Achtergronddocument Water
N2000 gebied Fochteloërveen

Definitief

Provincie Drenthe

Grontmij Nederland B.V.
Assen, 7 februari 2013

310552/ss, revisie 03

Verantwoording

Titel	:	Achtergronddocument Water N2000 gebied Fochteloërveen
Subtitel	:	
Projectnummer	:	310552
Referentienummer	:	310552/ss
Revisie	:	03
Datum	:	7 februari 2013

Auteur(s)	:	S.M.A Rijpkema MSc., R.T Rusticus MSc., S. Schunselaar ir.
E-mail adres	:	Sandra.Schunselaar@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	Sandra Schunselaar
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	Jelle Zoetendal
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. Stationsplein 12 9401 LB Assen Postbus 29 9400 AA Assen T +31 592 33 88 99 F +31 592 33 06 67 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Doel 5
1.3 Werkwijze 5
1.4 Leeswijzer 5

2 Systeembeschrijving Fochteloërveen 7
2.1 Gebiedskenmerken 7
2.1.1 Landschap 7
2.1.2 Maaiveldhoogten 9
2.2 Geomorfologie en geologie 10
2.3 Bodemopbouw 10
2.3.1 Veen 12
2.3.2 Gliede 15
2.3.3 Keileem 16
2.3.4 Peeloklei 19
2.4 Actuele grond- en oppervlaktewater regime (AGOR) 21
2.4.1 Algemeen 21
2.4.2 Overzicht van in verleden uitgevoerde maatregelen 21
2.4.3 Oppervlaktewatersysteem 23
2.4.4 Grondwatersysteem 29
2.5 Waterkwaliteit 39

3 Optimaal grond- en oppervlaktewater regime 40
3.1 Algemeen 40
3.2 OGOR 41

4 Resterende knelpunten en mogelijke maatregelen 45
4.1 Algemeen 45
4.2 Analyse AGOR- OGOR 45
4.3 Analyse wegzijging 49
4.4 Overzicht knelpunten en leemten in kennis 50
4.5 Nog uit te voeren maatregelen/ aandachtspunten beheer 52

5 Literatuurlijst 53

Bijlage 1: Dwarsprofielen Fochteloerveen

Bijlage 2: Detail dwarsprofielen Norgerpetgaten en Esmeergebied 2007

Bijlage 3: Keileemkartering TNO (concept. dec 2011)

Bijlage 4: Maatregelenkaart DCR- 2011

Bijlage 5: Peilbuizen technische gegevens

Bijlage 6: Schematisatie open water MIPWA-update DCR

Bijlage 7: GD-kartering Friesland

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het afgelopen jaar heeft de provincie Drenthe voor een aantal Natura 2000-gebieden concept beheerplannen opgesteld. In de resterende Natura 2000-gebieden heeft het rijk het initiatief. Voor de onderbouwing van de noodzakelijke watermaatregelen (AGOR en OGOR) is nog aanvullende informatie nodig om tot goed onderbouwde ontwerp beheerplannen te komen.

De onderbouwing van maatregelen is noodzakelijk om (in het beheerplanproces) meer duidelijkheid te geven over de haalbaarheid en betaalbaarheid van de maatregelen en de daarbij te realiseren doelen. Als basis hiervoor is goede en betrouwbare informatie nodig omtrent het actuele watersysteem (AGOR). In het achtergronddocument wordt daarom relatief veel aandacht besteed aan het vastleggen van het actuele watersysteem (grond- en oppervlaktewater), zoveel mogelijk in overzichtelijke kaarten. Vervolgens wordt ingegaan op de hydrologische randvoorwaarden die nodig zijn om de beoogde habitattypen te realiseren (OGOR). Het verschil tussen deze twee zijn resterende knelpunten waarvoor maatregelen moeten worden uitgewerkt. Deze maatregelen sluiten zoveel mogelijk aan bij maatregelen die in het kader van eerdere studies reeds zijn benoemd.

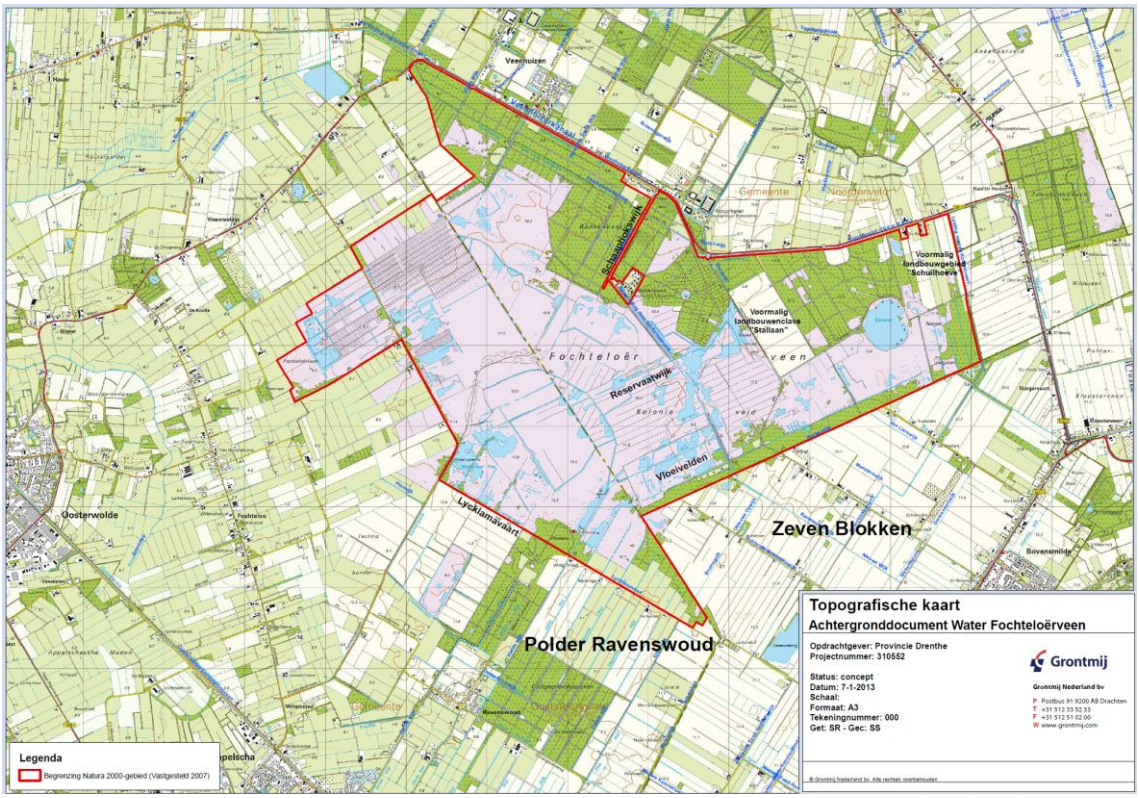
In het gebied Fochteloërveen is sinds de jaren ’80 al een groot aantal hydrologische maatregelen genomen:

- Het landbouwwater dat door het gebied stroomde is om geleid;
- Kaden zijn aangelegd om het water beter vast te kunnen houden in het gebied.
- Het gebied is ingericht conform het hydrologisch inrichtingsplan voor hoogveengeneratie in het Fochteloërveen [Hullenaar, 1997]. Het Fochteloërveen is hiervoor gecompartimenteerd door de aanleg van kaden met zogenaamde geknepen overlopen. Via deze overlopen wordt overtollig water uit de compartimenten afgevoerd. In het gebied zijn diverse dammen en kades aangelegd en zijn waterlopen afgedamd. Hierdoor is vernatting opgetreden en treedt er lokaal herstel van hoogveenvorming op door groei van veenmossen.
- Aan de Friese kant zijn in de landinrichting diverse maatregelen getroffen, onder andere de aanleg van buffergebieden met hoger peilen.
- Op dit moment zijn maatregelen in de Friese buffergebieden evenals in en naast de Norgerpetgaten in uitvoering. Voor dit achtergronddocument wordt er vanuit gegaan dat deze maatregelen al zijn afgerond.

Waar noodzakelijk worden nog resterende knelpunten en mogelijke maatregelen benoemd.

Na de besluitvormingsprocedure voor het beheerplan Natura2000 kan het waterschap op basis daarvan het GGOR vaststellen en nadere regelgeving ten aanzien van drainage en het onttrekken van grondwater in de keur opnemen.

Een overzicht van het gebied is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Topografische kaart Fochteloërveen.

1.2 Doel

Dit document dient als input te worden gebruikt voor de uitwerking van de ‘watervraagstukken’ binnen het gebiedsproces voor het Natura 2000 ontwerpbeheerplan voor het Fochteloërveen. Naast het uitwerken van de AGOR en de OGOR worden knelpunten in de waterhuishouding van het N2000 gebied benoemd (OGOR-AGOR) en worden oplossingsrichtingen geformuleerd.

1.3 Werkwijze

In diverse beschikbare onderzoeken zijn reeds een hydrologische systeembeschrijving, knelpuntenanalyse en maatregelenpakket opgenomen voor een groot deel van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen. Dit Achtergronddocument Water geeft een overzicht van reeds uitgevoerd onderzoek. Daarnaast zijn alle beschikbare kennis/gegevens geanalyseerd en zoveel mogelijk op overzichtelijke kaarten gepresenteerd. Ook zijn enkele geohydrologische dwarsdoorsneden door het gebied vervaardigd. De voor dit document gebruikte onderzoeken zijn weergegeven in de literatuurlijst.

Daarnaast is in dit document de OGOR voor het gebied uitgewerkt op basis van habitattypen en is het verschil tussen de AGOR en OGOR bepaald. De hieruit afgeleide resterende knelpunten zijn vergeleken met de resterende knelpunten op basis van de literatuur. Waar mogelijk zijn maatregelen benoemd.

Dit document is opgesteld in opdracht van de Provincie Drenthe. Bij de uitwerking van dit document zijn de volgende partijen betrokken: Provincie Fryslân, Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest, Waterschap Reest en Wieden en Natuurmonumenten.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het huidige (water)systeem van het Fochteloërveen beschreven, met daarin de gebiedskenmerken en het actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR). Hierbij wordt tevens een kort overzicht gegeven van de maatregelen die de afgelopen decennia reeds zijn uitgevoerd, inclusief de daarbij behorende rapportages.

Het optimale grond- en oppervlaktewaterregime (OGOR) behorende bij de natuurdoelstellingen van het Fochteloërveen is weergegeven in hoofdstuk 3. Het verschil tussen de actuele situatie en de optimale situatie kan beschouwd worden als knelpunt. Deze knelpunten en mogelijke maatregelen worden toegelicht in hoofdstuk 4.

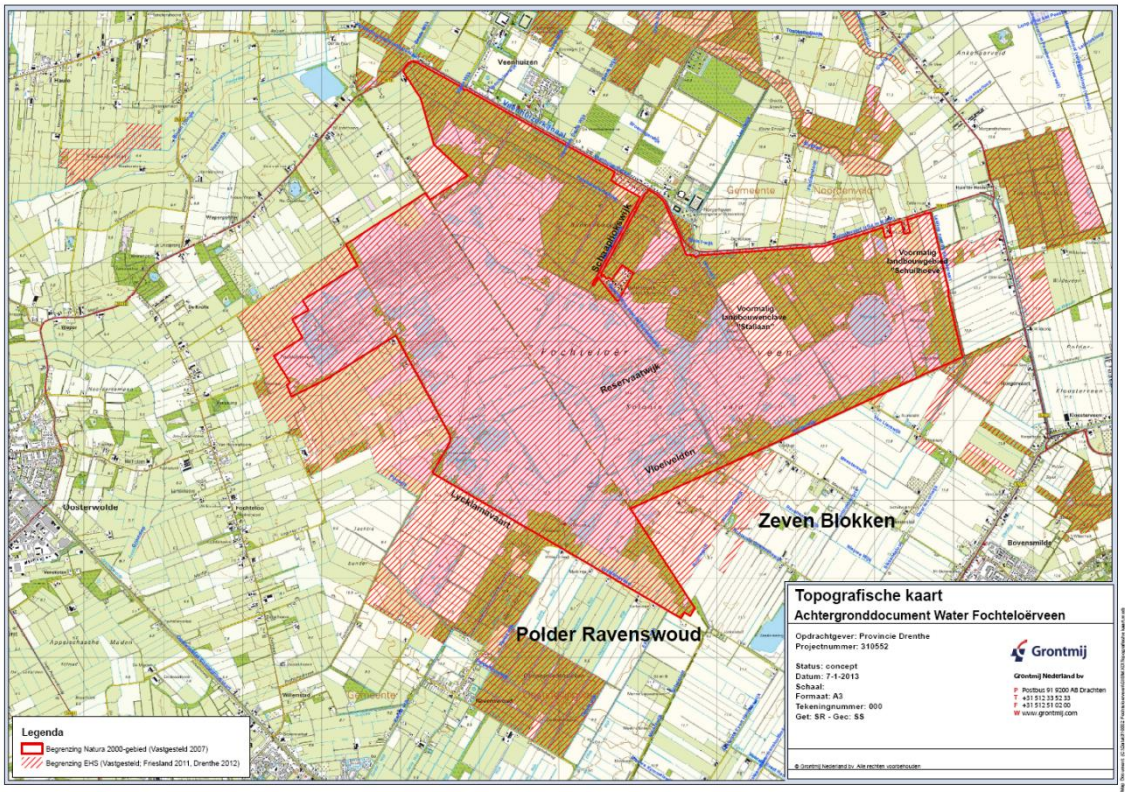
Informatie met betrekking tot het gebied is zoveel mogelijk weergegeven op kaarten. Deze zijn in het klein als figuur in de tekst opgenomen, ter illustratie. Daarnaast zijn de kaarten op A3 formaat apart bij dit rapport toegevoegd. Op deze kaarten is alle detailinformatie zichtbaar.

2 Systeembeschrijving Fochteloërveen

2.1 Gebiedskenmerken

2.1.1 Landschap

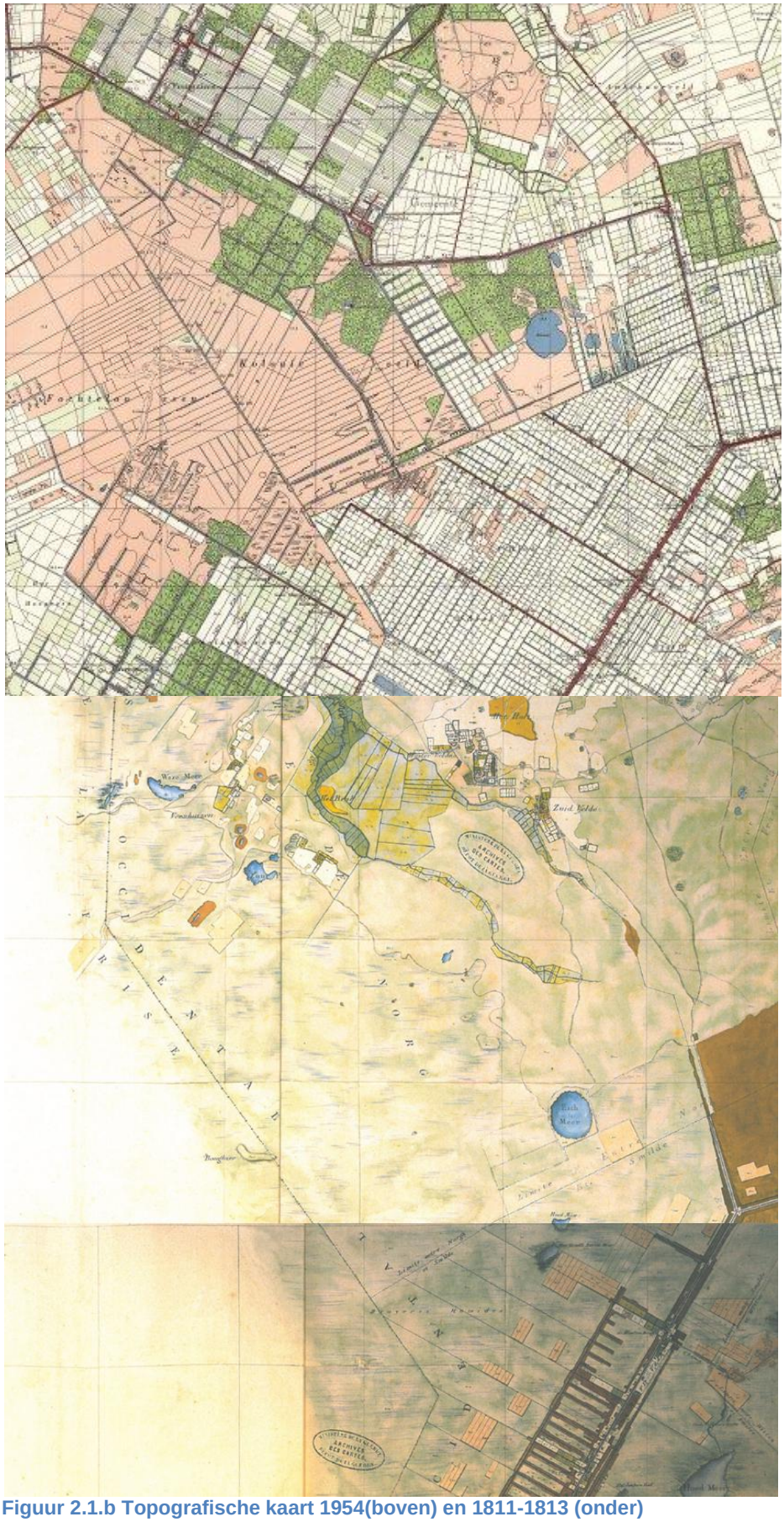
Het Fochteloërveen is aangemerkt als Natura 2000, habitatrichtlijngebied en vogelrichtlijngebied. Het gebied strekt zicht uit over een oppervlakte van 2599 ha in de Provincies Fryslân en Drenthe. In figuur 2.1 is de begrenzing van het Natura 2000-gebied, inclusief de begrenzing van de EHS weergegeven.



Figuur 2.1.a Topografische kaart ligging Natura 2000-gebied Fochteloërveen (rode lijn) en begrenzing EHS (rode arcering)

Het Fochteloërveen maakte in het verleden onderdeel uit van de uitgestrekte Smildervenen die ooit grote delen van noordwest Drenthe en aangrenzend Fryslân bedekten. Vrijwel het gehele oorspronkelijke hoogveengebied is afgegraven.

Een deel van het Fochteloërveen is in het verleden in gebruik genomen door de boekweitbrandcultuur, turfwinning en als vloeiveld. Het oorspronkelijke afwateringspatroon van het veengebied is daarbij sterk aangetast door menselijk ingrijpen. Ook de ontginningen in de omgeving en de omvorming tot landbouwgrond en daarmee samenhangende ontwatering hebben in het veengebied verdroging veroorzaakt. Veel van de vroeger aanwezige natuurlijke gradiënten verdwenen en verbindingen tussen het Fochteloërveen en de omringende beekdalen zijn verbroken. [lit: website 1]



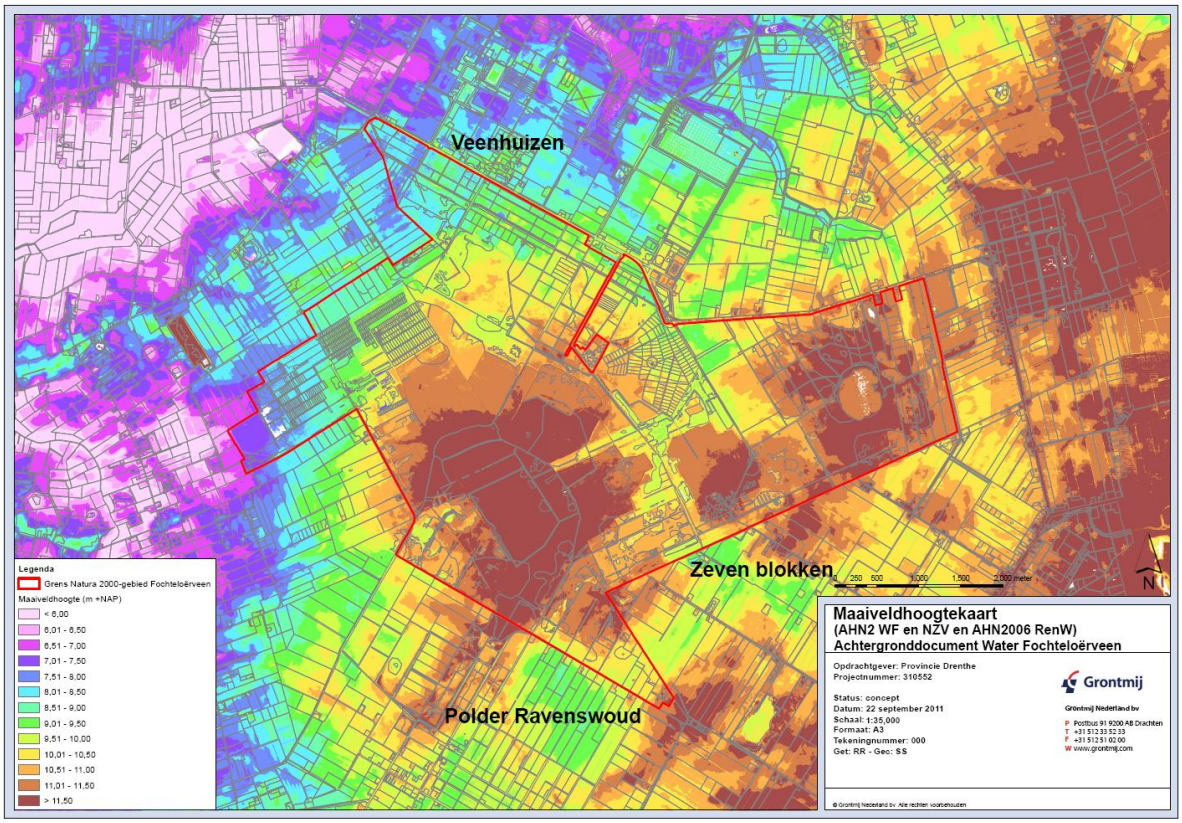
Figuur 2.1.b Topografische kaart 1954(boven) en 1811-1813 (onder)

Het Fochteloërveen bestaat uit een naar verhouding jong en ondiep (tot 2 meter) veenpakket. De afgelopen decennia zijn al tal van maatregelen genomen om de groei van het hoogveen te stimuleren, zoals het plaatsen van damwanden en het aanbrengen van stuwen. Na een stilstandfase in de veengroei bevat het Fochteloërveen nu een relatief grote kern met actief herstellend hoogveen.

Heden is het Fochteloërveen het grootste nog resterende hoogveenlichaam in ons land. Het bevat een relatief grote kern met plekjes actief hoogveen. Het veengebied is uitgestrekt en opvallend arm aan bomen en struiken. Dankzij de omvang van het gebied komen hier belangrijke populaties van allerlei hoogveensoorten voor. Het gebied bestaat, naast het levende hoogveen in het centrale deel, uit droge en vochtige heide en vennen, enige graslanden en in het noorden enkele naaldbossen. Ondiep, open water ligt in de vloeiweiden, Zuidwestplassen en Esmeer. Het Esmeer is een pingoruïne. Het gebied is de enige plek in Nederland waar sinds enige jaren de Kraanvogel succesvol broedt.

2.1.2 Maaiveldhoogten

In figuur 2.2 is voor het Fochteloërveen de nieuwe hoogtekaart (AHN2) weergegeven. Het Fochteloërveen ligt hoger dan de omliggende (landbouw)gebieden. Het centrale veengebied ligt het hoogst, tot ca NAP +12,50 m. Door veenafgravingen langs de Reservaatswijk en de Schaapshokwijk zijn er scherpe overgangen ontstaan in het maaiveldniveau. Hier is de maaiveldhoogte nu in delen nog slechts ca NAP +10,00 m. Naar het noordwesten toe neemt de maaiveldhoogte af. Het Kleine Veen in de westelijke punt van het gebied ligt tot ruim 5 m lager dan de kern van het hoogveengebied. Het Esmeer is het hoogste punt van het oostelijk deel van het gebied.



Figuur 2. 2 Maaivelhoogte Natura 2000-gebied Fochteloërveen (AHN 2).

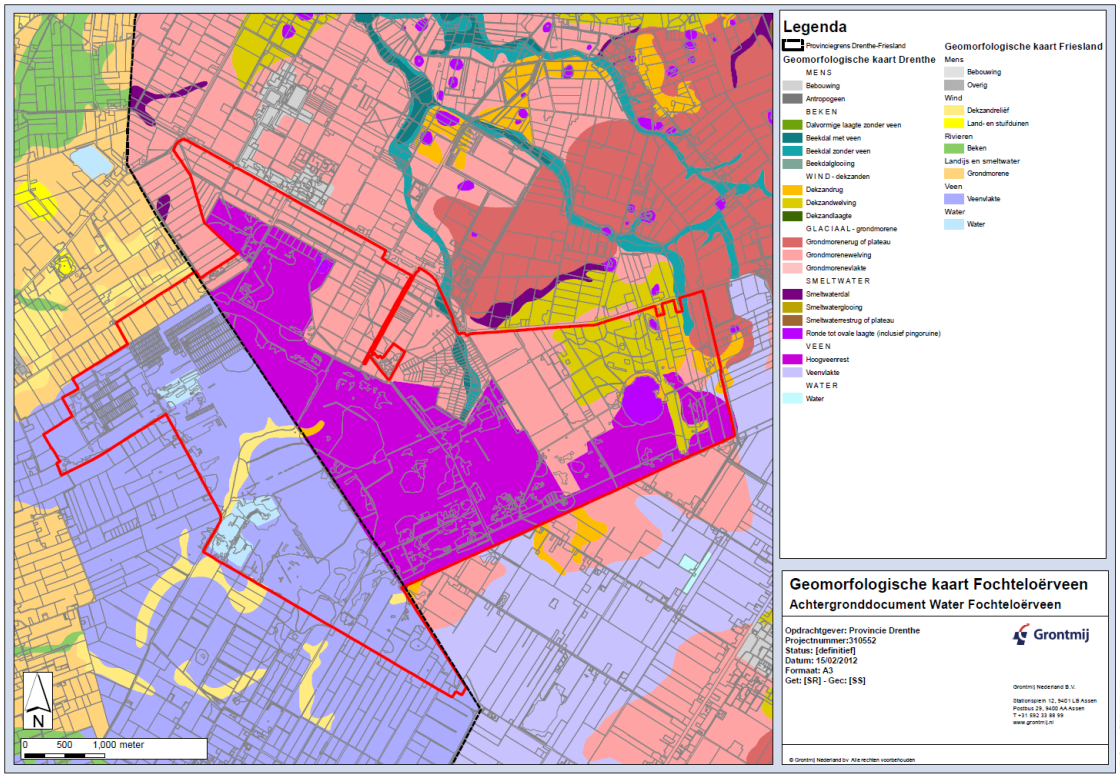
Door oxidatie van veen zakt het maaiveld in met name het landbouwgebied Zeven Blokken (aan de zuidoostzijde van het gebied) nu nog steeds. Uit een analyse, door Waterschap Noorderzijlvest naar de maaiveldhoogtedaling in de 7 Blokken, blijkt dat het maaiveld in de afgelopen 50 jaar circa 50 cm is gedaald. Dit getal is afgeleid middels een GIS-analyse en niet door het daadwerkelijke meten van de daling.

2.2 Geomorfologie en geologie

In figuur 2.3 is voor het Fochteloërveen de nieuwe geomorfologische kaart van de provincie Drenthe 2009 weergegeven en een oudere versie (datum onbekend) voor het Friese deel. Het landschap van het Fochteloërveen is vormgegeven in en tussen de ijstijden. Tijdens en net na de voorlaatste ijstijd, het Saalien, zijn in het gebied grondmorenen ontstaan in de vorm van keileem. In de laatste ijstijd, het Weichselien, is de grondmorene bedekt met een windafzetting, de formatie van Boxtel. Hier ontstond een nat gebied waar zich hoogveen kon vormen.

Tijdens de laatste fase van het Weichselien (10 tot 13 duizend jaar geleden), heeft zich in het oostelijk deel van het Fochteloërveen een Pingo gevormd. Het restant hiervan is terug te zien als het Esmeer.

Het gebied watert in het noorden af op het beekdalstelsels van het Peizerdiep. De oorspronkelijke bovenlopen van het Peizerdiep stelsel (nu deels Slokkert) is nog terug te zien in de geomorfologische kaart, waarin de beekdalen met en zonder veen zijn gekarteerd. Verder naar het westen vindt afwatering plaats via het Grootdiep op de Tjonger, de Haulerwijkstervaart en, meer in het zuiden op de Oosterlandsche Compagnonsvaart [literatuur 1].



Figuur 2. 3 Geomorfologische kaart Natura 2000-gebied Fochteloërveen (d.d. 2009)

2.3 Bodemopbouw

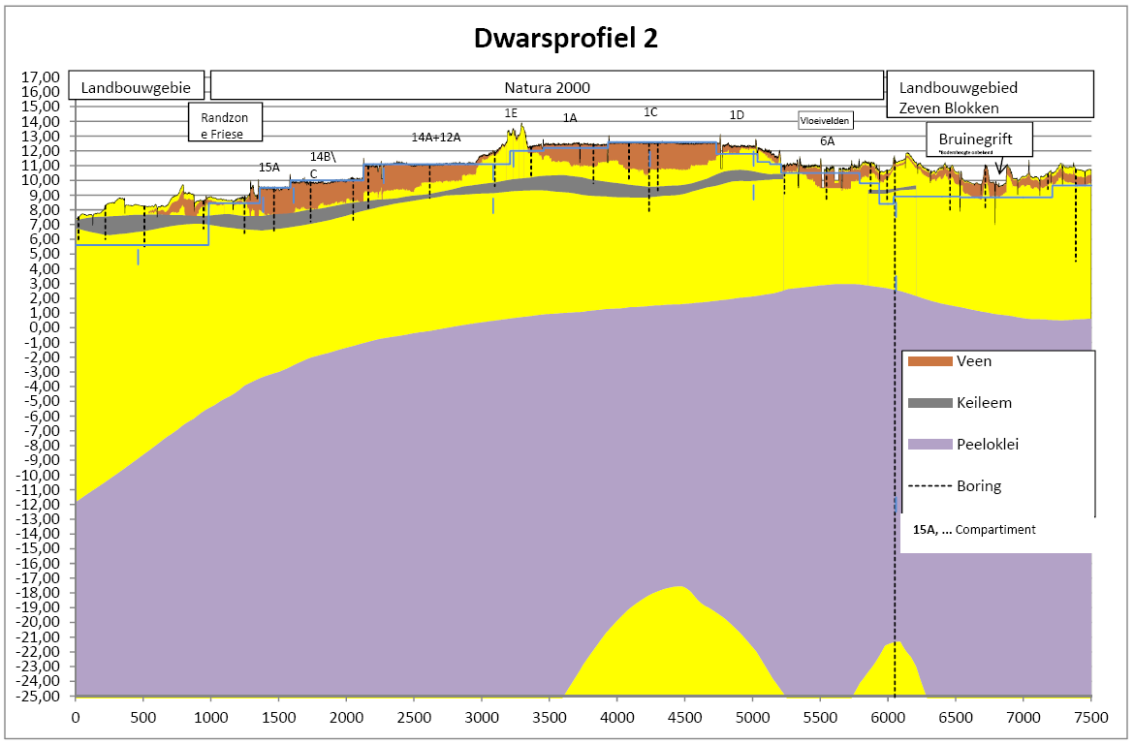
De bodemopbouw ter plaatse van het Fochteloërveen is als volgt opgebouwd:

- Veen van de formatie van Nieuwkoop, laagpakket van Griendveen.(0 - 2 meter);
- Aan de onderzijde van deze veenlaag is veelal een gliedelaag te onderscheiden. Deze gliedelaag is dun (5 - 10 cm) en bestaat uit amorfe humus. Het heeft de textuur van schoensmeer en is zeer ondoorlatend. Plaatselijk is onder de veenlaag een leemlaag aanwezig
  (10 - 20 cm dik), hier ontbreekt de gliedelaag;
- Onder de veenlaag is een laag fijnzandige eolische afzetting van de laatste ijstijd (Weichselien) aanwezig (1 - 3 meter) (Formatie van Boxtel, voorheen formatie van Twente). Plaatselijk zijn dekzandruggen aanwezig. De dekzandlaag vormt een zeer dunne watervoerende laag;

- Onder de dekzandafzettingen wordt keileem van de formatie van Drenthe, laagpakket van Gieten (0 - 2 meter) aangetroffen: een grondmorene die afgezet is onder invloed van de landijsbedekking in het Saalien. Plaatselijk is de keileem geërodeerd;
- Onder de keileemlaag bevindt zich een laag fijnzandige eolische afzetting van voor de ijsbedekking in het Saalien (Formatie van Boxtel, laagpakket van Drachten (0 - 4 meter), voorheen formatie van Eindhoven), met daaronder zeer fijn tot matig grof zand van de formatie van Peelo (0 -15m);
- Hieronder wordt Peeloklei aangetroffen (0 - 60 meter). Deze bestaat uit slechtdoorlatende zwarte klei (ook wel potklei genoemd);
- Onder de formatie van Peelo is een aantal zandpakketten te onderscheiden. Achtereenvolgens zijn dit: Urk, Appelscha en Peize;
- De daaropvolgende slechtdoorlatende kleien van de formatie van Breda worden beschouwd als hydrologische basis. Waar de potklei zeer dik is, kan deze worden beschouwd als de hydrologische basis.

Een schematisatie van de diepe bodemopbouw door de veenkern is weergegeven in figuur 2.4. De ligging van dit dwarsprofiel en de twee overige dwarsprofielen zijn weergegeven in bijlage 1. De profielen zijn opgebouwd op basis van de volgende gegevens:

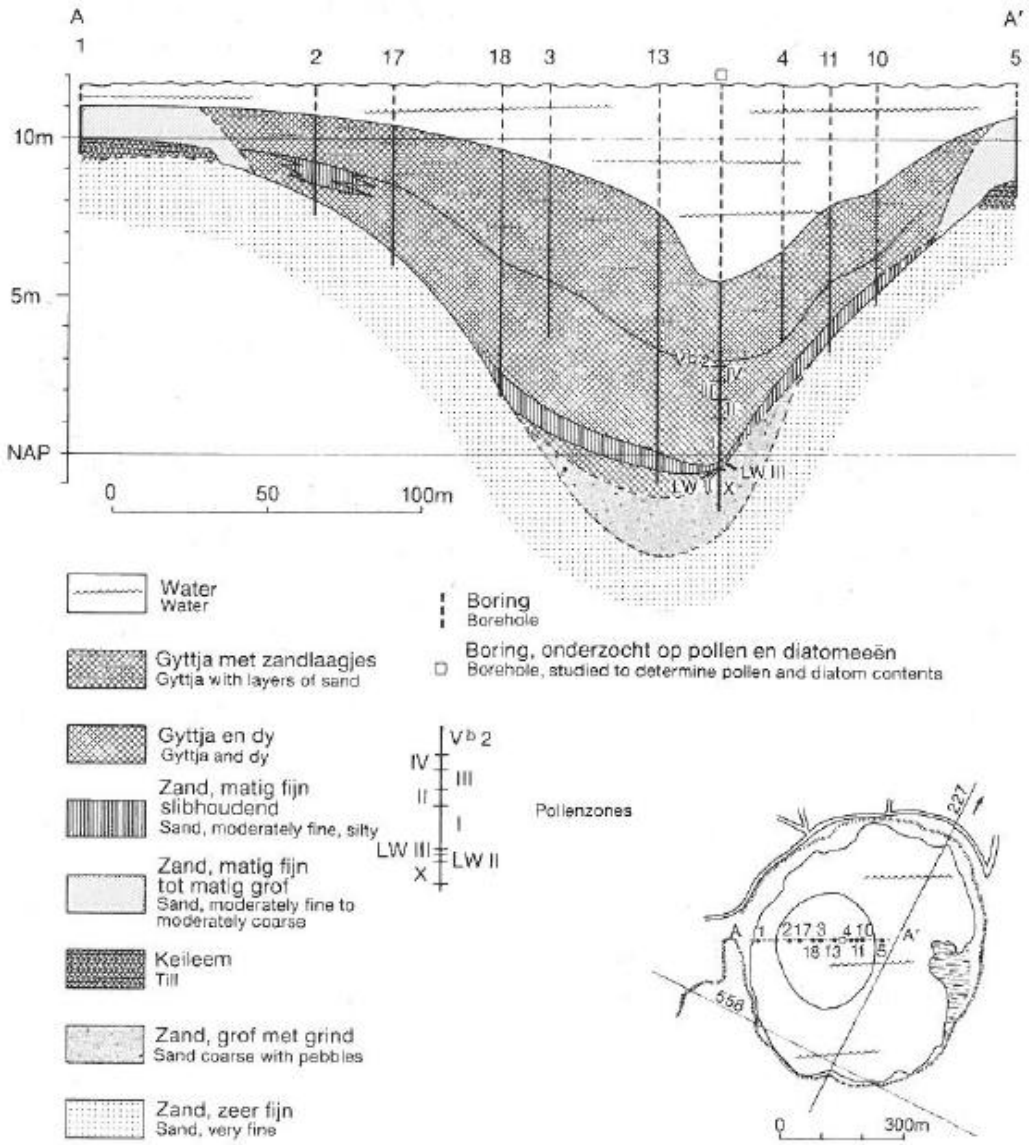
- AHN-2 (50cm bij 50 cm) en deels de oudere AHN (5x5m);
- Interpolatie van boringen in dino. De locaties en diepte van de gebruikte boringen zijn weergegeven.
- Een detailkartering van de dikte van de veenkern (G. Duursema, 1980, aangeleverd door Natuurmonumenten);
- Aanvullende boringen uit [Literatuur 15];
- Boringen uit de detail bodemkaart in het gebied 80 Bunder en het Groot en Klein Veen;
- Keileemupdate TNO, concept december 2011. Op plaatsen waar de interpolatie van het veen en de keileem overlappen is de keileem als geldend aangenomen;
- Leggers van de waterschappen;
- Peilbuizen op basis van aangeleverd Menyanthes bestand (KWR, 2010).



Figuur 2.4.a NW-ZO dwarsprofiel door de veenkern (geel=zand)

Voor het hydrologisch functioneren van het Fochtloërveen is vooral het veen, de keileem en Peeloklei van belang. Deze zullen daarom in meer detail beschreven worden in de komende paragraven.

De interpolaties van de verschillende lagen in de ondergrond geven een onjuist beeld voor het Esmeer. Daarom is in figuur 2.4.b een detail dwarsprofiel gegeven, overgenomen uit de geologischekaart 12 Assen



Figuur 2.4.b Detail dwarsprofiel Esmeer. (Geologische kaart 12 Assen, 1991)

2.3.1 Veen

In het Fochteloërveen zelf vinden we vooral Vlierveengronden (Avo), dit zijn grotendeels de niet ontgonnen veengronden die bestaan uit veen met een minerale ondergrond dieper dan 120 cm. In het Fochteloërveen begon de veenvorming circa 3000 jaar geleden, in het Sub-Atlanticum. In dalen en laagten ontstond Riet- en Zeggeveen, daarboven vormde zich moerasbosveen. Door de veengroei steeg het maaiveld, waardoor het veen afhankelijker werd van regenwater en er veenmosveen werd gevormd.

In het Fochteloërveen is (vrijwel) alleen het jongere witveen gevormd, dat weinig gehumificeerd is en dus veel grotere poriën bevat dan het compacte oudere zwartveen. Tot aan de ontginningen vond een ongestoorde ontwikkeling van het veenpakket plaats. Het pakket groeide aan tot een dikte van maximaal enkele meters witveen.

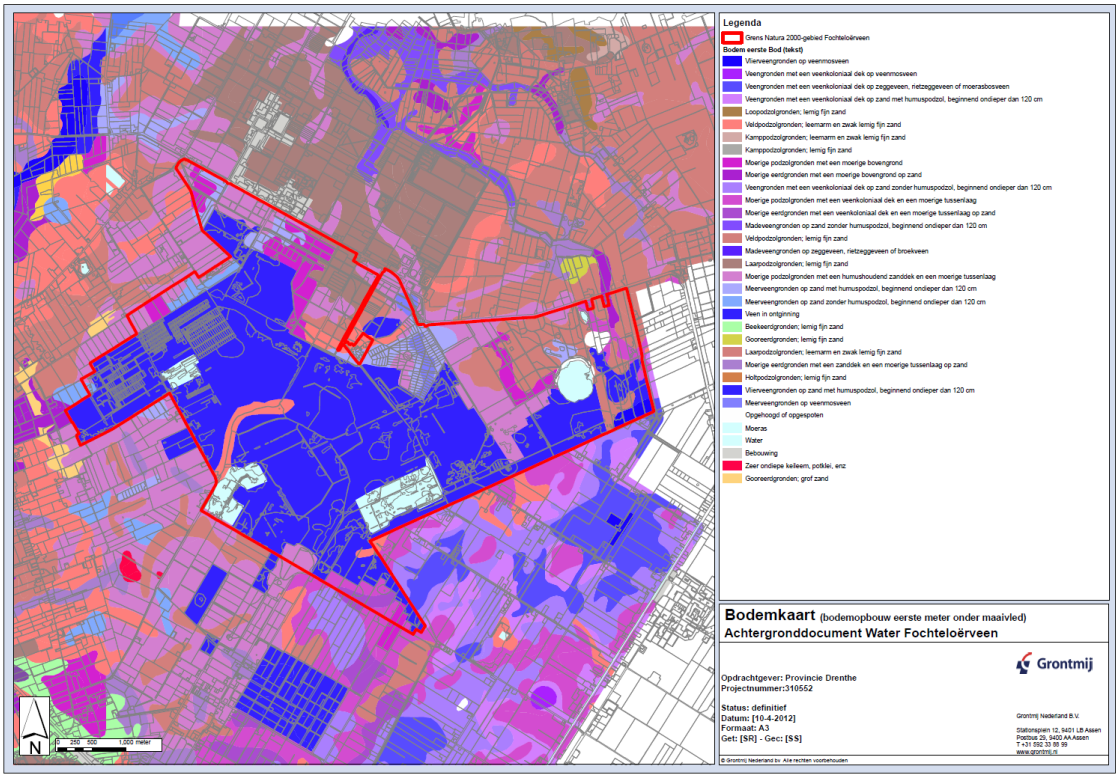
Vanaf de zestiende eeuw werden de Smildiger venen afgegraven en tot in de negentiende eeuw vond grootschalige vervening plaats. Tot het afgraven van grote delen van het Fochteloërveen is het echter niet gekomen doordat de vraag naar turf als brandstof stagneerde en het niet meer rendabel was om het dunne veenpakket van matige kwaliteit in dit gebied te winnen. De afgraving van het veen is echter nog wel in het N2000gebied voortgeschreden. Vanuit de Schaapshokwijk, de Reservaatswijk en de Waterleiding door het kolonieveld is een brede strook verveend.

In de westelijke helft van het Esmeergebied en de directe omgeving van de wijken is het veenpakket grotendeels afgegraven en is in de huidige situatie hooguit een restveenlaag aanwezig. In een gebied ten zuiden van het Esmeer (= oostelijk deel Esmeergebied) is het veen niet afgegraven. In de Norger Petgaten is het veen eerst oppervlakkig afgegraven en vervolgens uitgebaggerd uit turfgaten. De turfgaten zijn volgelopen met water en in deze veenputten vond na verloop van tijd weer secundaire veenvorming plaats.

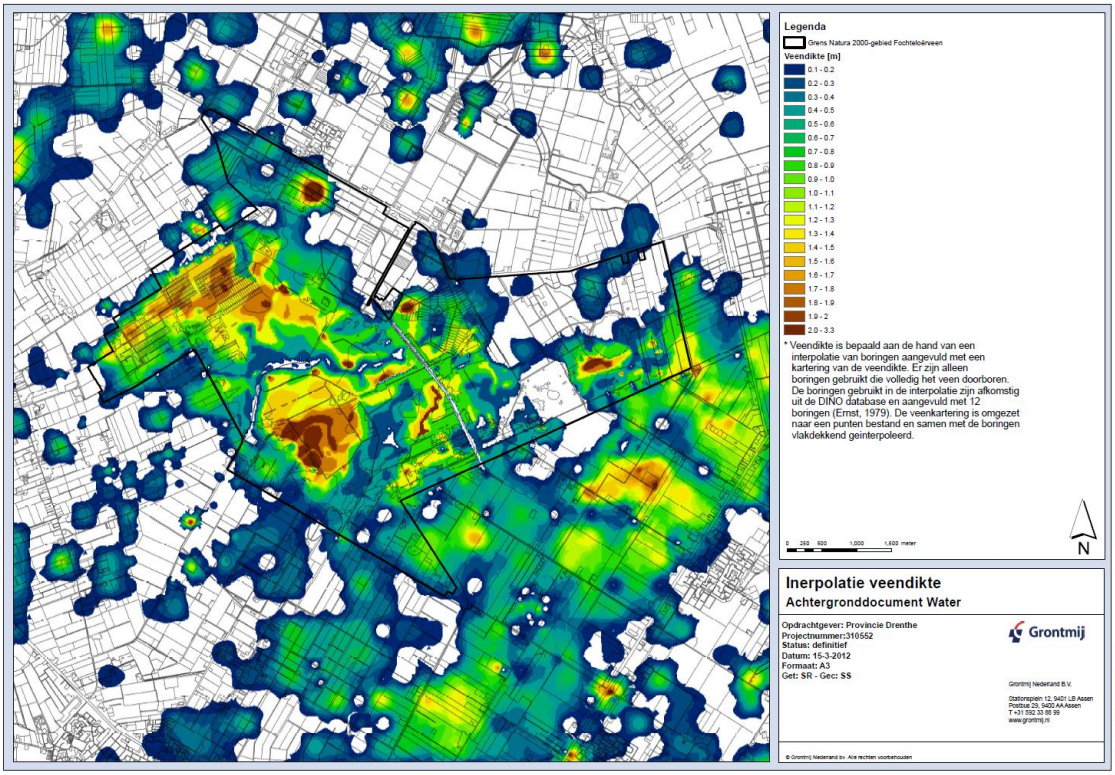
Hoewel in het gebied ten zuiden van het Esmeer het veen niet is afgegraven, is de toplaag van het veen wel vernietigd door de boekweitbrandcultuur. Ten behoeve van de teelt van boekweit werden (net als in de rest van het Fochteloërveen) greppels gegraven en werd het bovenste deel van het veenpakket omgespit. Om voedingsstoffen uit het veen vrij te maken werd de toplaag verbrand.

In de randzone van het Fochteloërveen vinden we vlierveengronden met een Humuspodzol (iVp) of zonder (iVz). Op plaatsen waar de restveenlaag dikker is dan 120 cm hebben deze Vlierveengronden de aanduiding iVc. Op de overgang van veengronden naar zandruggen komen moerige Podzolgronden (iWp en zWP) en moerige Eerdgronden (iWz en zWz) voor. Op de dekzandruggen die het gebied doorsnijden worden Veldpodzolgronden aangetroffen, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21) of juist lemig fijn zand (Hn23). De bodemkaart is weergegeven in figuur 2.

In figuur 2.6 is een kaart te zien van de dikte van het veen pakket op basis van alle boringen beschikbaar in DINO aangevuld met 12 extra boringen in het Fochteloërveen (Ernst 1979). Voor delen van het Fochteloërveen is een meer gedetailleerde veenkartering gemaakt. (G.Duursema aangeleverd door Natuurmonumenten). Op plaatsen waar de veenkartering is uitgevoerd, is de dikte van het veen hieruit afgeleid. De diktes variëren tussen de 0.1 en 2.5 meter. In de veenkern komt het veen voor vanaf het maaiveld. Hierbuiten komt er plaatselijk op het veen nog een zandlaag voor.



Figuur 2. 5 Bodemkaart Natura 2000-gebied Fochteloërveen (Deels oude Sitboka kartering, aangevuld met een geactualiseerde bodemkaart van het gebied de 80-bunder en het Kleine en Grootte veen (ten zuidwesten van het Fochteloërveen)



Figuur 2. 6 Dikte veen pakket op basis van DINO boringen, detailkartering veenkern (G.Duursema 1980), extra boringen (Ernst 1979) en boringen detail bodemkaart 80 bunder en Groot en klein veen.

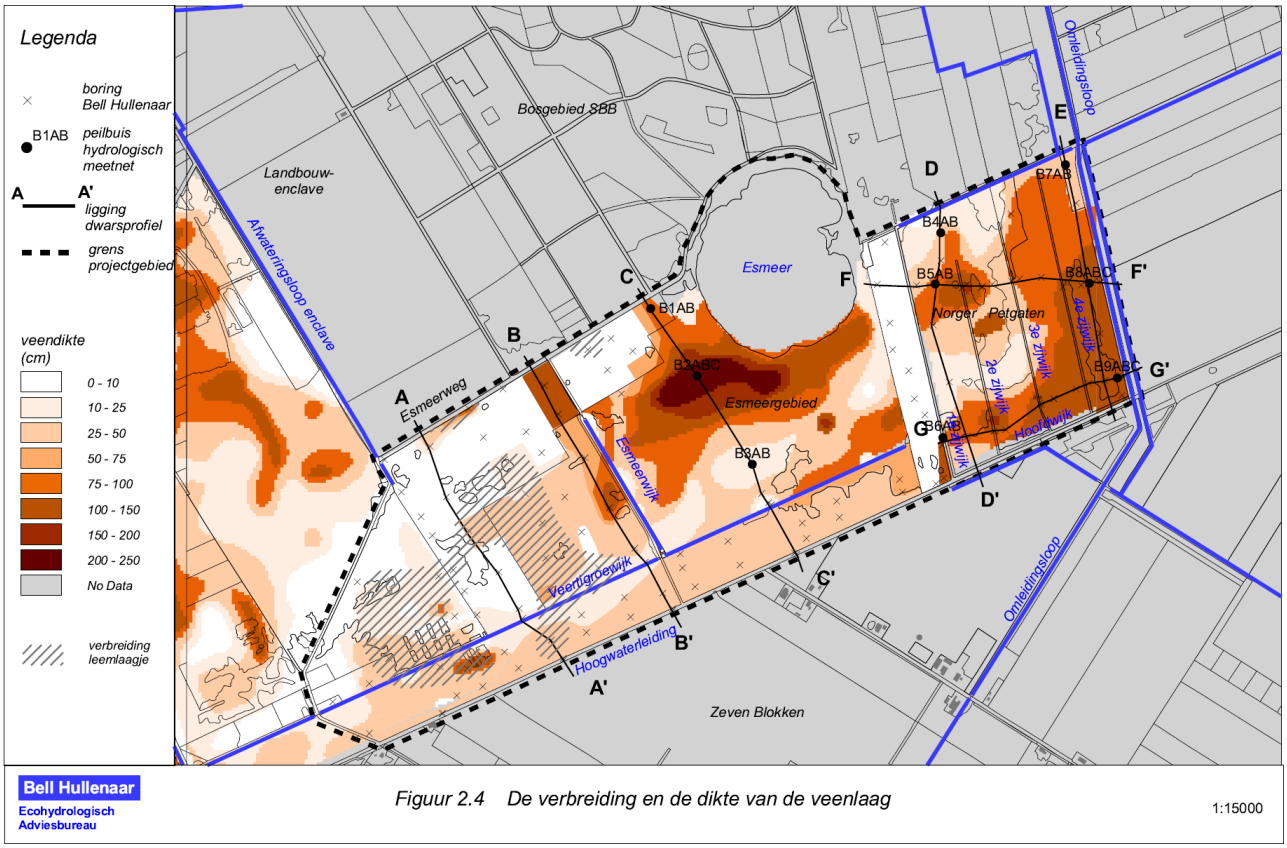
Twee dikke hoogveenkernen bevinden zich in het westelijke deel van het Fochteloërveen. De vervening rond de Schaapshokwijk en in mindere mate rond de Reservaatswijk zijn in de kaart ook terug te zien. Tevens is de zandrug Bonghaar goed terug te zien in de kaart. In het gebied

Esmeer en Norger petgaten is de dikte van het veenpakket aanzienlijk minder en in het bosgebied in het noorden ontbreekt het veen zelfs deels. Ook aan de Friese zijde en Veenhuizen is veen alleen lokaal aanwezig.

Zoals gezegd blijkt uit een analyse van het Waterschap Noorderzijlvest dat het maaiveld door veenoxidatie in het gebied Zeven Blokken circa 50 cm is gedaald sinds 1960. (Dit is gebaseerd op een gis analyse van hoogtegegevens/ahn vanaf 1960 en daarmee zeer onnauwkeurig. De totale maaivelddaling in al die jaren daarvoor is natuurlijk veel meer geweest).
Omdat in de interpolatie ook oude boringen, dus voor en tijdens de daling, uit dit gebied zijn gebruikt zal de dikte hier overschat zijn.

De toplaag van het natuurlijke hoogveen werd gevormd door een dunne laag levend veenmos en niet gehumificeerd veen: de zogenaamde acrotelm. Door zijn grote bergingscoëfficiënt en het vermogen om te zwellen en in te krimpen was deze laag in staat seizoensmatige waterstandsfluctuaties te dempen en zodoende geschikte groeicondities voor typische hoogveensoorten te handhaven.

Voor het gebied Esmeer en de Norger Petgaten is door Bell Hullenaar (2007) een meer gedetailleerde kartering van het veen uitgevoerd. Deze is weergegeven in figuur 2.7.



Figuur 2.7. Kartering veen Bell Hullenaar 2007 Norgerpetgaten en Esmeergebied.

In het Esmeergebied betreft het hierbij een onvergraven veenpakket, dat alleen is verstoord door de boekweitbrandcultuur. In de Norger Petgaten is veelal sprake van secundaire veenvorming in veenputten met langs de wijken smalle stroken waar het oorspronkelijke veen nog aanwezig is. In het heidegebied ten westen van de Esmeerwijk en het bosgebied ten zuiden van de Veertig-roe-wijk is over het algemeen een dun veenpakket van 25 tot 50 cm aanwezig.
K

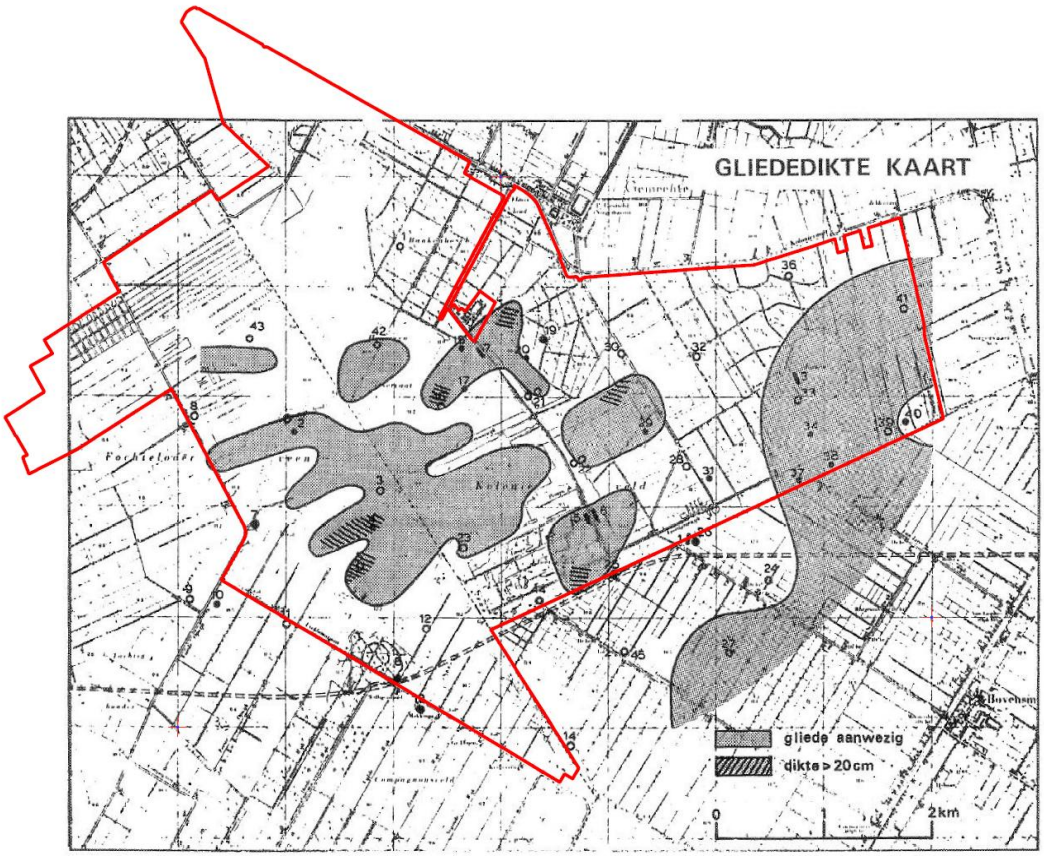
2.3.2 Gliede

Op veel plaatsen ligt het veen op een gliedelaag. Dit is een zeer slecht doorlatende laag van amorfe humus die is ontstaan in moerassige vegetaties, bij het natter worden van het gebied.

In een onderzoek in het Esmeergebied en de Norger petgaten is op een locatie een meting gedaan waarbij de stijghoogte in het veenpakket 1.3 meter hoger was dan in de zandlaag daaronder. De gliedelaag was hier slechts 5 cm dik. De weerstand kan echter wel sterk variëren. Zo is in hetzelfde onderzoek op andere locaties, bij diktes van 10 cm geen stijghoogteverschil gemeten tussen de lagen. De gliedelaag was hier uitgedroogd en deels geoxideerd.

De precieze verbreiding en dikte van de gliedelaag in het Fochteloërveen is niet bekend. Onderstaande figuur 2.8 geeft een grove verbreiding van gliede weer.

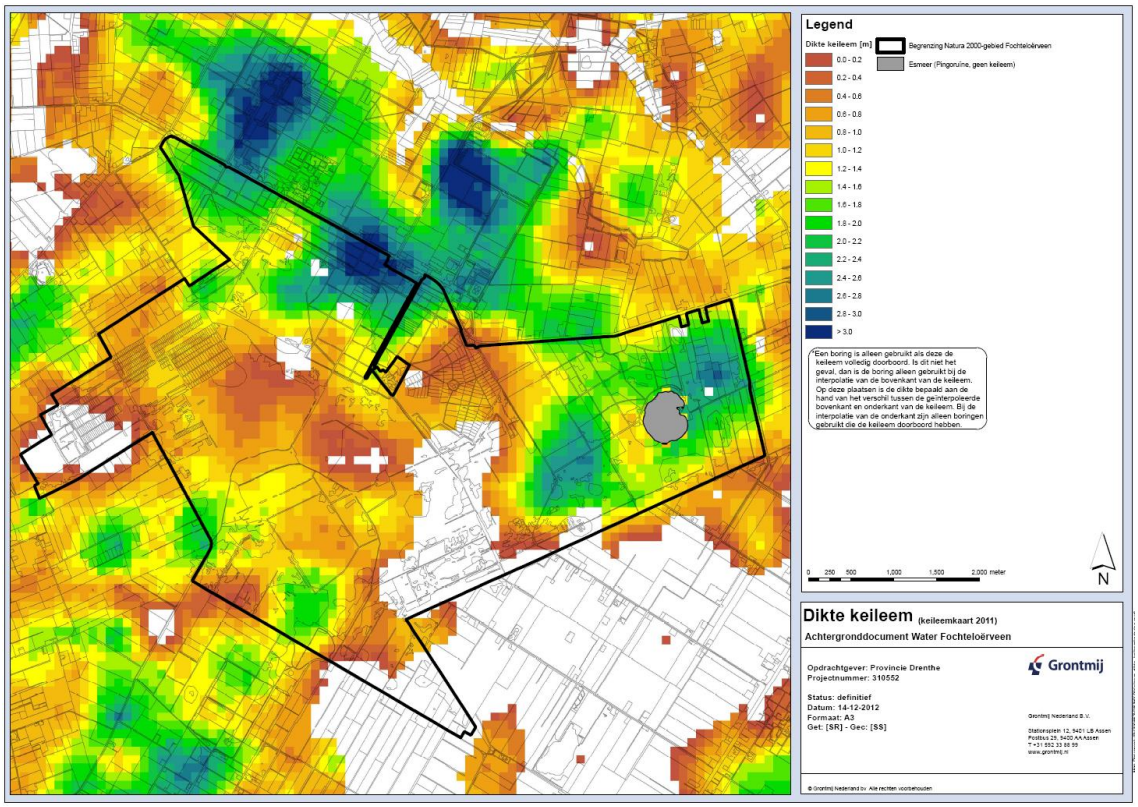
In het onderzoek van Bell Hullenaar in het Esmeer gebied en de Norger Petgaten is de aanwezigheid van de gliedelaag wel gekarteerd. Ze vonden dat bij alle boringen waar het veen goed ontwikkeld is en dikker dan 0.5 meter is, er altijd een gliedelaag aanwezig was. Het voorkomen van de gliedelagen in dit gebied is weergegeven in de dwarsprofielen door het gebied in bijlage 2.



Figuur 2.8 Dikte gliedelaag op basis literatuurgegevens [Hydrologisch onderzoek van het Fochteloërveen-Kolonieveld, 1973].

2.3.3 Keileem

De sedimenten uit de Formatie van Drenthe zijn gevormd door of nabij het landijs in het Saalien. Het laagpakket Gieten, waartoe keileem behoort, is zogenaamde grondmorene. Keileem is een mix van klei, leem, zand, grind en grotere keien. Deze materialen zijn meegevoerd in de onderste laag van gletsjers en bleven liggen nadat het ijs zich teruggetrokken had. Een kaart van de verbreiding en dikte van de keileem is weergegeven in figuur 2.9 (in bijlage 3 is een kaart opgenomen met de gebruikte boringen). Deze kaart is gemaakt in het kader van de keileemupdate voor Drenthe door TNO en is een concept van december 2011.

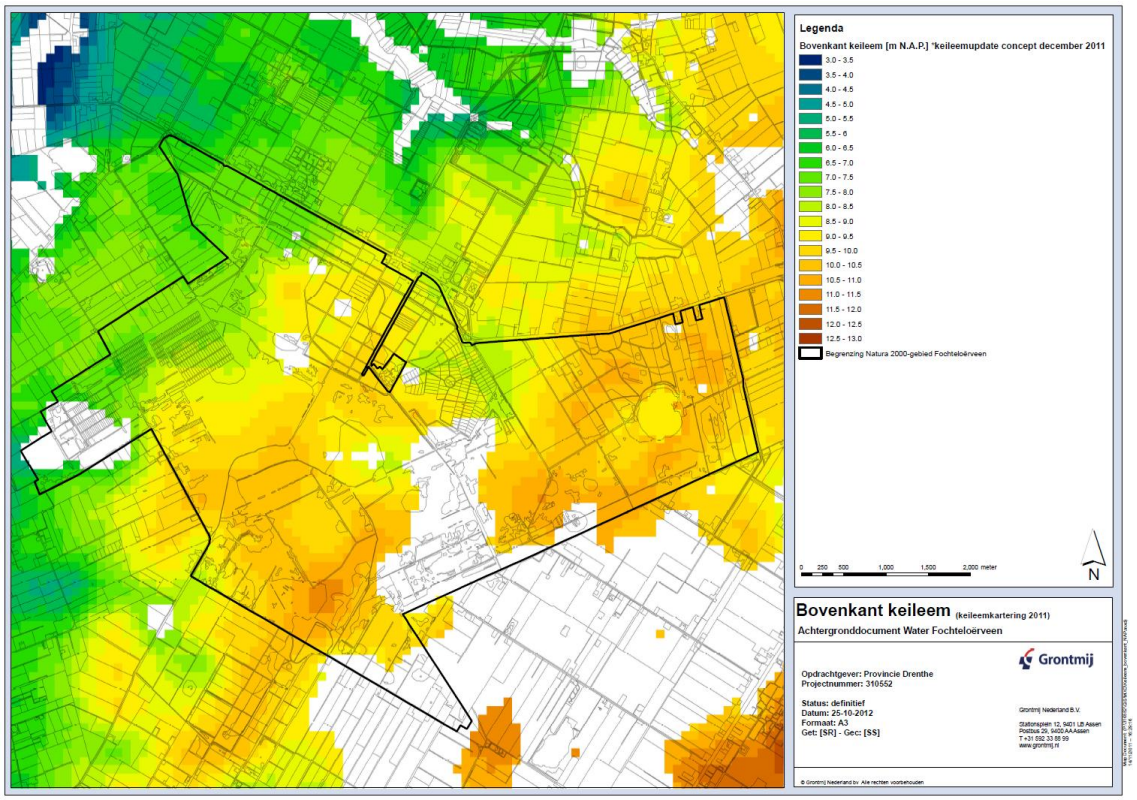


Figuur 2.9 Dikte keileem op basis van de keileemkartering TNO (Concept, december 2011)

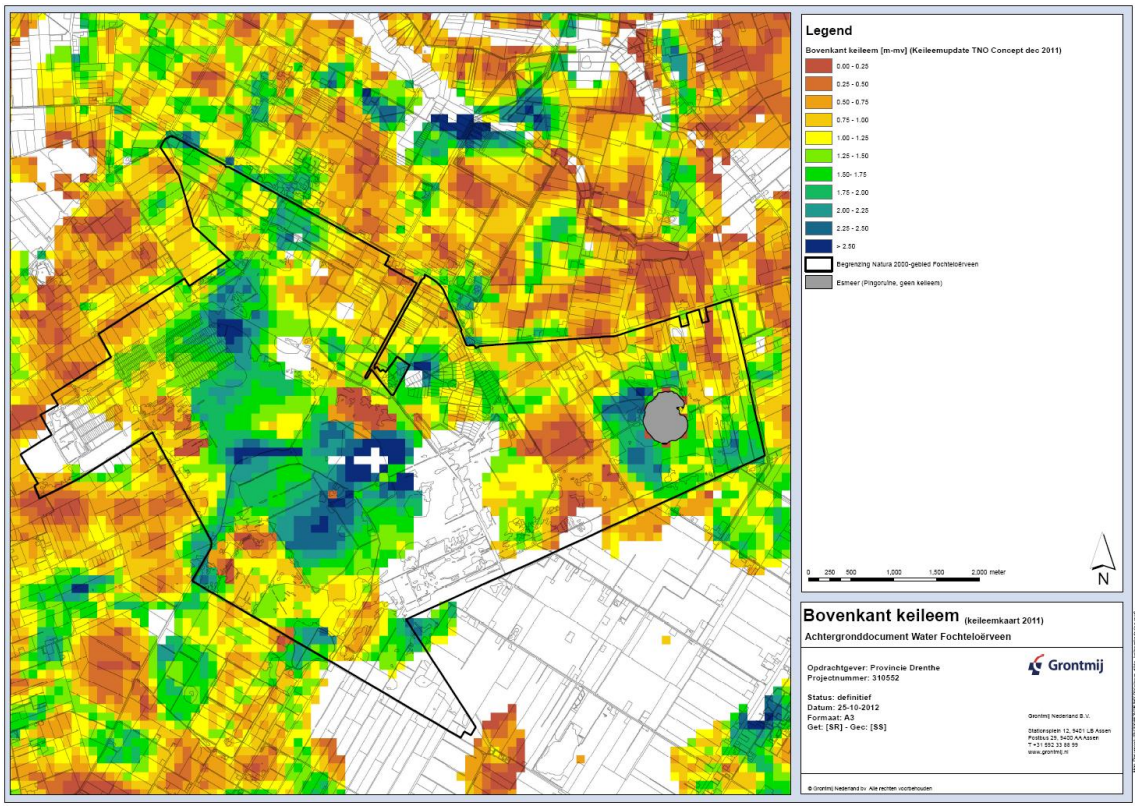
Bij het bepalen van de dikte zijn alleen boringen gebruikt die de keileem volledig doorboren. Als dit niet het geval is, is de boring alleen gebruikt bij de interpolatie van de bovenkant van de keileem. Op deze plaatsen is de dikte bepaald aan de hand van het verschil tussen de geïnterpoleerde bovenkant en onderkant van de keileem. Bij de interpolatie van de onderkant zijn alleen boringen gebruikt die de keileem geheel doorboord hebben.

Het is te zien dat vooral ten noorden van het Esmeer en in het gebied rond en ten noorden van Parallelleiding een aanzienlijke laag keileem voorkomt. Op sommige plaatsen is echter nauwelijks tot geen keileem aanwezig. Ter plaatse van de twee hoogveenkernen is de dikte van de keileem beperkt tot enkele decimeters.

Naast de dikte van de keileem kan ook de hoogteligging van de keileem van belang zijn, in verband met oppervlakkige afstroming over de keileem (in geval van schijngrondwaterspiegels). De hoogteligging van de keileem is weergegeven in figuur 2.10a ten opzichte van m N.A.P. en in figuur 2.10.b ten opzichte van maaiveld. In figuur 2.10.a is te zien dat vanaf de hoogveenkern en het Esmeer de keileem afloopt in noordwestelijke richting.



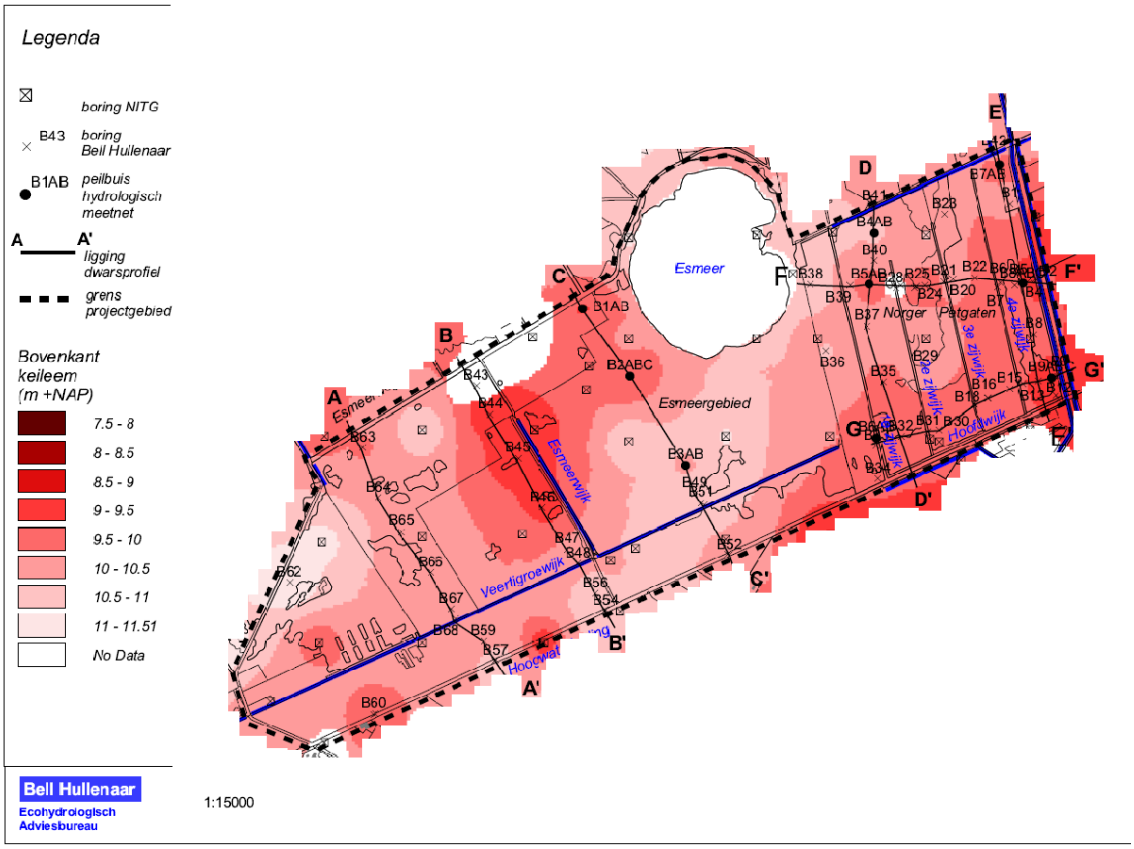
Figuur 2.10.a Bovenkant keileem in m ten opzichte van NAP op basis van keileemkartering TNO (concept, december 2011)



Figuur 2.10.b Bovenkant keileem in m ten opzichte van maaiveld op basis van keileemkartering TNO (concept, december 2011)

Voor het gebied Norgerpetgaten en Esmeer heeft Bell Hullenaar in 2007 de keileem in meer detail uitgekarteerd, zie figuur 2.11.

In de Norger Petgaten en het oostelijk en zuidelijk gelegen landbouwgebied daalt de keileemondergrond over het algemeen in zuidoostelijke richting geleidelijk steeds verder en in een deel van het landbouwgebied aan de zuidzijde ontbreekt de keileem. In het noordwestelijke deel van de Norger Petgaten is een kom in de keileemondergrond aanwezig en in het midden van deze kom ontbreekt de keileem: dit is de locatie van een kleine pingoruïne die hier bij het veldonderzoek is aangetroffen (zie ook dwarsprofiel F in bijlage 2).



Figuur 2.11. Detailkartering verbreiding en top keileem. Bell Hullenaar 2007.

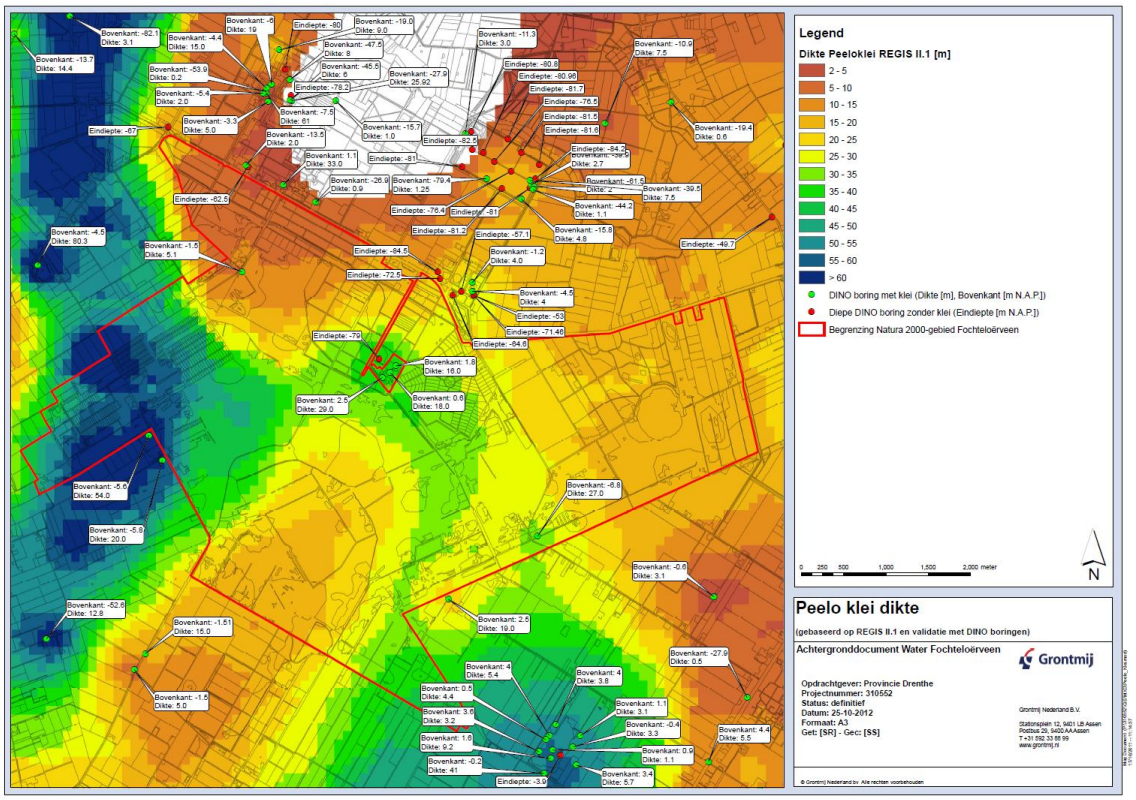
2.3.4 Peeloklei

De Formatie van Peelo bestaat uit een dalopvulling van tunneldalen die vermoedelijk gevormd zijn onder glaciatatie tijdens het Elsterien. Een deel van deze formatie bestaat uit klei, zogenaamde potklei. Over het voorkomen van Peeloklei onder het Fochteloërveen is weinig bekend. In het Fochteloërveen zijn geen boringen die diep genoeg zijn om de Peeloklei aan te boren. Rond het Fochteloërveen is wel een groot aantal diep boringen waar Peeloklei is aangetroffen. In de onderstaand figuur 2.12 is de REGIS II.1 kartering van de Peeloklei onder het Natura 2000 gebied te zien. In dezelfde figuur zijn ter validatie de DINO boringen weergegeven waarin Peeloklei is aangetroffen.

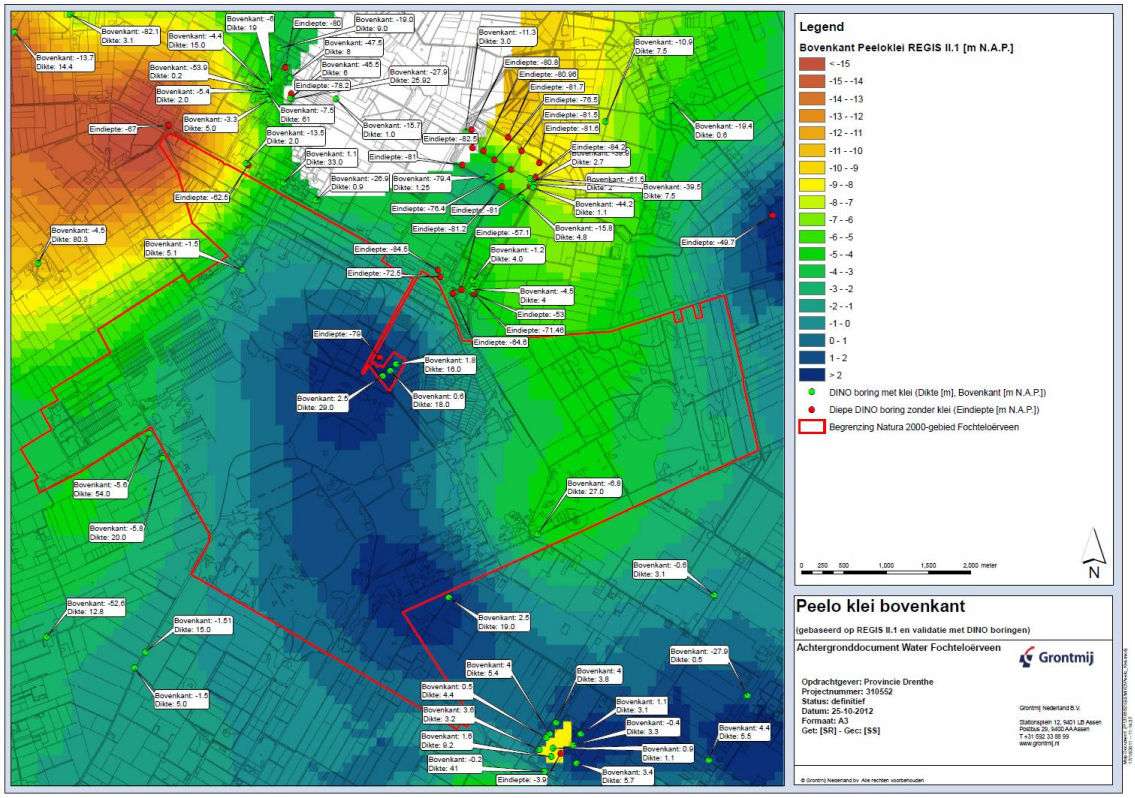
Het is te zien dat volgens REGIS II.1 de dikte van de Peeloklei in het gebied sterk varieert van 0 tot meer dan 50 m. Ten noorden van het Fochteloërveen ontbreekt de Peeloklei.

Het wordt duidelijk dat de Peeloklei op korte afstand grote variaties kan vertonen. (Dit komt overeen met de ontstaanswijze via smalle diepe smeltwaterdalen.) Op basis van de huidige gegevens kan niet met zekerheid worden gesteld dat overal onder het Fochteloërveen Peeloklei voorkomt. In Ernst (1979) is een gat in de Potklei geschematiseerd die in de huidige interpolatie niet terugkomt, echter zijn in het onderzoek door Ernst geen boringen te vinden die dit bevestigen. Wel is duidelijk dat het Fochteloërveen in een gebied ligt, waar een dikke laag Peeloklei voorkomt.

In figuur 2.13 is de bovenkant van de Peeloklei weergegeven. Ter plaatse van het Fochteloërveen verloopt de bovenkant van de Peeloklei over het algemeen van NAP +3 m tot NAP -5 m. De hele diepe uitschieters worden mogelijk veroorzaakt doordat de Peeloklei ontbreekt en de onderliggende kleilaag (hydrologische basis) is aangeboord. Bij het automatisch genereren van de kaart is hierbij geen onderscheid gemaakt. Opvallend is dat de Peeloklei ter plaatse van de hoogveenkernen relatief ondiep ligt. Hierbij moet de kanttekening gemaakt worden dat er geen boringen zijn in de veenkern en de bovenkant hier, middels interpolatie, gebaseerd is op een klein aantal boringen rond de veenkern.



Figuur 2.12. Dikte Peeloklei op basis van DINO boringen.



Figuur 2.13 Bovenkant Peeloklei (DINO/ REGIS II.1).

2.4 Actuele grond- en oppervlaktewater regime (AGOR)

2.4.1 Algemeen

Door de relatief hoge ligging van het Fochteloërveen ten opzichte van de omgeving (verschil tot wel 4 m) watert het Fochteloërveen af naar de omgeving. De wegzijging betreft zowel wegzijging naar de diepere ondergrond (verticale wegzijging) als laterale wegzijging, via oppervlakkige afstroming door het veenpakket boven de keileemlaag richting de beekdalen. De belangrijkste afvoerpost is oppervlakkige afvoer over het veen in de winterperiode. Laterale afvoer door het veen of door het dekzand boven de keileem is in vergelijking daarmee gering en alleen lokaal aan de randen van groter belang. Na oppervlakkige afvoer is wegzijging naar de zandlaag onder de keileem (gemiddeld circa 120 mm/jr , [Literatuur 15]) een belangrijke verliespost. Inde onderzoeksresultaten van Walsum en Veldhuizen 1996 wordt dit beeld bevestigd.

De stijghoogten in het diepere watervoerend pakket zijn structureel lager dan de freatische grondwaterstanden. Door het voorkomen van slecht doorlatende lagen (keileem, potklei en gliedelagen) met verschillende dikte en weerstand vertoont de daadwerkelijke wegzijging een grote ruimtelijke variatie. Met name in de vroegere slenksystemen, bijvoorbeeld die aan de noordkant afwaterden richting het beekdal van de Slokkert, is de keileem veelal weggeërodeerd. Dit geldt in hoge mate ook voor de zone rond de Schaapshokwijk en het landbouwgebied Smilde (Zeven Blokken) waar de keileem ontbreekt. In gebieden waar wel een dikke keileemlaag/veenlaag aanwezig is, en waar de gliedelaag onder het veen intact is, zal de wegzijging beperkt zijn. Hier zal het grondwater in het veen redelijk onafhankelijk van de ondergrond en de omgeving functioneren.

2.4.2 Overzicht van in verleden uitgevoerde maatregelen

Ten behoeve van het verbeteren van de hydrologische situatie om de hoogveenontwikkeling te stimuleren, is de interne waterhuishouding al vanaf de jaren ’60 flink verbeterd. De volgende maatregelen zijn in de loop der tijd al uitgevoerd:

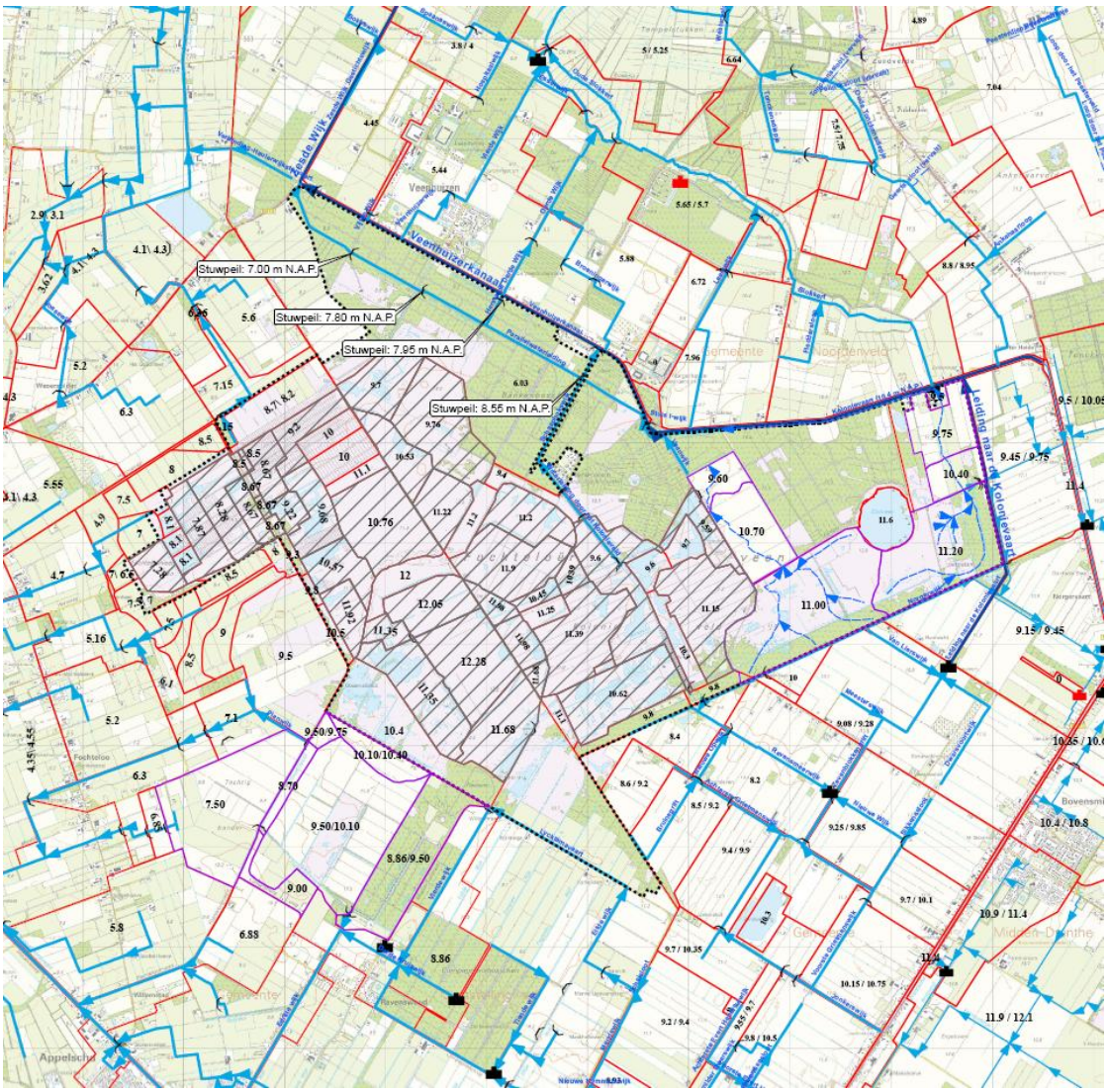
- Vanaf 1965 is een aantal greppels, sloten en wijken in delen van het Fochteloërveen afgedamd. Hiermee kon lokaal het water in de winterperiode tot aan maaiveld worden opgestuwd;
- In 1984/1985 is een stelsel van kaden aangelegd waarmee binnen een deel van de zo ontstane compartimenten het water tot boven maaiveld opgestuwd kon worden. De kaden zijn gemaakt van zand en veen en hebben een kern van ondoorlatend plastic folie dat aansluit op de slecht doorlatende gliede. Hierdoor is vernatting opgetreden en treedt er lokaal herstel van hoogveenvorming op door groei van veenmossen;
- Het akkerbouwgebied van de Zeven Blokken waterde in het verleden (tot 1987) af via de Schaapshokwijk. Om de doorvoer van landbouwwater via het Fochteloërveen te beëindigen is in het kader van de ruilverkaveling Smilde langs de oostgrens van de Norger Petgaten een Omleidingsloop aangelegd. Deze hoogwaterleiding is bedoeld om de negatieve effecten van de peilverlagingen die in het kader van de ruilverkaveling in de Zeven Blokken zijn doorgevoerd niet door te laten werken in het natuurgebied;
- Eind jaren 90 is het gebied ingericht conform het hydrologisch inrichtingsplan voor hoogveengeneratie in het Fochteloërveen [Hullenaar, 1997]. Het Fochteloërveen is gecompartimenteerd door de aanleg van kaden met zogenaamde geknepen overlopen. Via deze overlopen wordt overtollig water uit de compartimenten gelijkmatig afgevoerd;
- In de periode 1999-2001 zijn met behulp van houten damwanden in het veen, tot op de zandondergrond, nieuwe compartimenten aangelegd en bestaande compartimenten verkleind;
- In 2002 zijn daarin de stuwpeilen ingesteld. De jaren daarna zijn waterpeilen en stuwhoogten in verschillende compartimenten verhoogd;
- In 2008 is de oude verbinding tussen het Fochteloërveen en het beekdal van de Slokkert hersteld. Een deel van het water kan worden afgevoerd via een onderleider onder de Kolonievaart naar de Derde wijk (deze gedempt wijk is weer opengegraven) richting Slokkert. Tot op heden is deze onderleider nog niet in werking. De verwachting is dat deze in 2014 in werking gaat. Tot op heden gaat de afvoer vanuit het Fochteloërveen nog via de Kolonievaart en deels via de Parallelleiding;
- Op 3, 4, 5 en 11 maart 2010 is een inspectieronde langs alle stuwen in het Fochteloërveen uitgevoerd door Buijs. In overleg met Natuurmonumenten is hierbij besloten om de stuwpeilen van 2006 bij een aantal stuwen opnieuw te verhogen;
- Aan de Friese zijde is in 2010 een hydrologische buffergebied aangelegd aan de rand van het Fochteloërveen ter plaatse van Compagnonsveld, Tachtig Bunder, de Compagnonsbossen en de polder Ravenswoud. Het Kleine Veen en het Groote Veen zijn is op dit moment in uitvoering;
- Op dit moment (2011) worden maatregelen uitgevoerd in het Esmeergebied en de Norgerpetgaten in het kader van het Dutch Crane Resort, zie bijlage 4. In het gebied de Norgerpetgaten worden, om negatieve effecten te verminderen, de wijken in het gebied gedempt, worden er petgaten aangelegd en zal het systeem van oppervlakkige afstroming hersteld worden. In extreem natte perioden zal water vastgehouden worden in het gebied. In het gebied Esmeer wordt de Esmeerwijk en de Veertigroewijk gedempt. Daarnaast wordt het slotenstelsel in het voormalig landbouwgebied volledig gedempt. De afvoer van water zal via oppervlakkige afvoer plaatsvinden. Hiervoor wordt in een deel van het gebied het maaiveld aangepast. Ook wordt er een aantal petgaten aangelegd;
- Momenteel wordt nog gewerkt aan het GGOR voor landbouwgebied Smilde. In dit kader worden maatregelen getroffen voor de optimalisatie van het landbouwgebied. In het concept peilbesluit zijn de volgende typen maatregelen opgenomen:
  - Waterbeheer: hydraulische knelpunten oplossen;
  - Doelrealisatie: verbeteren detailontwatering + slimmer malen (dus geen peilverlaging);
  - NBW: knijpen (vertraagd afvoeren van water) van percelen van Natuurmonumenten;
- Daarnaast zijn er plannen voor het afkoppelen van een deel van het Fochteloërveen en opvangen van dit water in Ravensmeer (Net buiten N2000 grens, binnen EHS, in de polder Zeven Blokken). Dit gaat gepaard met hogere peilen. De eerste verkennende schetsen/ berekeningen zijn gemaakt.

- Het traject van het integraal peilbesluit is echter voorlopig stilgelegd in afwachting van de gesprekken in het kader van de RWE vergunning.

In de navolgende paragrafen is de actuele situatie met betrekking tot het grond- en oppervlaktewatersysteem (AGOR) beschreven. Hierbij is uitgegaan van de situatie na maatregelen in de Norgerpetgaten en Esmeergebied (Dutch Crane Project), maar nog voor de optimalisatie van waterpeilen in het landbouwgebied Smilde (Zeven Blokken).

2.4.3 Oppervlaktewatersysteem

Het N2000 gebied ligt in het grensgebied van drie waterschappen. Het Friese deel in het westen valt onder het beheer van Wetterskip Fryslân. De Norger Petgaten behoren tot het gebied van waterschap Reest en Wieden en het Esmeergebied behoort tot het gebied van waterschap Noorderzijlvest. Het hoofdwatersysteem van het N2000 gebied, inclusief de directe omgeving is weergegeven in figuur 2.14.



Legenda

Oppervlakkige afstroming Norger Petgaten en Esmeergebied

- Afstroomrichting maaiveld
- Afstroom gebieden
- Grens Natura 2000-gebied Fochteloërveen
- Peil ingemeten door Altenburg&Wymenga in 2010.
- Gemaal onderbemaling
- Gemaal afvoer
- Stuw
- Peilgebied (winter/zomer peil of jaarrond peil)
- Hoofdwatergang

* De weergegeven peilen zijn na uitvoering Dutch Crane Reserve en landinrichting Fochteloërveen Friese zijde.

De peilen in het gearceerde gebied zijn ingemeten door Altenburg&Wymenga in 2010.

Figuur 2.14. Watersysteemkaart Fochteloërveen (situatie na uitvoering Norgerpetgaten en Esmeer in kader van Dutch Crane Project, 2011 [bestektekeningen Eelerwoude])

Het oppervlaktewatersysteem kan worden onderverdeeld in een regionaal watersysteem en een lokaal watersysteem met compartimenten in het hoogveen en heidegebied en van waterschapssloten (wijken) die afwateren richting de beekdalen. Hierna worden beide besproken.

Regionaal watersysteem
Het gebied watert in het noorden af op het beekdalstelsels van het Peizerdiep. De oorspronkelijke bovenlopen van het Peizerdiep stelsel (nu deels Slokkert) is nog terug te zien in de geomorfologische kaart, waarin de beekdalen met en zonder veen zijn gekarteerd. Verder naar het westen vindt afwatering plaats via het Grootdiep op de Tjonger, de Haulerwijkstervaart en, meer in het zuiden, op de Oosterlandsche Compagnonsvaart [literatuur 1].

Binnen het Fochteloërveen vindt dit vooral plaats via:
- de Schaaphokswijk;
- de Kolonievaart;
- de Lycklamavaart;
- de polder ten westen van het Fochteloërveen.

De ligging van de wijken, vaarten, waterpeilen en bijbehorende peilgebieden zijn weergegeven in figuur 2.14. Per deelgebied is het watersysteem hieronder nader toegelicht.

Ten noorden van de Kolonievaart ligt het beekdal van de Slokkert. In de natuurlijke situatie watert het Fochtloerveen af op deze bovenloop. In de huidige situatie watert echter een groot deel van het Fochteloërveen af via de Schaapshokwijk en de Parallelwaterleiding op de Zesde Wijk en komt uiteindelijk benedenstrooms van de Slokkert in het Groote Diep terecht. Inmiddels is een koppeling door middel van een onderleider tussen de Parallelsloot en de Derde Wijk gerealiseerd. Hierdoor kan water worden afgevoerd op het beekdal van De Slokkert. Vooralsnog is de verbinding niet in werking, in afwachting van de afronding van de herinrichting van De Slokkert. De verwachting is dat het systeem met de onderleider in 2014 in werking gaat.

Langs de oostgrens van de Norger Petgaten ligt een Omleidingsloop (leiding naar de Kolonievaart) voor de afvoer van water (gemaal Slokkert) vanuit het landbouwgebied Smilde. De Omleidingsloop behoort tot het beheersgebied van waterschap Noorderzijlvest maar doorkruist het beheersgebied van waterschap Reest en Wieden. Met behulp van twee gemalen wordt het wateroverschot van het akkerbouwgebied opgepompt (8.2 m N.A.P. laagste peil) naar de Omleidingsloop. De Omleidingsloop staat in open verbinding met de Kolonievaart en heeft dus hetzelfde hoge peil (zomer- en winterstreefpeil = 10,4 m NAP). Via de Kolonievaart wordt het water in westelijke richting verder afgevoerd.

Ten oosten van de Omleidingsloop ligt een landbouwgebied dat samen met het landbouwgebied ten noordoosten van gemaal De Slokkert afwatert in oostelijke richting (Beheersgebied Waterschap Reest en Wieden). Via het gemaal Zeven Blokken watert het gebied af op de Norgervaart, de Norgervaart heeft een streefpeil van 11,40 m +NAP. Het streefpeil voor de landbouwgebieden is respectievelijk 9.45/9.75 m N.A.P. en 9.15/9.45 m N.A.P. (winter-/zomerpeil). In het uiterst oostelijke deel is een onderbemalen gebied aanwezig.

In het kader van het GGOR Smilde worden op dit moment (2011) maatregelen uitgewerkt voor een verdere optimalisatie van het landbouwgebied de Zeven Blokken. Deze maatregelen zijn echter nog niet definitief vastgesteld, en zijn dus niet meegenomen op de waterhuishoudingskaart in figuur 2.14.

Langs de zuidrand van het Fochteloërveen is tijdens de ruilverkaveling ook een hoogwater-leiding (Norgerwijk) aangelegd. Deze dient de negatieve effecten van lagere peilen in het landbouwgebied te bufferen. Via stuwen en inlaten wordt een peil ingesteld van 10 m N.A.P.

In droge zomerperioden wordt vanuit de Kolonievaart via de Omleidingsloop ook water ingelaten naar de akkerbouwgebieden. Vanuit de Omleidingsloop wordt ook water ingelaten naar de Norgerwijk, op de grens van het akkerbouwgebied en het natuurgebied.

Aan de Friese zijde valt het gebied aan de rand buiten het Fochteloërveen ook in de EHS. Voor deze randzone zijn maatregelen getroffen om de gebieden te vernatten om zo wegzijging vanuit het hoogveen tegen te gaan. De maatregelen zijn opgesplitst in twee delen:

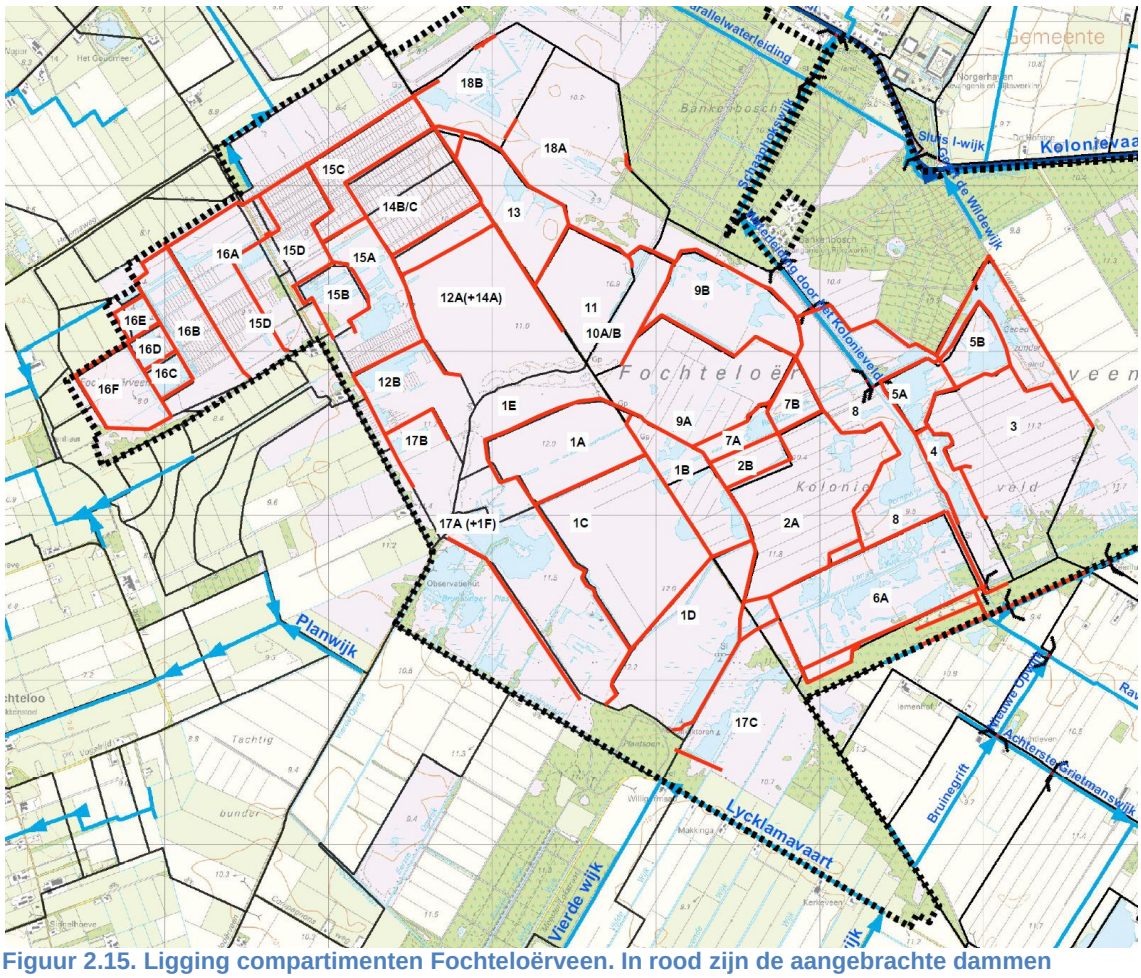
Het eerste deel heeft betrekking op het gebied Compagnonsveld, Tachtig Bunder, de Compagnonsbossen en de polder Ravenswoud. In de deelgebieden het Compagnonsveld en –bossen zijn de wijken in het gebied afgedamd. Daarnaast is op de grens van het Campagnons-veld een knijpstuw geplaatst. Dit zorgt ervoor dat tijdens natte periodes de afvoer vanuit het gebied geleidelijk gaat, zodat er waterberging plaatsvindt. De berging is vergroot door laagtes in het gebied met elkaar te verbinden door middel van ondiepe slenken. Om ervoor te zorgen dat afvoer alleen via de stuw plaatsvindt zijn waterkerende kavelstroken aangebracht.

Voor het landbouwgebied Tachtig Bunder wordt de huidige situatie behouden en is daar waar mogelijk verbeterd ten behoeve van de landbouwfunctie. De mogelijke vernatting in het gebied door de herinrichting van het Compagnonsveld en –bossen is voorkomen door het aanleggen en aanpassen van drainage en verbetering van het slotenstelsel. In de landbouwpolder Ravenswoud is het kenmerkende wijkenpatroon hersteld.

Het tweede deel heeft betrekking op het gebied rond het Kleine Veen en het Groote Veen. Direct grenzend aan het Fochteloërveen is een overgangsgebied ingericht. Hiertoe zijn de peilen in het gebied opgezet en dienen laagtes als berging van water. Daarvoor zijn er op drie afwateringspunten knijpstuwen geplaatst. Om ook hier ervoor te zorgen dat de afvoer niet via het maaiveld plaats vindt zijn waterkerende kavelstroken aangelegd.

Voor het landbouwgebied grenzend aan de randzone wordt de huidige situatie gehandhaafd en zo mogelijk verbeterd voor de aanwezige landbouwfunctie, door het gericht aanleggen en aanpassen van drainage.

<u>Lokaal watersysteem</u>
Op 3,4,5 en 11 maart 2010 is een inspectieronde langs alle stuwen in het Fochteloërveen uitgevoerd. In overleg met Natuurmonumenten is hierbij besloten om het drempelniveau van 2006 bij een aantal stuwen te verhogen. Hierbij is rekening gehouden met de aanwezige vegetatie in de verschillende compartimenten, het verloop in vegetatieontwikkeling en de huidige mate van vernatting [literatuur 9]. De actuele waterpeilen zijn weergegeven in tabel 2.1. De ligging van de compartimenten is weergegeven in figuur 2.15.



Figuur 2.15. Ligging compartimenten Fochteloërveen. In rood zijn de aangebrachte dammen weergegeven. De zwarte lijnen geven de peilgebieden weer.

Tabel 2.1 Gemeten waterpeilen en voorgestelde peilverhogingen in 2010.

Stuwnr.	Comparti-ment	Datum stuw inspectie	Waterpeil (m +NAP)	Afvoer	Oude hoogte stuwdrempel (m +NAP)	Maximaal stuwpeil eindsituatie (m +NAP)	Ingestelde stuw drempelhoogte (m +NAP)	Opmerking tav instelling stuwdrempel hoogte
S1	1D	3-3	11,73	Ja	11,68	11,9	11,68	Ongewijzigd
S2	1B	4-3	12,00	Nee	12,07	12,1	12,07	Ongewijzigd
S3	1B	3-3	12,01	Ja	11,98	12,1	11,98	Ongewijzigd
S4	1C	3-3	12,32	Ja	12,28	12,6	12,28	Ongewijzigd
S5	1A	3-3	12,13	Ja	12,05	12,3	12,05	Ongewijzigd
S6	1C	3-3	12,31	Ja	12,26	12,6	12,26	Ongewijzigd
S7	17B	11-3	10,91	Nee	10,92	11,1	10,92	Ongewijzigd
S8	17A	3-3	11,45	Ja	11,35	11,7	11,35	Ongewijzigd
S9	17C	11-3	10,77	Ja	10,75	11,1	10,75	Ongewijzigd
S10	2A	3-3	11,33	Nee	11,39	11,5	11,39	Ongewijzigd
S11	7B	3-3	10,52	Ja	10,39	11,5	10,39	Ongewijzigd
S12	7A	3-3	10,58	Ja	10,45	11,9	10,45	Ongewijzigd
S13	9A	4-3	11,31	Nee	11,90	11,9	11,90	Ongewijzigd
S14	9A	4-3	11,51	Nee	11,92	11,9	11,92	Ongewijzigd
S15	18A	4-3	10,02	Nee	9,86	10,1	10,16 *	+30 cm *
S16	18A	5-3	9,90	Ja	9,76	10,1	9,76	Ongewijzigd
S17	18B	5-3	9,73	Ja	9,68	9,7	9,68	Ongewijzigd
S18	11	5-3	11,03	Nee	11,22	11,1	11,22	Ongewijzigd
S19	12B	11-3	10,47	Nee	10,52	10,6	10,57	+5 cm
S20	12A/14A	5-3	10,82	Ja	10,76	11,1	10,76	Ongewijzigd
S21	14(C)	11-3	9,75	Ja	9,69	10,0	9,69	Ongewijzigd
S22	15A	11-3	9,85	Ja	9,82	10,1	9,82	Ongewijzigd
S23	15A	11-3	9,87	Ja	9,86	10,1	9,86	Ongewijzigd
S24	15B	11-3	9,16	Ja	9,12	9,6	9,22	+10 cm
S25	15C	11-3	9,29	Ja	9,20	9,5	9,20	Ongewijzigd
S26	13	5-3	10,51	Nee	10,52	10,5	10,52	Ongewijzigd
S27	15D	5-3	8,44	Ja	8,35	9,0	8,35	Ongewijzigd
S28	15D	11-3	8,71	Ja	8,67	9,0	8,67	Ongewijzigd
S29	16A	11-3	8,30	Ja	8,26	8,5	8,26	Ongewijzigd
S30	16A	11-3	8,32	Ja	8,29	8,5	8,29	Ongewijzigd
S31	16B	11-3	7,93	Ja	7,89	8,1	7,89	Ongewijzigd
S32	16B	11-3	7,93	Ja	7,86	8,1	7,86	Ongewijzigd
S33	16F	11-3	7,35	Ja	7,28	7,4	7,28	Ongewijzigd
S35	10	4-3	11,15	Ja	11,12	11,2	11,12	Ongewijzigd
S36	6	3-3	10,69	Ja	10,62	11,0	10,62	Ongewijzigd
S37	3	5-3	11,06	Nee	11,10	11,3	11,15	+5 cm
S38	GebedZ.E	5-3	9,65	Ja	9,59	9,65	9,59	Ongewijzigd
S39	8	5-3	9,68	Ja	9,60	11,0	9,60	Ongewijzigd
S40	9B	5-3	11,21	Ja	11,17	11,2	11,17	Ongewijzigd
S101	SchaapH W	5-3	9,55	Ja	9,37	-	9,37	Ongewijzigd
S102	fietspad	4-3	10,41	Ja	10,35	-	10,35	Ongewijzigd

*Overzicht waterpeilen en aanpassing stuwdrempelhoogten op 3, 4, 5 en 11 maart 2010. (* = tijdelijke verhoging stuwdrempel in winterperiode (niet bekend door wie), weer ongedaan gemaakt begin voorjaar 2010). In groen zijn aangegeven de stuwen, die al (vrijwel) de eerder bepaalde eindsituatie hebben bereikt.*

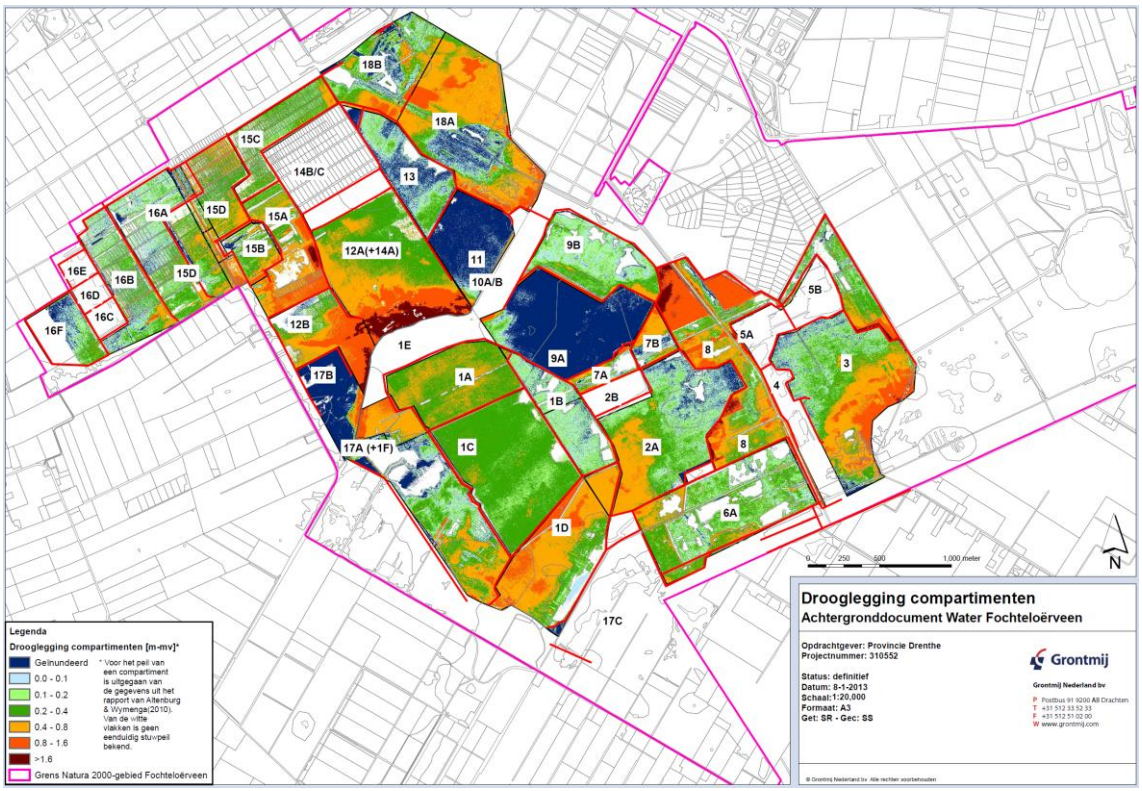
In de randcompartimenten die als hydrologische bufferzone zijn ingericht (zoals 17A, 18A en B) blijkt na de plaatsing van damwanden en stuwen sprake te zijn van aanzienlijke en blijvende vernatting. Het waterpeil is er min of meer stabiel [literatuur 9].

De drooglegging ter plaatse van de compartimenten, uitgaande van de in 2010 ingestelde drempelhoogten ter plaatse van de stuwen in tabel 2.1, is weergegeven in figuur 2.16.

De afvoer van het bosgebied ten noorden van het Fochteloërveen (Bankenbosch) vindt plaats via de parallelsloot (parallel aan de Kolonievaart). Ook het bosgebied van Staatbosbeheer aan de noordzijde van het Esmeer watert via de Geert de Wildewijk en de onderleider af op de Parallelsloot.

Na uitvoering van de maatregelen van het Dutch Crane Resort zullen alle wijken in het gebied van de Norgerpetgaten (inclusief voormalig landbouwgebied Schuilhoeve/ gebied Kolonievaart) en het Esmeergebied (inclusief het voormalig landbouwenclave Stallaan) zijn gedempt, zijn petgaten aangelegd en zal het systeem van oppervlakkige afstroming zijn hersteld (zie figuur

2.14) en is de drainerende werking van de wijken verdwenen. In extreem natte periodes wordt water vastgehouden in het gebied.



Figuur 2.16. Drooglegging compartimenten Fochteloërveen. Berekend op basis van de AHN2 en de in 2010 ingestelde drempelhoogten ter plaatse van de stuwen.

2.4.4 Grondwatersysteem

Het grondwatersysteem is onder te verdelen in een regionaal grondwatersysteem en een lokaal (ondiep) grondwatersysteem in het hoogveen.

<u>Regionaal grondwatersysteem</u>

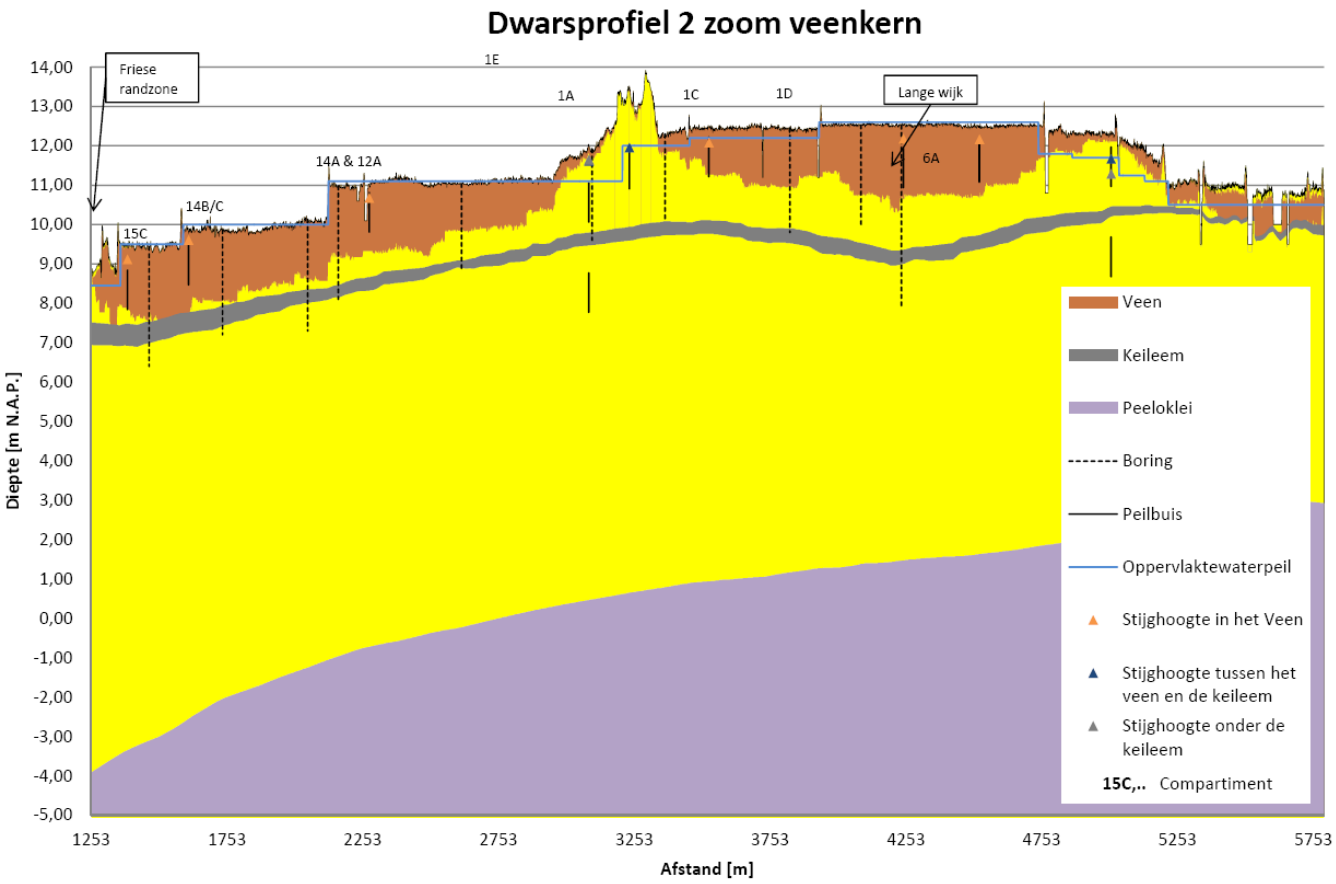
Het regionale grondwatersysteem wordt bepaald door de ligging van het Fochteloërveen op de rand van het Drents Plateau met in de ondergrond keileem en potklei, en de nabij gelegen beekdalstelsels van het Peizerdiep in het noorden (de Slokkert), en de Tjonger en de Linde in het zuidwesten.

Het hoogveengebied Fochteloërveen heeft volgens de literatuur (notitie Jan Streefkerk, SBB, datum onbekend) twee kenmerkende geohydrologische eigenschappen:

1. de regionale stijghoogte reikt tot in de veenbasis;
2. de wegzijging bedraagt 120 mm/jaar, wat eigenlijk te hoog is voor hoogveenvorming. Het streven is een wegzijging van maximaal 30 mm/jaar (weinig peildynamiek gewenst).

Ad.1 Stijghoogte in veenbasis

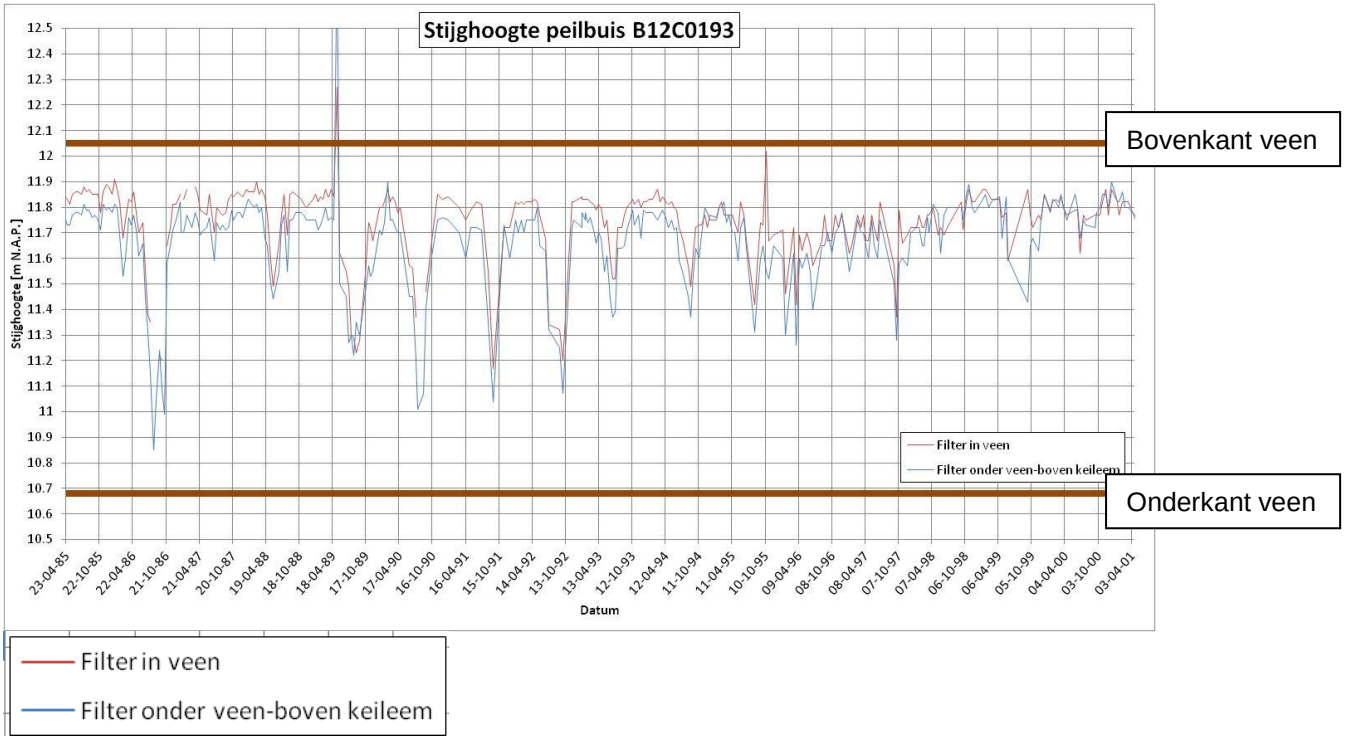
De stijghoogte in de verschillende watervoerende lagen (freatisch in het veen, zandlaag tussen veen en keileem, en onder keileem), ter plaatse van de gemonitoorde peilbuizen, is weergegeven in het lengteprofiel in figuur 2.17 (uitsnede van dwarsprofiel 2 binnen N2000 gebied). De ligging van het dwarsprofiel is weergegeven in bijlage 1. Gegevens met betrekking tot de aanwezige peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 5.



Figuur 2.17 Dwarsprofiel 2 NW-ZO binnen N2000 begrenzing Fochteloërveen (zoom veenkern) met compartimentnummers.

Binnen dwarsprofiel 2 is de stijghoogte in de zandlaag onder de veenbasis slechts op twee locaties gemeten. Op deze twee plaatsen bevond de gemiddelde stijghoogte zich *onder* de veenbasis. De in figuur 2.17 aangegeven meetpunten zijn echter locaties waar zich geen veen (bonghaar) cq hoogveenvegetatie(bos) meer bevindt. Bovendien bevinden beide peilbuizen zich op de rand van de hoogveenkern, waar het maaiveld vrij snel afloopt. Wanneer de grondwaterstand tussen deze buizen wordt geïnterpoleerd, is te zien dat de stijghoogte zicht wel grotendeels in de veenkern bevindt. Dit wordt ook bevestigd door Ernst (1979).

In onderstaand figuur 2.18 is de stijghoogte te zien van peilbuis B12C0193 met een filter in het veen en een filter tussen het veen en de keileem. De peilbuis staat ongeveer 250 meter ten zuiden van de zandrug Bonghaar aan de rand van de veenkern.

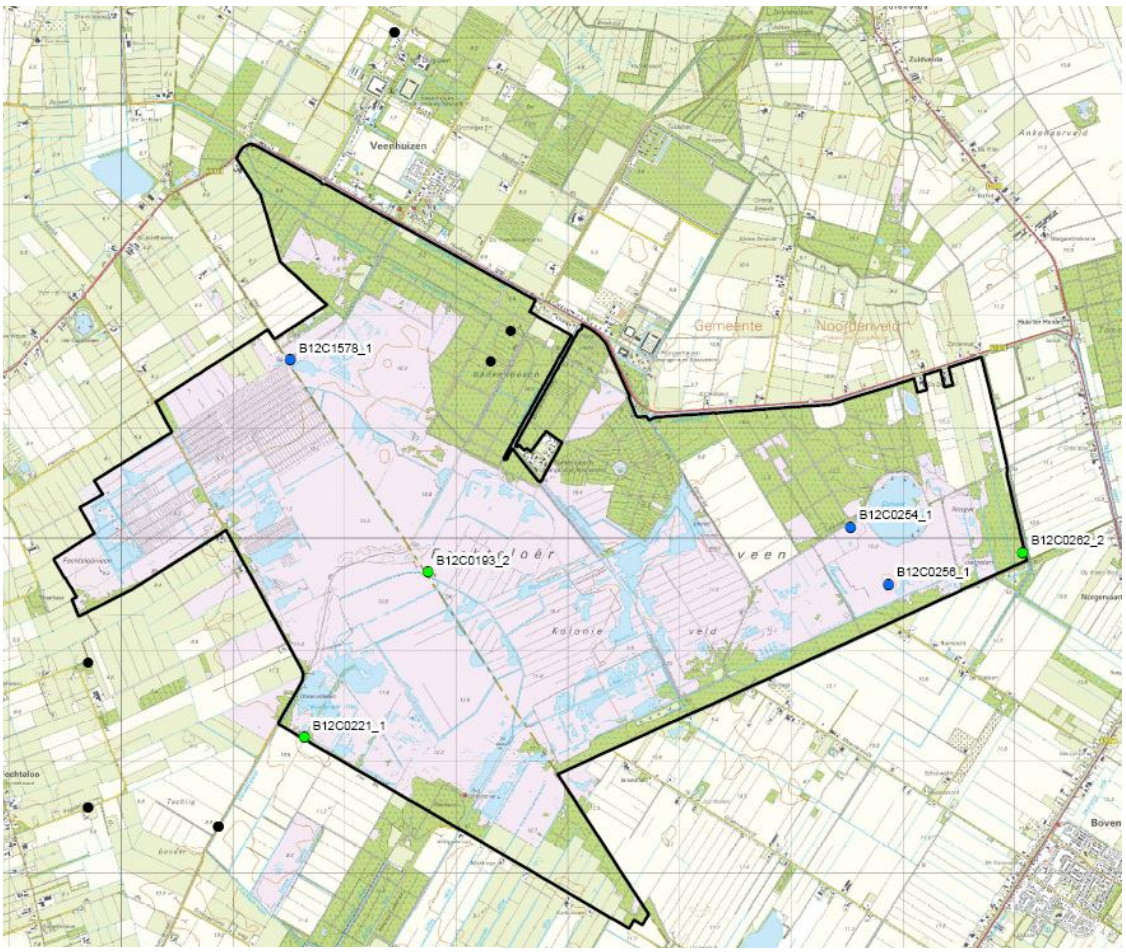


Figuur 2.18 Stijghoogte peilbuis B12C0193 filter in het veen en tussen veen en keileem. Rode lijnen zijnde boven en onderkant van het veen.

Het is te zien dat de stijghoogte tot in de veen basis reikt. In droge periode zakt het peil ver uit, maar nooit onder de veenbasis. Tevens is te zien dat jaarrond de stijghoogte in het veen hoger is dan onder het veen en er dus jaarrond sprake is van wegzijging.

In figuur 2.19 is vervolgens weergegeven op welke plaatsen de gemeten stijghoogten in de zandlaag onder het veen reiken tot in de veenbasis. De weergegeven peilbuizen zijn het resultaat van een analyse naar het effect van ingrepen in het Fochtloërveen. (KWR, 2010). Hierbij zijn de meetreeksen eerst opgesplitst in twee delen, een deel voor ingreep en een deel na ingreep. Van beide is, gebruikmakend van het programma Menyanthes, een statistisch model gemaakt om zo de GxG te bepalen. Voor het bepalen van de AGOR is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bepaalde GXG na maatregelen. De referentiedatum voor de situatie na maatregelen is per peilbuis afzonderlijk bepaald, en eveneens opgenomen in de tabel in bijlage 5. Voor peilbuizen waar geen model is gemaakt, zijn de meetgegevens van de laatste 8 jaar gebruikt voor het bepalen van de GxG.

De analyse is uitgevoerd aan de hand van de gemiddelde stijghoogten en de geïnterpoleerde onderkant van het veen (aan de hand van dino boringen).



Legenda

Peilbuizen filter tussen veen en keileem

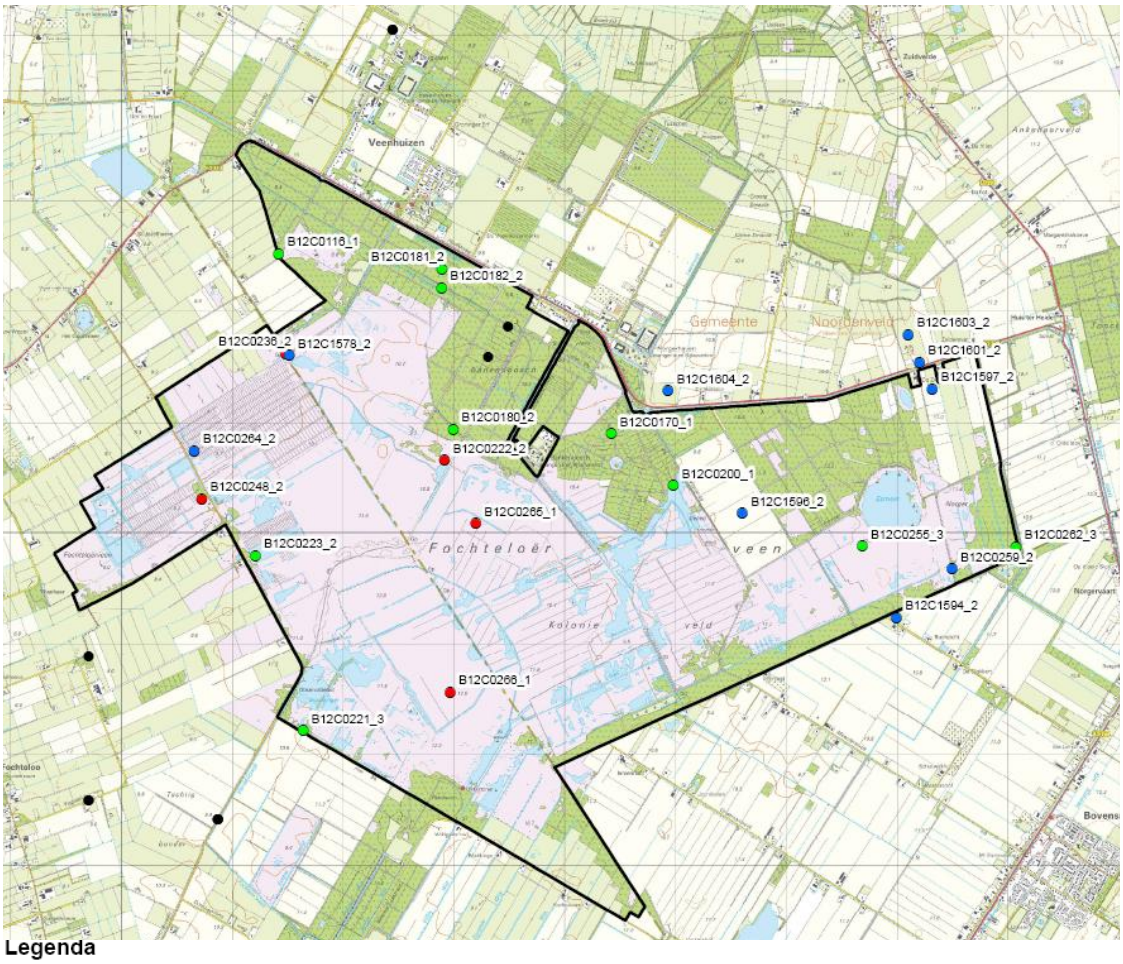
- Stijghoogte reikt in veen basis (KWR)
- Stijghoogte reikt onder veen basis (KWR)
- Te korte reeks (DINO peilbuizen)
- Geen veen aanwezig
- Grens Natura 2000-gebied Fochteloërveen

Figuur 2.19 Analyse stijghoogte in veenbasis voor peilbuizen in zandlaag tussen keileem en veen.

Omdat er maar enkele peilbuizen waren met peilfilters in de zandlaag direct onder het veen, is de analyse ook nog uitgevoerd voor de stijghoogte onder de keileem. Wanneer deze tot in de veenbasis reikt, is het aannemelijk (gezien de wegzijgingssituatie) dat ook de stijghoogte boven het veen tot in de veenbasis reikt (andersom mag deze conclusie niet worden getrokken. Bij een hoge keileemweerstand kan de stijghoogte boven de keileem aanzienlijk hoger zijn). Het resultaat is weergegeven in figuur 2.20. Geconcludeerd mag worden dat in de westelijke hoogveenkern de stijghoogte zich inderdaad grotendeels in de veenbasis bevindt. Ervaring van de gebiedshydroloog van Natuurmonumenten leert dat waar het veen dik is, de stijghoogte reikt tot de veenbasis en waar het veen dun is en aan de randen van het gebied, het veen droog valt. Dit is deels terug te zien in de peilbuizenanalyse.

Voor het Esmeer gebied en de Norger Petgaten is de stijghoogte in de veenbasis en onder de keileem voor de situatie voor uitvoering van maatregelen in detail uitgekarteerd door Bell Hullenaar voor de situatie op 12 mei 2006, zie bijlage 2. Dit bevestigt dat de stijghoogte boven de keileem deels wel en deels niet reikt tot in de veenbasis. De stijghoogte onder de keileem is over het algemeen aanzienlijk lager. Het potentiaalverschil duidt erop dat de keileem in het gebied Esmeer en Norgerpetgaten over het algemeen een vrij grote weerstand heeft, zeker waar deze vrij dik is. In de literatuur (Bell Hullenaar, 2007) wordt daarbij wel de kanttekening

geplaatst dat in het meest zuidoostelijk deel van het gebied Norgerpetgaten, waar de keileem dun is, de wegzijging wel groot is.



Legenda

Peilbuizen filter onder keileem

- Stijghoogte reikt tot in veenbasis (KWR)
- Stijghoogte reikt niet tot in veenbasis (KWR)
- Reeks te kort (DINO peilbuizen)
- Geen veen aanwezig
- Grens Natura 2000-gebied Fochteloërveen

Figuur 2.20 Analyse stijghoogte in veenbasis voor peilbuizen met filter onder de keileem.

Ad.2 Wegzijging

De actuele wegzijging vanuit het Fochteloërveen is niet goed bekend. In de literatuur wordt een waarde van 120 mm/jaar genoemd [literatuur 15]. Op basis van meer actuele monitoring-gegevens is geconcludeerd dat de waterstanden in de diverse compartimenten hoog en vrij stabiel zijn. Het waterpeil in het centrum laat een stabiel verloop zien met een geringe fluctuatie van 10-15 cm. De compartimenten aan de randen van het veengebied zijn eveneens vrij constant maar laten een meer grillig verloop zien met meer dynamiek (bron: Meetnet Verdroging Fochteloërveen, Haskoning 2007) Bij een relatief grote wegzijging van 120 mm/jaar zou een grotere dynamiek worden verwacht (peil zou meer uitzakken in droge perioden). Wellicht dat door de uitvoering van de vele maatregelen in en op de randen van het gebied, de wegzijging binnen het Fochteloërveen is afgenomen. Daar staat tegenover dat het merendeel van het water afstroomt via de zandlaag onder de keileem. Die stijghoogte is niet veel veranderd. Wel is de oppervlakkige waterstand in het Fochteloërveen verhoogd en daarmee is de wegzijging juist toegenomen. Ook is de wegzijging toegenomen door peilverlagingen in het Ruilverkavelingsgebied Smilde (Ernst,1979).

De verticale wegzijging vanuit het veen wordt bepaald door:
1. de weerstand van het veen, en dan met name ook de gliedelagen, en;
2. de stijghoogte in de zandlaag onder de veenbasis.

De stijghoogte in de zandlaag onder de veenbasis is echter weer een resultante van de voeding van boven (dus weer de wegzijging), en de snelheid waarmee dit water naar de omgeving (horizontaal) en de diepte (verticaal) wegstroomt. Ernst heeft hier in het verleden al een interessante analyse op losgelaten (literatuur 15). De snelheid waarmee het water uit deze zandlaag wegstroomt wordt bepaald door de doorlatendheid van de zandlagen en de weerstand van de keileem en de Peeloklei, maar ook door menselijke ingrepen waardoor het water versneld (zijdelings) weg kan stromen, zoals de aanleg van wijken die door het veen snijden en de zandlaag draineren.

De hoogste stijghoogten en daarmee de minste wegzijging, en de grootste kans op een stijghoogte in de veenbasis, lijken te worden gerealiseerd op die plaatsen waar de zandlagen onder het veen dun en weinig doorlatend zijn, en de dikte en weerstand van de keileem en/of de Peeloklei hoog is (even los van menselijke ingrepen zoals de aanleg van drainerende wijken). In de dwarsprofielen in bijlage 1 zijn deze locaties indicatief te bepalen (gezien het beperkte aantal diepe boringen in het gebied). Naar de randen van het gebied toe, zal de stijghoogte onder de veenbasis steeds meer worden beïnvloed door de lager gelegen omliggende landbouwgebieden.

<u>Lokaal grondwatersysteem</u>
Voor de AGOR van het N2000 gebied wordt uitgegaan van de situatie na uitvoering van de maatregelen in het kader van het Dutch Crane Resort (inrichting Norgerpetgaten en Esmeer).

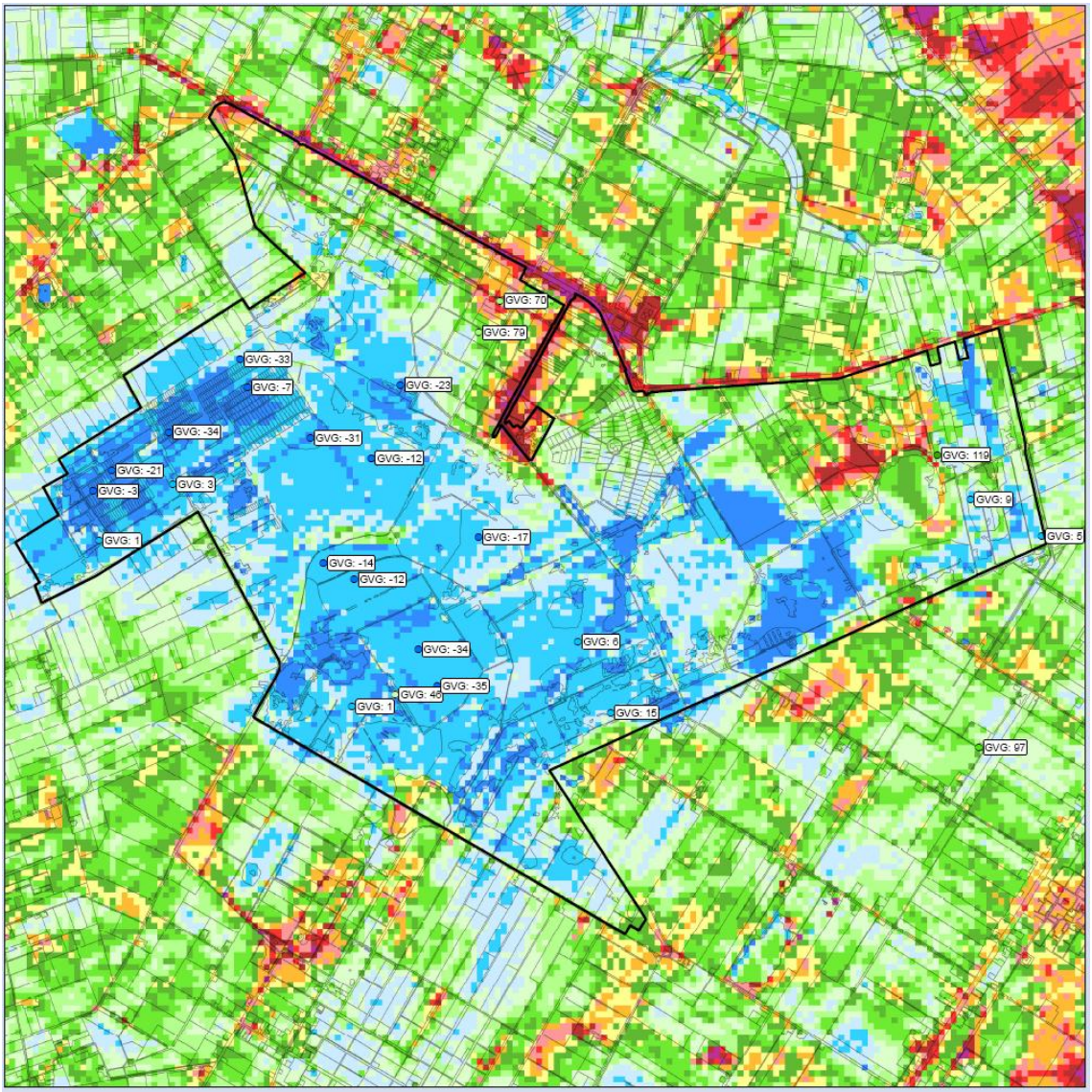
Voor het bepalen van de actuele freatische grondwaterstanden in het veen is gebruik gemaakt van een tweetal bronnen:
- het menyanthes bestand (KWR, 2010) met gemeten en gemodelleerde tijdstijghoogten ter plaatse van de peilbuizen in het gebied;
- het geactualiseerde MIPWA model (2011) voor het Dutch Crane Resort en Peilbesluit Smilde.

De geactualiseerde GD-kartering voor het Friese deel is niet meegenomen bij het bepalen van de AGOR. De geactualiseerde Gd kaart van het Friese deel van het Fochteloërveen is geactualiseerd in 2004 op basis van peilbuisgegevens. Deze kaart is echter niet specifiek gemaakt voor het Fochteloërveen, maar voor heel zuidoost Friesland. Bekend was dat de, tot dan toe gebruikte Gd-kaart, een te droog beeld gaf, mat name voor de GLG situatie. Op basis van een regionale peilbuisanalyse is de GLG van heel zuidoost Friesland verhoogd. Bij deze actualisatie is dus nog niet gecorrigeerd voor alle vernattingmaatregelen die specifiek in dit gebied hebben plaatsgevonden, zoals de inrichting en peilverhogingen in alle compartimenten (in de periode 2001-2010), en ook niet voor de zeer recente inrichting van de Friese randzone (2010-2011). Hierdoor is het niet mogelijk de kartering te gebruiken voor een AGOR van het gebied. De Gd kartering is opgenomen in bijlage 7.

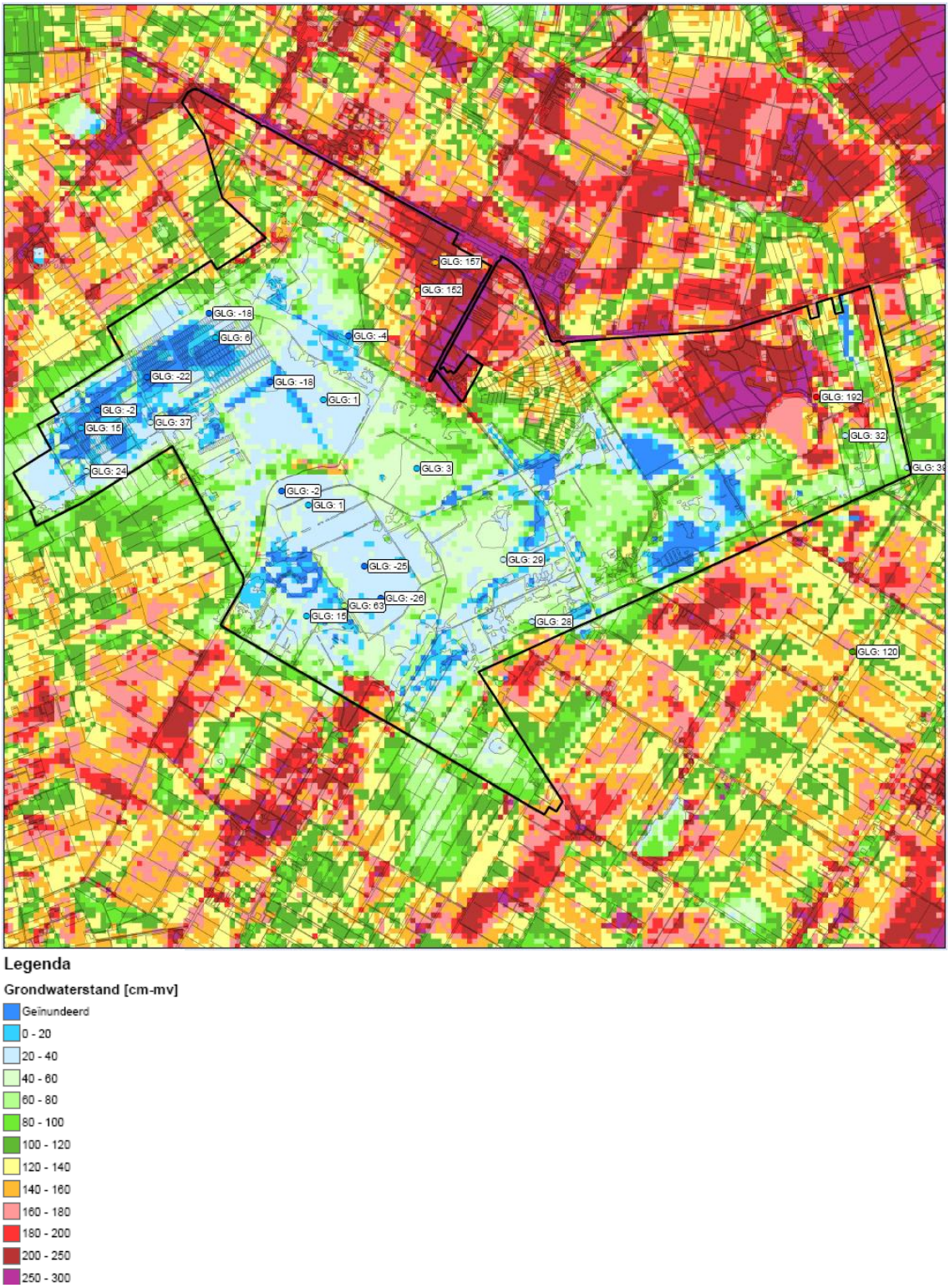
Om de veranderingen in abiotische omstandigheden als gevolg van de gepleegde herstelmaatregelen in het Fochteloërveen te kunnen volgen, is er in de periode 1999 - 2001 een gebiedsdekkend monitoringmeetnet ingericht door Natuurmonumenten. Met dit meetnet wordt het freatische grondwater- en het oppervlaktewaterpeil in het gebied gevolgd. Verspreid over de compartimenten is voorzien in de inrichting van 17 freatische grondwaterstand-meetpunten en 23 oppervlaktewatermeetpunten. De waterkwaliteit van het bodemvocht wordt met behulp van lysimeters voor een viertal compartimenten geanalyseerd. Ook wordt op twee locaties de kwaliteit van het oppervlaktewater bepaald (monitoring van de waterkwaliteit viel in 2009 buiten het monitoringprogramma). Veenzwelling als gevolg van vernatting wordt gemonitoord in 16 veenzwelmeetpunten [literatuur 9]. Naast het monitoringsmeetnet zijn er nog overige, diepe en ondiepe peilbuizen in en rondom het gebied. Een overzicht van alle bruikbare peilbuizen in en rondom het N2000 gebied is opgenomen in bijlage 5.

In een analyse naar het effect van ingrepen in het Fochteloërveen zijn voor een aantal peilbuizen tijdreeksanalyses uitgevoerd (KWR, 2010). Hierbij zijn de meetreeksen eerst opgesplitst in twee delen, een deel voor ingreep en een deel na ingreep. Van beide is, gebruikmakend van het programma Menyanthes, een statistisch model gemaakt om zo de GxG te bepalen. Voor het bepalen van de AGOR is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bepaalde GXG na maatregelen. De referentiedatum voor de situatie na maatregelen is per peilbuis afzonderlijk bepaald, en eveneens opgenomen in de tabel in bijlage 5. Voor peilbuizen waar geen model is gemaakt, zijn de meetgegevens van de laatste 8 jaar gebruikt voor het bepalen van de GxG.

In het kader van het Dutch Crane Resort en het Peilbesluit Smilde is een verbeterd MIPWA model voor het totale gebied gemaakt. Met dit model is ondermeer de situatie na inrichting van de Norger Petgaten en Esmeergebied niet-stationair doorgerekend. De met dit model berekende GVG en GLG is weergegeven in figuur 2.21 en 2.22. Op deze kaart zijn eveneens de freatische grondwaterstanden op basis van de peilbuisanalyses toegevoegd.



Figuur 2.21 Berekende GVG (MIPWA model) na uitvoering maatregelen Dutch Crane Resort (m-mv).



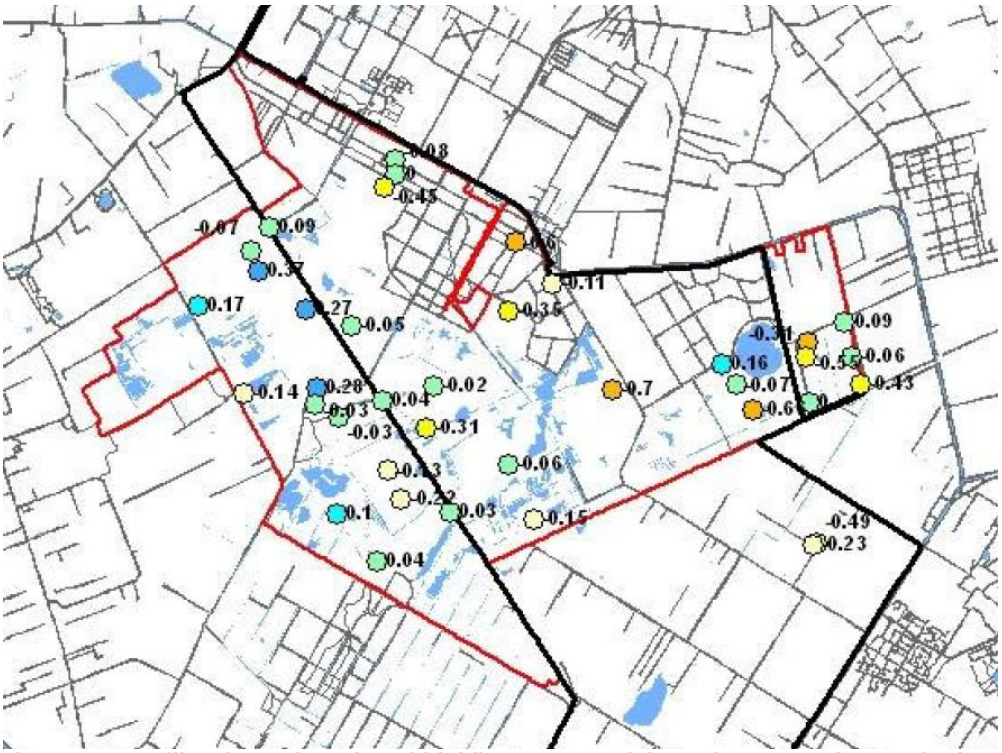
Figuur 2.22 Berekenden GLG (MIPWA model) na uitvoering maatregelen Dutch Crane Resort (m-mv)

Het beschikbare MIPWA model uit 2010 is geactualiseerd voor de waterpeilen en bodemhoogten in het gebied. Hierin zijn alle recent uitgevoerde maatregelen al verwerkt, inclusief Dutch Crane Resort. De peilverhogingen in de Friese Randzone zijn nog niet in het model verwerkt. Daarnaast zijn de weerstanden van het veen, de keileem en de Peeloklei gecontroleerd en nader gekalibreerd. De aanwezige gliedelagen zijn niet expliciet gemodelleerd. Deze zijn echter wel impliciet verwerkt in de weerstanden van het veen.

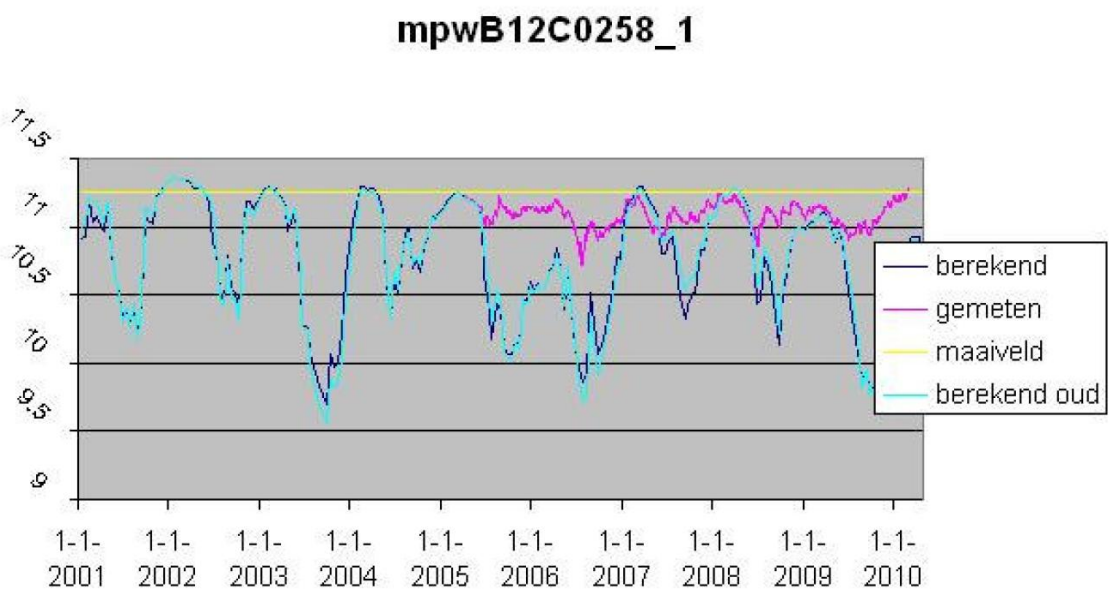
Over het algemeen komt de GVG situatie goed overeen met de resultaten van het MIPWA model, en geeft het model een betrouwbaar beeld van de actuele freatische voorjaarsgrondwaterstanden in het gebied. Wel is te zien dat volgens een aantal peilbuizen in de hoogveenkern er sprake is van inundatie. De modelresultaten laten dit beeld echter niet zien, daar zijn de grondwaterstanden plasdras. Vooral de mate van inundatie lijkt met het model iets te worden onderschat. Dit heeft wellicht te maken met het feit dat in MIPWA alleen de waterpeilen van compartimenten zijn ingevoerd ter plaatse van open water. Inundaties zijn niet gemodelleerd. Het model geeft hierdoor bij geïnundeerde compartimenten te lage waterstanden (overland flow is gemodelleerd op maaiveld. Het water wordt dus in het model afgevoerd zodra het gebied inundeert, zie bijlage 6). Sowieso heeft MIPWA moeite met water op maaiveld: er kan geen afwijkende bergingscoëfficiënt worden ingevoerd (van 1).

Voor de GLG situatie komt het model minder goed overeen met de gemeten peilbuizen. Het model geeft over het algemeen een droger beeld.

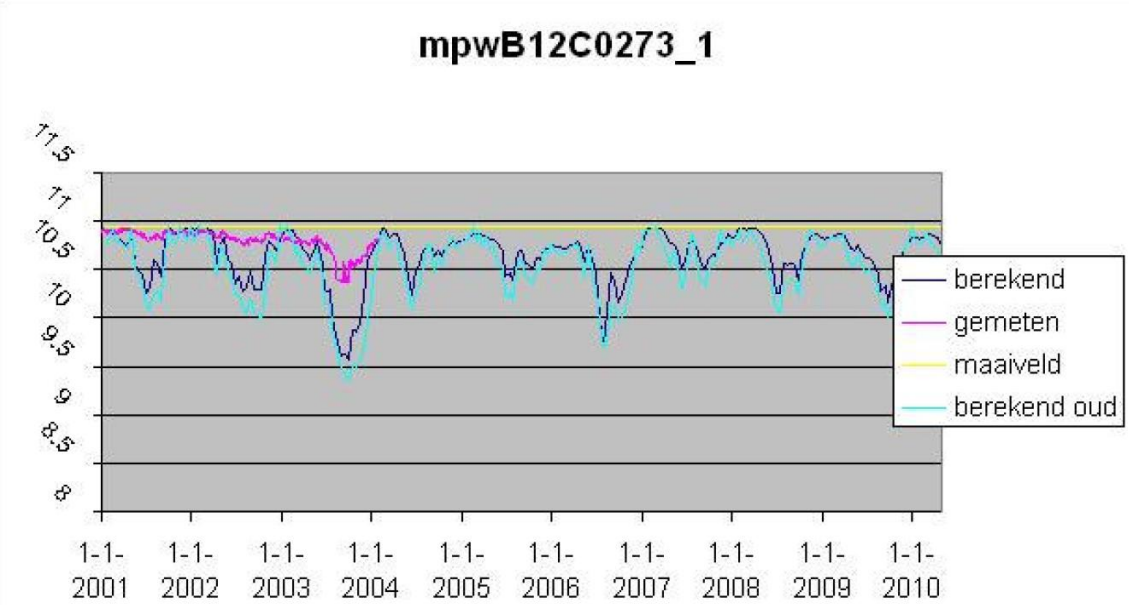
Uit het rapport van Haskoning (literatuur 13) blijkt dat het algehele beeld van het verbeterde model redelijk goed is (in ieder geval sterk verbeterd ten opzichte van de originele MIPWA versie), maar dat er nog steeds een aantal peilbuizen is waarbij het berekeningsresultaat sterk blijft afwijken van de gemeten waarden. Voor de gemiddelde jaarrond situatie is dit weergegeven in figuur 2.23. De grootste afwijkingen lijken daarbij op te treden in de GLG situatie. De figuren 2.24 en 2.25 bevestigen het beeld dat het model de GLG-situatie inderdaad te droog berekent ter plaatse van bijvoorbeeld de Norgerpetgaten en het zuidelijk deel van het Kolonieveld.



Figuur 2.23 Kalibratieresultaat (gemiddeld) MIPWA model ter plaatse van het Fochteloërveen (berekende minus gemeten freatische grondwaterstand (modellaag 1). verschil in meters (blauw= model te nat/ groen, geel en oranje = model te droog berekend). (Haskoning, 2011)



Figuur 2.24 Kalibratieresultaat niet stationair, berekende en gemeten freatische grondwaterstanden tpv Norgerpetgaten (Haskoning,2011).



Figuur 2.25 Kalibratieresultaat niet stationair, berekende en gemeten freatische grondwaterstanden zuidrand Kolonieveld (Haskoning, 2011).

Bij bovenstaande resultaten wordt de volgende kanttekening geplaatst:
Er zijn onvoldoende meetpunten in het gebied om een betrouwbare GXG kaart te vervaardigen. Dit geldt dus ook voor het betrouwbaar kalibreren van een grondwatermodel. Gevonden afwijkingen tussen berekende en gemeten GLG kunnen het gevolg zijn van de nabijheid van inundatievlakten nabij het meetpunt waardoor de fluctutatie gedempt is of dat voor de vergelijking het openwatermeetpunt in een bepaald compartiment is gebruikt. Dit sluit niet uit dat op grotere afstand van de inundatievlakte de grondwaterstand in het veen in de zomer in realiteit wel dieper wegzakt. De maaiveldhoogte binnen de compartimenten vertoont nu eenmaal spreiding.

Opvallend is verder dat de GVG-grondwaterstand in sommige peilbuizen boven maaiveld is, terwijl op basis van de actuele drooggleggingskaart (figuur 2.16) het stuwpeil 10 tot 40 cm onder maaiveld ligt. Dit komt bijvoorbeeld voor bij compartiment 1C en 1A, ter plaatse van de

hoogveenkern. Mogelijk dat de weergegeven GVG-grondwaterstanden, die berekend zijn met Menyanthes voor de situatie na maatregelen, een te rooskleurig beeld geven (of uit zijn gegaan van hogere stuwpeilen).

De fluctuatie-eisen voor hoogveengroei hangt sterk samen met de conditie (zwel- en krimpvermogen, hoge bergingscoefficient) van de toplaag (acrotelm). Deze is over het merendeel van het gebied afwezig als gevolg van ingrepen in het verleden (boekweitbrandcultuur, vervening). Daling van de grondwaterstand in de zomer is daarom vaak groter dan voor veenmosgroei toelaatbaar.

2.5 Waterkwaliteit

Het verhogen van het waterpeil leidt in voormalig landbouwgebied tot mobilisatie en uitspoeling van fosfaat. Voor de N2000 doelen binnen het Fochteloërveen wordt de verdrogingbestrijding van groter belang geacht dan de verhoging van de fosfaatgehalten.(De werkgroep trekt deze conclusie op basis van uitspraken uit “Verhouding tussen de Kaderrichtlijn Water en de Vogel- en de Habitatrichtlijn", werkdocument van LNV, V&W en VROM (november 2006)”.)

Naast fosfaat speelt in het kader van de PAS de stikstofproblematiek een belangrijke rol in N2000 gebieden. Binnen het N2000 gebied Fochteloërveen komen de volgende stikstofgevoelige habitattypen voor, waarvoor nadere uitwerking, gelet op de realisering van instandhoudingsdoelen van het betreffende habitattype en overschrijding van de kritische depositiewaarden, gewenst is:

1. H3160 Zure vennen
2. H4010A Vochtige heiden
3. H4030 Droge heiden
4. H7110A Actieve hoogvenen
5. H7120 Herstellende hoogvenen

Ten aanzien van het beheer geldt een zogenaamde 'sense of urgency' voor actief hoogveen en zure vennen. Dit betekent dat binnen nu en 10 jaar mogelijk een onherstelbare situatie ontstaat en dat de daaronder liggende verplichting om minimaal de huidige waarden in stand te houden, dan niet meer realiseerbaar is. Dit betekent dat adequate maatregelen nodig zijn om te zorgen dat de specifieke ecologische vereisten zo snel als mogelijk (uiterlijk binnen 10 jaar) op orde worden gebracht.

Chemische invloeden zijn met name aan de orde in de vorm van atmosferische depositie met verzurende en vermestende effecten op een groot aantal voedselarme en verzuringsgevoelige habitattypen. Verder kunnen ook typische soorten (onder andere broedvogels, reptielen insecten, et cetera) beïnvloed worden door veranderingen in vegetatiestructuur en -samenstelling. Het lopende ammoniakonderzoek ten behoeve van Natura 2000 zal nader inzicht verschaffen in de externe chemische beïnvloeding in het Fochteloërveen. De uitwerpselen van vogels in het Esmeer en de plassen binnen de compartimenten in het Fochteloërveen kunnen zorgen voor eutrofiëring (guanotrofie).

Op basis van de typische soorten en de hoge concentraties aan nutriënten in het oppervlaktewater wordt de kwaliteit van het Esmeer als Zuur Ven als matig beoordeeld. Hierbij valt op dat de typische fauna aanwezig is, maar de typische vegetatie ontbreekt (Dof veenmos, Geoord veenmos, Drijvend egelskop). De kwaliteit van de randzone van het ven is niet optimaal; grote delen zijn vergrast, verbost en/of begroeid met riet en andere helofyten van voedselrijke situaties.

In de huidige situatie lijken de hydrologische omstandigheden wel te voldoen aan de eisen die een zuur ven stelt. Het water is wel rijk aan nutriënten, met name fosfaat (deels door bladinval?). Er is sprake van een (grotendeels) door regenwater gevoed ven. Na uitvoering van de maatregelen in het kader van het Dutch Crane Resort zal het meer naar verwachting worden beïnvloed door lokale kwel. Hierdoor neemt het CO_2 gehalte toe, waardoor de groei van karakteristieke soorten kan toenemen.

3 Optimaal grond- en oppervlaktewater regime

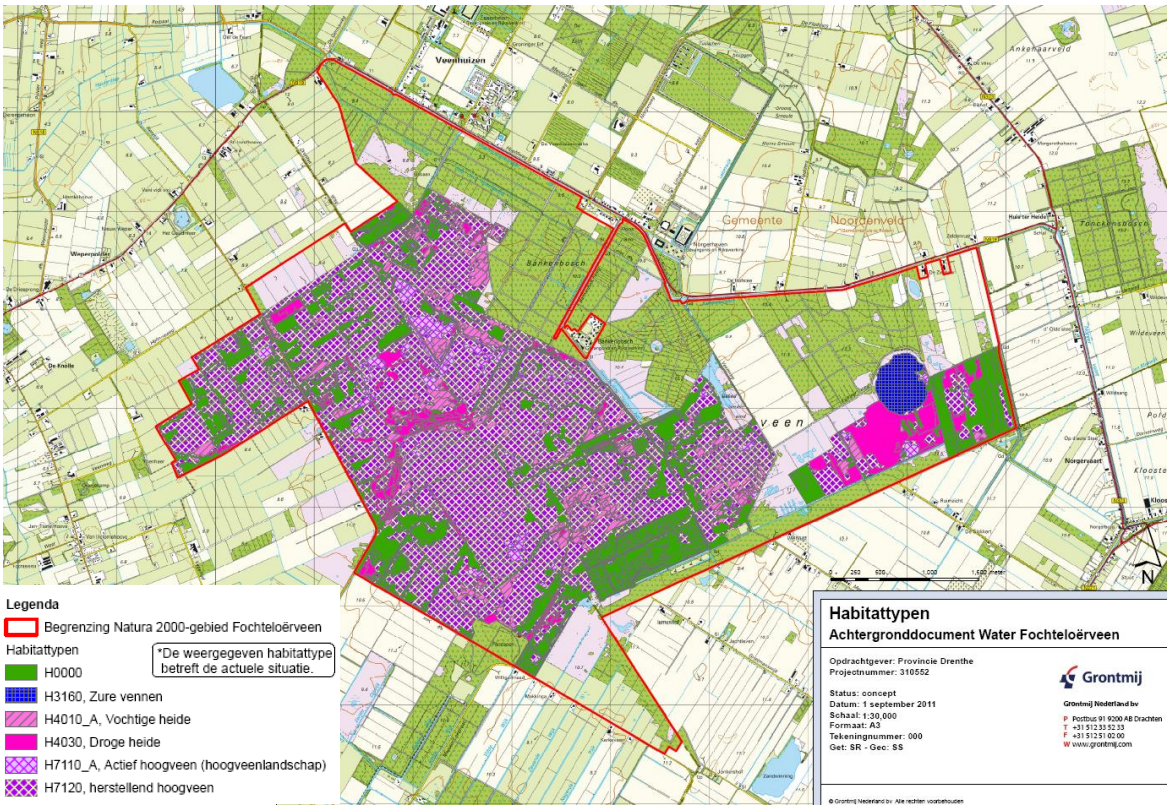
3.1 Algemeen

Voor het bepalen van knelpunten en benodigde maatregelen is het noodzakelijk een goed beeld te hebben van het optimale grond- en oppervlaktewaterregime voor de natuurdoelen in het gebied (OGOR). Ook voor een goede afweging welke doelen op welke plek haalbaar zijn, is echter een OGOR gewenst. Om dit proces te ondersteunen wordt in dit stadium een “OGOR op hoofdlijnen” bepaald. De definitieve OGOR wordt in een GGOR-traject bepaald *nadat* de ontwerp beheerplannen zijn vastgesteld.

Afgesproken is om de “OGOR op hoofdlijnen” voor dit gebied als volgt te bepalen:

- de OGOR wordt gemaakt op basis van de meest recente Habitattypekaart;
- voor de hydrologische randvoorwaarden wordt uitgegaan van de hydrologische randvoorwaarden uit de LNV database op internet;
- waar de habitattypekaart een mozaïek van twee typen aangeeft, worden de hydrologische randvoorwaarden van de meest kritische of kwetsbare aangehouden.

In figuur 3.1 is de habitattypenkaart van de actuele situatie voor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen weergegeven.



Figuur 3.1 Habitattypenkaart van de actuele situatie Natura 2000-gebied Fochteloërveen. (H000= natuurontwikkelingsgebied. Habitattype is nog niet vastgesteld).

In tabel 3.1 is voor de habitattypen in het Natura 2000-gebied Fochteloërveen de gevoeligheid voor verdroging en verzuring weergegeven. Bijna alle habitattypen (uitgezonderd Droge heiden) zijn zeer gevoelig voor verdroging. De voorkomende habitattypen zijn echter niet gevoelig voor verzuring. (Wel kan een te lage zuurgraad problemen opleveren voor de voortplanting van de heikikker).

Tabel 3.1 Habitattypen Fochteloërveen, gevoeligheid voor verdroging en verzuring

	Habitattype	Verdroging	Verzuring
H0000	Ontwikkelingsgebied		
H3160	Zure vennen	zeer gevoelig	niet gevoelig
H4010_A	Vochtige heiden	zeer gevoelig	niet gevoelig
H4030	Droge heiden		
H7110_A	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	zeer gevoelig	niet gevoelig
H7120	Herstellende hoogvenen	zeer gevoelig	niet gevoelig

3.2 OGOR

Voor de habitattypen zijn hydrologische randvoorwaarden bekend (KWR, 2009). De hydrologische randvoorwaarden zijn aan de in het studiegebied voorkomende habitattypen gekoppeld. Het resultaat is weergegeven in tabel 3.2. De resulterende OGOR-kaarten op basis van de Habitattypen zijn weergegeven in figuur 3.2. Omdat de OGOR gebaseerd is op de habitattypekaart van de actuele situatie, zijn de bepaalde hydrologische randvoorwaarden ook voor de actuele situatie.

Tabel 3.2 Hydrologische randvoorwaarden habitattypen Fochteloërveen

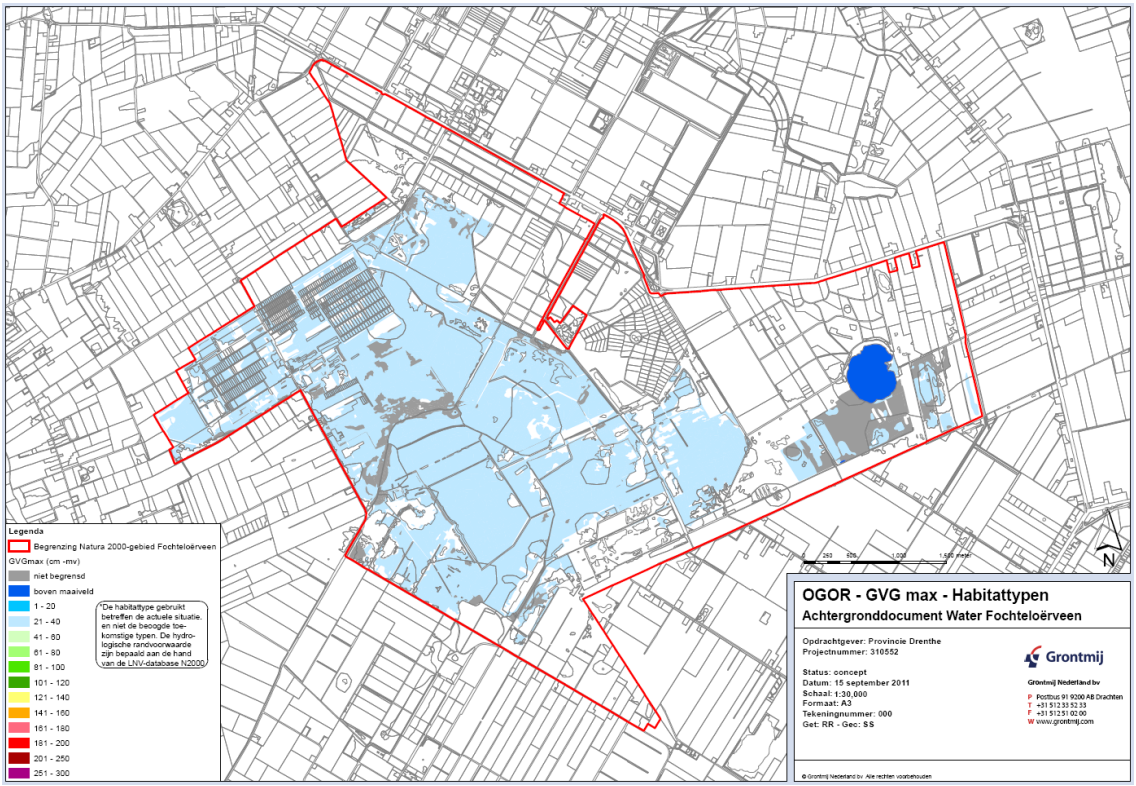
Code	Omschrijving	GVG (min)	GVG (max)	GLG (min)	GLG (max)
H3160	Zure vennen	-50	-20	0	30
H4010_A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	-5	40	20	170
H4030	Droge heiden	>40		170	275
H7110_A	Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	-20	25	0	30
H7120	Herstellende hoogvenen	-20	25	0	30

Opmerkingen:

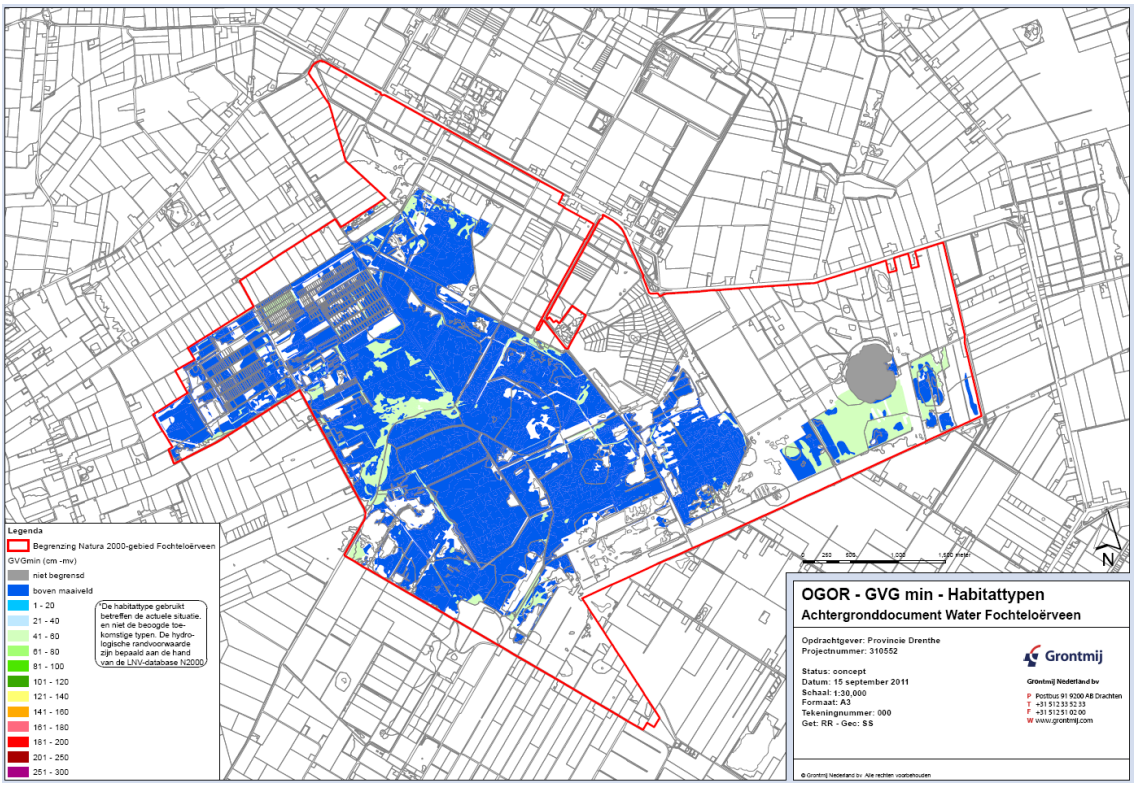
- *De hydrologische randvoowaarden van de habitattypen zijn mede afhankelijk van het bodemtype. In de database van LNV wordt rekening gehouden met ruimtelijke variabiliteit in de bodemeenheden (bodemkaart). Voor bovenstaande randvoorwaarden is uitgegaan van "zwak lemig fijn zand met een matig dikke bovengrond".*

Voor de vennen en de hoogvenen zijn dus natte omstandigheden (inundaties) van belang in het voorjaar. Daarnaast mag de grondwaterstand in de GLG situatie in het algemeen niet verder uitzakken dan 30 cm –mv.

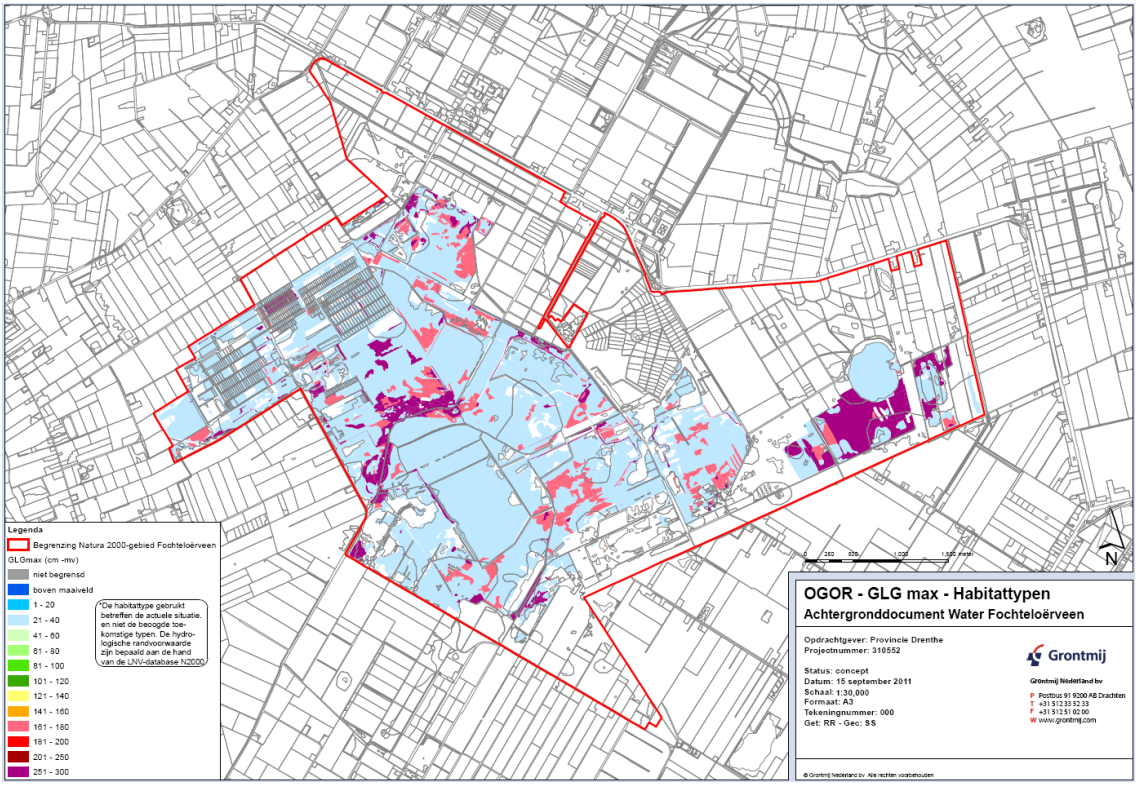
Het habitattype Herstellend hoogveen H 7120 betreft hoogveenrestanten waar - in ieder geval ten dele - nog een veenpakket aanwezig is en hoogveenherstel gaande is of tenminste naar verwachting mogelijk is. Het essentiële verschil tussen Actieve en Herstellende hoogvenen is de aanwezigheid hoogveenkernen met een goed ontwikkelde acrotelm en stabiele waterstanden. De acrotelm ligt bovenaan en bestaat uit de levende veenmoslaag met daaronder de afgestorven maar nog niet gehumificeerde veenmosresten.



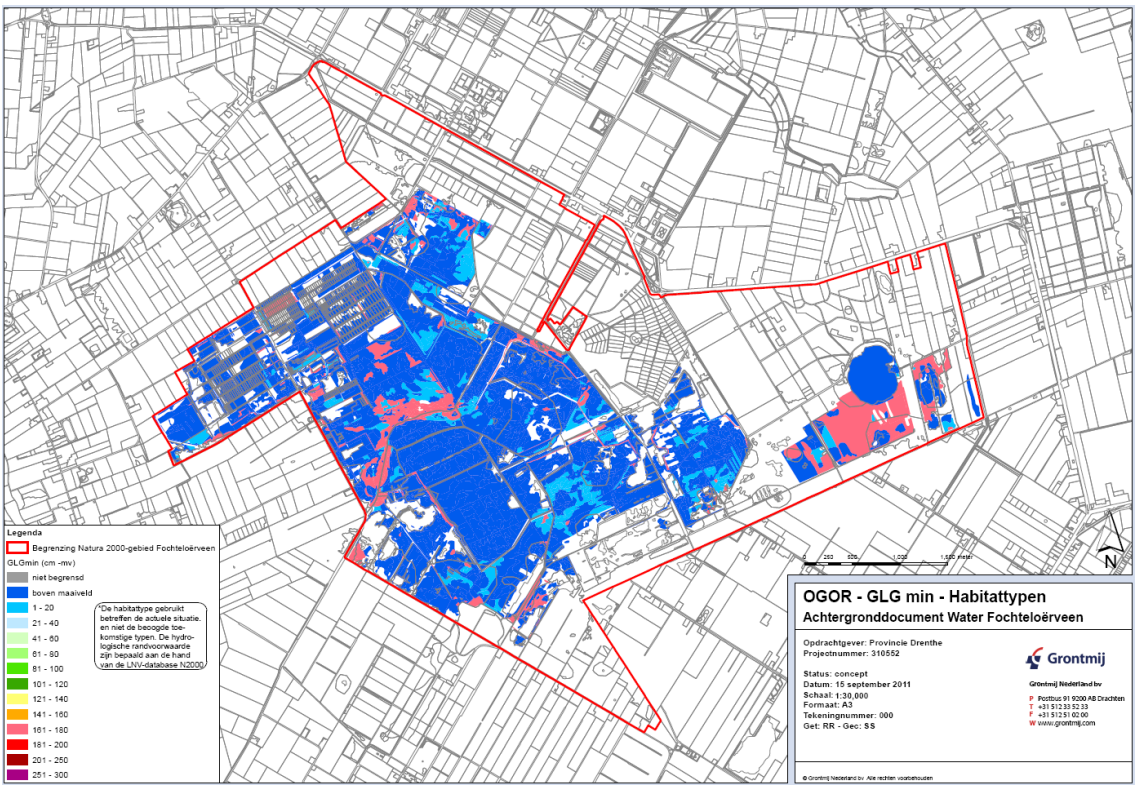
Figuur 3.2a



Figuur 3.2b



Figuur 3.2c



Figuur 3.2d

Figuur 3.2 OGOR Natura 2000-gebied Fochteloërveen op basis van het actuele habitattypen

Naast de optimale freatische grondwaterstanden worden voor de ontwikkeling van hoogveen ook nog andere (geo)hydrologische criteria gesteld:
1. de wegzijging mag bij voorkeur niet meer zijn dan 30 mm/jaar;
2. de regionale stijghoogte moet reiken tot in de veenbasis.

Voor hoogveenvorming is het van belang dat er zeer natte condities aanwezig zijn met weinig dynamiek in de grondwaterstanden. Dit betekent dat de wegzijging naar de ondergrond en zijdelingse afstroming (naar wijken en sloten in de omgeving) beperkt moeten zijn. De wegzijging wordt beperkt door het voorkomen van slecht waterdoorlatende lagen, zoals gliedelagen, keileem en potklei.

Van het tweede criterium wordt beweerd dat het een vereiste is voor hoogveenvorming, omdat het grondwater in de veenbasis zorgt voor het ontstaan van methaan en koolzuurgas, wat het drijfvermogen geeft aan hoogveenvegetaties. Dit geldt echter vooral voor hoogveengebieden waar na vervening slechts een zwartveenlaag is achtergebleven. Deze laag mineraliseert niet snel omdat het veen al grotendeels is verteerd. In het Fochteloërveen is vooral witveen aanwezig. Dit mineraliseert veel sneller dan zwartveen, zodat een hoge regionale grondwaterstand voor wat betreft methaan en koolzuur geen noodzakelijke voorwaarde is voor hoogveenvorming. Echter, een stijghoogte tot in de veenbasis is ook van belang in verband met mogelijke oxidatie/ afbraak van de onderkant van het veen en met name de gliedelagen. De gliedelagen zijn al voor een deel matig ontwikkeld. Regelmatige droogval zou kunnen leiden tot een verdere verslechtering van de gliedelaag, waardoor de wegzijging vanuit het veen toeneemt. Er zijn echter onvoldoende peilbuizen in de zandlaag direct onder het veen (boven keileem) om een goed, gebiedsdekkend beeld te krijgen waar de stijghoogte wel en waar niet tot in de veenbasis reikt.

Niet alleen de habitattypen, maar ook diverse aangewezen vogelsoorten stellen eisen aan de optredende waterstanden.
- Voor het Porseleinhoen is de doelstelling “behoud van oppervlakte habitat en behoud van kwaliteit leefgebied voor 20 paren.” Het Porseleinhoen is een kritische soort en ook landelijk fluctueren de aantallen jaarlijkse sterk. Dit komt vooral door het grillige verloop van waterpeilen in potentiële broedgebieden. Bij een hoge waterstand in mei en juni is er draagkracht voor enkele tientallen individuen in het Fochteloërveen. In droge jaren is dit minder dan 10.
- Voor de roodborsttapuit kan teveel vernatting een bedreiging vormen.

4 Resterende knelpunten en mogelijke maatregelen

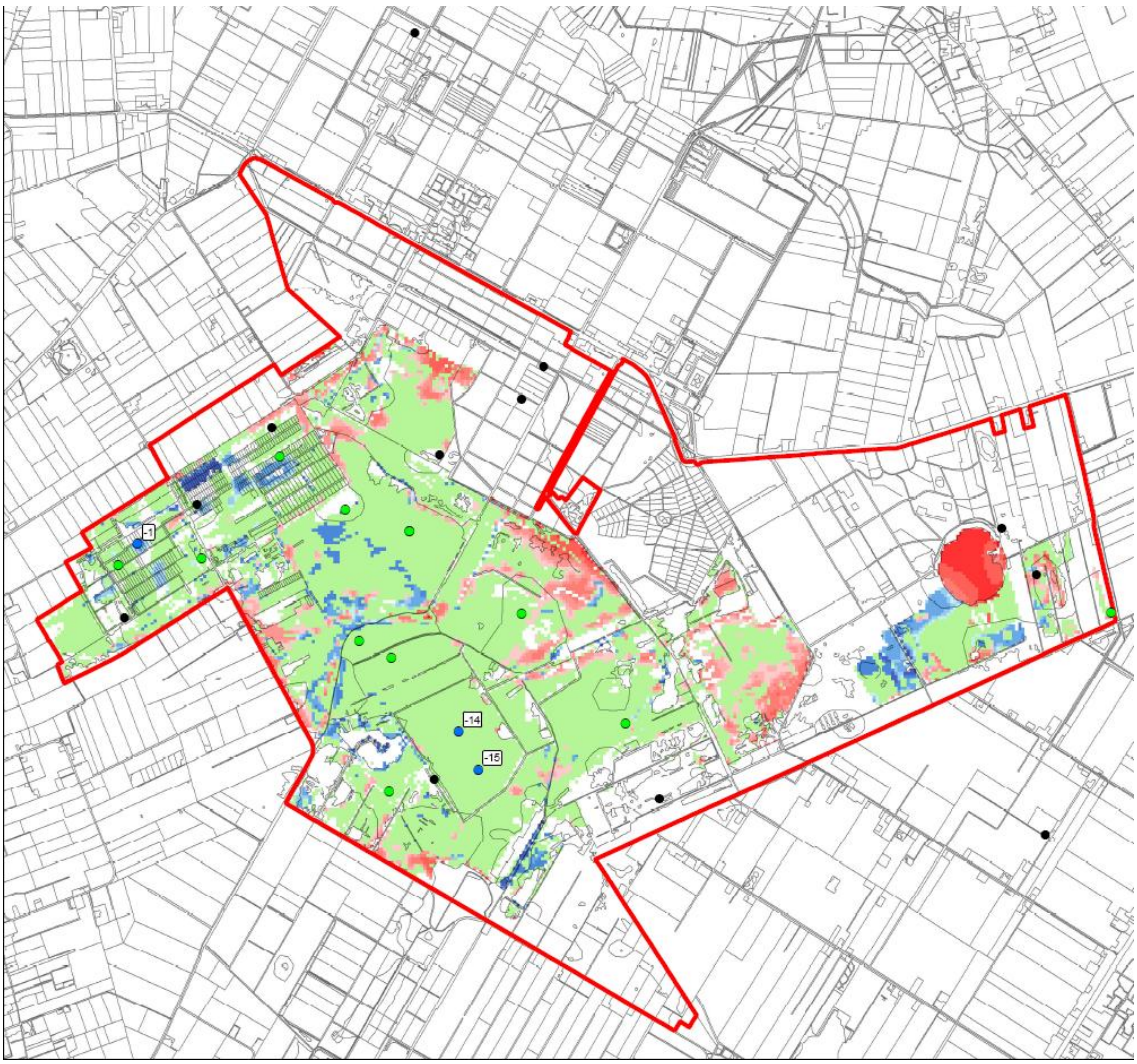
4.1 Algemeen

Zoals in hoofdstuk 2 al is beschreven, is in het gebied de afgelopen decennia reeds een groot aantal maatregelen uitgevoerd. In onderstaand hoofdstuk is getracht te evalueren in hoeverre alle maatregelen al geleid hebben tot de “optimale” abiotische omstandigheden voor de beoogde habitattypen (AGOR= OGOR). Tevens is op basis van de literatuur een samenvatting gegeven van nog restende knelpunten en mogelijke maatregelen, zoals deze door verschillende partijen worden gezien. De in de literatuur genoemde knelpunten worden daarbij tevens getoetst aan de hand van een AGOR-OGOR analyse.

4.2 Analyse AGOR- OGOR

In eerste instantie zijn de knelpunten op basis van het verschil tussen de OGOR en AGOR bepaald. Gekozen is om de analyse uit te voeren voor zowel de peilbuisgegevens, als de gebiedsdekkende MIPWA modellering, voor de situatie na inrichting van de Norger Petgaten en Esmeer.

De resultaten hiervan zijn te zien in figuur 4.1 en 4.2. Hierin zijn zowel de knelpunten op basis van de vlakdekkende AGOR kaart (ter plaatse van habitattypen) te zien als op basis van de individuele peilbuizen (eveneens ter plaatse van habitattypen). De analyse is uitgevoerd voor een GVG en GLG situatie, aangezien deze maatgevend zijn.



Figuur 4.1 Knelpunten AGOR-OGOR GVG situatie.

Legenda

Peilbuizen*

- Te nat
- Geen knelpunt
- Te droog
- Geen habitattype

Geen knelpunt**

Te droog [cm]**

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- > 100

Te nat [cm]**

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 100
- > 100

Begrenzing Natura 2000-gebied

* Het betreft een AGOR-OGOR analyse met peilbuizen uit het Menyanthesonderzoek door KWR, 2010

** Het betreft een AGOR-OGOR analyse met de resultaten van de modelstudie Dutch Crane door Royal Haskoning, 2011

Figuur 4.2 Knelpunten AGOR- OGOR GLG situatie

Op basis van bovenstaande uitkomsten kan worden gesteld dat voor de GVG situatie in het overgrote deel van het Natura 2000 gebied de OGOR al wordt gerealiseerd. Zowel de modellering als de peilbuisanalyse geeft hier een consistent beeld.

Men moet echter wel oppassen met het trekken van dergelijke conclusies.

- Er is slechts een beperkt aantal peilbuizen waarmee het model is gekalibreerd, en ook die laten afwijkingen zien tussen gemeten en berekende waarden. Vooral de mate van inundatie lijkt met het model te worden onderschat. De waterplassen binnen de compartimenten, die in de winter inunderen, zijn in MIPWA maar heel beperkt (alleen aan de randen) ingevoerd als open water (zie bijlage 6). Verder zijn de waterlopen in het model gebaseerd op een inmiddels verouderde topografische kaart. Een aantal van de sloten op de rand van het N2000 gebied in het model (met een strak waterpeil en door deklagen heen snijdend), zijn in werkelijkheid niet meer aanwezig. Door deze sloten dempen effecten van maatregelen snel uit.
- Het beperkte aantal peilbuizen lijkt vooral gesitueerd op de lagere, nattere delen. De peilbuizen geven soms een GVG-grondwaterstand tot 30 cm boven maaiveld, terwijl de berekende drooglegging op basis van de drempelhoogte van de stuw in hetzelfde gebied 10 tot 30 cm onder maaiveld is, en grote delen van de compartimenten dus niet inunderen, zie ook figuur 2.16, de drooglegging skaart van het gebied.

Overall lijkt de vergelijking tussen AGOR-OGOR GVG een te positief beeld te geven van de toestand van het gebied, met name voor de hoogveenkern. Daar komt nog bij dat, doordat het veen nu te compact is, er veel minder zwel-krimp in het veen plaatsvindt. Het veen drijft nu niet meer, maar zit vast aan de bodem, waardoor de toegestane dynamiek binnen de compartimenten nu nog kleiner is dan algemeen geldt voor een goed functionerend hoogveen.

Voor de GLG situatie is het beeld meer divers. Op basis van de modelberekeningen moet worden geconcludeerd dat de freatische grondwaterstanden in de GLG situatie in grote delen van het gebied nog steeds te ver uitzakken. Uit de peilbuisanalyse blijkt echter dat de OGOR redelijk goed wordt benaderd en het beeld op sommige plaatsen zelfs te nat is (dit kan weer komen door de lage ligging van deze peilbuizen).

Eenduidige conclusies voor de GLG situatie kunnen op basis van de huidige gegevens niet worden getrokken. Aan de ene kant kan ervan worden uitgegaan dat de peilbuizen de meest betrouwbare resultaten geven. Van het model is namelijk bekend dat er een aantal peilbuizen zijn waarbij het berekeningsresultaat sterk afwijkt van de gemeten waarden. Daar staat tegenover dat de vegetaties wel wijzen op te droge GLG's: pijpestrootje overheerst en niet de veenvormende veenmossen. Mogelijk dat de peilbuislocaties niet representatief genoeg zijn (aandachtspunt voor meetnet verdroging).

Uit de analyse van de AGOR blijkt verder dat de stijghoogte in de zandondergrond met name aan de randen van het gebied niet tot in de veenbasis reikt.

Op enkele plaatsen, waar het beeld "te nat" is lijken knelpunten te ontstaan door fouten in het model of in de gehanteerde methodiek met de LNV tabellen:

- Waar het habitattype "droge heide" te nat is, is feitelijk geen knelpunt, droge heide wordt natte heide. Dit is juist een positieve ontwikkeling;
- Enkele te natte locaties betreft open water. Hier zijn de randvoorwaarden voor groei van hoogveen op het maaiveld suboptimaal. Echter is dit een bewuste keuze, de peilen laten zakken zal leiden tot verdroging in het aangrenzende veen. Er wordt door Natuurmonumenten op deze locaties gestreefd naar verlanding van de plassen met waterveenmos.

In onderstaande tabel 4.1 is een overzicht weergegeven van de kunstmatige ontstane knelpunten op basis van het grondwatermodel.

Tabel 4.1 “kunstmatige” knelpunten AGOR- OGOR voor GVG situatie (in werkelijkheid geen knelpunt)

Gebied	Resultaat AGOR-OGOR	Verklaring
Noordwest rand Friese deel nabij Drentse weg	Te droog (model)	Voor een deel al opgelost. Echter, gebied NO van Drentse weg nog steeds een laag waterpeil/landbouw. In deze hoek is de Peeloklei laag vrij dun.
Zuidwest rand Friese deel (grenzend aan Compagnonsveld, Tachtig Bunder, de Compagnonsbossen en de polder Ravenswoud.)	Te droog (model)	In het model zitten de peilverhogingen in de Friese randzone nog niet in. Verwachting is dat dit knelpunt nu is opgelost.
Zuidwest rand Friese deel (grenzend aan Het Kleine Veen en het Groote Veen)	Te droog (model)	In het model zitten de peilverhogingen in de Friese randzone nog niet in.
Open water hoogveenkern	Te nat	Op deze locaties is bewust een te hoog peil ingesteld om aangrenzend veen te beschermen tegen verdroging. Er wordt gestreefd naar verlanding van de plassen met waterveenmos
Delen Esmeer gebied	Te nat (model)	Dit is habitattype droge heide. Dit wordt dan mogelijk natte heide/hoogveen. Is dus geen knelpunt
Esmeer	Te droog (model)	Hier is gerekend met de freatische grondwaterstand onder het Esmeer. Deze is aanzienlijk lager dan het waterpeil (wegzijging). Het zou correcter zijn hier uit te gaan van de waterdiepte. In dat laatste geval is er geen knelpunt.

4.3 Analyse wegzijging

In H3 bij de beschrijving van de OGOR wordt een wegzijgingseis van 30 mm/jaar genoemd, voor een goede ontwikkeling van hoogveen. Dit is op zich geen harde eis, maar heeft een relatie met de toegestane beperkte dynamiek in grondwaterstanden in het hoogveen en dat de grondwaterstand niet (langdurig) mag uitzakken tot onder de veenbasis. Een grotere wegzijging betekent over het algemeen meer dynamiek en dieper uitzakken van de grondwaterstand.

Volgens Ernst (1978) is de gebiedsgemiddelde wegzijging 120 mm/jaar. Later is dit door Alterra in haar modellering ruimtelijk verfijnd. Er zijn plekken met dik veen en keileem die in de buurt van die 30 mm/jaar komen, anderzijds zijn er grote gebieden die ver boven de eis uitkomen.

Bovenstaand knelpunt speelt ook in relatie tot de lage ontwateringspeilen in Smilde en het feit dat door de aanwezigheid van veen, de peilen in de toekomst mogelijk nog verder zullen dalen bij gelijkblijvend landgebruik. De wegzijging, met name aan de randen van het hoogveengebied, zal dan verder toenemen. Een mogelijke oplossing hiervoor is, net als in het Bargerveen al langer wordt toegepast, het inrichten van een bufferzone tussen het Fochteloërveen en het aangrenzende landbouwgebied. In deze bufferzones wordt het peil opgezet om de wegzijging te verminderen cq water in de veenbasis te houden. Naarmate de waterpeilen in het landbouwgebied verder worden verlaagd bij doorgaande maaivelddaling (tot 70 cm in de afgelopen 40 jaar in het aangrenzende landbouwgebied Smilde, conform mededeling N. Straathof van Natuurmonumenten) kan het peil in een bufferzone ter compensatie voortdurend naar boven worden bijgesteld.

In het kader van het Peilbesluit Smilde heeft Haskoning (2011) een scenario doorgerekend waarbij de waterpeilen in percelen van natuurmonumenten in de zeven blokken met 1 meter zijn verhoogd. Dit leidde tot een beperkte grondwaterstandverhoging in het Fochteloërveen zelf. Op basis hiervan is geconcludeerd dat met het instellen van bovengenoemde bufferzone niet alle effecten van de,

vanuit de lange historie opgetreden, peilverlagingen kunnen worden teruggedraaid. Wel kan mogelijk een verdere verslechtering naar de toekomst toe worden voorkomen.

Bovenstaande berekeningen zijn gemaakt met het in hoofdstuk 2.4.4 toegelichte MIPWA model, waarin op de grens van het natuurgebied watergangen met een vast peil door het veen snijdend zijn gemodelleerd, die in werkelijkheid niet meer aanwezig zijn. Uitgaande van het geringe berekende effect zou de huidige grondwatergradiënt richting Smilde en wegzijging in het Fochteloërveen nooit kunnen optreden als gevolg van de historische peilverlaging van 4 meter. De effecten zijn met het MIPWA model dus waarschijnlijk wel onderschat. Nadere berekeningen (bijvoorbeeld met een verbeterd model) zijn noodzakelijk om dit aan te tonen.

4.4 Overzicht knelpunten en leemten in kennis

In onderstaande tabel 4.2 is een overzicht weergegeven met de knelpunten uit de OGOR-AGOR analyse inclusief knelpunten beschreven in literatuur.

Tabel 4.2 Overzicht knelpunten OGOR-AGOR en literatuur

Gebied	Knelpunt	Omschrijving
Algemeen	Te droog (literatuur)	Nog resterende wijken in het gebied. Ook wanneer de peilen al zijn verhoogd, kan er nog steeds teveel water naar de zandondergrond wegzijgen, doordat de wijken door de veenlaag en soms zelfs door de keileem snijden.
Algemeen	Te droog en grote fluctuatie (grond)waterstanden (literatuur)	Te grote waterstandfluctuaties als gevolg van laterale en verticale (wegzijging) afvoer van veenwater door het ontbreken van acrotelm. Interne verdroging (met name lagere GLG) door relatief groot aandeel actief verdampende vaatplanten, tw pijpestrootje en berk. oorzaak: N-depositie. Streven naar meer veenmossen.
Algemeen	Hoogteverschillen	Door vervening is er een te grote variatie in maaiveld hoogten. Dit leidt tot grote variaties in drooglegging en mogelijk tot teveel oppervlakkige afstroming van regenwater.
Schaaphokswijk, Veenwijk (=Geert de Wildewijk) en Reservaatwijk (specifiek voorbeeld van 1e algemene knelpunt)	Te droog (model)	Grondwaterstanden ter plaatse van aangrenzende habitattypen in GVG en GLG te laag. Er is teveel laterale afstroming naar laagten door doorgraving van veen middels wijken. (maatregelen zijn hier in voorbereiding)
Zuid-oost zijde Fochteloërveen	Wegzijging naar aangrenzende landbouwgebied Smilde	Door de aanwezigheid van veen kunnen de peilen in het landbouwgebied Smilde in de toekomst nog verder naar beneden worden bijgesteld bij gelijkblijvend landgebruik. De wegzijging, met name aan de randen van het hoogveengebied, zal dan verder toenemen. (Het 'concept' peilbesluit zoals het er nu ligt stelt dan ook geen peilverlaging voor).
Noordrand Fochteloërveen in bosgebied (parallelleiding)	Te droog (model en literatuur)	Verdroging door nabij gelegen wijken met lage waterpeilen. De lage waterpeilen worden ingesteld voor behoud van de cultuurhistorie van het bos (SBB).
Bossen Ravenswoud, boswachterij Norg, Esmeerbos en Bankenbos	Te droog (literatuur)	Verdamping bossen, mede door aanplant naaldbos. Hierdoor lager grondwaterstanden aan randen veengebied.
Open water o.a in de hoogveenkern maar ook Kolonieveld.	Te nat (model)	Op deze locaties is bewust een te hoog peil ingesteld om aangrenzend veen te beschermen tegen verdroging. Er wordt gestreefd naar verlanding van de plassen met (water)veenmos.
Kolonieveld, Oostelijk deel (tussen Stallaan en Schaapshokwijk en langs Veenweg.	Te droog (literatuur en model)	Nog steeds te droog. Zowel in de GVG als GLG situatie. Oorzaken zijn o.a. de verdamping in het bosgebied, het peilverschil tussen landbouwgebied Zeven Blokken en het reservaat enteveel afstroming richting de Norgerwijk (peil NAP +9,8m) of naar gebied waar keileem ontbreekt in zuidwesten.

Polder Ravenswoud	Te droog (literatuur)	Grotendeels in bezit bij NMM, maar vernatting alleen beperkt mogelijk door beleidsmatige keuze om in het gebied het landbouwkundig gebruik en de cultuurhistorische waarden te behouden. Er liggen afspraken voor een beperkte peilverhoging in de winter (+10cm) en beperkte peilverlaging (-5cm) in de zomer.
Lycklamavaart/ gebied zaagtand	Te droog (literatuur)	Hier liggen nog restanten van wijken, die een drainerende werking hebben op de grondwaterstanden in het veen (project in voorbereiding).
Norgerpetgaten	Te droog (literatuur en model)	Gebied is nog steeds te droog voor hoogveenontwikkeling. De Norgerwijk (hoogwaterleiding) en Leiding naar de Kolonievaart hebben nog steeds een drainerende werking op het veen aan de randen van het gebied. De watergangen snijden door zowel het veen als de keileem (bijlage 2, dwarsprofielen), maar draineren vooral de zandlaag boven de keileem. De stijghoogte onder de keileem is lager, en ongeveer gelijk aan het huidige waterpeil. De mate waarin deze sloten draineert is daarom beperkt (het doorlaatvermogen van de zandlaag boven de keileem is beperkt). Vanuit de Norgerpetgaten is er een sterke laterale afstroming naar de Norgerwijk en de Zeven Blokken.
Esmeer/ open water	Waterkwaliteit (literatuur)	Interne eutrofiering vindt plaats door: • vermesting van vogels (winterganzen), • de aanwezigheid van voedselrijke slibbodems • Stikstof depositie. Verlanding van open water komt hierdoor slecht op gang.
Vloeivelden	Waterkwaliteit (literatuur)	Te voedselrijk. Hierdoor een belemmering voor hoogveen ontwikkeling. Het is niet wenselijk om water dat afstroomt uit dit gebied via het Kolonieveld af te voeren.

Naast de hydrologische knelpunten, is er ook een aantal leemten in kennis. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel 4.3.

Tabel 4.3 Leemte in kennis

Gebied	**Omschrijving**
Verlandingspocessen/ hoogveenvorming	De volgende onderzoeken zijn wenselijk met betrekking tot verlandingsporcessen/ hoogveenvorming: • Onderzoek verlandingsprocessen in relatie tot de vermesting; • Onderzoek naar stimulering van verlanding door drijftillen en berkentakken; • Onderzoek naar transplanteren van (water)veenmos en het toevoegen van CO_2 aan het open water om de CO2 spanning te verhogen.
Esmeer en overig open water	Voor het Esmeer geldt een sense of urgency met betrekking tot beheer. Dit betekent dat maatregelen binnen 10 jaar gewenst zijn. Eerste stap is het inzichtelijk maken van de huidige kwaliteit van het Esmeer in relatie tot de functie als slaapplaats voor vogelrichtlijnsoorten. Hieruit zal ook moeten blijken of er een tegenstrijdigheid is met het belang van het Esmeer als slaapplaats voor vogelrichtlijnsoorten waarvoor ook instandhoudingsdoelen gelden. Het onderzoek dient voor 2015 te worden uitgevoerd. Aansluitend dient het Esmeer mee te worden genomen in het monitoringsprogramma.

4.5 Nog uit te voeren maatregelen/ aandachtspunten beheer

Enkele maatregelen/ aandachtspunten ten aanzien van beheer die zijn vermeld in de literatuur zijn nog niet uitgevoerd. Deze zijn hieronder weergegeven:

Tabel 4.4 Nog uit te voeren maatregelen

Gebied	Omschrijving
Zaagtand (Lycklamavaart)	Het afdammen van de wijkrestanten en aanleg van een kade. Dit zal leiden tot een betere waterconservering en herstel van lokale systemen (zandrug). (in voorbereiding)
randzonde aan de noordkant	De bossen hebben een verdrogende werking op het hoogveen en het huidige bosbeheer belemmert een peilbeheer afgestemd op hoogveenontwikkeling. Door het omvormen van een deel van het bos (met name het naaldbos) naar heide kunnen de peilen omhoog in de randzone en wordt de uitbreiding van habitattype Vochtige heide en verbetering van het habitattype Herstellend hoogveen mogelijk. Daarmee vindt ook herstel plaats van een faunarijke overgangszone naar het hoogveen.
Inrichting / peilbeheer Schaapshokwijk	In de slenk van de Schaapshokwijk kan na demping het peil geleidelijk omhoog, waardoor de slenk en het omliggende veengebied beter vernat kan worden. Dit voorkomt de groei van berken en bevordert de ontwikkeling van hoogveenvegetaties. Onderzocht wordt wat de meest optimale wijze is waarop dit kan gebeuren. Het project is gekoppeld aan de inrichting Drentse weg (uitbreiding habitattype Vochtige heide), waar de benodigde grond bij verwijdering van de bouwvoor beschikbaar komt. (plan in ontwikkeling)
Landbouw polder Zeven Blokken	Door bodemdaling van het landbouwgebied door inklinking en oxidatie van rest veen ontstaan steeds grotere hoogte verschillen tussen het veengebied en landbouwgebied. De bodemdaling leidt tot extra wegzijging uit het veen en tot problemen met wateroverlast in het landbouwgebied. Uit het peilbesluit traject is geconstateerd dat er een forse wateropgave ligt. Maatregelen die voorgesteld zijn in dit peilbesluit zijn: percelen van natuurmonumenten te knijpen en deels door acceptatie. Voorstel is verder om waterconservering en buffering te realiseren in de percelen van natuurmonumenten in Ravensmeer in de polder de Zeven Blokken. Een besluit is nog niet genomen.
Hoogveenkern	Maatregelen om de verlanding van de open waterplassen in de compartimenten versneld te doen verlanden door verhoging van de C02 spanning van het oppervlaktewater en transplantatieproeven met waterveenmos. Versnellen van de verlanding is ook nodig om, de bemesting door (rustende) vogels op de huidige plassen te keren.
Algemeen	Kade onderhouden en jaarlijks opslag op kaden verwijderen t.b.v. behoud compartimenten.

5 Literatuurlijst

Rapportages:

[literatuur 1] Studie Fochteloërveen 1991-1995, toekomstscenario's voor het hoogveengebied en zijn omgeving (P.E.V. van Walsum en E.J. Lammerts)

[literatuur 2] Hydrologisch inrichtingsplan voor hoogveenregeneratie in het Fochteloërveen. (Bell-Hullenaar, 1997)

[literatuur 3] Meetnetevaluatie Fochteloërveen (Buijs,2005)

[literatuur 4] Bodemkundig-hydrologisch onderzoek in het landbouwgebied Tachtig Bunder (Alterra 2006)

[literatuur 5] Wegzijging en waterstandfluctuaties in hoogvenen en hoogveenrestanten (J.G. Streefkerk, 2007)

[literatuur 6] Meetnet verdroging Noord-Oost Nederland. Meetnet verdroging Fochteloërveen en Esmeer (Royal Haskoning, 2007)

[literatuur 7] Ecologisch herstel Norger Petgaten en Esmeergebied, verbetering van de hydrologische situatie voor behoud en herstel van natte heide en hoogveen (Bell Hullenaar, 2007)

[literatuur 8] Bodemkundig- hydrologisch onderzoek in het kader van de inrichting van de EHS in de westelijke randzone van het Fochteloërveen (Alterra, 2008)

[literatuur 9] Monitoring in het Fochteloërveen in 2010 (Altenburg & Wijmenga)

[literatuur 10] Analyse effect ingrepen in Fochteloërveen (KWR, februari 2011)

[literatuur 11] Document PAS-analyse Herstelstrategieën voor Fochteloërveen (Provincie Drenthe en Vereniging Natuurmonumenten, 2011)

[literatuur 12] Integraal peilbesluit Smilde. Fase 2, Dutch Crane Resort (Royal Haskoning, 2010)

[literatuur 13] Integraal peilbesluit Smilde. Grondwatermodellering GGOR (fase 1, 3) en Dutch Crane Resort (fase 2) (Royal Haskoning, 2011)

[literatuur 14] Verband tussen grondwaterdruk in de veenbasis en wegzijging in het Fochteloërveen (Streefkerk)

[literatuur 15] Hydrologisch Onderzoek van het Fochteloërveen-Kolonieveld, dr. L.L. Ernst, 1979

[literatuur 16] Modelstudie waterhuishouding Fochteloërveen en omgeving, P.E.V. van Walsum en A.A. Veldhuizen, 1996

[literatuur 17] Modelstudie waterhuishouding Fochteloërveen, K.E. Wit, J.M.P.M. Peerboom, H.Th.L. Massop, J.W.J. van der Gaast, 1994

Websites:

[website 1] http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase

Bijlage 1

Dwarsprofielen Fochteloerveen

Bijlage 2

Detail dwarsprofielen Norgerpetgaten en Esmeergebied 2007

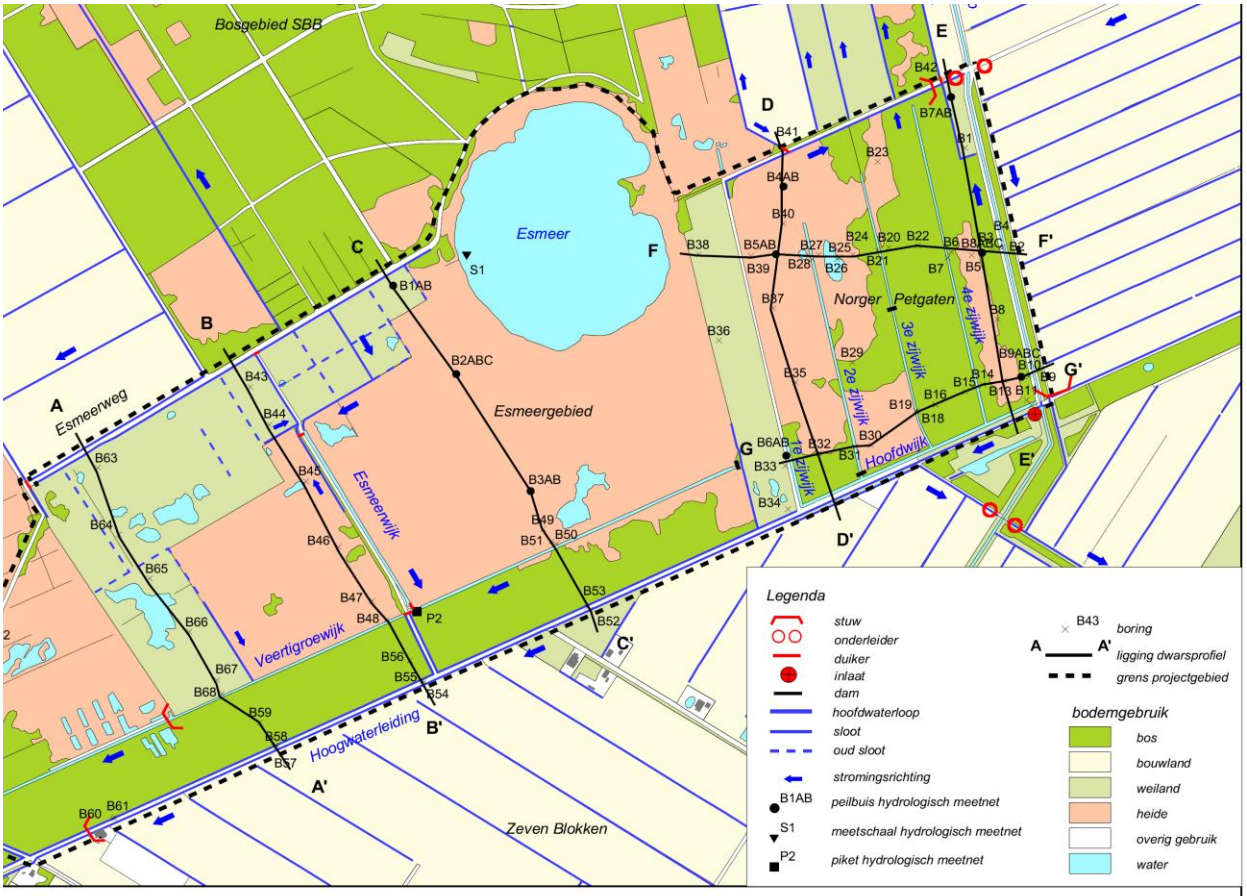
Legenda

- = open water
- = zwak gehumificeerd veen (secundair gevormd)
- = matig tot sterk gehumificeerd veen
- = kleïig veen (gyttja)
- = zand
- = keileem
- = lemig zand

- = waterstand in het veenpakket op 12-5-2006
- = grondwaterstand / stijghoogte in zandlaag boven de keileem op 12-5-2006
- = stijghoogte in zandlaag onder de keileem op 12-5-2006
- = matig ontwikkelde gliede (dikte circa 5 cm)
- = goed ontwikkelde gliede (dikte circa 10 cm)

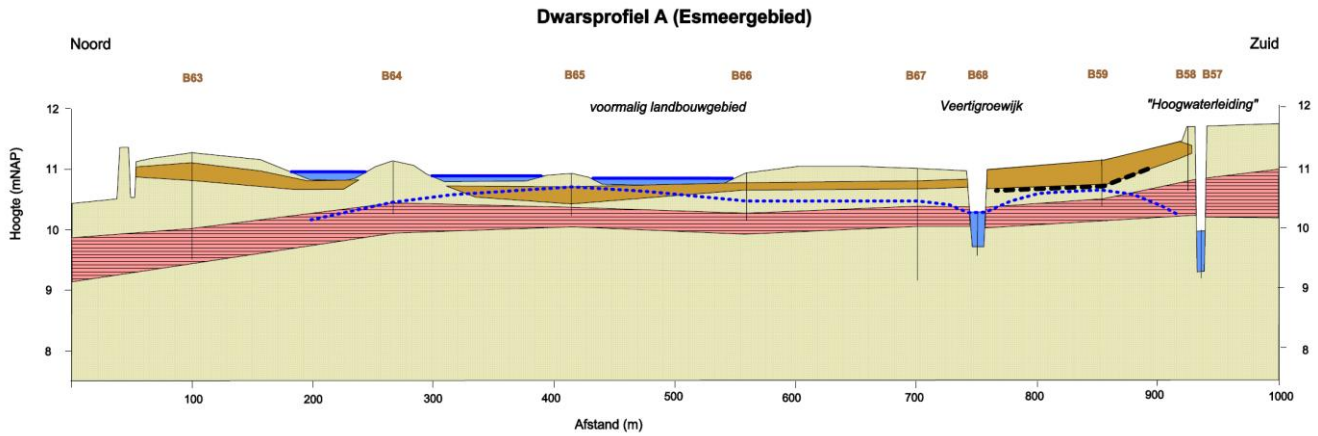
B9 = boorpunt

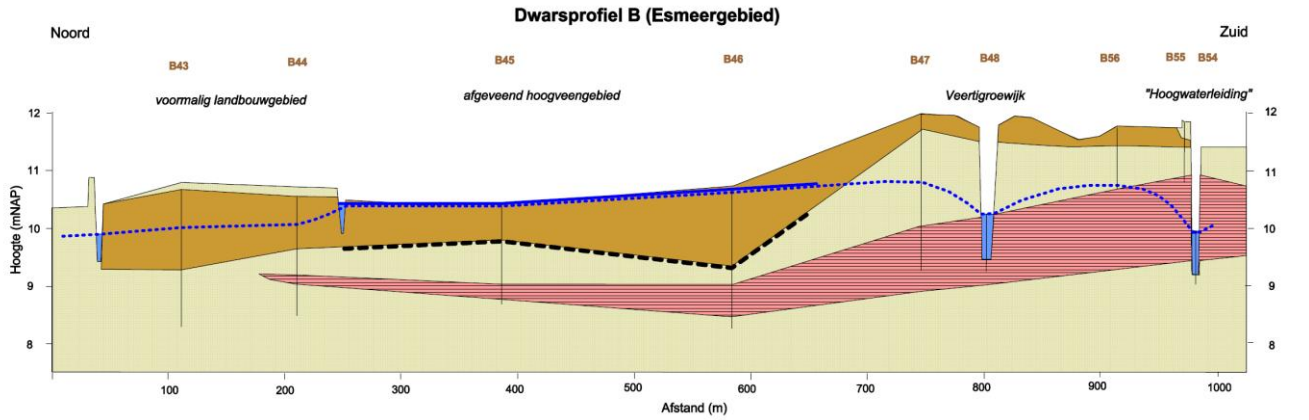
B8ABC = peilbuis

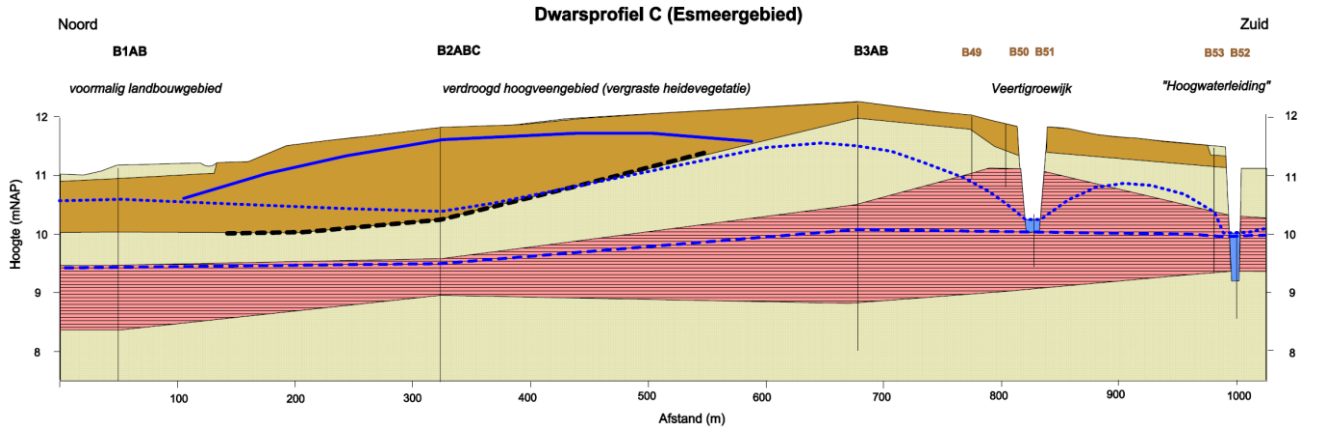


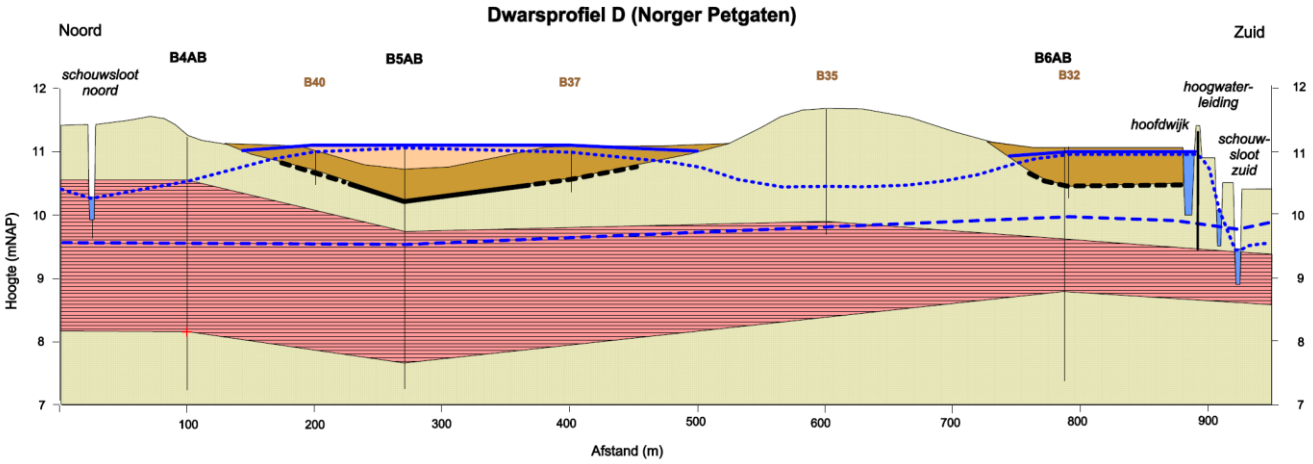
Figuur 2.1 Detailkaart van de topografische ligging van het projectgebied 1:10000

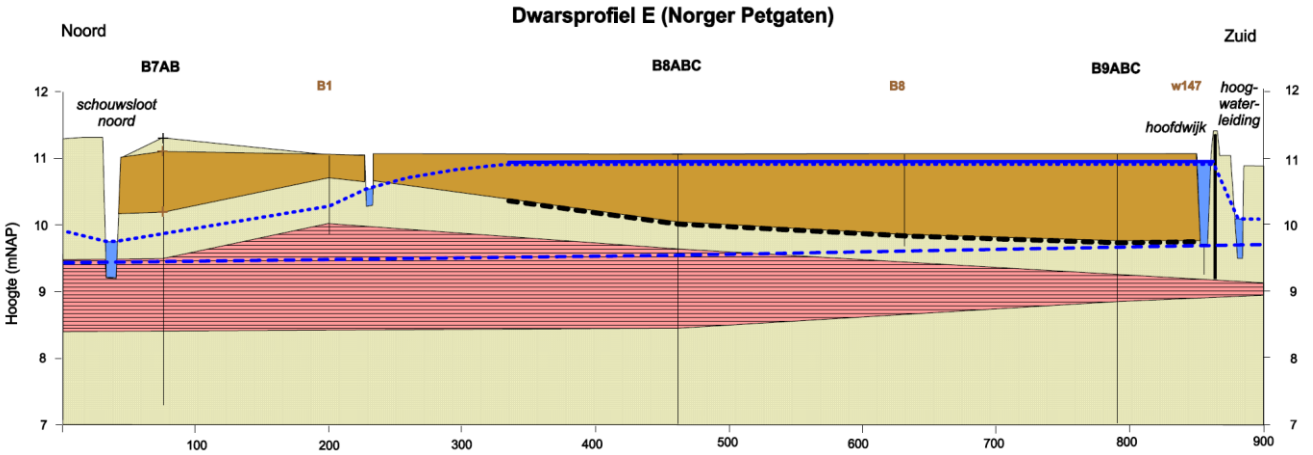
Ligging lengteprofielen onderzoek Bell Hullenaar 2007.

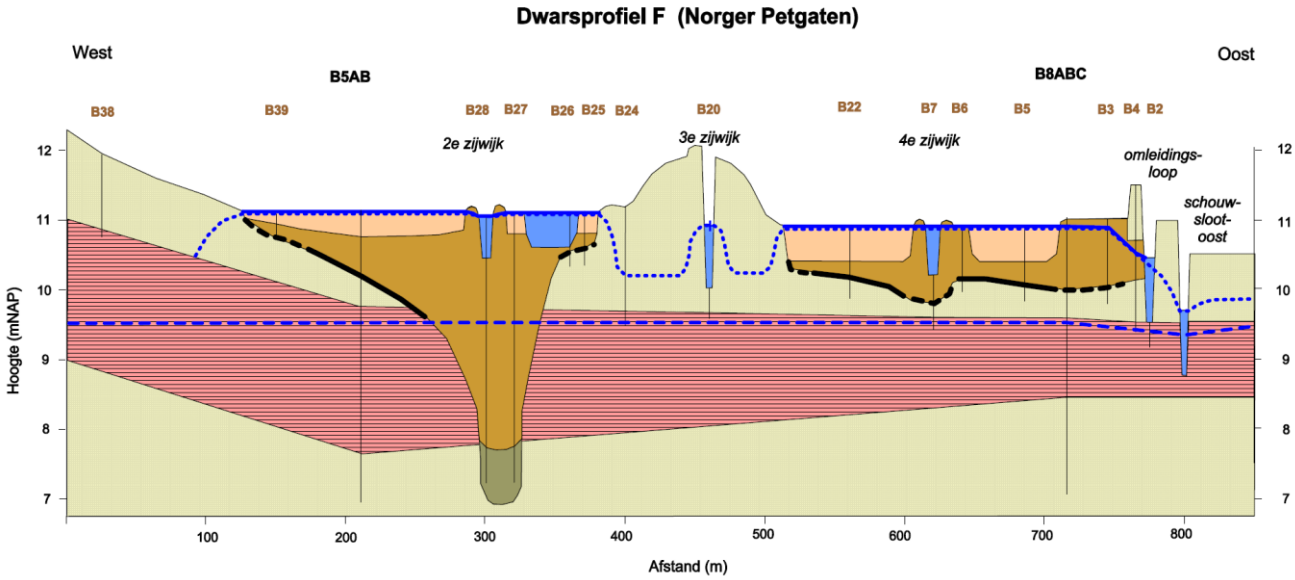

Dwarsprofiel A (Esmeergebied)
Noord
Zuid
B63
B64
B65
B66
B67
B68
B59
B58 B57
voormalig landbouwgebied
Veertigroewijk
"Hoogwaterleiding"
Hoogte (mNAP)
Afstand (m)

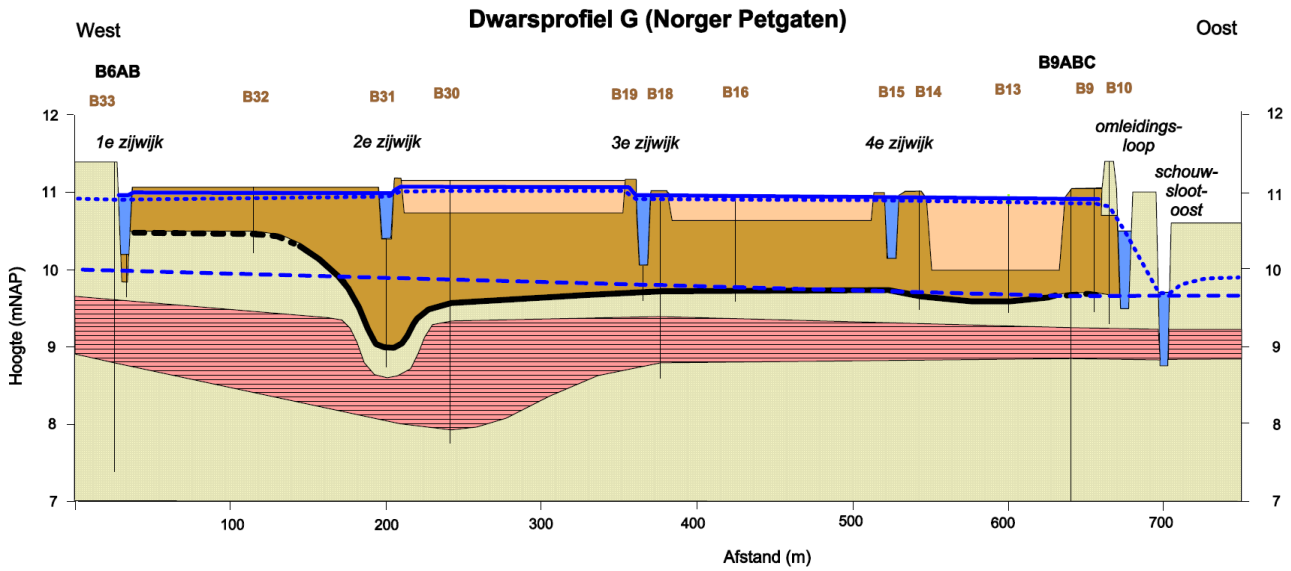

Dwarsprofiel B (Esmeergebied)
Noord
Zuid
B43
B44
B45
B46
B47
B48
B56
B55 B54
voormalig landbouwgebied
afgeveend hoogveengebied
Veertigroewijk
"Hoogwaterleiding"
Hoogte (mNAP)
Afstand (m)


Dwarsprofiel C (Esmeergebied)
Noord
Zuid
B1AB
B2ABC
B3AB
B49
B50 B51
B53 B52
voormalig landbouwgebied
verdroogd hoogveengebied (vergraste heidevegetatie)
Veertigroewijk
"Hoogwaterleiding"
Hoogte (mNAP)
Afstand (m)


Dwarsprofiel D (Norger Petgaten)
Noord
Zuid
B4AB
B5AB
B6AB
B40
B37
B35
B32
schouwsloot noord
hoogwater-leiding
hoofdwijk
schouw-sloot zuid
Hoogte (mNAP)
Afstand (m)


Dwarsprofiel E (Norger Petgaten)
Noord
Zuid
B7AB
B8ABC
B9ABC
B1
B8
w147
schouwsloot noord
hoog-water-leiding
hoofdwijk
Hoogte (mNAP)


Dwarsprofiel F (Norger Petgaten)
West
Oost
B5AB
B8ABC
B38
B39
B28 B27 B26 B25 B24
B20
B22
B7 B6
B5
B3 B4 B2
2e zijwijk
3e zijwijk
4e zijwijk
omleidings-loop
schouw-sloot-oost
Hoogte (mNAP)
Afstand (m)


Dwarsprofiel G (Norger Petgaten)
West
Oost
B6AB
B9ABC
B33
B32
B31
B30
B19
B18
B16
B15
B14
B13
B9
B10
1e zijwijk
2e zijwijk
3e zijwijk
4e zijwijk
omleidings-
loop
schouw-
sloot-
oost
Hoogte (mNAP)
Afstand (m)
12
11
10
9
8
7
100
200
300
400
500
600
700

Bijlage 3

Keileemkartering TNO (concept. dec 2011)

Bijlage 4

Maatregelenkaart DCR- 2011

Bijlage 5

Peilbuizen technische gegevens

NAME	X	Y	Bovenkant Filter	Onderkant filter	Maaiveld	GG	GHG	GLG	GVG	GT
			m +NAP	m +NAP	m +NAP	m +NAP	m +NAP	m +NAP	m +NAP	
B11H0037_1	219704	555593	1.9	0.9	8.9	7.53	7.99	7.03	7.77	VII
B11H0037_2	219704	555593	-92.2	-93.2	8.9	6.6	6.95	6.23	6.8	VIII
B11H0063_1	218280	559180	4.16	3.16	8.16	5.13	5.62	4.69	5.38	VIII
B11H0063_2	218280	559180	-0.84	-1.84	8.16	5.09	5.58	4.65	5.34	VIII
B11H0063_3	218280	559180	-15.84	-16.84	8.16	4.85	5.27	4.44	5.06	VIII
B11H0133_1 vanaf 2006	217300	556900	-12.61	-13.61	6.39	5.39	5.69	4.97	5.59	VI
B11H0229_1 vanaf 2004	219690	555590	6.75	5.75	7.5	6.52	6.81	6.37	6.61	IV
B11H0366_1	219706	556882	6.58	5.58	7.7	6.8	7.43	6.22	7.08	V
B11H0366_2	219706	556882	3.48	2.48	7.7	6.74	7.23	6.08	6.98	VI
B12A0023_1	222450	562550	6.7	5.7	8.12	6.48	7.08	5.86	6.88	VII
B12A0023_2	222450	562550	-1	-2	8.12	6.37	6.87	5.82	6.67	VII
B12A0023_3	222450	562550	-68	-69	8.12	5.93	6.27	5.57	6.14	VIII
B12A0313_1	225760	562605	6.16	5.66	7.09	6.78	7.15	6.35	7.02	II
B12A0313_2	225760	562605	3.7	2.7	7.08	6.64	7.04	6.23	6.87	III
B12C0084_1	224450	556060	8.5	7.5	11.46	9.99	10.41	9.51	10.17	VII
B12C0084_2	224450	556060	3.5	2.5	11.46	9.97	10.38	9.5	10.14	VII
B12C0084_3	224450	556060	-11.5	-12.5	11.46	9.94	10.34	9.48	10.11	VII
B12C0084_4	224450	556060	-30.5	-31.5	11.46	8.84	9.18	8.48	9.07	VIII
B12C0084_5	224450	556060	-50.5	-51.5	11.46	8.83	9.17	8.47	9.06	VIII
B12C0091_1 vanaf 2004	222685	553500	1.65	0.65	9.65	8.71	8.83	8.6	8.71	IV
B12C0099_1	220871	555419	2.49	1.49	9.49	8	8.34	7.6	8.16	VII
B12C0099_2	220871	555419	-12.51	-13.51	9.49	7.8	8.17	7.42	8.03	VII
B12C0099_3	220871	555419	-69.51	-70.51	9.49	7.75	8.13	7.38	7.99	VII
B12C0116_1 model vanaf 2000	221420	560520	5.39	4.39	7.7	6.97	7.26	6.62	7.1	IV
B12C0119_1	224720	559030	7.13	6.13	9.64	8.19	8.6	7.77	8.41	VII
B12C0119_1	224720	559030	7.13	6.13	9.64	8.18	8.58	7.75	8.4	VII
B12C0134_1 model vanaf 2003	227540	556080	9.86	9.36	11.04	10.03	10.2	9.84	10.07	IV
B12C0164_1	222770	553250	1.07	0.07	1.67	0.82	0.99	0.66	0.84	IV
B12C0165_1	224150	558680	9.46	8.96	10.72	9.96	10.22	9.43	10.14	VI
B12C0165_2	224150	558680	8.17	7.17	10.72	9.73	10.07	9.18	9.97	VI
B12C0168_1	224877	558377	8.56	7.56	10.18	9.07	9.46	8.5	9.38	VI
B12C0169_1	2246	5590	8.95	8.45	9.48	8.88	8.96	8.72	8.94	II

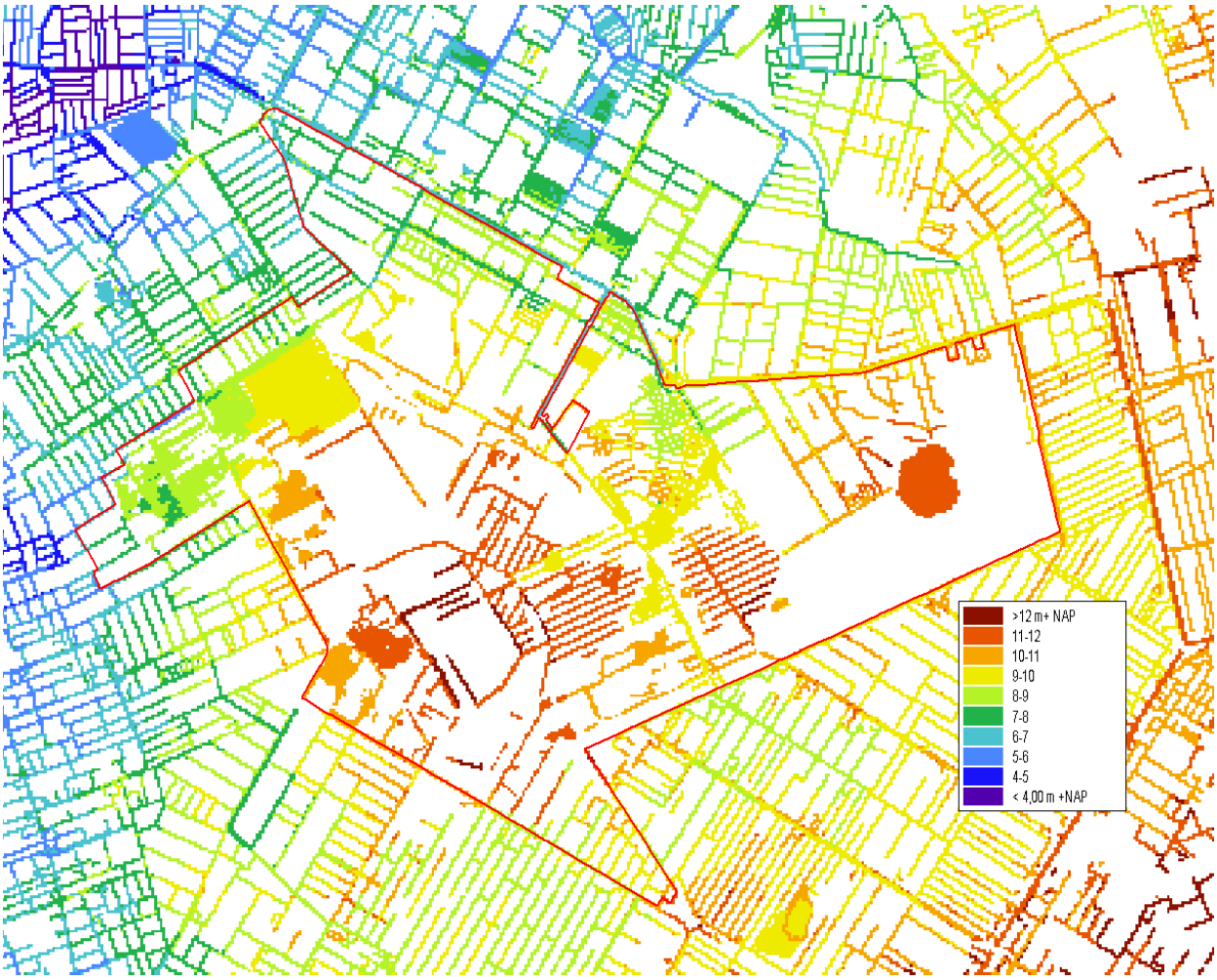
	40	00								
B12C0169_2	224640	559000	8	7	9.48	8.26	8.6	7.85	8.46	VII
B12C0170_1	224420	558890	7.28	6.28	9.84	8.27	8.68	7.81	8.52	VII
B12C0173_2	224230	559450	8.25	7.75	10.12	8.57	9.02	8.08	8.8	VII
B12C0173_3 model vanaf 2004	224230	559450	7.25	6.25	10.12	8.04	8.46	7.57	8.28	VIII
B12C0177_2	223490	559860	8.62	7.62	9.92	8.95	9.29	8.35	9.22	VI
B12C0177_3	223490	559860	6.4	5.4	9.92	8.2	8.33	8.05	8.29	VIII
B12C0178_2	223310	559590	8.62	8.12	10.03	8.97	9.33	8.51	9.24	VI
B12C0178_3	223310	559590	6.72	5.72	10.03	8.17	8.67	7.58	8.54	VII
B12C0180_1	222993	558933	9.71	9.21	10.93	9.81	10.1	9.47	9.98	VII
B12C0180_2	222993	558933	8.46	7.46	10.93	9.67	10.04	9.19	9.94	VII
B12C0181_1	222893	560380	8.38	7.88	9.1	8.43	8.65	8.17	8.51	IV
B12C0181_2	222893	560380	5.63	4.63	9.1	7.23	7.59	6.76	7.47	VIII
B12C0182_1	222890	560210	7.94	6.94	9.83	8.06	8.55	7.58	8.44	VII
B12C0182_2	222890	560210	4.4	3.4	9.83	7.55	7.71	7.39	7.66	VIII
B12C0186_2 model vanaf 2003	222760	560063	7.72	6.72	9.33	7.26	9.02	7.76	8.85	V
B12C0190_1	222092	557833	11.06	10.06	12.58	11.62	12.05	11.11	11.86	VI
B12C0190_2	222092	557833	8.77	7.77	12.58	11.65	12.06	11.16	11.89	VI
B12C0193_1-model vanaf 2001	222745	557695	11.42	11.17	12.05	11.71	11.85	11.49	11.79	II
B12C0193_2 model vanaf 2001	222745	557695	10.7	10.2	12.05	11.7	11.85	11.45	11.79	II
B12C0200_1	224980	558425	6.89	5.89	9.44	8.81	9.14	8.44	8.99	III
B12C0218_2	222680	555910	10.41	9.41	11.68	11.3	11.45	11.05	11.38	II
B12C0221_1	221638	556214	9.99	9.49	10.29	10.05	10.15	9.88	10.11	I
B12C0221_2	221638	556214	9.24	8.74	10.29	9.37	9.62	9.07	9.43	VI
B12C0221_3	221638	556214	6.91	5.91	10.29	8.57	9.01	8.14	8.83	VII
B12C0222_2 model vanaf 2001	222915	558650	8.09	7.09	10.44	10.18	10.35	9.94	10.27	I
B12C0223_2_model vanaf 2003	221209	557793	8.11	7.11	10.47	9.87	10.17	9.49	10.03	III
B12C0226_1	222605	556530	10.73	10.43	11.72	11.22	11.31	11.09	11.26	II
B12C0226_2_model vanaf 2000	222605	556530	9.27	8.27	11.72	11.32	11.45	11.15	11.37	II
B12C0236_1 vanaf 2005	221485	559615	8.42	7.92	8.74	8.77	8.85	8.62	8.82	I
B12C0236_2	221485	559615	4.5	3.5	8.74	8.41	8.59	8.12	8.49	II
B12C0247_1	224078	562315	5.52	5.02	6.52	6.28	6.56	5.95	6.46	II
B12C0248_1_model vanaf 2001	220725	558305	8.77	8.27	8.78	8.66	8.82	8.41	8.75	I
B12C0248_2_model vanaf 2001	220725	558305	6.49	5.49	8.78	8.65	8.79	8.45	8.74	I
B12C0255_1	226684	557877	11.17	10.17	11.8	11.56	11.73	11.2	11.7	II

B12C0255_2	226684	557877	9.67	8.67	11.8	10.29	10.56	9.97	10.55	VII
B12C0255_3	226684	557877	7.92	6.92	11.8	9.72	10.1	9.28	10.04	VIII
B12C0258_1	227469	558178	10.78	10.28	11.25	11.07	11.18	10.93	11.16	I
B12C0258_2	227469	558178	8.48	7.48	11.25	9.74	10.08	9.4	9.96	VII
B12C0262_1	228070	557871	10.32	9.82	11.04	10.85	11	10.65	10.99	I
B12C0262_2	228070	557871	9.83	9.33	11.04	10.73	10.91	10.5	10.9	II
B12C0262_3	228070	557871	8.29	7.29	11.04	9.64	9.79	9.46	9.75	VII
B12C0265_1	223197	558080	7.45	6.45	11.31	11.13	11.25	10.88	11.2	I
B12C0266_1	222966	556559	7.89	6.89	12	11.87	11.95	11.74	11.92	I
B12C0267_1	224155	556984	7.93	6.93	11.3	8.71	9.02	8.38	8.95	VIII
B12C0268_1	222960	556600	12.08	11.08	11.84	12.17	12.22	12.1	12.19	I
B12C0269_1 model vanaf 2006	222800	556910	11.94	10.94	11.94	12.26	12.33	12.19	12.28	I
B12C0270_1	222260	557500	12.22	11.22	11.97	12.08	12.16	11.96	12.09	I
B12C0271_1	222000	557640	11.91	10.91	11.84	11.96	12.01	11.86	11.98	I
B12C0272_1	222240	556425	11.71	10.71	11.14	11.12	11.2	10.99	11.13	I
B12C0273_1	224425	556375	11.32	10.32	10.94	10.76	10.82	10.66	10.79	I
B12C0274_1	224150	556975	11.37	10.37	11.33	11.23	11.31	11.04	11.27	I
B12C0275_1	223310	557860	11.41	10.41	11.32	11.43	11.53	11.29	11.49	I
B12C0276_1	222650	559150	9.81	8.81	9.27	9.47	9.57	9.31	9.5	I
B12C0277_1 vanaf 2002	222406	558529	10.8	9.8	10.81	10.91	10.98	10.79	10.95	I
B12C0278_1 vanaf 2005	221887	558700	10.81	9.81	10.52	10.79	10.85	10.7	10.83	I
B12C0279_1 vanaf 2004	221357	559128	9.47	8.47	9.58	9.64	9.71	9.52	9.65	I
B12C0280_1	221295	559364	8.84	7.84	8.83	9.12	9.22	9.01	9.16	I
B12C0281_1	220692	558750	8.81	7.81	8.33	8.65	8.74	8.55	8.67	I
B12C0282_1 vanaf 2002	220210	558422	8.17	7.17	7.91	8.06	8.14	7.93	8.12	I
B12C0283_1	220054	558248	7.92	6.92	7.71	7.69	7.76	7.56	7.74	I
B12C0284_1	220104	557832	8.29	7.29	7.7	7.61	7.73	7.46	7.69	I
B17A0133_1	224805	549939	10.07	9.07	11.78	10.77	11.21	10.38	10.9	VI
SM006.009	228877	557931	10.73	9.73	10.368	9.56	9.64	9.44	9.63	IV
SM006.024	228997	557340	11.15	10.15	10.657	9.74	9.81	9.63	9.72	IV
SM006.026	228703	558053	11.98	10.98	11.324	9.69	9.96	9.42	9.91	VII
SM007.034	227188	558556	11.89	10.89	11.496	10.04	10.43	9.58	10.31	VII

De GxG is bepaald aan de hand van het menyanthes bestand van KWR. In een analyse naar het effect van ingrepen in het Fochteloërveen hebben zij voor een aantal peilbuizen tijdreeksanalyses uitgevoerd (KWR, 2010). Hierbij zijn de meetreeksen eerst opgesplitst in twee delen, een deel voor ingreep en een deel na ingreep. Van beide is, gebruikmakend van het programma Menyanthes, een statistisch model gemaakt om zo de GxG te bepalen. Voor het bepalen van de AGOR is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bepaalde GXG na maatregelen. De referentiedatum voor de situatie na maatregelen is per peilbuis afzonderlijk bepaald, en eveneens opgenomen in de tabel in bijlage 5. Voor peilbuizen waar geen model is gemaakt, zijn de meetgegevens van de laatste 8 jaar gebruikt voor het bepalen van de GxG.

Bijlage 6

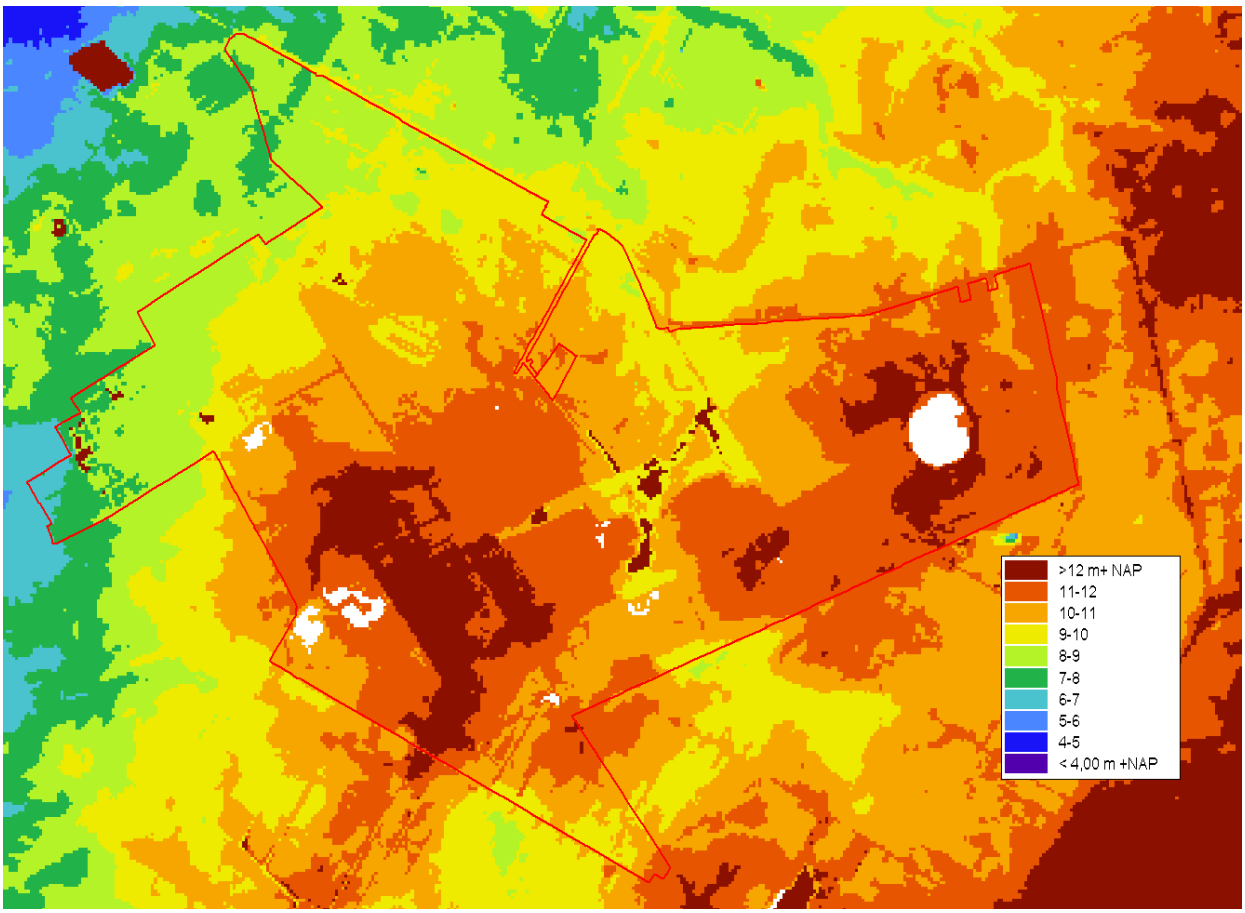
Schematisatie open water MIPWA-update DCR



Winterpeilen na inrichting DCR volgens MIPWA model.

Bovenstaande kaart laat zien dat het oppervlaktewater in het model niet overal even goed is geschematiseerd:

- In MIPWA zijn waterlopen geschematiseerd op basis van een topografische kaart. Inmiddels is gebleken dat die tot verkeerde modeluitkomsten leiden. Veel van de watergangen bestaan simpel weg niet (meer). En omdat MIPWA geen oppervlaktewaterbalans kan bijhouden is het opgegeven vaste peil een te grote vereenvoudiging van de werkelijkheid;
- De watercompartimenten zijn in MIPWA niet als “open water”gemodelleerd. Ook berging op maaiveld wordt in MIPWA niet meegenomen;
- Binnen het projectgebied DCR is geen open water geschematiseerd, terwijl die nu wel aanwezig zijn in de vorm van plassen. Na inrichting zullen die nog verder in oppervlakte toenemen.

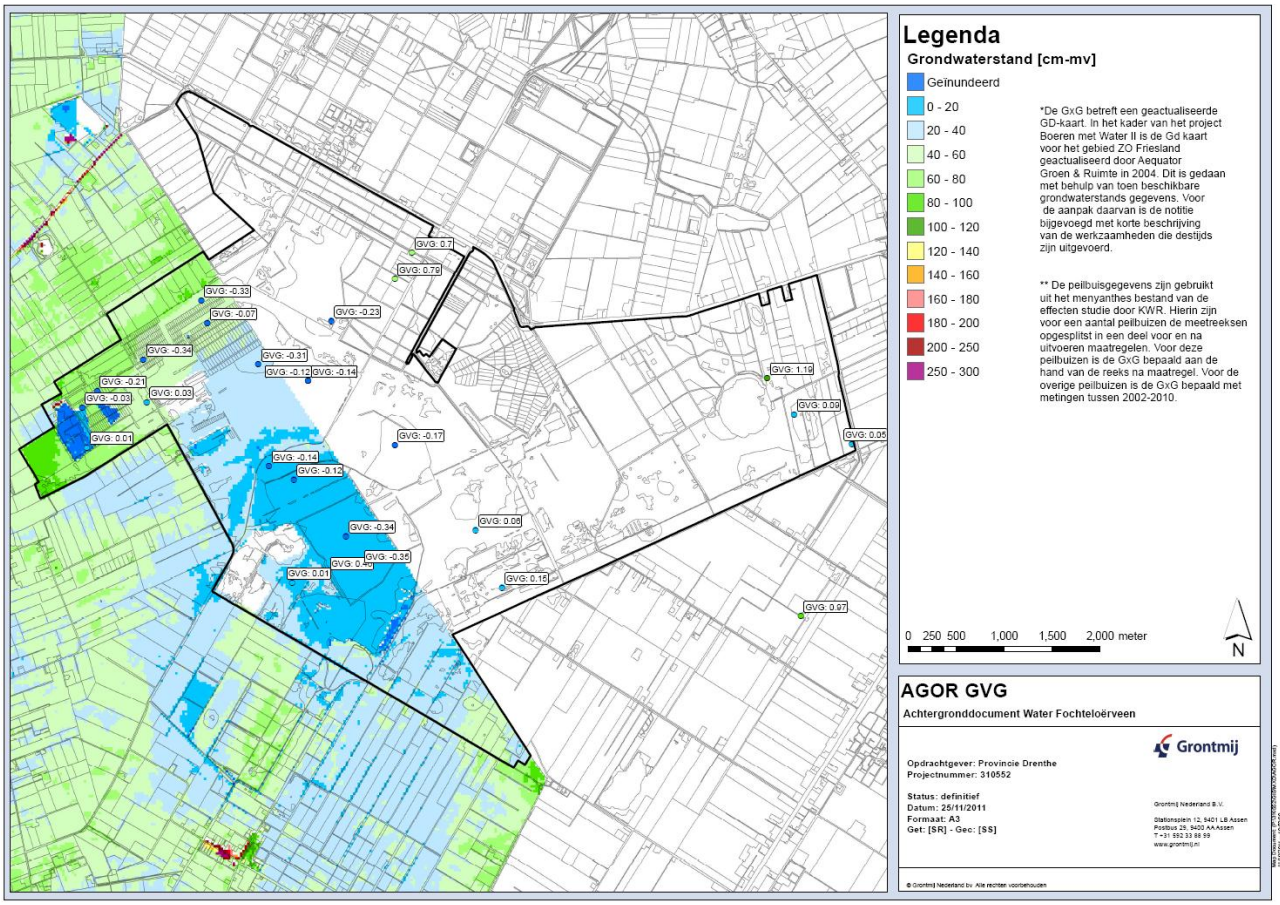


Overlandflow na inrichting DCR volgens MIPWA model

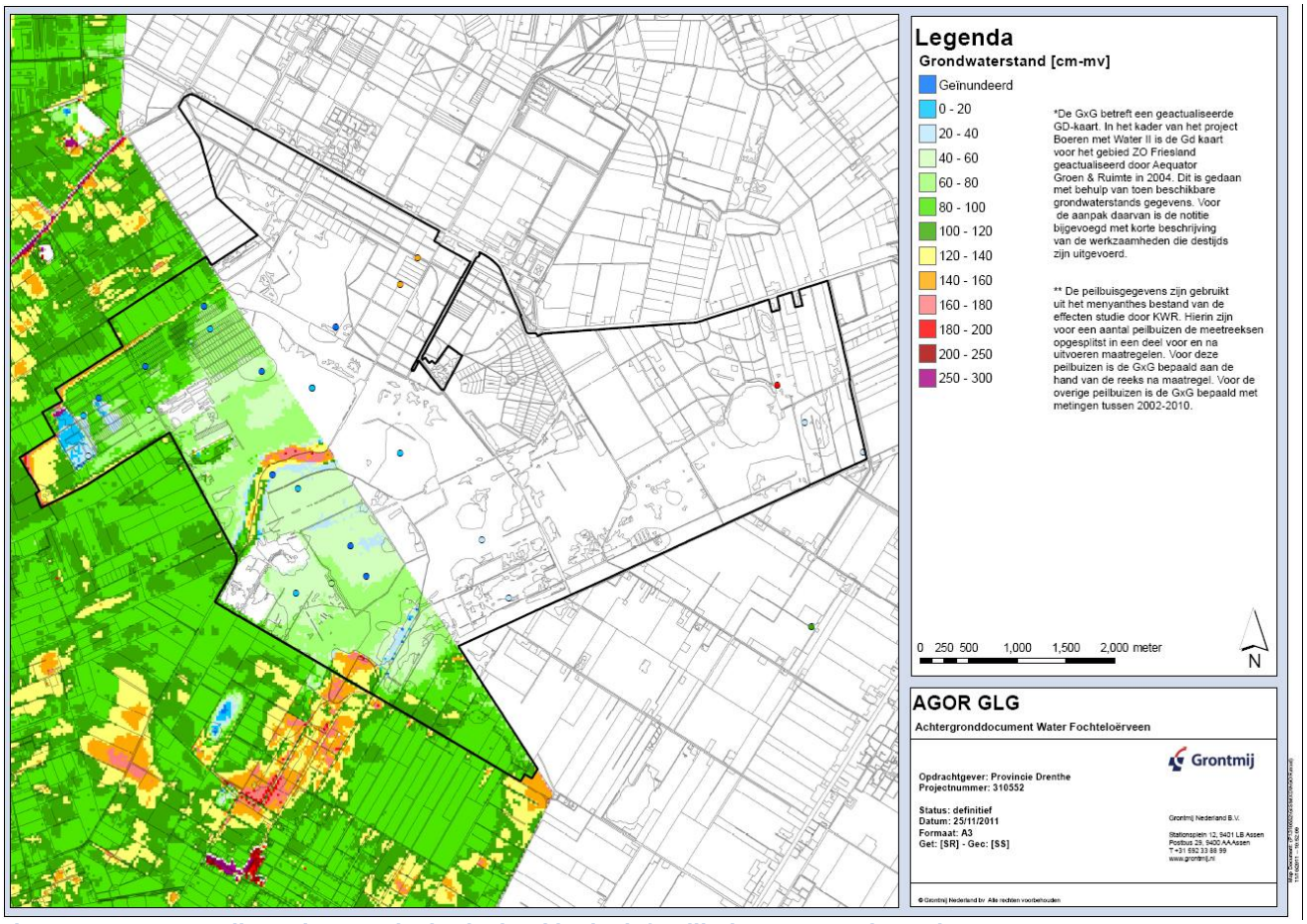
Bijlage 7

GD-kartering Friesland

De geactualiseerde GVG en GLG kaart voor het Friese deel is weergegeven in figuur B7.1 en B7.2.



Figuur B7.1 Geactualiseerde GVG deel Friesland inclusief peilbuisgegevens (m-mv).



Figuur B7.2 Geactualiseerde GLG deel Friesland inclusief peilbuisgegevens (m-mv)

De geactualiseerde Gd kaart van het Friese deel van het Fochteloërveen is geactualiseerd in 2004 op basis van peilbuisgegevens. Deze kaart is echter niet specifiek gemaakt voor het Fochteloërveen, maar voor heel zuidoost Friesland. Bekend was dat de, tot dan toe gebruikte Gd-kaart, een te droog beeld gaf, met name voor de GLG situatie. Op basis van een regionale peilbuisanalyse is de GLG van heel zuidoost Friesland verhoogd. Bij deze actualisatie is dus nog niet gecorrigeerd voor alle vernattingsmaatregelen die specifiek in dit gebied hebben plaatsgevonden, zoals de inrichting en peilverhogingen in alle compartimenten (in de periode 2001-2010), en ook niet voor de zeer recente inrichting van de Friese randzone (2010-2011). Dit wordt bevestigd door de grote afwijking tussen de GLG van de Gd-kaart en de GLG op basis van de peilbuizen in het gebied. De GLG op basis van de peilbuizen is bijna overal 25 tot 100 cm hoger, terwijl ook daar de vernatting als gevolg van de Friese randzone nog niet in te zien is. Het is daarom niet mogelijk om een actuele AGOR voor het Friese deel vast te stellen op basis van deze kaart.