 0,014	0,22
207	23-25	2	7	2012			2,9	0,8	15,1	3,6	10,9	9,7	< 1,9	0,80	< 0,02	0,22
219	8-10	23	11	2007			14,4	0,638	83,6	0,8	137,6	102,2	12,24	29,90	< 0,01	0,149
219	8-10	24	8	2009			1,4	0,61	8,0	0,5	14,3	9,8	1,3	3,00	< 0,014	0,15
219	8-10	2	1	2011			1,4	0,65	7,8	0,3	12,8	9,3	1,3	3,31	< 0,014	0,11
219	23-25	2	1	2011			4,6	1,64	13,0	10,6	19,1	9,2	1,5	0,24	0,018	0,23
2610	2-4	20	9	2010			10,0	2,2	21,6	1,9	65,0	43,2	64,7	4,85	0,02	0,36
2610	2-4	2	8	2011			7,3	2,29	22,2	2,6	63,9	42,3	58,9	5,30	< 0,014	0,71
2610	2-4	17	7	2012			6,9	1,95	22,0	2,4	58,7	38,3	59,1	5,37	< 0,014	0,67
2610	8-10	20	9	2010			102,0	7,9	0,3	1,8	23,5	15,7	1,7	3,06	0,44	0,05
2610	8-10	2	8	2011			112,1	9,21	9,8	1,4	35,0	17,1	1,4	6,69	< 0,014	0,15
2610	8-10	17	7	2012			116,0	9,43	9,5	0,7	49,8	17,6	< 2,1	7,06	< 0,014	0,19
2610	23-25	20	9	2010			79,0	5,47	3,5	0,4	25,1	14,3	1,6	0,30	< 0,014	0,05
2610	23-25	2	8	2011			99,9	6,43	8,3	0,9	29,6	17,7	1,8	4,49	< 0,014	0,17
2610	23-25	17	7	2012			100,8	6,45	8,1	0,1	31,0	16,5	< 2,1	4,38	< 0,014	0,19

De Dooze is zowel bovenstrooms als benedenstrooms van het veen bemonsterd en heeft hier vrijwel dezelfde samenstelling. Dit betekent dat de Dooze tussen de meetpunten OW12 en OW14 nauwelijks gemengd wordt met toestromend drainagewater, of dat dit drainagewater vrijwel dezelfde samenstelling heeft als het water stroomopwaarts in de Dooze. Een drainerende werking van de sloten aan de noordwestkant van het gebied kan dus met de beperkte metingen niet worden aangetoond. Volgens de modelberekeningen en de systeemanalyse, elders in dit rapport, is zo'n drainerende werking wel aanwezig. De samenstelling van het grondwater direct onder het veen is niet gemeten. Vrijwel

overal is sprake van een inzijsituatie onder het veen. Zeer waarschijnlijk zal het water ook onder de veenbasis dus zuur en nutriëntenarm zijn, maar rijker aan ammonium.

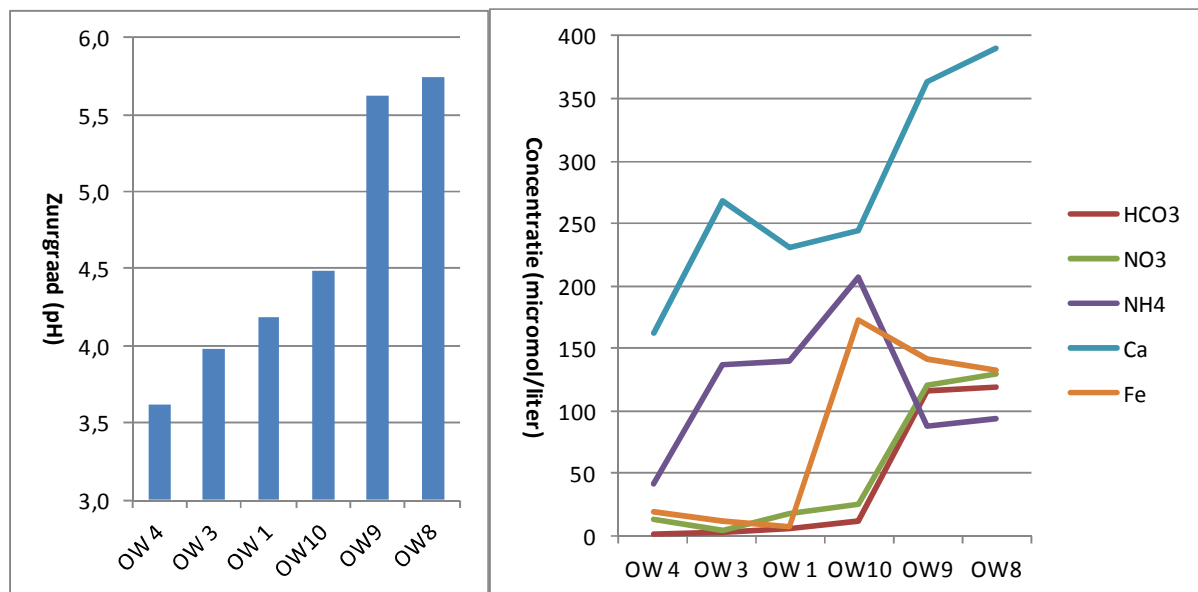
Tabel 3: Samenstelling van het oppervlaktewater en het oppervlakkige grondwater. Data in micromol per liter en daaronder in milligram per liter. Turb. = turbiditeit.

Datum	Code	pH	alk	turb.	CO2	HCO3	NO3	NH4	PO4	Na	K	CL	Al	Ca	Fe	Mg	P	SO4
(2013)			meq/l		Concentraties in micromol per liter													
19-jun	bv1	6,2	1,20		1585	1052	336	7	19,7	575	573	1724	30	905	9	285	21,4	240
19-jun	bv2	5,5	0,60		3681	484	66	172	1,2	1288	211	2723	28	785	3	438	2,6	495
19-jun	bv3	5,3	0,75		7554	568	6	271	6,3	620	608	1695	96	295	39	209	6,8	91
27-jun	BV5	5,7	0,41		1162	236	154	7	0,7	784	184	1229	62	1397	4	291	1,0	279
27-jun	BV4	5,7	0,65		1996	435	153	6	1,9	1498	1786	2176	36	929	5	558	2,4	615
27-jun	BV6	5,9	-		1127	385	152	87	1,9	897	344	738	57	595	10	315	2,8	642
27-jun	BV7	5,6	0,44		1950	294	149	23	1,4	705	348	1024	40	631	9	245	1,8	623
19-jun	ow4	3,6	0,00	2	1218	2	14	41	0,1	706	124	1097	8	162	19	111	0,2	356
19-jun	ow3	4,0	0,00	2	837	3	5	138	0,2	846	104	1155	17	268	13	163	0,7	492
19-jun	ow1	4,2	0,00	17	887	6	18	141	0,1	785	103	1123	10	231	8	144	0,4	382
27-jun	OW10	4,5	0,05	26	971	12	25	206	0,0	689	96	981	9	244	172	166	2,2	426
27-jun	OW9	5,6	0,20	14	668	116	121	88	0,1	861	110	1139	7	363	141	197	2,8	416
27-jun	OW8	5,7	0,23	11	510	119	129	94	0,1	862	117	1137	8	389	133	204	2,5	428
27-jun	OW11	6,4	0,36	4	256	247	2	3	1,4	936	117	1081	5	299	9	200	2,8	391
19-jun	ow2	7,2	5,43	500	286	1830	3	226	0,6	1318	116	1806	10	526	1135	297	9,6	99
27-jun	OW6	6,2	0,68		231	148	7	5	4,6	495	50	465	59	440	130	259	18,3	330
27-jun	OW7	6,2	1,05	170	597	431	56	26	1,1	919	296	1053	87	629	34	250	5,0	430
27-jun	OW12	5,6	0,17	4	538	83	151	37	0,1	691	175	963	4	548	27	377	0,5	516
27-jun	OW13	5,5	0,14	3	387	49	151	26	0,0	670	186	924	4	597	9	414	0,2	540
27-jun	OW14	5,7	0,15	5	284	66	152	36	0,0	675	159	929	3	493	31	331	1,0	483
Concentraties in milligram per liter (mg N in NO3 of NH4, mg P in PO4)																		
19-jun	bv1						4,70	0,09	0,610	13,2	22,3	61,2	0,80	36,2	0,48	11,12	0,66	19,17
19-jun	bv2						0,93	2,41	0,037	29,6	8,2	96,7	0,76	31,4	0,19	17,08	0,08	39,56
19-jun	bv3						0,08	3,79	0,194	14,3	23,7	60,2	2,60	11,8	2,17	8,15	0,21	7,282
27-jun	BV5						2,16	0,09	0,020	18,0	7,2	43,6	1,67	55,9	0,24	11,35	0,03	22,31
27-jun	BV4						2,15	0,08	0,058	34,5	69,7	77,2	0,96	37,2	0,28	21,78	0,08	49,17
27-jun	BV6						2,13	1,22	0,059	20,6	13,4	26,2	1,54	23,8	0,58	12,29	0,09	51,36
27-jun	BV7						2,09	0,33	0,042	16,2	13,6	36,3	1,09	25,2	0,50	9,54	0,05	49,87
19-jun	ow4						0,20	0,58	0,002	16,2	4,8	39,0	0,22	6,5	1,05	4,33	0,01	28,51
19-jun	ow3						0,07	1,93	0,007	19,5	4,1	41,0	0,47	10,7	0,71	6,37	0,02	39,34
19-jun	ow1						0,25	1,97	0,002	18,1	4,0	39,9	0,26	9,3	0,43	5,61	0,01	30,56
27-jun	OW10						0,35	2,89	0,001	15,9	3,7	34,8	0,24	9,8	9,64	6,49	0,07	34,05
27-jun	OW9						1,70	1,23	0,002	19,8	4,3	40,4	0,20	14,5	7,90	7,68	0,09	33,3
27-jun	OW8						1,81	1,31	0,003	19,8	4,6	40,4	0,23	15,6	7,45	7,96	0,08	34,23
27-jun	OW11						0,03	0,05	0,042	21,5	4,6	38,4	0,13	12,0	0,51	7,78	0,09	31,26
19-jun	ow2						0,04	3,16	0,019	30,3	4,5	64,1	0,26	21,1	63,58	11,58	0,30	7,94
27-jun	OW6						0,10	0,07	0,141	11,4	2,0	16,5	1,60	17,6	7,28	10,11	0,57	26,37
27-jun	OW7						0,78	0,37	0,034	21,1	11,6	37,4	2,36	25,2	1,91	9,74	0,16	34,4
27-jun	OW12						2,12	0,52	0,002	15,9	6,8	34,2	0,12	21,9	1,49	14,70	0,02	41,28
27-jun	OW13						2,12	0,37	0,001	15,4	7,3	32,8	0,12	23,9	0,49	16,13	0,01	43,23
27-jun	OW14						2,13	0,51	0,000	15,5	6,2	33,0	0,09	19,7	1,75	12,92	0,03	38,64

8.3 Inrichting bufferzone en waterkwaliteit

Een eventuele inrichting van een bufferzone heeft via meerdere wegen een effect op de samenstelling van het water aan de veenbasis. Op dit moment staat, zeker in de veenvormende delen, het grondwater vrijwel permanent in de veenbasis. Wel is de stijghoogte van dit grondwater lager dan het grondwaterpeil boven de veenbasis, waardoor wegzijging domineert. Inrichting van een bufferzone kan leiden tot verhoging van de stijghoogte van het grondwater onder de veenbasis, waardoor de veenbasis in contact komt met de bovenste laag van het grondwater in plaats van met lekwater uit het veen. Daarnaast zal stopzetten of verminderen van de bemesting leiden tot afname

van de nitraatuitspoeling en dus lagere concentraties nitraat en sulfaat in het oppervlakkige grondwater. Door het opzetten of dempen van drainagesloten kan dit grondwater vervolgens het veen bereiken.



Figuur 11: Samenstelling van het oppervlaktewater in de afvoersloot in de beoogde bufferzone, gaand van het oorspronggebied grenzend aan het hoogveen naar het zuidelijke uiteinde. Locaties, zie figuur 10).

Potentieel is het dus mogelijk dat de waterkwaliteit in de veenbasis verandert van zuur of mogelijk zwak gebufferd, ammonium en sulfaathoudend lekwater naar zwak tot matig gebufferd, licht nitraathoudend grondwater. Onder de wat beter gebufferde omstandigheden kan er mogelijk reductie van sulfaat naar sulfide optreden, waarbij meer buffering gegenereerd wordt en een proces van interne eutrofiering, alkalisering en afbraak van organisch materiaal op gaat treden.

De kans hierop lijkt echter niet groot. Ten eerste zal er ook bij een verbeterde hydrologie nog steeds sprake zijn van een mengzone met inzigend veenwater en oppervlakkig grondwater. Ten tweede zal de sulfaatconcentratie naar verwachting eerder dalen dan stijgen. Het sulfaat in het grondwater is immers gemobiliseerd door nitraatuitspoeling en wanneer deze vermindert, zal de sulfaatconcentratie die nu ongeveer gelijk is aan die in het lekwater van het veen, dalen naar waarden zoals die ook in het diepere grondwater worden gevonden. Ten derde is het gehalte bicarbonaat ook in het oppervlakkige grondwater nog aan de lage kant en de kans op het op gang komen van interne eutrofiering dus niet zo groot. Aangezien alleen de toplaag van het grondwater door nitraatuitspoeling lijkt te worden beïnvloed, is het waarschijnlijk dat deze invloed vooral lokaal is en niet zijn oorsprong heeft in gebieden stroomopwaarts van de bufferzone. Peilopzet zal in dit geval dus samengaan met stopzetten van nitraatuitspoeling. Wel kan wat extra buffercapaciteit worden gegenereerd in de bufferzone doordat verdrogende (geoxideerde) bodemlagen weer vernat worden. Een vierde factor die meespeelt is dat de veenbasis gevormd is onder laagveen-omstandigheden en dus waarschijnlijk bij een wat hogere buffering. Dit maakt het waarschijnlijk dat de veenbasis ook bij wat hogere bicarbonaatgehalten slecht afbreekt.

In de huidige situatie is er geen contact tussen de veenbasis en grondwater afkomstig uit de bufferzone. Door sterke vernatting van de bufferzone zou dit contact wel kunnen

ontstaan. Het water in de veenbasis zal vermoedelijk niet rijker aan meststoffen worden na inrichting van een bufferzone. Ammonium en sulfaat zijn vermoedelijk al in ruime mate aanwezig en er zijn geen redenen om aan te nemen dat de concentraties verder zullen stijgen. De nitraatuitspoeling zal afnemen en het resterende nitraat zal voordat het de veenbasis bereikt vermoedelijk al omgezet zijn in ammonium. Wel bestaat de kans dat kaliumconcentraties zullen toenemen. Het eventuele effect hiervan op de veenbasis is onbekend, maar vermoedelijk zal ook kalium slechts in sterk verdunde concentraties de veenbasis kunnen bereiken. Fosfaatconcentraties tenslotte, zijn ook in de huidige bufferzone momenteel laag, vermoedelijk dankzij het ijzer dat met het grondwater wordt aangevoerd.

Waarschijnlijk heeft een dergelijke instroom, die mogelijk aan de randen van het gebied kan plaatsvinden, nauwelijks invloed op de vegetatie. Zoals vermeld kan een verhoogd nitraatgehalte de afbraak van de veenbasis stimuleren, maar wordt tevens verwacht dat de nitraatuitspoeling snel kleiner wordt wanneer in de bufferzone de bemesting wordt stopgezet. Verder wordt mogelijk kalium aangevoerd, maar door de wegzijging zal dit niet in de wortelzone terecht komen en dus geen directe invloed hebben op de plantengroei.

Instroom van meststoffen (kalium, aanvankelijk ook nitraat) zou kunnen optreden aan de uiterste randen van het gebied; de buitenste tientallen meters. Dit kan worden voorkomen door de beoogde bufferzone eerst een tiental jaren niet meer te bemesten en pas dan de waterpeilen op te zetten.

8.4 Zonering en inrichting bufferzone

Het grootste knelpunt voor het behalen van de instandhoudingsdoelen is momenteel de te diep wegzakkende waterstand in de zomer. Inrichting van een bufferzone kan op verschillende manieren bijdragen aan hogere grondwaterstanden in de zomer. Door hogere waterstanden in de bufferzone wordt minder grondwater afgevangen, zodat dit ten goede komt aan het grondwatersysteem onder het veen. Verder wordt hierdoor de lek uit het veen beperkt.

De eerste prioriteit zou dus het beperken van lek uit het veen kunnen zijn. Hiervoor is het in ieder geval nodig om het peil in de grenssloot sterk op te zetten (tot aan maaiveld) of de sloot te dempen. Mogelijk moeten ook meer naar buiten gelegen sloten hiervoor gedempt of opgezet worden.

Een tweede prioriteit is het beperken van het afvangen van grondwater door de sloten in de bufferzone. Nu vindt vrijwel jaarrond afvang van grondwater plaats.

Wanneer de hydrologie dusdanig hersteld kan worden dat grondwater dat de bufferzone passeert weer in contact kan komen met de veenbasis, mag dit grondwater liefst geen hogere concentraties nitraat en sulfaat bevatten dan nu aanwezig rond de veenbasis. Hiervoor is het nodig om de nitraatuitspoeling en dus de bemesting in de bufferzone tot een minimum te beperken. Momenteel zijn de concentraties nitraat en sulfaat in het oppervlakkige grondwater in de bufferzone relatief laag voor een intensief gebruikt agrarisch gebied op zandgrond. Dit duidt er op dat er menging plaatsvindt met schoner grondwater stroomopwaarts uit het systeem. Het lijkt er dus niet op dat er veel uitspoeling van nitraat en/of sulfaat plaatsvindt als gevolg van het agrarisch gebruik op de stuwwal van Bruinehaar. Op deze stuwwal bevinden zich vooral bossen, en in mindere

mate graslanden en akkers. Kennelijk heeft dit gedeeltelijk agrarische gebruik geen sterk negatieve invloed op de grondwaterkwaliteit. Uiteraard kunnen daar op grond van de zeer beperkte metingen echter geen harde conclusies over getrokken worden.

Met behulp van de verzamelde gegevens is een tamelijk grofmazig beeld opgebouwd van de grondwaterkwaliteit. Hiermee kan een inschatting worden gemaakt van de belangrijkste effecten van een in te richten bufferzone. Het beeld is echter niet toereikend om de effecten van zoneringen binnen zo'n bufferzone in te schatten, met name omdat niet kan worden ingeschat tot op welke afstand van de vermestingsbron de gehalten aan nitraat, sulfaat en ijzer verstoord worden.

Wel kan over een zonering worden nagedacht. Het is in ieder geval nodig om de percelen die grenzen aan het veen niet meer te bemesten en maximaal te vernatten. Door de vernatting zal de huidige bouwvoor onder water komen te staan, waardoor fosfaat vrijkomt. Dit fosfaat zal in de eerste jaren na inrichting oplossen in het bovenstaande water en daar tot problemen als algenbloei, kroosgroei en pitrusgroei kunnen leiden. Ook zal uitspoeling naar het grondwater plaatsvinden en deze uitspoeling kan onder de zuurstofloze condities vele jaren doorgaan. De mogelijkheden moeten worden onderzocht om fosfaat in het systeem te binden, danwel dit fosfaat uit het systeem te verwijderen. Dit kan bijvoorbeeld door de bouwvoor af te graven, door onder natte omstandigheden uit te mijnen met soorten als Kroosvaren of Lisdodde, of door fosfaatrijk water af te laten.

Een belangrijke kernopgave voor de Engbertsdijksvenen is de ontwikkeling van een randzone. Een essentieel onderdeel van een randzone van hoogvenen is een laggzone. Hier gaan onder invloed van grondwater de voedselarme, zure en natte omstandigheden van de hoogveenkern geleidelijk over in meer gebufferde omstandigheden. In de bufferzone zoals deze door de commissie wordt voorgesteld liggen goede mogelijkheden om zo'n laggzone te ontwikkelen. Daar moet dan wel het landgebruik in de bufferzone op ingericht zijn.

Zoals vermeld in de systeemanalyse heeft aan de voet de stuwwal van Bruinehaar in het verleden zo'n laggzone gelegen, daar waar uit de stuwwal tredend grondwater in contact kwam met het groeiende veen. Essentieel voor de ontwikkeling van zo'n laggzone is dat de bodem voedselarm is en dat het toetredende grondwater enig ijzer en wat buffering bevat, en arm is aan nitraat. In de beoogde bufferzone liggen naast laag gelegen gronden ook enkele meter hoger gelegen uitlopers van de stuwwal van waaruit het benodigde grondwater toe kan stromen. Het is van groot belang dat deze gronden niet meer worden bemest, dit om nitraatuitspoeling te voorkomen. Aan de andere kant ligt de fosfaatrijke bouwvoor hier boven het grondwaterpeil, waardoor fosfaat goed gebonden blijft aan ijzer. Dit biedt de mogelijkheid om het fosfaat in die hoge gronden geleidelijk uit te mijnen. Zo'n uitmijnbeheer kan gecombineerd worden met een beperkt agrarisch gebruik. Dit uitmijnen is op lange termijn wel nodig, omdat de ontwikkeling van een laggzone onderin het systeem zal starten, maar geleidelijk mee zal groeien met het veen en zich dus richting de hoger gelegen gronden zal verplaatsen.

9. Conclusies en aanbevelingen

De Commissie heeft in haar advies een groot aantal vragen beantwoord om uiteindelijk de hoofdvraag van dit onderzoek te kunnen beantwoorden: "Welke begrenzing van de bufferzone ten oosten van Engbertsdijksvenen dient te worden aangehouden ten behoeve van de instandhoudingsdoelstellingen?"

Het antwoord op deze vraag staat in figuur 5 (zie hoofdstuk 7). De oostelijke bufferzone zoals voorzien in de PAS-analyse kan worden verkleind, met name in het zuidelijke deel. De oppervlakte van de oostelijke buffer, die is samengesteld uit drie delen, bedraagt nu circa 300 hectare en was volgens de PAS-analyse (DLG & Staatsbosbeheer, 2012) circa 457 hectare. De belangrijkste reden voor de afwijkende begrenzing van deze bufferzone t.o.v. die in de PAS-analyse is een gewijzigd uitgangspunt: in de PAS-analyse is uitgegaan van behoud (met kwaliteitsverbetering) overal (in alle delen) van het natuurgebied, terwijl de Commissie als opdracht heeft gekregen uit te gaan van behoud (met kwaliteitsverbetering) voor het Natura2000-gebied als totaal.

Van de oorspronkelijke oostelijke bufferzone resteren twee delen, een ten noorden van de Engbertsdijk en één in het zuidwesten tegen het zuidelijke deel van het Natura2000-gebied. Het gaat om contouren; de definitieve begrenzing vraagt nader onderzoek, maar zal niet meer dan circa 100 meter afwijken van de in figuur 5 aangegeven begrenzing. Om tot een optimale inrichting te komen en om vernatting van landbouwgronden tegen te gaan adviseert de Commissie de buffers te compartimenteren. Verder vraagt de Commissie de betrokkenen de mogelijkheden na te gaan voor verondieping van de watergang die nu langs het natuurgebied loopt of voor verlegging naar het oosten. Door de aanleg van de noordelijke buffer hoeft deze sloot minder water af te voeren waardoor met een geringere dimensionering kan worden volstaan. Zo kan tevens de ontwatering worden verminderd van het deel van het natuurgebied waar nu geen bufferzone meer is voorzien.

Om de waterstanden in het noorden van de Engbertsdijksvenen zodanig te verhogen dat ze bijdragen aan de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen heeft de Commissie een eerste verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheden van wateraanvoer uit zandwinplassen in de zogenoemde Dooze. Er zijn mogelijkheden, die het grootst zijn voor de plas van de Combidoze, maar tegelijkertijd zijn er ook veel (vergunning)technische en beleidsmatige knelpunten die om een oplossing of nadere uitwerking vragen. Om infiltratie van aangevoerd water uit de zandwinplassen in de toekomst ook daadwerkelijk te kunnen laten plaatsvinden, adviseert de Commissie enkele laag gelegen percelen landbouwgrond (circa 15 ha) direct ten noorden van de Engbertsdijksvenen te begrenzen als buffer. De definitieve begrenzing en de inrichting van deze gronden is afhankelijk van de hoeveelheid water die uit de zandwinplassen kan worden aangevoerd. Een verdere verkenning is noodzakelijk.

De Commissie adviseert alle overige in de PAS-analyse genoemde maatregelen uit te voeren. Daarbij hoort volgens de Commissie de begrenzing als buffer / EHS van enkele percelen aan de noordwestzijde van de Engbertsdijksvenen. Daarmee kunnen binnen gronden van Staatsbosbeheer de vernattingseffecten van enkele interne maatregelen aan de noordwestzijde van het gebied, zoals het dempen van de Schipsloot, worden opgevangen en wordt voldaan aan de vigerende provinciale beleidslijn dat gronden buiten de EHS niet mogen vernatten.

Verder vraagt de Commissie aandacht voor landbouwpercelen binnen de Natura2000-begrenzing ten noorden van de Bavesbeekweg en Oude Hoevenweg. Door de aanleg van de bufferzone aan de zuidzijde en de peilopzet in het Geesters Stroomkanaal is er ook sprake van sterke vernatting ter plaatse van deze gronden. Regulier landbouwkundig gebruik in deze percelen is niet meer mogelijk. Voor gebouwen, erven en landbouwpercelen buiten de Natura2000-begrenzing ten noorden van Bavesbeekweg en Oude Hoevenweg moeten maatregelen genomen worden om vernatting te voorkomen.

De Commissie beveelt aan om:

- De bufferzone zodanig in te richten dat geen vernatting optreedt van de aangrenzende landbouwgronden. Dat kan bereikt worden via compartimentering. Mocht dan toch nog enige vernatting optreden, waarbij verdere peilverlaging in de buffer zorgt voor het niet langer kunnen realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen, dan adviseert de Commissie op de betreffende landbouwgronden mitigerende maatregelen te nemen;
- De bufferzones zo in te richten dat ze maximaal bijdragen aan waterberging op maaiveld, waarbij sloten worden gedempt – stuwen heeft weinig zin vanwege de grote hoogteverschillen over korte afstand – en opgehoogde delen weer worden terug gegraven naar hun oorspronkelijke maaiveld hoogten;
- De bufferzones zo in te richten dat deze kunnen functioneren als hydrologische buffers zonder dat dit gevolgen heeft voor de (grond-)waterkwaliteit in het reservaat. Dit houdt in dat de lage delen van de bufferzone sterk worden vernat en het waterpeil hier zo veel mogelijk wordt opgezet. Landbouwkundig gebruik is dan niet meer mogelijk. Ook moet een oplossing worden gezocht voor het fosfaat dat zal vrijkomen uit de vernatte bodem. In de noordoostelijke buffer moet de bodem voldoende verschralen om hier op de langere termijn te kunnen voldoen aan de kernopgave van ontwikkeling van een rand- of laggzone. De mogelijkheden daartoe zijn hier uitzonderlijk groot. Daarom – en om vermesting van het huidige natuurgebied tegen te gaan bij toegenomen stijghoogten – is het nodig uitspoeling van voedingsstoffen uit de hoge delen van de bufferzone tegen te gaan. Dit betekent extensivering van het agrarisch beheer van de hogere delen, waarbij hooguit met stikstof of kali wordt bijgemest (het zogenoemde uitmijnen) en verder zo veel mogelijk gewas wordt afgevoerd;
- De gevolgen van de door haar voorgestelde buffers voor bebouwing en erven grondig te bestuderen en voor zover noodzakelijk passende maatregelen te treffen;
- De hoeveelheid wateraanvoer vanuit de zandwinplassen en de kwaliteit van het plaswater nauwkeuriger te onderbouwen en te bepalen, alsmede de effecten daarvan op de omgeving;
- De kwaliteitsborging van de hydrologische meetgegevens integraal ter hand te nemen en de gegevens waar nodig te corrigeren. De gebrekkige en ondoorzichtige kwaliteit belemmert het visueel en modelmatig inzicht in het hydrologisch functioneren van de Engbertsdijksvenen;
- Op de locaties van alle bestaande en voormalige peilbuizen alsnog een boorbeschrijving te (laten) maken en de resulterende gegevens op te laten nemen in DINO. Het ontbreken van boorbeschrijvingen speelt de analyse van de hydrologische meetreeksen en het hydrologisch functioneren van het gebied parten;
- Indien er behoefte bestaat de benodigde maatregelen door te rekenen met een hydrologisch model, een model te maken dat (i) instationair rekent, (ii) waarin de

verzadigde en onverzadigde zone van het grondwater én oppervlaktewater zijn gekoppeld, (iii) met voldoende ruimtelijk en temporeel detail en (iv) waarbij wordt getoetst aan waterbalansdata.

Ten slotte is voor de PAS de zogenoemde categorie indeling van toepassing. Er worden drie categorieën onderscheiden voor Natura2000-gebieden (zie tekstkader 2). Net als in de PAS-analyse (DLG & Staatsbosbeheer, 2012) adviseert de Commissie de Engbertsdijksvenen onder te brengen in categorie 1b.

Tekstkader 2

Categorieën voor Natura2000-gebieden in de PAS:

1a. Wetenschappelijk gezien is redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen, waarbij behoud is geborgd en, indien relevant, ook verbetering dan wel uitbreiding plaats gaat vinden.

1b. Wetenschappelijk gezien is redelijkerwijs geen twijfel dat de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen waarbij behoud is geborgd en een toekomstige verbetering/ uitbreiding niet onmogelijk is.

2. Er zijn wetenschappelijk gezien te grote twijfels of de achteruitgang gestopt zal worden en er uitbreiding van de oppervlakte en/of verbeteren van de kwaliteit van de habitats plaats zal gaan vinden.

Literatuur

- Aitink, J., 2009.** Vegetatiekartering Engbertsdijksvenen 2007. Buro Bakker, Assen.
- Arcadis, 2012.** Natura2000 Engbertsdijksvenen, 2012. Effectrapportage. Eindrapport. Arcadis.
- Bakker, M.A.J., C. den Otter en H. J. T. Weerts (2003)** Beschrijving lithostratigrafische eenheid (formatie van Drente) ; Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.
- Bazelmans, J., H. Weerts & M. van der Meulen, 2011.** Atlas van Nederland in het Holoceen, landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu. Uitgeverij Bert Bakker.
- Buro Bakker, 1998.** Vegetatiekartering Engbertsdijksvenen 1997. Buro Bakker, Assen.
- Buro Bakker, 2007.** Vegetatiekartering Engbertsdijksvenen 2007. Buro Bakker, Assen.
- Dekker, L.W., W. Hamminga, R. Dijkma, 1991.** Sluipwegen voor zakkend water. Landbouwkundig Tijdschrift, 103(10), 29 – 31.
- Dekker, L. W., M. H. Bannink & A. H. Booij (1996)** Bodemkundig en bodemfysich onderzoek naar de invloed van grondwaterstandsverlaging op de wegzijging van water uit vennen nabij Sellingen. Rapport nr 1859, Stiboka, Wageningen.
- Duinen, G.-J. van, A. Dees & H. Esselink, 2009.** Engbertsdijksvenen: effecten van hervernatting hoogveenkernel op ongewervelde fauna. 2006-2008, eindrapportage. Stichting Bargerveen & Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
- Ebbing, J.H.J. & F. D. de Lang, 2003** Beschrijving lithostratigrafische eenheid (Formatie van Oosterhout); Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.
- Hazelhorst, H. & Telgroep Engbertsdijksvenen, 2010.** Fauna Engbertsdijksvenen 2008 (broedvogels 2005 t/m 2008, dagvlinders, libellen, amfibieën en reptielen, sprinkhanen en krekels). In eigen beheer uitgegeven.
- Jansen, A.J.M., G.A. van Duinen, H.B.M. Tomassen & N.A.C. Smits, 2012.** Herstelstrategie H7110A: Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap). In: D. Bal & N.A.C. Smits (eds.): Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats in Natura 2000. Deel II. Ministerie Economische zaken, Landbouw & Innovatie, Den Haag.
- Jansen, A.J.M., R. Ketelaar, J. Limpens, M.G.C. Schouten & L. van Tweel-Groot, 2013 (concept).** Kartering habitattypen Actieve en Herstellende hoogvenen. Rapport Boschap.
- Knotters, M. & P.C. Jansen, 2005.** Honderd jaar verdroging in kaart. Stromingen : vakblad voor hydrologen, 11(4), 19 - 32.
- Kooijman, G., A. Oling & B. Neefjes, 2012 concept.** Engbertsdijksvenen beheerplan Natura 2000, versie december 2012. Rapport Staatsbosbeheer & Dienst Landelijk Gebied, Zwolle.
- Lamers, L.P.M., C. Farhoush, J.M. van Groenendael & J.G.M. Roelofs, 1999.** Calcareous groundwater raises bogs; the concept of ombrotrophy revisited. *Journal of Ecology* 87: 639-648.
- Maas, C., 2012.** Valkuilen in de tijdreeksanalyse: Het geval Terwisscha. Stromingen. 18(2), 43-76.
- Maris, A. & T. Roelofsen, 1978.** Een bodemkundig onderzoek in het natuurreserveat Engbertsdijksvenen. Studentenrapport Regionale Bodemkunde, Landbouwhogeschool Wageningen.
- Poelman, A., 1987.** Geohydrologische modelstudie van de Groote Peel en omgeving. Rapport 88-3. Staatsbosbeheer, Utrecht.

- Projectgroep Sellingen (1982)** De invloed van grondwaterstandsverlaging op enkele heidevennen rond Sellingen. Rapport Wetenschapswinkel Biologie no. 10, Rijksuniversiteit Groningen.
- Rolf, H.L.M. (1989)** Verlaging van de grondwaterstanden in Nederland. Analyse periode 1950-1986 (Lowering of the water table in the Netherlands. Analysis of the period 1950-1986) (in Dutch); DGV-TNO, Delft.
- Runhaar, J., M. H. Jalink, H. Hunneman en J.P.M. Witte & S.M. Hennekens, 2009.** Ecologische vereisten habitattypen. Rapport KWR 09.018. KWR, Nieuwegein.
- Schouten, M.G.C., J.G. Streefkerk, S. van der Schaaf & J.B. Ryan, 2002.** Chapter 8: General conclusions: Implications for management and restoration. In: Schouten, M.G.C. (Ed.): *Conservation and restoration of raised bogs - Geological, hydrological and ecological studies*, p. 210-217. Dúchas - The Heritage Service of the Department of the Environment and Local Government, Ireland; Staatsbosbeheer, the Netherlands; Geological Survey of Ireland; Dublin.
- Smolders A.J.P., H.B.M. Tomassen, J. Limpens, G.A. van Duinen, S. van der Schaaf & J.G.M. Roelofs, 2004.** Perspectieven voor hoogveenherstel in Nederland. In: G.J. van Duinen, R. Bobbink, Ch. van Dam, H. Esselink, R. Hendriks, M. Klein, A. Kooijman, J. Roelofs & H. Siebel (red.). *Duurzaam natuurherstel voor behoud van biodiversiteit; 15 jaar herstelmaatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur*. Expertisecentrum LNV nr. 2004/305, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede, pag. 71-108.
- Schouwenaars, J.M., 1990.** *Problem-oriented studies on plant-soil-water relations*. Proefschrift LUW.
- Streefkerk, J.G. & P. Oosterlee, 1984.** Een beschouwing over hydrologische ingrepen in het hoogveenreservaat Bargerveen. Rapport. Staatsbosbeheer
- Streefkerk, J. & W.A. Casparie, 1987.** De hydrologie van hoogveen systemen. Rapport. Staatsbosbeheer.
- Tomassen, H.B.M., A.J.P. Smolders, J. Limpens, G.J. van Duinen, S. van der Schaaf, J.G.M. Roelofs, F. Berendse, H. Esselink & G. van Wirdum, 2003.** Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Eindrapportage 1998-2001. (Rapport EC-LNV nr. 2003/139). Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Ede/Wageningen.
- Tomassen, H., A. J. P. Smolders en A. P. Grootjans (2010)** OBN onderzoek 'Herstel van biodiversiteit en landschapsecologische relaties in het natte zandlandschap ' eindrapport deel 3: Herkomst van CO₂ voor hoogveengroei en basenverzadiging in hoogveentjes; Ministerie van LNV, Directie Kennis, Ede.
- Van Walsum, P.E.V., 1990.** Waterbeheer rondom de Groote Peel. SC-rapport 106.
- Van Walsum, P.E.V. & J.H.J. Joosten, 1994.** Quantification of ecological effects in regional modelling of bog reserves and surrounding agricultural lands. *Agr. Water Manag.* 15: 45-55.
- Van Walsum, P.E.V. & A.A. Veldhuizen, 1996.** Modelstudie waterhuishouding Fochtelooverveen en omgeving. Rapport 399. Staringcentrum, Wageningen.
- Van Walsum, P.E.V., J.W.J. van de Gaast & J.G. te Beest, 1998.** De waterhuishouding van het Bargerveen en het herinrichtingsgebied Schoonebeek. Rapport 534.1. Staringcentrum, Wageningen.
- Versfelt, H.J., 2003.** De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794. Heveskes Uitgevers, Groningen.
- Von Asmuth, J.R., A. P. Grootjans en S. Van der Schaaf , 2011.** Over de dynamiek van peilen en fluxen in vennen en veentjes. Eindrapport deel 2, OBN-onderzoek 'Herstel

van biodiversiteit en landschapsecologische relaties in het natte zandlandschap'; Rapport nr. 2011/OBN147-2-NZ, Bosschap, Driebergen.

Von Asmuth, J.R., J. G. Streefkerk en C. Maas, 2011 Natte natuur in het Drents-Friese Wold. Overzicht gegevens, hydrologische situatie en effecten van herstelmaatregelen.; Rapportnr. KWR 2011.106, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.

Wittgen, A.B., 1986. *Het landschap van Twente. Schets van een ontwikkelingsgeschiedenis.* Vereniging Vrienden van Meester Bernink's Museum Natura Docet /Stichting Heemkundekring Denekamp. Denekamp.

Westerhoff, W.E. (2003) Beschrijving lithostratigrafische eenheid (Formatie van Breda); Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, Utrecht.

Wieberdink, G.L., 1990. Historische Atlas Overijssel. Chromotopografische Kaart des Rijks 1:25.000. Uitgeverij Robas Producties, Den Ilp.

Wolters-Noordhoff Atlasproducties (red.), 1990. *Grote historische atlas van Nederland 1:50.000; 3 Oost-Nederland 1830-1855.* Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.

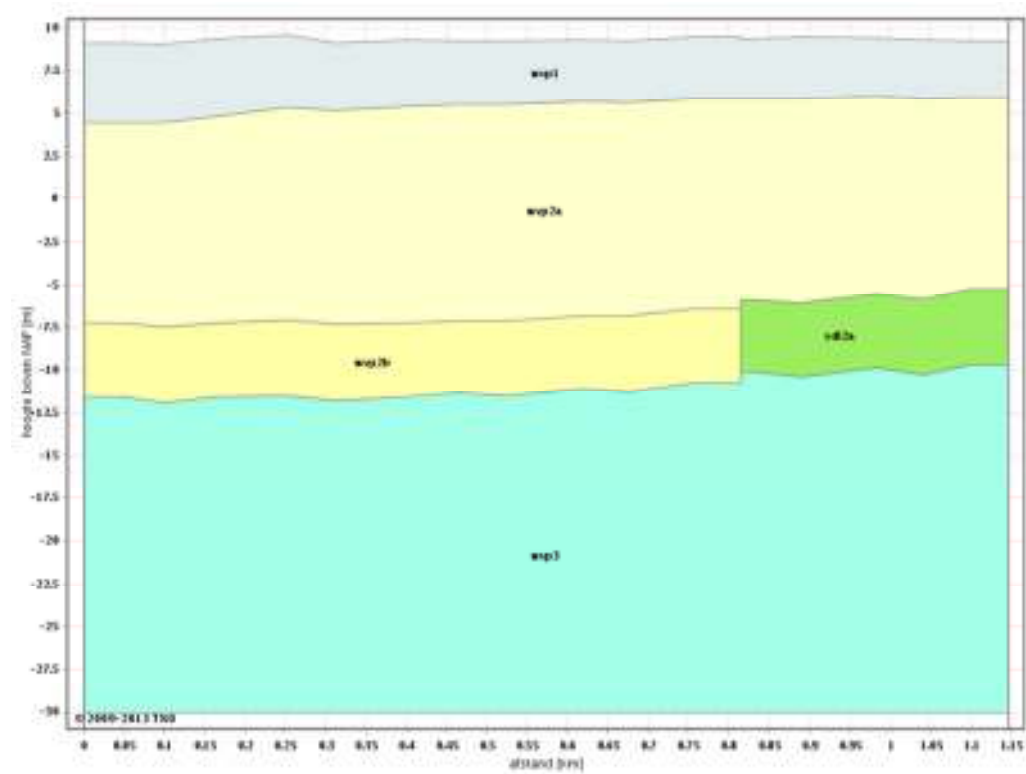
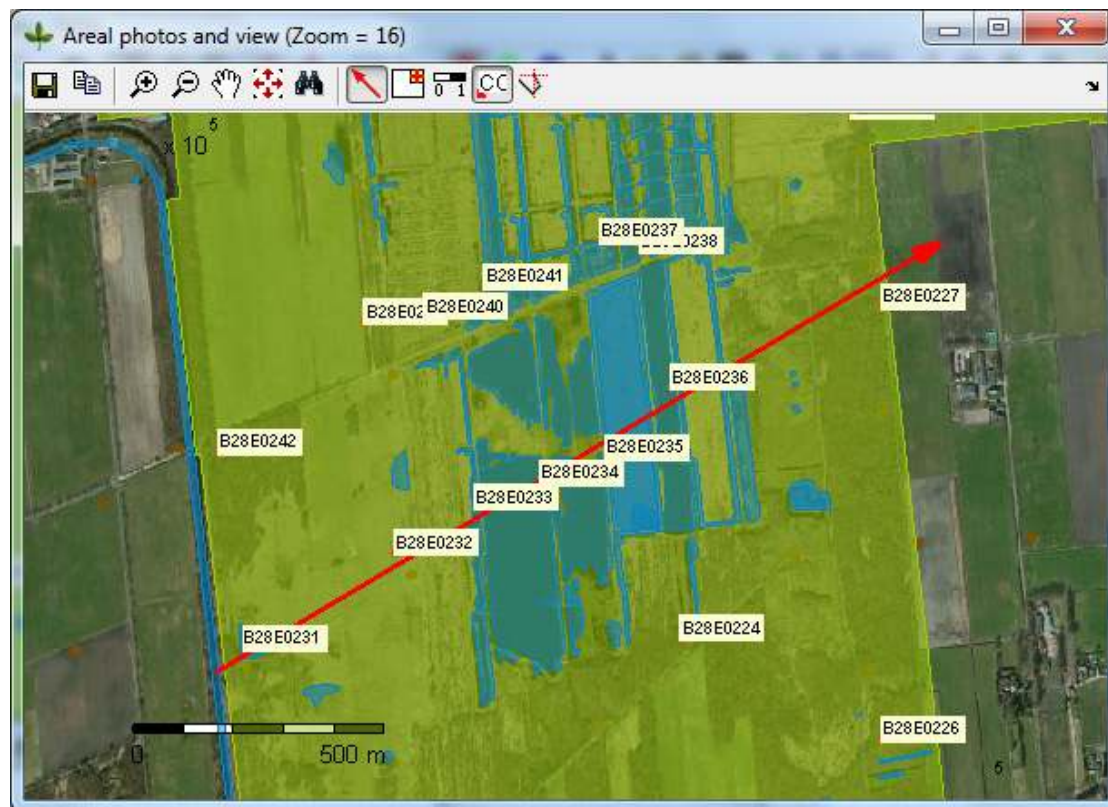
Bijlage 1 Geohydrologische profielen, boorbeschrijving en stijghoogtereeksen

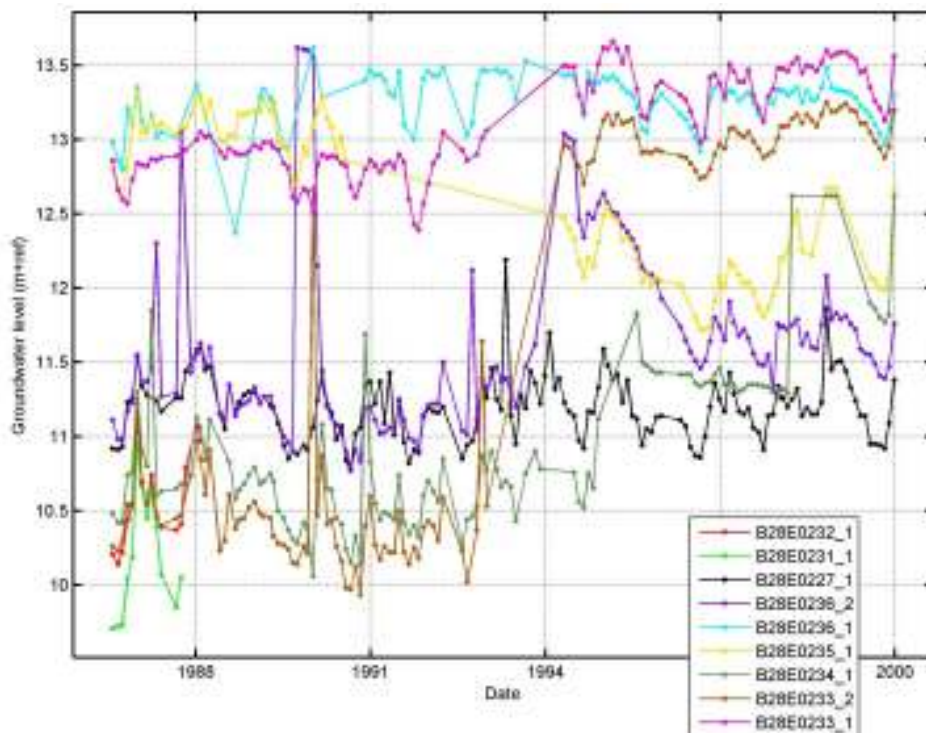
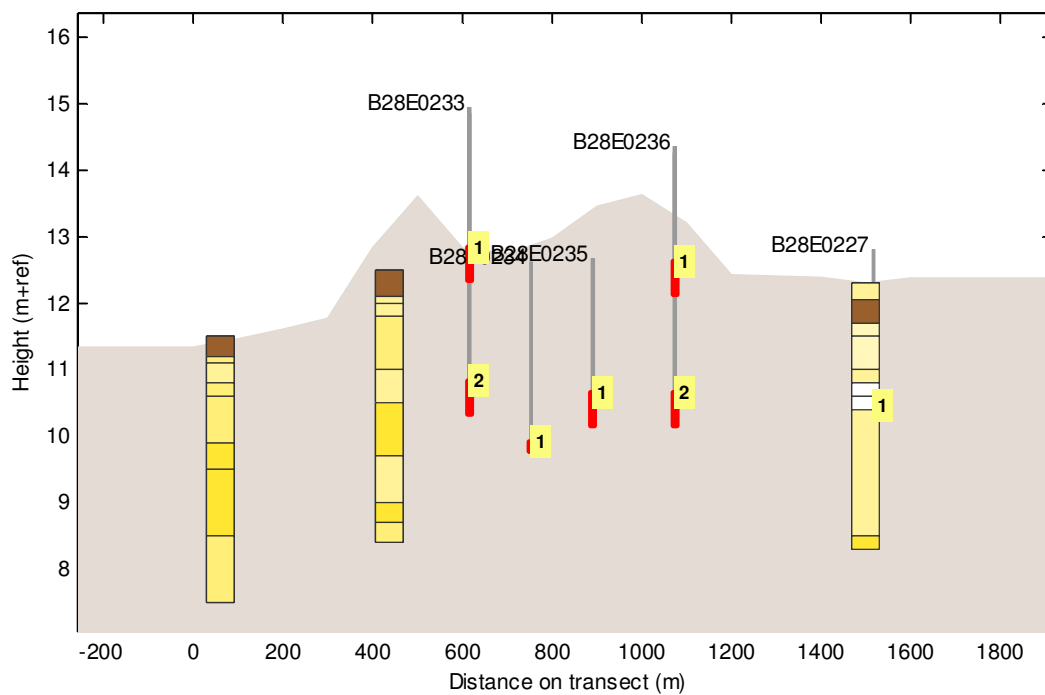
Toelichting

In deze bijlage zijn voor alle transecten uit figuur 1 telkens de volgende gegevens en figuren te vinden:

- Een luchtfoto van het gebied rond het transect, met de ligging van beschikbare peilbuizen en bodemprofielen
- Een dwarsdoorsnede door de ondergrond (exact) over het transect, tot op een diepte van 30 meter beneden NAP, met geohydrologisch profiel uit REGIS (Geohydrologisch model Overijssel (2008))
- Een dwarsdoorsnede door de ondergrond over het transect met:
 - (diepte)ligging van de beschikbare peilbuizen en filterstelling daarlangs
 - Bodemprofielen, ingekleurd op textuur (veen = bruin, zand = geel, klei en leem = grijs)
 - gBoxplots (zie Von Asmuth e.a., 2011), voor zover er tijdreeksmodellen gemaakt zijn
- Grafieken van de beschikbare (veen)grondwaterpeil- en stijghoogtereeksen, ter beoordeling van de dynamiek en gradiënten daarvan, en veranderingen daarin
- Voor zover er tijdreeksmodellen gemaakt zijn, een screendump van de resultaten daarvan
- Een beknopte toelichting en bevindingen ten aanzien van de gegevens en wat daaruit zo snel afgeleid kan worden

Transect zuid 1





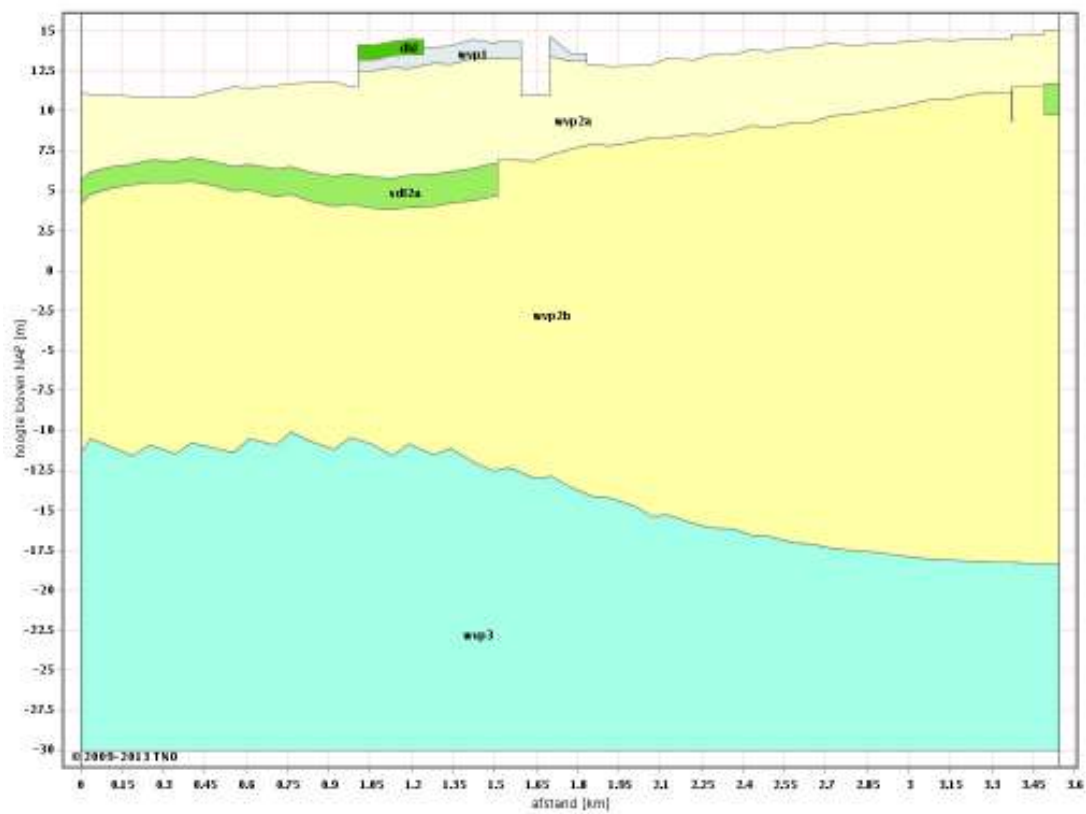
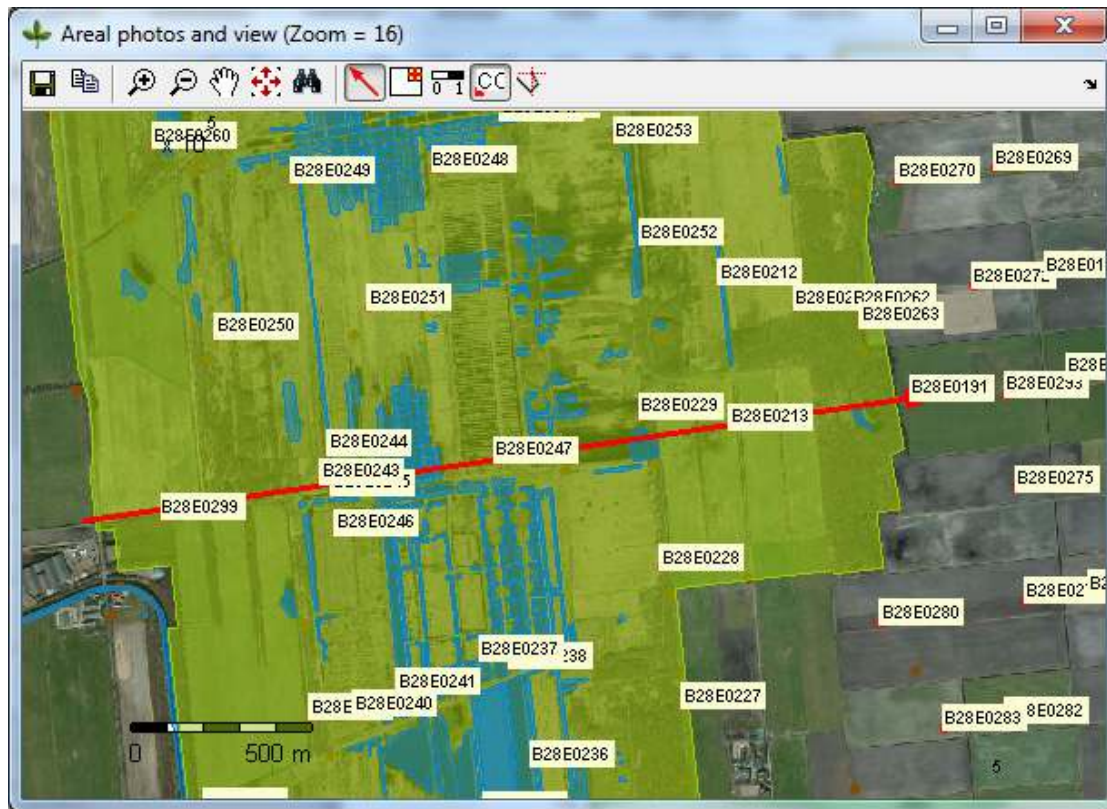
Beknorte toelichting

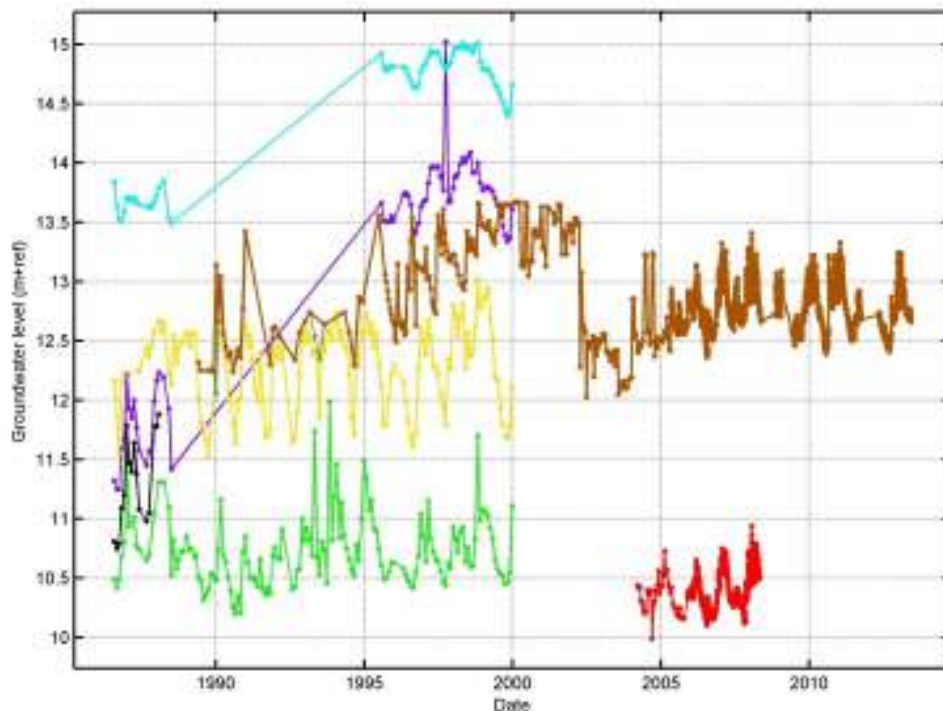
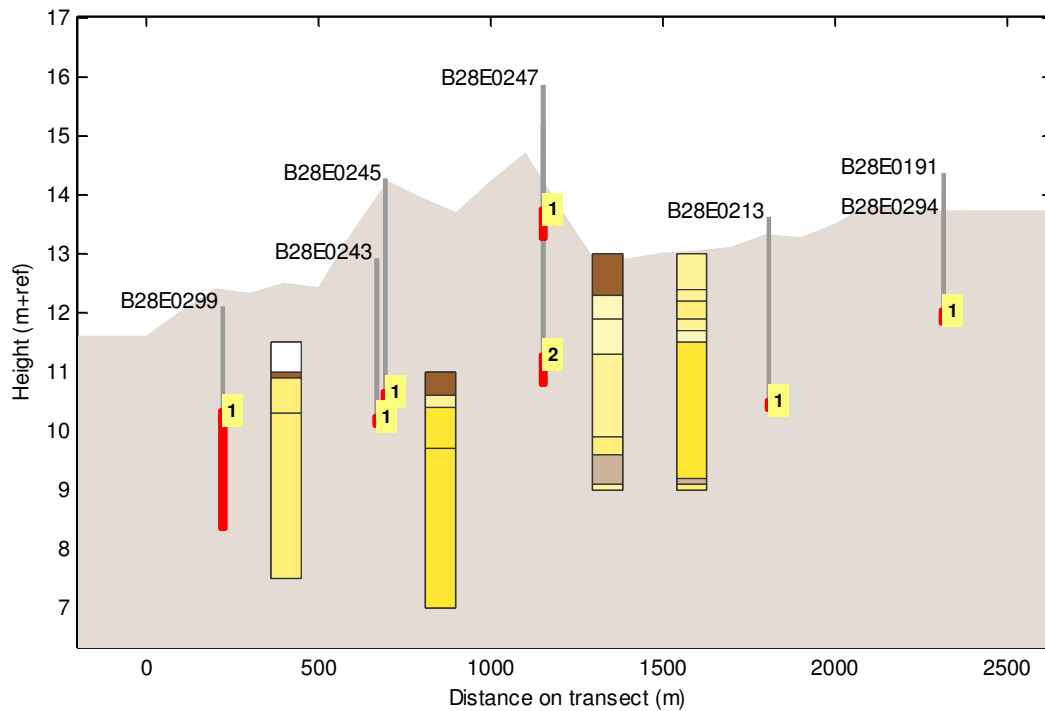
De meetreeksen laten zich lastig interpreteren:

- Op meerdere plekken in meerdere reeksen zijn grotere en kleinere, duidelijke en minder duidelijke fouten aanwezig.
- Er zitten onderbrekingen en verschillende grotere tot grote sprongen in de reeksen. Hoewel er verschillende inrichtingsmaatregelen geweest zijn, kunnen de sprongen ook te maken hebben met fouten in de (meta)data van de peilbuizen.
- Vanwege de mogelijke fouten in de metadata zijn de absolute waarden van de stijghoogtereeksen alsmede de stijghoogteverschillen verdacht.
- Er zijn meerdere stijghoogteniveaus of aanwezig, wat duidt op de aanwezigheid van verschillende weerstanden in het profiel. Informatie over de bodemopbouw en

aanwezigheid van weerstandbiedende lagen bij de aanwezige peilbuizen ontbreekt, wat een eenduidige interpretatie onmogelijk maakt.

Transect zuid 2



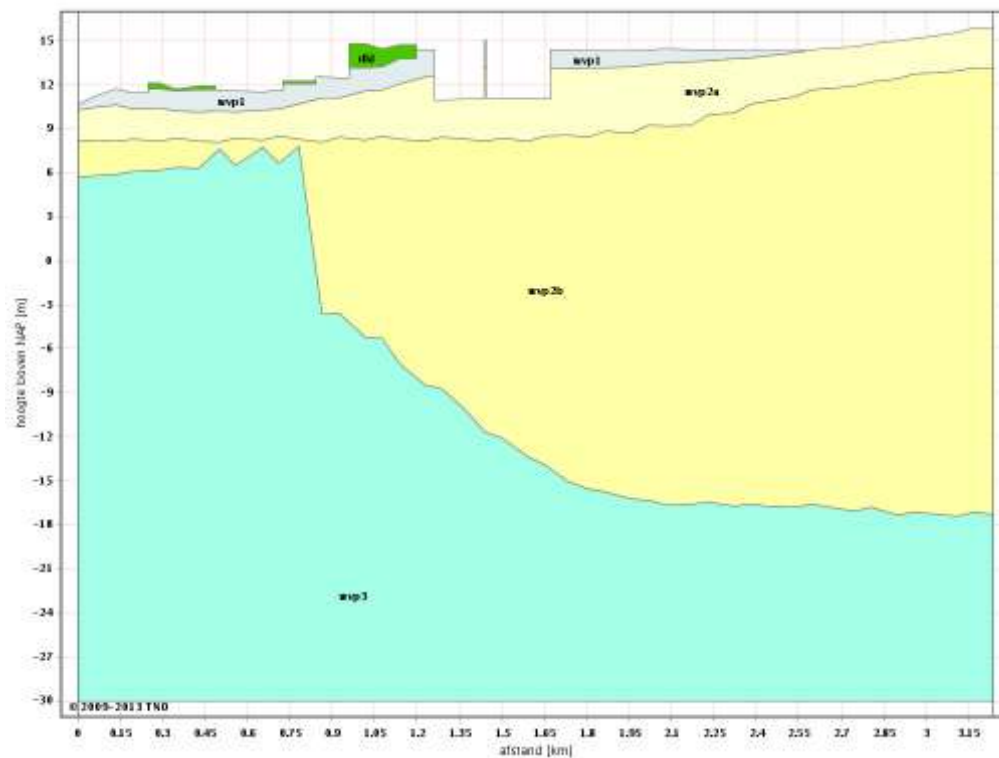
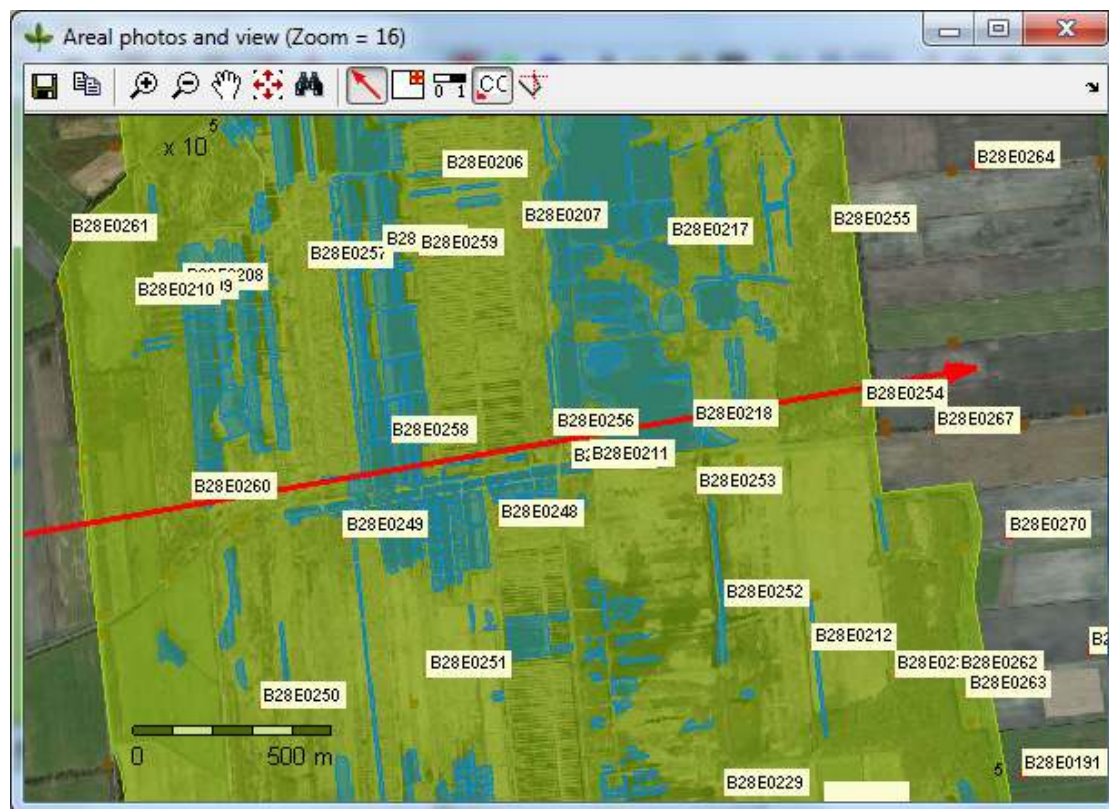


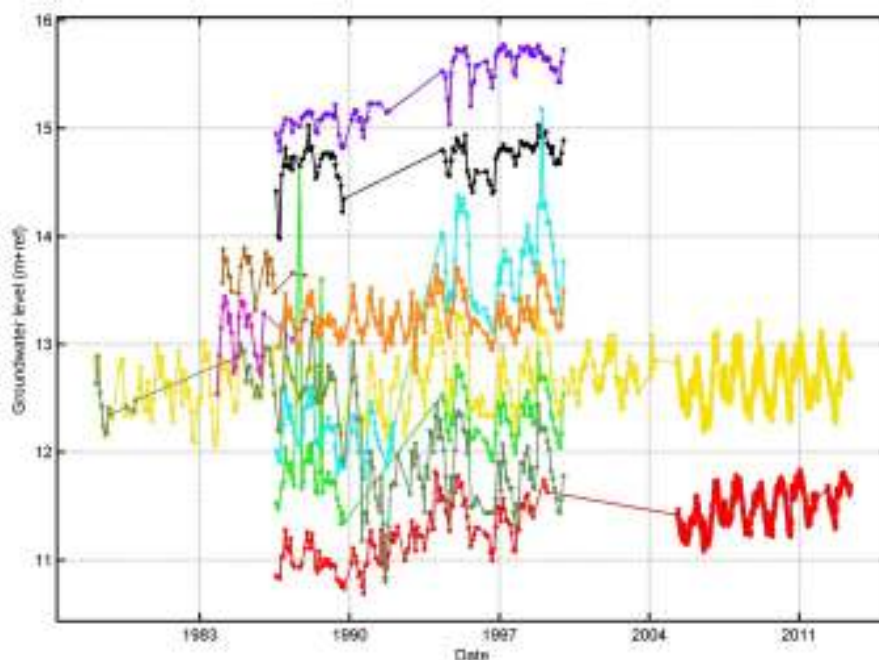
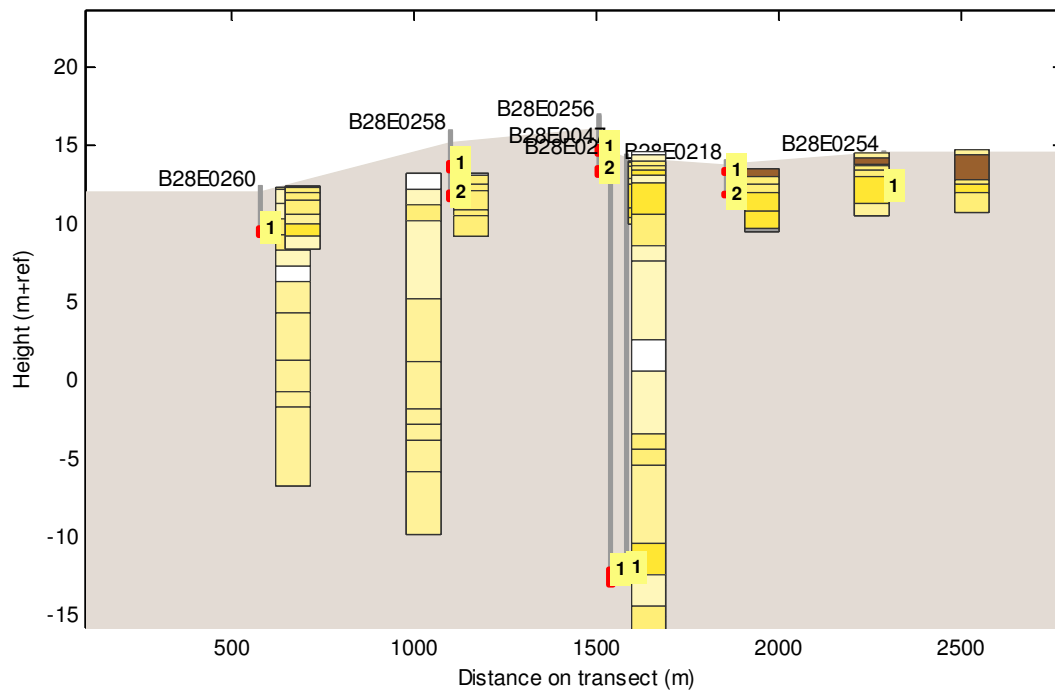
Beknorte toelichting

De meetreeksen laten zich lastig interpreteren:

- Op meerdere plekken in meerdere reeksen zijn grotere en kleinere, duidelijke en minder duidelijke fouten aanwezig.
- Er zitten onderbrekingen en verschillende grotere tot grote sprongen in de reeksen. Alhoewel er verschillende inrichtingsmaatregelen geweest zijn, kunnen de sprongen ook te maken hebben met fouten in de (meta)data van de peilbuizen.
- Vanwege de mogelijke fouten in de metadata zijn de absolute waarden van de stijghoogtereeksen alsmede de stijghoogteverschillen verdacht.
- Er zijn meerdere stijghoogteniveaus of aanwezig, wat duidt op de aanwezigheid van verschillende weerstanden in het profiel. Informatie over de bodemopbouw en aanwezigheid van weerstandbiedende lagen bij de aanwezige peilbuizen ontbreekt, wat een eenduidige interpretatie onmogelijk maakt.

Transect midden



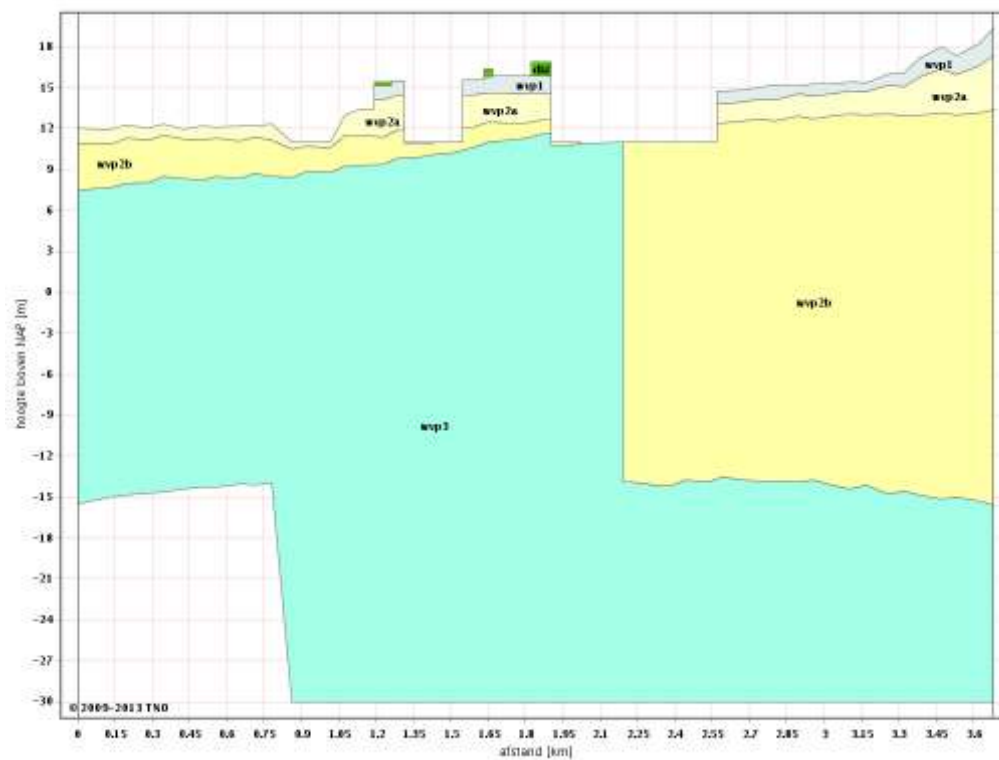
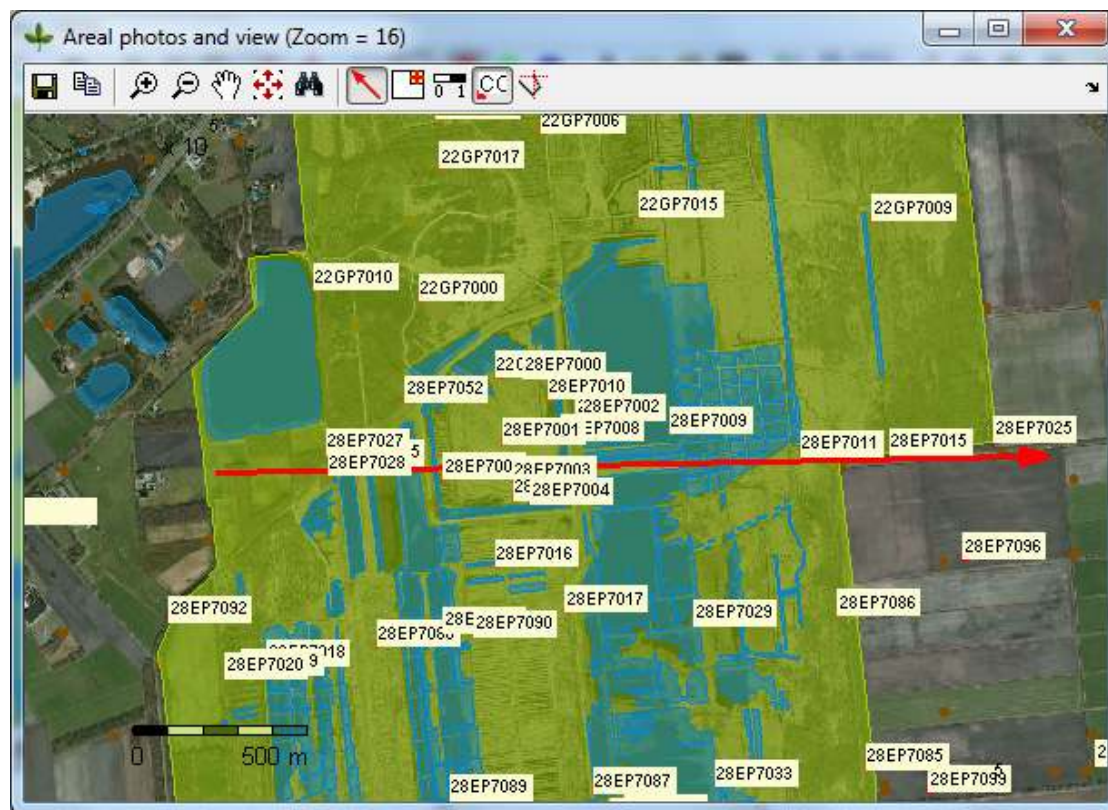


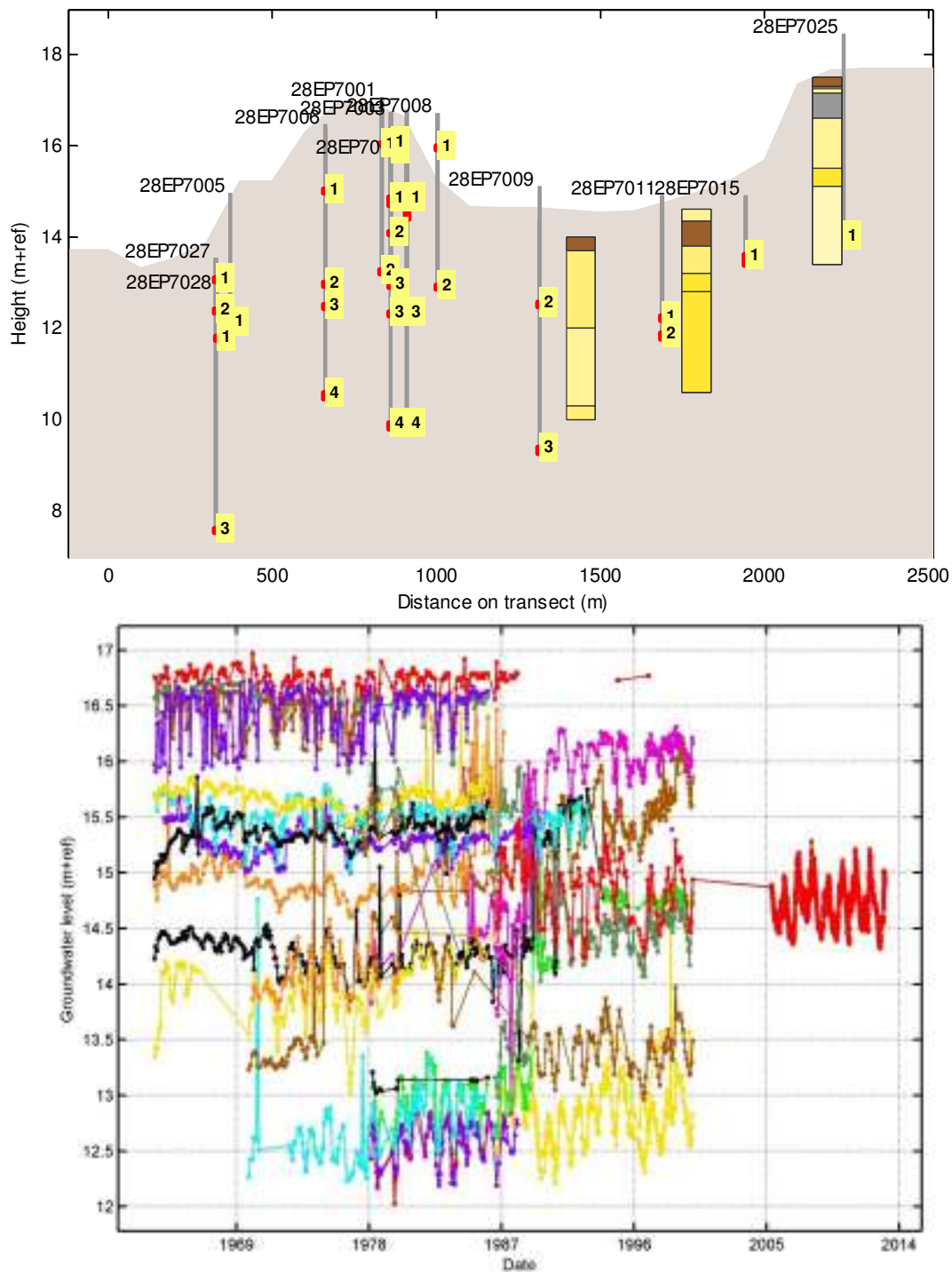
Beknorte toelichting

De meetreeksen laten zich lastig interpreteren:

- Op meerdere plekken in meerdere reeksen zijn grotere en kleinere, duidelijke en minder duidelijke fouten aanwezig.
- Er zitten onderbrekingen en verschillende grotere tot grote sprongen in de reeksen. Alhoewel er verschillende inrichtingsmaatregelen geweest zijn, kunnen de sprongen ook te maken hebben met fouten in de (meta)data van de peilbuizen.
- Vanwege de mogelijke fouten in de metadata zijn de absolute waarden van de stijghoogtereeksen alsmede de stijghoogteverschillen verdacht.
- Er zijn meerdere stijghoogteniveaus of aanwezig, wat duidt op de aanwezigheid van verschillende weerstanden in het profiel. Informatie over de bodemopbouw en aanwezigheid van weerstandbiedende lagen bij de aanwezige peilbuizen ontbreekt, wat een eenduidige interpretatie onmogelijk maakt.

Transect noord 1





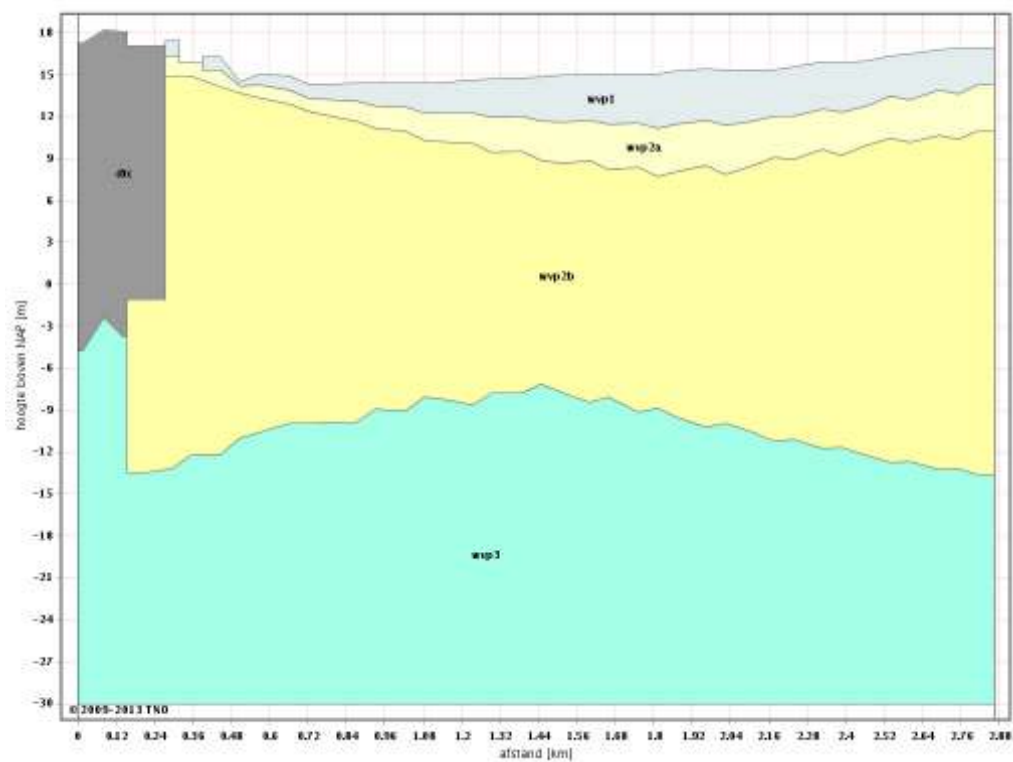
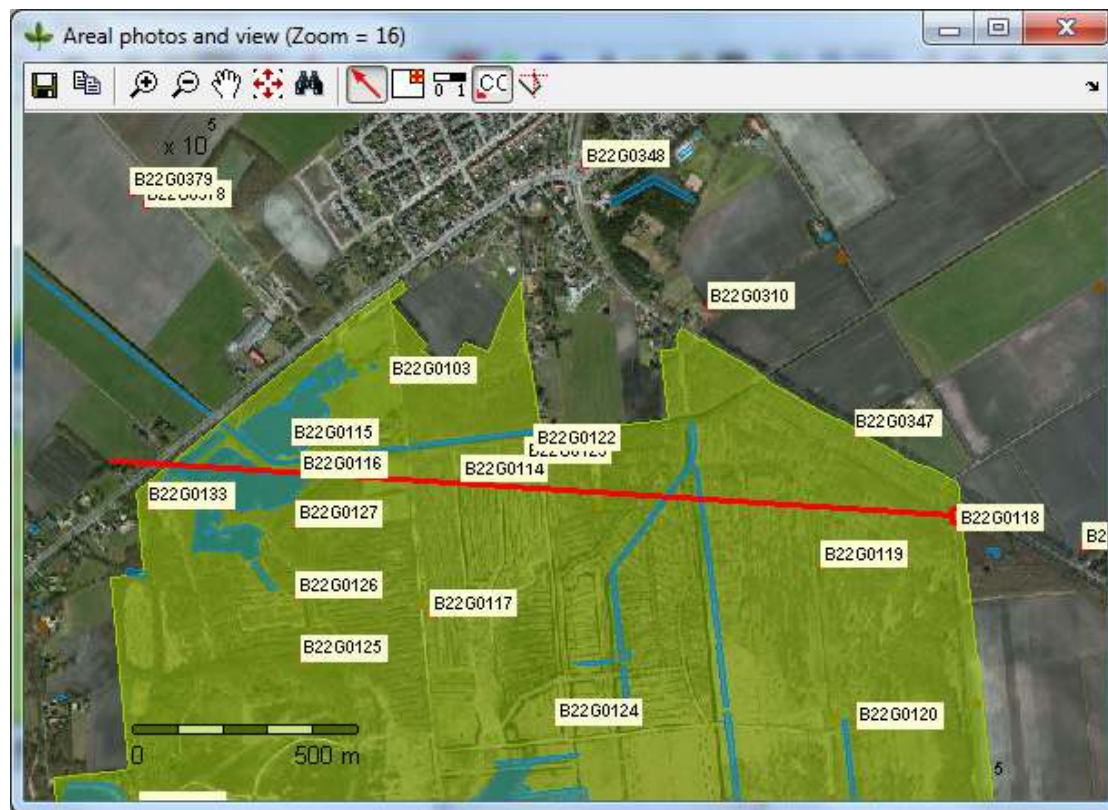
Beknorte toelichting

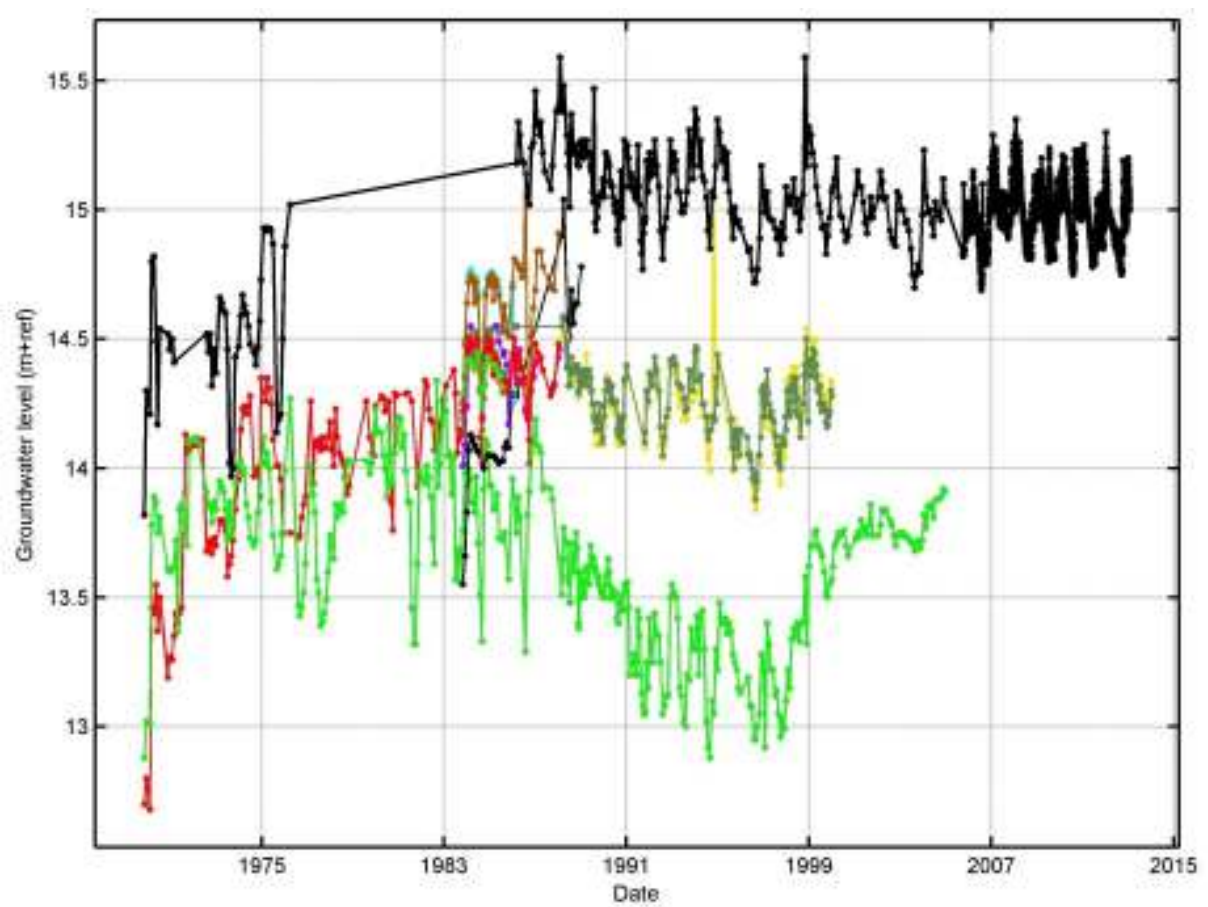
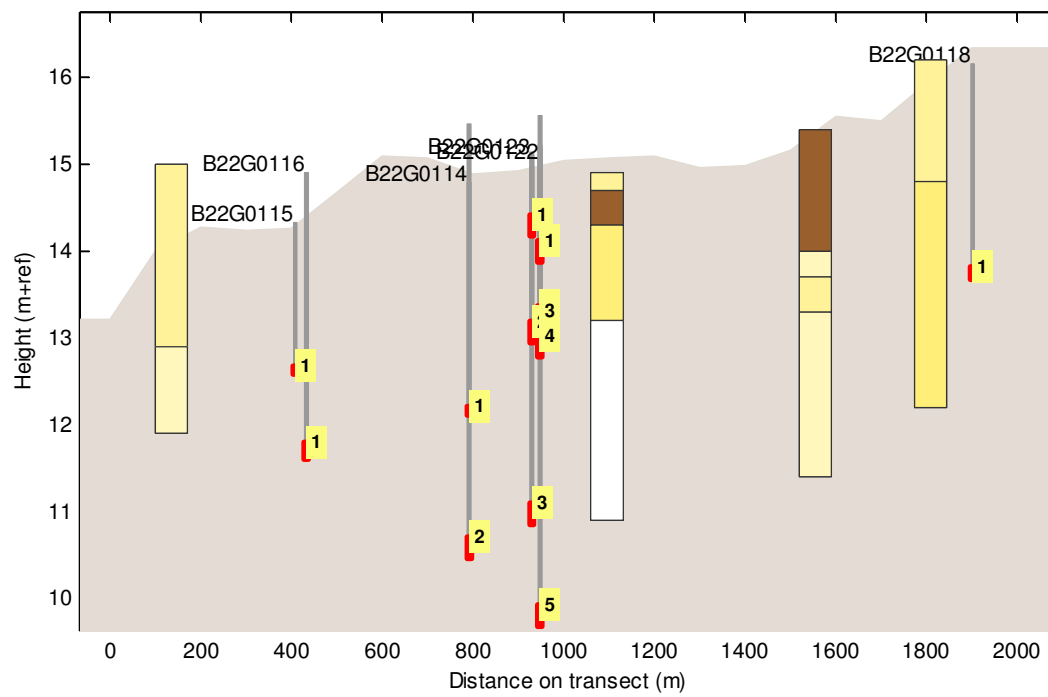
De meetreeksen laten zich lastig interpreteren:

- Op meerdere plekken in meerdere reeksen zijn grotere en kleinere, duidelijke en minder duidelijke fouten aanwezig.
- Er zitten onderbrekingen en verschillende grotere tot grote sprongen in de reeksen. Alhoewel er verschillende inrichtingsmaatregelen geweest zijn, kunnen de sprongen ook te maken hebben met fouten in de (meta)data van de peilbuizen.
- Vanwege de mogelijke fouten in de metadata zijn de absolute waarden van de stijghoogtereeksen alsmede de stijghoogteverschillen verdacht.
- Er zijn meerdere stijghoogteniveaus of aanwezig, wat duidt op de aanwezigheid van verschillende weerstanden in het profiel. Informatie over de bodemopbouw en

aanwezigheid van weerstandbiedende lagen bij de aanwezige peilbuizen ontbreekt, wat een eenduidige interpretatie onmogelijk maakt.

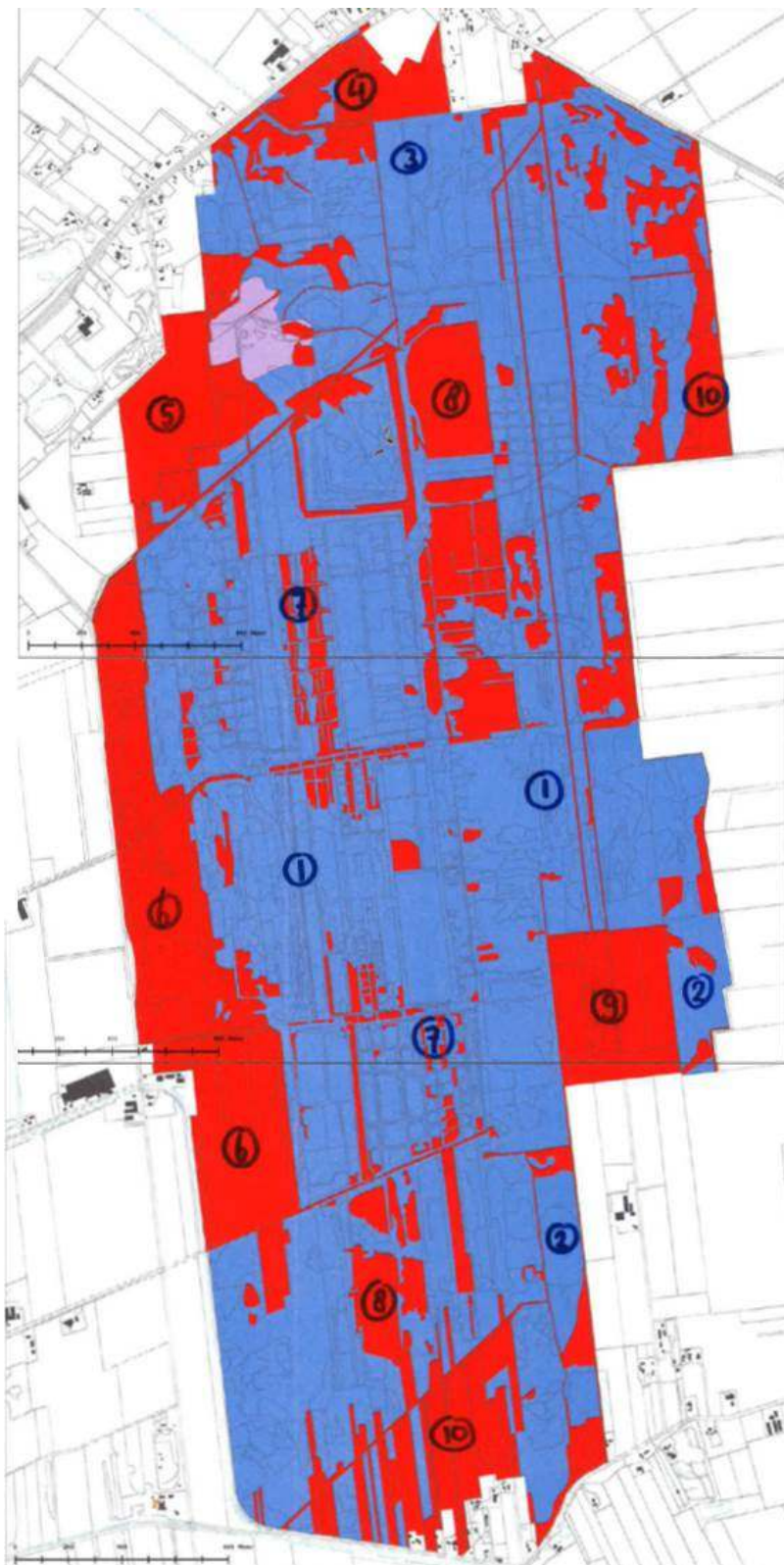
Transect noord 2





Bijlage 2 Locaties interne verbeterbaarheid

Onderstaande kaart is samengesteld uit 3 kaartbeelden waarop handmatig de locaties van het veldbezoek zijn gemarkeerd.



Bijlage 3 Vegetatietypen Engbertsdijksvenen

Overzicht van de meest voorkomende vegetatietypen in de Engbertsdijksvenen en de wijze waarop zij al dan kwalificeren als Herstellend hoogveen (H7120). De vegetatietypen zijn gesorteerd op oppervlakte in de Engbertsdijksvenen.

omschrijving	Vegetatiekundige eenheid	Wetenschappelijke naam vegetatiekundige eenheid	SBB type	oppervlakte (ha)	kwalificerend voor H7120
Gem.van Pijpestrootje Typische vorm(niet horstvormend)	RG Pijpestrootje-[K.veenbult.nat.hei/K.hei.gras]	RG Molinia caerulea-[Oxycoc-Sphagnetea/Nardetea]	11-i	82,56	matig
Gem.van Struikhei en Dophei Typische vorm	Ass. v Struikhei en Stekelbrem, subass. Cladonia	Genisto anglicae-Callunetum cladonietosum	20A1b	55,20	
Open water	water	nvt	50A	51,86	
Gem.van Pijpestrootje Typische vorm(horstvormend)	RG Pijpestrootje-[K.veenbult.nat.hei/K.hei.gras]	RG Molinia caerulea-[Oxycoc-Sphagnetea/Nardetea]	11-i	40,02	matig
Gem.van Pijpestrootje vorm met Eenarig wollegras en Wrattig veenmos	RG Eenar.wolleg.-Pijpestro.[Kl.h.veenb.,nat.hei]	RG Eriophorum vag. - Molinia-[Oxyc.-Sphagnetea]	11-c	37,92	goed
niet bekend nvt	VOORLOPIG ONBEKEND	nvt	400	31,09	
Berken-zomereikenbossen Typische vorm	Dophei-berkenbroek, subassociatie van Struikhei	Erico-Betuletum callunetosum	40A1b	24,17	matig
Gem.van Pijpestrootje vorm met Waterveenmos	RG Pijpestrootje-Veenmos-[K.hveensl/K.hveen.hei]	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchz/Ox-Sphag]	10-e	18,74	goed
Berken-zomereikenbossen vorm met Pijpestrootje	RG Pijpestrootje-[Verbond der berkenbroekbossen]	RG Molinia caerulea-[Betulion pubescentis]	40A-b	14,81	matig
Gem.van Struikhei Korstmosrijke vorm	Ass. v Struikhei en Stekelbrem, subass. Cladonia	Genisto anglicae-Callunetum cladonietosum	20A1b	14,32	
Gem.van Dophei Typische vorm	Associatie v Gewone dophei, typische subassoc.	Ericetum tetralicis typicum	11A2c	13,60	matig
Gem.van Struikhei Typische vorm	Ass. v Struikhei en Stekelbrem, srt.-arme sub.	Genisto anglicae-Callunetum inops	20A1e	12,40	
Hoogveenslenken vorm met Pijpestrootje	RG Pijpestrootje-Veenmos-[K.hveensl/K.hveen.hei]	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchz/Ox-Sphag]	10-e	10,91	goed
Gem.van Pijpestrootje vorm met Eenarig wollegras en Wrattig veenmos+Hoogveenslenken Initiaalvorm	RG Eenar.wolleg.-Pijpestro.[Kl.h.veenb.,nat.hei]+RG Waterveenmos-[Klasse van hoogveenslenken]	RG Eriophorum vag. - Molinia-[Oxyc.-Sphagnetea]+RG Sphagnum cuspidatum-[Scheuchzerietea]	11-c+10-c	9,87	goed
Gem van Dophei met soorten van hoogveenbulten vorm met Eenang wollegras	RG Lavendelhei-[Kl. hoogveenbulten natte heiden]	RG Andromeda polifolia-[Oxycocco-Sphagnetea]	11-e	9,73	goed
Hoogveenslenken vorm met Veenpluis	RG Veenpluis-Veenmos-[Kl.kl.Zegge/Kl.hoogveensl]	RG Eriophorum angustif-Sphag-[Parvocar/Scheuchz]	10-b	9,33	goed
Rulgtevegetaties Pitrus met Waterveenmos/Slank veenmos	DG Pitrus-[Kl. d hoogveenbulten, natte heiden]	DG Juncus effusus-[Oxycocco-Sphagnetea]	11/b	9,28	matig
Gem.van Pijpestrootje vorm met Waterveenmos+Hoogveenslenken Initiaalvorm	RG Pijpestrootje-Veenmos-[K.hveensl/K.hveen.hei]+RG Waterveenmos-[Klasse van hoogveenslenken]	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchz/Ox-Sphag]+RG Sphagnum cuspidatum-[Scheuchzerietea]	10-e+10-c	8,55	goed
Hoogveenslenken Initiaalvorm	RG Waterveenmos-[Klasse van hoogveenslenken]	RG Sphagnum cuspidatum-[Scheuchzerietea]	10-c	7,75	goed
Gem van Dophei met soorten van hoogveenbulten vorm met Veenbes en Lavendelhei	RG Eenar.wolleg.-Pijpestro.[Kl.h.veenb.,nat.hei]	RG Eriophorum vag. - Molinia-[Oxyc.-Sphagnetea]	11-c	7,00	goed
Gem.van Dophei Typische vorm+Hoogveenslenken vorm met Pijpestrootje	Associatie v Gewone dophei, typische subassoc.+RG Pijpestrootje-Veenmos-[K.hveensl/K.hveen.hei]	Ericetum tetralicis typicum+RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchz/Ox-Sphag]	11A2c+10-e	5,19	matig/goed
Gem.van Pijpestrootje vorm met Waterveenmos+Hoogveenslenken vorm met Veenpluis	RG Pijpestrootje-Veenmos-[K.hveensl/K.hveen.hei]+RG Veenpluis-Veenmos-[Kl.kl.Zegge/Kl.hoogveensl]	RG Molinia caerulea-Sphagnum-[Scheuchz/Ox-Sphag]+RG Eriophorum angustif-Sphag-[Parvocar/Scheuchz]	10-e+10-b	5,11	goed

Bijlage 4 Notitie DLG over zandwinplassen bij de Dooze

Vernatting bufferzones

Om de instandhoudingsdoelen te bereiken moet de stijghoogte onder het veen omhoog gebracht worden en fluctuatie van de (grond)waterstand beperkt worden. Hiervoor worden aan de noord-, zuid- en westzijde van het natuurgebied lokale maatregelen genomen (peilopzet in en dempen van watergangen, verwijderen van detailontwatering) en wordt aan de oostzijde van het natuurgebied een bufferzone ingericht. De bufferzone wordt vernat, met als doel om permanent water op maaiveld te krijgen aan de rand van het natuurgebied. De natuurlijke toestroom naar de bufferzone via de ondergrond en neerslag is onvoldoende om de gewenste mate van vernatting te bereiken. Wateraanvoer van buiten de bufferzones is noodzakelijk. Hiervoor zijn de mogelijkheden verkend.

Zuidelijk deel van de bufferzone

Voor dit deel van de bufferzone ligt wateraanvoer van gebiedseigen water via het Geesters Stroomkanaal voor de hand. Het Geesters Stroomkanaal ligt aan de zuid- en zuidwestzijde van het N2000-gebied, deels direct tegen het natuurgebied aan. Het vaste peil van het Geesters Stroomkanaal, bovenstrooms van de Paterswal is recent opgezet (van 9,85 m+NAP tot 10,35 m+NAP). Tevens is er een gemaal aangelegd bij de stuw Paterswal om van benedenstrooms water aan te kunnen voeren als er onvoldoende gebiedseigen water beschikbaar is om het peil in het Geesters Stroomkanaal te kunnen handhaven. Om de bufferzone van water te voorzien en wegzijging vanuit het natuurgebied te voorkomen moet het peil in het Geesters Stroomkanaal verder opgezet worden (tot circa 11,5 m+NAP), conform het maatregelenpakket uit de PAS analyse. Omdat het peil in het Geesters Stroomkanaal wordt opgezet tot aan maaiveld is aanleg van een kleine bufferzone aan de westzijde van het natuurgebied noodzakelijk (zie PAS analyse). De gronden langs de beek zullen sterk vernatten, waardoor landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk is. Door aanleg van de bufferzone aan de oostzijde en peilopzet in het Geesters Stroomkanaal is er ook sprake van sterke vernatting ter plaatse van landbouwpercelen binnen de N2000-begrenzing ten noorden van de Bavesbeekweg en Oude Hoevenweg. Vanwege de vernatting en om uitspoeling van meststoffen door vernatting te voorkomen, is regulier landbouwkundig gebruik in deze percelen niet meer mogelijk. Ter plaatse van gebouwen, erven en landbouwpercelen buiten de N2000 begrenzing ten noorden van Bavesbeekweg en Oude Hoevenweg, moeten maatregelen genomen worden om vernatting te voorkomen. Om het zuidelijk deel van de bufferzone aan de oostzijde sterk te vernatten is wateraanvoer vanuit het Geesters Stroomkanaal noodzakelijk. Na peilopzet conform de PAS-analyse kan het water onder vrij verval in het laagste deel van de bufferzone worden ingelaten (het maaiveld ligt hier rond 11 m+NAP). Naar het noorden toe neemt de hoogte van het maaiveld toe tot circa 13 m+NAP. Om de gehele bufferzone te vernatten is het oppompen van water en compartimentering van de bufferzone daarom noodzakelijk. Een aandachtspunt is de waterkwaliteit van het aangevoerde water, aangezien water vanuit het landbouwgebied direct ten oosten van de bufferzone wordt afgevoerd via het Geesters Stroomkanaal. Voorkomen moet worden dat dit water oppervlakkig het natuurgebied binnen stroomt.

Noordelijk deel van de bufferzone

Voor het noordelijk deel van de bufferzone ligt wateraanvoer vanuit de Dooze voor de hand. De Dooze voert voornamelijk landbouwwater af vanuit landbouwgebied de Dooze

en landbouwwater uit Duitsland. De Dooze voert op dit moment onvoldoende water af om de bufferzone effectief te kunnen vernatten. Bovendien is het water van de Dooze van onvoldoende kwaliteit voor aanvoer naar de bufferzone, vanwege de overmatige aanwezigheid van nutriënten. Ten noorden van het natuurgebied zijn echter ook een aantal zandwinplassen gelegen, die mogelijk ingezet kunnen worden als bron voor wateraanvoer. In onderstaande figuur zijn de zandwinplassen en hun ligging ten opzichte van de Engbertsdijkerven weergegeven.



1. Zandwinplas Kleine Vaart, eigendom van PGB Holding. Zandwinning is nog niet afgerond. Plas is nu circa 7 ha groot, uiteindelijk zal deze circa 10 ha groot worden (zie rode contour). De waterstand in de plas ligt gemiddeld op circa 13,3 m+NAP
2. Zandwinplas eigendom van Jansen beheer. De zandwinning is afgerond, de plas is circa 2 ha groot. De waterstand in de plas ligt gemiddeld op circa 13,6 m+NAP
3. Zandwinplas Combidooze, eigendom van Anker kalkzandsteen, Sierink transport en Regiofonds Dooze en Dorp. De zandwinning is nog niet afgerond. De plas is nu circa 40 ha groot, er is vergunning verleend om de plas uit te breiden tot 83 ha (zie rode contour). De waterstand in de plas ligt nu op circa 16,7 m+NAP. Volgens de vergunning zal uiteindelijk een waterstand worden ingesteld van 17,35 m+NAP.

4. Zandwinplas Balderhaar, eigendom van Gideno BV. De zandwinning is nog niet afgerond. De plas is circa 20 ha groot. De waterstand in de plas ligt op circa 15,5 m+NAP.
5. Watergang de Dooze. Het streefpeil in deze watergang is in het landbouwgebied de Dooze 15,0 m+NAP voor het oostelijk deel en 14,15 m+NAP voor het westelijk deel van het landbouwgebied.
6. Percelen die vanwege de hoogteligging mogelijk geschikt zijn als hoogwaterbuffer. De oppervlakte binnen de contour bedraagt circa 15 ha.

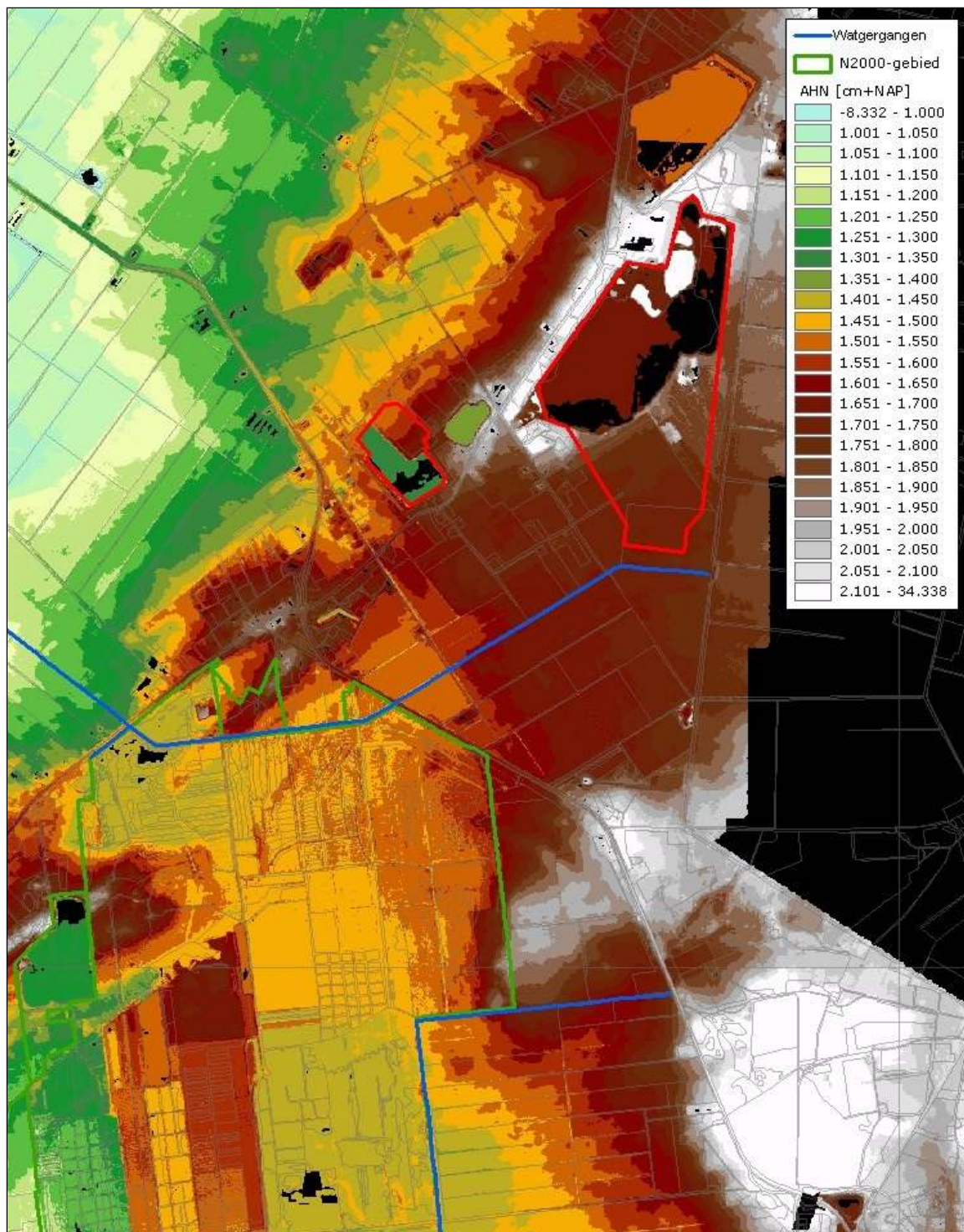
Hoogteligging zandwinplassen

In de onderstaande figuur is de hoogteligging van de zone rond de zandwinplassen opgenomen.

Wat in deze figuur opvalt is dat de zandwinplassen diep insnijden in het maaiveld. De waterstand ligt aan de oostzijde van de plassen maar liefst 3 tot 6 m onder het maaiveld en aan de westzijde 2 tot 4 m onder maaiveld. Omdat het geïsoleerde plassen zijn wordt de waterstand in de plassen bepaald door het evenwicht tussen aan- en afvoer. Aanvoer vindt plaats via de ondergrond (kwel) en neerslag, afvoer via de ondergrond (wegzijging) en verdamping. Op dit moment zijn de meeste zandwinplassen nog in gebruik en zal de bodemweerstand aan de benedenstroomse rand vrij gering zijn, met een relatief grote wegzijging tot gevolg. Het is wel opvallend dat de kleine plas (nummer 2), die al wel afgerond is, ook zeer diep in het maaiveld ligt. Aan de oostzijde tot ruim 6 m onder maaiveld en aan de westzijde tot ruim 4 m onder maaiveld. Gezien het feit dat er in de plas een neerslagoverschot van circa 150 mm/jaar verwacht mag worden (bij een gewasfactor van 1,25), is de aanvoer van kwel waarschijnlijk gering en blijft de wegzijging, ondanks aanslibbing van de bodem, groot. De huidige waterstanden in de plassen (uitgezonderd de plas van Combidoze) liggen ruim lager dan het peil in de Dooze of de maaiveldhoogte aan de rand van het natuurgebied. Aanvoer naar een hoogwaterbuffer rond het natuurgebied zal dus via bemaling moeten plaatsvinden.

Omdat de plassen al zo diep liggen ten opzichte van maaiveld, is kunstmatig verlagen van de waterstand om aanvoer van kwel te vergroten niet eenvoudig. Door peilverlaging zal er een verdrogend effect naar de omgeving optreden. Gezien de diepe ligging van de plassen in de huidige situatie is het wel de vraag of dit schade voor de landbouw oplevert. Wel zou de peilverlaging via de ondergrond kunnen doorwerken tot de Engbertsdijkvenen, wat vanzelfsprekend ongewenst is. Ook zou de stabiliteit van de onderwateroevers van de plassen in gevaar kunnen komen. Hydrologisch en geotechnisch onderzoek is noodzakelijk voordat overgegaan kan worden tot een kunstmatige peilverlaging in de plassen.

Wateraanvoer vanuit de plas van Combidoze is het meest kansrijk, omdat deze plas groot is en een waterstand kent waarbij aanvoer naar het natuurgebied onder vrij verval mogelijk lijkt te zijn. Voor de uitbreiding van de plas Combidoze is onderzoek verricht naar de gewenste peilen. Hiervoor is een niet-stationair grondwatermodel gebruikt (zie rapportage Arcadis 2001). De rapportage is summier en de kwaliteit van het gebruikte model kan niet beoordeeld worden. Uit de notitie van Arcadis blijkt dat er modelmatig een evenwichtssituatie wordt berekend bij een gemiddelde waterstand van 17,35 m+NAP. Bij deze waterstand is de aanvoer gemiddeld over het jaar gelijk aan de afvoer.



Deze waterstand geldt in de situatie waarin de plas is uitgebreid en de zandwinning is afgerond, waardoor deze waterstand niet zonder meer vergeleken kan worden met de huidige waterstand in de plas van gemiddeld 16,7 m+NAP. De huidige waterstand wordt namelijk mede bepaald door de zandwinning, die zorgt voor een impliciete afvoer van water (afgevoerd zand wordt vervangen door water). Ook zal de bodemweerstand in de plas aan de westzijde nu veel kleiner zijn dan waarmee in het model is gerekend. De bodemweerstand zal na afronding van de zandwinning toenemen door aanslibbing van de bodem, waardoor de wegzijging afneemt en het evenwichtspeil toeneemt. Met het model zijn een aantal verschillende waterstanden doorgerekend. Onder andere is er gerekend met een plaspeil van 16,95 m+NAP, 40 cm lager dan het evenwichtspeil. Bij dit peil vindt

volgens de modelberekening een afvoer plaats van gemiddeld 110 m³/dag (40.000 m³/jaar). Deze afvoer vindt met name plaats in het winterhalfjaar, in de zomer is de afvoer nihil. Omgerekend naar de grootte van de plas betekent dit een gemiddelde afvoer van 50 mm/dag. Dit is in verhouding tot het neerslagoverschot van gemiddeld 150 mm/jaar een zeer geringe afvoer. Blijkbaar is zelfs bij een plaspeil van 40 cm onder het evenwichtspeil de wegzijging vanuit de plas nog veel groter dan de toestroom van grondwater naar de plas. Voor wateraanvoer naar de Engbertsdijkswenken is een veel grotere hoeveelheid water nodig, zeker enkele 100.000^{den} m³/jaar (het gemiddelde neerslagtekort in de zomer in een gebied van 100 ha bedraagt 100.000 m³, in een 5% droog jaar is het zelfs 300.000 m³). Om meer water uit de plas af te voeren zal het peil verder verlaagd moeten worden. De vraag is of het peil zover verlaagd kan worden dat de afvoer vertienvoudigd wordt. Hierbij zullen zeker effecten optreden die tot ver in Duitsland zullen reiken en mogelijk ook zullen zorgen voor een stijghoogteverlaging ter plaatse van de Engbertsdijkswenken.

Conclusies/aandachtspunten

- Op dit moment liggen de zandwinplassen diep in het maaiveld en zijn de meeste nog in gebruik. Als de zandwinning is afgerond zal het nog enige tijd duren voordat de bodemweerstand aan de benedenzijde zover is toegenomen dat de wegzijging afneemt, het evenwichtspeil stijgt en er een overschot aan kwel + neerslag ontstaat. Dit kan nog tientallen jaren duren.
- Gezien de huidige waterstand is alleen de zandwinplas Combidoze geschikt om onder natuurlijk verval af te stromen in de richting van de Engbertsdijkswenken, de overige plassen liggen te diep, waardoor bemaling nodig is om water uit deze plassen in de richting van de Engbertsdijkswenken aan te voeren.
- Om jaarrond afvoer mogelijk te maken vanuit de plassen zal de waterstand in de plassen verlaagd moeten worden tot ruim onder het evenwichtspeil. Dit met mogelijke verdrogende effecten tot gevolg.
- De waterkwaliteit in de Dooze en naar verwachting ook in de zandwinplassen is onvoldoende om oppervlaktewater direct in het natuurgebied te laten stromen. Het water kan wel in een hoogwaterbuffer buiten het natuurgebied opgeslagen worden, om vandaar te infiltreren naar het grondwater. Eventueel kan het water in de hoogwaterbuffer gezuiverd worden, d.m.v. een helofytenfilter.
- Voor een hoogwaterbuffer is ruimte nodig. De lage landbouwpercelen rond de Dooze, ten noorden van de Groene dijk (met maaiveldhoogte van 15,2 – 15,4 m+NAP) komen hiervoor het meest in aanmerking. De oppervlakte van de laagste percelen bedraagt circa 15 ha. Om hierin een hoeveelheid water van 300.000 m³ op te slaan is een gemiddelde waterdiepte van 20 cm nodig.
- Het neerslagoverschot van een plas (gewasfactor 1,25) bedraagt -100/jaar mm in een 10% droog en zonnig jaar en +440 mm/jaar in een 10% nat en bewolkt jaar. In een gemiddeld jaar is het neerslagoverschot 150 mm/jaar. Stel dat 100 ha zandwinplas kan worden ingezet voor wateraanvoer, dan is er 150.000 m³ neerslagoverschot beschikbaar. Daarnaast is er sprake van grondwateraanvoer aan de bovenzijde van de plas en grondwaterafvoer aan de onderzijde.
- De lage waterstanden in de geïsoleerde bestaande plassen lijkt erop te wijzen dat de wegzijging uit de plassen nu nog veel groter is dan de aanvoer van grondwater naar de plassen. De wegzijging zal na verloop van tijd verminderen door dichtslibben van de plassen. Dit proces zou versneld kunnen worden door aan de benedenzijde van de plas een weerstandsbiedende laag aan te brengen.

- De toestroom van grondwater naar de plassen wordt waarschijnlijk deels afgevangen door goed ontwaterde landbouwgronden ten oosten van de zandwinplassen. Een peilverhoging in deze landbouwgronden kan zorgen voor een toename van de kwel naar de zandwinplassen. Echter, gezien het feit dat de landbouwgronden nu afwateren via de Dooze, maakt het voor de waterbalans van het gebied geen verschil.
- Na vernatting van de bufferzone aan de oostzijde (en mogelijk de hoogwaterbuffer aan de noordzijde), zal de stijghoogte onder het veen stijgen. In de PAS-analyse is voorzien in een aantal interne maatregelen aan de noordwestzijde van het gebied, om laterale wegzijging vanuit het veen te minimaliseren. Zo wordt onder andere de Schipsloot gedempt aan de noordwestzijde van het natuurgebied. Dit levert vernattingseffecten op in een aantal percelen in eigendom van Staatbosbeheer, binnen en buiten de N2000 begrenzing. Op deze percelen is landbouwkundig gebruik niet meer mogelijk vanwege de vernatting die veroorzaakt wordt door de maatregelen uit de PAS-analyse en het advies van de deskundigencommissie.

Eindconclusie

Op basis van het haalbaarheidsonderzoek lijkt het mogelijk om de zandwinplas van Combidooze als bron voor wateraanvoer naar Engbertsdijksvenen in te zetten. De andere zandwinplassen zijn vanwege de lage waterstanden en veel kleinere afmetingen minder geschikt. Onduidelijk is nog of er vanuit de Combidooze plas uiteindelijk (na afronding) voldoende water beschikbaar is voor het inrichten van een hoogwaterbuffer. Op basis van de uitgevoerde modelberekeningen is de beschikbare hoeveelheid water een orde van grootte te klein. Nader modelonderzoek moet uitwijzen of dit klopt met de huidige systeemkennis en of er aanvullende maatregelen mogelijk zijn om de afvoer van de plas te vergroten.

30 augustus 2013

Corné de Leeuw (DLG)

Bijlage 5 Memo van waterschap Velt & Vecht over waterwinplassen

Zandwinplassen

Plaspeil volgens ontgrondingsvergunning

De ontgrondingsvergunning van de provincie [1] gaat uit van een plaspeil van circa NAP+17.35 m. Op pagina's 16 en 17 van de ontgrondingsvergunning wordt verwezen naar een geohydrologisch onderzoek van Arcadis (uitgevoerd in 2000, op actualiteit gecheckt in 2004) waar voor verschillende plaspeilen is berekend wat de effecten van de zandput op de omgeving zijn. In het onderzoek is gebruik gemaakt van een grondwatermodel, waarbij de effecten van een zestal inrichtingsvarianten (met verschillende waterpeilen variërend van NAP+16.95 tot NAP+17.95m) zijn doorgerekend. Ook is daarbij gekeken naar de effecten van een vrij waterpeil c.q. de toepassing van een beheerst peil.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat een nagenoeg gesloten waterbalans wordt bereikt bij een peil van ca. NAP+17.35 m. Daarbij maakt het qua effect niet veel verschil of sprake is van een vrij peil of een beheerst peil.

Gemeten plaspeil

De daadwerkelijk optredende waterstanden in de zandput komen bij lange na niet in de buurt van het waterpeil waar in de vergunning van uitgegaan wordt. In DINO [2] zijn ter plaatse twee waterpeilmetingen opgenomen (periode 2010-2011): één in de Ankerplas (zuidelijke plas, meetpunt P22G0030) en één in de Balderplas (noordelijke plas, meetpunt P22G0029). Het waterniveau in de Ankerplas varieert volgens deze metingen tussen circa NAP+16.70 m en NAP+17.00 m, terwijl het waterniveau in de Balderplas varieert tussen circa NAP+15.20 m en NAP+15.70 m (zie bijlage 1). Een opmerkelijk groot peilverschil voor twee zandwinplassen die zich op zo'n korte afstand van elkaar bevinden.

Langjarige metingen door het waterschap in de Balderplas (1993-2009) laten een gemiddeld peil van circa NAP+15.50 m zien, met een seizoensafhankelijke fluctuatie van circa + en - 40 centimeter [4]. Zie bijlage 2.

Arcadis gaat in het monitoringsplan voor de zandput uit van een gemiddeld peil in de Ankerplas van NAP+16.50 m en een gemiddeld peil in de Balderplas van NAP+15.50 m. Het betrekkelijk grote peilverschil tussen de naast elkaar gelegen Anker- en Balderplas (1á 1½ meter) wordt door Arcadis verklaard door de topografie [4]. Concreet: de ligging van beide plassen in het hellend vlak van het stuwwalcomplex.

In 2009/2010 is groot onderhoud aan het meetnet uitgevoerd en zijn de meetpunten ondermeer opnieuw ingemeten. Daarom mag verwacht worden dat de (recent) gemeten waterstanden juist zijn.

Ontwerp inrichting zandplassen

De noordelijke zandput (Balderplas) staat niet in open verbinding met de zuidelijke zandput (Ankerplas) en heeft een duidelijk lager waterpeil.

De uitbreidingsplannen van de firma CombiDooze gaan niet uit van een nieuwe, separate zandput maar van een forse uitbreiding van de reeds bestaande Ankerput. De provinciale beschikking en eerdere effect-onderzoeken zijn daar eveneens op gebaseerd.

Ontgrondingsvergunning

De ontgrondingsvergunning loopt tot 1 juli 2019 maar kan zo nodig op verzoek of ambtshalve door de provincie worden gewijzigd. Naar verwachting kan CombiDooze nog enkele decennia zand winnen uit de Ankerput voordat de vergunde omvang van de put is bereikt.

Grond- en oppervlaktewaterstelsel

Arcadis [4] geeft de volgende beschrijving van het oppervlaktewaterstelsel in het gebied:

"In het hooggelegen, oostelijke deel (Duitsland) bevindt zich een extensief stelsel van watergangen. Het betreft hier de 'Jaggerschloot' en een aantal oost-west gerichte watergangen in de directe omgeving van de grens Nederland-Duitsland. Deze sloten zijn niet altijd watervoerend. De in Duitsland gelegen watergangen (totale stroomgebied circa 1.400 ha), wateren vrij af via het gebied 'de Dooze'. Het oostelijk deel van het gebied kenmerkt zich door een betrekkelijk sterk verhang in de hoogteligging van het maaiveld.

In het natuurgebied (Engbertsdijksvenen) en het gebied van de Dooze is een stelsel van watergangen aanwezig welke als voornaamste functie hebben, de in het veen aanwezige grondwaterstand op peil te houden. Het peil wordt gereguleerd met stuwen en de watergangen in dit gebied zijn nagenoeg permanent watervoerend.

In het laaggelegen westelijke deel (ten westen van de Verlengde Broekdijk) is een betrekkelijk extensief hoofdwatgangensysteem aanwezig, waarin het peil door middel van stuwen geregeld wordt. De detailontwatering vindt plaats met behulp van kavelsloten, welke lozen op het hoofdwatgangensysteem. Deze watergangen zijn waarschijnlijk gegraven ten behoeve van de ontwatering van het vroeger aanwezige Bergentheimer Veen. Het westelijk deel is betrekkelijk vlak."

In aanvulling op de beschrijving door Arcadis kan het volgende worden opgemerkt:

- In Duitsland is sprake van zeer diepe ontwatering met relatief sterke bodemhelling. Op enkele plaatsen zijn maatregelen getroffen om water te conserveren, bijvoorbeeld door duikers te verkleinen. Op basis van gemeten grondwaterstanden kan worden aangetoond dat de grondwaterstanden in het groeiseizoen altijd lager zijn dan 1.30 m-maaiveld [3]. In de Jaggerschloot bevindt zich een bodemval, net ten noorden van de zandvang op het punt waar de Dooze de landsgrens overschrijdt. De aanwezige akkerbouwgewassen worden beregend uit grondwater.
- Het oostelijk gelegen stuwwalcomplex fungeert als intrekgebied; aan de westzijde van de Ankerplas is sprake van een kwelgebied. De grondwaterstroming ter hoogte van de Ankerput is overwegend westelijk. Ter hoogte van de Engbertsdijksvenen is deze zuidwestelijk.
- In het stuwwalcomplex zijn diverse zandputten aanwezig, ook in Duitsland. Doordat deze plassen in het hellend vlak liggen, hebben met name de grote zandwinplassen een verdrogend effect aan de oostzijde en een vernattend effect aan de westzijde, aangezien zich in het open water een horizontaal waterniveau instelt. Actieve ontgroningen hebben per definitie een grondwaterstandverlagend effect, omdat het volume zand dat beneden grondwaterniveau verwijderd wordt met grondwater wordt aangevuld. De diepe watergangen in het landbouwgebied ten oosten van de Ankerplas vangen een groot deel van het jaar grondwater af en

vormen tezamen de 'bron' van de Dooze. Peilfluctuaties in de Ankerplas hebben invloed op de grondwaterstroming naar deze plas en daarmee dus ook op de afvoerdynamiek van de Dooze.

- Benedenstrooms van de Engbertsdijksvenen ligt een verbinding sleiding waarmee het waterschap het stroomgebied 'Kloosterdijk' in het groeiseizoen van water voorziet. Hiervoor wordt primair water uit de Dooze gebruikt, dat onder vrij verval naar het watervoorzieningsgebied wordt geleid. Wanneer de afvoer van de Dooze ontoereikend is wordt gebruik gemaakt van water uit kanaal Almelo-De Haandrik, dat via een opvoergemaal in de inlaatleiding wordt gevoerd.
- In bijlage 3 is een overzicht met streefpeilgebieden opgenomen. Tussen de Duitse grens en het punt waar de Dooze de Engbertsdijksvenen verlaat bevinden zich drie stuwen. De streefpeilen op de peilenkaart blijken bij nadere controle (d.d. 29-08-2013) niet overeen te komen met de situatie in het veld. Bijlage 4 toont het hoogteverschil in het gebied.
- Het waterpeil in de Dooze wordt grotendeels gereguleerd middels schotbalkstuwen. Deze stuwen hebben een aanzienlijke breedte en worden jaarrond op hetzelfde niveau gehouden. De stuw aan de rand van de Dooze ter hoogte van de provinciale weg N341 is een regelbare schuif, maar ook deze staat jaarrond op hetzelfde niveau. Daarbij wordt het waterpeil zo hoog mogelijk gehouden om verdroging in de Engbertsdijksvenen tegen te gaan. Vanwege beperkte mogelijkheid tot peilregulering op de schotbalkstuwen is het voor de peilbeheerders lastig om de waterpeilen op een constant niveau te houden (mond.med. A. Kuiper, Sr. Onderhoudsmedewerker Waterschap Velt en Vecht).
- Het peilgebied dat wordt gereguleerd met behulp van de stuw aan de N341 is tamelijk langgerekt. In afvoersituaties moet rekening worden gehouden met het verhang in dit peilgebied, in het bijzonder in relatie tot het relatief laaggelegen landbouwgebied ten noorden van de Groene Dijk (N343).
- Ten noorden van de Groene Dijk (N343) bevindt zich een inlaatwerk met behulp waarvan water uit de Dooze naar Kloosterhaar wordt geleid en vervolgens parallel aan de Van Rooijensweg in noordwestelijke richting afvoert. Dit tracé heet de 'Oude Dooze'; pas in de jaren '50-'60 van de vorige eeuw is de Dooze verlegd naar zijn huidige loop. Deze inlaat wordt vooral in droge perioden gebruikt.
- Het waterschap heeft afspraken met de Duitse collega's t.a.v. het onderhoud en (peil)beheer van de grensoverschrijdende wateren. Het doorvoeren van peilaanpassingen in het peilgebied dat grenst aan de landsgrens is niet zondermeer mogelijk. In zo'n geval is een uitgebreide hydrologische onderbouwing/effectenstudie noodzakelijk.
- De Dooze is een KRW-waterlichaam (type: sloten, ambitie laag).

Waterkwaliteit

Door het waterschap zijn waterkwaliteitsgegevens beschikbaar gesteld aan de Commissie [5]. Het waterschap heeft in het verleden ondermeer metingen uitgevoerd in de Dooze ter hoogte van de landsgrens en in de Ankerplas. Uit de gegevens kan worden afgeleid dat de waterkwaliteit in de Ankerplas verschilt van die in de Dooze. Samenvattend:

- Zandput en Dooze hebben een verschillende zuurgraad (Dooze is zuurder).
- relatief hoge nitraatgehaltes in zowel de Dooze als in de zandput; oorzaak hiervan ligt hoogstwaarschijnlijk in Duitsland.

- Fosfaatgehalte Dooze ligt veel hoger dan in de zandput.
- Chloridegehalten liggen lager dan in de omgeving, maar de geleidbaarheid is vergelijkbaar.
- Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over buffercapaciteit, omdat calcium en bicarbonaat in de plas niet zijn gemeten.

Al met al is er geen directe aanleiding om te veronderstellen dat dit water niet gebruikt kan worden in de bufferzone. Uiteraard is het niet gewenst om dit water rechtstreeks in het natuurgebied te leiden.

Notitie Commissie van Deskundigen

In de notitie van de Commissie van Deskundigen [6] worden de volgende uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van wateraanvoer vanuit de zandputten:

- Bestaande en nog te realiseren zandwinplas onderling verbinden via watergangen die uiteindelijk op de Dooze uitmonden.
- Het peil in de nieuwe, nog te zuigen plas dient iets hoger te zijn dan dat van de Dooze.
- Toevoer naar de noordzijde van het natuurgebied kan grotendeels onder vrij verval gebeuren.
- Mogelijk treedt verdroging van landbouwgronden op; dit risico is het grootst in Duitsland.
- Bij aankomst in de Engbertsdijksvenen zal het water uit de Dooze via een gemaal overgeheveld moeten worden naar een aan te leggen hoogwaterbuffer.
- Waarschijnlijk is een peilverhoging in de Dooze nodig. Daardoor ontstaat een knelpunt in het aangrenzend landbouwgebied net ten noorden van het natuurgebied. Dit is technisch op te lossen door bemaling van het gebied, of door het gebied te begrenzen en daar een hoogwaterbuffer in te richten.

Conclusies en aanbevelingen

1. Er is sprake van een actieve zandwinning waarvan de vergunning nog enige tijd loopt. Het is raadzaam om de (juridische) mogelijkheden om deze plas tegelijkertijd voor wateraanvoer te gebruiken goed uit te zoeken voordat deze plannen openbaar worden gemaakt.
2. Daarnaast zullen de juridische mogelijkheden t.a.v. verbinden van zandput en Dooze uitgezocht moeten worden. Zo lang nog sprake is van een actieve zandwinning, is het water geen oppervlaktewater in de zin van de Waterwet. Dit heeft consequenties voor afvoer op de Dooze (lozingsvergunning?). Anderzijds is het juridisch omstreden of een onttrekking uit zo'n zandput als (indirecte) grondwateronttrekking kan worden beschouwd (onttrekkingsvergunning?). Bovendien moet nagegaan worden of hierover vervolgens grondwaterbelasting over moet worden betaald.
3. De noordelijke (Balderplas) en zuidelijke (Ankerplas) zandput hebben een verschillend peil. De Commissie stelt voor om deze putten met elkaar te verbinden. Omdat het waterpeil in de noordelijke plas aanmerkelijk lager is, zal dit ertoe leiden dat het water naar de verkeerde richting tot afstroming komt.

4. De Commissie stelt voor om in de nieuw te zuigen plas een hoger peil te realiseren dan in de Dooze. De huidige ontgrondingsvergunning gaat er echter van uit dat sprake is van een uitbreiding van de reeds bestaande (Anker)plas. Van een separate plas met een apart peil is dan ook geen sprake. Mocht dit wenselijk zijn, is het noodzakelijk om de ontgrondingsvergunning te herzien.
5. Het daadwerkelijke waterpeil in de Ankerplas is (volgens de metingen) fors lager is dan het waterpeil waar in de provinciale beschikking van uitgegaan is. Het verschil bedraagt circa 85 centimeter. De provinciale beschikking, alsmede de effectbeoordeling van de uitbreiding van de zandwinplas (Arcadis 2000, gecontroleerd in 2004) blijkt dus te zijn gebaseerd op een onjuist plaspeil. Daarmee rijst de vraag of de berekende effecten wel zo gering zijn als men op voorhand heeft ingeschat. Het verdient aanbeveling om de effectstudie opnieuw uit te voeren, met de juiste plaspeilen. Daarbij kan dan ook in beeld worden gebracht welk effect het gebruik van water uit de zandwinplas voor de bufferzone EDV heeft, uitgaande van verschillende plaspeilen.
6. Omdat het daadwerkelijke waterniveau in de zandput lager is dan verwacht, is het ook lastiger om het water onder vrij verval naar de Engbertsdijksvenen te leiden. Ter hoogte van de zandput bedraagt het hoogteverschil tussen het gemiddelde plaspeil en het streefpeil in de Dooze ten hoogste enige decimeters. Het is dan ook niet zeker of het water jaarrond onder vrij verval naar de Engbertsdijksvenen kan worden geleid. Bij verhoging van het waterpeil in de Dooze, zoals de Commissie voorstelt, is aanvoer onder vrij verval niet meer mogelijk. Wellicht is het mogelijk om het water onder vrij verval naar het eerstvolgend benedenstrooms gelegen peilgebied af te voeren (streefpeil op de stuw: NAP+15.00 m). Aandachtspunt daarbij is het verhang in de watergang. Mogelijk moet het maaionderhoud ter plaatse geïntensiveerd worden.
7. Het voorstel van de Commissie om het streefpeil in (een deel van) de Dooze te verhogen leidt tot wateroverlast in de landbouwpercelen ter hoogte van de Groene Dijk / N343. De commissie stelt voor om deze gronden te voorzien van onderbemaling of deze te begrenzen en ter plaatse een hoogwaterbuffer in te richten. Het is echter ook mogelijk om ter plaatse de huidige peilen te handhaven. Het water uit de Dooze moet immers via een gemaal in de bufferzone worden geleid. Handhaven van de huidige peilen ten opzichte van peilverhoging betekent slechts dat de opvoerhoogte van het nieuw te bouwen gemaal enigszins toeneemt. Wel moet aandacht worden besteed aan eventueel lekverlies vanuit de bufferzone naar de omringende laaggelegen landbouwpercelen, zoals de Commissie reeds vermeldt.
8. De Commissie geeft niet aan hoe groot het aanvoergemaal moet zijn. Nadere informatie omtrent capaciteit en verwacht energiegebruik is gewenst.
9. Het beleid van het waterschap is er uit duurzaamheidsoogpunt niet op gericht om nieuwe 'eeuwigdurende bemalingen' te stichten. Het voorgestelde opvoergemaal past hier dan ook niet binnen. Tegelijkertijd beseft het waterschap zich dat de mogelijkheden voor een adequate en duurzame watervoorziening ter plaatse beperkt zijn.
10. Peilfluctuaties in de zandput zijn van invloed op de afvoerdynamiek van de Dooze. Wanneer de kwelstroom naar de zandput toeneemt omdat hier water uit onttrokken wordt, leidt dit tot afname van de basisafvoer van de Dooze. Dit kan gevolgen hebben voor de KRW-verplichtingen van het waterschap. Het is aan te

bevelen om deze consequenties op voorhand te onderzoeken. Hetzelfde geldt overigens voor het vermengen van water in de Dooze met water uit de zandput.

11. Onttrekken van water uit de zandput leidt tot een grensoverschrijdend geohydrologisch effect. Afstemming met de Duitse waterbeheerders is in dat geval noodzakelijk. Het verdrogend effect op de Duitse landbouwgewassen is waarschijnlijk beperkt, aangezien hier in de huidige situatie reeds zeer lage grondwaterstanden (>1.30 m-mv) voorkomen. Wel kan e.e.a. in Duitsland leiden tot problemen met beregening uit grondwater, omdat de grondwaterbronnen eerder droogvallen. Een goede effectstudie is dan ook noodzakelijk.
12. Ook wanneer de streefpeilen in het meest oostelijke peilgebied van de Dooze (tegen de landsgrens) worden aangepast is afstemming met de Duitse waterbeheerders (met bijbehorende effectstudie) aan de orde.
13. Met de bestaande stuwen is het waterschap slechts in beperkte mate in staat om de waterpeilen te reguleren. Wanneer de Dooze wordt ingezet voor wateraanvoer naar de Engbertsdijksvenen is aanpassing van deze stuwen noodzakelijk om een goed peilbeheer te kunnen waarborgen.
14. Wanneer het water van de Dooze wordt gebruikt ten behoeve van de bufferzone in de Engbertsdijksvenen, is minder water beschikbaar voor watervoorziening in de Oude Dooze en het stroomgebied Kloosterdijk. Voor de Oude Dooze is geen alternatieve watervoorziening beschikbaar; hier kan dus droogval, schade als gevolg van zetting en klink van de aanwezige veengrond en droogteschade aan landbouwgewassen optreden. Voor het stroomgebied Kloosterdijk betekent een verminderde afvoer van de Dooze dat er meer water vanuit Kanaal Almelo-De Haandrik moet worden aangevoerd. Dit leidt tot een toename in de pompkosten van gemaal Dooze en een grotere vraag naar aanvoerwater vanuit de Twenthekanalen.
15. 's Winters is sprake van een overschot aan water, 's zomers van een tekort. Het neerslagoverschot in de winter kan enerzijds opgevangen worden door dit te bufferen in de hydrologische beschermingszone t.p.v. de Engbertsdijksvenen, anderzijds door het hanteren van een variabel plaspeil in de zandwinplas waarbij 's winters water wordt geconserveerd. Ook een combinatie van beide opties is mogelijk. Nader onderzoek is nodig om aan te tonen welke welke vorm van conservering het meest doelmatig is.
16. De Commissie heeft nog niet rekenkundig aangetoond dat het voorgestelde alternatief in voldoende mate kan beantwoorden aan de watervraag van de bufferzone. Nadere onderbouwing op dit punt is noodzakelijk.

Opgesteld door Tom Grobbe (Waterschap Velt & Vecht)
29 augustus 2013

Overzicht geraadpleegde bronnen:

- [1] Provincie Overijssel, 2007: Ontgrondingenwet beschikking nr 2007/0197786 d.d. 27-06-2007.
- [2] www.dinoloket.nl
- [3] Hydrologische database waterschap Velt en Vecht (Dawaco)
- [4] Arcadis rapport 110301/OF6/1P9/001453/YP, 2006: Monitoring uitbreiding zandwinning CombiDooze

- [5] Database waterkwaliteitsgegevens Waterschap Velt en Vecht (IRIS)
[6] Notitie 'Zandwinplassen bij de Dooze', Commissie van Deskundigen
Engbertsdijksvenen, per mail ontvangen van André Jansen dd 28-08-2013

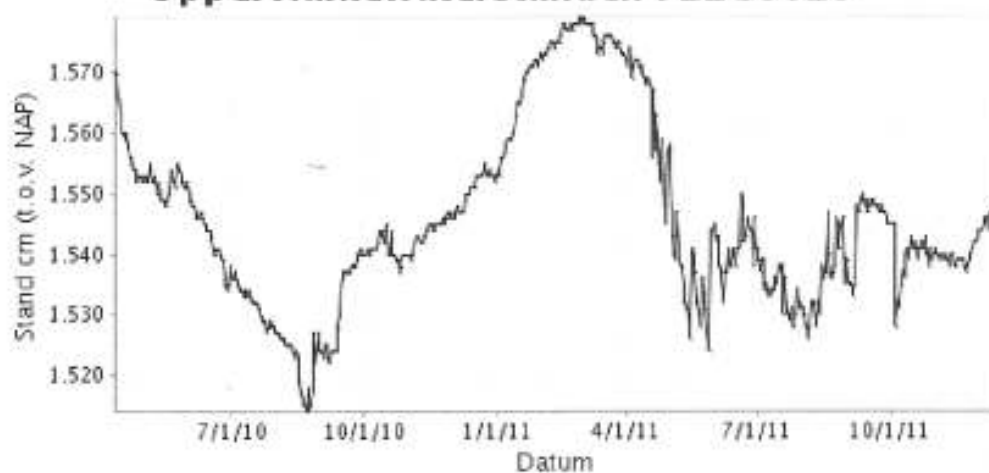
Bijlagen:

- Bijlage 1: Ligging meetpunten; metingen uit DINO
Bijlage 2: Oppervlaktewaterstanden gemeten door het waterschap
Bijlage 3: Streefpeilgebieden
Bijlage 4: Hoogtekaart

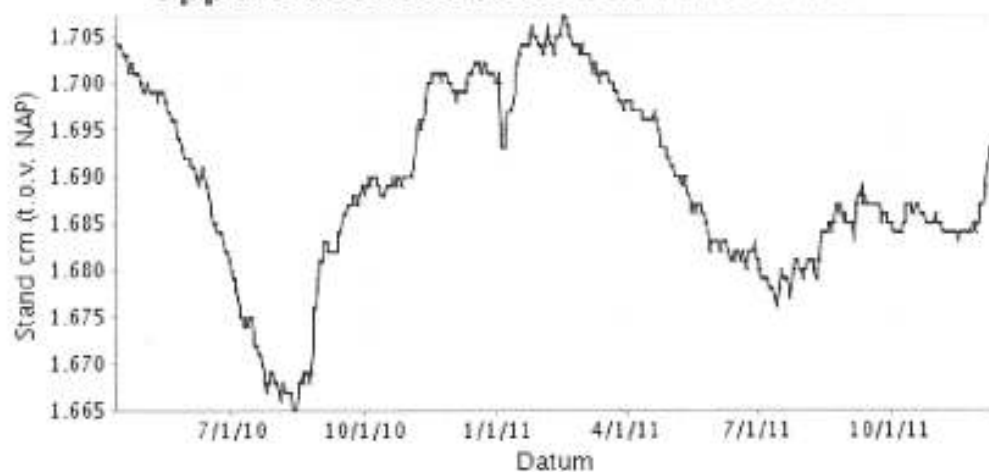
Bijlage 1 Memo Waterschap Velt & Vecht



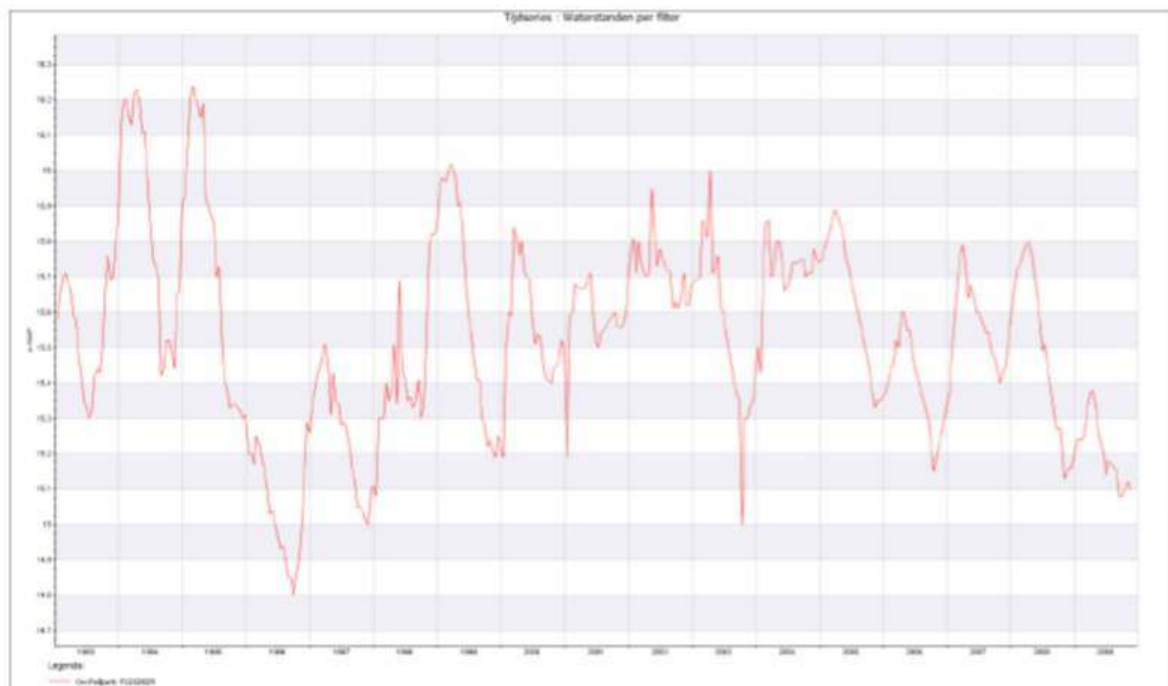
Oppervlaktewaterstanden P22G0029



Oppervlaktewaterstanden P22G0030



Bijlage 2 Memo Waterschap Velt & Vecht



Bijlage 3 Memo Waterschap Velt & Vecht



Bijlage 4 Memo Waterschap Velt & Vecht

