

Ecohydrologische quickscan Fayersheide

Definitief rapport

Zwolle, 31 januari 2013



Bell Hullenaar

**Ecohydrologisch
Adviesbureau**

Schellerweg 112, 8017 AK Zwolle
tel 038-4774559 fax 038-4774574
E-mail hullenaar@wxs.nl

Bell Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau

Schellerweg 112

8017 AK Zwolle

Telefoon: 038-4774559

E-mail: hullenaar@wxs.nl / judybell@planet.nl

Projecttitel: Ecohydrologische quickscan Fayersheide

Opdrachtgever: Gemeente Twenterand

Auteurs: J.S. Bell en J.W. van 't Hullenaar

Projectgroep: M. Zekhuis (Landschap Overijssel) en R. van Dongen (Waterschap regge en Dinkel)

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande toestemming van de projectuitvoerder en opdrachtgever.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Beknopte systeemanalyse op basis van beschikbare gegevens	3
2.1	Geohydrologische opbouw	3
2.2	Geomorfologie en hoogteligging	5
2.3	Oppervlaktewatersysteem	5
2.4	Grondwaterstroming	8
2.5	Grondwaterstandsverloop	10
2.6	Vegetatie	12
3	Veldonderzoek	14
3.1	Oriënterend veldbezoek	14
3.2	Ecohydrologische dwarsprofielen	15
3.2.1	Inleiding	15
3.2.2	Bodemopbouw	16
3.2.3	Hydrochemische samenstelling	17
3.2.4	Ecohydrologisch functioneren	18
4	Synthese, conclusies en aanbevelingen	21

Literatuur

Bijlage

1 Inleiding

Fayersheide betreft een klein (circa 8 ha), langgerekt natuurgebied van Staatsbosbeheer ten oosten van Vriezenveen (zie figuur 1.1). In het natuurgebied is een grondwaterafhankelijke vegetatie aanwezig. Ten zuidwesten van het natuurgebied, ter plaatse van de Oosterweilanden, zal een zandwinplas worden aangelegd. Met het streven om de negatieve hydrologische effecten van de aanleg van de plas op het natuurgebied te reduceren wordt tussen de locatie van de zandwinplas en het natuurgebied een hydrologische bufferzone gerealiseerd. In combinatie hiermee worden ook enkele andere maatregelen overwogen om het negatieve effect van de plas op het natuurgebied tot een minimum te beperken. Deze maatregelen zijn afgeleid op basis van modelberekeningen (Taken, 2008).

Deze modelmatige benadering is vrij grofmazig. In feite is er nog geen goed inzicht in het ecohydrologisch functioneren van het natuurgebied zelf. Met het verkrijgen van inzicht hierin kan (ten eerste) beter worden aangegeven waarom het de moeite waard is het natuurgebied te behouden, en (ten tweede) op welke manier (in combinatie met de realisatie van de buffer) een duurzaam behoud van het natuurgebied het best plaats kan vinden. Daarbij bestaat de mogelijkheid dat hiertoe behalve de reeds doorgerekende maatregelen ook andere opties aanwezig zijn, zowel in relatie tot de externe als interne waterhuishouding van het natuurgebied. Mogelijk kan hiermee zelfs een zekere verbetering van het ecohydrologisch functioneren van het natuurgebied gerealiseerd worden.

Bovendien is het de vraag op welke wijze de bufferzone (in samenhang met andere maatregelen) het best ingericht kan worden, enerzijds om het beoogde primaire doel ervan te realiseren, en anderzijds om ook in de bufferzone zelf kansen te benutten om interessante natuur tot ontwikkeling te brengen. Het eventueel benutten van deze kansen betekent overigens niet dat hierdoor weer nieuwe restricties zullen ontstaan ten aanzien van de aanleg van de zandwinplas: het behoud van het bestaande natuurgebied is hierin bepalend, en indien de bufferzone zich goed ontwikkelt dan is dat alleen maar winst.

Om deze vragen op goede wijze te kunnen beantwoorden, en de antwoorden te kunnen gebruiken als input in de nu lopende processen rond de zandwinning, is dus vooral inzicht in het ecohydrologisch functioneren van het natuurgebied nodig, en in samenhang hiermee ook in het hydrologisch functioneren van de bufferzone. Dit is gedaan aan de hand van een ecohydrologische quickscan.

De quickscan is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- Beknopte systeemanalyse op grond van beschikbare gegevens (hoofdstuk 2): op basis van gegevens van Waterschap Regge en Dinkel en informatie die is voortgekomen uit de MER Oosterweilanden wordt de geohydrologische opbouw, geomorfologie, het functioneren van het oppervlaktewatersysteem, de grondwatersstroming en het grondwaterstandsverloop in beeld gebracht, en op basis van vegetatieonderzoek dat in 2007 in opdracht van Staatsbosbeheer is uitgevoerd wordt de grondwaterafhankelijke vegetatie beschreven.
- Door middel van het uitvoeren van een beknopt veldonderzoek (hoofdstuk 3) wordt verder ingezoomd op het functioneren van het lokale hydrologische systeem. Dit wordt gedaan door middel van vervaardiging van drie ecohydrologische dwarsprofielen van het gebied. Op basis van veldmetingen wordt in de dwarsprofielen de samenhang tussen de bodemopbouw, het grond- en oppervlaktewatersysteem en de vegetatie inzichtelijk gemaakt. Op indicatieve wijze is op sommige plekken ook de grondwaterkwaliteit in beeld gebracht.
- In hoofdstuk 4 worden de synthese, conclusies en aanbevelingen behandeld.

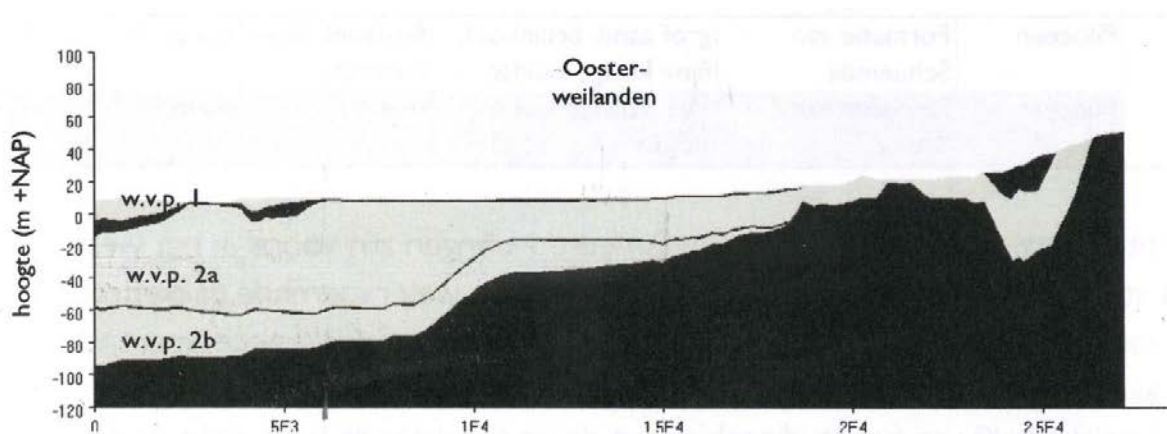


2 Beknopte systeemanalyse op grond van beschikbare gegevens

2.1 Geohydrologische opbouw

Bij de schematisatie van de geohydrologische opbouw is aangesloten op de indeling zoals wordt gehanteerd in de MER Oosterweilanden (Taken, 2008). Deze is als volgt (zie figuur 2.1):

- De (praktisch) ondoorlatende hydrologische basis van het systeem wordt gevormd door mariene kleiïge afzettingen van de Formatie van Breda, en ligt ter plaatse van de Oosterweilanden / Fayersheide op circa 45 m -mv.
- Vooral ver ten westen van het natuurgebied (> 7 km) is een slecht doorlatende laag aanwezig die wordt gevormd door grondmorene (keileem) en ijsmeeropvullingen (klei) van de Formatie van Drenthe. Daarom is hier sprake van twee watervoerende pakketten: WVP 1 (zanden van de Formaties van Twente en Drenthe) en WVP 2 (zanden van de Formaties van Enschede, Harderwijk en Scheemda).
- Ter plaatse van Fayersheide en de wijde omgeving hiervan ontbreekt deze slecht doorlatende laag. Op grotere diepte kan wel plaatselijk een laag met klei- en/of bruinkoolresten van de Formatie van Scheemda aanwezig zijn (waardoor er een onderscheid gemaakt wordt in WVP 2a en 2b), maar omdat deze laag geen samenhangend geheel vormt is de weerstandsbiedende werking ervan beperkt. Zodoende is er ter plaatse van de Fayersheide in feite één ongedeeld watervoerend pakket aanwezig, waarvan de dikte dus circa 45 meter bedraagt.
- In relatie tot het geleidelijk aflopen van de hydrologische basis neemt de dikte van het watervoerende pakket in westelijke richting geleidelijk toe (van circa 40 m op 1 km ten oosten van het natuurgebied naar circa 50 meter op 1 km ten westen van het natuurgebied).



Figuur 2.1 Regionaal geohydrologisch dwarsprofiel (Taken, 2008)

Nadere beschrijving van de toplaag

De (aan de oppervlakte gelegen) afzettingen van de Formatie van Twente worden (behalve door een laag dekzand) vooral gevormd door fluvioperiglaciale afzettingen, die bestaan uit een afwisseling van matig fijn tot matig grof zand, grof grindhoudend zand, met hierin soms lagen uiterst fijn zand, leem en/of veen. De totale dikte van de afzettingen van de Formatie van Twente bedraagt in dit gebied circa 4 meter (RGD, 1993). Vanwege de heterogene samenstelling is met name deze afzetting in sterke mate bepalend zijn voor het functioneren van het lokale hydrologische systeem.

Uit de boorprofielen die bij de peilbuizen van het hydrologisch meetnet horen (van het meetnet dat in 2009 door Waterschap Regge en Dinkel is herplaatst) ontstaat een eerste indruk van de ondiepe bodemopbouw in het natuurgebied. Bij B2 is op een diepte van 3 tot 3,6 m -mv een laag uiterst fijn zand aanwezig: deze laag heeft een (zeer) lichte weerstandsbiedende werking. Het ondiepe filter is hierboven geplaatst (op 1 tot 2 m -mv), en het diepe filter hieronder (op 5 tot 6 m -mv). Bij B6 is vanaf 2,85 tot aan de einddiepte van de boring (3,1 m -mv) een leemlaag aangetroffen, met daarboven uitsluitend zand. Het filter is hier op een diepte van 1,7 tot 2,7 m -mv geplaatst, dus in het zandpakket boven de leemlaag. Elders is bij de plaatsing van de peilbuizen alleen zand aangetroffen: bovenin matig fijn zand (dekzand) en onderin matig grof zand (fluvioperiglaciaal). De diepte van deze peilbuizen (en dus ook de boordiepte) is echter beperkt (1,85 tot 2,45 m): mogelijk zijn ook hier op grotere diepte wel weerstandsbiedende lagen aanwezig.

Uit de directe omgeving van het natuurgebied zijn vanuit de hydrologische databank DINO boorbeschrijvingen van een aantal boringen beschikbaar. Het betreft veelal boringen tot op een diepte van 4 m -mv. Ook de locaties van deze boorpunten zijn aangegeven op de topografische kaart en de hoogtekaart.

Uit de boorbeschrijvingen volgt:

- Ter plaatse van B28E0662 is op 3,4 tot 3,6 m -mv een veenlaagje aangetroffen.
- Ter plaatse van B28E0661 is op 3,8 tot 4,0 m -mv een veenlaagje aangetroffen.
- Ter plaatse van B28E0647 zijn veenlaagjes aanwezig op 1,8 tot 2,0 en 2,6 tot 2,7 m -mv en is op 3,8 tot 4,0 m -mv een leemlaagje aangetroffen.

Hieruit volgt dus het beeld dat er (als onderdeel van de fluvioperiglaciale afzettingen) inderdaad vooral op wat grotere diepte (semi)stagnerende leem- en veenlaagjes aanwezig zijn.

Bij een aantal van deze boringen is ook de kalkrijkdom van de verschillende bodemlagen bepaald. Daarbij is (dus tot op een diepte van 4 meter) uitsluitend kalkloos materiaal aangetroffen.

2.2 Geomorfologie en hoogteligging

Fayersheide ligt geomorfologisch gezien op de overgang van een zone met ten dele verspoeld dekzand in het noordoosten (met hierin plaatselijk dekzandruggen) naar een veenkoloniale ontginningsvlakte in het zuidwesten (zie figuur 2.2). Niet alleen in het veenkoloniale gebied maar ook in de lagen delen van de zone met verspoeld dekzand is van oorsprong hoogveen aanwezig geweest, maar dit veen is door de ontginning geheel verdwenen.

Terwijl het maaiveld in de zone van de ten dele verspoelde dekzanden zeer geleidelijk in westelijke tot zuidwestelijke richting afloopt, heeft het veenkoloniale gebied een nagenoeg vlakke ligging (zie figuur 2.3). Fayersheide ligt zodoende in een zone waar een lichte knik in de helling aanwezig is.

In natuurgebied zelf is een gevarieerd dekzandlandschap aanwezig, met een aantal karakteristieke kleine kommen, koppen en ruggen (zie figuur 2.4). De bufferzone heeft een meer afgevlakt reliëf, maar ook hier is nog altijd een duidelijk reliëf aanwezig. Het middendeel is relatief hooggelegen, en aan weerszijden hiervan zijn laaggelegen delen aanwezig die ook aansluiten op lage delen in het natuurgebied.

2.3 Oppervlaktewatersysteem

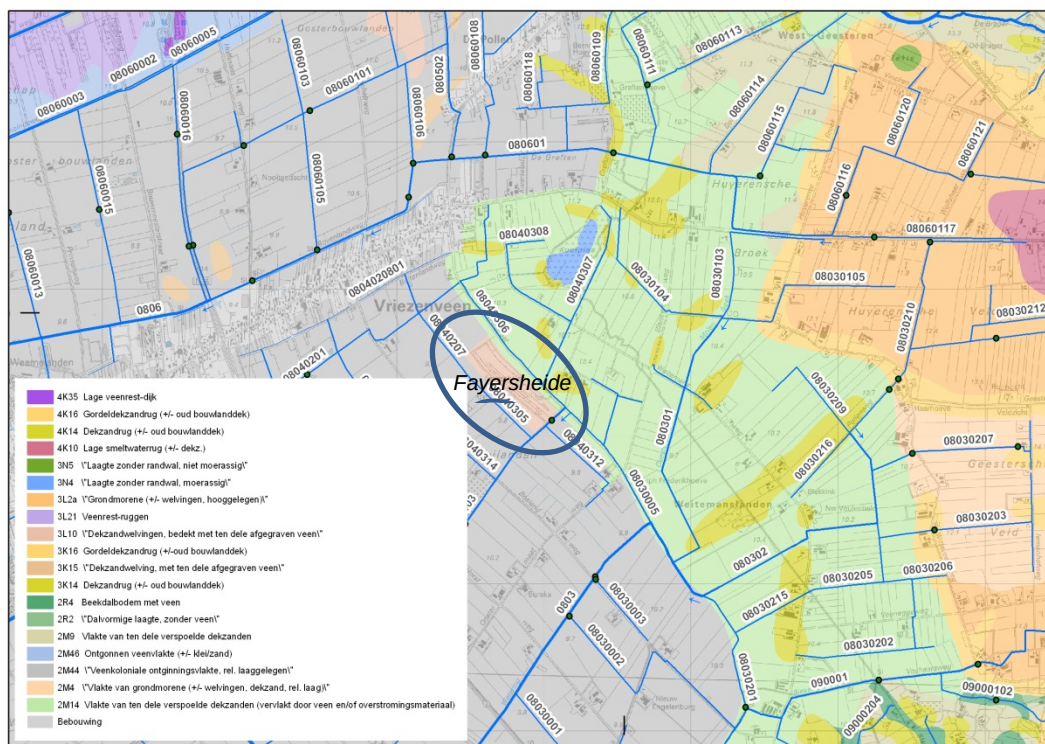
Het functioneren van het oppervlaktewatersysteem wordt toegelicht aan de hand van de weergave van het stelsel op de hoogtekaart van figuur 2.4. Ten behoeve van de ontwatering en afwatering van het omringende landbouwgebied is een slotenstelsel aangelegd. Het stelsel watert via een aantal hoofdwaterlopen uiteindelijk in zuidwestelijke richting af.

In de directe omgeving van de Fayersheide liggen drie hoofdwaterlopen:

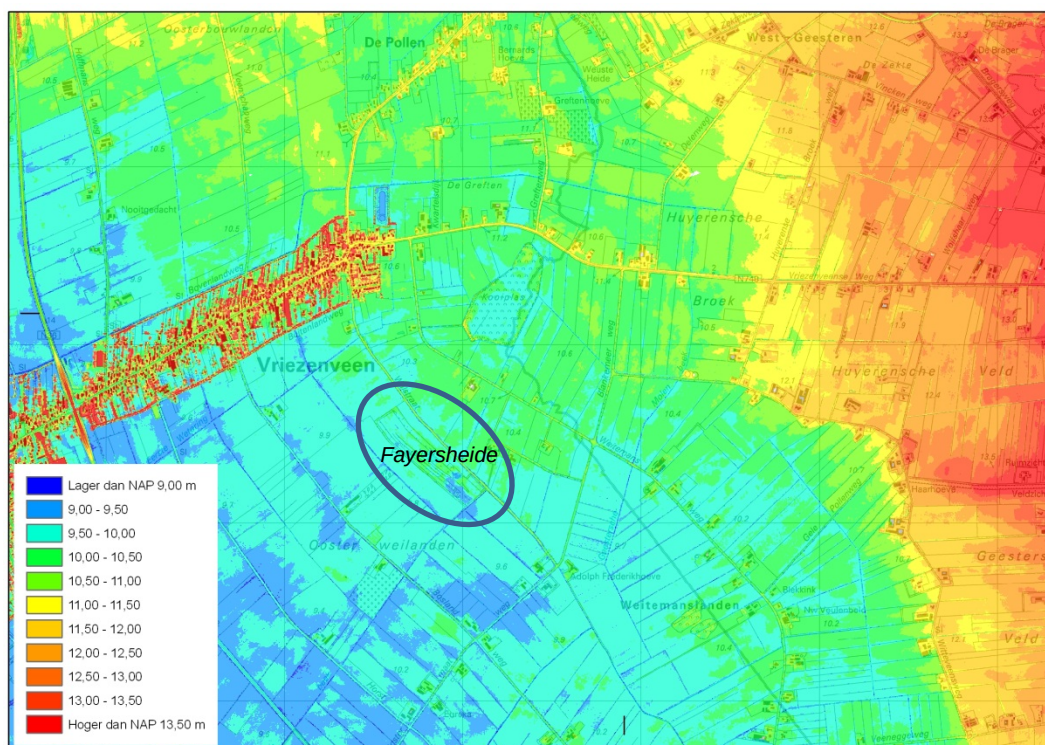
- Ten noordoosten van het natuurgebied ligt er langs de Walstraat een hoofdwaterloop.
- Ten zuidwesten van het natuurgebied ligt op de grens van de bufferzone en de beoogde locatie voor de zandwinning een hoofdwaterloop.
- Ook op de zuidoostgrens van het natuurgebied ligt een hoofdwaterloop: de zogenaamde Oudeweegsbeek. De hoofdwaterloop langs de Walstraat watert (via een duiker onder de weg) af op de Oudeweegsbeek. Verder naar het zuidwesten watert ook de hoofdwaterloop op de grens van de bufferzone af op de Oudeweegsbeek.

Met behulp van stuwen wordt getracht om de peilen in het slotenstelsel zo goed mogelijk in te stellen voor het landbouwkundige gebruik. Daarbij wordt een relatief laag winterpeil en een hoog zomerpeil gehanteerd. In de Oudeweegsbeek is ter hoogte van het natuurgebied een stuw aanwezig. Het hier nagestreefde zomerpeil bedraagt 9,0 mNAP, en het winterpeil 8,7 mNAP. Pas op enkele kilometers benedenstrooms hiervan is de volgende stuw in de Oudeweegsbeek aanwezig (zomerpeil 8,6 / winterpeil 8,3 mNAP).

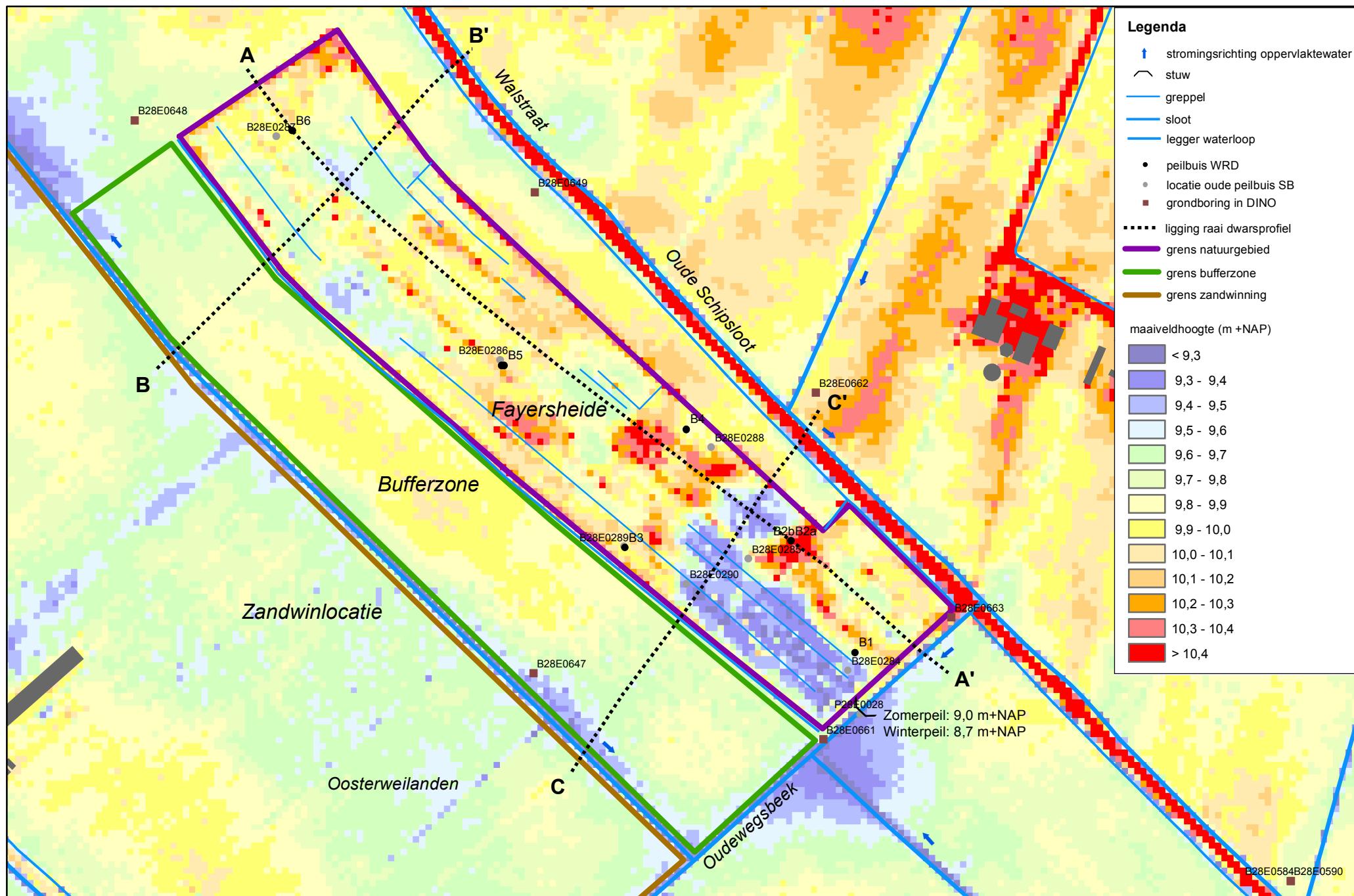
Omdat tot diep in het voorjaar veel gebiedseigen water wordt afgevoerd wordt in de zomer gebiedsvreemd water naar het slotenstelsel in het landbouwgebied aangevoerd om de beoogde zomerpeilen zo goed mogelijk te kunnen realiseren. Deze aanvoer vindt (onder meer) plaats via de hoofdwaterloop langs de Walstraat en de Oudeweegsbeek, en hiervandaan wordt ook water naar de hoofdwaterloop op de grens van de bufferzone en de zandwinlocatie aangevoerd: via deze loop wordt het verder noordwestelijk gelegen landbouwgebied van aanvoerwater voorzien.



Figuur 2.2 Geomorfologische kaart (bron: Waterschap Regge en Dinkel)



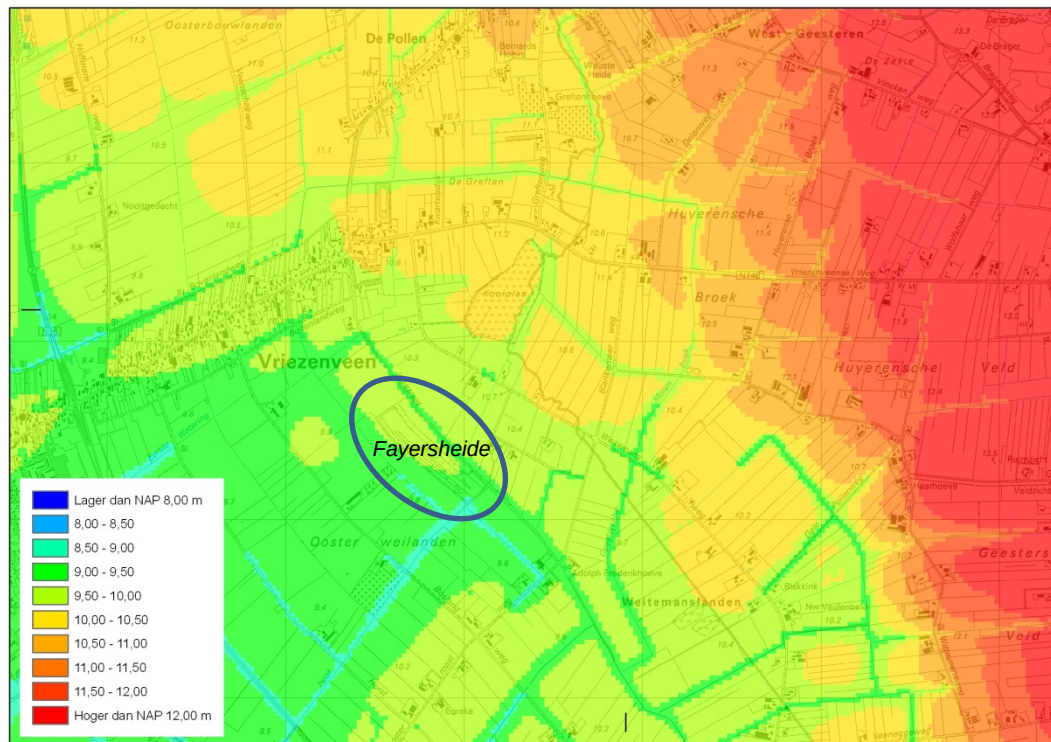
Figuur 2.3 Regionale hoogteligging (bron: Waterschap Regge en Dinkel)



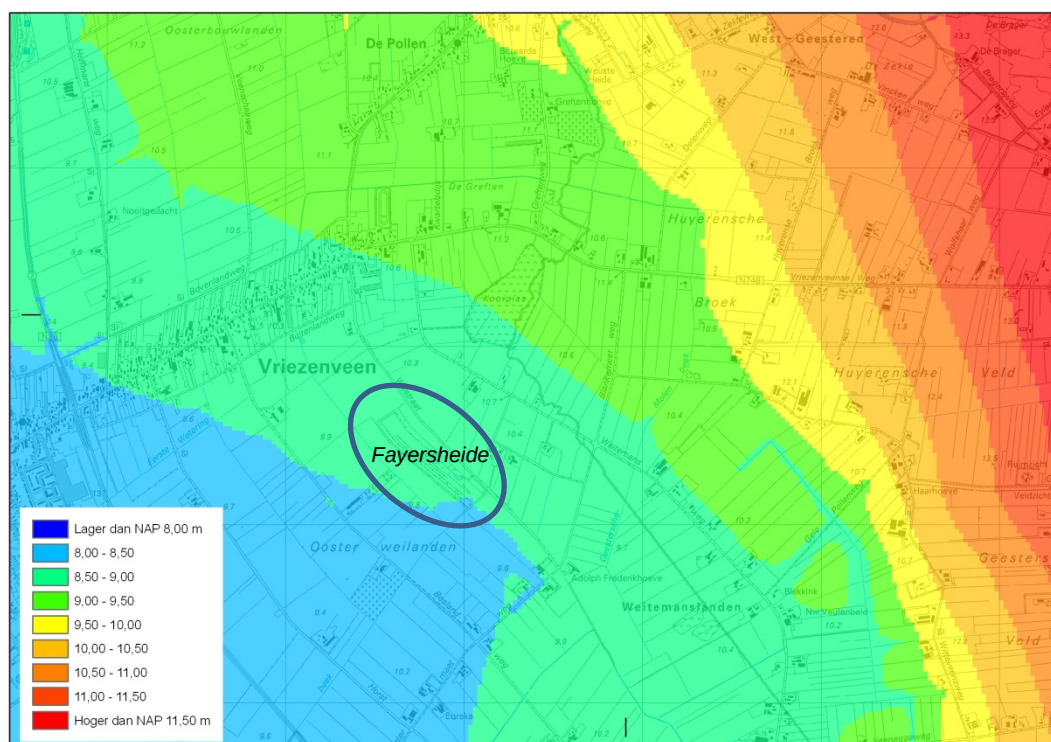
2.4 Grondwaterstroming

Conform de regionale terreinhelling stroomt het grondwater in het watervoerende pakket hoofdzakelijk in zuidwestelijke richting (zie isohypsenkaarten, figuren 2.5 en 2.6). Het slotenstelsel, en met name de hoofdwaterlopen, heeft in de wintersituatie een sterk drainerende werking op het grondwater (zie figuur 2.5). Hetzelfde geldt voor de voorjaarssituatie (niet weergegeven). Met het MER-model wordt voor de winter- en voorjaarssituatie ook kwel berekend vanuit modellaag 2 (= grootste deel van het watervoerende pakket) naar modellaag 1 (= bovenste meters van het watervoerende pakket). Dit kwelwater dringt echter niet door in het natuurgebied maar wordt geheel afgevangen door de waterlopen op de grens met en in het omringende gebied (Taken, 2008).

In de zomersituatie is de drainerende werking van het waterlopenstelsel uiteraard veel geringer. Echter zelfs dan wordt voor enkele waterlopen nog een drainerende werking op het systeem berekend. In relatie tot de Fayersheide is daarbij vooral de drainerende werking van het stelsel ten zuidoosten van het natuurgebied van belang (deel van de Oudewegsbeek direct benedenstrooms van de stuw en de sloot die hierop vanuit het zuidoosten afwatert). Uit het feit dat dit deel van het oppervlaktewatersysteem zelfs in de zomer drainerend werkt volgt dat dit deel een grote bijdrage levert in de verstoring van het grondwatersysteem van de Fayersheide.



Figuur 2.5 Isohyetskaart wintersituatie (bron: Waterschap Regge en Dinkel)



Figuur 2.6 Isohyetskaart zomersituatie (bron: Waterschap Regge en Dinkel)

2.5 Grondwaterstandsverloop

Inleiding

In het natuurgebied was in het verleden een hydrologisch meetnet van Staatsbosbeheer aanwezig. Dit meetnet is geplaatst in 1990, maar in 1996 zijn de metingen helaas gestaakt. In relatie tot de ontwikkelingen met betrekking tot de realisatie van de zandwinplas is het meetnet door Waterschap Regge en Dinkel in 2009 grotendeels herplaatst. Op de kaarten zijn zowel de oude als nieuwe locaties aangegeven. De nieuwe locaties zijn aangegeven als B1 t/m B6, en de oude locaties zijn aangegeven met de DINO-codes.

In de meeste gevallen (B3, B4, B5 en B6) zijn bij de herplaatsing ongeveer dezelfde locaties aangehouden als het oude meetnet. De locaties van B1 en B2 wijken echter af:

- B1 staat in de flank van een zandrug, terwijl B28E0284 in de hiernaast gelegen laagte stond.
- B2 staat in een zandrug, terwijl B28E0284 op de overgang van de rug naar een laagte stond, op ruim 40 meter van de nieuwe locatie.

Bovendien zijn er ook andere verschillen:

- Verder zuidwestelijk in de laagte was in het verleden meetpunt B28E0290 aanwezig: dit was een meetpunt met een ondiep en diep filter. Dit meetpunt is niet herplaatst.
- Wel heeft peilbuis B2 van het nieuwe meetnet nu een dubbel filter (B2A: ondiep en B2B: diep), maar het oude meetpunt had hier dus maar één filter.
- Als onderdeel van het oude meetnet werd ook NAP-peilschaal ter plaatse van de stuw in de Oudewegsbeek opgenomen (meetpunt P28E0028).
- Ook de peilbuizen die op min of meer dezelfde plekken zijn geplaatst (B3 t/m B6) zijn wel iets verschoven naar de hoger gelegen terreindelen.

In bijlage 1 zijn grafieken opgenomen van het grondwaterstandsverloop. Daarbij is zoveel mogelijk een combinatie gemaakt van de oude en nieuwe reeksen. Voor peilschaal P28E0028, het oude meetpunt B28E290 en het nieuwe meetpunt B2 (beiden met dubbel filter) zijn afzonderlijke grafieken gemaakt. In de grafieken van de peilbuizen is ook het maaiveldsniveau aangegeven (zoals gemeten ter plaatse van de peilbuizen).

Met behulp van het tijdreeksanalyseprogramma Menyanthes zijn voor alle peilbuizen ook de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand, Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand en de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand afgeleid. Daarbij is onderscheid gemaakt in de meetperiode van de jaren negentig (oude peilbuizen) en de meetperiode vanaf 2009 (nieuwe peilbuizen). De GXG-waarden zijn weergegeven in tabel 2.1.

Resultaten

Daar waar de nieuwe peilbuizen ongeveer op dezelfde locaties zijn herplaatst (B3, B4, B5 en B6) zijn het fluctuatiepatroon en de GXG-waarden (ten opzichte van NAP) van oude en nieuwe situaties min of meer gelijk aan elkaar. Hierop volgt dat de laatste 20 à 25 de grondwatersituatie (ondanks de variërende klimatologische omstandigheden) stabiel is, en er (in deze periode) dus geen sprake is van (verdere) verdroging. Daar waar de peilbuizen niet op dezelfde locaties zijn geplaatst (B1 en B2) zijn wel aanzienlijke verschillen aanwezig, maar hieraan moeten dus geen conclusies verbonden worden (ten aanzien van veranderingen in het functioneren van het systeem).

Nadere interpretatie van het grondwaterstandsverloop kan het best plaatsvinden in samenhang met de bespreking van de resultaten van het veldonderzoek. Vooruitlopend hierop worden in deze paragraaf alleen een aantal opvallende zaken besproken:

- Het algemene beeld dat uit de grafieken en de tabel volgt is dat de grondwaterstand in aanzienlijke mate fluctueert, en dat daarbij niet alleen de GLG maar vaak ook zelfs de GHG behoorlijk ver beneden maaiveld ligt. Deels hangt dit samen met het feit dat de peilbuizen niet in de laagste delen staan, maar bij behandeling van de resultaten van het veldonderzoek zal blijken dat ook om andere redenen de toplaag van de bodem vaak (en waarschijnlijk meestal) natter is dan zoals volgt uit de meetreeksen van de peilbuizen.
- Op grond van de grafiek van het oude meetpunt B28E0290 (meetpunt met dubbel filter) lijkt er in de meetjaren 1991 en 1992 sprake te zijn van kwel. In 1993 zijn de referentiehoogten van de peilbuizen in de databank DINO aangepast, en vanaf dat moment is het verloop van het ondiepe en diepe filter exact gelijk, wat dus betekent dat er geen kwel is. Waarschijnlijk is toen bij een controlemeting een fout in de referentiehoogte van de peilbuizen geconstateerd, en is dit toen ook gecorrigeerd in de databank. Dit betekent dus dat er hier waarschijnlijk ook voor die tijd geen kwel aanwezig is geweest.
- Ter plaatse van de grafiek van het nieuwe meetpunt B2 (met ondiep A-filter en diep B-filter) volgt dat er hier het grootste deel van het jaar sprake is van infiltratie, maar dat in de zomer lichte kwel op kan treden (zie zomers van 2009 en 2011). In de zomer van 2012 is het beeld echter heel anders: dan lijkt er wel sprake te zijn van infiltratie. Opvallend daarbij is dat de grondwaterstand van het ondiepe A-filter niet ver wegzakt. De grondwaterstand die hier dan voor de zomersituatie wordt weergegeven past ook niet in het algemene beeld dat kan worden afgeleid op grond van de overige peilbuizen: overal zakt de grondwaterstand dan weg tot < 8,68 mNAP (en bij B2A tot slechts 8,8 mNAP). Vermoedelijk heeft bij de opname tijdelijke verwisseling van de filters plaatsgevonden: als hiervoor wordt gecorrigeerd dan passen de waarnemingen namelijk wel in het meer algemene beeld (grondwaterstand zakt weg tot circa 8,65 mNAP en er is dan ook in de zomer van 2012 sprake van lichte kwel).

Tabel 2.1 GXG-waarden voor de peilbuizen van het hydrologisch meetnet Fayersheide

peilbuis	periode	maaiveld m+NAP	GXG m tov NAP			GXG m tov mv bij buis		
			GHG	GVG	GLG	GHG	GVG	GLG
B28E0284	1991 t/m 1993	9,58	9,1	8,85	8,26	0,48	0,73	1,32
B28E0290 1	1994	9,13	9,52	9,46	8,49	-0,39	-0,33	0,64
B28E0290 2	1994 t/m 1995	9,13	9,52	9,44	8,43	-0,39	-0,31	0,70
B28E0289	1991 t/m/ 1999	10,03	9,41	9,14	8,59	0,62	0,89	1,44
B28E0288	1992 t/m/ 1999	9,87	9,64	9,31	8,60	0,23	0,56	1,27
B28E0286	1993 t/m/ 1999	10,05	9,45	9,19	8,63	0,60	0,86	1,42
B28E0287	1994 t/m/ 1999	9,84	9,39	9,11	8,60	0,45	0,73	1,24
B1	2010 t/m 2011	9,66	9,35	9,18	8,67	0,31	0,48	0,99
B2A	2010 t/m 2011	10,15	9,45	9,08	8,62	0,70	1,07	1,53
B2B	2010 t/m 2011	10,15	9,32	9,04	8,73	0,83	1,11	1,42
B3	2010 t/m 2011	9,97	9,48	9,20	8,57	0,49	0,77	1,40
B4	2010 t/m 2011	10,04	9,51	9,05	8,59	0,53	0,99	1,45
B5	2010 t/m 2011	10,14	9,36	8,94	8,65	0,78	1,20	1,49
B6	2010 t/m 2011	9,93	9,36	9,08	8,67	0,57	0,85	1,26

2.6 Vegetatie

De beschrijving van de vegetatie is gebaseerd op het vegetatieonderzoek dat in 2007 is uitgevoerd (Buro Bakker, 2007). De vegetatie van Fayersheide bestaat grotendeels uit grasland- en heidevegetaties. De heide vormt een strook in het centrale deel van het langgerekte natuurgebied met graslanden aan beide kanten. In het gebied zijn daarnaast een aantal singels en bosjes aanwezig.

De heide betreft veelal vochtige heide waarin zowel Struik- als Dophei voorkomen. De heide is sterk vergrast met Pijpenstrootje. Plaatselijk komen dominanties voor van Pijpenstrootje, namelijk in twee relatief ondiepe kommen in het middendeel van het natuurgebied. In een van deze kommen is een vorm met veenmossen aanwezig. Het betreft hierbij vrijwel uitsluitend slenkveenmossen. In deze laagte vindt zodoende op bescheiden schaal veenvorming plaats. In de kom in het noordwestelijke deel van de heidestrook is natte heide met veel Klokjesgentiaan aanwezig. Aan de rand van deze kom groeit ook Wilde gagel. Ook elders in het natuurgebied is Klokjesgentiaan aanwezig, zij het in lage aantallen. Klokjesgentiaan groeit vaak op plekken waar de bodem enigszins lemig is.

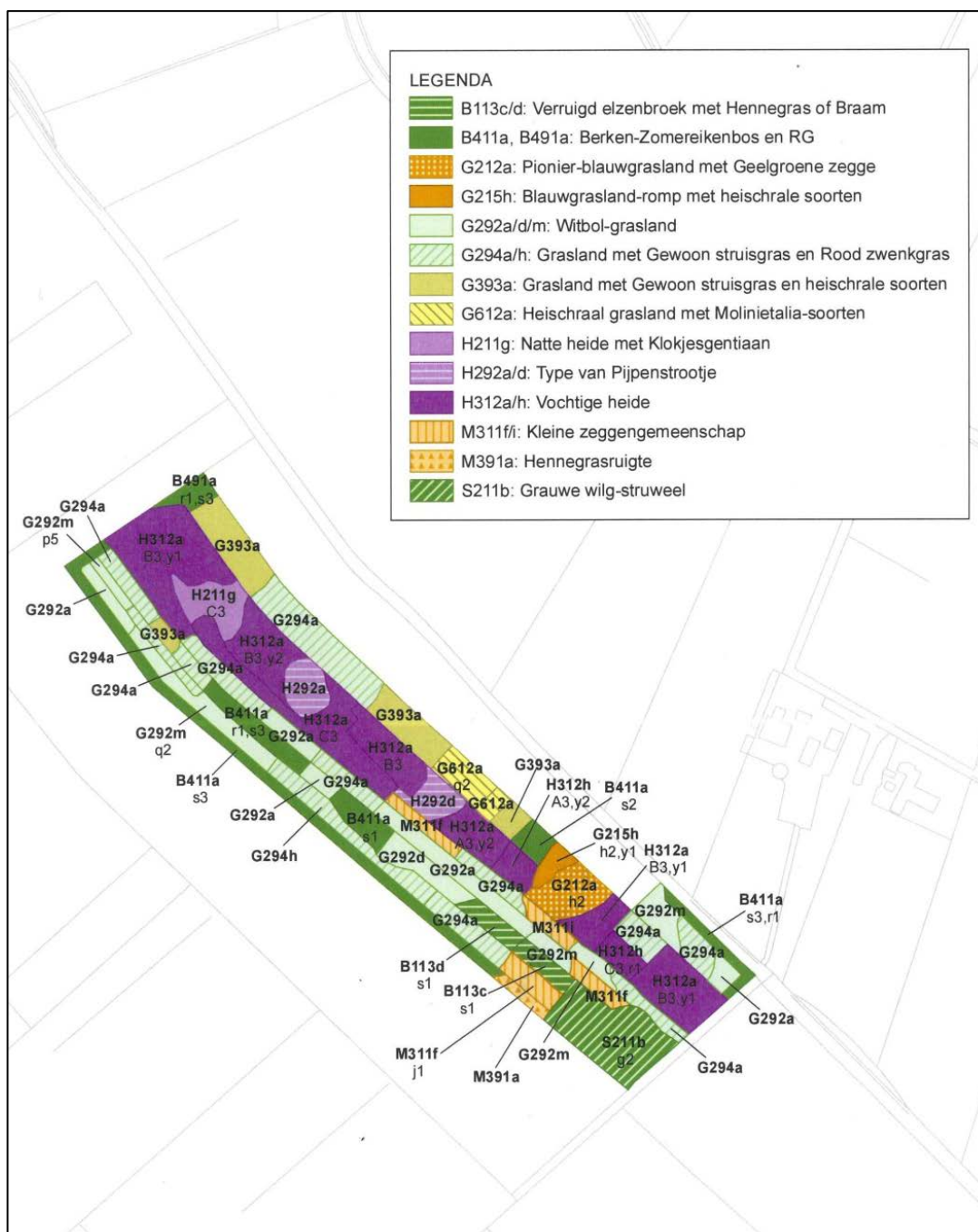
De graslanden zijn matig voedselrijk tot heischraal. Langs de zuidwestelijke rand domineren matig voedselrijke Witbol-graslanden en iets schralere vormen met hoge bedekkingen van Gewoon struisgras en Rood zwenkgras. In de zuidoostelijke helft van het natuurgebied zijn in delen van sommige kommen gebufferde en schrale Kleine zeggenvegetaties gekarteerd. Hier groeien behalve Zwarte zegge, Moerasstruisgras en Zompzegge ook soorten als Snavelzegge en Wateraardbei. Vooral langs de buitenrand van het natuurgebied zijn hierin als gevolg van de wisselende grondwaterstanden en de behoorlijk sterke uitdroging van de bodem in de zomer wel ruige soorten als Hennegras, Rietgras en Pitrus aanwezig.

De graslanden ten noordoosten van de heidestrook zijn over het algemeen schraler dan de graslanden ten zuidwesten hiervan. Het betreft vooral droog schraalgrasland, heischraal grasland en blauwgrasland. Het heischraal grasland ligt op de flank van de eerder genoemde kom (tussen peilbuizen B4 en B5) waarin veenmosgroei plaatsvindt, en bestaat uit de heischrale soorten Tandjesgras, Tormantil en zeldzaam ook Welriekende nachtorchis, aangevuld met blauwgraslandsoorten Blauwe zegge of Blauwe knoop.

In de kom bij peilbuis B2 is een pionier-blauwgrasland aanwezig, met een hoge bedekking van Geelgroene zegge. In deze vochtige vegetatie zijn ook (ven)soorten als Moerashertshooi, Vlottende bies en Veelstengelige waterbies aangetroffen. Op de noordwestflank van deze kom is de hoogste concentratie aan bijzondere soorten aangetroffen. Het betreft een blauwgrasland-romp waarin Blauwe Knoop en Blauwe zegge aspectbepalend zijn, en daarnaast ook soorten voorkomen als Welriekende Nachtorchis, Klokjesgentiaan, Gewone vleugeltjesbloem, Hondsviooltje en het in Nederland zeer zeldzame Vetblad. In combinatie hiermee groeien hier ook natte heidesoorten: Dopheide, Kleine zonnedaauw en Moeraswolfsklauw. Op de overgang van het pionier-blauwgrasland in het laagste deel van de kom en de blauwgrasland-romp op de helling is in 2007 bovendien de zeldzame pioniersoort Dwergvlas aangetroffen.

Vetblad groeit dikwijls in hellende terreindelen, op zeer natte, zwak zure zand- en leemgrond (Weeda et al, 1988). Meestal is de standplaats het grootste deel van het jaar nat, en eventueel kan 's-zomers lichte oppervlakkige uitdroging optreden. Dergelijke zeer natte omstandigheden kunnen enerzijds samenhangen met het optreden van kwel vanuit de ondergrond, of anderzijds door voeding met ondiep grondwater dat via een zandlaag over een leemlaag afstroomt en vervolgens aan de oppervlakte komt. Door dit grondwater worden bovendien ook kalk en andere mineralen aangevoerd: Vetblad stelt ten aanzien hiervan hogere eisen dan bijvoorbeeld de natte heidesoorten Kleine zonnedaauw en Moeraswolfsklauw.

Op basis van oude vegetatiegegevens is bekend dat de botanische rijkdom vroeger (tot in de jaren vijftig van de vorige eeuw) nog veel groter was: toen waren (behalve Vetblad) hier ook veel andere zeldzame soorten aanwezig, onder meer: Geelhartje, Bevertjes, Parnassia, Rozenkransje, Vlozegge, Moeraswespenorchis, Brede orchis, Harlekijn en Maanvaren (Runhaar et al, 2003). Ook Dotterbloem kwam in het verleden in het gebied voor. Uit deze lijst volgt niet alleen dat in het verleden in veel sterkere mate soorten voorkwamen die zijn gebonden aan basenrijke omstandigheden, maar ook dat er soorten voorkwamen die gebonden zijn aan een niet ver wegzakkende grondwaterstand.



Figuur 2.7 Vegetatiekaart Fayersheide (Buro Bakker, 2007)

3 Veldonderzoek

3.1 Oriënterend veldbezoek

Inleiding

Vooruitlopend op het veldonderzoek heeft op 10 december 2012 een oriënterend veldbezoek plaatsgevonden. Bij het oriënterende veldbezoek is onder meer gekeken naar de aanwezigheid van greppels in het gebied en het al dan niet aanwezig zijn van slootjes op de grenzen van het natuurgebied. De resultaten hiervan zijn weergegeven op de kaarten. Mogelijk is het beeld echter niet geheel volledig, vanwege de geringe beschikbare tijd (in feite was in de opdracht voor dit onderdeel helemaal geen tijd gereserveerd).

Resultaten globale verkenning lokale oppervlaktewaterstelsel

Uit de verkenning blijkt het volgende:

- Zowel op de noordwestgrens als de noordoostgrens van het natuurgebied zijn geen sloten of greppels aanwezig.
- Op de zuidwestgrens van het natuurgebied (dus op de grens met de bufferzone) is alleen een ondiep slootje aanwezig, dat bovendien deels is verland (slootdiepte circa 0,4 meter, waterpeil circa 0,2 m -mv). Via deze sloot vindt met uitzondering van (zeer) natte winterperioden geen afvoer van water (meer) plaats.
- In het natuurgebied zelf zijn restanten van een greppelsysteem aanwezig. Zowel op 10 december 2012 als bij uitvoering van het veldonderzoek (op 7 & 8 januari 2013) werd hierlangs geen oppervlakkige afvoer geconstateerd.

Met name daar waar restanten van greppels op de overgangen van de kommen naar de ruggen liggen kunnen ze desalniettemin toch een zekere invloed hebben op het functioneren van het systeem: middels (met het oog) onwaarneembare oppervlakkige afstroming kunnen ze leiden tot vermindering van de opbolling van de grondwaterspiegel in de zandruggen.

3.2 Ecohydrologische dwarsprofielen

3.2.1 Inleiding

Op basis van veldmetingen zijn drie ecohydrologische dwarsprofielen vervaardigd van het natuurgebied en de bufferzone (zie figuur 3.1): één in de lengterichting van het natuurgebied (A-A') en twee in de dwarsrichting (B-B' en C-C'). De ligging van de raaien van de dwarsprofielen is weergegeven op de hoogtekaart (figuur 2.4). Voor de vervaardiging van de dwarsprofielen zijn grondboringen, (grond)waterstandsmetingen (zowel in de boorgaten als in de peilbuizen) en waterkwaliteitsmetingen uitgevoerd. In dwarsprofiel A-A' zijn vier peilbuizen opgenomen van het hydrologische meetnet: B2A/B, B4, B5 en B6. Bij de diepere boringen (> 1,2 m) is met behulp van een zoutzuurtest ook de kalrijdkom van de verschillende bodemlagen bepaald.

Bij het doorboren van een slecht doorlatende laag is deze laag na uitvoering van de boring gelijk weer afgedicht met het oorspronkelijke materiaal. Ter plaatse van de geïnundeerde kommen kon geen meting van de grondwaterstand (in de zandondergrond) plaatsvinden (maar alleen van de oppervlaktewaterstand). Voor de afleiding van de hoogte van de grondwaterspiegel zijn dus alleen de grondwaterstandsmetingen in de boorgaten buiten de kommen gebruikt. Ter plaatse van een kom betreft de grondwaterstand dus de geïnterpoleerde waarde van de gemeten grondwaterstanden in de twee boorgaten aan weerszijden van de kom.

De grondboringen zijn uitgevoerd op 7 januari 2013 en de grondwaterstandsmetingen zijn uitgevoerd op 8 januari 2013. In combinatie hiermee zijn in de meetraaien ook waterstandsmetingen verricht in de geïnundeerde kommen en de waterlopen, en ook de bodemniveaus van de kommen en waterlopen zijn ingemeten. De inmeting is uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing, en daarbij zijn de peilbuizen als referentie gebruikt. Hierbij zijn geen fouten geconstateerd: de referentiehoogten van de peilbuizen kloppen (met een nauwkeurigheid van hooguit enkele centimeters) ten opzichte van elkaar en kloppen ook ten opzichte van de NAP-peilschaal bij de stuw. Bovendien komen de gemeten maaiveldshoogten ook goed overeen met de AHN-waarden.

De grondwaterstanden die op 8 januari 2013 in de peilbuizen zijn gemeten zijn ook weergegeven in de grafieken van het grondwaterstandsverloop (bijlage 1). Het betreft hierbij telkens de allerlaatste waarneming in de reeks. De op 8 januari 2013 gemeten grondwaterstanden in de peilbuizen lagen 5 à 8 cm boven de GHG-niveaus die zijn afgeleid op basis van de meetreeksen. Dit betekent dus dat de omstandigheden tijdens de metingen iets natter waren dan onder GHG-omstandigheden. Om ook de zomersituatie te kunnen visualiseren is in de dwarsprofielen op basis van de meetreeksen van de peilbuizen ook de grondwaterspiegel onder GLG-omstandigheden aangegeven.

Op indicatieve wijze is op tien plekken ook de waterkwaliteit gemeten. Het betrof hierbij zeven keer grondwater en drie keer oppervlaktewater. Hiertoe zijn in de oeverzone van de kom bij peilbuis B2 ook twee ondiepe tijdelijke peilbuizen bijgeplaatst (Tpb1 en Tpb2). Deze peilbuizen zijn na afronding van de metingen gelijk weer verwijderd. Op alle locaties is de EGV en de pH gemeten, en op de meeste locaties ook de alkaliniteit en de chlorideconcentratie van het water. De EGV betreft het elektrisch geleidingsvermogen, en dit is een maat voor de totale hoeveelheid in het water opgeloste ionen. De resultaten van de metingen zijn weergegeven in de dwarsprofielen.

Bij de bespreking van de resultaten wordt eerst ingegaan op de bodemopbouw en de hydrochemische samenstelling van het grondwater en vervolgens wordt het ecohydrologisch functioneren toegelicht. Dit gebeurt niet voor elk dwarsprofiel afzonderlijk, maar op gecombineerde wijze.

3.2.2 Bodemopbouw

De bodem bestaat hoofdzakelijk uit zand. Bovenin betreft het matig fijn zand (dekzand), en naar beneden toe betreft het een afwisseling van lagen matig fijn en matig grof zand, met hierin soms ook laagjes met wat grover zand of juist zeer fijn zand en ook lemige lagen. Het betreft hierbij (dus) fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Twente.

De lemige lagen zijn aangetroffen op een diepte van 2 tot 3,4 meter beneden maaiveld en zijn veelal 2 à 4 dm dik. De lemige lagen zijn zowel in de bodem van het natuurgebied als van de bufferzone aangetroffen. Het betreft hierbij veelal lagen zeer fijn, lemig zand, die soms ook organisch materiaal bevatten. Als onderdeel van de fluvioperiglaciale afzettingen komen dergelijke lemige lagen meestal als afzonderlijke schollen op verschillende diepten voor, en dat lijkt ook hier het geval te zijn: de lagen zijn daarom ook als zodanig in de dwarsprofielen ingetekend. In het kader van dit beknopte veldonderzoek ontbrak de tijd om op nog meer locaties diepe boringen uit te voeren, om zo ook elders op systematische wijze vast te kunnen stellen of dergelijke lagen aanwezig zijn. Op basis van het totaalinzicht in het geohydrologisch functioneren bestaat het vermoeden dat dit wel het geval is, en zodoende zijn deze op schematische wijze ook in de dwarsprofielen ingetekend. Mogelijk zijn de lemige lagen ook op nog wat grotere diepte nog aanwezig (aangezien de fluvioperiglaciale afzettingen hier tot op circa 4 m -mv doorlopen).

De lemige lagen hebben een zekere weerstandsbiedende werking. Omdat er sprake is van een schollenstructuur, en omdat de lagen dun en zandig ontwikkeld zijn, is de weerstandsbiedende werking voor het totale systeem echter beperkt. De lemige lagen moeten zodoende gezien worden als een semi-slecht doorlatende laag.

Verder is in de meeste kommen aan de oppervlakte een dunne veenlaag aangetroffen, met aan de basis hiervan, op de overgang naar de zandondergrond, een gliedeachtige laag, ofwel een compacte, verkitten laag die is opgebouwd uit zeer fijne humusdeeltjes. Deze laag is daarbij vaak ook lemig ontwikkeld, vooral in de kom bij Tpb1. In het diepe deel van deze kom ontbreekt de veenlaag ook: de lemige laag ligt hier gelijk aan de oppervlakte. De (lemige) gliedeachtige laag is slecht doorlatend.

In de bufferzone is ter plaatse van Bo20 in dwarsprofiel C-C' een 60 cm dikke veenlaag aangetroffen, die is afgedekt onder een zandlaag van 50 cm. Vermoedelijk is dit zanddek door de mens aangebracht, door afschuiving van zand vanuit (van oorsprong) hoger gelegen delen vanuit de omgeving. Vermoedelijk is in de rest van dit laaggelegen gebied en ook in het laaggelegen gebied in het noordwesten van de bufferzone (getuige de ook hier aangetroffen zeer drassige omstandigheden tijdens het veldwerk) een vergelijkbare bodemopbouw aanwezig.

In de bufferzone is ter plaatse van Bo16 in dwarsprofiel B-B' een kalkrijke afzetting aangetroffen. Het betreft hierbij de lemige laag die hier op een diepte van 2,85 tot 3,25 - mv ligt. Dit is de enige locatie waar in het kader van het uitgevoerde veldonderzoek kalkrijk bodemmateriaal is aangetroffen, terwijl wel bij elke boring de kalkrijkdom van de verschillende bodemlagen is bepaald. Bij plaatsing van de (permanente) peilbuizen is de kalkrijkdom overigens niet bepaald. Dit sluit overigens niet uit dat ook op andere plekken (en vooral op iets grotere diepte) wel kalkrijke (lemige) lagen aanwezig zijn: wellicht zijn ze er wel, maar zijn ze niet aangeboord.

3.2.3 Hydrochemische situatie

Het water in de kommen van Bo7 en Bo14 is zeer ionenarm (EGV = 38 à 39 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en sterk zuur (pH = 4,7 à 4,8). Dit geldt ook voor het grondwater van B5 (EGV = 48 en pH = 4,7). In feite is ook het grondwater van peilbuis B6 ionenarm, maar wel in mindere mate dan bij de eerder genoemde locaties (EGV = 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Het grondwater van peilbuis B6 is daarbij ook zwak gebufferd (alkaliniteit = 0,5 meq/l) en zodoende ook minder zuur (pH = 5,2).

Ook het grondwater van permanente peilbuizen B2A en B4 (aan weerszijden van de kom van Tpb1) is nog altijd ionenarm (EGV 63 à 92 $\mu\text{S}/\text{cm}$), en ook dit grondwater is daarbij zwak gebufferd (alkaliniteit 0,5 à 0,7 meq/l) en zodoende matig tot zwak zuur (pH = 5,2 à 5,7). Het grondwater van de tijdelijke peilbuizen in de oeverzone van de kom (Tpb1 en Tpb2) is iets ionenrijker (EGV = 118 à 158 $\mu\text{S}/\text{cm}$), en daarbij ook nog wat sterker gebufferd (alkaliniteit 1,0 meq/l) en zodoende zwak zuur (pH 5,7 à 5,9). Het inundatiewater in de kom zelf is in vergelijking hiermee weer wat minder ionenrijk (EGV = 87 $\mu\text{S}/\text{cm}$), en vooral ook minder sterk gebufferd (alkaliniteit = 0,2 meq/l), maar dit is net voldoende voor het op peil houden van de zuurgraad (pH = 5,8).

Bij behandeling van het ecohydrologisch functioneren worden verklaringen gegeven voor de aangetroffen hydrochemische situatie.

3.2.4 Ecohydrologisch functioneren

Gebied ten noordwesten van B4

In dwarsprofiel A-A' is te zien dat in het gebied ten noordwesten van peilbuis B4 niet alleen de oppervlaktewaterstand in de kommen maar ook de grondwaterstand zoals gemeten in de ondiepe boorgaten in de zandgronden naast de kommen op een veel hoger niveau ligt dan de grondwaterstand zoals gemeten in peilbuizen B5 en B6. Zo is in boorgat Bo12 een grondwaterstand gemeten die 46 cm hoger is dan in peilbuis B6, en is in boorgat Bo9 een grondwaterstand gemeten die 55 cm hoger is dan in peilbuis B5.

Het feit dat de oppervlaktewaterspiegels in de kommen op een hoger niveau liggen is (voor een groot deel) te verklaren op grond van de aanwezigheid van de slecht doorlatende gliedelagen aan de basis van de kommen. Het feit dat de grondwaterstanden in de ondiepe boorgaten op een hoger niveau liggen dan in de peilbuizen kan op twee manieren verklaard worden:

- (Ook) de fijnzandige dekzandlaag die aan de oppervlakte aanwezig is, en waarin de ondiepe boorgaten zijn vervaardigd, heeft een aanzienlijke weerstand, en daarbij is ook de bergingscoëfficiënt van deze fijnzandige laag beperkt, wat (bij aanwezigheid van een neerslagoverschot) de opbolling van de grondwaterstand extra stimuleert.
- Op grond van de boorbeschrijving van peilbuis B6 volgt echter dat hier bij de plaatsing van de peilbuis een leemlaag is doorboord, en gezien de gehanteerde boormethode (zuigerboor) is het naar verwachting niet gelukt om deze laag na uitvoering van de boring weer (goed) af te dichten. Mogelijk lekt er daarom hier via het boorgat grondwater weg naar de ondergrond, waardoor met de peilbuis dus vooral de grondwaterstand in de ondergrond wordt geregistreerd. Peilbuis B5 betreft echter een ondiepere buis, en hier is bij de plaatsing niet dieper geboord dan het niveau van de onderkant van het filter. Boorgat Bo9 ligt wel op enige afstand van B5 (25 meter): mogelijk is ter plaatse van Bo9 wel een lemige laag aanwezig, en ter plaatse van B5 niet. Ofwel: misschien is het niet zozeer de weerstand van de fijnzandige dekzandlaag, maar toch (vooral) de weerstand van de wat dieper gelegen lemige lagen die ervoor zorgt dat de grondwaterstand in de ondiepe boorgaten hoger is dan in de peilbuizen (of is het een combinatie van beide).

Los van de exacte verklaringen is het in ieder geval wel duidelijk dat het gebied in de wintersituatie veel natter is dan volgt op grond van het grondwaterstandsverloop van peilbuizen B5 en B6: de grondwaterstand ligt hier in de winter (vlak) aan maaiveld tot zelfs enkele decimeters boven maaiveld. Ook volgt op grond van deze waarnemingen dat er in het gebied sprake is van infiltratie. Hierdoor heeft zowel het water in de kommen als het grondwater een atmoclien (regenwaterachtig) karakter (ionenarm en sterk zuur).

Omdat de lemige lagen slechts semi-slecht doorlatend zijn zal in de loop van de zomer (in samenhang met het verdwijnen van het neerslagoverschot en de opbouw van een verdampingsoverschot) de grondwaterstand (waarschijnlijk) wel wegzakken tot op het niveau zoals gemeten in de peilbuizen. Ter plaatse van de kommen en de randen hiervan ligt de GLG zodoende 1,1 tot 1,4 m -mv.

Vooraf in dwarsprofielen B-B' en C-C' volgt dat de diepe waterlopen in de directe omgeving van het natuurgebied (in de wintersituatie) een sterk drainerende werking hebben op het grondwater van het natuurgebied en de bufferzone. Vanwege de aanwezigheid van de semi-weerstands biedende lemige lagen, en ter plaatse van de kommen ook door de aanwezigheid van de gliedeachtige lagen, werkt het negatieve effect echter op enigszins gedempte wijze door. Zodoende zijn in de winter en ook in het vroege voorjaar ondanks de sterke aantasting van het systeem nog steeds wel natte omstandigheden aanwezig. In perioden dat het systeem van bovenaf echter niet wordt

aangevuld met neerslagwater werken de aantastingen (ondanks de demping) wel door, en zakt als gevolg hiervan de grondwaterstand diep weg.

In sommige gevallen is in de zandgrond naast de kom een ondiepe grondwaterstand gemeten die iets hoger is dan in de kom zelf. Dit is bijvoorbeeld het geval bij Bo12 ten opzichte van Ow14 (verschil van 18 cm). Onder invloed hiervan is hier sprake van er een lichte laterale grondwaterbeweging, waardoor juist hier in de heide ook soorten als Klokjesgentiaan en Gagel groeien.

In de kom van Bo10/Ow10 is het oppervlaktewaterpeil ook ten opzichte van de andere kommen relatief hoog. Hoewel de kom vrij ondiep is, valt hij getuige de weergave ervan op de topografische kaart als ven in de loop van het voorjaar ook niet snel droog. Blijkbaar is de stagnerende laag aan de basis van de kom hier extra goed ontwikkeld. In samenhang met het meer gedempte (grond)waterstandsverloop groeien in deze kom soorten als Veenpluis en Eenarig wollegras (terwijl deze soorten van hoogveenslenken elders in het gebied niet zijn aangetroffen).

De kom van Bo7/Ow7 is wel relatief diep, en er groeien wel wat slenkveenmossen, maar Pijpenstrootje domineert de vegetatie, wat wijst op sterk fluctuerende (grond)waterstanden: dus blijkbaar is de stagnerende laag aan de basis van de kom hier minder goed ontwikkeld.

Gebied vanaf B2 t/m B4

De kom van Tpb1 is het diepst en ligt ook het laagst ten opzichte van NAP. De kom heeft een overloop naar de verder zuidelijk gelegen laagte. Het drempelniveau van deze overloop ligt op 9,47 mNAP, en op 8 januari 2012 lag het waterpeil in de kom ook op 9,47 mNAP. Op het moment van de metingen trad echter geen (zichtbare) oppervlakkige afvoer op. In de laagte aan de zuidzijde lag het waterpeil op 8 januari 2013 op een niveau van 9,42 mNAP (ter plaatse van Ow18) à 9,41 mNAP (ter plaatse van Ow19). Deze grote laagte lijkt geen overloop te hebben, maar zijn water in de zuidhoek te verliezen naar de direct aangrenzende sterk drainerende waterloop (Oudewegsbeek).

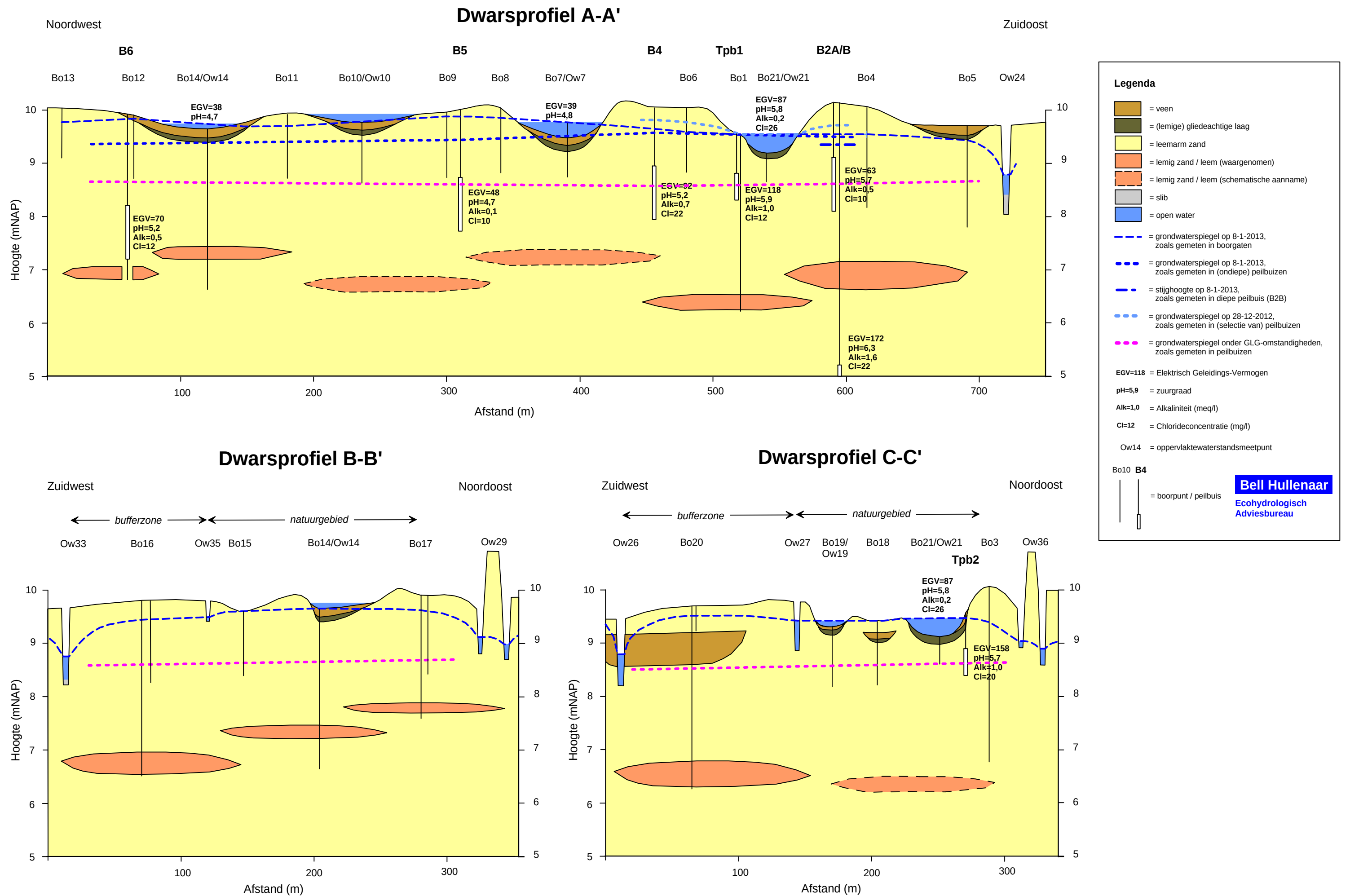
Op 8 januari 2013 is alleen aan de noordwestzijde van de kom een lichte opbolling van de grondwaterstand gemeten: ter plaatse van Bo6 bedroeg de grondwaterstand 9,61 mNAP: dit was dus 14 cm hoger dan in de kom zelf (zie dwarsprofiel A-A'). Op grond van de meetreeksen van B2A en B4 (zie bijlage 1) volgt dat in de neerslagrijke periode aan het einde van 2012 de grondwaterstand aan weerszijden van de kom nog veel hoger opliep (9,82 mNAP ter plaatse van B4 en 9,72 mNAP ter plaatse van B2A). Ervan uitgaande dat de oppervlaktewaterstand in de kom zelf toen (vanwege de aanwezigheid van de overloop) niet veel hoger was, betekent dit dat er toen een behoorlijk sterke opbolling aanwezig was. Ook deze situatie is in het dwarsprofiel aangegeven. Op grond van de grafiek van B4 volgt dat met name aan de noordwestzijde tijdens de meeste winters sprake is van een opbolling (ofwel een grondwaterstand die het overloophniveau van de kom, van 9,47 mNAP overschrijdt). Onder invloed van de opbolling treedt in dergelijke perioden een laterale aanvoer van (ondiep) grondwater naar de kom op, en deze toevoer treedt dus vooral vanuit het noordwesten op.

Op 8 januari 2013 werd aan de noordoostzijde van de kom een grondwaterstand gemeten die lager was dan in de kom, namelijk 9,40 mNAP (zie dwarsprofiel C-C'). Op dat moment was er dus ook vanaf deze zijde geen aanvoer van grondwater. Verwacht mag worden dat ook hier in neerslagrijke perioden de grondwaterstand (kortstondig) hoger kan oplopen dan het overloophniveau van de kom (en dat dit hier eind december 2012 dus ook het geval was), en dat er dan dus ook vanuit deze richting grondwater toestroomt. Dit verklaart ook de relatief hoge chlorideconcentraties die zijn gemeten voor het grondwater van Tpb2 (20 mg/l) en het oppervlaktewater in de laagte zelf (26 mg/l). Vanwege de sterk drainerende werking van de nabijgelegen sloten langs de Walstraat

valt de toevoer vanuit deze hoek echter na afloop van de neerslagpiek ook weer snel weg.

Uit de lage chlorideconcentratie die ter plaatse van Tpb1 is gemeten (10 mg/l) volgt dat vanuit deze hoek weinig antropogeen beïnvloed grondwater toestroomt. Zowel het grondwater van Tpb1 als van Tpb2 is enigszins gebufferd. Bij Tpb2 kan de buffering verklaard worden vanuit een landbouwkundige achtergrond (bekalking van de bodem). Bij Tpb1 is het niet precies duidelijk waar de buffering vandaan komt. Vermoedelijk ligt er in het voedingsgebied op niet al te grote diepte een (enigszins) kalkhoudende, lemige laag (bijvoorbeeld iets onder het filter van B4).

Los van de exacte verklaringen volgt op basis van de metingen dat er in natte winterperioden onder invloed van de opbolling van de grondwaterstand een lichte toevoer van enigszins gebufferd grondwater naar de kom optreedt, dat de toevoer (op geleidelijke wijze) vooral vanuit het noordwesten plaatsvindt, maar dat ook vanuit het direct aangrenzende landbouwgebied ten noordoosten van de kom kortstondig (maar in aanzienlijke hoeveelheden) antropogeen beïnvloed grondwater kan toestromen. In samenhang met deze toevoer groeien in de kom soorten van (zwak) gebufferde vennen als Moerashertshooi, Vlottende bies en Veelstengelige waterbies, maar is daarnaast (vanwege de bijmenging met voedselrijk landbouwwater) in de laagte ook Riet aanwezig. In samenhang met de periodieke laterale toevoer van schoon, enigszins gebufferd grondwater vanuit het noordwesten groeien vooral in de noordwestelijke oeverzone van het ven blauwgraslandsoorten als Blauwe zegge, Blauwe knoop en Welriekende nachtorchis en zelfs het zeer zeldzame Vetblad.



Dwarsprofiel B-B'

Zuidwest
Noordoost

Ow33
Bo16
Ow35
Bo15
Bo14/Ow14
Bo17
Ow29

Hoogte (mNAP)

Afstand (m)

bufferzone

natuurgebied

Dwarsprofiel C-C'

Zuidwest
Noordoost

Ow26
Bo20
Ow27
Bo19/Ow19
Bo18
Bo21/Ow21
Bo3
Ow36

Hoogte (mNAP)

Afstand (m)

Tpb2

EGV=87
pH=5,8
Alk=0,2
Cl=26

EGV=158
pH=5,7
Alk=1,0
Cl=20

bufferzone

natuurgebied

Figuur 3.1 Ecohydrologische dwarsprofielen Fayersheide & bufferzone

4 Synthese, conclusies en aanbevelingen

Ecohydrologisch functioneren van het natuurgebied

Conform de regionale terreinhelling stroomt het regionale grondwater ter plaatse van Fayersheide (en de omgeving hiervan) in zuidwestelijke richting, en deze grondwaterstroming vindt plaats via een watervoerend pakket van circa 45 meter dikte. Omdat Fayersheide op de overgang ligt van een enigszins hellend gebied naar een (nagenoeg) vlakgelegen gebied treedt er kwel op vanuit het diepere deel naar het ondiepe deel van het watervoerende pakket. Dit kwelwater is vanwege de sterk drainerende werking van het slotenselsel in het omringende landbouwgebied, en vooral de diepe hoofdwaterlopen in de directe omgeving, echter niet in staat de bovenste bodemlaag van het natuurgebied te bereiken: weliswaar kan in zomerperioden lichte (periodieke) kwel optreden, maar dit kwelwater blijft ver beneden de oppervlakte en infiltreert vervolgens in de loop van de herfst weer naar de ondergrond. Infiltratie is daarbij ook over het gehele jaar gezien het dominerende proces.

De sterk drainerende werking van de waterlopen in de omgeving veroorzaakt ook een verlaging van de grondwaterstand. Door de aanwezigheid van semi slecht doorlatende lagen werkt de negatieve beïnvloeding echter op gedempte wijze door in het natuurgebied: door de aanwezigheid van dunne lemige lagen in de zandondergrond, een fijnzandige dekzandlaag en dunne gliedeachtige lagen aan de basis van de kommen liggen de (grond)waterstanden in de winter en het vroege voorjaar ondanks de aantasting van het systeem toch op een hoog niveau (namelijk boven maaiveld in de kommen en vaak vlak aan maaiveld in de omringde zandgrond).

De weerstand van de dekzandlaag is echter beperkt, en de lemige lagen vormen geen aaneengesloten structuur waardoor ook de totale systeemweerstand van deze afzettingen beperkt is. Ook de gliedeachtige lagen zijn niet ondoorlatend en bovendien slechts lokaal aanwezig. In perioden zonder neerslagoverschot (de zomer) zakken de grondwaterstanden zodoende uit tot op het niveau van in de zandondergrond, ofwel het watervoerende pakket. Hierdoor zakken de grondwaterstanden in de zomer dus ver beneden maaiveld weg (GLG van 1,1 tot 1,4 m -mv ter plaatse van de kommen en langs de randen hiervan), en is er ook sprake van een sterke grondwaterstandsdynamiek.

Ondanks de verstoring van het systeem als geheel, en dankzij de aanwezigheid van de fijnzandige / lemige lagen en de kleinschalige afwisseling van ruggetjes en kommen met hierin veen en gliedeachtige lagen, zijn in het natuurgebied verscheidene kleine systeempjes werkzaam, en in samenhang hiermee is het gebied ook gradiëntenrijk, met behalve overgangen van droog naar nat ook overgangen van zuur naar (enigszins) gebufferd. Deze gevarieerde abiotische omstandigheden zorgen er samen met het goede beheer van het gebied voor dat er nog altijd een soortenrijke vegetatie aanwezig is met hierin ook zeldzame soorten.

Daarbij zijn de kommen in het middendeel en het noordwestelijke deel van het natuurgebied relatief ondiep, en heeft het water in de kommen en het ondiepe grondwater hier (vanwege het overwegend optreden van infiltratie) een zuur karakter. Op sommige plekken is er in de winter onder invloed van een licht oplopende grondwaterspiegel aan de randen van de kommen sprake van een lichte laterale grondwaterbeweging, waardoor vooral hier soorten als Gagel en Klokjesgentiaan groeien. Verder is door verschillen in de weerstand van de slecht doorlatende gliedeachtige lagen aan de basis van de kommen de ene kom ook natter dan de ander kom, wat ook weer zijn weerslag heeft op de vegetatie.

Het meest bijzondere systeempje betreft de kleine, diepgelegen kom in het zuidoostelijke deel (kom van Tpb1). Deze kom wordt in natte winterperioden, onder invloed van opbolling van de grondwaterstand in de directe omgeving van de kom, in zeer lichte mate

gevoed met lateraal toestromend, zwak gebufferd grondwater. De grondwatervoeding van deze kom is ten opzichte van de andere kommen relatief sterk doordat de kom diep is en ook doordat de kom een overloop heeft naar de laagte aan de zuidzijde. De sterkste toevoer vindt daarbij plaats vanuit de zandrug ten noordwesten van de kom. Van oorsprong zal met name ook een relatief sterke voeding hebben plaatsgevonden vanuit het noordoosten, maar deze toevoer wordt in de huidige situatie een groot deel weggevangen door de diepe waterlopen langs de Walstraat. Onder invloed van deze voeding is vooral op de noordwestflank van de kom een zeer waardevolle vegetatie tot ontwikkeling gekomen, met soorten als Welriekende nachtorchis en vooral Vetblad, en is ook de vegetatie in het 's-winters geïnundeerde laagste deel waardevol, aangezien hier bijzondere vensoorten groeien als Moerashertshooi en Vlottende biezen.

Op basis van de meetreeksen van de peilbuizen volgt dat de grondwatersituatie van het natuurgebied de laatste 20 à 25 jaar ook behoorlijk stabiel is. Tot in de jaren vijftig van de vorige eeuw was de botanische rijkdom van het natuurgebied echter nog veel groter, en kwamen vooral ook in veel sterkere mate soorten voor die zijn gebonden aan basenrijke omstandigheden en een niet ver wegzakkende grondwaterstand. Het verdwijnen van deze soorten wijst erop dat er wel (grote) veranderingen in het systeem zijn opgetreden (wegvallen van basenrijke kwel vanuit het watervoerende pakket), maar al (ver) voor de tijd dat er een hydrologisch meetnet in het natuurgebied aanwezig was. Waarschijnlijk zijn de waterhuishoudkundige maatregelen die eind jaren vijftig in het kader van de ruilverkaveling zijn uitgevoerd hier debet aan.

Ondanks de achteruitgang is de ecologische waarde van het natuurgebied dus nog altijd zeer hoog, en is het dus ook zeker de moeite waard om het natuurgebied te behouden. Een goed behoud kan alleen gerealiseerd worden indien geen verdere aantasting van het hydrologische systeem plaatsvindt: niet door de aanleg van de zandwinplas en ook niet door andere oorzaken. Het is daarentegen juist wenselijk om het ecohydrologisch functioneren van het natuurgebied (enigszins) te verbeteren. De zaken die van belang zijn om het natuurgebied in ieder geval in zijn huidige toestand te behouden, en liefst ook enigszins te herstellen, worden hieronder genoemd.

Zaken die van belang zijn voor behoud / herstel van het bestaande natuurgebied

Voor een goed behoud / herstel van het natuurgebied zijn de volgende zaken van belang:

- De aanleg van de zandwinplas mag het hydrologische systeem niet negatief beïnvloeden. Meer concreet betekent dit:
 - o De grondwaterstand mag in de zomer niet nog verder gaan wegzakken.
 - o De opbolling van de grondwaterspiegel in de winter mag niet afnemen.
 - o Ofwel: er mogen over de gehele linie geen stijghoogteverlagingen optreden van het grondwater in de zandondergrond, want dit zal (zij het op gedempte wijze) ook doorwerken in de ondiepe grondwaterstanden.
- De realisatie van een bufferzone is daarbij een goede eerste stap: hiermee wordt afstand gecreëerd tussen de plas en het natuurgebied, waardoor het natuurgebied buiten de zone van de sterkste grondwaterstandsverlagingen blijft. Deze verlagingen treden op als gevolg van de aansnijding van het grondwatersysteem door de plas.
- Pas als ook het waterpeil in de zandwinplas (m.b.v. wateraanvoer) extra hoog wordt opgezet en/of de bodem van de plas wordt afgedicht kan het negatieve effect van de aanleg van de plas voor een groot deel worden weggenomen.
- In combinatie met deze maatregelen is het bijzonder zinvol om ook de sterk drainerende werking van de drie hoofdwaterlopen in de directe omgeving van het natuurgebied te reduceren. De speelruimte die hiertoe (in relatie tot de vereiste drooglegging van de landbouwgronden in de omgeving) aanwezig is lijkt op het eerste gezicht beperkt, maar (juist in de context van de aanleg van de zandwinplas) zijn er toch wel mogelijkheden aanwezig, en wellicht kan zo zelfs

een verbetering van het ecohydrologisch functioneren van het natuurgebied gerealiseerd worden. Meer concreet is dit als volgt mogelijk:

- o Aanpak van de sterk drainerende werking van de hoofdwateloop op de grens van de bufferzone en de toekomstige zandwinplas. Op termijn, als de zandwinning zijn maximale omvang (tot aan de bufferzone) heeft bereikt, kan deze wateloop waarschijnlijk geheel gedempt worden. De zone ten zuidwesten van deze loop zal echter de komende jaren / decennia nog in landbouwkundig gebruik blijven: pas in de laatste fase zal ook hier zandwinning gaan plaatsvinden. Wellicht zijn er (tegen de achtergrond van de ontwikkelingen rond de zandwinplas) toch ook op korte termijn al wel mogelijkheden aanwezig om tot een aanpak van deze hoofdwateloop te komen. Dit is mogelijk door in deze wateloop een hoger peil te realiseren (door ter hoogte van de noordwestpunt van de bufferzone een stuw te plaatsen, en dit te combineren met de verplaatsing van de stuw in de Oudewegsbeek: zie volgende aandachtspunt). Een dergelijke peilverhoging heeft alleen consequenties voor de drooglegging van de direct aanliggende gronden, en ook de wateraanvoer kan via de huidige route blijven plaatsvinden.
- o Verplaatsing van de stuw in de Oudewegsbeek in benedenstroomse richting (naar een locatie juist ten zuidwesten van T-splitsing van de Oudewegsbeek en de wateloop op de grens van de bufferzone en de zandwinlocatie), zodat de huidige zeer sterk drainerende werking van het gedeelte direct benedenstrooms van de stuw verdwijnt. Indien twee laaggelegen plekken in het aangrenzende landbouwgebied (aan de zuidoostzijde van Fayersheide) worden opgehoogd, dan kan deze maatregel naar verwachting ook zonder nadelige gevolgen voor het landbouwkundige gebruik in de omgeving worden uitgevoerd.
- o In combinatie hiermee is ook aanpak van de sterk drainerende werking van de waterlopen langs de Walstraat wenselijk, zowel van de sloot aan de zuidwestzijde van de weg als de hoofdwateloop aan de noordoostzijde. Omdat het perceel tussen het eigendom van Staatsbosbeheer en de weg al een natuurbestemming heeft is verondieping van de sloot aan de zuidwestzijde wellicht gemakkelijk realiseerbaar. Speelruimte voor het doorvoeren van een peilverhoging in de hoofdwateloop kan (ook hier) gerealiseerd worden door enkele laaggelegen plekken in het verder noordelijk gelegen landbouwgebied op te hogen en een stuw te plaatsen op de plek waar de hoofdwateloop onder de Walstraat wordt doorgeleid.
- Ten aanzien van de interne waterhuishouding zijn er voor een goed behoud / herstel van het natuurgebied de volgende aandachtspunten:
 - o Hoewel via de greppelrestanten geen zichtbare waterafvoer plaatsvindt kan de aanwezigheid ervan toch leiden tot een verminderde opbolling van de grondwaterspiegel in dekzandruggen en op de flanken hiervan. Om dit eventuele (kleine) negatieve effect van de greppelrestanten uit te sluiten is het zinvol om deze restanten toch wel geheel te dempen.
 - o De voeding van de kleine kom in het zuidoosten van het natuurgebied met enigszins gebufferd, (min of meer) lateraal toestromend grondwater is in belangrijke mate afhankelijk van de hoogte van het overloopniveau van de kom. Dit niveau moet in ieder geval niet worden verhoogd (om hiermee bijvoorbeeld meer water in de kom te krijgen), omdat de grondwatervoeding dan zal afnemen. Door daarentegen (in het vroege voorjaar) iets (5 à 10 cm) water af te laten kan de grondwatertoevoer juist gestimuleerd worden. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door juist dan het afvoergreppeltje van de kleine kom op te schonen.
 - o Bij het (eventueel) uitvoeren van plagwerkzaamheden moet ervoor gewaakt worden dat de zeer ondiep gelegen slecht doorlatende (gliede)lagen in de kommen niet worden aangetast, anders zal dit leiden tot verdroging van de kommen.

Inrichting van de bufferzone zelf

Ten aanzien van de inrichting van de bufferzone zelf zijn de volgende zaken van belang:

- De werking van de buffer berust vooral op het feit dat hiermee afstand gecreëerd wordt tussen de zandwinplas en het natuurgebied. Met de verdere interne inrichting kan ten aanzien van de effectiviteit van de buffer in feite geen meerwaarde worden gecreëerd. Wel kan het kleine slootje op de grens van de bufferzone en het natuurgebied gedempt worden, en het is (zoals gezegd) ook zinvol om de sterk drainerende werking van de waterloop tussen de bufferzone en de zandwinplas aan te pakken.
- De bufferzone zelf heeft potenties voor ontwikkeling van grondwatergebonden natuurwaarden: de bodemopbouw van de bufferzone is immers vergelijkbaar met die van het natuurgebied (ook in de bufferzone zijn lemige lagen en veenlagen aanwezig), en er is (van oorsprong) ook een afwisseling in lage en hoge delen (hoewel de afwisseling hierin minder kleinschalig is). Het zou dus jammer zijn deze potenties niet te benutten. Nu dat het ecohydrologisch functioneren van het systeem inzichtelijk is gemaakt zijn er ook mogelijkheden om de potenties ook te benutten zonder dat dit ten koste gaat van de effectiviteit van de buffer.
- Het benutten van deze potenties betekent overigens niet dat hierdoor weer nieuwe restricties zullen ontstaan ten aanzien van de aanleg van de zandwinplas: het behoud van het bestaande natuurgebied is hierin maatgevend, en indien de bufferzone zich goed ontwikkelt dan is dat alleen maar winst.
- Voor benutting van de potenties in de bufferzone zijn twee zaken van essentieel belang:
 - Herstel van het oorspronkelijke reliëf van kommen en ruggen.
 - Verschraling van de bodem.
- Indien in de opgehoogde laagten de oorspronkelijke bodem voldoende voedselarm (en met name voldoende fosfaatarm) is, dan is het dus een interessante optie om de hier aangebrachte laag weer te verwijderen, aangezien dan zowel een effectieve verschraling als herstel van het reliëf wordt gerealiseerd. Er mag daarbij echter niet dieper gegraven worden dan tot op het maaiveldsniveau van de aangrenzende kommen in het bestaande natuurgebied, anders kan de maatregel ten koste gaan van het ecohydrologisch functioneren van het bestaande natuurgebied. Het is ook niet de verwachting dat dit nodig is, omdat de hoogte van het oorspronkelijke maaiveld in de bufferzone waarschijnlijk aansluit op het maaiveld van de kommen in het bestaande natuurgebied.
- Hoewel dit vanuit praktisch oogpunt aantrekkelijk is, kunnen de ruggen beter niet hersteld worden door het hier terugplaatsen van de vrijkomende grond uit de laagten: dan zal de bodem hier immers zeer fosfaatrijk blijven, waardoor de ecologische ontwikkelingskansen gering blijven.
- Het is ook niet goed om in de hoge delen voor de gewenste verschraling alleen maar een laag af te graven. Op deze wijze worden de ruggen namelijk niet hersteld, en deze ruggen zijn niet alleen vanuit geomorfologisch oogpunt belangrijk, maar ook als lokale voedingsgebiedjes voor de aangrenzende kommen en voor de ontwikkeling van gradiënten.
- Beste aanpak is daarom herstel van de ruggen door het opbrengen van schone, voedselarme, zandgrond (liefst fijn, en ook enigszins lemig zand), nadat eerst de voedselrijke bovengrond is verwijderd. Hiervoor zou bijvoorbeeld (minder goed bruikbaar) zand uit de zandwinning gebruikt kunnen worden.
- In combinatie hiermee kunnen met de vrijkomende voedselrijke zandgrond uit de bufferzone de laaggelegen plekken in het landbouwgebied ten noorden en ten oosten van het natuurgebied worden opgehoogd, waarmee dus de gewenste peilverhoging in het waterlopenstelsel kan worden doorgevoerd.

Om de reconstructie van het reliëf op succesvolle wijze uit te kunnen voeren dient de ondiepe bodemopbouw in de bufferzone in kaart te worden gebracht en dient (in samenhang hiermee) ook eerst bodemchemisch onderzoek uitgevoerd te worden (om vast te kunnen stellen hoe diep moet worden ontgraven om de bodem op effectieve wijze te kunnen verschralen).

Tot slot

Door dit totaalpakket aan voorgestelde maatregelen uit te voeren kan dus uiteindelijk een situatie gerealiseerd worden waarbij (in plaats van een verlies aan natuurwaarden door de aanleg van de zandwinplas) door middel van een weloverwogen integrale aanpak een natuurwinst geboekt kan worden, zonder dat dit ten koste gaat van het landbouwkundige gebruik van de gronden in de omgeving.

Literatuur

BURO BAKKER, 2009. Vegetatiekartering Fayersheide 2007. Buro Bakker adviesburo in opdracht van Staatsbosbeheer regio oost.

KNNV TWENTE, 1997. De vegetatie van de Fayersheide. Onderzoek naar flora en vegetatie 1990-1995.

RIJKS GEOLOGISCHE DIENST, 1993. Geologische kaart, schaal 1 : 50.000, kaartbladen Almelo Oost (28O) en Denekamp (29). RGD, Haarlem.

RUNHAAR ET AL, 2003. Historische waterhuishouding en historisch grondgebruik in Twente. In opdracht van Waterschap Regge en Dinkel, Almelo.

STIBOKA, 1983. Bodemkaart, schaal 1 : 50.000, blad 28 West Almelo. Stiboka, Wageningen.

TAKEN, 2008. MER Oosterweilanden, Deelrapport Geohydrologie.

WEEDA, E.J., ET AL., 1988. Nederlandse oecologische flora deel 3.

Bijlage 1: Grafieken van de (grond)waterstanden

