

A photograph of a forest stream. The water is calm, reflecting the surrounding trees and sky. The tree trunks are covered in moss and lichen, and some have fallen branches resting on them. The forest floor is covered with moss and some dry grass. The overall scene is a lush, green forest environment.

Lemselermaten

Systeemanalyse



Unie van **Bosgroepen**

Colofon

Opdrachtgever:	Gemeente Dinkelland
Titel:	Lemselermaten – Systeemanalyse
Status:	Definitief
Datum:	2 juni 2017
Auteur(s):	R. Versluijs, B. van Duijn, A.A.M. Kieskamp & A.T.W. Eysink
Vormgeving figuren en voorkant:	J.H.J. Thielemans
In samenwerking met:	E.C.H.E.T. Lucassen & J.G.M. Roelofs (Onderzoekscentrum B-WARE) C. Maas
Projectleider Bosgroepen:	G.H. Bulten
Foto's:	A.T.W. Eysink & R. Versluijs
Kaartmateriaal:	Copyright © 2017, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn
Projectnummer:	15.55.1407.01

© Coöperatie Unie van Bosgroepen u.a., juni 2017

Postbus 8187

6710 AD EDE

t (0318) 67 26 28

f (0318) 67 26 29

www.bosgroepen.nl

Samenvatting

Aanleiding

Voor Natura 2000-gebied Lemselermaten hebben de provincie Overijssel en het rijk een PAS-gebiedsanalyse met maatregelen(kaarten) laten opstellen. Hierin wordt omschreven wat de doelen zijn voor de gebieden en welke herstelmaatregelen waar en wanneer nodig zijn. In de verkenningen is geconstateerd dat een aantal maatregelen nader onderzocht en uitgewerkt moet worden om tot een goed en gedragen maatregelenpakket te komen waarbij de aanwijzingsdoelen worden behaald. Daarnaast hebben de verkenningen ook handvaten gegeven om te kijken of de maatregelen zodanig kunnen worden uitgevoerd dat de externe werking de omliggende landbouw en particuliere gronden tot een minimum wordt beperkt zonder de effectiviteit van de maatregelen te verminderen. Daartoe is in de verkenning ook geconstateerd dat aanvullend onderzoek nodig is, voornamelijk ten aanzien van hydrologie, nutriënten(uitspoeling) en bodemchemie. Gemeente Dinkelland heeft een team van deskundigen van de Unie van Bosgroepen en onderzoekscentrum B-WARE gevraagd dat onderzoek te doen ter aanvulling op de systeemanalyse door Bell & Van 't Hullenaar (2015). Daarnaast is gevraagd uitspraak te doen over de toestand van de habitattypen in het Natura-2000-gebied en de kwaliteit van de habitattypenkaart. Op basis van de aangevulde systeemanalyse zijn in een aparte rapportage het nut en noodzaak van de vastgestelde maatregelen en het effect daarvan op de omgeving vastgesteld.

Status habitattypen

Op basis van de aanwezige vegetatietypen in de habitattypenkaart en veldwaarnemingen, blijkt is de kwaliteit van de Pioniervegetaties met snavelbiezen, Kalkmoerassen, Vochtige alluviale bossen als goed kan worden beoordeeld. Vochtige heide, Heischrale graslanden en Blauwgraslanden worden gemiddeld gezien matig beoordeeld, omdat ze ook als rompgemeenschap voorkomen. In de habitattypen zijn signalen aangetroffen van verdroging, verzuring en eutrofiëring. Op verdroging wijzen in de vochtige heiden Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en in het blauwgrasland Knoopkruid (*Centaurea jacea*) en Hennegrass (*Calamagrostis canescens*). In de blauwgraslanden zijn bovendien tekenen van verzuring (Gewone waternavel, *Hydrocotyle vulgaris*) en eutrofiëring (Veldrus, *Juncus acitiflorus* en Moeraszegge, *Carex acutiformis* gesignaleerd.

Het habitatype pioniervegetatie met snavelbiezen is nog wel aanwezig in het gebied maar heeft zich sinds de vegetatiekartering grotendeels doorontwikkeld naar vochtige heide. In dit systeem is dit habitatype afhankelijk van regelmatig plaggen. Volgens de habitattypenkaart omvat het habitatype een groot deel van het westelijke natte heideterrein. In het aanwijzingsbesluit (KWR et al., 2015) worden de instandhoudingsdoelstellingen genuanceerder gebracht, namelijk dat het belangrijk is om her en der in het terrein pionierplekken te behouden. Deze nuancering is van belang; structuur is belangrijk voor kenmerkende fauna en daarom is het onwenselijk om permanent plagplekken van grote oppervlakte te willen handhaven.

Binnen de vochtige alluviale bossen zijn slechts op beperkte schaal indicatoren gevonden van verdroging (Gewone braam, *Rubus fruticosus*) en eutrofiëring (Mannagrass, *Glyceria*

fluitans). De kwaliteit verschilt per locatie, de kwaliteit is matig tot goed. Daar waar de opstellen staan is sprake van een sterke veenafbraak onder invloed van verdroging of meststoffen (sulfaat). Onderscheid in de oorzaak is alleen met isotopenonderzoek vast te stellen.

Op basis van het onderzoek is te motiveren dat het habitattype Vochtige heide aan de oostzijde in Lemselermaten op wordt gegeven ten gunste van een grotere opgave in het centrale deel. De randvoorwaarden vanuit Natura 2000 zijn echter sturend. De huidige aanwijzing moet gehandhaafd blijven tot de nieuwe locatie ontwikkeld is. Bovendien ligt er een uitbreidingsdoel waarvan de omvang nog niet is bepaald.

Natura 2000 doelen zoals gedocumenteerd in het PAS besluit (KWR, Witteveen+Bos & HaskoningDHV, 2015) en de beoordeling van de huidige kwaliteit en de trend.

Habitattype	Natura 2000– doel oppervlak	Natura 2000– doel kwaliteit	Kwaliteit	Trend
H4010A (Vochtige heiden, subtype A)	>	>	Matig	= / ↑
H6230 (Heischrale graslanden)*	=	=	Matig	↑
H6410 (Blauwgraslanden)	=	=	Matig	↓ / =
H7150 (Pioniervegetaties met snavelbiezen)	=	=	Goed	↓
H7230 (Kalkmoerassen)	>	>	Goed	=
H91E0C (Vochtige alluviale bossen, subtype C)*	=	>	Goed	= / ↓
H1016 (Zeggekorfslak)	=	>	?	?

* Prioritair habitattype

= Behoudsdoelstelling

> Uitbreiding- of
verbeterdoelstelling

Systeemanalyse

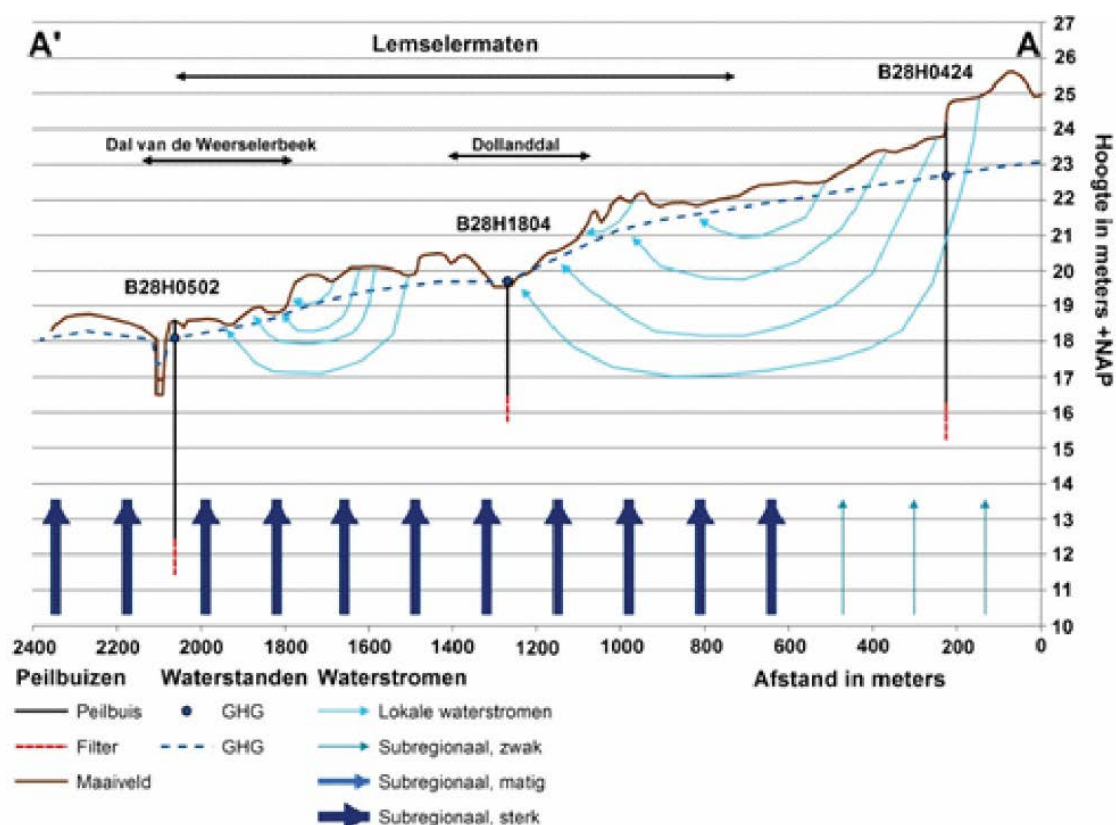
Op basis van de systeemanalyse van Bell & Van 't Hullenaar en aanvullend onderzoek, is een beschrijving ten aanzien van het functioneren van het systeem in hoofdlijnen opgesteld.

Hydrologisch systeem

Lemselermaten heeft van nature een zeer sterke kweldruk door smaller worden van het watervoerend pakket ter hoogte van de Lemselermaten. Hierdoor komt het diepe grondwater onder druk te staan en treedt het uit aan maaiveld op plekken waar de beekdalen van de Weerselerbeek en de Dollandbeek zorgen voor een verlaging van het maaiveld. De ecohydrologische dwarsdoorsneden van Bell & Van 't Hullenaar (2015) laten dit goed zien. Het lokale en subregionale grondwatersysteem zijn in de Lemselermaten een

sterk samenhangend geheel. Er is sprake van diep en ondiep grondwater waarbij het diepe grondwater basenrijk is en het ondiepe grondwater zuur en basenarm is.

In de winterperiode versterken de lokale waterstromen vanuit de dekzandruggen onder invloed van neerslag de kweldruk in en rond de Lemselermaten. De lokale grondwaterstromen zijn dan plaatselijk aan de voet van de dekzandruggen dominant (Figuur 31) en bevatten basenarm, vrij zuur water. Door neerslag en geringe verdamping is er een overvloed aan water. Het lokale systeem duwt hierbij beetje bij beetje het basenrijke subregionale grondwater vanuit de basis van de dekzandrug voor zich waardoor basenrijke kwel niet alleen in het beekdal aan maaiveld uittreedt, maar plaatselijk ook tot op de flank. Wanneer de zeer lokale waterstromen in de zomer vrijwel stilvallen, kan dankzij de overdruk en grotere stijghoogten uit diepere lagen (zie peilbuis B28H1880 in 3.3.2.) het basenrijke grondwater wat meer omhoog komen in de basis van de dekzandruggen. Hierdoor wordt de basenvoorraad hier weer aangevuld. Door deze 'pomp' kan aan de voet van dekzandruggen toch basenrijke kwel uittreden. Het is echter niet duidelijk hoe groot de invloed is van de ondiepe ligging van de slecht doorlatende laag van Boxtel op dit lokale proces.



Grondwater

De stijghoogtes in zowel het dal van de Weerselerbeek als het Dollanddal zijn vanuit diepe bodemlagen met meer dan 30 cm boven maaiveld in de winter zeer hoog te noemen, zoals de peilbuizen laten zien. Door de zeer diepe ligging wordt met name het grondwater door de Weerselerbeek en in mindere mate door de Dollandbeek gedraineerd (Figuur 31). Zoals Bell & Van 't Hullenaar beschrijven, stroomt vanwege de aanwezigheid van het weerstandsbiedende laagpakket van Bostel (klei en leem) het grondwatersysteem niet al te snel 'leeg' en blijft het (enigszins) op druk (zie dwarsprofiel B-B', Bijlage 2). Wel hebben de beken een negatief effect op de kwelsterkte, en plaatselijk (nabij de verdiepte beeklopen) leidt dit tot een omslag naar inzijging. Zodoende kan het kwelwater in het winterseizoen in de beekdalen dus minder goed / minder langdurig in de wortelzone van de vegetatie van het natuurgebied doordringen.

Waterkwaliteit

Het lijkt onwaarschijnlijk dat het verschil in sulfaatconcentraties tussen het Weerselerbeekdal (100 – 300 $\mu\text{mol/l}$) en het Dollanddal (1200 $\mu\text{mol/l}$) zoals bepaald door onderzoekscentrum B-WARE kan worden verklaard door organisch stofrijke bodems ter hoogte van de filters. Wanneer sulfaatrijk grondwater in contact is geweest met organisch stofrijke bodems, reduceert een deel van het sulfaat en wordt het omgezet in sulfide, waardoor de concentraties bij bemonstering een stuk lager kunnen liggen. Dit is echter in dit geval zeer onwaarschijnlijk doordat de filters van de peilbuizen waar het grondwater uitgethaald is ruim onder het veen liggen en soms ook nog onder lemig zand of klei (Lucassen & Roelofs, 2016). Hierdoor heeft het grondwater dus nog het 'oorspronkelijke' sulfaatgehalte.

De grote verschillen tussen de beide beekdalen duiden erop dat beide gebiedsdelen grondwater ontvangen met een andere herkomst. Het dal van de Weerselerbeek zal water vanuit het oosten ontvangen, terwijl het Dollanddal water van zowel oost als zuidoost ontvangt. De stroombanenanalyse die in de volgende fase wordt uitgevoerd, zal dit valideren. De tertiaire afzettingen in dit deel van Twente zijn over het algemeen van mariene oorsprong en sulfaathoudend in de vorm van pyriet, waardoor al snel door ontwatering en bemesting sulfaat vrij komt. Dit komt doordat nitraat bij bemesting deels uitspoelt naar het grondwater. Bij de pyrietrijke afzettingen reageert de nitraat met de pyriet, hetgeen er voor zorgt dat er sulfaat vrij komt. De mate waarin dit speelt verschilt per bodemtype, vochttoestand en stroombanen. Hierdoor kunnen de gehalten in het noordelijk deel van het gebied zo afwijken van het zuiden. Sulfaat reageert met organische bodems zoals veen, waarbij veen wordt afgebroken en het giftige sulfide ontstaat. Vaak is het vrijkomen van sulfide in gebieden met (plaatselijk) ijzerarm grondwater schadelijk omdat het giftig is en tot sterfte van bomen en planten kan leiden en omdat het tot interne eutrofiëring kan leiden (Smolders et al., 2006). Sulfide heeft een sterkere binding met ijzer dan fosfaat, waardoor de fosfaatdeeltjes verdrongen worden van het aanwezige ijzer. Hierdoor is dubbel kans op eutrofiëring: enerzijds door de afbraak van het veen, en anderzijds door het vrijkomen van fosfaat (Lucassen et al., 2004). Dit door sulfide verdrongen fosfaat zal echter weinig problemen opleveren omdat de fosfaten ook gebonden worden door calcium dat in de Lemselermaten volop aanwezig is in het grondwater (op 1–2 meter) en er weinig fosfaat in het systeem aanwezig is. De binding van

fosfaat aan calcium is zeer sterk en wordt slechts door langzame verwerking ongedaan gemaakt.

Kwaliteit van de maatjes en de elzenbroekbossen

Bell & Van 't Hullenaar (2015) beschrijven dat de Maatjes en de noordelijke tak van de Dollandbeek er relatief gunstig bij liggen, met een GLG op 35 à 45 cm-mv. De peilbuizen die in dit onderzoek aanvullend zijn geanalyseerd, laten een GLG van 33 à 88 cm-mv zien in de maatjes. De GVG is rond maaiveld. De relatief gunstige situatie is te danken aan het geheel ontbreken van ontwateringsmiddelen in het dal zelf (binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied). Hierdoor kan het kwelwater op diffuse wijze in het gehele beekdal uittreden en is in het centrale deel van dit dal een zeer nat, goed ontwikkeld Elzenbroekbos aanwezig met indicatoren voor basenrijke kwel zoals Gewone dotterbloem.

In een zone langs de beken is wel verzuuring met Gewone braam en Framboos zichtbaar. Daarnaast komen in beide beekdalen elzen op stelten voor. Dit wijst op verdroging en als gevolg daarvan mineralisatie (interne eutrofiering). Er worden sulfaatgehalten gemeten, die deels zijn toe te schrijven aan een natuurlijke vervuiling van de aanwezige mariene afzettingen in de ondergrond en deels als gevolg van stikstofbemesting. Hoe groot het aandeel van beide bronnen is, is onbekend.

De situatie ter plaatse van de Maatjes is ondanks de relatieve nabijheid van de sterk drainerende Weerselerbeek om een aantal redenen relatief gunstig:

1. Dit deelgebied in een uitstulping van het beekdal van de Weerselerbeek, waardoor de afstand tot deze sterk drainerende hoofdwaterloop relatief groot is.
2. Deze uitstulping voor het grondwater ook min of meer bovenstrooms ten opzichte van het verstorende effect van de Weerselerbeek.
3. Er is een behoorlijk dikke kleilaag in de ondergrond aanwezig: zodoende is de weerstand van het slecht doorlatende laagpakket van Bostel hier relatief hoog, en vanwege de behoorlijke dikte wordt de kleilaag op dit punt gelukkig net niet doorsneden door de diepe Weerselerbeek. Dus zodoende blijft ondanks deze sterke aantasting het grondwatersysteem (op enige afstand van de beek) toch nog voldoende op druk om een gestage voeding met kwelwater te kunnen genereren. Desondanks zal de drainage aan weerszijden van de kleilaag wel een drainerend effect hebben op de maatjes.
4. De dikte van de kleilaag is ter plaatse van de dalflank dunner dan in het centrale deel van het dal, waardoor kwelwater hier gemakkelijker kan uittreden.

Om al deze redenen kan in dit deelgebied het basenrijke kwelwater nu al goed aan maaiveld kan komen, en in de wortelzone van de vegetatie doordringen. In samenhang hiermee komt in een aanzienlijk deel van het Oude en Westelijke Maatje een goed ontwikkeld, soortenrijk beekdalblauwgrasland en is in het laagste deel zelfs kalkmoeras aanwezig. Toch is dit een verslechtering ten opzichte van de situatie van voor de ruilverkaveling Rossumerveld. De meest kritische soorten van blauwgrasland/kalkmoeras zoals Grote muggenorchis, Parnassia en Moeraswespenorchis zijn sinds de jaren 1960. De mossen die afhankelijk zijn van basenrijk grondwater zijn zeer sterk afgenomen en sommige inmiddels geheel verdwenen, waaronder Geel schorpioenmos en Kammos (Jansen, 1991). Soorten als Waternavel in de maatjes wijst op oppervlakkige verzuring. Eutrofe

soorten als Veldrus en Moeraszegge hebben de plaats van het voormalige trilveen in het midden van het Oude maatje ingenomen.

Knelpunten

De grondwaterafhankelijke vegetaties in Lemselermaten hebben last van verzuuring (zie hoofdstuk 5). De systeemanalyse heeft een aantal knelpunten aan het licht gebracht die hieronder worden besproken. Samengevat heeft het gebied te maken met:

1. Verdroging
 - a. Te lage waterstanden (GVG, vooral GLG)
 - b. Verminderde kweldruk
 - c. Verminderde opbolling in de dekzandruggen
2. Verzuring
3. Eutrofiëring

Door een combinatie van verdroging en eutrofiëring, is er sprake van veenafbraak in het gebied, dat op zijn beurt het gebied extra verdroogt. Hieronder worden de knelpunten toegelicht en wordt tot slot ingegaan op de herstelstrategie op grote lijnen.



Zwarte elzen in het Dollanddal staan op stelten, de veenbodem is gemineraliseerd en daardoor lager komen te liggen rondom de stamvoet van de Zwarte elzen

Verdroging

Voor goed ontwikkelde vegetaties is het van belang dat de hydrologie op orde is. De hydrologie omvat onder andere de stijghoogte van het water, de invloed van kwel (en daarmee de basenverzadiging van de bodem) en de inundatieduur van vennen/natte laagtes.

De GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) lijkt voor vrijwel alle habitattypen waar een peilbuis staat, in orde. Een uitzondering betreft het Blauwgrasland (in mozaïek met Kalkmoeras), hier is de GVG tussen de 2 en 22 cm te laag voor een goede ontwikkeling van deze vegetaties. In tegenstelling tot de GVG is de gemiddelde laagste grondwaterstand



(GLG) op meerdere plekken te laag. Dit betekent dat voor een goede ontwikkeling van de vegetatietypen, de waterstanden in de zomer te diep wegzakken.

Het grootste hydrologische probleem in Lemselermaten is de verminderde kweldruk. De (diep) liggende beken en overige watergangen voeren kwel versneld af.

De Weerselerbeek heeft invloed op de stijghoogte van het grondwater in de terreindelen langs de beek, zoals op de blauwgraslanden en kalkmoeras van het Oude en Westelijke Maatje. Het gevolg is dat de stijghoogte van het basenrijke grondwater slechts een korte periode enkele centimeters boven maaiveld reikt. Hierdoor treedt zowel verdroging van de standplaats op als verzuring door toename van oxiderende processen, verminderde aanvulling van de basenverzadiging met basenrijk grondwater en een toename van zuur neerslagwater. Wanneer het diepe grondwater door de sterke drainage van de beken echter niet meer hoog genoeg komt, worden de basen niet langer aangevuld en wordt een zuur, basenarm zeer lokaal systeem uit direct omringende dekzandruggen dominant bovenop het basenrijke grondwater. In het dal van de Dollandbeek is de stijghoogte een heel stuk sterker en staat het basenrijke grondwater in grote delen van het gebied 50–70% van het jaar in of boven maaiveld.

Daarnaast is er sprake van verminderde opbolling van water in de dekzandruggen. De snel dalende waterstanden in het voorjaar leiden tot een te snelle daling van de waterstanden in de hogere zandruggen. Hierdoor verdrogen ook de standplaatsen hoger op de gradiënt zoals de vochtige heiden en heischrale graslanden. Dit komt tot uiting in onder andere de vochtige heiden waarin de grondwaterstanden te sterk fluctueren en Pijpenstrootje is gaan domineren en Wilde gagel zich momenteel te laag op de gradiënt verjongt. Een maximale opbolling van het grondwater is noodzakelijk voor het uittreden van basenrijk grondwater aan de voet van deze dekzandruggen. Hierbij wordt het basenrijke grondwater uit de basis van de dekzandrug door lokaal basenarm grondwater vooruit geduwd. Met de PAS maatregelen kan wel worden bevorderd dat de diepe kwel, die nu nog aanwezig is het maaiveld weer bereikt, maar waarschijnlijk is er weinig effect van te verwachten om de diepe kwel te intensiveren vanuit de bufferzones.

Oorzaken verdroging

Weerselerbeek, Dollandbeek en detailontwateringen

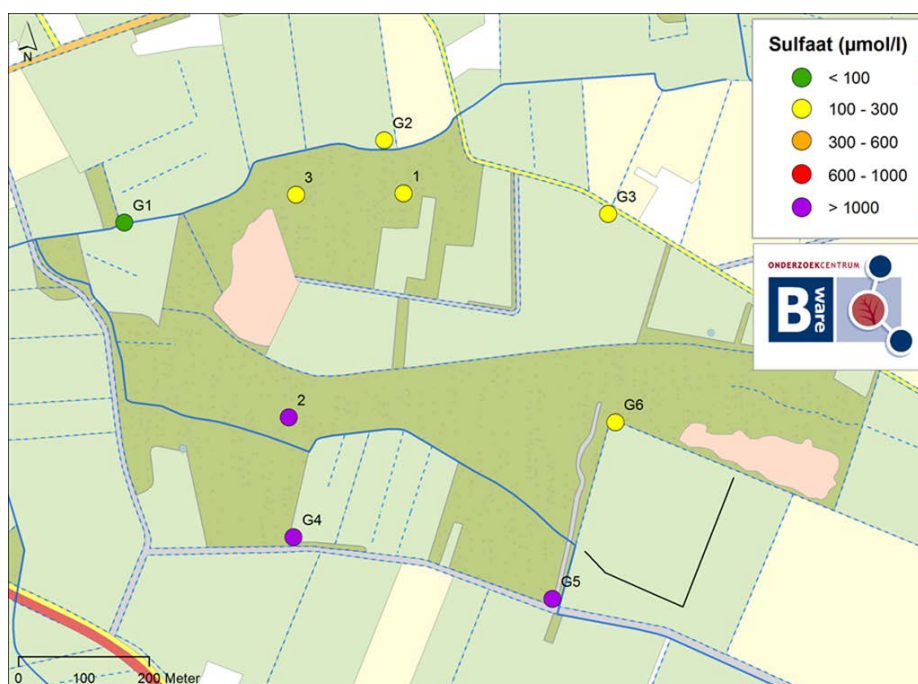
De snelle afname van de opbolling in de zandruggen valt samen met alle (detail)ontwateringen in het gebied en de regionale drainagebasis: Weerselerbeek en Dollandbeek. Op veel plekken in het gebied wordt de ondergrond gekenmerkt door een ondiep gelegen zandige bodemlaag met slechts een zeer beperkt aandeel leem (<8%). Deze redelijk goed watervoerende bodemlaag is waarschijnlijk belangrijk in het op druk houden van het freatisch grondwater in het voorjaar en zomer. Doordat de Dollandbeek en Weerselerbeek deze zandige bodemlaag aansnijden, vindt versnelde drainage plaats in het voorjaar via deze bodemlaag op het moment dat de subregionale grondwaterstand begint te dalen. Hierdoor dalen de waterstanden zowel dicht bij de beek als in de hogere zandruggen te snel en treedt verdroging op.

Waterwinning Weerselo

Ten zuiden van het Natura 2000-gebied Lemselermaten ligt de drinkwaterwinning Weerselo. Hier wordt al sinds 1966 grondwater onttrokken voor de winning van drinkwater. Gemiddeld wordt jaarlijks 1 miljoen kubieke meter grondwater onttrokken op een diepte van 30–55 meter onder maaiveld. In eerdere studies zijn de effecten van de waterwinning op het Natura 2000 gebied berekend. Echter, de situatie is bijzonder complex omdat de winning mogelijk plaatsvindt in het zandpakket onder de slecht doorlatende keileemlaag. Omdat deze keileem geen aaneengesloten geheel vormt en lokaal kan bestaan uit zandige gronden kan niet worden gesproken over een ander watervoerend pakket dan het pakket dat van invloed is op de Lemselermaten. Bovendien ligt in de directe omgeving van de winning nog een breuklijn en een slenk waardoor de hydrologische situatie ter plekke van de winning bijzonder complex is. Wat de werkelijke effecten zijn is op basis van de huidige kennis daarmee niet te zeggen. Met meer gedetailleerde informatie is het hydrologisch model recent aangepast, zodat effecten beter in beeld zijn te brengen. Een pompproef waarbij de winning voor langere tijd stil wordt gelegd is echter waarschijnlijk de enige methode waarop het verdrogende effect van de winning tot een bepaalde hoogte in beeld kan worden gebracht.

Verzuring en interne eutrofiëring

De sulfaatconcentraties in het grondwater zijn (te) hoog (zie figuur hieronder). Zodoende wordt het natuurgebied ook bedreigd door waterkwaliteitsproblemen die samenhangen met vermesting van het grondwater en de natuurlijke aanwezigheid van sulfaat in de tertiaire kleigronden. De voeding met sulfaatrijk kwelwater kan tot verzuring en interne eutrofiëring leiden. Dit probleem speelt nu al in de Lemselermaten: de blauwgraslanden verzuren oppervlakkig en Gewone waternavel heeft zich sterk heeft kunnen uitbreiden. Om het giftige effect van sulfide tegen te gaan is hydrologisch herstel het speerpunt. Het is belangrijk dat de kweldruk weer toeneemt (door o.a. de beken te verondiepen) en dat afstroom over maaiveld wordt gestimuleerd. Blokkades voor oppervlakkig afstromen zoals de plaatselijke walletjes, moeten worden verwijderd. Inundatie van de beekdalen met (voedselrijk) beekwater is naar verwachting geen probleem zolang de kweldruk op orde is en het water niet blijft stagneren.



Gemeten sulfaatconcentraties in peilbuizen langs de randen van Lemselermaten.

Herstelmogelijkheden

Ingrepen in het landschap zouden in eerste instantie vooral betrekking moeten hebben op herstel van de lokale hydrologie. Dit komt neer op het verminderen van de drainerende werking van de Weerselerbeek door het verhogen van de beekbodem gezien de invloed op de grondwaterstand, beperken van de afvoer van kwelwater via lokale ontwateringsmiddelen (greppels, sloten en Dollandbeek) en het langer vasthouden ervan in het voorjaar. Maar ook inzetten op een maximale infiltratie van neerslagwater in de lokale zandruggen en omliggende, hoger gelegen landbouwpercelen zal bijdragen aan verhoging van de kwaliteit en duurzaamheid van de habitattypen.

Met de PAS maatregelen kan wel worden bevorderd dat de diepe kwel, die nu nog aanwezig is het maaiveld weer bereikt, maar waarschijnlijk is er weinig effect van te verwachten om de diepe kwel te intensiveren vanuit de bufferzones. De lokale ingrepen hebben vooral invloed op het effectiever benutten van het basenrijke grondwater. Naast hogere, stabielere waterstanden in de grondwaterafhankelijke natuur leiden de maatregelen ook tot een grotere opbolling in lokale zandruggen. Hierdoor worden de vochtige heiden hoger op de gradiënt positief beïnvloed met hogere waterstanden en minder grote waterstandsfluctuaties. Een grotere opbolling betekent ook dat wanneer de waterstanden langzaam dalen, de opbolling nog lange tijd kan zorgen voor hogere waterstanden in de kwetsbare blauwgraslanden. Het systeem loopt met andere woorden langzamer leeg dan wanneer diepe drainagesloten en beken het kwelwater snel afvoeren.

Belangrijk is wel, met het oog op de waterkwaliteit, om een goede doorstroming te handhaven. Het uittredende grondwater is namelijk rijk aan sulfaat en arm aan ijzer. Hierdoor ontstaat het risico dat bij een te grote vernatting stagnatie optreedt van met sulfaat verontreinigd grondwater. Hierdoor kan interne eutrofiering optreden waardoor

vooral snelgroeiende plantensoorten kunnen gaan domineren zoals Mannagras. Het is dus belangrijk om een goede doorstroming te garanderen door hoofdafvoeren te verondiepen tot op het juiste niveau waarbij het sulfaatrijke kwelwater via ondiepe, niet drainerende greppels op deze hoofdafvoeren kan worden geloosd en het gebied kan verlaten. Vooral in het Dollanddal is in een groot deel van het jaar een stijghoogte aanwezig die ruim boven het maaiveld reikt. Hierdoor kan lange tijd grondwater in maaiveld treden als kwel en het systeem goed doorstromen met kalkrijk grondwater. De kalk verdringt namelijk ammonium (NH_4^+) van het bodemcomplex waardoor in enkele jaren tijd de voedselbeschikbaarheid van stikstof sterk kan afnemen in de veenbodem (Kemmers & Jansen, 1979; Lucassen et al., 2006).

Op plekken waar veenbodems aanwezig zijn leiden de hoge sulfaatconcentraties tot een weliswaar langzame maar continue anaerobe (zuurstofloze) afbraak. Daarom wordt geadviseerd om in de toekomst uitspoeling van nitraat te voorkomen, waardoor de concentraties sulfaat sterk zullen afnemen. Het doel is om de sulfaatbelasting in de broekbossen terug te dringen tot maximaal 300 $\mu\text{mol/l}$ en in de blauwgraslanden tot maximaal 100 $\mu\text{mol/l}$ (Lucassen & Roelofs, 2016). Daarmee liggen er goede kansen voor een duurzame ontwikkeling van de habitattypen.

Verder is bij herstel belangrijk om de blauwgraslanden niet te extreem te vernatten. Oppervlakkige uitdroging van de organisch stofrijke bodem in de zomermaanden is ook belangrijk. Om onder andere te voorkomen dat nieuwe ammonium die op de bodem valt (atmosferische depositie) zich ophoopt, is het van belang dat natte en droge episoden elkaar afwisselen. Daarom moet de bodem van blauwgraslanden in de zomer juist oppervlakkig droogvallen, waardoor reductie- en oxidatieprocessen elkaar kunnen afwisselen in de toplaag, met als gevolg dat de mate van voedselrijkdom wordt verlaagd (De Mars, 1996; Smolders et al., 2003; Lucassen et al., 2005). Het tijdelijk droogvallen van venige bodems hoeft niet zonder meer te leiden tot een versnelde oxidatieve afbraak van het veen. Dit is alleen het geval bij het langdurig droogvallen van veenbodems, waardoor het vochtvasthoudend vermogen van de bodem wordt verminderd (Aggenbach et al., 2009; Grootjans & ten Klooster, 1980).



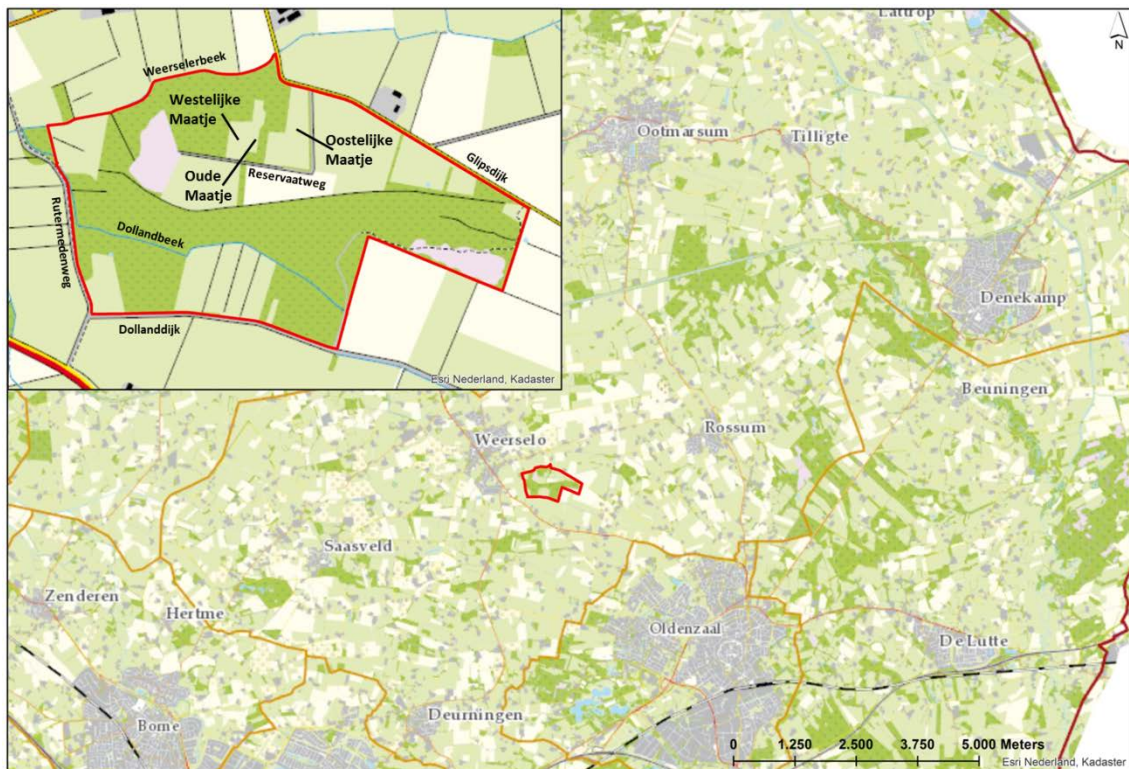
Inhoudsopgave

1	Inleiding	14
1.1	Aanleiding	14
1.2	Vraagstellingen	15
1.3	Leeswijzer	15
2	Methode	16
2.1	Functioneren van het systeem	16
2.2	Toestand van de habitattypen	18
2.3	Hydrologie en waterkwaliteit	18
3	Systeemanalyse	22
3.1	Inleiding	22
3.2	Systeemanalyse Bell & Van 't Hullenaar (2015)	22
3.3	Aanvullende informatie	28
3.4	Synthese	48
4	Natura 2000–doelen	52
5	Actuele status van de habitattypen	53
5.1	Toestand van de habitattypen en habitatsoort	53
5.2	Kwaliteit habitattypenkaart	65
6	Knelpuntenanalyse	67
6.1	Verdroging	67
6.2	Oorzaken verdroging	72
6.3	Verzuring en interne eutrofiëring	77
6.4	Veenafbraak	78
6.5	Herstel mogelijkheden	80
	Literatuur	82
	Bijlagen	85
	Bijlage 1: Metadata peilbuizen	
	Bijlage 2: Ecohydrologische dwarsprofielen	
	Bijlage 3: Duurlijnen provinciale peilbuizen	
	Bijlage 4: Boorprofielen	
	Bijlage 5: Ligging dwarsdoorsnede A – A'	
	Bijlage 6: Vegetatietypen en kwaliteit	
	Bijlage 7: Hydrologische berekeningen (externe bijlage)	
	Bijlage 8: Uitkomsten tijdreeksmodellen	
	Bijlage 9: Neerslag Twente	
	Bijlage 10: Berekening doelgaten	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor Natura 2000-gebied Lemselermaten (Figuur 1) hebben de provincie Overijssel en het rijk een PAS-gebiedsanalyse met maatregelen(kaarten) laten opstellen. Hierin wordt omschreven wat de doelen zijn voor de gebieden en welke herstelmaatregelen waar en wanneer nodig zijn. In de verkenningen is geconstateerd dat een aantal maatregelen nader onderzocht en uitgewerkt moet worden om tot een goed en gedragen maatregelenpakket te komen waarbij de aanwijzingsdoelen worden behaald. Daarnaast hebben de verkenningen ook handvaten gegeven om te kijken of de maatregelen zodanig kunnen worden uitgevoerd dat de externe werking de omliggende landbouw en particuliere gronden tot een minimum wordt beperkt zonder de effectiviteit van de maatregelen te verminderen. Daartoe is in de verkenning ook geconstateerd dat aanvullend onderzoek nodig is, voornamelijk ten aanzien van hydrologie, nutriënten(uitspoeling) en bodemchemie. Gemeente Dinkelland heeft een team van deskundigen van de Unie van Bosgroepen en onderzoekscentrum B-WARE gevraagd dat onderzoek te doen ter aanvulling op de systeemanalyse door Bell & Van 't Hullenaar (2015). Daarnaast is gevraagd uitspraak te doen over de toestand van de habitattypen in het Natura-2000-gebied en de kwaliteit van de habitattypenkaart. Op basis van de aangevulde systeemanalyse zijn in een aparte rapportage het nut en noodzaak van de vastgestelde maatregelen en het effect daarvan op de omgeving vastgesteld.



Figuur 1: Ligging van het Natura2000 gebied de Lemselermaten met benamingen van de deelgebieden (Maatjes) en ligging van de beken en belangrijkste wegen.



1.2 Vraagstellingen

Met dit onderzoek wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

1. Hoe functioneert het ecohydrologisch systeem?
2. Wat is de toestand van de habitattypen wat betreft de soortensamenstelling en hydrologie en wat is de kwaliteit van de habitattypenkaart?
3. Met welke knelpunten heeft de realisatie van de beoogde natuurdoelen voor Lemselermaten te maken?

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de methode die is toegepast om antwoord te krijgen op de onderzoeksvragen uit hoofdstuk 1.2. Hoofdstuk 3 is de systeemanalyse. Deze bestaat voor een groot deel uit een samenvatting van de systeemanalyse van Bell & Van 't Hullenaar (2015) en is aangevuld met een extra peilbuisanalyse, bodemkaart, vegetatiegradiënt en biogeochemie. Het hoofdstuk sluit af met een synthese waarin het functioneren van het gebied wordt omschreven. Daarna worden in hoofdstuk 4 de Natura 2000-doelen op een rij gezet voor de aangewezen habitattypen. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de actuele status van de habitattypen op basis van soortensamenstelling en op de kwaliteit van de habitattypenkaart. Vervolgens wordt in hoofdstuk 6 een knelpuntenanalyse uitgevoerd op basis van de actuele status van de habitattypen en de systeemanalyse.

2 Methode

In dit hoofdstuk is per onderzoeksvraag (zie 1.2) beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen.

2.1 Functioneren van het systeem

Om uitspraken te kunnen doen over het maatregelenpakket dat nodig is om de Natura 2000-doelstellingen te behalen, is het allereerst nodig om te weten hoe het gebied functioneert. Voor de Lemselermaten is recent een uitgebreide systeemanalyse uitgevoerd (Bell & van 't Hullenaar, 2015). Samen met de PAS gebiedsanalyse vormen beide documenten in feite een geschikte basis voor de verdiepingsslag om de openstaande vragen te kunnen beantwoorden en tot het gewenste maatregelenpakket te komen. Er is daarom geen nieuwe systeemanalyse uitgevoerd, wel zijn aanvullende gegevens verzameld en nieuwe peilbuisgegevens geanalyseerd.

Gedurende de **bureaustudie** is gekeken naar bestaande informatie over het gebied om een indruk te krijgen van het functioneren van het systeem. Tijdens de bureaustudie is gekeken naar bestaande rapportages zoals:

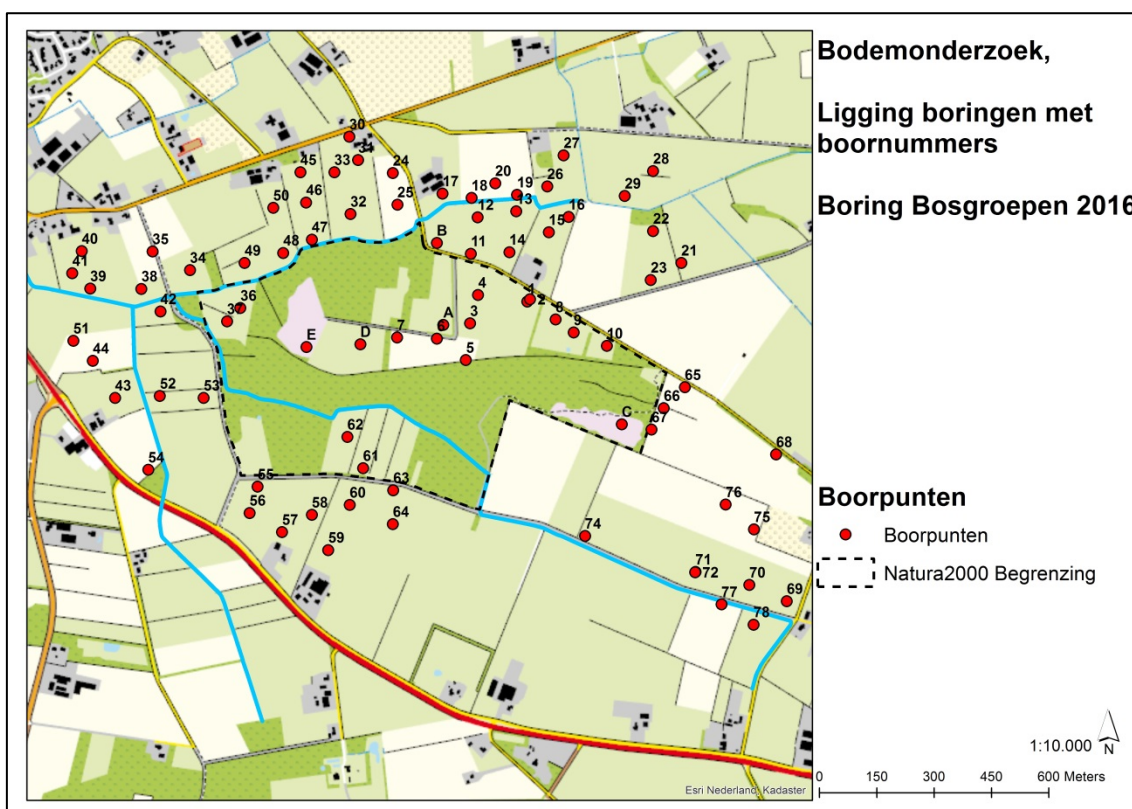
- Ecohydrologische systeemanalyse Lemselermaten (Bell & van 't Hullenaar, 2015)
- PAS gebiedsanalyse Lemselermaten (KWR, Witteveen+Bos, & HaskoningDHV, 2015);
- Uitwerking onderzoeksvragen gerelateerd aan bodemonderzoek, grondwaterkwaliteit en inschatting interne eutrofiëring (Lucassen & Roelofs, 2016)
- GGOR documenten; (Waterschap Regge en Dinkel, 2011)
- Diverse rapporten betreffende waterkwaliteit (o.a. Hunneman & Aggenbach, 2009).

Ter aanvulling van de bureaustudie heeft een beperkt **veldonderzoek** plaatsgevonden. Het veldonderzoek bestond uit de volgende onderdelen:

- Bodemkartering

De bodem is gevormd door een combinatie van geologisch substraat, het reliëf, hydrologische processen, de vegetatie en cultuurhistorische invloeden. Daarmee geeft de bodem veel inzicht in de standplaatscondities voor verschillende natuurdoeltypen en is het van belang dit in beeld te brengen.

Op alle landbouwpercelen waarvan toestemming van de grondeigenaar is verkregen, zijn bodemboringen uitgevoerd (zie bijlage 4) om een bodemkaart te kunnen maken met de voorkomende bodemtypen op een schaal van 1:10.000 (Figuur 2). Bovendien valt hieruit informatie te verkrijgen over gemiddelde hoogste en laagste waterstanden. De kennis van de bodemopbouw, bodemtypen en grondwaterstanden worden in een vervolgtraject gebruikt om de effecten van de maatregelen door te berekenen op de omgeving.



Figuur 2: Ligging van de bodemboringen voor het bodemkundig onderzoek.

– Waterhuishouding

De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is tijdens de bodemkartering vastgesteld op basis van hydromorfe kenmerken in het bodemprofiel. Wanneer ijzerhoudende bodems in de nazomer droogvallen kleurt het moedermateriaal door oxidatie (roestvorming door contact met zuurstof) bruinrood. Op de diepten waar deze droogval niet meer plaatsvindt (de GLG) is deze verkleuring niet meer zichtbaar en is de bodem egaal grijs (gereduceerd). De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is ingeschat aan de hand van de bovengrens van de reductieverschijnselen. Dit blijft een schatting en zegt niet altijd iets over de actuele grondwaterstanden.

Peilbuisgegevens uit de systeemanalyse van Bell en van 't Hullenaar (2015) zijn voor de meeste peilbuizen gebruikt. Daarnaast zijn enkele nieuwe provinciale peilbuizen geraadpleegd.

– Hoogtemetingen beekbodems

Om een beeld te vormen van de diepte van de meest belangrijke ontwateringsmiddelen (Weerselerbeek en Dollandbeek) zijn met een satellietplaatsbepalingssysteem –GPS (Trimble TSC3 controller en Trimble R10 GNSS ontvanger), de hoogte van de beekbodems, waterstanden en oeverhoogte ten opzichte van NAP ingemeten.

2.2 Toestand van de habitattypen

Om uitspraak te doen over de toestand van de habitattypen (ofwel, hoe goed is het habitatype ontwikkeld), is gekeken naar de soortensamenstelling van de vegetatietypen waarop de aanwijzing van de habitattypen is gebaseerd. Deze kwaliteitsbeoordeling is in eerste instantie gemaakt op basis van de definitietabel (Bal, 2010). Aanvullend zijn tijdens een veldbezoek op 05 augustus 2016 alle habitattypen bezocht en is beoordeeld of alle vegetatietypen juist zijn opgenomen. Verder is gelet op de eventuele aanwezigheid van verstoringsindicatoren. Hierbij is vooral gelet op plantensoorten die indicatief zijn voor bijvoorbeeld verdroging, verzuring of vermessing.

De trend van de kwaliteit van de vegetatie-/habitattypen is op basis van diverse eerdere onderzoeken (o.a. Jansen, 1991, Eysink et al., 2001, Hofstra et al., 2016) bepaald. De trend voor blauwgrasland is bepaald aan de hand van een vergelijking tussen de vegetatieopnamen van de jaren 1940 (Westhoff en Jansen, 1990) en de vegetatieopnamen van de kartering 2010 (Pranger & Tolman, 2011). De ontwikkelingen in de vegetatietypen heischraalgrasland (is ook het habitatype) en Veldrusschraalland (habitatype blauwgrasland) in het oostelijke maatje zijn beschreven in natuurontwikkeling op voormalige landbouwgrond (Eysink et al., 2001). De ontwikkelingen van het kalkmoeras zijn vastgelegd met een permanent kwadraat (Hofstra et al., 2016). Daarnaast is naar plantensoorten gekeken met hoge bedekkingen of aantallen (tabellen in Pranger en Tolman, 2011 en veldwaarnemingen in het kader van dit onderzoek 2016). Op grond van de indicatiewaarde voor verdroging, verzuring of eutrofiering in de indicatorenreeks voor beekdalen deel 2 (Jalink en Jansen, 1995) is de trend tot stand gekomen. Voor de vochtige heide is uit de indicatorenreeks vennen deel 5 (Aggenbach et al., 1998) de trend tot stand gekomen.

Kwaliteit habitatypekaart

Om de kwaliteit van de habitattypenkaart te toetsen, zijn twee handelingen verricht:

1. De vegetatietypenkaart is vergeleken met de habitattypenkaart om na te gaan of de onderliggende vegetaties kloppen met het beeld uit het veld.
2. Tijdens veldbezoeken is nagegaan of vegetatievlakken ook daadwerkelijk behoren tot het habitatype dat ter plekke op de kaart is aangegeven. Dit is steekproefsgewijs gedaan; er is geen vegetatiekartering uitgevoerd.

Habitatsoort: Zeggekorfslak

Op 5 augustus 2016 heeft een veldbezoek plaatsgevonden waarbij op enkele ogenschijnlijk geschikte locaties is gezocht naar het voorkomen van de Zeggekorfslak in de Lemselermaten. Het gaat hierbij niet om een vlakdekkende kartering maar om losse waarnemingen.

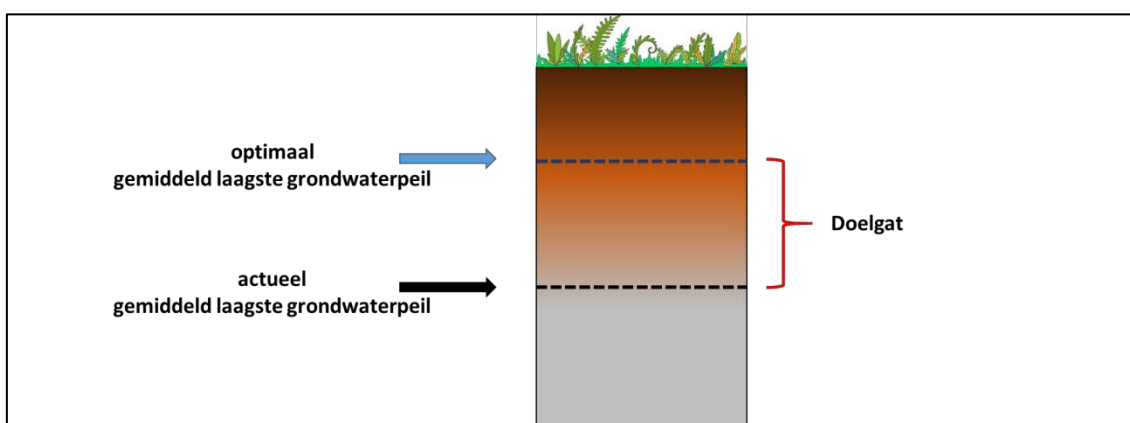
2.3 Hydrologie en waterkwaliteit

Om te bepalen of hoe het systeem functioneert en of er knelpunten aanwezig zijn, zijn de resultaten uit de systeemanalyse van Bell & van 't Hullenaar 2015 aangevuld met resultaten uit dit onderzoek. Analytisch hydroloog Kees Maas heeft knelpunten met betrekking tot drainage in en rondom het gebied berekend. De methode en resultaten zijn opgenomen in Bijlage 7 en de belangrijkste resultaten zijn verwerkt in de rapportage.

2.3.1 Hydrologische situatie

Waterstanden 'doelgat'

De vegetatie wordt onder andere beïnvloed door de waterstanden, de mate van kwel en de daarmee samenhangende basenverzadiging van de bodem. In dit onderzoek is een peilbuisanalyse gedaan om inzicht te krijgen in de waterstanden in het gebied ten opzichte van de optimale waterstanden voor de voorkomende vegetatietypen. Naast het beoordelen van de vegetatie op basis van soorten en bedekking heeft er dus een analyse plaatsgevonden om te bepalen of de waterstanden voldoen aan de waterstanden die het voorkomende vegetatietype nodig hebben. Het bereiken van het optimale grondwaterpeil is voor de betreffende habitattypen het ideale scenario. Indien deze grondwaterstand niet wordt bereikt, is aangegeven wat de afwijking (het 'doelgat') is.



Figuur 3: Toelichting bij het doelgat in de vegetatie op basis van gegevens uit peilbuizen.

Het doel binnen de PAS is de waterstanden van water met de gewenste waterkwaliteit (kwelwater in geval van een groot deel van de habitattypen in de Lemselermaten) te bereiken die overeenkomen met de referentiewaterstanden. Dit is het dichtn van het doelgat. Hiermee wordt een deel van de standplaatsvereisten van de desbetreffende vegetatietypen gerealiseerd. Daarnaast vervullen de basenverzadiging, kwelflux en inundatie ook een sturende rol.

Wanneer de grondwaterstand hoger is dan de ideale bandbreedte van het habitatype, is dit niet als een doelgat benoemd. In het geval van de Lemselermaten zullen deze waterstanden enkel in afvoerloze laagtes voor problemen zorgen. Dit speelt in het middendeel van het Oude maatje waar voorheen trilveen voor kwam en nu vooral Moeraszegge. Stagnatie van grondwater boven maaiveld leidt tot grote zeggenmoeras! Aflaten van water is hier risicovol, omdat het aangrenzende kalkmoeras op de kwelhelling ligt met inundatie aan de voet van die helling. In de rest van het gebied is het verhang in de beekdalen dusdanig dat het water over maaiveld kan afstromen waardoor te langdurig natte situaties voorkomen worden. Daarnaast zijn lange natte voorjaarssituaties gewenst voor de vegetatietypen. Wanneer het basenrijke grondwater bijvoorbeeld in het voorjaar hoger staat in een parnassiarlijk blauwgrasland, zal het meer kenmerken kunnen gaan vertonen van een kalkmoeras (Westelijke maatje). En wanneer bijvoorbeeld een Vogelkers-Essenbos natter wordt komen er meer soorten voor van het Elzenzegge-Elzenbroek voor (beide Vochtig

alluviaal bos) (Weerselerbeek). Voor het voorkomen van vegetaties zijn zowel de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) als de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) bepalend waarbij de relatie met de GVG heel direct is en de relatie met de GLG indirect (Runhaar et al., 2009). Er is gekozen om zowel het doelgat voor zowel de GVG als de GLG te berekenen.

Voor deze referentiewaarden is zoveel mogelijk het programma Waternood gebruikt. Deze database vormt de basis voor de hydrologische vereisten van de vegetatietypen die weergegeven worden in de Ecologische vereisten (Runhaar et al., 2009). De waarden komen grotendeels overeen. Bij sommige vegetatietypen gaat Waternood uit van droogtestress (in dagen) in plaats van een minimale GLG. In die gevallen is er gebruik gemaakt van de GLG-referentiegetallen van SynBioSys, om toch iets te kunnen zeggen over de spreiding waarbij het vegetatietype wordt aangetroffen. Dit is het geval voor de vegetatietypen: Associatie van Waterpunge en Oeverkruid, Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras, Blauwgrasland (alle associaties), Associatie van Bruine Snavelbies en Moeraswolfsklauw, Associatie van Struikhei en Stekelbrem, Associatie van Gewone dophei en Vogelkers-Essenbos. Voor deze typen is de GLG moeilijker te duiden door sterk verschillende standplaatsen (veen of zand, onder invloed van grondwater of beekwater etc.) of is grondwaterinvloed minder belangrijk (bijvoorbeeld droge heide). Voor de peilbuis in het bos waar Zeggekorfslak voorkomt (niet aangewezen als habitattype), zijn referentiewaarden uit Waternood voor de Associatie Elzenzegge-Elzenbroek, subass. Bittere veldkers gebruikt. Moeraszegge is daarin de waardplant voor Zeggekorfslak.

De gebruikte referentiewaarden met bronvermelding is opgenomen in Tabel 2 in de knelpuntenanalyse (6.1.1.).

Voor de berekening van het doelgat zijn naast de gegevens uit Hullenaar (peilbuizen B28H07XX) ook de provinciale buizen (B28H18XX) geanalyseerd. Het gaat hier om reeksen vanaf 2012 of 2015. Alleen de buizen in de habitattypen zijn meegenomen¹, en een buis in een bos dat niet is aangewezen maar waar Zeggekorfslak voorkomt omdat het doelgat enkel relevant is voor deze stukken. Om gemiddelde grondwaterstanden te berekenen, wordt doorgaans een periode van acht jaar gehanteerd. Daarom is gekozen de korte reeksen van de provinciale peilbuizen te verlengen middels simulatie met het programma Menyanthes (KWR). Dit is een optie als blijkt dat de reeks goed te verklaren is op basis van neerslag en verdamping. Hiervoor zijn tijdreeksmodellen gemaakt, waarvan de resultaten zijn opgenomen in Bijlage 8. Daarvoor is neerslagdata van station Tubbergen gebruikt en verdampingsdata van station Twenthe. Vervolgens zijn de modellen beoordeeld op een aantal punten om na te gaan of de modellen betrouwbaar zijn (Leunk, 2011):

- Verklaarde variantie (EVP) groter dan 70%
- Verdampingsfactor (Evap fctr) tussen 0,5 en 2
- Significant effect van de verklarende reeksen ($M0 - 2 \times \text{standaarddeviatie} = \text{positief}$)

¹ Exclusief de habitattypen die door middel van een 'verbijzondering' aanvullend zijn aangewezen (ten tijde van dit onderzoek waren de plannen voor deze verbijzondering van de habitattypenkaart nog niet bekend).

Alle reeksen konden worden verklaard op basis van neerslag en verdamping en daarmee zijn de reeksen verlengd tot en met 2008. Over de periode 2008–2016 zijn de GVG en GLG berekend.

Invloed van kwel

Naast de waterstanden is gekeken naar de invloed van kwel. Hiervoor is gebruik gemaakt van een aantal provinciale peilbuizen die filters hebben op meerdere dieptes (buizen B28H1879 t/m 1886). Doordat de filters in verschillende pakketten staan, geven ze informatie over de waterstanden in die pakketten.

2.3.2 Bodem- en waterkwaliteit

Knelpunten die betrekking hebben op de invloed van de omringende landbouwpercelen op de bodem- en waterkwaliteit in het Natura 2000-gebied zijn onderzocht door onderzoekcentrum B-WARE (Lucassen & Roelofs, 2016). Het gebied ten zuiden van Lemselermaten kon in deze studie niet worden meegenomen.

3 Systeemanalyse

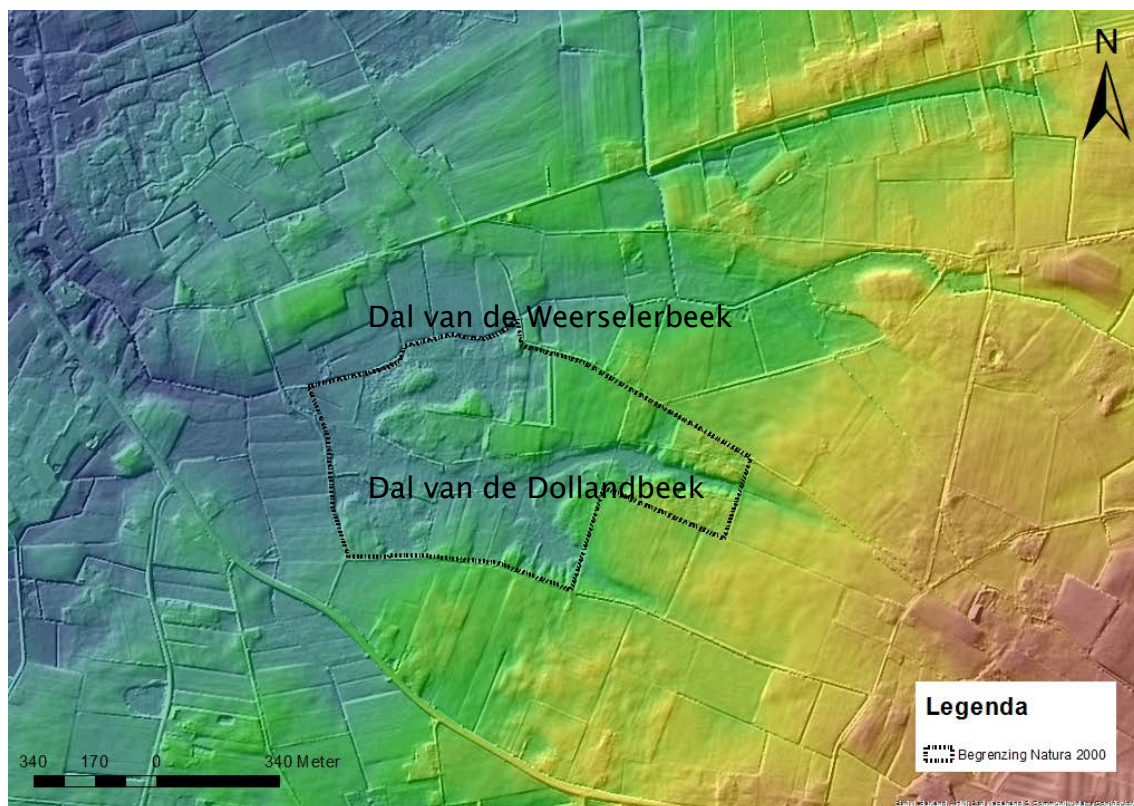
3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op het functioneren van het hydrologische systeem van Natura 2000-gebied Lemselermaten. Als basis hiervoor wordt de systeemanalyse van Bell & Van 't Hullenaar (2015) gebruikt. De belangrijkste conclusies uit deze rapportage zijn samengevat. Daar wordt nieuwe informatie aan toegevoegd, zoals informatie over de nieuwe peilbuizen van Provincie Overijssel, extra bodemgegevens en gegevens van de rapportage van onderzoekscentrum B-WARE.

3.2 Systeemanalyse Bell & Van 't Hullenaar (2015)

3.2.1 Kenschets

Natura 2000-gebied Lemselermaten ligt op de plek waar de Dollandbeek en de Weerselerbeek samen komen (Figuur 1). Centraal in het natuurgebied, ten midden van beide beekdalen, ligt een dekzandrug (Figuur 4). Binnen het Natura 2000-gebied is in deze beekdalen met name elzenbroekbos aanwezig. In het dal van de Weerselerbeek liggen de zogenaamde 'Maatjes': deze percelen worden als hooiland beheerd. Hier is een combinatie van beekdalblauwgrasland en op de kwelhelling kalkmoeras aanwezig.

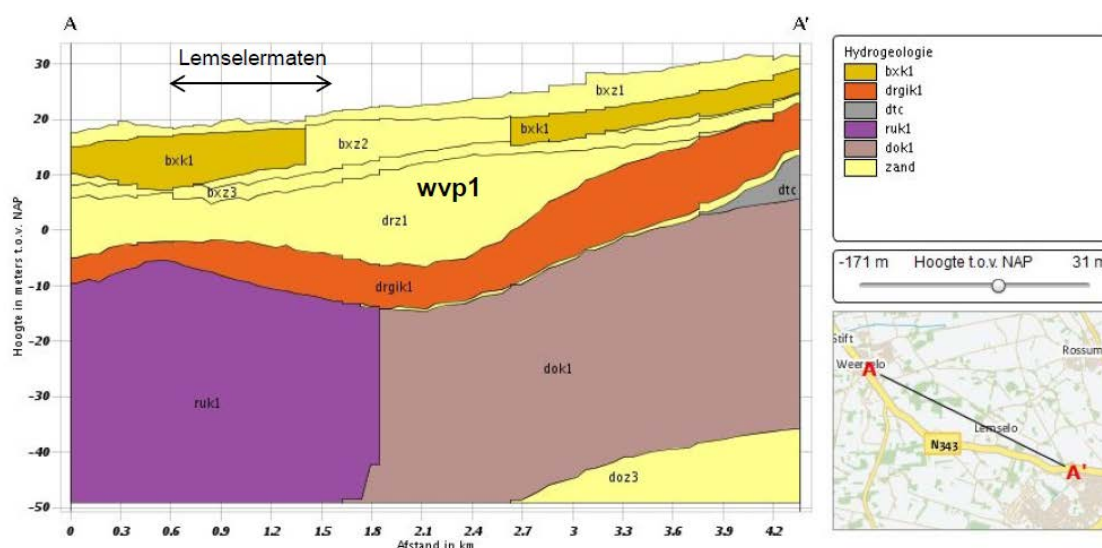


Figuur 4: Hoogtekaart van Lemselermaten en omgeving. De Weerselerbeek en de Dollandbeek komen hier samen (bron: www.ahn.nl).

3.2.2 Geohydrologische opbouw

In Figuur 5: Schematisch geo(hydro)logisch dwarsprofiel in de (natuurlijke) stromingsrichting van het grondwater is de geologische opbouw van het gebied en de omgeving geïllustreerd. Het licht geel gekleurde materiaal zijn goed doorlaatbare zandpakketten, het donkergele materiaal zijn weerstandsbiedende leemlagen, het oranje materiaal is keileem en het bruine en paarse materiaal is tertiaire klei. Deze tertiaire klei vormt door de slechte doorlatendheid de hydrologische basis van het systeem. Gedurende het Tertiair heeft ten zuidwesten van de Lemselermaten tektonische daling plaatsgevonden langs twee hoofdbreuken, waardoor een slenkstructuur is ontstaan: de slenk van Reutum. Deze slenk is zuidoost–noordwest georiënteerd. In de slenk liggen de tertiaire kleien veel dieper dan ter hoogte van de Lemselermaten. De slenk is onderin opgevuld met kleiïge afzettingen. In het Tertiair is de slenk later vervolgens tot aan de (toenmalige) bovenrand verder opgevuld met zand waar later een keileemlaag bovenop is gekomen.

Daar waar de keileem ontbreekt of direct op de tertiaire klei ligt (zoals in figuur 5), is één watervoerend pakket aanwezig (WVP 1) (Figuur 5). Dit is in de Lemselermaten en ook verder (zuid)oostwaarts (voedingsgebied van de Lemselermaten) het geval. Daar waar een keileemlaag aanwezig is, en hieronder zandige afzettingen aanwezig zijn, is echter ook een dieper watervoerend pakket aanwezig. Dit is het geval ter plaatse van de drinkwaterwinning Weerselo (zie: **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Omdat er gaten in de keileem zitten, en de keileemlaag een zandig karakter kan hebben, hoeft de weerstand niet hoog te zijn, en kan deze van plek tot plek sterk variëren. Om deze reden is het beter om hier te spreken van een watervoerend pakket 1B. Het oppervlakkig watervoerende pakket wordt daarmee WVP 1A. Dit pakket bevat ter hoogte van de Lemselermaten diverse leempakketten en zandlagen die veel invloed op de lokale hydrologie hebben, maar deze worden echter niet gezien als afzonderlijke watervoerende pakketten.



Figuur 5: Schematisch geo(hydro)logisch dwarsprofiel in de (natuurlijke) stromingsrichting van het grondwater.

3.2.3 Bodem

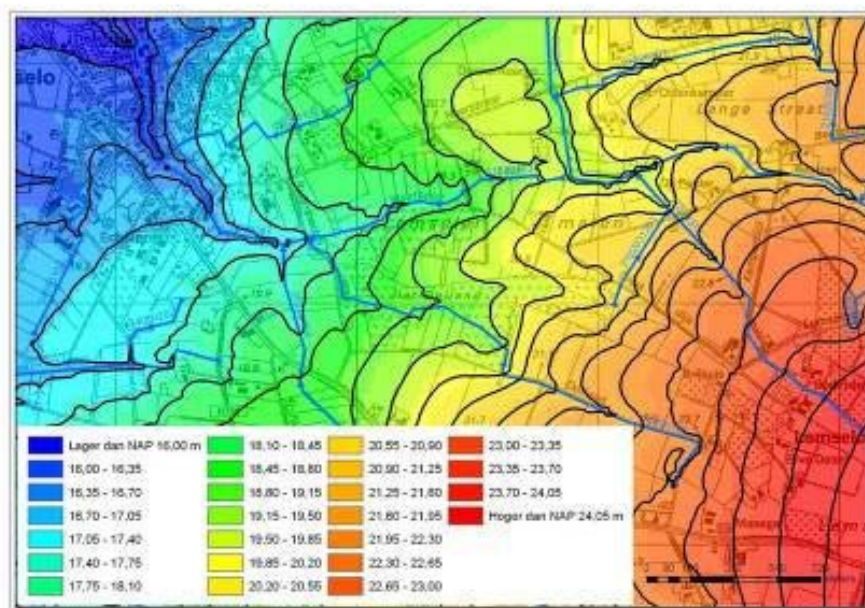
Uit de bodemkaart (uitsnede van de 1:50.000 bodemkaart, Stiboka, 1987) volgt dat in de beekdalen binnen het Natura 2000-gebied vooral venige beekdalgronden voorkomen. In de dalgedeelten buiten het Natura 2000-gebied zijn

lemige, fijnzandige beekeerdgronden aanwezig. Beekeerdgronden zijn ontstaan onder invloed van grondwater. Ter plaatse van de centrale dekzandrug en ook ter plaatse van de verder zuidelijk en oostelijk gelegen hogere gronden zijn overwegend lemige, fijnzandige veldpodzolgronden aanwezig. Deze geven aan dat inzijging daar een dominante rol speelt. Ter plaatse van de hoge delen aan de west- en noordzijde liggen enkeerdgronden, dit zijn gronden die jarenlang als akker zijn gebruikt.

3.2.4 Functioneren van het grondwatersysteem in hoofdlijnen

Conform de regionale terreinhelling stroomt het grondwater in WVP 1A in noordwestelijke richting (zie ook de hoogtekaart in Figuur 4). De dikte van het eerste watervoerende pakket wordt in de richting van de Lemselermaten steeds dunner. De afname in dikte gaat van circa 33 meter op één km ten oosten van de Lemselermaten naar uiteindelijk circa 12 meter ter plaatse van de Lemselermaten. Dit is niet alleen het gevolg van het omhoog komen van de hydrologische basis maar het hangt ook samen met de gedeeltelijke blokkade van het watervoerende pakket door het kleiige laagpakket van de Formatie van Bostel (bxx1 in Figuur 5). Vanwege de hiermee gepaard gaande afname van het doorlatend vermogen van het watervoerende pakket wordt het grondwater ter plaatse van de Lemselermaten in sterke mate gedwongen naar de oppervlakte te stromen. Doordat de beide beekdalen door de lagere ligging het grondwatersysteem aansnijden, treedt hier grondwater in maaiveld uit (kwel).

Op basis van de isohypsenkaart (Figuur 6) en de inzichten in de geo(hydro)logische opbouw mag verwacht worden dat het intrekgebied van het Lemselermatensysteem vanaf de hoger gelegen zandgronden binnen het Natura-2000 gebied en direct ten zuiden/zuidoosten hiervan tot maximaal aan de voet van de stuwwal van Oldenzaal loopt. Omdat de stuwwal hoofdzakelijk is opgebouwd uit kleiige afzettingen, functioneert deze naar verwachting (praktisch) niet als intrekgebied. Het water dat in de Lemselermaten aan de oppervlakte komt, heeft waarschijnlijk deels een lokale herkomst, en deels een subregionale herkomst. In feite is het lokale systeem hier niet strikt gescheiden te zien van het subregionale systeem: er is eerder sprake van een voeding die uiteenloopt van ondiep tot diep. En omdat de bodem al vanaf zeer geringe diepte (2 à 3 m -mv, en soms nog ondieper) kalkrijk is, is waarschijnlijk het meeste kwelwater afkomstig uit die diepte kalkrijk. De zeer oppervlakkige en lokale grondwaterstromen uit de dekzandruggen zijn basenarm en zuur. Ook in het intrekgebied zijn landbouwkundige ontwaterings- en afwateringsstelsels aanwezig. Vanwege de drainerende werking hiervan kan regenwater in mindere mate in de bodem infiltreren, waardoor de voeding van het grondwatersysteem is verminderd, wat ten koste kan gaan van de kwelwatervoeding in de Lemselermaten. Met de PAS maatregelen kan wel worden bevorderd dat diepe kwel het maaiveld weer bereikt, maar naar verwachting gaan de beoogde bufferzones daar weinig invloed op hebben.



Figuur 6: Met het grondwatermodel berekende isohypsenkaart van de wintersituatie (uit Bell & Van 't Hullenaar, 2015).

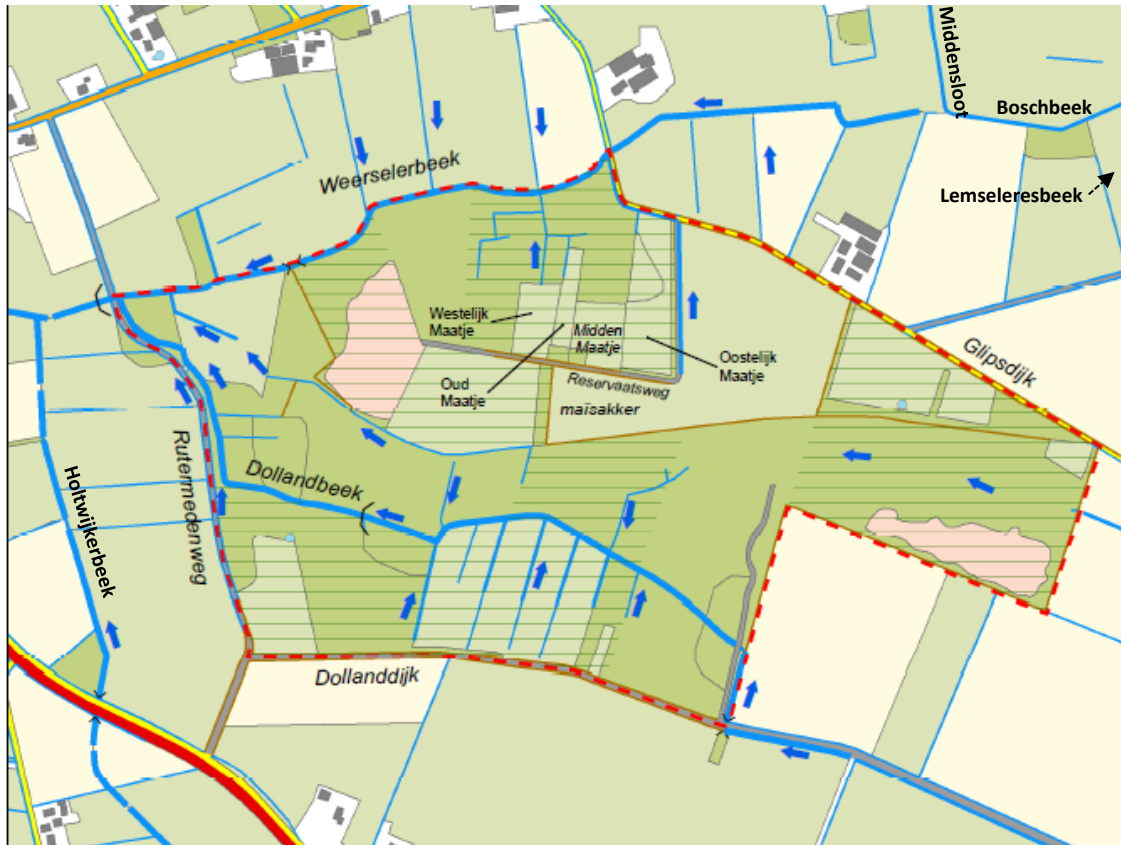
Op circa 0,7 km ten zuiden van de zuidgrens van Lemselermaten bevindt zich de drinkwaterwinning Weerselo. Het vergunningsdebiet is 1 miljoen m³/jaar. De drinkwaterwinning Weerselo bevindt zich in de glaciale geul en ligt (vrijwel) op de geologische breuk in de tertiaire afzettingen, dus net in de slenk van Reutum. De onttrekking van het grondwater vindt plaats vanuit de fluvioglaciale afzettingen onder de keileemlaag (ofwel in watervoerend pakket 1B). De winning is gestart in 1966, en de jaarlijkse onttrekkingshoeveelheid is behoorlijk constant. De drinkwaterwinning ligt niet in de aanvoerrichting van het (diepe) grondwater, maar wel direct tegen het Lemselermatensysteem aan. Door de plaatselijke doorlatendheid van de keileem is niet uit te sluiten dat de winning effect heeft op de toestroom van regionaal grondwater naar de Lemselermaten. Bij de detaillering van het hydrologisch model wordt dit in beeld gebracht (Bor, 2017).

3.2.5 Oppervlaktewatersysteem

Algemeen

Het oppervlaktewatersysteem bestaat uit twee deelsystemen: de Dollandbeek en de Weerselerbeek. De Middensloot is een afkoppeling van de bovenloop van de Weerselerbeek; aangelegd in het kader van de ruilverkaveling Rossumerveld in de jaren 1960 om Weerselo te vrijwaren van wateroverlast. Ten oosten daarvan liggen de Boschbeek en de Lemseleresbeek. De Dollandbeek en Holtwijkerbeek vormen het andere deelsysteem. In de beken zijn stuwen / drempels aanwezig. De opstuwende werking van de drempels is zeer beperkt: in relatie tot het aanzienlijke verhang van de beken is alleen in korte trajecten

direct bovenstrooms van de drempels een effect waarneembaar. Het drainageniveau wordt zodoende vooral bepaald door het bodemniveau van de beken.



Figuur 7. Drainagestelsel binnen de grenzen van het Natura2000 gebied de Lemselermaten (uit Bell & van 't Hullenaar, 2015, extra toponiemen toegevoegd).

Weerselerbeek

Vooral de Weerselerbeek is zeer diep uitgegraven (diepte van circa 1,2 à 1,3 m en drainageniveau op 4-3-2014 van 1,0 tot 1,1 meter beneden het maaiveldsniveau van de dalbodem). De beek heeft zodoende, in combinatie met het drainagesysteem van het verder noordelijk gelegen landbouwgebied, een sterk drainerende werking op het kwelwater. Dit effect wordt versterkt doordat het dal van de Weerselerbeek zich op het laagste punt van het systeem bevindt. Als gevolg hiervan is met name de broekboszone direct langs de beek sterk verdroogd, waardoor verruiging is opgetreden en er in het broekbos inmiddels veel essen zijn verschenen.

Dollandbeek

Hoewel het beekdalgedeelte van de Dollandbeek binnen het Natura 2000-gebied grotendeels bestaat uit natuurgebied, is ook deze beek behoorlijk diep. Omdat deze beek niet overal in het laagste deel van het dal loopt, loopt de diepte sterk uiteen, namelijk van circa 0,5 meter in de lage delen tot 1 meter in de hoge delen. In het bovenstroomse deel van de beek is de aanzienlijke diepte aanwezig omdat de beek een afvoerfunctie heeft voor de landbouwgrond aan de oostzijde van het Natura 2000-gebied. In een groot deel van het benedenstroomse deel van de beek zijn de landbouwkundige belangen gering.

Door de aanzienlijke diepte heeft ook de Dollandbeek een sterk drainerende werking op het kwelwater. Dit effect is minder groot dat bij de Weerselerbeek (zie peilbuisanalyse in 3.3.2.) doordat de beek zelf minder diep is en het Dollanddal ook hoger in het systeem ligt (Figuur 4).

Sloten en greppels

In het gebied zijn diverse greppels aanwezig. Sommige zijn een restant van landgebruik uit het verleden, terwijl andere nu nog een afvoerende functie hebben voor landbouwgebieden of om wegen droog te houden. Veel sloten en greppels voeren in de winter water en vertonen dan kwelverschijnselen zoals roestvlokken en bacterievliezen. Dit indiceert dat ze in de natste periode een afvoerende functie hebben. Hierdoor kan het kwelwater minder makkelijk of niet het maaiveld bereiken en oppervlakkig afstromen. De meeste sloten en greppels vallen relatief snel droog. Het snel in het voorjaar wegvallen van de afvoer via de meeste greppels komt door de zeer sterk drainerende werking van de beken. Dus zolang de beken niet worden aangepakt, is de meerwaarde van eventuele aanpak van de drainerende werking van de greppels beperkt.

Wallen

Zowel in de maatjes als in het broekbos zijn plaatselijk aarden wallen aanwezig als relict van het vroegere cultuurlandschap. Deze wallen liggen veelal ook dwars op de dalrichting. Deels zijn er al gaten in de wallen aanwezig, en kan dus al een goede oppervlakkige afvoer van water plaatsvinden waardoor er dus geen stagnatie van water aan maaiveld optreedt. Op sommige plekken, waaronder in de maatjes zijn nog enkele wallen aanwezig waar dit niet het geval is. Omdat er meestal in de huidige situatie nog greppels aanwezig zijn, die water afvangen en afvoeren, treedt nu nog geen stagnatie op van de oppervlakkige afvoer. Maar indien de greppels worden gedempt, dan is het dus raadzaam om dit altijd te doen in combinatie met het doorsteken van de wallen.

3.2.6 Waterkwaliteit

Basenrijkdom

Zowel het grondwater van het regionale systeem als het grondwater van de diepere stroombanen in de lokale grondwatersystemen doorstroomt kalkrijke afzettingen en is zodoende basenrijk. Het grondwater van de (zeer) ondiepe stroombanen van de lokale systemen doorstroomt alleen kalkarme afzettingen, en is zodoende basenarm. Aangezien de kalkhoudende afzettingen al vanaf enkele meters beneden maaiveld aanwezig zijn, is in dit gebied ook een groot deel van het grondwater van de lokale systemen basenrijk, en in samenhang hiermee zijn ook in de kwelzones tot vrij hoog op de flanken basenrijke omstandigheden aanwezig.

Vermesting

Het intrekgebied van de Lemselermaten bestaat grotendeels uit intensief bemeste landbouwgronden. Door inspoeling van meststoffen met het infiltrerende regenwater treedt vermisting van het grondwater op. Het betreft hierbij vooral inspoeling van nitraat. Onder invloed van nitratrijk grondwater treedt oxidatie op van pyriethoudende lagen in de bodem, waarbij sulfaat wordt gevormd. Bij pyrietoxidatie komt sterk zuur vrij, wat leidt

tot het versneld in oplossing gaan van calciëet, hetgeen ook hoge hardheden (Ca- en Mg-concentraties) veroorzaakt. Als dit sulfaatrijke grondwater in de bodem van de kwelzones in de Lemselermaten in contact komt met organisch stofrijke lagen in de bodem, dan kan interne eutrofiëring optreden door het vrijkomen van fosfaat en van overige voedingsstoffen door de afbraak van veen (zie ook paragraaf biogeochemie, 0). In hoeverre dit proces optreedt, hangt niet alleen af van de sulfaatrijkdom, maar ook van de verhouding van sulfaat en ijzer. Als er relatief veel ijzer in het grondwater aanwezig is, dan treedt minder snel uitputting op van het vrije ijzer, en komt dus ook in minder sterke mate fosfaat vrij. Deze processen worden, naast een verhoogde mineralisatie als gevolg van te lage grondwaterstanden in de zomer, gezien als een belangrijke oorzaak van de geleidelijke eutrofiëring van de schraallandvegetatie van het Oude Maatje, en wellicht spelen deze processen dus ook in de overige kwelzones van het natuurgebied.

3.3 Aanvullende informatie

In deze paragraaf wordt ingegaan op aanvullende informatie op de informatie uit Bell & Van 't Hullenaar, voortkomend uit dit onderzoek. Eerst wordt de globale vegetatiegradiënt beschreven. Verder is er onderzoek gedaan naar de bodem- en waterkwaliteit (onderzoekscentrum B-WARE) en de bodemopbouw (met name in de landbouwpercelen rondom de Lemselermaten). Tevens is de invloed van verschillende watergangen nader onderzocht, de resultaten worden hier beschreven.

3.3.1 Vegetatiegradiënt

De huidige vegetatie in de Lemselermaten kan beschreven worden als een gradiënt van hoog naar laag:

- De hoge delen in Lemselermaten bestaan uit droge heidevegetaties, die op de habitattypenkaart zijn aangewezen als Vochtige heide (H4010A) (KWR et al., 2015). Het gaat hier dus wel om een sterk verdroogde vorm waarbij vegetaties van de associatie van Struikheide en Stekelbrem aanwezig zijn. Verder zijn op de drogere zandkoppen heischrale graslanden te vinden. In de zuidhoek van het Oostelijke Maatje is na omvorming van landbouwgrond naar natuur in 1990 een vegetatieontwikkeling gaande in de richting van de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (Eysink et al., 2001).
- Iets lager op de gradiënt komen standplaatsen voor die onder invloed staan van zuur tot zwak zuur, basenarm grondwater. Hier zijn begroeiingen van de Veldrus-associatie te vinden die gerekend worden tot de voedselarme tak van de Blauwgraslanden (H6410). Betreft ook een ontwikkeling na omvorming van landbouwgrond naar natuur in 1990 (Eysink et al., 2001). In het dal van de Dollandbeek komt eveneens een begroeiing voor die gerekend kan worden tot de Veldrus-associatie. Een ontwikkeling na 30 jaar verschraling van een relatief extensief gebruikt cultuurgrasland.
- Nog lager op de gradiënt worden de standplaatsen beïnvloed door basenrijk grondwater. Hier is de basenrijke vorm van het Blauwgrasland te verwachten (H6410) zoals de Associatie van Blauwgrasland, sub-associatie met Parnassia. Het voorkomen van deze vegetatie is afhankelijk van hoge winter en voorjaarsgrondwaterstanden en een lichte uitdroging in de zomerperiode (Beije et al., jaar onbekend). Het Parnassiarijke blauwgrasland van de jaren 1939-1947

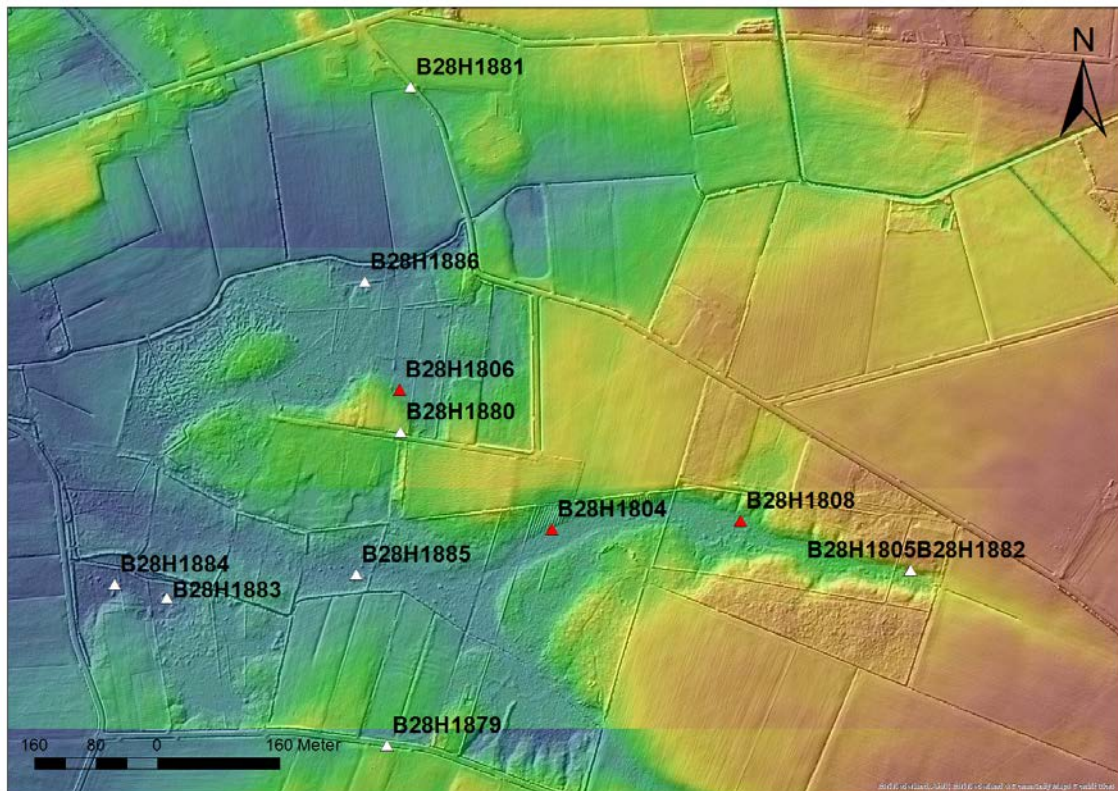
- (Jansen, 1991) is sterk in kwaliteit achteruit gegaan en goeddeels vervangen door de typische vorm.
- Daar waar het basenrijke grondwater langer in maaiveld blijft en de bovengrond niet uitdroogt in de zomermaanden, zijn vegetaties te vinden die behoren tot het bijzondere Kalkmoeras (H7230). In de Lemselermaten gaat het daarbij om de associatie van Vetblad en Vlozegge die op de lage flank van het dekzandkopje in het Westelijke Maatje voor komt. Hier is in het kader van EGM/OBN begin jaren 1990 broekbos verwijderd en geplagd (Jansen, 1991). De ontwikkelingen in de vegetatie zijn met een permanent kwadraat gevolgd voor de periode 1991–2002 (Hofstra et al., 2016).
 - In natte laagtes onder aan het gradiënt, waar het basenrijke grondwater uittreedt en stagneert, zijn venvegetaties aan te treffen zoals van de associatie van Waterpunge en Oeverkruid. Deze vegetaties behoren tot de zwak gebufferde vennen (H3130). Dit habitatype staat op de habitattypenkaart maar komt niet voor in het aanwijzingsbesluit omdat het vegetatietype enkel in natte jaren voorkomt in het gebied en daarmee niet voldoet aan de eis van bestendig voorkomen (KWR et al., 2015). In de praktijk blijkt dat deze venvegetatie jaarlijks aanwezig is en onderdeel is van de kwelhellings van het kalkmoeras. Stijve moerasweegbree kwam in de jaren 1940 ook voor in Lemselermaten. Vegetatieopnamen van trilveenvegetaties wijzen daarop (Westhoff en Jansen, 1990).

Hooilanden die in het verleden niet onderhouden zijn door jaarlijks maaien en afvoeren, hebben zich doorontwikkeld tot Elzenzegge–Elzenbroekbossen op de meest natte plekken en Vogelkers–Essenbossen op de wat drogere standplaatsen. Grote delen van de Lemselermaten bestaan tegenwoordig uit Elzenboekbossen waarin de zeldzame Zeggekorfslak voorkomt. In de Lemselermaten vormen de vochtige alluviale bossen met een dominante ondergroei van breedbladige zeggensoorten (vooral Moeraszegge) de ideale leefomgeving voor deze slakkensoort.

3.3.2 Tijd–stijghoogtegrafieken peilbuizen Provincie Overijssel

Bell & Van 't Hullenaar (2015) hebben een uitgebreide peilbuisanalyse gedaan. In 2012 zijn B28H1804, 1805, 1806 en 1808 erbij geplaatst door provincie Overijssel. In 2015 zijn vervolgens B28H1879 tot en met 1886 bijgeplaatst. Deze peilbuizen hebben filters op verschillende diepten, daarmee geven ze een duidelijk beeld van de kweldruk in het gebied. Bij kwelsituaties zal de stijghoogte van de peilbuis met het diepe filter hoger zijn dan de stijghoogte van een ondiepe filter, terwijl dit bij een inzijgingssituatie andersom is. De metadata (o.a. filterdiepten) van de peilbuizen zijn opgenomen in Bijlage 1. De stijghoogtegrafieken van de nieuwe peilbuizen zullen hieronder worden besproken. Hierbij wordt uitgelegd wat er te zien is en wat dit betekent voor het functioneren van het systeem. Eerst worden de peilbuizen in het Dollanddal van oost naar west behandeld. Daarna komen de buizen in het dal van de Weerselerbeek aan bod.

Deze buizen zijn, naast de buizen die door Bell & Van 't Hullenaar (2015) al zijn geanalyseerd, gebruikt in de knelpuntenanalyse (hoofdstuk 6).



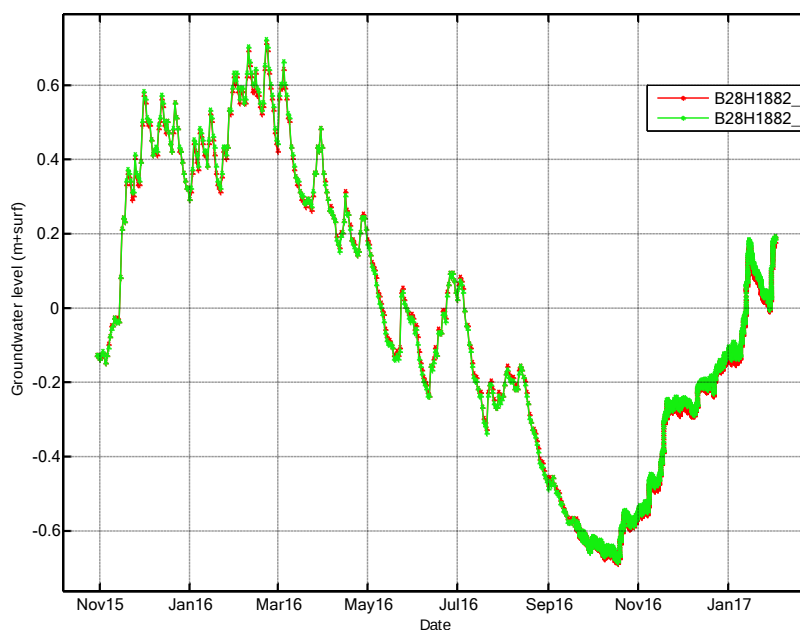
Figuur 8: Locaties van de provinciale buizen met meerdere filterdieptes die geplaatst zijn in 2012 (rood) en 2015 (wit). B28H1805 (2012) ligt op dezelfde locatie als B28H1882 (2015).

Peilbuizen Dollanddal van oost naar west

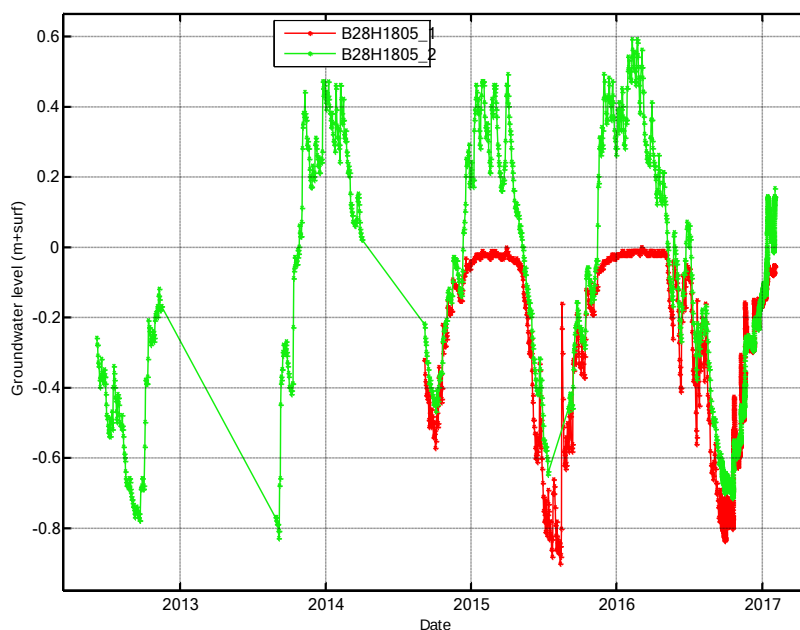
B28H1882 en B28H1805

Peilbuizen B28H1882 en B28H1805 staan in het oostelijk deel van het Dollanddal. Bij B28H1882 zijn twee filters aanwezig op ongeveer 8 meter (rode lijn) en 14 meter onder maaiveld (groene lijn). De lijnen laten geen duidelijke stijghoogteverschillen zien omdat de weerstand in de bodem tussen de filters vermoedelijk laag is en er geen diepe drainerende beek in de nabijheid ligt. De stijghoogte is gedurende een half jaar hoger dan maaiveld en bevat pieken op 60 cm boven maaiveld. Dit stuk bos is gedurende die tijd ook daadwerkelijk geïnundeerd. In de droge periode zakten deze standen in relatief korte tijd tot 60 cm onder maaiveld weg. Door het verhang wordt het grondwater via het natuurlijke beekdal afgevoerd richting het lager gelegen deel in het westen.

Van B28H1805 zijn de filters ondieper: op 1,2 en 4,5 meter onder maaiveld. Het diepere filter laat kwel zien, net als B28H1882. Interessant is dat het ondiepe filter geen waterstanden boven maaiveld weergeeft, terwijl de buis is afgewerkt op 70 cm boven maaiveld. Dit geeft aan dat deze filter in het pakket staat dat waarschijnlijk wordt gedraineerd door de beek.



Figuur 9: Tijd-stijhoogtegrafiek van peilbuis B28H1882.



Figuur 10: Tijd-stijhoogtegrafiek van peilbuis B28H1805 (zelfde locatie als 1882, maar ondiepere filters op 1,2 en 4,5 m onder maaiveld).

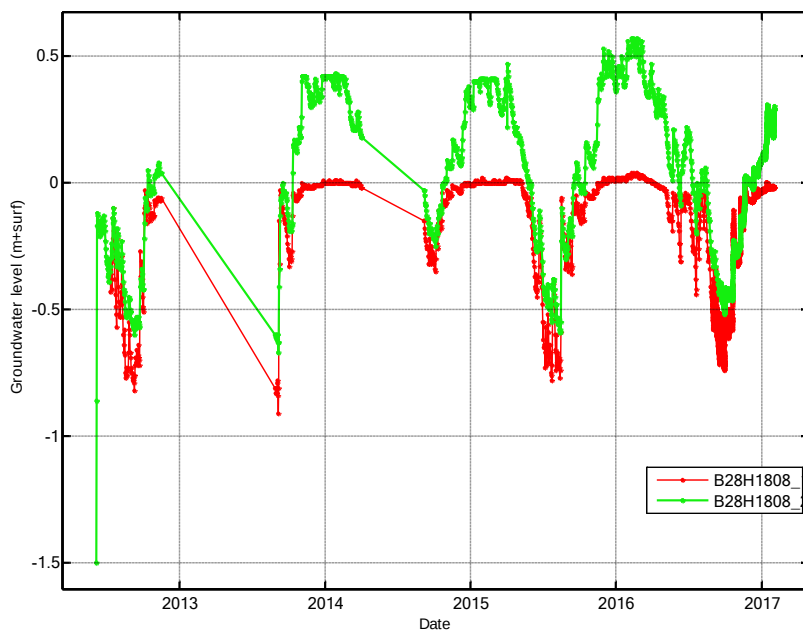
B28H1804 en B28H1808

Verder benedenstrooms staan, wederom vlak langs de Dollandbeek, peilbuizen B28H1804 en B28H1808 (Figuur 11 en Figuur 12). Deze buizen laten hetzelfde patroon zien als B28H1805 (Figuur 10). De filters staan op vergelijkbare dieptes (ca 1,5 en 4,5 meter onder maaiveld). Ook hier laat het diepere filter kwel zien, terwijl de waterstand in het ondiepere

filter net aan maaiveld komt. De Dollandbeek draineert het oppervlakkige pakket, wat zich uit in lagere waterstanden.



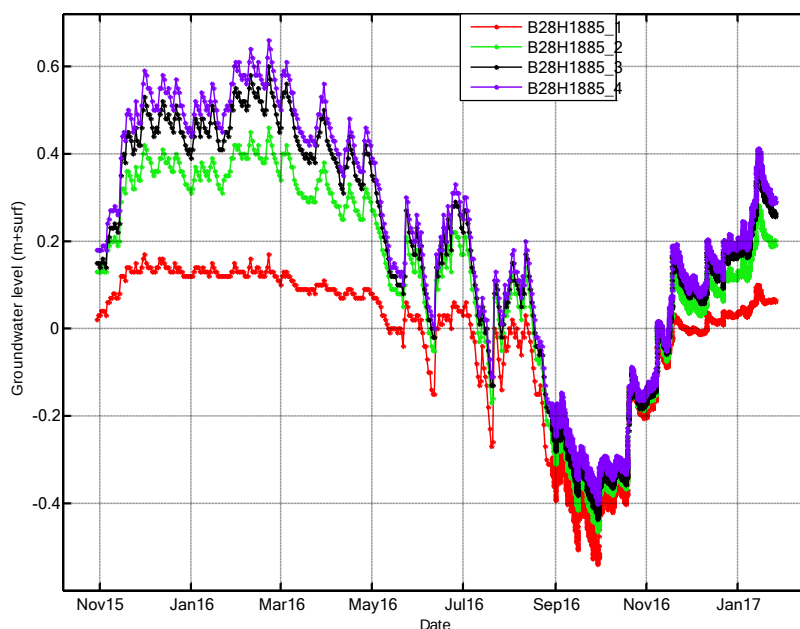
Figuur 11: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1804 (filters op 1,5 en 4,5 meter onder maaiveld).



Figuur 12: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1808 (filters op 1 en 4,5 meter onder maaiveld).

B28H1885

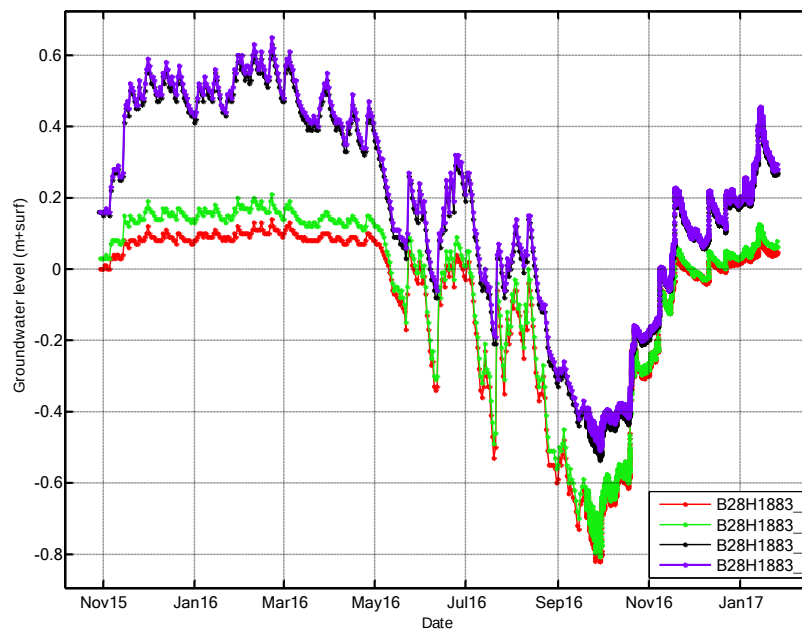
Peilbuis B28H1885 ligt in het midden van het Dollanddal (in de Lemselermaten). De filters van de vier buizen liggen op circa 2, 4, 9 en 14 meter onder maaiveld, waarbij de rode lijn het ondiepe filter voorstelt en de paarse lijn het diepste filter. Hier is een zeer sterke kwel zichtbaar in de winter met grondwaterstanden die niet ver uitzakken in de zomer (tot circa 40cm -mv). Hierbij blijft er in de zomer enige kweldruk aanwezig. Deze peilbuis ligt op een plek waar het diep-lokale of sub-regionale grondwater door het beekdal aangesneden wordt. Hierdoor is er jaarrond veel voeding uit het grondwater aanwezig. Opvallend is de veel lagere grondwaterstand van de meest ondiepe filter. Dit is zo duidelijk zichtbaar doordat er waarschijnlijk een weerstand biedende laag in de bodem aanwezig is. Hierdoor blijft het water in diepere bodemlagen op druk. Het bovenste pakket waar het ondiepe filter in staat, staat in verbinding met de Dollandbeek, die dit pakket draineert.



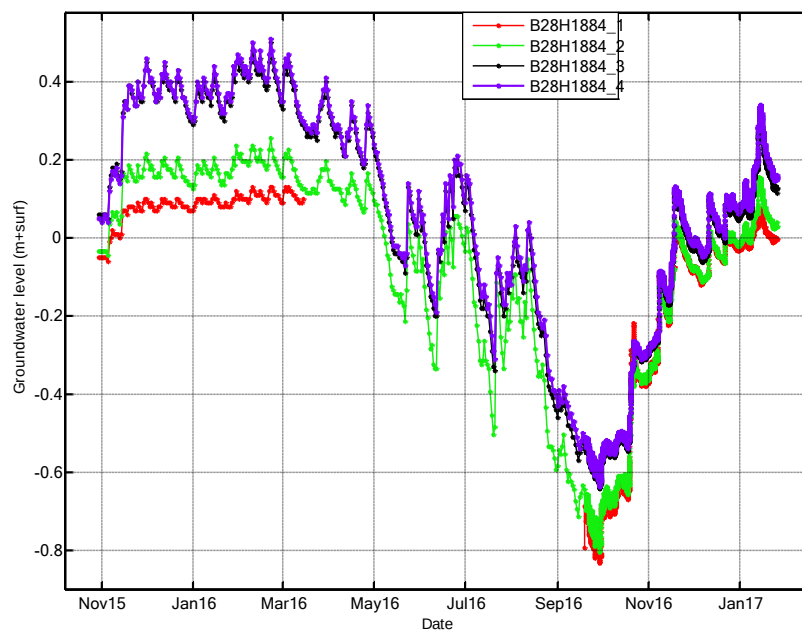
Figuur 13: Tijd-stijfhoogtegrafiek van peilbuis B28H1885.

B28H1883 en B28H1884

Peilbuis B28H1883 ligt in het westelijk deel van het Dollanddal (binnen het natuurgebied). De filters zitten ongeveer op 1, 3, 9 en 14 m waarbij de rode lijn het meest ondiepe filter is en de paarse het diepste. Ook hier is in de winter sprake van sterke kwel, met stijfhoogtes ruim boven maaiveld. Opvallend is weer het verschil tussen de ondiepe filters en de diepe. Ook hier wordt het ondiepe watervoerend systeem gedraineerd door de beek, waardoor waarschijnlijk minder hoge stijfhoogtes bereikt worden. In de zomer zakt de grondwaterstand hier weg tot circa 60cm beneden maaiveld. Peilbuis B28H1884 ligt net ten westen van peilbuis B28H1883 en laat een zeer vergelijkbaar beeld zien van sterke kwel in de winter en het wegzakken van het systeem in mei. Hier is het verschil tussen de filters minder groot dan de vorige peilbuis. Waarschijnlijk is er hier geen, of een minder, weerstandbiedende laag aanwezig dan in bij peilbuis B28H1883. In de zomer zakt de grondwaterstand hier weg tot circa 60cm beneden maaiveld.



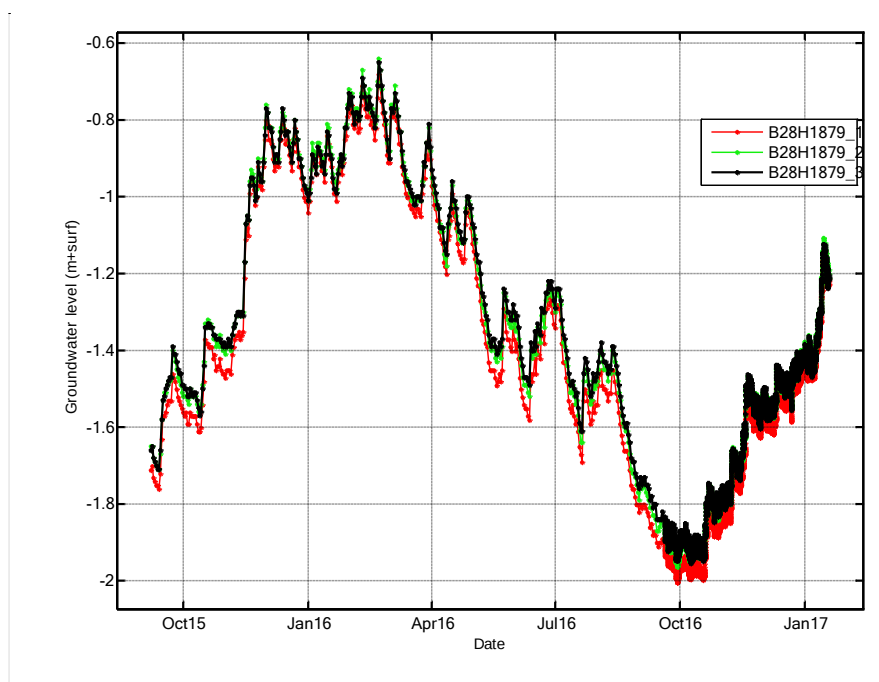
Figuur 14: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1883.



Figuur 15: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1884.

B28H1879

Peilbuis B28H1879 bevindt zich op de zuidelijke gebiedsgrens van de Lemselermaten op de hogere gronden. De filters bevinden zich ongeveer op 5, 14 en 34 meter diepte. De rode lijn is de meest ondiepe buis en de zwarte lijn de meest diepe. De stijghoogten van de verschillende buizen zijn vrijwel gelijk. Dit wijst er op dat er geen kwel is en ook geen inzijging; ook wel een 'neutrale situatie' genoemd.

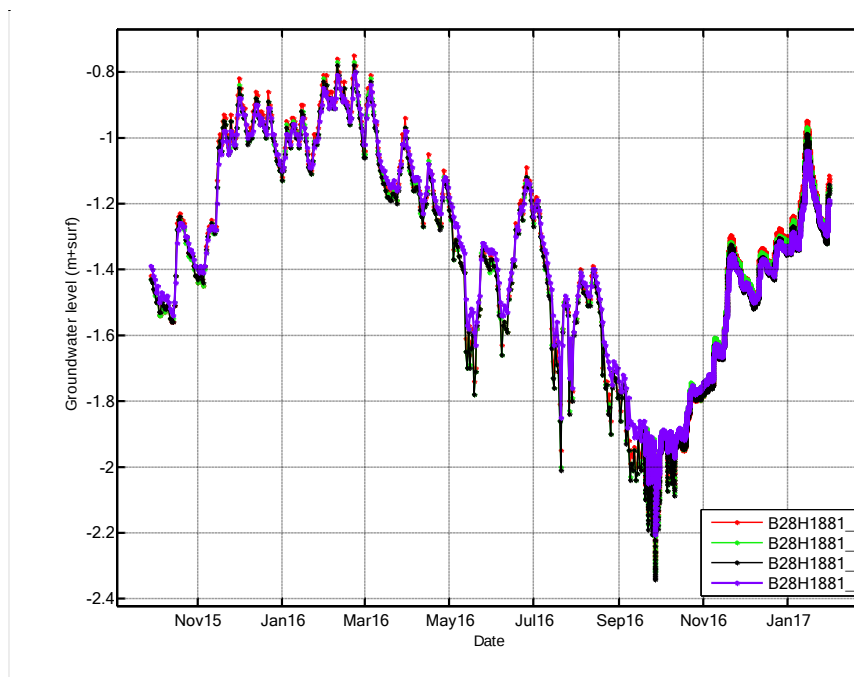


Figuur 16: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1879.

Peilbuizen Weerselerbeek

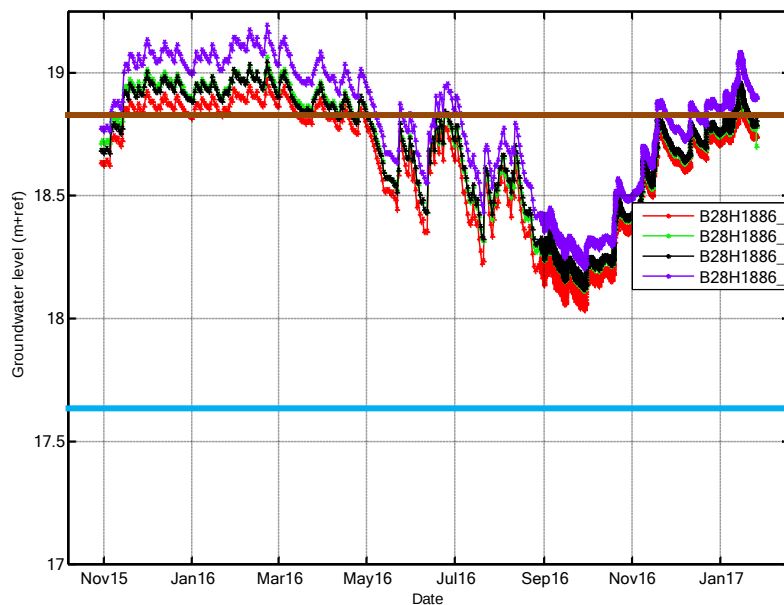
B28H1881

Peilbuis B28H1881 bevindt zich in het landbouwgebied ten noorden van de Lemselermaten. De filters bevinden zich op circa 7, 16, 23 en 45 meter. De waterstand van het meest ondiepe filter lijkt sterk op die van het diepe filter; er is hier dus weer sprake van een neutrale situatie (geen inzijging, geen kwel). Los van de effecten van de ontwatering op de waterstanden in deze buis, bevindt hij zich op de hogere gronden. Hierdoor is een inzijgingssituatie ook te verwachten.



Figuur 17: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1881. Filter 4 is verstopt geraakt en wordt niet meer opgenomen, daarom is deze reeks niet opgenomen in de grafiek.

B28H1886

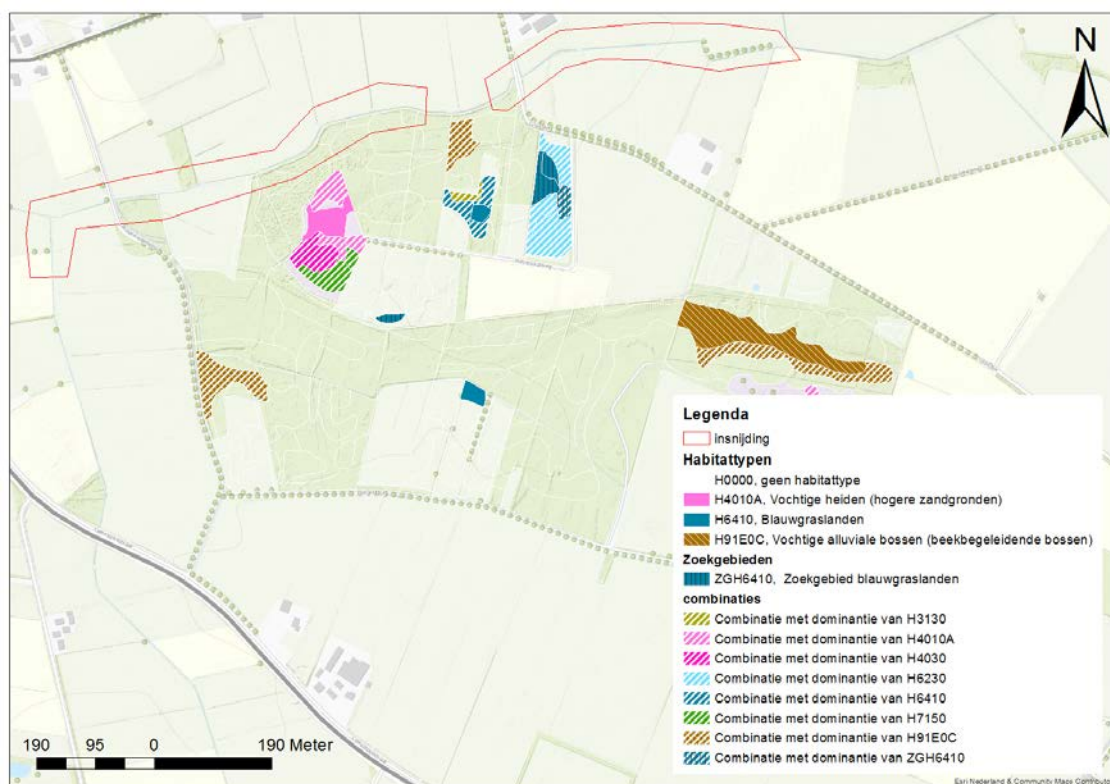


Figuur 18: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1886 ten opzichte van NAP. De maaiveldhoogte is aangegeven met een bruine lijn en de hoogte van de bodem van de Weerselerbeek met een blauwe lijn.

Peilbuis B28H1886 staat op de oever van de Weerselerbeek en is interessant om de invloed van de beek te bekijken. De filters zitten op 2, 4, 8 en 15 meter diepte. De stijghoogtes komen tot mei tot boven maaiveld, maar in tegenstelling tot het Dollanddal is dit voor de ondiepe filter maar net het geval en voor de diepe filters tot maximaal 30 cm boven

maaiveld (ten opzichte van 60 cm in het Dollanddal). De waterstanden zakken uit tot circa 18 m+NAP. De Dollandbeek is circa 1,2 m diep, wat op deze locatie een diepte van ca 17,6 m+NAP betekent. Dat is dieper dan de GLG van dit jaar, de beek trekt dus het hele jaar door aan de waterstanden.

Een interessant verschil met de peilbuizen in het Dollanddal is dat het verschil tussen de ondiepe en diepe buizen hier niet zo abrupt aanwezig is. De bodemweerstand tussen de verschillende filters is waarschijnlijk geringer. Dat heeft mogelijk tot resultaat dat ook het diepere grondwater hier wordt beïnvloed door de beek. In dwarsprofiel B-B' (Bijlage 2) is een kleipakket te zien dat de Weerselerbeek isoleert ten opzichte van de omgeving. De peilbuis laat zien dat de diepere lagen ook beïnvloed worden door de drainage van de beek waardoor de stijghoogtes veel minder groot zijn dan te verwachten is op basis van de diepe ligging van het beekdal en de stijghoogtes in het Dollanddal. In Figuur 19 is te zien dat de beek plaatselijk door de slecht doorlatende laag heen snijdt. Daarnaast is de slecht doorlatende laag minder kleilig dan de doorsnede doet vermoeden (Van der Werfhorst, 2016; Bor, 2017). Enkel ter hoogte van de plek waar nu het kalkmoeras voorkomt is het drainerende effect van de beek het minst.

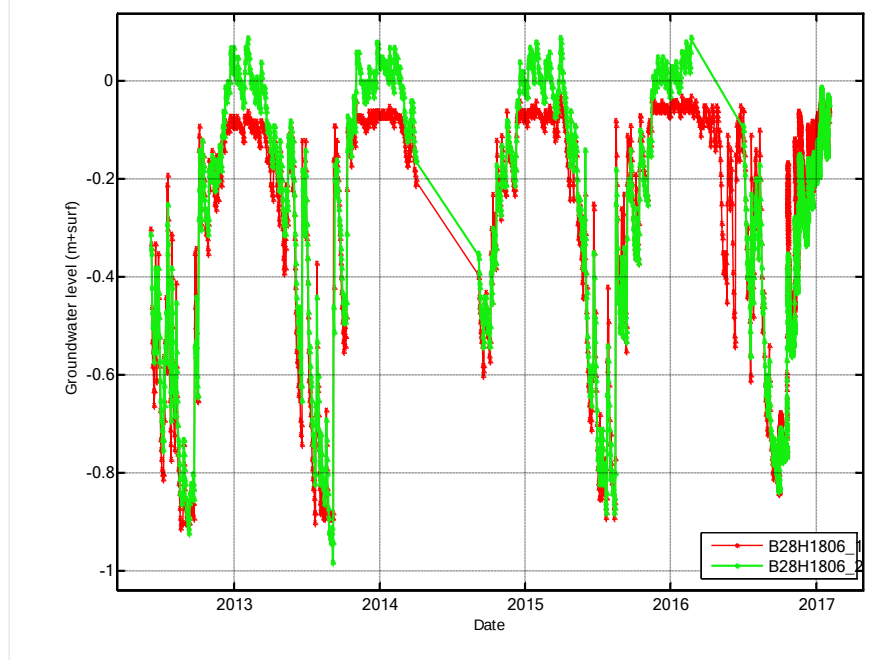


Figuur 19: Locaties (rood omlijnd) waar de Weerselerbeek zich waarschijnlijk door de slecht doorlatende laag heeft ingesneden (uit Bor, 2017).

B28H1806

Peilbuis B28H1806 ligt ten noorden van de Reservaatweg in het blauwgrasland. Het diepste filter laat in de winter kwel zien. In de zomer is er geen sprake meer van kwel.

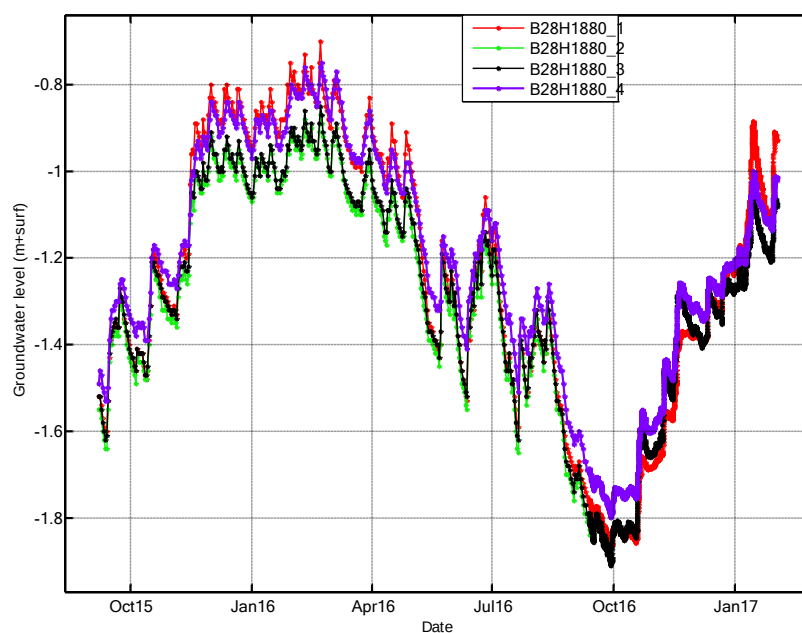
In het ondiepe filter komen de waterstanden tot zo'n 10 cm onder maaiveld.



Figuur 20: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1806 (filters op 0,9 en 2,8 m onder maaiveld).

B28H1880

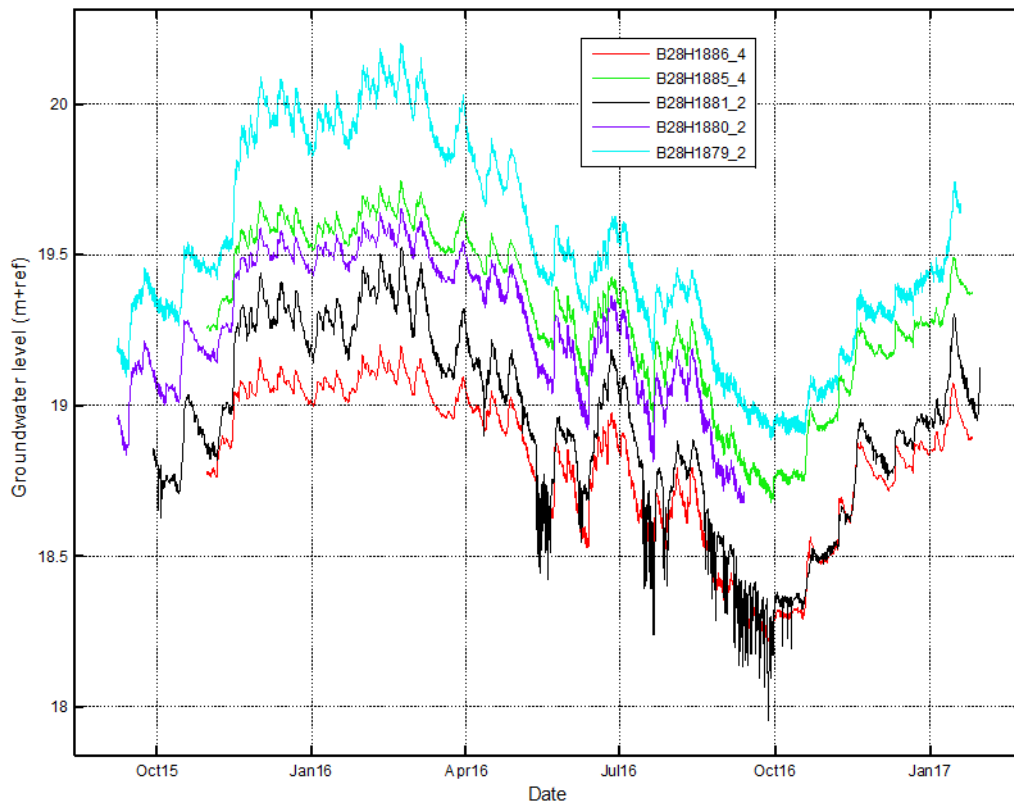
Peilbuis B28H1880 staat wat verder naar het zuiden, op de overgang van het beekdal naar de centrale dekzandrug. Dit is terug te zien aan de diepe grondwaterstanden. Toch is er wel overdruk in het diepste filter (paarse lijn). De stijghoogte van dit filter is hoger dan die van de twee filters daarboven (zwart en groen) maar min of meer gelijk met de stijghoogte van de ondiepe filter (rode lijn). De filters bevinden zich op 3, 16, 24 en 30 m, waarvan de rode lijn het meest ondiepe filter is en de paarse lijn het meest diepe. Er is aan maaiveld dus inzijging, maar dieper in de dekzandrug staat het grondwater wel onder druk. In de boring in het DINOLOket is te zien dat er tussen deze filter en de hogere filter (zwarte lijn) een leemlaag zit die het water op druk houdt.



Figuur 21: Tijd-stijghoogtegrafiek van peilbuis B28H1880.

Conclusies

Geconcludeerd kan worden is dat op veel locaties kwel optreedt, in het Dollanddal zelfs tot 60 cm boven maaiveld. De diepe stijghoogten in het Weerselerbeekdal lager zijn dan in het dal van de Dollandbeek. Dit is ook te zien in Figuur 22. De invloed van de beken op de stijghoogte van de ondiepe filters is goed te zien.



Figuur 22: De diepte stijghoogte (van filters op ca 15 m-mv) is in het dal van de Weerselerbeek (1880, 1881, 1886) lager dan in het Dollanddal (1879, 1885).

3.3.3 Gemiddelde grondwaterstanden

Om een indruk te krijgen van de huidige waterstanden, zijn de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) berekend van de peilbuizen in de habitattypen. De locaties van de peilbuizen die zijn gebruikt, zijn opgenomen in Figuur 23. De peilbuizen staan in de habitattypen Vochtige heide (H4010A), Zwakgebufferd ven (H3130), Blauwgrasland (H6410), Kalkmoeras (H7230), Heischrale graslanden (H6230) en Vochtig alluviaal bos (H91E0C). Verder is een aantal peilbuizen meegenomen in de analyse die in elzenbroekbos of vogelkers-essenbos staan, maar wat niet is aangewezen als habitatype². Van de peilbuizen met meerdere filters is steeds het meest ondiepe filter gebruikt. Er is niet gecontroleerd of deze filters daadwerkelijk in het freatische pakket staan.

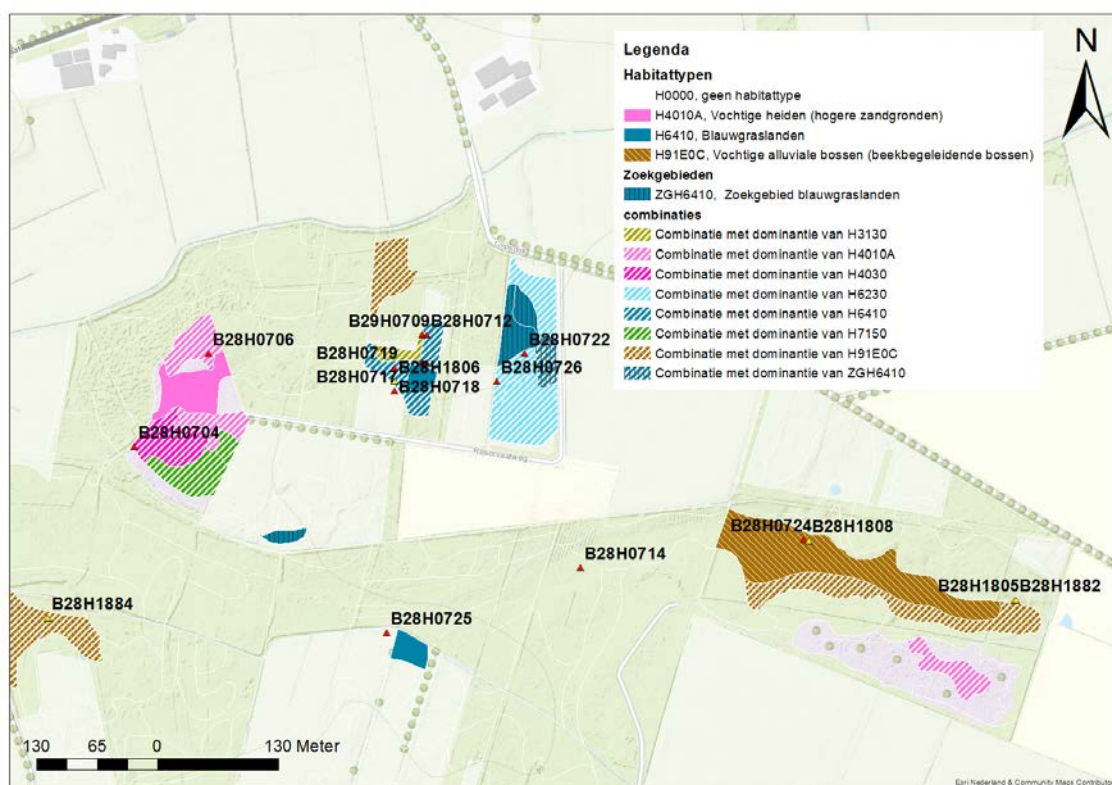
De peilbuizen bestaan uit twee sets:

1. Rode symbolen in Figuur 23: Dit zijn buizen (B28H07XX) die geanalyseerd zijn door Bell & van 't Hullenaar (2015). De GVGs en GLGs die in dat onderzoek zijn berekend, zijn rechtstreeks overgenomen, omdat zij veel correcties hebben uitgevoerd wat betreft meetfouten, fouten in het vastleggen van de waterstanden en

² In de eindfase van deze studie werd bekend dat er 'verbijzondering' van de habitatypekaart komt, waarbij een aantal bossen aanvullend wordt aangewezen als Vochtige alluviale bossen.

ontbrekende data. Alleen de peilbuizen binnen of vlakbij habitattypen zijn meegenomen. Aanvullend is B28H0714 meegenomen, deze ligt in een bos waar de Zeggekorfslak is aangetroffen.

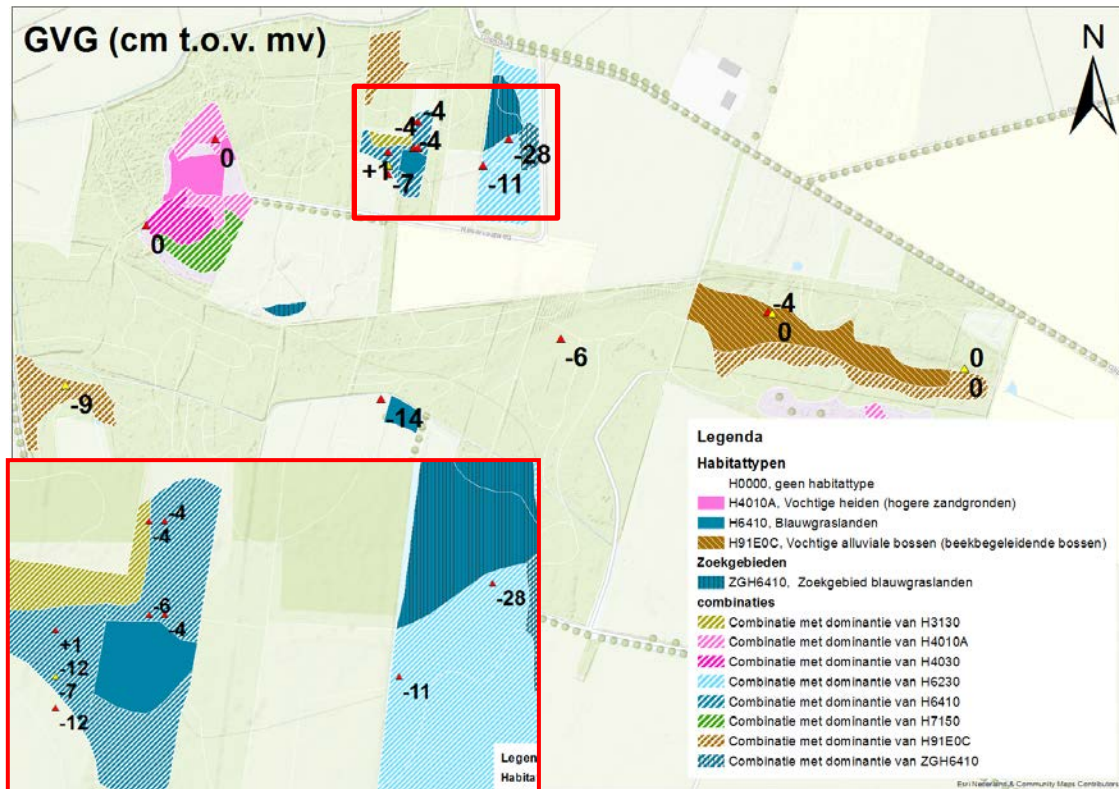
2. Gele symbolen in Figuur 23: Dit zijn provinciale buizen met relatief korte reeksen (B28H18XX). Deze buizen worden opgenomen vanaf 2012 of 2015. Een gangbare reekslengte om gemiddelde grondwaterstanden te berekenen is acht jaar. Daarom zijn de reeksen verlengd tot en met 2008. Hiervoor zijn tijdreeksmodellen gemaakt, de uitkomsten van de modellen zijn opgenomen in Bijlage 8. Hiervoor zijn enkel de stijghoogtes uit de ondiepe filters gebruikt. De reeksen konden allemaal worden verklaard op basis van neerslag en verdamping en zijn daarom allemaal verlengd. Van die reeksen zijn vervolgens ook de GVG en GLG berekend, over de periode 2008–2016 (acht jaar, de gangbare lengte voor een berekening van GxGs).



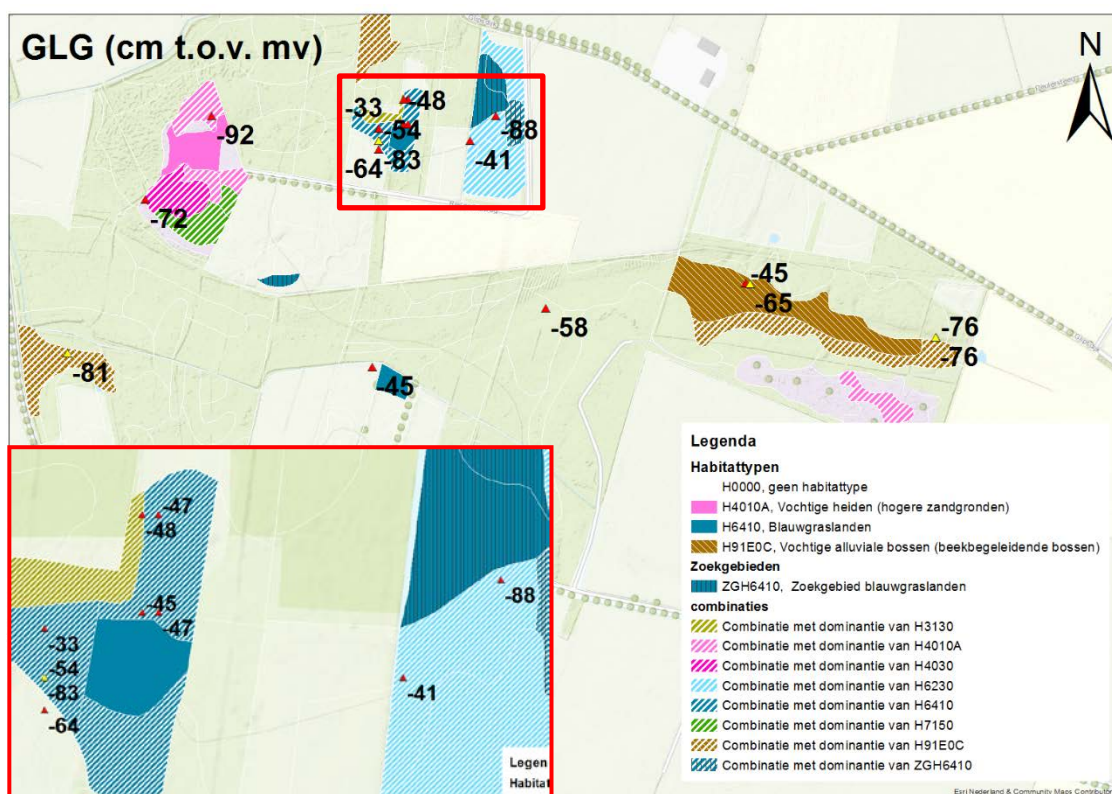
Figuur 23: Locaties van de peilbuizen die voor deze analyse zijn gebruikt. Groen = uit Bell & Van 't Hullenaar (2015), rood = provinciale buizen die aanvullend zijn geanalyseerd.

De berekende GVG en GLG zijn weergegeven in Figuur 24 en Figuur 25. Opgemerkt dient te worden dat de periode waarover de GxG zijn berekend bij de buizen uit Bell & Van 't Hullenaar een andere periode is (ongeveer 1991–2004) dan de provinciale peilbuizen (2008–2016). De neerslaghoeveelheid is anders in deze periode dan in de periode 1991–2000. In 1991–2000 zaten meer droge jaren dan in 2008–2016. Daarnaast zijn de reeksen van de provinciale peilbuizen verlengd door middel van simulatie. De resultaten van de tijdreeksmodellen zijn opgenomen in Bijlage 8.

De GVG is op veel plekken rond maaiveld en zakt op zijn diepst tot 28 cm onder maaiveld weg. De GLG ligt tussen de 33 en 92 cm onder maaiveld. In het voorjaar is de grondwaterstand hoger dan in de zomer, dit komt overeen met ervaringen in omliggende landbouwgronden (mondeling mededeling LTO).



Figuur 24: Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden (GVG) berekend over 2008–2016. De standen liggen op of boven maaiveld (0) en zakken maximaal weg tot -28 cm in het blauwgrasland. Linksonder is ingezoomd op de maatjes.

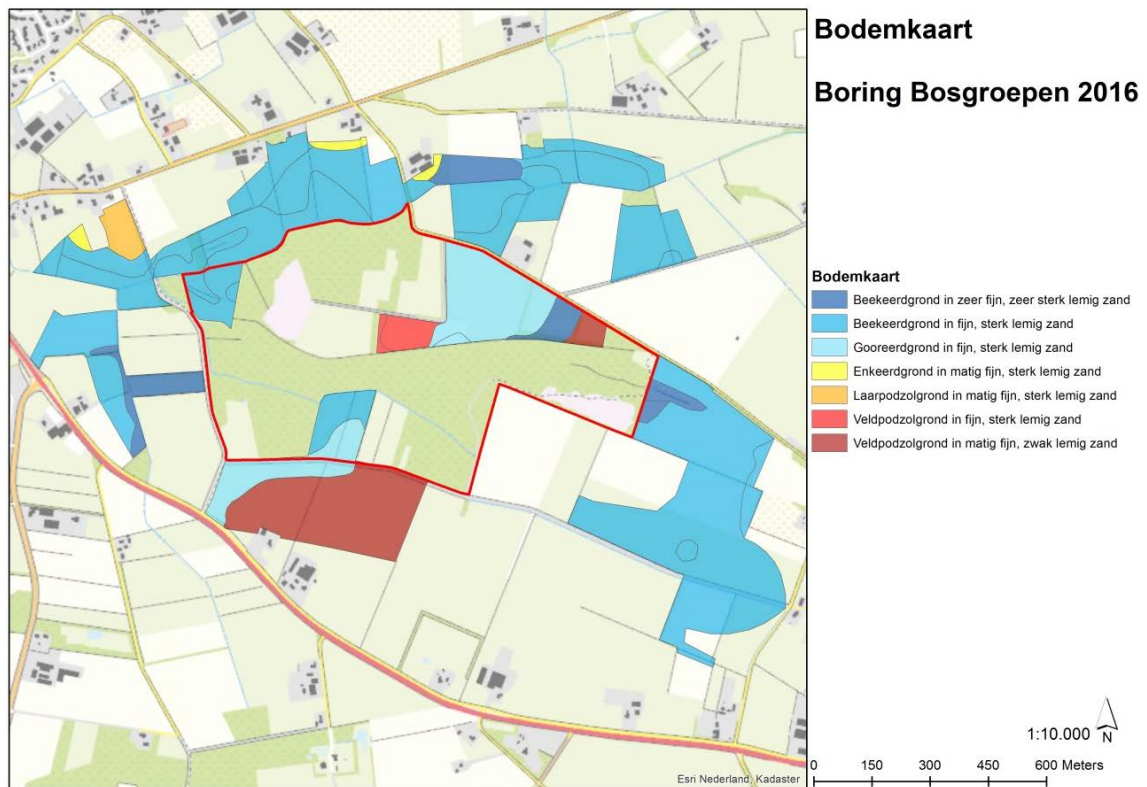


Figuur 25: Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) berekend over 2008–2016. De standen liggen rond maaiveld en zakken maximaal weg tot –92 cm in de vochtige heide. Linksonder is ingezoomd op de maatjes.

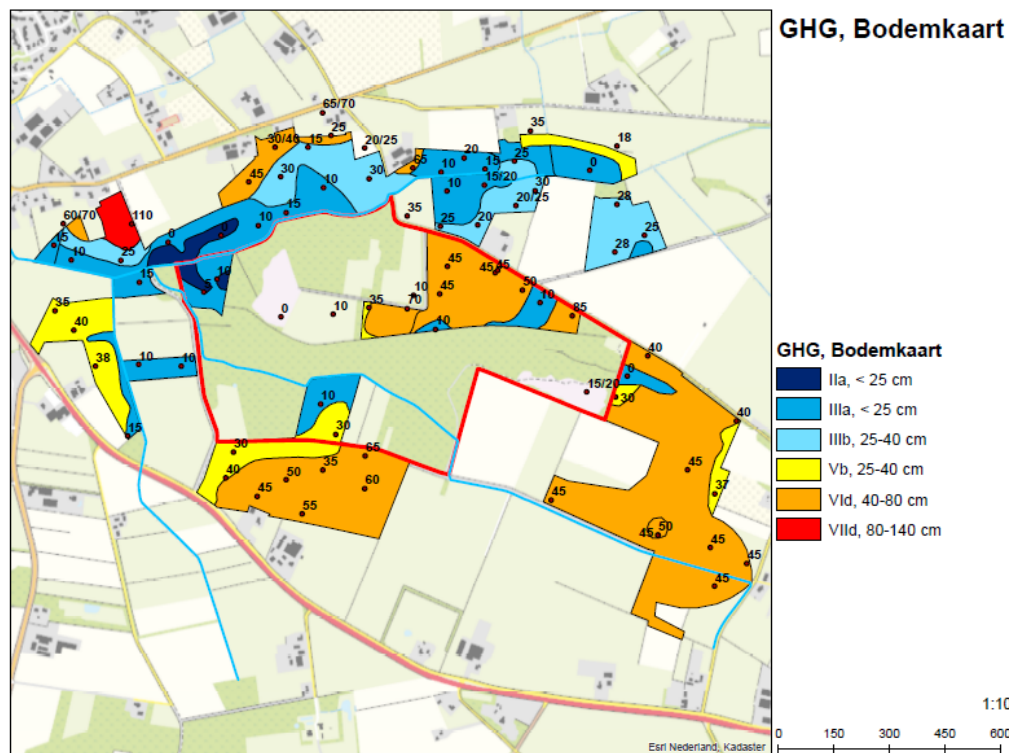
3.3.4 Bodem

In het kader van dit onderzoek zijn boringen gedaan met name in de omliggende landbouwpercelen ten behoeve van de effectberekeningen in de volgende fase. Echter kon op basis van deze informatie ook een bodemkaart worden gemaakt (Figuur 26) en is de GHG (Figuur 27) en GLG (Figuur 28) ingeschat. De bodemkaart is opgenomen in Figuur 26 en laat net als Bell & Van 't Hullenaar zien dat de beekdalen met name bestaan uit gronden die zijn ontstaan onder invloed van grondwater (beekeerdgronden). Aan de zuidkant wordt het Natura 2000-gebied geflankeerd door veldpodzolgronden (rood), die ontstaan onder invloed van inzijging.

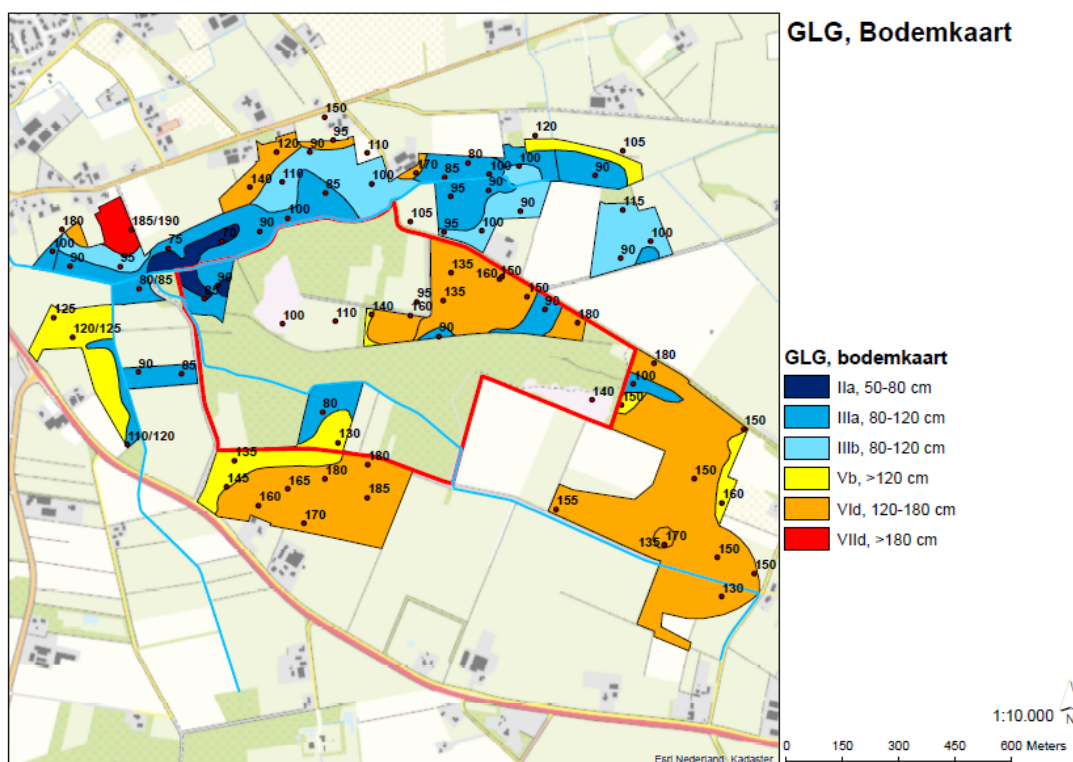
De geschatte GHGs geven een indicatie van de opbolling van water in de dekzandruggen. Op de vochtige heide in de zuidoosthoek van de Lemselermaten, is bijvoorbeeld de GHG op 15/20 cm onder maaiveld geschat. Dit is een relatief hoog gelegen deel in het landschap, een dekzandrug, waar het water in het winterseizoen opbolt. Verder is het verschil tussen de GHG en GLG in de dekzandruggen groter dan daarbuiten: het water bolt daar in de winter op (hetgeen het uittreden van grondwater in de lagere delen stimuleert), en zakt in de zomer weer diep uit.



Figuur 26: Bodemkaart op basis van het aanvullend bodemkundig onderzoek in 2016.



Figuur 27: GHG geschat op basis van kenmerken in het bodemprofiel. Uit de kaart is de opbolling van water in de dekzandruggen af te lezen.



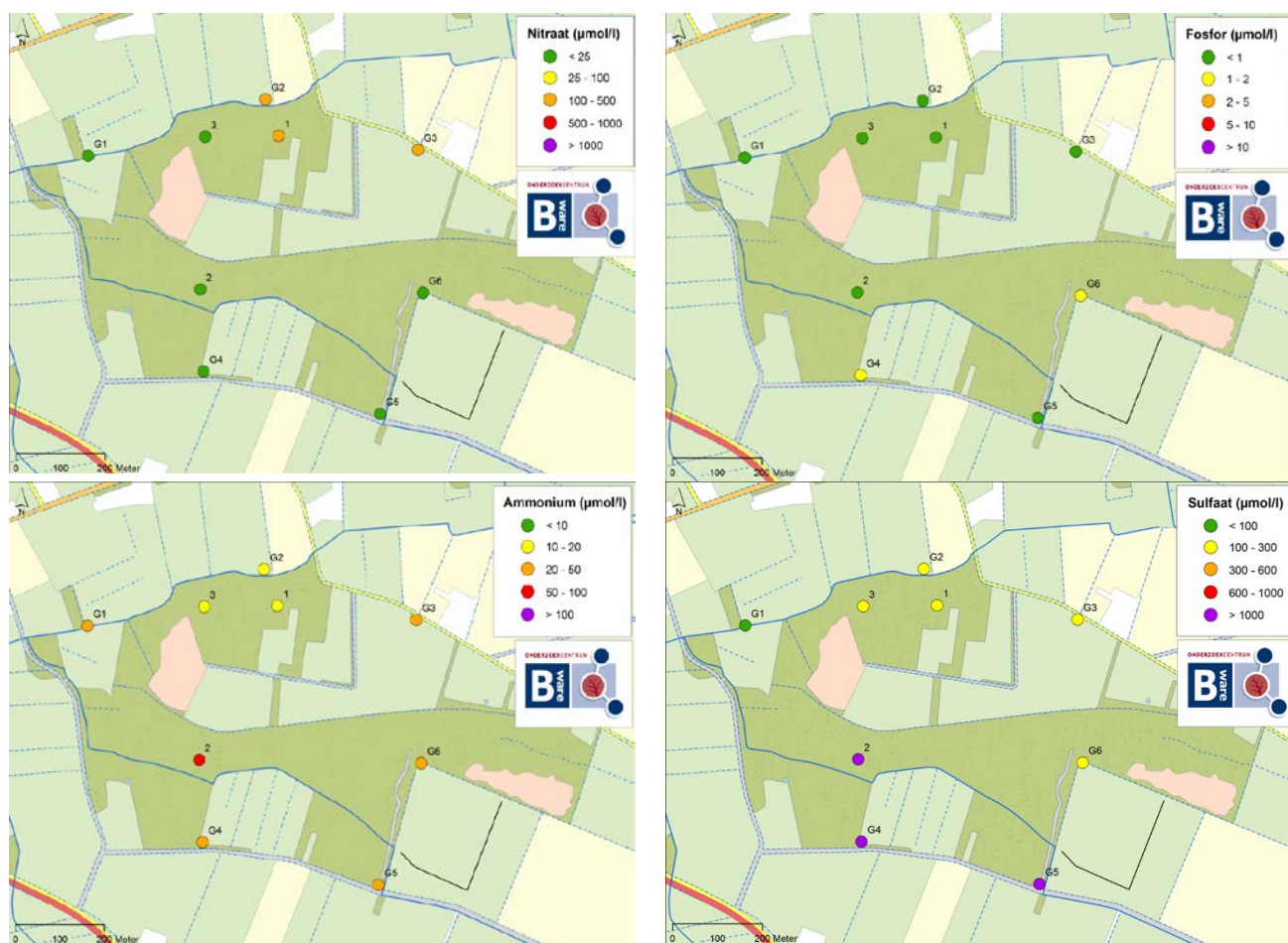
Figuur 28: GLG geschat op basis van kenmerken in het bodemprofiel. Uit de kaart is de opbolling van water in de dekzandruggen af te lezen.

3.3.5 Biogeochemie

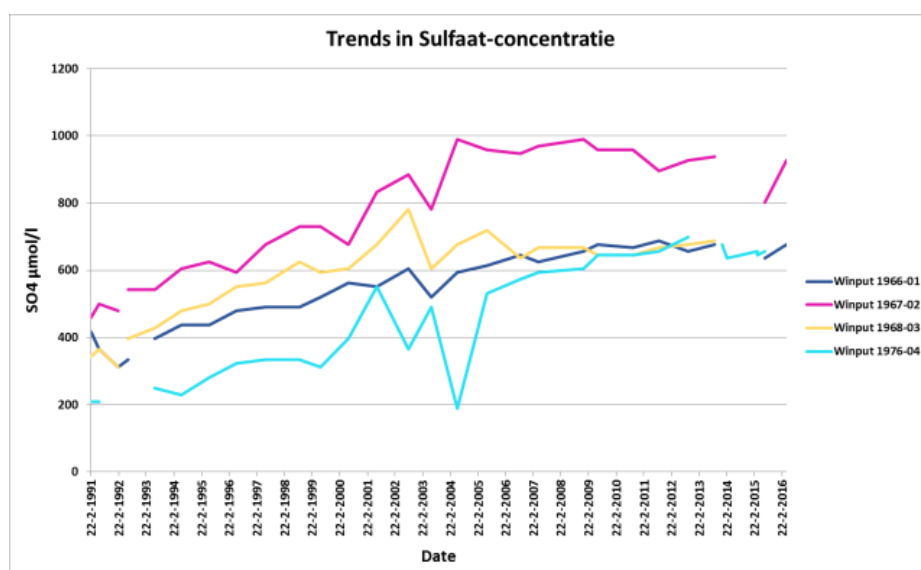
In 2016 heeft onderzoekscentrum B-WARE onderzoek gedaan naar de waterkwaliteit in peilbuizen op 1,8 meter onder maaiveld. De resultaten zijn gerapporteerd in Lucassen & Roelofs (2016) en in deze paragraaf samengevat. De locaties van de watermonsters is weergegeven in Figuur 29. De peilbuizen zijn geplaatst op meerdere locaties langs de randen van het projectgebied. Daarnaast is er op drie locaties waar nog (redelijk) goed ontwikkelde, kwelafhankelijke natuur voorkomt, het grondwater bemonsterd om te bekijken of er sprake is van interne eutrofiëring. Van het water zijn de concentraties gemeten van elementen die kunnen afspoelen en uitspoelen vanuit landbouwgronden en in potentie een negatief effect teweeg kunnen brengen in grondwater afhankelijke natuur (sulfaat, nitraat, ammonium en fosfor) (Lucassen & Roelofs, 2016).

De concentraties van nitraat, ammonium en fosfor in het grondwater zijn zeer laag (Figuur 29). De lage fosforconcentratie is te verklaren doordat fosfaat weinig mobiel is en snel aan de bodemdeeltjes gebonden blijft. Dit wordt versterkt door het feit dat er in de Lemselermaten klei en kalk in de ondergrond aanwezig is. Ook ijzer is een belangrijke binder van fosfaat, maar dit is echter in de Lemselermaten weinig aanwezig. Stikstof is echter in de vorm van nitraat echter wel mobiel en spoelt uit naar het grondwater (Lucassen & Roelofs, 2016). Ondergronds wordt een deel ondervangen door reacties met pyrietrijke bodemlagen (hier wordt verderop dieper op ingegaan) en een (klein) deel spoelt uit naar de beekdalen.

Sulfaat is op een aantal locaties sterk verhoogd met concentraties van rond de 1200 $\mu\text{mol/l}$ (Figuur 29). In de overige peilbuizen liggen de concentraties tussen de 100 en 300 $\mu\text{mol/l}$ waarmee de concentraties sterk overeenkomen met de gevonden waarden in het grondwater van het Westelijke en Oude Maatje uit 2009 (Hunneman & Aggenbach, 2009). Wel zijn hier de nitraatwaarden verhoogd (kritische waarde is 200 $\mu\text{mol/L}$), terwijl deze laag zijn op de plekken met een verhoogde sulfaatwaarde. Dit ondersteunt dat er nitraatrijk grondwater uitspoelt naar het gebied, dat plaatselijk reageert met pyrietrijke bodemmateriële. Kennelijk vindt deze reactie voornamelijk plaats in het zuidelijke gebied (gezien de lage nitraat- en hoge sulfaat gehalten) en kan het nitraat in het noordelijk deel wel het gebied bereiken. Het diepe grondwater dat bij Weerselo gewonnen wordt, vertoont ook een stijgende trend in sulfaat (Figuur 30), wat aantoont dat de aanwezigheid van sulfaat niet volledig verklaard kan worden door natuurlijke sulfaatrijke afzettingen (dan was het gehalte in het grondwater constant gebleven). De waarden in het Dollanddal zijn hoger dan die uit de waterwinning. Dit betekent waarschijnlijk dat er hier meer interactie met nitraat plaatsvindt dan ter hoogte van de winning. Dit zal deels ook komen door de diepte waarop bemonsterd wordt. Bij een diepe bemonstering zoals bij de drinkwaterwinning is het grondwater langer onderweg geweest waardoor het sulfaat verdunt is. Terwijl bij een relatief ondiepe bemonstering zoals in de Lemselermaten het effect van nitraat op pyrietrijke afzettingen nog weinig verdunt is.



Figuur 29: Gemeten nitraat-, fosfor-, ammonium- en sulfaatconcentraties in peilbuizen langs de randen van de Lemselermaten en op drie locaties met (redelijk) goed ontwikkelde kwelafhankelijke natuur (Lucassen & Roelofs 2016).



Figuur 30: Gemeten sulfaatconcentraties in de waterwinningputten van de waterwinning bij Weerselo tussen 1991 en 2016 (bron: Hunneman & Aggenbach, 2009).

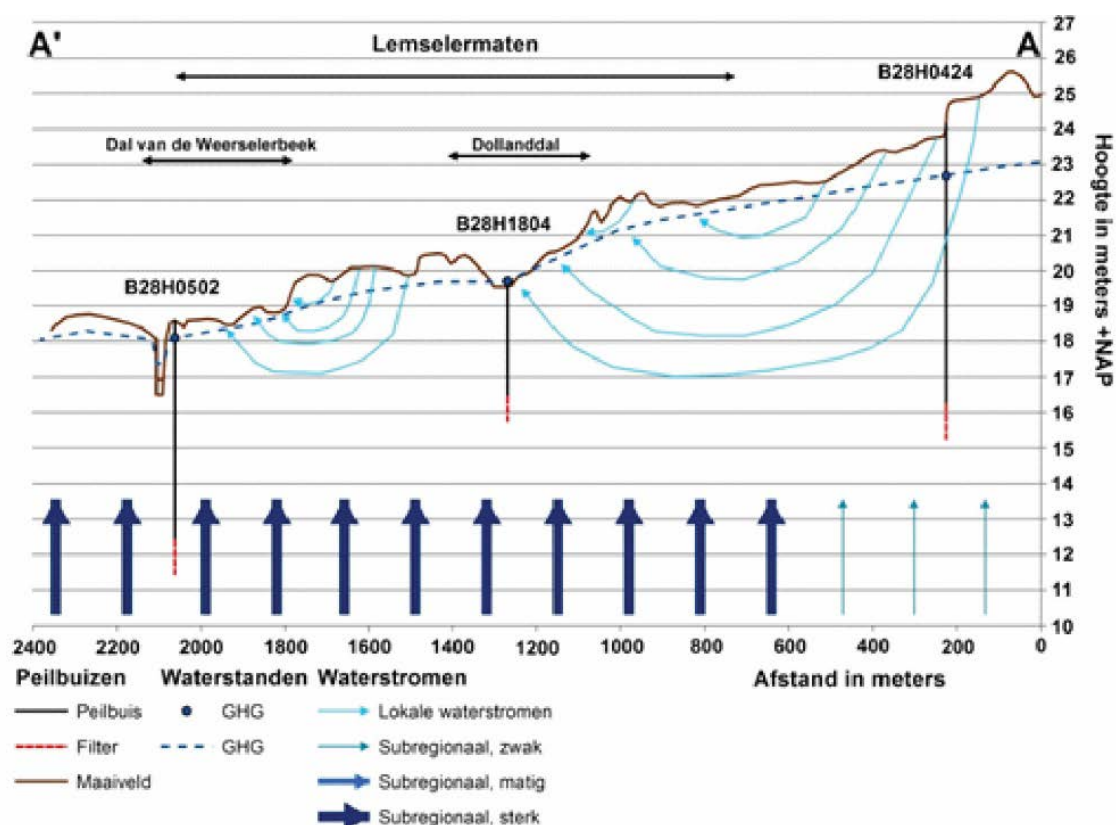
3.4 Synthese

Op basis van de systeemanalyse van Bell & Van 't Hullenaar en aanvullend onderzoek, is een beschrijving ten aanzien van het functioneren van het systeem in hoofdlijnen opgesteld.

3.4.1 Hydrologisch systeem

Lemselermaten heeft van nature een zeer sterke kweldruk door smaller worden van het watervoerend pakket ter hoogte van de Lemselermaten. Hierdoor komt het diepe grondwater onder druk te staan en treedt het uit aan maaiveld op plekken waar de beekdalen van de Weerselerbeek en de Dollandbeek zorgen voor een verlaging van het maaiveld. De ecohydrologische dwarsdoorsneden van Bell & Van 't Hullenaar (2015) laten dit goed zien (zie Bijlage 2). Het lokale en subregionale grondwatersysteem zijn in de Lemselermaten een sterk samenhangend geheel. Er is sprake van diep en ondiep grondwater waarbij het diepe grondwater basenrijk is en het ondiepe grondwater zuur en basenarm is. (zie bijlage 7, hydrologische berekeningen).

In de winterperiode versterken de lokale waterstromen vanuit de dekzandruggen onder invloed van neerslag plaatselijk de kweldruk in en rond de Lemselermaten. De lokale grondwaterstromen zijn dan aan de voet van de dekzandruggen dominant (Figuur 31) en bevatten basenarm, vrij zuur water. Door neerslag en geringe verdamping is er een overvloed aan water. Het lokale systeem duwt hierbij beetje bij beetje het basenrijke subregionale grondwater vanuit de basis van de dekzandrug voor zich uit, waardoor basenrijke kwel aan maaiveld uittreedt in het beekdal en plaatselijk zelfs tot op de flank. Wanneer de zeer lokale waterstromen in de zomer vrijwel stilvallen, kan dankzij de overdruk en grotere stijghoogten uit diepere lagen (zie peilbuis B28H1880 in 3.3.2.) het basenrijke grondwater wat meer omhoog komen in de basis van de dekzandruggen. Hierdoor wordt de basenvoorraad hier weer aangevuld. Door deze 'pomp' kan plaatselijk aan de voet van dekzandruggen ten noorden en ten zuiden van het gebied toch basenrijke kwel uittreden, waar eigenlijk zuur lokaal regenwater te verwachten is. (zie bijlage 7, hydrologische berekeningen).



Figuur 31: Waterstromen en maaiveldverloop in de Lemselermaten van oost (rechts in de doorsnede) naar west (links in de doorsnede). In de hogere gronden van de Lemselermaten domineren lokale waterstromen. Zowel in het dal van de Dollandbeek als de Weerselerbeek domineren sterke, subregionale stromingen. Op de overgangen tussen hogere gronden en de beekdalen is er een interactie tussen het lokale en subregionale grondwatersysteem. Voor de ligging van de doorsnede, zie bijlage 5.

3.4.2 Grondwater

De stijghoogtes in zowel het dal van de Weerselerbeek als het Dollanddal zijn vanuit diepe bodemlagen met meer dan 30 cm boven maaiveld in de winter zeer hoog te noemen, zoals de peilbuizen laten zien. Door de zeer diepe ligging wordt met name het grondwater door de Weerselerbeek en in mindere mate door de Dollandbeek gedraineerd (Figuur 31). Zoals Bell & Van 't Hullenaar beschrijven, stroomt vanwege de aanwezigheid van het weerstandsbiedende laagpakket van Bostel (klei en leem) het grondwatersysteem niet al te snel 'leeg' en blijft het (enigszins) op druk (zie dwarsprofiel B-B', Bijlage 2). Wel hebben de beken een negatief effect op de kwelsterkte, en plaatselijk (nabij de verdiepte beeklopen) leidt dit tot een omslag naar inzijging. Zodoende kan het kwelwater in het winterseizoen in de beekdalen dus minder goed / minder langdurig in de wortelzone van de vegetatie van het natuurgebied doordringen (Bell & Van 't Hullenaar, 2015).

3.4.3 Waterkwaliteit

Het lijkt onwaarschijnlijk dat het verschil in sulfaatconcentraties tussen het Weerselerbeekdal (100 – 300 $\mu\text{mol/l}$) en het Dollanddal (1200 $\mu\text{mol/l}$) zoals bepaald door onderzoekscentrum B-WARE kan worden verklaard door organisch stofrijke bodems ter

hoogte van de filters. Wanneer sulfaatrijk grondwater in contact is geweest met organisch stofrijke bodems, reduceert een deel van het sulfaat en wordt het omgezet in sulfide, waardoor de concentraties bij bemonstering een stuk lager kunnen liggen. Dit is echter in dit geval zeer onwaarschijnlijk doordat de filters van de peilbuizen waar het grondwater uitgehaald is ruim onder het veen liggen en soms ook nog onder lemig zand of klei (Lucassen & Roelofs, 2016). Hierdoor heeft het grondwater dus nog het 'oorspronkelijke' sulfaatgehalte.

De grote verschillen tussen de beide beekdalen duiden erop dat beide gebiedsdelen grondwater ontvangen met een andere herkomst. Het dal van de Weerselerbeek zal water vanuit het oosten ontvangen, terwijl het Dollanddal water van zowel oost als zuidoost ontvangt (dit blijkt ook uit de peilbuisanalyse, zie Figuur 22). De stroombanenanalyse die in de volgende fase wordt uitgevoerd, zal dit valideren. De tertiaire afzettingen in dit deel van Twente zijn over het algemeen van mariene oorsprong en sulfaathoudend in de vorm van pyriet, waardoor al snel door ontwatering en bemesting sulfaat vrij komt. Dit komt doordat nitraat bij bemesting deels uitspoelt naar het grondwater. Bij de pyrietrijke afzettingen reageert de nitraat met de pyriet, hetgeen er voor zorgt dat er sulfaat vrij komt. De mate waarin dit speelt verschilt per bodemtype, vochttoestand en stroombanen. Hierdoor kunnen de gehalten in het noordelijk deel van het gebied zo afwijken van het zuiden. Sulfaat reageert met organische bodems zoals veen, waarbij veen wordt afgebroken en het giftige sulfide ontstaat. Vaak is het vrijkomen van sulfide in gebieden met (plaatselijk) ijzerarm grondwater schadelijk omdat het giftig is en tot sterfte van bomen en planten kan leiden en omdat het tot interne eutrofiëring kan leiden (Smolders et al., 2006). Sulfide heeft een sterkere binding met ijzer dan fosfaat, waardoor de fosfaatdeeltjes verdrongen worden van het aanwezige ijzer. Hierdoor is dubbel kans op eutrofiëring: enerzijds door de afbraak van het veen, en anderzijds door het vrijkomen van fosfaat (Lucassen et al., 2004). Dit door sulfide verdrongen fosfaat zal echter weinig problemen opleveren omdat de fosfaten ook gebonden worden door calcium dat in de Lemselermaten volop aanwezig is in het grondwater (op 1–2 meter) en er weinig fosfaat in het systeem aanwezig is. De binding van fosfaat aan calcium is zeer sterk en wordt slechts door langzame verwerking ongedaan gemaakt (Lucassen & Roelofs, 2016).

3.4.4 Kwaliteit van de maatjes en de elzenbroekbossen

Bell & Van 't Hullenaar (2015) beschrijven dat de Maatjes en de noordelijke tak van de Dollandbeek er relatief gunstig bij liggen, met een GLG op 35 à 45 cm–mv. De peilbuizen die in dit onderzoek aanvullend zijn geanalyseerd, laten een GLG van 33 à 88 cm–mv zien in de maatjes. De GVG is rond maaiveld. De relatief gunstige situatie is te danken aan het geheel ontbreken van ontwateringsmiddelen in het dal zelf (binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied). Hierdoor kan het kwelwater op diffuse wijze in het gehele beekdal uittreden en is in het centrale deel van dit dal een zeer nat, goed ontwikkeld Elzenbroekbos aanwezig met indicatoren voor basenrijke kwel zoals Gewone dotterbloem.

In een zone langs de beken is wel vervuiling met Gewone braam en Framboos zichtbaar. Daarnaast komen in beide beekdalen elzen op stelten voor. Dit wijst op verdroging en als gevolg daarvan mineralisatie (interne eutrofiering). Er worden sulfaatgehalten gemeten, die deels zijn toe te schrijven aan een natuurlijke vervuiling van de aanwezige mariene

afzettingen in de ondergrond en deels als gevolg van stikstofbemesting. Hoe groot het aandeel van beide bronnen is, is onbekend.

De situatie ter plaatse van de Maatjes is ondanks de relatieve nabijheid van de sterk drainerende Weerselerbeek om een aantal redenen relatief gunstig (Bell & Van 't Hullenaar, 2015):

5. Dit deelgebied in een uitstulping van het beekdal van de Weerselerbeek, waardoor de afstand tot deze sterk drainerende hoofdwaterloop relatief groot is.
6. Deze uitstulping voor het grondwater ook min of meer bovenstrooms ten opzichte van het verstorende effect van de Weerselerbeek.
7. Er is een behoorlijk dikke kleilaag in de ondergrond aanwezig: zodoende is de weerstand van het slecht doorlatende laagpakket van Boxtel hier relatief hoog, en vanwege de behoorlijke dikte wordt de kleilaag op dit punt gelukkig net niet doorsneden door de diepe Weerselerbeek. Dus zodoende blijft ondanks deze sterke aantasting het grondwatersysteem (op enige afstand van de beek) toch nog voldoende op druk om een gestage voeding met kwelwater te kunnen genereren. Desondanks zal de drainage aan weerszijden van de kleilaag wel een drainerend effect hebben op de maatjes (zie Figuur 19).
8. De dikte van de kleilaag is ter plaatse van de dalflank dunner dan in het centrale deel van het dal, waardoor kwelwater hier gemakkelijker kan uittreden.

Om al deze redenen kan in dit deelgebied het basenrijke kwelwater nu al goed aan maaiveld kan komen, en in de wortelzone van de vegetatie doordringen. In samenhang hiermee komt in een aanzienlijk deel van het Oude en Westelijke Maatje een goed ontwikkeld, soortenrijk beekdalblauwgrasland en is in het laagste deel zelfs kalkmoeras aanwezig. Toch is dit een verslechtering ten opzichte van de situatie van voor de ruilverkaveling Rossumerveld. De meest kritische soorten van blauwgrasland/kalkmoeras zoals Grote muggenorchis, Parnassia en Moeraswespenorchis zijn sinds de jaren 1960 verdwenen (mondelinge mededeling J. Kleuver Staatsbosbeheer). De mossen die afhankelijk zijn van basenrijk grondwater zijn zeer sterk afgenomen en sommige inmiddels geheel verdwenen, waaronder Geel schorpioenmos en Kammos (Jansen, 1991). Soorten als Waternavel in de maatjes wijst op oppervlakkige verzuring. Eutrofe soorten als Veldrus en Moeraszegge (Jalink en Jansen, 1993. Indicatorenreeks beekdalen, deel 2) hebben de plaats van het voormalige trilveen in het midden van het Oude maatje ingenomen.

4 Natura 2000-doelen

De opgave voor het Natura2000 gebied Lemselermaten is om de volgende habitattypen in oppervlakte / populatiegrootte gelijk te houden (Tabel 2):

- Heischraal grasland (H6230)
- Blauwgrasland (H6410)
- Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150)
- Vochtige alluviale bossen (H91E0C)
- Zeggekorfslak (H1016)

Voor de volgende habitattypen geldt een uitbreidingsdoelstelling in oppervlakte:

- Vochtige heiden (H4010a)
- Kalkmoerassen (H7230)

Wanneer het gaat om de kwaliteit van de habitattypen dan moet deze voor alle habitattypen minimaal gelijk blijven. Alleen voor de volgende habitattypen geldt dat de kwaliteit verbeterd dient te worden (Tabel 2):

- Vochtige heiden (H4010a)
- Kalkmoerassen (H7230)
- Vochtige alluviale bossen (H91E0C)
- Zeggekorfslak (H1016)

Tabel 2: Natura2000 doelen zoals gedocumenteerd in het aanwijsbesluit (KWR et al., 2015).

Habitatype	Natura 2000-doel oppervlak	Natura 2000-doel kwaliteit
H4010A (Vochtige heiden, subtype A)	>	>
H6230 (Heischrale graslanden)*	=	=
H6410 (Blauwgraslanden)	=	=
H7150 (Pioniervegetaties met snavelbiezen)	=	=
H7230 (Kalkmoerassen)	>	>
H91E0C (Vochtige alluviale bossen, subtype C)*	=	>
H1016 (Zeggekorfslak)	=	>

* Prioritair habitatype

= Behoudsdoelstelling

> Uitbreiding- of verbeterdoelstelling

Er zit een verschil in de habitattypen uit de habitattypenkaart en de habitattypen waarvoor het gebied in het aanwijsbesluit is aangewezen. Zwak gebufferde vennen en Droge heide staan wel op de kaart staan maar niet in het aanwijsbesluit. Kalkmoeras is wel aangewezen als habitatype maar in de kaart enkel opgenomen als mozaïek met blauwgrasland. In deze rapportage is uitgegaan van de aangewezen habitattypen die in het aanwijsbesluit genoemd worden.

5 Actuele status van de habitattypen

5.1 Toestand van de habitattypen en habitatsoort

Tabel 1 laat per habitatype de Natura 2000–doelen zien en de huidige toestand met betrekking tot de kwaliteit en de trend van de vegetatie binnen die habitattypen. Na de tabel wordt per habitatype een toelichting gegeven.

Op basis van de aanwezige vegetatietypen (Pranger & Tolman, 2011) in de habitattypenkaart is de kwaliteit bepaald volgens de definitietabel van Bal (2010) (Bijlage 6). Hieruit komt dat de Pioniervegetaties met snavelbiezen, Kalkmoerassen, Vochtige alluviale bossen en Vochtige heide als goed beoordeeld worden, omdat ze op associatieniveau voorkomen. Echter blijkt in de praktijk dat er in de aangewezen Vochtige heide ook Romgemeenschappen van Gewone dophei voorkomen. Dit maakt dat de Vochtige heide lokaal matig ontwikkeld is. Heischrale graslanden en Blauwgraslanden worden als goed en matig beoordeeld, omdat ze op associatieniveau maar ook als rompgemeenschap voorkomen (Tabel 1).

De trend van de kwaliteit van de vegetatie-/habitattypen is op basis van diverse eerdere onderzoeken (o.a. Jansen, 1991, Eysink et al., 2001, Hofstra et al., 2016) bepaald.

Tabel 1: Natura 2000–instandhoudingsdoelstellingen zoals gedocumenteerd in het aanwijzingsbesluit (KWR et al., 2015) en de beoordeling van de huidige, gemiddelde kwaliteit en de trend.

Habitatype	Natura 2000– doel oppervlak	Natura 2000– doel kwaliteit	Kwaliteit	Trend
H4010A (Vochtige heiden, subtype A)	>	>	Matig	= / ↑
H6230 (Heischrale graslanden)*	=	=	Matig	↑
H6410 (Blauwgraslanden)	=	=	Matig	↓ / =
H7150 (Pioniervegetaties met snavelbiezen)	=	=	Goed	↓
H7230 (Kalkmoerassen)	>	>	Goed	=
H91E0C (Vochtige alluviale bossen, subtype C)*	=	>	Goed	= / ↓
H1016 (Zeggekorfslak)	=	>	?	?

* Prioritair habitatype

= Behoudsdoelstelling

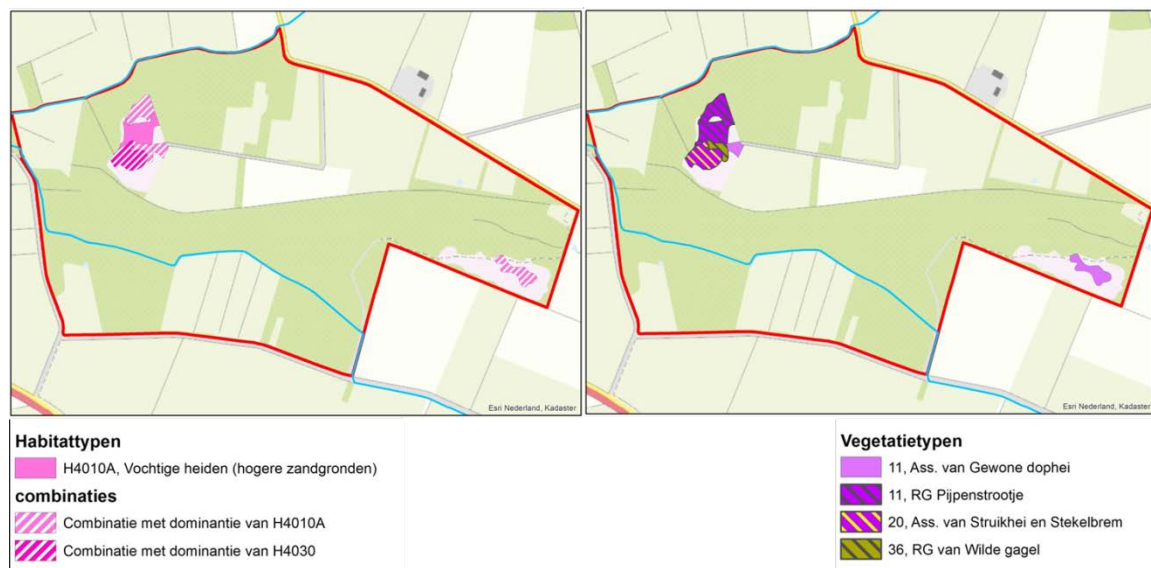
> Uitbreiding- of
verbeterdoelstelling

5.1.1 Beschrijving en trend habitattypen

De vegetatiekartering is uitgangspunt voor de aanwijzing van de habitattypen – vegetatietypen. Lemselermaten staat vooral bekend om zijn bijzondere hooimaatjes. Daarvan zijn veel historische data verzameld (Westhoff en Jansen, 1990 en Jansen, 1991). Daarnaast zijn in het kader van Effectgerichte maatregelen (EGM) maatregelen genomen en gemonitord (Eysink en de Bruijn, 1997, Eysink et al., 2001, Aggenbach en Jansen, 2008 en Hofstra et al., 2016).

Vochtige heiden (hogere zandgronden) (H4010A):

In het gebied liggen twee terreindelen waar het habitatype “vochtige heiden” is aangewezen, in het noordwesten een groot complex en in het zuidoosten een kleine strook (Figuur 32). De vegetatie van de vochtige heide in het noordwesten bestaat voor het overgrote deel uit Gewone dopheide (*Erica tetralix*) met een hoge abundantie van Veenmossen (*Sphagnum* spp.) met lokaal Wilde gagel (*Myrica gale*) en Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*). Verder is er een hoge bedekking van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) aanwezig in het terrein. Pijpenstrootje kan toenemen bij eutrofiëring door atmosferische depositie en door mineralisatie van opgehoopt strooisel en ook bij verdroging. Daarbij kan een ontwikkeling optreden naar de Rompgemeenschap van Pijpenstrootje (Aggenbach et al., 1998). In Lemselermaten spelen al deze processen een rol.



Figuur 32: Links de habitattypenkaart van vochtige heiden en rechts de onderliggende vegetatietypen.

Op de hogere kop in het noorden van dit natte heidecomplex wordt de vegetatie gedomineerd door Pijpenstrootje met Struikhei (*Calluna vulgaris*) en Gewone dopheide. De droge heide wordt in het aanwijzingsbesluit gerekend tot een verdroogde vochtige heide. Westhoff rekent deze vegetaties in de jaren 1940 tot de droge heide (Westhoff en Jansen, 1990). Daarnaast zijn er plekken met een monotone bedekking van Gewone dophei. Hier ontbreken de kensoorten van de associatie (zoals Veenbies) waardoor dit een rompgemeenschap te noemen is met een matige kwaliteit. Deze kop functioneert als een lokaal systeem waar water infiltreert en naar de lagere delen stroomt. Op de helling staan

de oude gagelstruiken tot vlak onder de hoge zandkop terwijl aan de onderzijde van de helling de Wilde gagel zich verjongt (veldwaarneming tijdens onderzoek UvB). De oude gagelstruiken geven aan dat in het verleden de opbolling van het grondwater in deze hogere zandkop tot vlak onder de kop reikte. Lagere waterstanden leiden tot een minder hoge opbolling in de winter en daardoor treed regenwater lager op de gradiënt in maaiveld. Hierdoor kan de Wilde gagel zich momenteel laag op de gradiënt verjongen. Op de zandkop wisselen de waterstanden sterk waardoor Pijpenstrootje de overhand heeft in de vegetatie.

Momenteel worden alleen periodiek boompjes getrokken. Het terrein heeft te maken met verdroging en verbossing (Provincie Overijssel, 2016). Het oppervlakte van de veenmosrijke subassociatie van vochtige heide is toegenomen doordat het deel dat op de habitattypekaart als Pioniervegetatie staat aangegeven zich door natuurlijke successie grotendeels doorontwikkeld heeft. De soorten: Klokjesgentiaan, Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*) en Gewone veenbies zijn hier aangetroffen (Provincie Overijssel, 2016 en veldwaarneming tijdens onderzoek UvB) waardoor het tot (sub) associatieniveau op naam te brengen is en de kwaliteit als goed te beoordelen is.

In het zuidoosten ligt nog een perceel vochtige heide. Deze vochtige heide is gelegen op een hogere rug waar de waterstanden in de winter door opbolling tot vlak onder maaiveld reiken (GHG 15–20 cm–mv, o.b.v. bodemboring, zie Figuur 27) terwijl de waterstanden in de zomer diep wegzakken (GLG 140 cm–mv, o.b.v. bodemboring, zie Figuur 28). Het perceel wordt gedomineerd door Pijpenstrootje met lokaal enige Gewone dophei, Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) en veel Gewone veenbies (*Trichophorum cespitosum*). Soorten duiden op een vochtig karakter, maar het totaalbeeld is een sterk aan grondwaterstandsschommelingen onderhevig terrein. Het terrein kent een sterk achterstallig beheer waardoor de heide sterk vergrast en verbost is.

Op basis van het onderzoek is te motiveren dat het habitattype Vochtige heide aan de oostzijde in Lemselermaten op wordt gegeven ten gunste van een grotere opgave in het centrale deel. De randvoorwaarden vanuit Natura 2000 zijn echter sturend. De huidige aanwijzing moet gehandhaafd blijven tot de nieuwe locatie ontwikkeld is. Bovendien ligt er een uitbreidingsdoel waarvan de omvang nog niet is bepaald.

Heischrale graslanden (H6230):

In het noordoosten van het projectgebied ligt een perceel met als doelstelling heischrale graslanden (H6230). Het gaat om de zuidoosthoek van het Oostelijke Maatje waar zich matig ontwikkelde heischrale graslandvegetaties bevinden die gerekend kunnen worden tot de associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras met plantensoorten zoals Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*), Tormantil (*Potentilla erecta*), Tandjesgras (*Danthonia decumbens*) en Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*) (Figuur 33). Dit perceel is in de jaren 1990 van landbouw naar natuur omgevormd en ingericht. Momenteel is nog veel Haarmos (*Polytrichum spp.*) aanwezig wat duidt op oppervlakkige verzuring, maar passend binnen de ontwikkelingen die plaats vinden. De plantensoorten die hier groeien indiceren dat het basenrijkere grondwater niet diep zit en de bovengrond een schraal karakter heeft (Foto 1). Doordat er kensoorten van vochtige heischrale graslanden ontbreken is het vegetatietype

geclassificeerd als een rompgemeenschap van Welriekende nachtorchis en reukgras waardoor de kwaliteit als matig beoordeeld wordt. Dit is in dit geval een tijdelijke (pionier) fase waarbij de vegetatie nog volop in positieve ontwikkeling is. In bijlage 6 is de trend in ontwikkeling geschetst van maïsakker naar heischraal blauwgrasland (Eysink et al., 2001). Of het vegetatietype heischraal blauwgrasland of de Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (*Gentiano Pneumonanthes-Nardetum*) van heischrale graslanden (*Nardo-Galion Saxatilis*) (Schaminée et al., 1996) ook bereikt gaat worden, is nog niet duidelijk. Wel zijn de kansen reëel dat heischraal grasland zich duurzaam ontwikkelt wanneer de hydrologische maatregelen worden genomen (dempen bermsloot Reservaatsweg en opheffen buisdrainage oostzijde van die zandweg).



Foto 1: Heischraal grasland met bloeiende Gevlekte orchis en oude Struikheide pollen.

Langs de gehele oostrand van dit perceel begint zicht een heischrale vegetatie te ontwikkelen met stuikheide en diverse kruidachtige plantensoorten van heischrale standplaatsen. Deze bevinden zich aan de bovenzijde van het gradiënt. Lager op de helling gaat de vegetatie over in de begroeiingen van de blauwgraslanden (zie aldaar).

Doordat er in dit perceel stukken niet gemaaid worden, krijgen struikheidepollen de kans zich te ontwikkelen. Hierdoor ontstaat een structuurrijke vegetatie die zeer aantrekkelijk is voor veel insecten (bijen en vlinders).



Figuur 33: Links de habitattypenkaart van de heischrale graslanden en rechts de onderliggende vegetatietypen.

Blauwgrasland (H6410):

De blauwgraslanden concentreren zich hoofdzakelijk in het stroomdal van de Weerselerbeek (Figuur 34) en op een locatie in het dal van de Dollandbeek. Het gaat hier om vegetaties behorende tot de associatie van Blauwgrasland (*Cirsio dissecti-Molinietum*) en Veldrus-associatie (*Crepido-Juncetum acutiflori*).

Begroeiingen van de Veldrus-associatie vormen weinig productieve en betrekkelijk soortenarme vegetaties. Deze vegetaties worden gedomineerd door de naamgevende Veldrus (*Juncus acutiflorus*). Ze komt het beste tot ontwikkeling op plekken waar ondiep, min of meer zuur, vaak lokaal grondwater toestroomt. Het vegetatietype wordt aangetroffen in het Oostelijke Maatje en op een locatie in het dal van de Dollandbeek. In het oostelijke maatje groeit Veldrus samen met onder andere Blonde zegge (*Carex hostiana*), Vlozegge (*Carex pulicaris*), Brede orchis (*Dactylorhiza majalis*), Zwarte zegge (*Carex nigra*), Blauwe zegge (*Carex panicea*) en Zeegroen zegge (*Carex flacca*). Op de laagste delen ook Ronde zegge (*Carex diandra*) en Stijve moerasweegbree (*Baldellia ranunculoides*). Aan het voorkomen van Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*) en Kale jonker (*Cirsium palustre*) valt af te lezen dat het hier gaat om een wat voedselrijker standplaatstype (Jalink en Jansen, 1995). De Veldrus-associatie behoort tot de zure kant van de blauwgraslanden. Het oppervlak blauwgrasland, Veldrus-associatie lijkt te zijn toegenomen ten opzichte van de begrenzing op de habitattypenkaart en vegetatiekaart (Pranger en Tolman, 2011). Doordat deze vegetatie te classificeren is tot de Veldrus-associatie is de kwaliteit goed. Deze locatie is onderdeel van het perceel waarin ook het Heischraalgrasland voor komt en in de jaren 1990 van landbouw naar natuur is omgevormd en ingericht. In bijlage 6 is de trend in ontwikkeling geschetst van maïsakker naar blauwgrasland (Eysink et al., 2001). Of het stadium van de Associatie van Blauwgrasland ook bereikt gaat worden is nog niet duidelijk. Wel zijn de kansen reëel dat de Veldrus-associatie zich duurzaam ontwikkelt wanneer de hydrologische maatregelen worden genomen (dempen bermsloot Reservaatsweg en daarmee opheffen buisdrainage oostzijde van die zandweg). De Veldrus-associatie, habitatype blauwgrasland, in het dal van de Dollandbeek heeft zich in 30 jaar tijd ontwikkeld door een verschrallingsbeheer vanuit cultuurgrasland. Met de hydrologische maatregelen in het vooruitzicht van perceelssloten

dempen en Dollandbeek verondiepen is het vooruitzicht voor duurzaamheid positief. De kenmerkende combinatie Veldrus, Veelbloemige veldbies en Gevlekte orchis komt al veel wijder verspreid voor dan op de habitattypenkaart en de vegetatiekaart (Pranger en Tolman, 2011) is aangegeven. De kwaliteit is goed en de trend positief.

Blauwgrasland is in tegenstelling tot de Veldrus-associatie zeer soortenrijk en groeit optimaal op zwak zure tot neutrale zand- en veenbodems welke onder invloed staan van basenrijk grondwater. Het Oude Maatje wordt gekenmerkt door een goed ontwikkelde vegetatie van blauwgrasland met vele kenmerkende plantensoorten zoals Blonde zegge, Blauwe zegge, Zeegroene zegge, Bevertjes (*Briza media*), Brede orchis, Gevlekte orchis, Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*) en Kleine valeriaan (*Valeriana dioica*). Doordat deze soorten aanwezig zijn kan het vegetatietype tot associatieniveau worden bepaald en is de kwaliteit goed te noemen. Toch zijn er aanwijzingen dat er knelpunten optreden in de standplaatscondities voor een optimale ontwikkeling. In de jaren 1940 en ten tijden van de ruilverkaveling Rossumerveld is achteruitgang opgetreden in de schrale basenminnende vegetaties. Kritische soorten als Grote muggenorchis, Moeraswespenorchis en Parnassia, die in jaren 1940 nog voorkwamen (Westhoff en Jansen, 1990) zijn verdwenen (Jansen, 1991, Eysink en de Bruijn, 1997 en mondelinge mededeling J. Kleuver Staatsbosbeheer). Tegenwoordig zijn er nog steeds aanwijzingen dat de situatie achteruit gaat. Tussen de kenmerkende plantensoorten van het blauwgrasland groeit Knoopkruid (*Centaurea jacea*), die in de jaren 1940 ook in geringe mate voorkwam (Westhoff en Jansen, 1990), maar nu een groter aandeel heeft in bedekking (Pranger en Tolman, 2011) als indicator van verdroging. Op de lage flanken van het blauwgrasland staan enkele gagelstruiken en hebben zich opvallend grote groeiplekken met Veldrus ontwikkeld. Beide soorten indiceren de toestroom van zuur, lokaal grondwater. Op de plek van het voormalige trilveen (Westhoff en Jansen, 1990) in het midden van het Oude maatje groeien nu Veldrus en Moeraszegge met hoge bedekkingen (Pranger en Tolman, 2011). Beide soorten wijzen op een voedselrijke standplaatsen (Jalink en Jansen, 1995. Indicatorsoorten deel 2 beekdalen). Door stagnant oppervlaktewater (afvoerloos deel van de laagte) zijn er risico's voor het ontstaan van Grote zeggenmoeras (Foto 2).



Figuur 34: Links de habitattypenkaart van de blauwgraslanden en kalkmoeras en rechts de onderliggende vegetatietypen.

Bovendien valt op dat Gewone waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*) tegenwoordig algemeen voorkomt. Dit is een plantensoort die in de opnamen van het blauwgrasland in de jaren 1940 niet voorkwam (Westhoff en Jansen, 1990). Grote waternavel geeft de voorkeur aan zuurdere standplaatsen (Jalink en Jansen, 1995).

De zuidkant van het Oude Maatje wordt gekenmerkt door het algemeen voorkomen van Hennegras (*Calamagrostis canescens*) welke indicatief is voor sterk wisselende waterstanden (verdroging) en samen met Gewone wederik en Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) verruiging indiceert als gevolg van voortschrijdende eutrofiëring (Hunneman & Aggenbach, 2009).

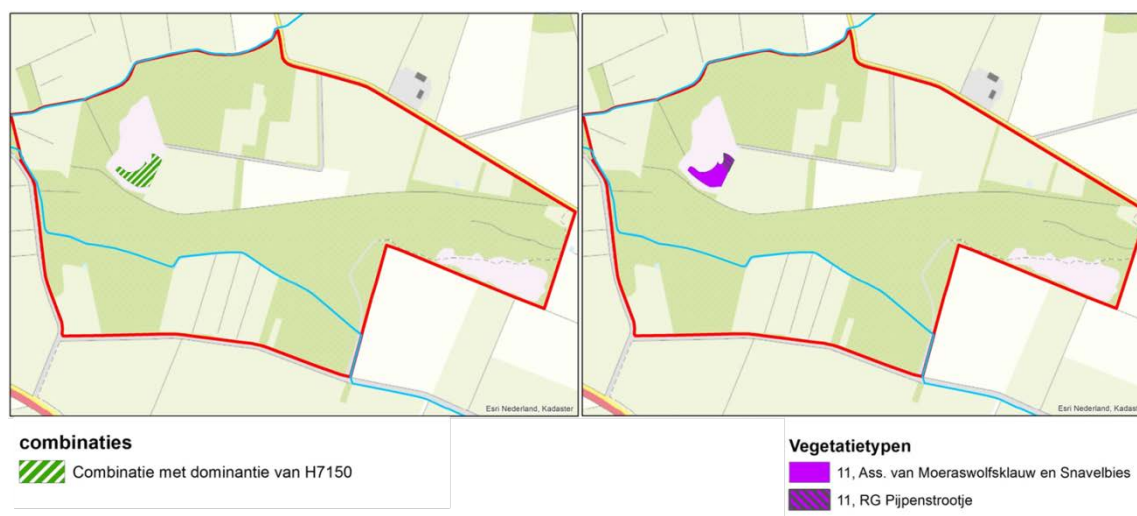
Het voorkomen van deze indicatieve soorten geven aan dat het blauwgrasland onder druk staat van verdroging en daardoor de toename van het lokale zure grondwatersysteem of processen die zorgen voor lokale verzuring en vermesting in de bovenste bodemlaag. De sterke achteruitgang uit het verleden en de recente ontwikkelingen in de soortensamenstelling, naast het voorkomen van de Rompgemeenschap van Blauwe knoop zorgen er voor dat de kwaliteit als matig wordt beoordeeld. De trend is wisselend. Door herstelmaatregelen voor de Veldrus-associatie positief, maar voor het oude maatje met blauwgraslandvegetaties negatief.



Foto 2: In het blauwgrasland vormt Moeraszegge een grote groeiplek evenals Veldrus dat links achter de grote gagelstruik te herkennen is aan de ietwat bruine kleuring.

Pioniervegetaties met Snavelbiezen (H7150)

In de laagste delen van het noordelijk gelegen vochtige heidecomplex bevinden zich de vegetaties van de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies die behoren tot het habitattype van Pioniervegetaties met Snavelbiezen (Figuur 35). Dit habitattype is vrijwel niet meer aanwezig in het terrein en heeft zich doorontwikkeld tot een vochtige heide. Typische soorten van vochtige heide zijn aangetroffen zoals Klokjesgentiaan en Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*) (Provincie Overijssel, 2016). Ook Gewone veenbies, Kleine/Ronde zonnedaauw (*Drosera intermedia/rotundifolia*) en Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*) groeien in het terrein. Pioniervegetaties met Snavelbiezen komen duurzaam voor in hoogveenslenken. In de Vochtige heide komen ze enkel kortstondig voor als gevolg van ingrepen (plaggen). Wanneer de grondwaterstanden voldoende hoog zijn (zie paragraaf 2.3.1) wordt de successie wat vertraagd. Wanneer niet opnieuw geplagd wordt en een pionier situatie wordt gecreëerd, dan zal dit habitattype binnen 5–10 jaar volledig verdwenen zijn (Provincie Overijssel, 2016). De trend is negatief als gevolg van successie naar vochtige heide.



Figuur 35: Links de habitattypenkaart van de pioniervegetaties met snavelbiezen en rechts de onderliggende vegetatietypen.

Kalkmoerassen (H7230):

De westelijke helft van het blauwgraslandcomplex (Westelijke Maatje) betreft een bijzondere vegetatie die gerekend wordt tot de associatie van Vetblad en Vlozegge (Figuur 34) en wordt gekenmerkt door soorten zoals Breed wollegras (*Eriophorum latifolium*), Armbloemige waterbies (*Eleocharis quinqueflora*), Vlozegge en Vetblad (*Pinguicula vulgaris*) (Foto 3). In dit perceel groeien de hiervoor behandelde blauwgrasland vegetaties in mozaïek met soorten van het kalkmoeras (H7230). De associaties groeien op een hoogtegradiënt van zuid naar noord waarbij op het laagste punt de vegetatie overgaat in een zwak gebufferde ven vegetatie, en duurzaam lijkt (veldwaarneming). De situatie komt sterk overeen zoals in de jaren 1940 de vegetaties in de directe omgeving beschreven zijn (Westhoff en Jansen, 1990). Opvallend is dat Riet (*Phragmites australis*) in de laagste delen dominant aanwezig is en zich in zuidelijke richting, dus hoger op de gradiënt, duidelijk aan het uitbreiden is (Foto 3). Deze ontwikkeling gaat ten koste van het open karakter van de vegetaties van het kalkmoeras. Aan de bovenkant van de gradiënt gaat de vegetatie over in een vegetatie waarin Veldrus dominant lijkt. Dit is indicierend voor lokale, zure waterstromen hoger op de gradiënt en vormt dus een natuurlijke overgang mits deze niet steeds lager op de gradiënt komt te liggen. Doordat deze vegetatie in mozaïek voorkomt met Blauwgrasland zijn in de kwaliteitsbeoordeling alleen de snippers van de associatie van Vetblad en Vlozegge meegenomen. Hierdoor is de kwaliteit als goed beoordeeld. In deze vegetatie zijn de pioniersoorten weer aan het verdwijnen waardoor de soortenrijkdom iets afneemt (Eysink en de Bruijn, 1997, Jansen et al., 2007, Hofstra et al., 2016). Kalkmoeras heeft zich begin jaren 1990 gevestigd na verwijderen broekbos en afplaggen tot op minerale bodem. (bijlage 6; vegetatiekaart uit Eysink en de Bruijn). De uitgangssituatie was bos en de ontwikkelingen in de korte vegetatie mogen als stabiel worden gezien. Trend gelijk.



Foto 3: Links de soortenrijke vegetaties met Brede orchis (lila) en Vetblad (lila-rose) en rechts Breed wollegras (wit) en de dominante groei van Riet in het kalkmoeras.

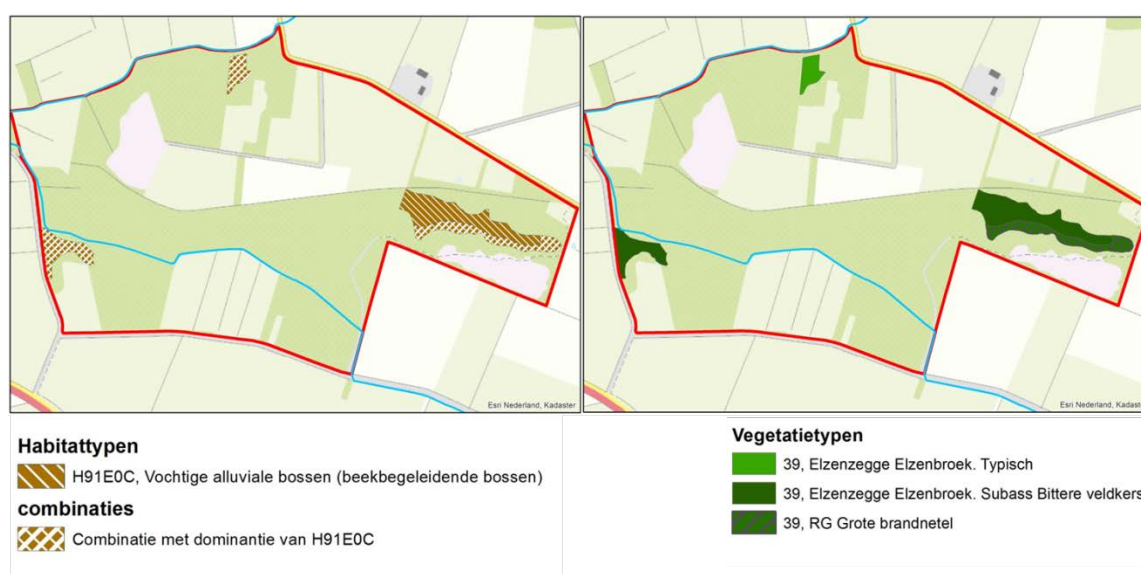
Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (H91E0C):

De vochtige alluviale bossen komen voor in grote delen van het gebied op de lagere terreindelen die onder invloed staan van een sterke aanvoer van basenrijk grondwater (Figuur 36, Foto 4). Voor een deel betreft het voormalige blauwgraslanden en kalkmoerassen die uit beheer zijn geraakt en met bos zijn dichtgegroeid. In de Lemselermaten is veel variatie in de Elzenbroekbossen te zien: zowel een type met Elzenzegge (geïnundeerd), een type met Moeraszegge (geïnundeerd), een type met Kleine valeriaan (niet geïnundeerd) en het type 'Rompgemeenschap brandnetels' (verdroogd) komen voor. De terreinen die tot het habitatype vochtige alluviale bossen worden gerekend, zijn te classificeren als Elzenzegge-Elzenbroekbos met enkele subassociaties (*Carici elongatae-Alnetum typicum*, *Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae* en *Carici elongatae-Alnetum rubertosum*).



Foto 4: Inundatie van het Elzenbroekbos in de winter

Kenmerkende soorten zoals Elzenzegge (*Carex elongata*), Moeraszegge, Waterviolier (*Hottonia palustris*), Bosbies (*Scirpus sylvaticus*), Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*), Holpijp (*Equisetum fluviatile*), Muskuskruid (*Adoxa moschatellina*), Kleine valeriaan, Aalbes (*Ribes rubrum*) en lokaal Zwarte bes (*Ribes nigrum*) komen in mozaïek voor. Op de meeste plekken zien de bossen er ook in de zomer nog vochtig uit en laten de Elzenbroekbossen in het dal van de Dollandbeek maar heel weinig verruiging zien met Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Gewone braam (*Rubus fruticosus*) (Jalink en Jansen, 1995). Dit duidt erop dat de hydrologie voldoende op orde is, waardoor deze verdrogingsindicatoren niet domineren. Het zijn vooral de bossen langs de noordgrens van het gebied, die onder sterke invloed van de drainerende Weerselerbeek liggen, waar een grotere verruiging voorkomt dan in de bossen in het Dollandbeekdalsysteem.



Figuur 36: Links de habitattypenkaart van vochtige alluviale Bossen en rechts de onderliggende vegetatietypen.

In het Dollanddal zijn het vooral de randen van de vochtige bossen die sterker verruigd zijn. Hier is vaak een scherpe grens te vinden tussen veraard veen met verdrogingsindicatoren en de goed ontwikkelde Elzenbroekbossen. Deze scherpe overgang wordt veroorzaakt doordat het huidige beekdalbodem sterk is verlaagd door de afbraak van de veenbodem. Veel van de Elzen staan op stelten (Foto 4). Door mineralisatie van de veenbodem is het maaiveld 30–50 cm lager geworden. Hierdoor is het drainerende effect van het beekdal ook groter geworden. In bepaalde delen van het Dollandbeekdal zijn de flanken van de Elzenzegge–Elzenbroekbossen wel sterk verdroogd en worden gedomineerd door Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*).

Aan de randen van het gebied, vooral aan de noordrand (buiten de Natura 2000 habitattypen) zijn terreindelen die een iets droger karakter hebben en daardoor overgangen vormen naar het Vogelkers–Essenbossen. Hier groeien plantensoorten zoals Bosandoorn (*Stachys sylvatica*), Slanke sleutelbloem (*Primula elation*), Gewoon nagelkruid (*Geum*

urbanum) en Reuzenzwenkgras (*Festuca gigantea*). Doordat alleen de stukken met de typische en bittere veldkersrijke subassociaties van Elzenzegge-Elzenbroek zijn aangewezen als habitattype is de kwaliteit als goed beoordeeld. Doordat de goed ontwikkelde stukken geen verstoringsindicatoren laten zien, maar verder op veel plekken sterk verdroogde varianten van deze natte bossen liggen, is de trend neutraal/negatief beoordeeld. Historische referenties ontbreken.

5.1.2 Beschrijving habitatsoort

Zeggekorfslak (H1016)

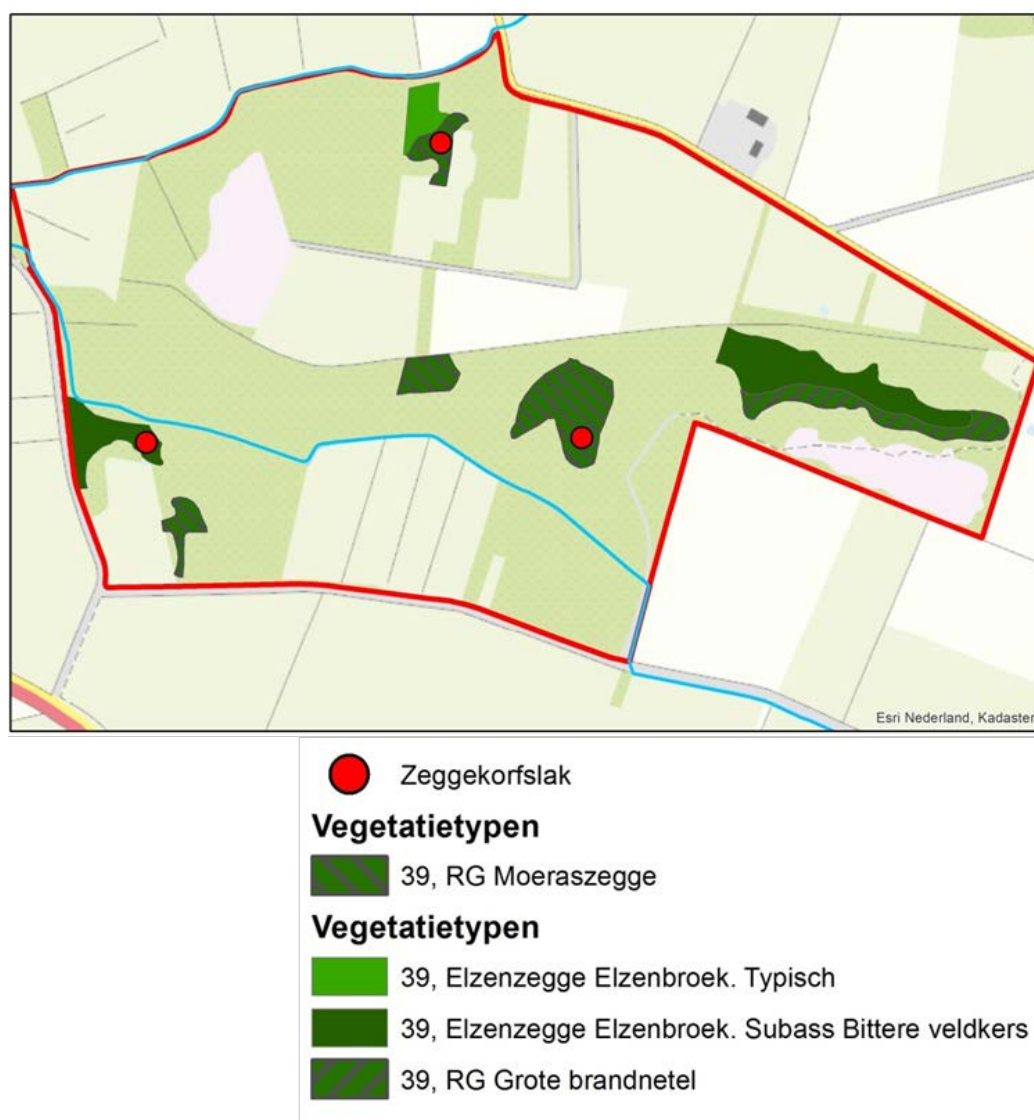
De Zeggekorfslak (*Vertigo moulinsiana*) heeft een uitgesproken voorkeur voor grote zeggensoorten. Het meest wordt de soort aangetroffen op Moeraszegge (*Carex acutiformis*) maar maakt ook vaak gebruik van Oeverzegge (*C. riparia*) en Pluimzegge (*C. paniculata*). De slakken verblijven het gehele jaar op de zeggeplanten alwaar ze zich voeden met schimmels (roesten) die zich op de bladeren bevinden. Ondanks dat de dieren in vochtige milieus leven kunnen ze niet tegen frequente grote wisselingen in het waterpeil. Bij een hogere waterstand verplaatsen de dieren zich naar boven toe. De Zeggekorfslak wordt zowel in beschaduwde Elzenbroekbossen als open, onbeschaduwde biotopen aangetroffen (Boesveld & Kalkman, 2007).



Foto 5: Het leefgebied van de Zeggekorfslak in de Lemselermaten met hoge abundantie van Moeraszegge.

Tijdens het veldbezoek op 5 augustus 2016 zijn op drie plekken grote populaties met Zeggekorfslakken aangetroffen in het Elzenbroekbos (Figuur 37). Het betreffen vochtige tot natte standplaatsen in het Elzenbroekbos waar Moeraszegge in hoge abundantie voorkomt (Foto 5). Twee van de vindplekken liggen buiten de aangewezen habitattypen. Het betreffen

volgens de vegetatiekaart rompgemeenschappen van Moeraszegge. Alleen in het westen is de Zeggekorfslak gevonden binnen het aangewezen habitattype vochtig alluviaal bos. Rompgemeenschap is hier eigenlijk misplaatst, omdat het om goed ontwikkeld Elzenbroekbos gaat met pleksgewijs een dominantie van Moeraszegge. In het grotere geheel van het Elzenzegge-Elzenbroekbos dus goed passend. Over de trend in de jaren kan op basis van dit eenmalige veldbezoek geen uitspraak worden gedaan. Enkel voor de zuidoostelijke verspreidingskern zijn peilbuisgegevens beschikbaar. Hier wordt in de doelgatanalyse verder op in gegaan.



Figuur 37: De vindplekken van de Zeggekorfslak op 5-8-2016 in relatie tot de vegetatietypen waarin de soort is aangetroffen.

5.2 Kwaliteit habitattypenkaart

De habitattypen die op de habitattypenkaart zijn weergegeven zijn ook daadwerkelijk in het veld aangetroffen. De habitattypenkaart lijkt dus goed te kloppen. Toch zijn er enkele kleine afwijkingen:

Het habitattype pioniervegetatie met snavelbiezen is nog wel aanwezig in het gebied maar heeft zich sinds de vegetatiekartering doorontwikkeld naar vochtige heide. Om het habitattype met de vastgestelde oppervlakte in stand te houden is het noodzakelijk dat er altijd geplagde delen van het oorspronkelijke formaat van het habitattype (ongeveer 0.2ha) in de Vochtige heide aanwezig moeten zijn. Op dit moment is Vochtige heide met een relatief klein oppervlakte in het gebied (ca. 0,9 ha) aanwezig. Voor Vochtige heide geldt een uitbreidingsdoelstelling voor dit gebied, waardoor de omvang naar verwachting robuuster zal worden. Het is echter de vraag of er voldoende ruimte is om de oppervlakte van H7150 permanent te behouden. Door het vele verjongen van de heide (door het plaggen) ontstaat er geen oude structuurrijke Vochtige heide wat sterk ten nadele is van kenmerkende fauna van vochtige heiden. In het aanwijzingsbesluit (KWR et al., 2015) worden de instandhoudingsdoelstellingen genuanceerder gebracht, namelijk dat het belangrijk is om her en der in het terrein pionierplekken te behouden. Deze nuancering is van belang omdat daarmee de fauna van de natte heide ook nog een kans heeft.

Het Oostelijke Maatje staat op de habitattypenkaart vermeld als blauwgrasland en zoekgebied voor blauwgrasland. Echter, dit perceel vormt een gradiënt van het hoger gelegen heischraal grasland, via veldrusschraalland naar blauwgrasland en gaan in het laagste deel over in een venvegetatie. De noordwestzijde van dit perceel staat als zoekgebied voor blauwgrasland op de kaart maar wordt door de lage ligging in het landschap gekenmerkt door een rietlaagte met aspect van een venvegetatie. De vegetatie wordt gekenmerkt door Riet, Stijve moerasweegbree, Tweerijige zegge (*Carex disticha*) en Veldrus. Deze plantensoorten indiceren een mengwater tussen lokaal zuur water en regionaal basenrijk grondwater. Helemaal langs de westelijke perceelgrens ligt een laagte waar zich een vegetatie ontwikkeld dat richting het habitattype van trilvenen gaat met soorten zoals Ronde zegge, Holpijp en Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*). De invloed van basenrijk grondwater is hier groot.

Verder komen er in de Lemselermaten, grenzend aan de huidige aangewezen Vochtige alluviale bossen, bosvegetaties voor met vergelijkbare kwaliteit, waaronder elzenbroekbossen. Dit zijn bijvoorbeeld de rompgemeenschappen met Moeraszegge. Bovendien is de Zeggekorfslak, die afhankelijk is van vochtige Elzenbroekbossen, aangetroffen op twee plekken buiten de grenzen van het huidig areaal vochtig alluviaal bos (Figuur 37).

De aangetroffen afwijkingen hebben geen invloed op de knelpuntenanalyse in het volgende hoofdstuk.

6 Knelpuntenanalyse

De grondwaterafhankelijke vegetaties in Lemselermaten hebben last van verruiging (zie hoofdstuk 5). De systeemanalyse heeft een aantal knelpunten aan het licht gebracht die hieronder worden besproken. Samengevat heeft het gebied te maken met:

4. Verdroging
 - a. Te lage waterstanden (GVG, vooral GLG)
 - b. Verminderde kweldruk
 - c. Verminderde opbolling in de dekzandruggen
5. Verzuring
6. Eutrofiëring

Door een combinatie van verdroging en eutrofiëring, is er sprake van veenafbraak in het gebied, dat op zijn beurt het gebied extra verdroogt. Hieronder worden de knelpunten toegelicht en wordt tot slot ingegaan op de herstelstrategie op grote lijnen.

6.1 Verdroging

Voor goed ontwikkelde vegetaties is het van belang dat de hydrologie op orde is. Vooral in de directe nabijheid van de ontwateringsmiddelen is verruigd Elzenbroekbos aanwezig. Er is sprake van veenafbraak waardoor de elzen op stelten zijn komen te staan. Doordat het maaiveld van de beekdalen (maar met name van de Weerselerbeek) verlaagd is door de veenafbraak is het drainerende effect van de beekdalen groter geworden. Dit is waarschijnlijk het gevolg van een combinatie van verdroging en de invloed van meststoffen. Toch komen ook elders in het dalenstelsel, zoals in het dal van de Weerselerbeek wel redelijk goed ontwikkelde Elzenbroekbossen voor. Deze stukken zijn echter meer beperkt tot de allerlaagste delen, en bovendien zijn de aan basenrijk kwelwater gebonden soorten veel minder talrijk aanwezig dan in de noordelijke tak van het dalsysteem van de Dollandbeek.

De hydrologie omvat onder andere de stijghoogte van het water, de invloed van kwel (en daarmee de basenverzadiging van de bodem) en de inundatieduur van natte laagtes. In deze paragraaf is gekeken naar de peilbuizen om op basis daarvan iets te kunnen zeggen over of de waterstanden voldoende zijn voor de voorkomende vegetatietypen. Om te bepalen of het gebied is verdroogd is, is bepaald of er een verschil is tussen de gemiddelde grondwaterstanden en de optimale grondwaterstanden van het habitatype waar de peilbuis in staat (een 'doelgat'). Deze bepaling is een goed hulpmiddel voor het inschatten van hydrologische knelpunten in het gebied. Belangrijk om te realiseren is dat niet alleen de feitelijke waterstanden maar ook de mate van basenverzadiging en inundatieduur belangrijk zijn. Zo kunnen de waterstanden goed zijn, maar is de invloed van grondwater te gering, waardoor de basenverzadiging niet voldoende blijkt.

6.1.1 Waterstanden: doelgat

Van de peilbuizen zijn de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) berekend. Deze waarden zijn vergeleken met de optimale waterstanden voor de habitatypen waar de buizen in staan. Voor de referentiewaarden zijn Waternood en SynBioSys gebruikt (zie Tabel 2). Voor het voorkomen van vegetaties zijn

zowel de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) als de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) bepalend waarbij de relatie met de GVG heel direct is en de relatie met de GLG indirect (Runhaar et al., 2009). Er is gekozen om zowel het doelgat voor de GVG als de GLG te berekenen. Er staan geen peilbuizen in het habitatype Zwak gebufferde vennen, dus van dit habitatype kon niet worden berekend of er een hydrologisch doelgat is.

*Tabel 2: Referentiewaarden van GLG en GVG zoals gebruikt in deze studie in cm ten opzichte van maaiveld, < = lager dan, > = hoger dan. De referentiewaarden komen uit Waternood. In geval van de GLG is voor sommige vegetatietypen gebruik gemaakt van SynBioSys (aangeduid met *, toelichting zie tekst).*

Habitatype	Plantengemeenschap	GVG	GLG
Zwak gebufferde vennen**	Associatie van Waterpunge en Oeverkruid	+35 tot +5	-35 tot -10*
Heischrale graslanden	Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras	-35 tot -15	-122 tot -80*
Blauwgraslanden	Veldrus-associatie	-25 tot -5	-71 tot -56*
	Typische subassociatie	-25 tot 0	-71 tot -50*
Kalkmoeras	Associatie van Vetblad en Vlozegge	-5 tot +10	>-50
Pioniervegetatie met snavelbiezen	Associatie van Bruine snavelbies en Moeraswolfsklauw	-25 tot +5	-84 tot -43*
Vochtige heiden	Associatie van Gewone dophei; typische subassociatie	-35 tot -8	-145 tot -86*
Droge heiden	Associatie van Struikhei en Stekelbrem; typische subassociatie	<-70	-200 tot -162*
Vochtige alluviale bossen	Elzenzegge-Elzenbroek; typische subassociatie	-15 tot +10	>-50
	Elzenzegge-Elzenbroek; met Bittere veldkers (ook Moeraszegge)	-15 tot +10	>-40
	Vogelkers-Essenbos	-60 tot -25	-140 tot -125*

*Uit SynBioSys in plaats van Waternood

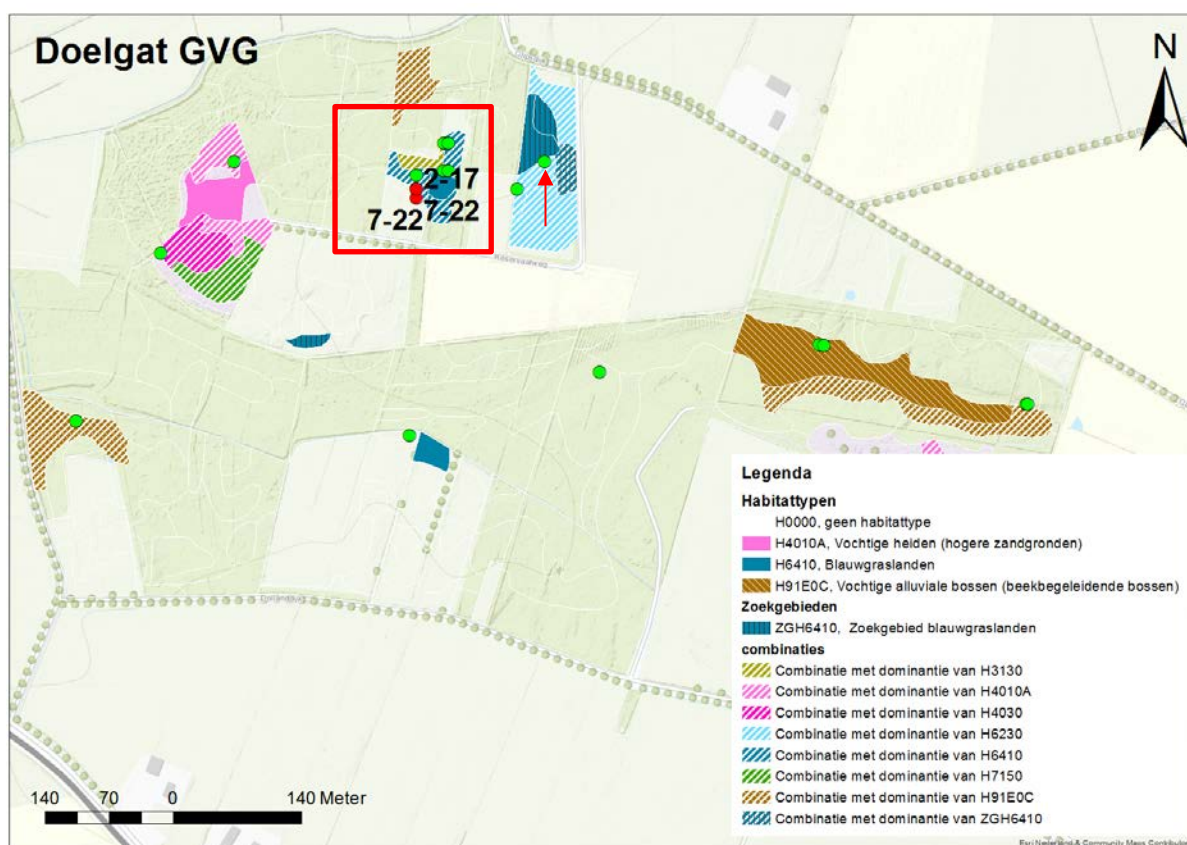
**Geen peilbuisgegevens voorhanden, geen doelgat berekend.

Doelgat

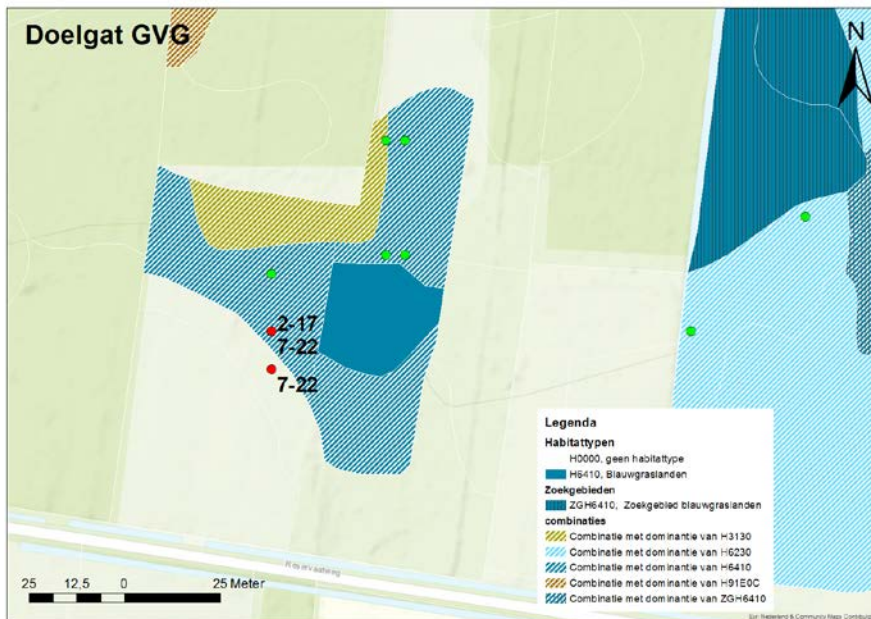
Het doelgat is berekend met referentiewaarden uit Waternood en ontbrekende waarden zijn aangevuld uit SynBioSys (zie paragraaf 2.3.1 en Tabel 2). Een tabel met berekeningen van de doelgaten per peilbuis is opgenomen in Bijlage 10. De GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) lijkt voor vrijwel alle locaties waar een peilbuis staat, in orde (Figuur 38). Een uitzondering betreft het Blauwgrasland (in mozaïek met Kalkmoeras), hier is de GVG tussen de 2 en 22 cm te laag voor een goede ontwikkeling van deze vegetaties

(Figuur 39). De waterstanden in peilbuis in het Heischraal grasland (aangemerkt met rode pijl in Figuur 38) voldoen voor Heischraal grasland, maar ligt nabij het zoekgebied voor Blauwgrasland, waarvoor de GVG 3 tot 28 cm te laag is.

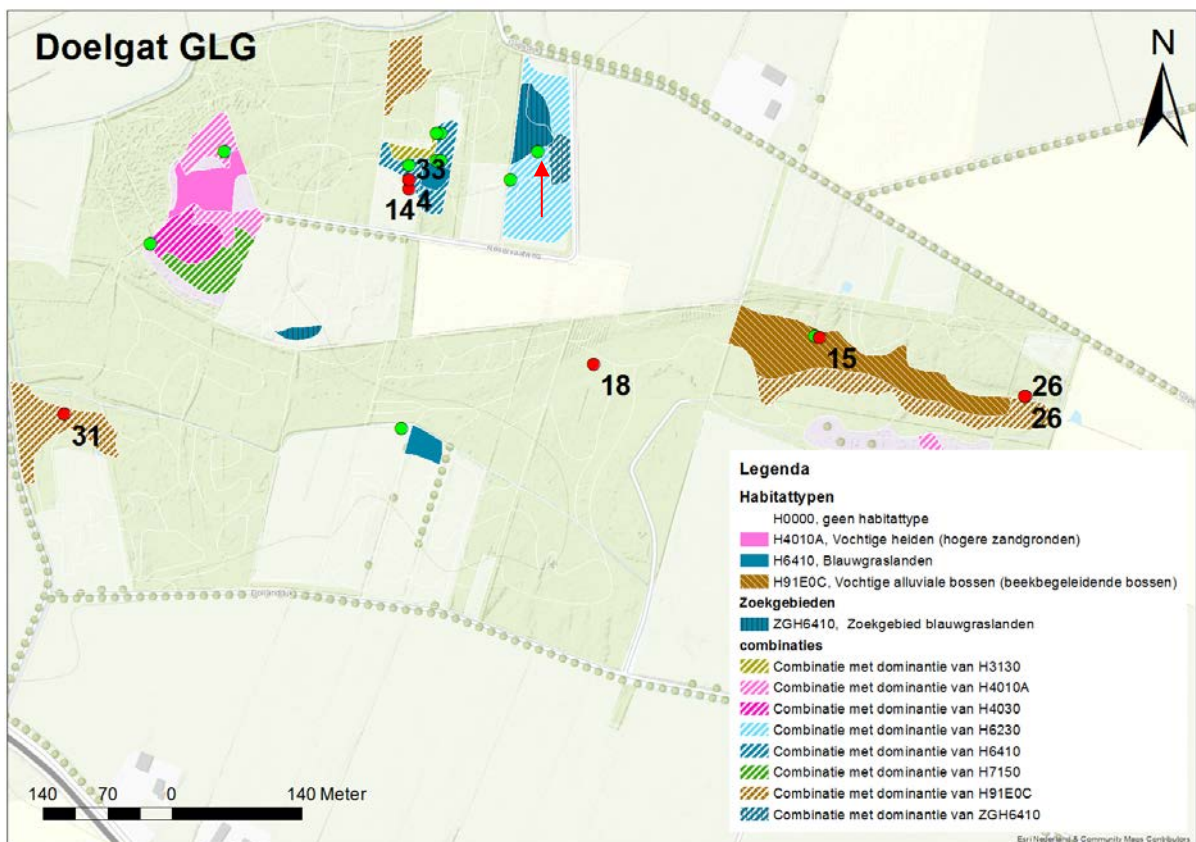
In tegenstelling tot de GVG is de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) wel op meerdere plekken te laag (Figuur 40). Dit betekent dat voor een goede ontwikkeling van de vegetatietypen, de waterstanden in de zomer te diep wegzakken. De waterstanden in de peilbuis nabij het zoekgebied voor Blauwgrasland voldoen voor Heischraal grasland, maar de GLG is 17 tot 38 cm te laag voor Blauwgrasland.



Figuur 38: Doelgat voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) berekend op basis van de peilbuizen uit Hullenaar en de provinciale peilbuizen. De cijfers geven het doelgat weer (x cm te laag). Groen bolletje betekent geen doelgat. Soms gaat het hier om een range wanneer de referentiewaarden ook een range zijn, dit is aangegeven met een -. De GVG is vrijwel overal op orde, behalve in het centrale deel van Lemselermaten, bij het Blauwgrasland. Op het blauwgrasland in het rode vierkant wordt in Figuur 39 ingezoomd. De rode pijl geeft een peilbuis aan in het Heischraal grasland (waarvoor de GVG voldoet), maar nabij het zoekgebied voor Blauwgrasland. De GVG is 3 tot 28 cm te laag voor Blauwgrasland.



Figuur 39: Doelgat voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) voor het Blauwgrasland in het centrum van Lemselermaten. De cijfers geven het doelgat weer (x cm te laag). De GVG is tussen de 2 en 22 cm te laag. Groen bolletje betekent geen doelgat.



Figuur 40: Doelgat voor de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) berekend op basis van de peilbuizen uit Hullenaar en de provinciale peilbuizen. De cijfers geven het doelgat weer (x cm te laag). Groen bolletje betekent geen doelgat. De GLG is plaatselijk te laag in het Blauwgrasland en het Vochtig alluviaal bos. De rode pijl geeft een peilbuis aan in het

Heischraal grasland (waarvoor de GLG voldoet), maar nabij het zoekgebied voor Blauwgrasland. De GLG is 17 tot 38 cm te laag voor Blauwgrasland.

6.1.2 Verminderde kweldruk

De grondwaterstanden zakken plaatselijk te diep weg, met name in de zomer, zoals de vorige paragraaf liet zien. Maar het belangrijkste probleem met betrekking tot hydrologie, waar het gebied mee te kampen heeft, heeft te maken met de versnelde afvoer van kwel. De (diep) liggende beken en overige watergangen voeren kwel versneld af. De Weerselerbeek heeft invloed op de stijghoogte van het grondwater in de terreindelen langs de beek, zoals op de blauwgraslanden en kalkmoeras van het Oude en Westelijke Maatje. Het gevolg is dat de stijghoogte van het basenrijke grondwater slechts een korte periode enkele centimeters boven maaiveld reikt (zie tijd-stijghoogtegrafieken in 3.3.2.). Hierdoor treedt zowel verdroging van de standplaats op als verzuring door toename van oxiderende processen, verminderde aanvulling van de basenverzadiging met basenrijk grondwater en een toename van zuur neerslagwater. Wanneer het diepe grondwater door de sterke drainage van de beken echter niet meer hoog genoeg komt, worden de basen niet langer aangevuld en wordt een zuur, basenarm zeer lokaal systeem uit direct omringende dekzandruggen dominant bovenop het basenrijke grondwater. In het dal van de Dollandbeek is de stijghoogte een heel stuk sterker en staat het basenrijke grondwater in grote delen van het gebied 50–70% van het jaar in of boven maaiveld (paragraaf 3.3.2.). Het stijghoogteverschil is kleiner in de zomer, de kwel is dus sterk afgenomen in het Dollanddal. Door een effectieve afwatering via sloten en greppels wordt het grondwater uit het gebied afgevoerd op een te laag niveau waardoor de standplaatsen verdrogen. Hierdoor vindt er op de drogere delen onvoldoende aanvulling van basen plaats, waardoor de standplaatsen op termijn zullen verzuren (Aggenbach et al., 2009). Om meer informatie te krijgen over de basenverzadiging van de bodem in Lemselermaten, kan bijvoorbeeld gekozen worden om van locaties met goed ontwikkelde basenminnende vegetaties de bodem te analyseren op basenverzadiging en te vergelijken met bodems waar minder goed ontwikkelde vegetaties staan. Dat is in dit onderzoek niet uitgevoerd. Door grondwater gevoede sloten te verondiepen wordt zeer waarschijnlijk de kwelinvloed vergroot. Met het hydrologisch model wordt de verandering van de kwelflux over de leemlagen in beeld gebracht. Wat daarmee niet in beeld gebracht kan worden is de exacte kwelflux naar de wortelzone, terwijl deze bepalend is voor de basenverzadiging. Dit is nodig om te bepalen of het systeem voldoende gebufferd wordt.

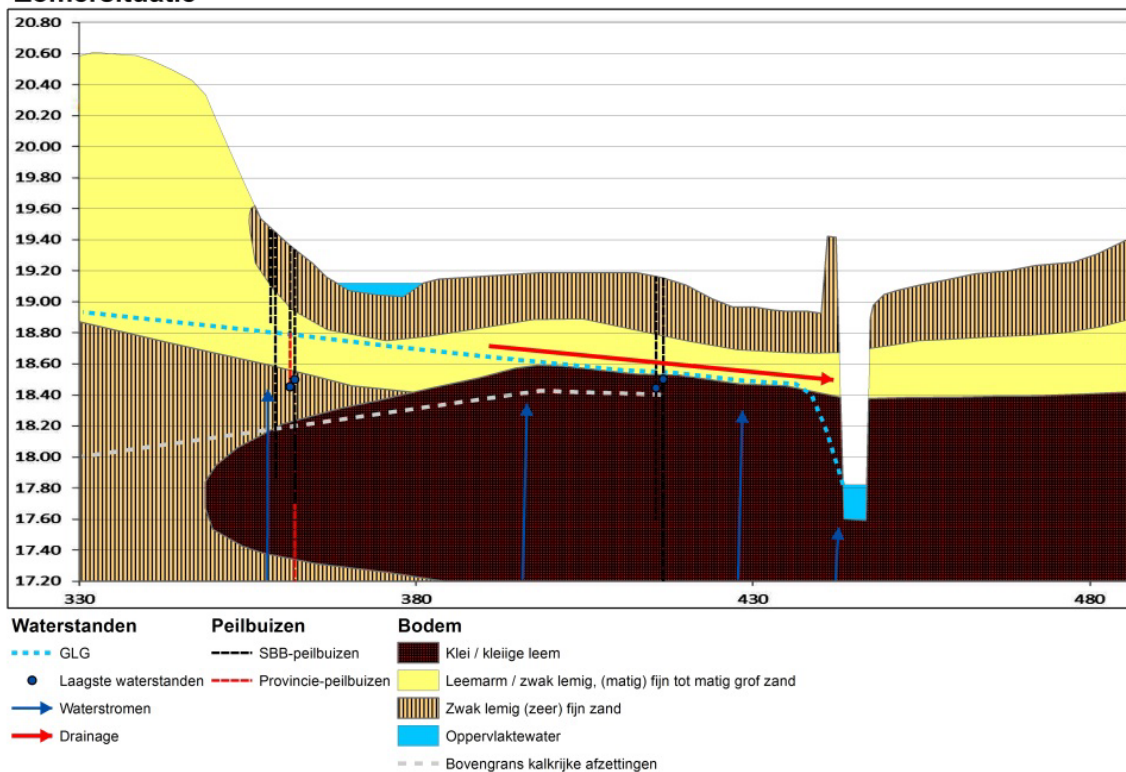
6.1.3 Verminderde opbolling

In de winter vindt door overvloedige neerslag een opbolling plaats in de hogere zandruggen. De snel dalende waterstanden in het voorjaar leiden tot een te snelle daling van de waterstanden in de hogere zandruggen. Hierdoor verdrogen ook de standplaatsen hoger op de gradiënt zoals de vochtige heiden en heischrale graslanden. Dit komt tot uiting in onder andere de vochtige heiden waarin de grondwaterstanden te sterk fluctueren en Pijpenstrootje is gaan domineren en Wilde gagel zich momenteel een stuk lager dan voorheen op de gradiënt verjongt. De opbolling van het lokale grondwater is daarnaast ook van belang voor het samenspel tussen basenrijk subregionaal grondwater en lokaal water. Alleen met een voldoende opbolling ontstaat er genoeg druk en stroming van lokaal

grondwater om het basenrijke subregionale grondwater in de basis van de zandzandrug mee te nemen naar de voet van de dekzandrug. (Zie paragraaf 3.4.1)

De snelle afname van de opbolling in de zandruggen valt samen met alle lokale ontwateringen in het gebied en de regionale drainagebasis: Weerselerbeek en Dollandbeek. Op veel plekken in het gebied wordt de ondergrond gekenmerkt door een ondiep gelegen zandige bodemlaag met slechts een zeer beperkt aandeel leem (<8%). Deze redelijk goed watervoerende bodemlaag is waarschijnlijk belangrijk in het op druk houden van het freatisch grondwater in het voorjaar en zomer. Doordat de Dollandbeek en Weerselerbeek deze zandige bodemlaag aansnijden, en de Weerselerbeek zelfs voor een groot deel door het onderliggende leempakket heen snijdt (zie paragraaf 3.3.2), vindt versnelde drainage plaats in het voorjaar via deze bodemlaag op het moment dat de subregionale grondwaterstand begint te dalen (Figuur 41). Hierdoor dalen de waterstanden zowel dicht bij de beek als in de hogere zandruggen te snel en treedt verdroging op (zie berekeningen Bijlage 7).

Zomersituatie



Figuur 41: Schematische dwarsdoorsnede van het Westelijke Maatje op basis van (Bell & van 't Hullenaar 2015), waarop het functioneren van de zomersituatie schematisch is weergegeven. In grote delen van het beekdal blijkt de Weerselerbeek ook door het dikke (donkerbruine) leempakket heen te snijden.

6.2 Oorzaken verdroging

De verdroging hangt samen met de verbetering van de ontwatering ten behoeve van de omliggende landbouw door het aanleggen van diepe beken, sloten, greppels en

buisdrainages. Door optimalisatie van de ontwateringsmiddelen zijn de oppervlaktewaterstanden (freatisch grondwater) gedaald in de kwetsbare grondwaterafhankelijke vegetatietypen. Al ver voordat er in het natuurgebied een hydrologische meetnet werd ingericht, is de verdroging van Lemselermaten plaatsgevonden. Al eind jaren vijftig werd in het kader van de ruilverkaveling Rossumerveld de waterhuishouding van het gebied drastisch aangepast en er vindt vanaf 1966 winning van grondwater plaats.

6.2.1 Drainagebasis: Weerselerbeek en Dollandbeek

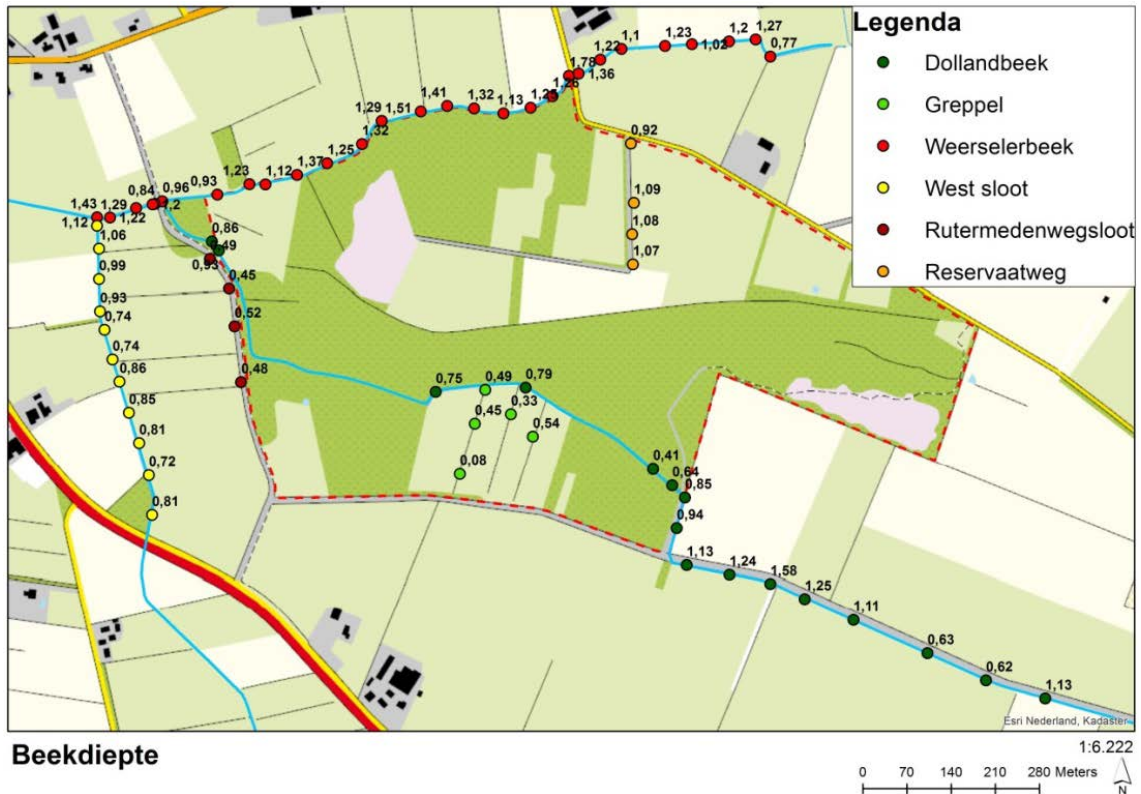
Op grond van de resultaten van de kartering van het oppervlaktewatersysteem volgt met name de diepe ontwateringssysteem (Weerselerbeek en Dollandbeek) maar ook kleine slootjes, greppels en wallen het functioneren van het systeem op negatieve wijze beïnvloeden. Zo wordt in het dalsysteem van de Dollandbeek op vijf plekken kwelwater gedraineerd door greppels, waardoor het in mindere mate in staat is de wortelzone van de vegetatie te voeden. Bovendien wordt door enkele van deze greppels ook de natuurlijke afvoer van het kwelwater over maaiveld weggenomen doordat deze het kwelwater opvangen en versneld naar de beek afvoeren (Bell & Van 't Hullenaar, 2015).

De diepte van de beken is in kader van dit onderzoek nader in kaart gebracht (Figuur 42). De Weerselerbeek is gemiddeld 120 cm diep (ten opzichte van maaiveld). In het bovenstroomse deel, ter hoogte van de eerste meting in het noordoosten, is de beek 77 cm diep. Vanaf dit punt loopt de diepte in oostelijke richting snel op tot 120 cm. Daar waar de Weerselerbeek en Dollandbeek samenkomen, wordt de Weerselerbeek tijdelijk minder diep. Hier bevindt zich ook een stuw.

De Dollandbeek is binnen de grenzen van het natuurgebied een stuk minder diep dan erbuiten. Vooral bovenstrooms is de beek in landbouwgebied zo'n 1–1.5 meter diep. Zodra de beek het natuurgebied binnenkomt loopt de diepte snel terug tot 40–50 cm. Alleen in het gedeelte van de graslandpercelen in het zuiden is de beek dieper gegraven tot ongeveer 80 cm, waarschijnlijk om de graslandpercelen beter te kunnen ontwateren. Het traject door de broekbossen hebben we niet kunnen meten in verband met een te dicht bladerdek. De beek is in dit stuk betrekkelijk ondiep, 40–60 cm diep. Omdat de beek door een hogere rug is gegraven, zal de diepte op dit gedeelte wat groter zijn. In het benedenstrooms gelegen deel, daar waar de beek in noordelijke richting stroomt en afwatert op de Weerselerbeek, is de Dollandbeek ongeveer 80–100 cm diep gegraven.

De Dollandbeek valt in de zomer van 2016 vrijwel geheel droog (Figuur 43). Alleen het stuk tussen de graslanden, waar de beek dieper is gegraven, blijft in de zomer van 2016 water staan. Het waterpeil in de Weerselerbeek was in de zomer van 2016 zeer laag met slechts 10–20 cm water eind augustus. Daarmee is de beek het grootste deel van het jaar watervoerend. Alleen bovenstrooms van het gebied, vanaf de eerste meting, is een klein deel waar de beek in de zomer geheel droogvalt (Figuur 43). In de huidige situatie wordt het water van de Weerselerbeek omgeleid naar het noorden waardoor de beek een groot deel van het jaar geen aanvoer heeft, maar vooral grondwater draineert. Deze beek is in het verleden omgelegd om wateroverlast in Weerselo te voorkomen.

Daarnaast is door veraarding van veen het maaiveld met name in het dal van de Weerselerbeek lager komen te liggen. Hierdoor heeft het beekdal waarschijnlijk een sterker drainerend karakter gekregen.



Figuur 42: Diepte van de beken en sloten in meter onder maaiveld.



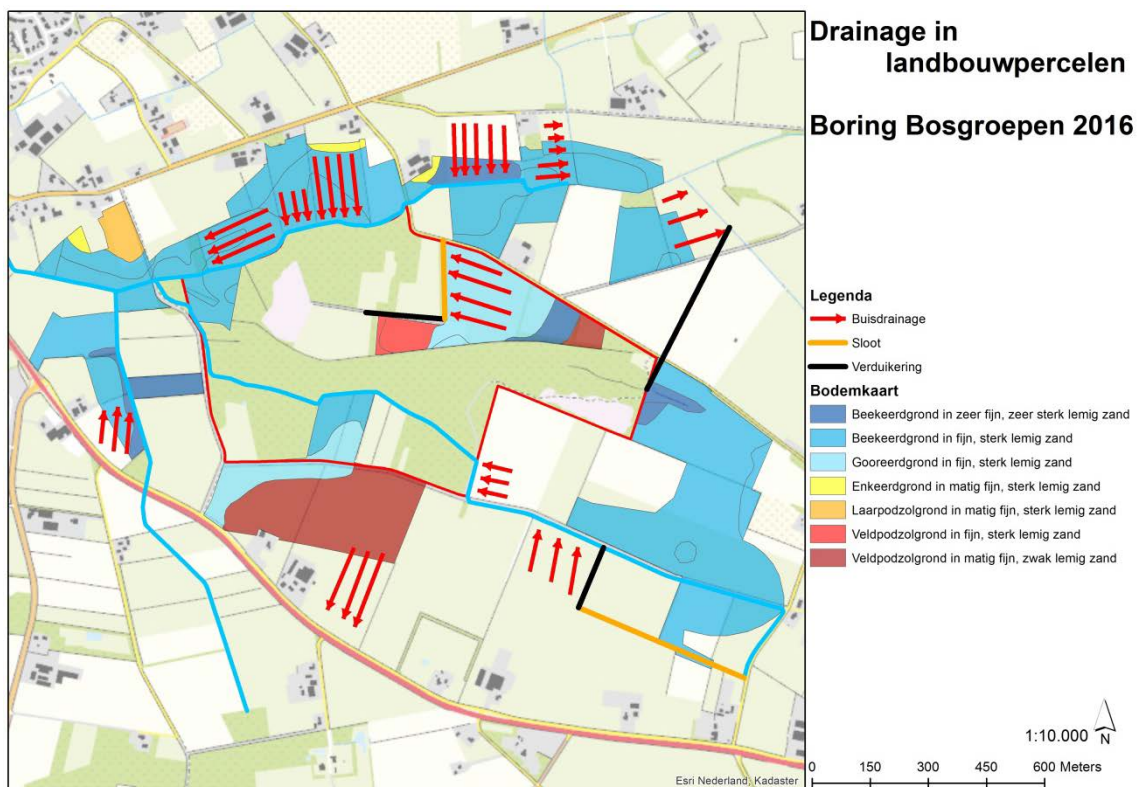
Figuur 43: Droogval van de belangrijkste beken en sloten in de zomer van 2016, opgenomen op 29-8-2016.

6.2.2 Detailontwatering

Op veel plekken in het omliggende landbouwgebied zijn (diepe) sloten aangelegd om ervoor te zorgen dat landbouwpercelen vroeg in het voorjaar begaanbaar zijn voor landbouwkundige activiteiten. Naast greppels, sloten en beken is in verscheidene landbouwpercelen geprobeerd het grondwater af te voeren via buisdrainage. De meeste buisdrainages zijn logischerwijs aangelegd in de natte beekbedgronden rondom de Weerselerbeek. Maar ook in de gooreerdgrond binnen de grenzen van het Natura2000 gebied is buisdrainage aangelegd die afwatert in de diepe sloot langs de Reservaatweg (Figuur 44).

Doordat de buisdrainage zich over het algemeen op de meest laaggelegen gronden bevinden en hierdoor het omhoogkomende grondwater draineren heeft dit relatief veel effect op het natuurgebied. Binnen de grenzen van het Natura 2000 is nog een aanzienlijk drainagestelsel aanwezig. In Figuur 44 is te zien dat naast de beide beken er een stelsel aan greppels en sloten in de bospercelen gelegen is die water afvoeren naar de dieper gelegen Dollandbeek en Weerselerbeek. Bovendien zijn er op meerdere plekken nog ondiepe greppels gegraven voor een betere afwatering die niet zijn weergegeven op deze kaart. Zo ligt er in het midden van het vochtige heidecomplex in het westen nog een ogenschijnlijk onschuldige greppeltje met een diepte van 20–30 cm. Echter, deze greppel watert via sloten van 40–60 cm diepte af op de Weerselerbeek waarmee de vochtige heide vooral in de natte winterperiode wordt ontwaterd (foto 6).

Naast buisdrainage is op drie locaties een verduikering aangelegd. Hiermee is het mogelijk om specifieke percelen te ontwateren en via een ondergrondse verduikering het water te lozen op een afvoerende sloot of beek zonder dat er een ontwaterende sloot door het natuurgebied hoeft te worden getrokken. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de verduikering ten zuiden van de Reservaatweg. De verduikering ten oosten van de Lemselermaten is aangelegd om te voorkomen dat nutriënten uitspoelen met neerslagwater en via het oppervlaktewater of ondiepe grondwater de Elzenbroekbossen kan instromen. Via de verduikering wordt het landbouwwater in noordelijk richting afgevoerd naar de Weerselerbeek. Deze verduikering is aangelegd in de tijd dat er bovengronds nog drijfmest mocht worden uitgereden (begin jaren 1980).



Figuur 44: Drainage in de landbouwpercelen rond de Lemselermaten.



Foto 6: Greppel in de vochtige heide van 20–30 cm diep. In de vegetatie met dopheide is een geel lint van Pijpenstrootje te zien, dat de greppel markeert.

6.2.3 Waterwinning Weerselo

Ten zuiden van het Natura 2000-gebied Lemselermaten ligt de drinkwaterwinning Weerselo. Hier wordt al sinds 1966 grondwater onttrokken voor de winning van drinkwater. Gemiddeld wordt jaarlijks 1 miljoen kubieke meter grondwater onttrokken op een diepte van 30–55 meter onder maaiveld. In eerdere studies zijn de effecten van de waterwinning op het Natura 2000 gebied berekend (Ngo, 1999; Commissie van Deskundigen Grondwaterwet, 2001; Waterschap Regge en Dinkel, 2011). Echter, de situatie is bijzonder complex omdat de winning mogelijk plaatsvindt in het zandpakket onder de slecht doorlatende keileemlaag. Omdat deze keileem geen aaneengesloten geheel vormt en lokaal kan bestaan uit zandige gronden (Bell & van 't Hullenaar, 2015), kan niet worden gesproken over een ander watervoerend pakket dan het pakket dat van invloed is op de Lemselermaten. Bovendien ligt in de directe omgeving van de winning nog een breuklijn en een slenk waardoor de hydrologische situatie ter plekke van de winning bijzonder complex is. Wat de werkelijke effecten zijn is op basis van de huidige kennis daarmee niet te zeggen. Met meer gedetailleerde informatie is het hydrologisch model recent aangepast, zodat effecten beter in beeld zijn te brengen (Bor, 2017). Een pompproef waarbij de winning voor langere tijd stil wordt gelegd is echter waarschijnlijk de enige methode waarop het verdrogende effect van de winning tot een bepaalde hoogte in beeld kan worden gebracht.

6.3 Verzuring en interne eutrofiëring

Op veel plekken zakken de waterstanden in de zomer te diep weg. Door een te lage GLG ontstaat droogte in de wortelzone van vooral de grondwaterafhankelijke vegetatietypen. De

te lage grondwaterstanden bieden in de huidige situatie meer ruimte aan oxidatieprocessen in de organisch stofrijke bodems waarbij onder andere oxidatie van ijzersulfide (pyriet) optreedt. Hierbij wordt gereduceerd zwavel door zuurstof geoxideerd tot sulfaat en gereduceerd ijzer tot geoxideerd ijzer. Dit proces is zuur genererend waardoor de bovengrond lokaal verzuurt en daarmee verschuivingen in de plantensamenstelling optreden. Dit proces kan in de Lemselermaten ertoe leiden dat de blauwgraslanden oppervlakkig verzuren en Gewone waternavel zich sterk heeft kunnen uitbreiden.

Het vrijgekomen sulfaat oxideert samen met sulfaat dat via het grondwater wordt aangevoerd met organisch materiaal. Hierbij wordt o.a. bicarbonaat (HCO_3^-) en waterstofsulfide (HS^-) geproduceerd. HS^- kan verder reageren tot ijzersulfide (FeS). Omdat de binding van sulfide (S^{2-}) aan ijzer sterker is dan die van fosfaat, slaat het ijzer neer als ijzersulfide (FeS) en kan de beschikbaarheid van fosfaat (P) toenemen. Dit proces leidt tot een aanzienlijke vermindering van de ijzervoorraad (die al niet te hoog is in het grondwater) in deze bodems (Kemmers et al., 2003) en kan minder fosfaat worden vastgelegd aan ijzer met het risico tot vermessing. Een toename van bicarbonaat (HCO_3^-) leidt bovendien tot een sterkere decompositie van organisch materiaal, waarbij extra voedingsstoffen zoals stikstof (N) en fosfaat (P) vrijkomen. Dit kan verklaren waarom in het Oude Maatje vanuit de randen Veldrus sterk aan het uitbreiden is. Veldrus kan profiteren van lokale eutrofiëring. In terreindelen met organische bodems leiden beide processen (afbraak van organisch materiaal en P-desorptie) tot interne eutrofiëring (Jansen & Roelofs, 1996). Snel groeiende plantensoorten zoals Gewone wederik en Hennegras kunnen hiervan profiteren. In feite liggen in de organisch stofrijke bodems veel nutriënten opgeslagen die een erfenis uit het verleden vormen.

Het natuurgebied Lemselermaten wordt bedreigd door waterkwaliteitsproblemen die samenhangen met vermessing van het grondwater en de natuurlijke aanwezigheid van sulfaat in de tertiaire kleigronden waarbij op basis van dit onderzoek het onderscheid niet is te maken. Om het giftige effect van sulfide tegen te gaan is hydrologisch herstel het eerste speerpunt. Het is belangrijk dat er voldoende kweldruk komt en dat het water voldoende kan doorstromen naar de (te verondiepen) beken. Op bepaalde plekken blokkeren wallen de oppervlakkige afvoer over maaiveld heen. Vooral bij demping van de ontwateringsmiddelen zal door de aanwezigheid van de wallen stagnatie op gaan treden van zuur neerslagwater. Het is dus belangrijk dat deze wallen in dat geval opgeruimd of doorgestoken worden. In de loop van het droge seizoen drogen de dalen oppervlakkig uit, waardoor er naar verwachting weinig risico is op sulfidetoxiciteit. Inundatie van de beekdalen met (voedselrijk) beekwater is naar verwachting geen probleem zolang de kweldruk op orde is en het water niet blijft stagneren.

6.4 Veenafbraak

Er is sprake van veenafbraak waardoor de elzen op stelten zijn komen te staan (foto 7). Dit is waarschijnlijk het gevolg van een combinatie van voorgenoemde knelpunten: verdroging en meststoffen. Er is hier sprake van een vicieuze cirkel: afbraak van de veenbodem heeft als gevolg dat ook de sterk veraarde terreindelen aan weerszijden van het beekdal momenteel sterker verdrogen door de lagere drainagebasis van het beekdal. De afbraak van de veenbodem kan plaatsvinden onder verschillende omstandigheden. Enerzijds kan

veenaafbraak plaatsvinden onder invloed van zuurstof door verdroging (aeroob), anderzijds kan veen afgebroken worden onder zuurstofloze (anaerobe) omstandigheden. Hierbij fungeert sulfaat als vervanger van zuurstof. Verdroging heeft hier een rol doordat de waterstanden plaatselijk te laag zijn en de invloed van grondwater wordt beperkt doordat kwel versneld wordt afgevoerd via onder andere de twee beken. Naast de rol van verdroging in veenaafbraak, zijn er hoge concentraties sulfaat in het grondwater gevonden. Dit zou een goede verklaring kunnen vormen voor de veenaafbraak in het Dollanddal, zij het niet dat dit proces zeer langzaam gaat. Sulfaat is in tegenstelling tot nitraat minder agressief tegenover veenbodems. Op basis van voorgaande metingen door Hunneman & Aggenbach (2009) in het Oude en Westelijke Maatje is geen sprake van een eenduidig patroon dat indicatief is voor vermessing. Zij hanteerden een norm van 100–200 $\mu\text{mol/L}$ waar de sulfaatwaarden gemiddeld gezien over de jaren onder bleven, maar soms hoger waren (tot 400 $\mu\text{mol/L}$). In 2016 zijn er ook verhoogde waarden in het dal van de Weerselerbeek gevonden die boven de nitraatnorm van 100 $\mu\text{mol/l}$ liggen (B-ware, 2016). Aan de oostzijde van de Lemselermaten is een verduikering aangelegd om met meststoffen verontreinigd landbouwwater bij piekafvoeren uit het Dollanddal te weren en via deze ondergrondse verduikering af te voeren op de Boschbeek – Middensloot. Voordat deze verduikering werd aangelegd, liep het landbouwwater oppervlakkig de Lemselermaten binnen en kan naast verdroging ook nitraat tot veenaafbraak hebben geleid waardoor de Zwarte elzen op stelten zijn komen te staan.

Het is van belang om afbraak van de veenbodem tegen te gaan en het veenpakket weer te laten uitbreiden. Momenteel is de hydrologie niet op orde en vormen verdroging en de hoge concentraties sulfaat nog een knelpunt.



Foto 7: Zwarte elzen in het Dollanddal staan op stelten, de veenbodem is gemineraliseerd en daardoor lager komen te liggen rondom de stamvoet van de Zwarte elzen.

6.5 Herstelmogelijkheden

Ingrepen in het landschap zouden in eerste instantie vooral betrekking moeten hebben op herstel van de lokale hydrologie. Dit komt neer op het verminderen van de drainerende werking van de Weerselerbeek door het verhogen van de beekbodem gezien de invloed op de grondwaterstand, beperken van de afvoer van kwelwater via lokale ontwateringsmiddelen (greppels, sloten en Dollandbeek) en het langer vasthouden ervan in het voorjaar. Maar ook inzetten op een maximale infiltratie van neerslagwater in de lokale zandruggen en omliggende, hoger gelegen landbouwpercelen zal bijdragen aan verhoging van de kwaliteit en duurzaamheid van de habitattypen.

Met de PAS maatregelen kan wel worden bevorderd dat de diepe kwel, die nu nog aanwezig is het maaiveld weer bereikt, maar waarschijnlijk is er weinig effect van te verwachten om de diepe kwel te intensiveren vanuit de bufferzones. De lokale ingrepen hebben vooral invloed op het effectiever benutten van het basenrijke grondwater. Naast hogere, stabielere waterstanden in de grondwaterafhankelijke natuur leiden de maatregelen ook tot een grotere opbolling in lokale zandruggen. Hierdoor worden de vochtige heiden hoger op de gradiënt positief beïnvloed met hogere waterstanden en minder grote waterstandsfluctuaties. Een grotere opbolling betekent ook dat wanneer de waterstanden langzaam dalen, de opbolling nog lange tijd kan zorgen voor hogere waterstanden in de kwetsbare blauwgraslanden. Het systeem loopt met andere woorden langzamer leeg dan wanneer diepe drainagesloten en beken het kwelwater snel afvoeren.

Belangrijk is wel, met het oog op de waterkwaliteit, om een goede doorstroming te handhaven. Het uittredende grondwater is namelijk rijk aan sulfaat en arm aan ijzer. Hierdoor ontstaat het risico dat bij een te grote vernatting stagnatie optreedt van met sulfaat verontreinigd grondwater. Hierdoor kan interne eutrofiering optreden waardoor vooral snelgroeiende plantensoorten kunnen gaan domineren zoals Mannagras. Het is dus belangrijk om een goede doorstroming te garanderen door hoofdafvoeren te verondiepen tot op het juiste niveau waarbij het sulfaatrijke kwelwater via ondiepe, niet drainerende greppels op deze hoofdafvoeren kan worden geloosd en het gebied kan verlaten. Vooral in het Dollanddal is in een groot deel van het jaar een stijghoogte aanwezig die ruim boven het maaiveld reikt. Hierdoor kan lange tijd grondwater in maaiveld treden als kwel en het systeem goed doorstromen met kalkrijk grondwater. De kalk verdringt namelijk ammonium (NH_4^+) van het bodemcomplex waardoor in enkele jaren tijd de voedselbeschikbaarheid van stikstof sterk kan afnemen in de veenbodem (Kemmers & Jansen, 1979; Lucassen et al., 2006).

Op plekken waar veenbodems aanwezig zijn leiden de hoge sulfaatconcentraties tot een weliswaar langzame maar continue anaerobe (zuurstofloze) afbraak. Daarom wordt geadviseerd om in de toekomst uitspoeling van nitraat te voorkomen, waardoor de concentraties sulfaat sterk zullen afnemen. Het doel is om de sulfaatbelasting in de broekbossen terug te dringen tot maximaal 300 $\mu\text{mol/l}$ en in de blauwgraslanden tot maximaal 100 $\mu\text{mol/l}$ (Lucassen & Roelofs, 2016). Daarmee liggen er goede kansen voor een duurzame ontwikkeling van de habitattypen.

Verder is bij herstel belangrijk om de blauwgraslanden niet te extreem te vernatten. Oppervlakkige uitdroging van de organisch stofrijke bodem in de zomermaanden is ook belangrijk. Om onder andere te voorkomen dat nieuwe ammonium die op de bodem valt (atmosferische depositie) zich ophoopt, is het van belang dat natte en droge episoden elkaar afwisselen. Daarom moet de bodem van blauwgraslanden in de zomer juist oppervlakkig droogvallen, waardoor reductie- en oxidatieprocessen elkaar kunnen afwisselen in de toplaag, met als gevolg dat de mate van voedselrijkdom wordt verlaagd (De Mars, 1996; Smolders et al., 2003; Lucassen et al., 2005). Het tijdelijk droogvallen van venige bodems hoeft niet zonder meer te leiden tot een versnelde oxidatieve afbraak van het veen. Dit is alleen het geval bij het langdurig droogvallen van veenbodems, waardoor het vochtvasthoudend vermogen van de bodem wordt verminderd (Aggenbach et al., 2009; Grootjans & ten Klooster, 1980).

Literatuur

- Aggenbach, C.J.S., M.J. Jalink & A.J.M. Jansen, 1998.** Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiering van plantengemeenschappen in vennen. Deel 5 uit de serie 'Indicatorsoorten'. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Aggenbach, C.J.S., D. Groenendijk, R.H. Kemmers, H.H. van Kleef, A.J.P. Smolders, W.C.E.P. Verberk & P.F.M. Verdonschot, 2009.** Preadvies beekdallandschappen; Knelpunten, kennislacunes en kennisvragen voor natuurherstel in beekdalen. Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij.
- Aggenbach, C.J.S., R. van Diggelen, A.P. Grootjans, H.H. van Kleef, L.P.M. Lamers & A.J.P. Smolders, 2011.** Pilotstudie herstel veenvormende zeggenbegroeiingen in beekdalen. Den Haag: Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.
- Beije, H.M., A.J.M. Jansen, Q.L. Smits & N.A.C. Slings, jaar onbekend.** Herstelstrategie H6410: Blauwgraslanden.
- Bell, J.S. & J.W. van 't Hullenaar, 2015.** „Ecohydrologische systeemanalyse Lemselermaten.” Zwolle.
- Bor, 2017.** Hydrologische modellering Lemselermaten in voorbereiding.
- Boesveld, A. & V. Kalkman, 2007.** Verspreiding en habitat van de zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana* in Zuid-Holland. Leiden: EIS, Stichting European Invertebrate Survey – Nederland.
- Commissie van Deskundigen Grondwaterwet, 2001.** „Schadeonderzoek Grondwateronttrekking Weerselo.”
- De Mars, H., 1996.** Chemical and physical dynamics of fen hydro-ecology. Utrecht: Dissertatie Universiteit Utrecht.
- Eysink, A.T.W. en O. de Bruijn, 1994.** Kruipnieuws van de gradiënt....de Wijdbloeiende rus (*Juncus tenageia*) floreert weer in Twente. Standplaats en beheer van de draadgentiaangemeenschap (*Cicendietum filiformis*). Plantensociologische Kring Nederland, Stratiotes 9 (1994), ISSN 0928-2297, Wageningen.
- Eysink, F. & O. de Bruijn, 1997.** Kleinschalig herstelbeheer in de Lemselermaten (Oost-Twente). *De Levende Natuur* 98 (7) 258-265 (1997).
- Eysink, F., J. Westerik en A. Jansen, 2001.** Natuurontwikkeling op voormalige landbouwgronden. Staatsbosbeheer, rapportnummer 2002-1. ISSN 0926-4558
- Grootjans, A.P. & W.P. ten Klooster, 1980.** „Changes of groundwater regime in wet meadows.” *ActaBotanicaNeerlandica* 29: 541-554.
- Grootjans, A.P., P.C. Schipper & H.J. van der Windt, 1986.** „Influence of drainage on N-mineralization and vegetation response in wet meadows. II: *Cirsio-Molinietum* stands.” *OecologiaPlantarum* 7: 3-14.
- Hunneman, H. & C.J.S. Aggenbach, 2009.** De vermessingstoestand van het grondwater in Natura 2000-gebied De Lemselermaten. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute, 2009.
- Hofstra, J., F. Eysink en R. Ruis, 2016.** Het optreden van *Carex x pauliana* F.W. Schultz 1854 in heden en verleden in de Lemselermaten. *Hypericum* 14, oktober 2016. Floristische Werkgroep Twente.

- Jalink, M.H. en A.J.M. Jansen, 1995.** Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwater-afhankelijke beekdalgemeenschappen. Deel 2 uit de serie 'Indicatorsoorten'. Staatsbosbeheer Driebergen.
- Jansen, A.J.M., 1991.** Effectgerichte maatregelen tegen verzuring van natte schraallanden preadvies Lemselermaten
- Jansen, A.J.M. & J.G.M. Roelofs, 1996.** „Restoration of Cirsio-Molinietum wet meadows by sod cutting.” *Ecological Engineering* 7: 279–298.
- Kemmers, R.H. & P.C. Jansen, 1979.** Onderzoek naar de relatie vegetatie–waterhuishouding in het komgrondenreservaat Tielerwaard–West. Deelrapport 3. Wageningen: ICW–nota.
- Kemmers, R.H., F.P. Sival & P.C. Jansen, 2003.** Effecten van bevoeiing op de basentoestand en nutriëntenbeschikbaarheid van natte schraalgraslanden op klei-, zan- en veengronden. Alterra–rapport 534.
- KWR, Witteveen+Bos, & Royal HaskoningDHV, 2015.** Natura 2000 Gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) Lemselermaten. In opdracht van Provincie Overijssel.
- Leunk, I., 2011.** Analyse effect ingrepen in Fochteloërveen. KWR 2011.006.
- Lucassen, E.C.H.E.T., A.J.P. Smolders, J. Van de Crommenacker & J.G.M. Roelofs, 2004.** „Effects of stagnating sulphate-rich groundwater on the mobility of phosphate in freshwater wetlands: a field experiment.” *Archiv für Hydrobiologie* 160: 117–131.
- Lucassen, E.C.H.E.T., A.J.P. Smolders, L.P.M. Lamers & J.G.M. Roelofs, 2005.** „Water table fluctuations and groundwater supply are important in preventing phosphate eutrophication in sulphate-rich fens: consequences for wetland restoration.” *Plant and Soil* 269: 109–115.
- Lucassen, E.C.H.E.T. & J.G.M. Roelofs, 2016.** „Uitwerking onderzoeksvragen gerelateerd aan bodemonderzoek, grondwaterkwaliteit en inschatting interne eutrofiëring.” Nijmegen.
- Ngo, X.T., 1999.** Duurzaamheidsonderzoek Grondwaterwinning Weerselo (aspect water). Waterleiding Maatschappij Overijssel.
- Pranger D.P. & M.E. Tolman, 2011.** Vegetatie- en plantensoortenkartering Gammelke 2010.EGG consult, Pranger & Tolman ecologen, Groningen. Rapportnummer 902–c EGG–P&T.
- Provincie Overijssel, 2016.** „NATURA 2000–GEBIED: LEMSELERMATEN, VERSLAG VELDBEZOEK 18 MEI 2016.”
- Runhaar, H. & S. Hennekens, 2015.** Hydrologische randvoorwaarden natuur: gebruikershandleiding (waternoodapplicatie versie 3). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
- Schaminée J.H.J., A.H.F. Stortelder en E.J. Weeda, 1996.** De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus press, Uppsala, Leiden.
- Smolders, A.J.P., E.C.H.E.T. Lucassen & J.G.M. Roelofs, 2003.** „Waterpeilregulatie in broekbossen: bron van aanhoudende zorg.” *H2O* 36: 17–19.
- Smolders, A.J.P., L.P.M. Lamers, E.C.H.E.T. Lucassen & Roelofs J.G.M, 2006.** „Internal eutrophication: how it works and what to do about it – a review.” *Chemistry & Ecology* 22: 93–111.

- Ter Braak, J.F. & J. Wiertz, 1994.** „On the statistical analysis of vegetation change: a wetland affected by water extraction and soil acidification.” *Journal of Vegetation Science* 5: 361–372.
- Van der Werfhorst, 2016.** Geohydrologische schematisatie ter plaatse van natura 2000gebied AVAV en Lemselermaten. Waterschap Vechtstromen.
- Waterschap Regge en Dinkel, 2011.** „Achtergronddocument GGOR Lemselermaten (concept).”
- Westhoff, V. & A.J.M. Jansen, 1990.** Vegetatiegegevens uit de jaren veertig van noordoost-twente. Kiwa, Nieuwegein. Rapportnummer SWE 90.025. www.natuurkennis.nl.



Bijlagen

- Bijlage 1: Metadata peilbuizen
- Bijlage 2: Ecohydrologische dwarsprofielen
- Bijlage 3: Duurlijnen provinciale peilbuizen
- Bijlage 4: Boorprofielen
- Bijlage 5: Ligging dwarsdoorsnede A – A'
- Bijlage 6: Vegetatietypen en kwaliteit
- Bijlage 7: Hydrologische berekeningen (externe bijlage)
- Bijlage 8: Uitkomsten tijdreeksmodellen
- Bijlage 9: Neerslag Twente
- Bijlage 10: Berekening doelgaten

Bijlage 1 Metadata peilbuizen

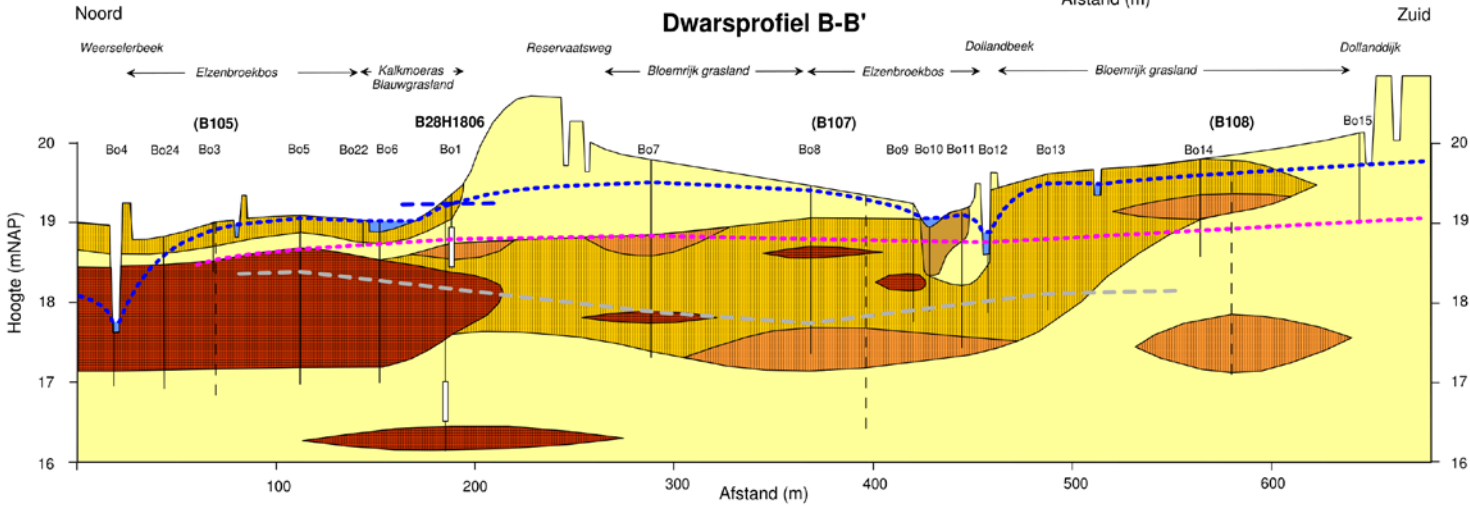
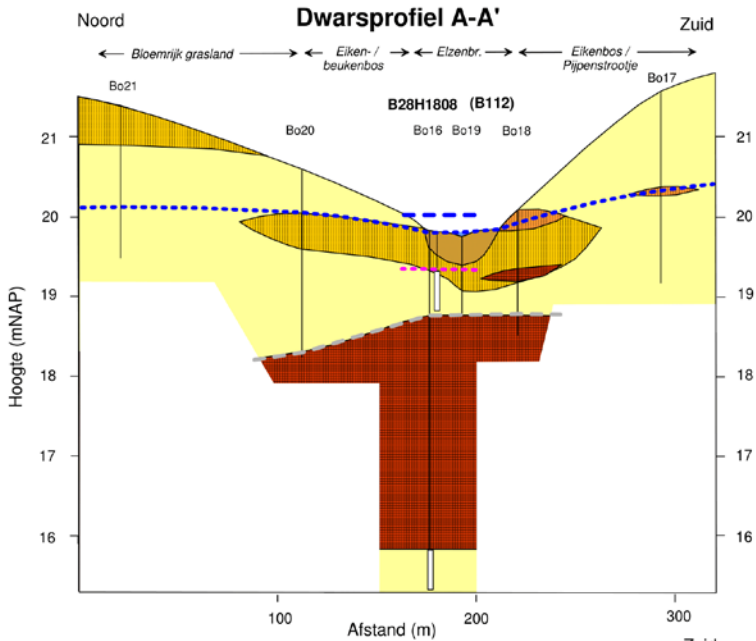
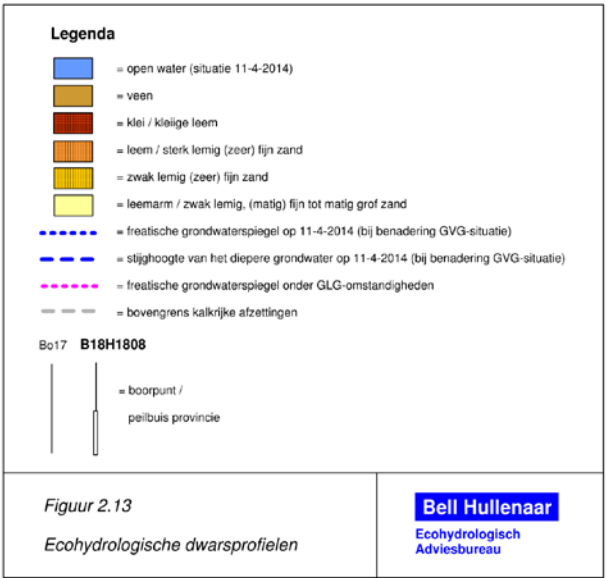
In oranje zijn de buizen weergegeven die door Bell & Van 't Hullenaar (2015) zijn geanalyseerd. Deze reeksen lopen tot en met 2000. De overige buizen lopen tot heden.

Peilbuis	FILTER NR	X	Y	SURFACE LEV (m-ref)	TOP FILTER (m-ref)	BOTTOM FILTER (m-ref)	MEAS POINT LEV (m-ref)	START DATE
B28H0704	1	256080	485180	19,18	18,29	17,79	19,24	21-10-1991
B28H0706	1	256160	485280	20,18	19,27	18,77	20,81	21-10-1991
B29H0707	1	256260	485330	19,17	17,06	16,56	19,56	21-10-1991
B28H0712	2	256395	485300	19,39	18,34	17,84	19,39	1-12-1991
B28H0714	1	256560	485050	19,62	18,3	17,8	20,15	21-10-1991
B28H0717	2	256360	485240	19,61	18,51	18,01	19,61	1-12-1991
B28H0718	2	256360	485250	19,5	18,4	17,9	19,5	1-12-1991
B28H0719	2	256360	485265	19,26	18,16	17,66	19,26	1-12-1991
B28H0720	2	256390	485270	19,34	18,2	17,7	19,28	1-12-1991
B28H0721	2	256395	485270	19,34	18,26	17,76	19,34	1-12-1991
B28H0722	1	256500	485280	19,99	18,81	18,31	19,99	21-10-1991
B28H0723	1	256580	484780	20	19,42	18,92	20,1	21-10-1991
B28H0724	1	256800	485080	19,95	19,05	18,55	20,07	21-10-1991
B28H0725	1	256352	484980	19,65	18,55	18,05	19,65	21-10-1991
B28H0726	2	256470	485250	19,9	19,69	19,49	19,99	1-12-1999
B28H0727	2	256410	485390	19,33	17,27	16,77	19,73	21-10-1991
B28H0728	2	256380	485020	19,56	17,55	17,05	20,01	21-10-1991
B28H1804	1	256551	485065	19,44	18,462	17,962	20,012	6-6-2012
B28H1804	2	256551	485065	19,44	16,417	15,917	19,987	6-6-2012
B28H1805	1	257022	485009	20,383	19,604	19,104	20,994	6-6-2012
B28H1805	2	257022	485009	20,38	16,383	15,883	21,1	6-6-2012
B28H1806	1	256371	485248	19,346	18,934	18,434	19,884	6-6-2012
B28H1806	2	256371	485248	19,346	17,015	16,515	19,987	6-6-2012
B28H1808	1	256805	485080	19,821	19,322	18,822	20,412	12-7-2012
B28H1808	2	256805	485080	19,821	15,821	15,321	20,515	12-7-2012
B28H1879	1	256342	484785	20,892	16,288	15,288	21,708	7-9-2015
B28H1879	2	256342	484785	20,85	7,357	6,357	21,657	7-9-2015
B28H1879	3	256342	484785	20,85	-12,779	-13,779	21,621	7-9-2015
B28H1880	1	256360	485194	20,5	17,56	16,56	21,26	7-9-2015
B28H1880	2	256360	485194	20,5	4,544	3,544	21,244	7-9-2015
B28H1880	3	256360	485194	20,5	-3,698	-4,698	21,202	7-9-2015
B28H1880	4	256360	485194	20,5	-16,641	-17,641	21,109	7-9-2015
B28H1881	1	256372	485645	20,27	13,873	12,873	21,043	28-9-2015
B28H1881	2	256372	485645	20,27	4,349	3,349	21,019	28-9-2015
B28H1881	3	256372	485645	20,27	-2,571	-3,571	21,009	28-9-2015
B28H1881	4	256372	485645	20,27	-9,112	-10,112	20,988	28-9-2015

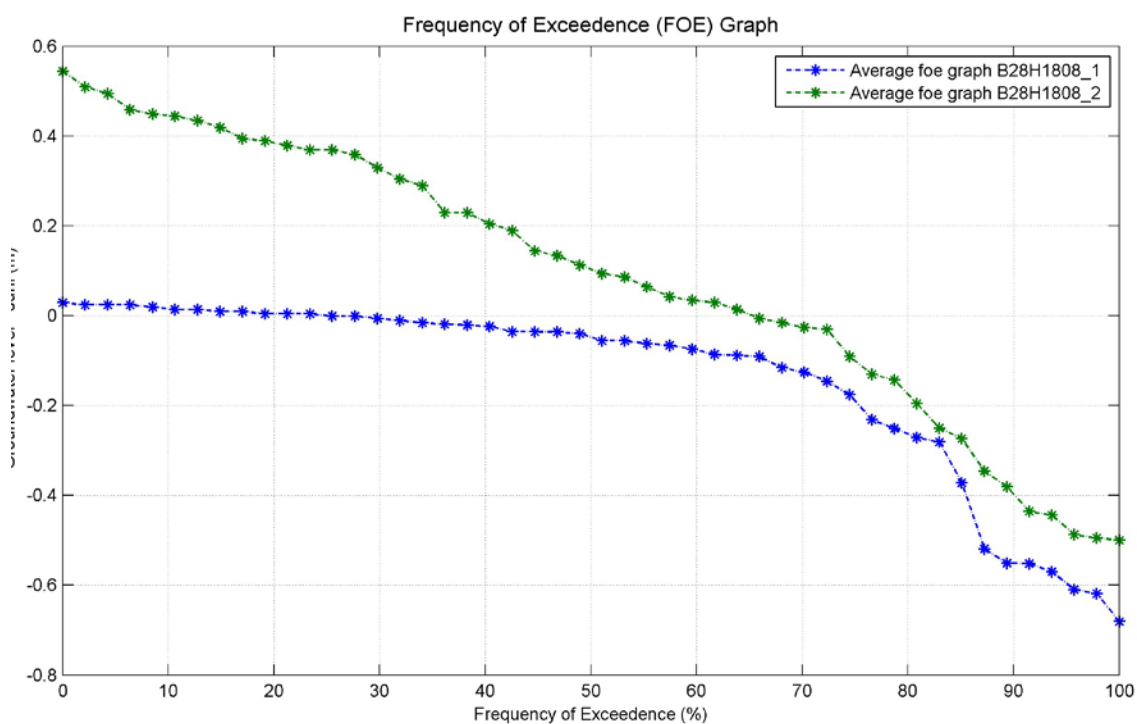
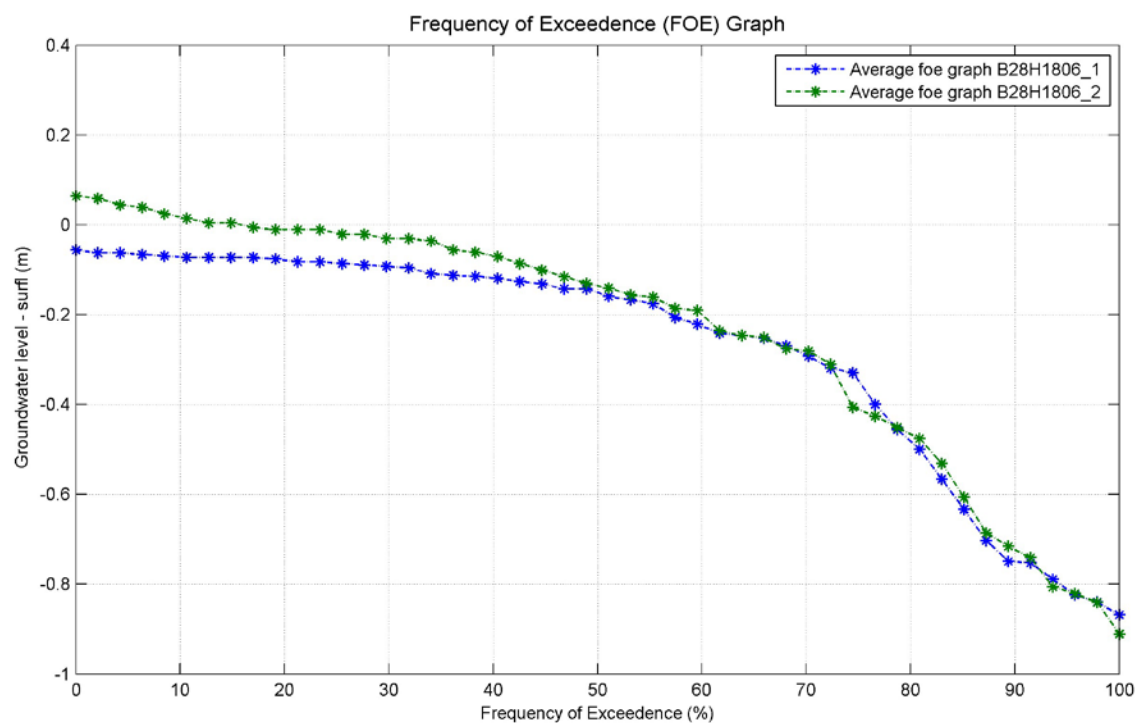


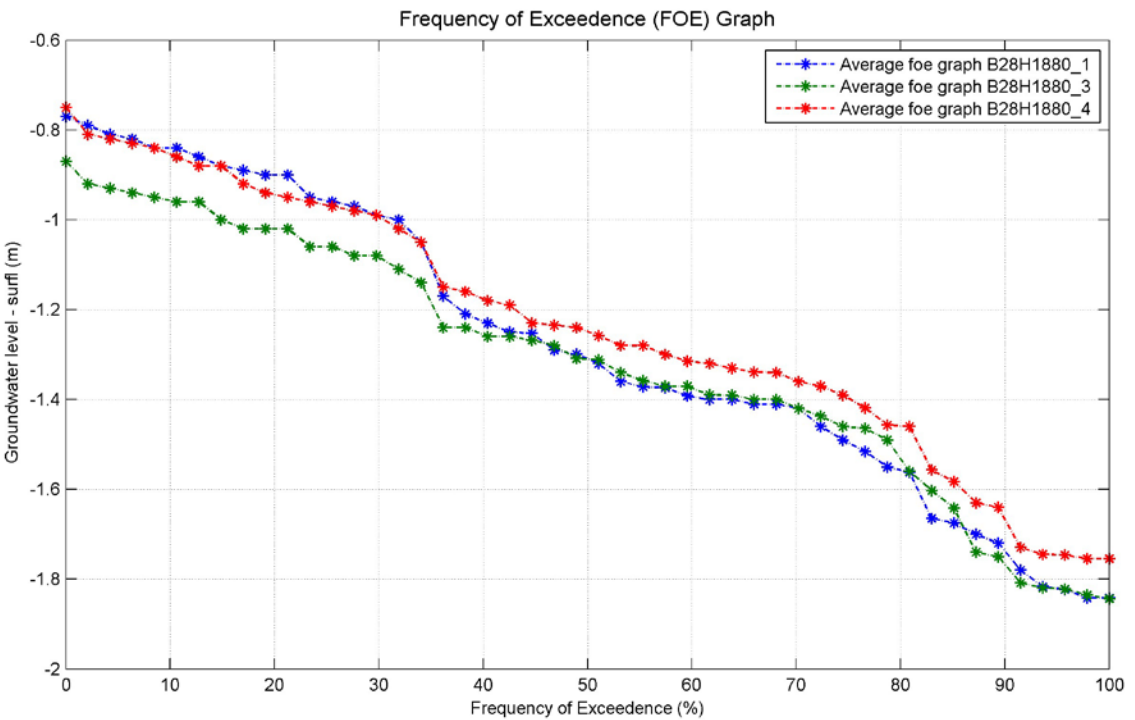
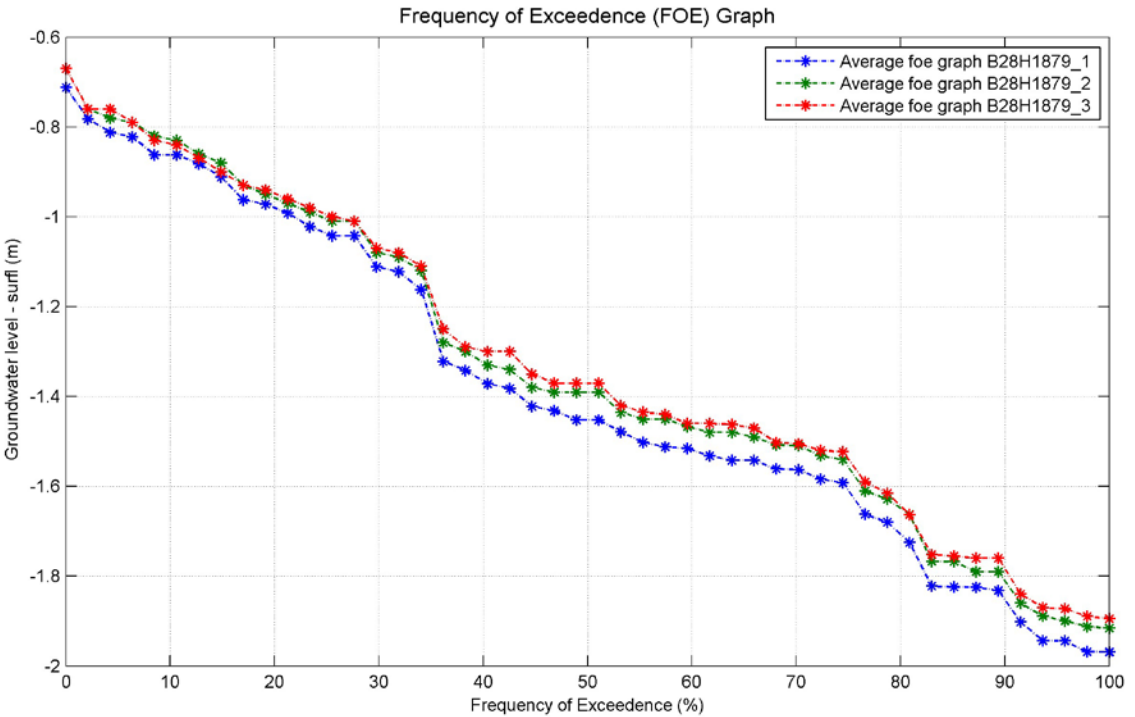
B28H1881	5	256372	485645	20,27	-24,262	-25,262	20,958	28-9-2015
B28H1882	1	257024	485006	20,38	12,515	11,515	21,565	26-10-2015
B28H1882	2	257024	485006	20,38	6,834	5,834	21,514	26-10-2015
B28H1883	1	256055	484972	18,57	17,39	17,09	19,81	26-10-2015
B28H1883	2	256055	484972	18,57	15,623	15,123	19,793	26-10-2015
B28H1883	3	256055	484972	18,57	9,631	9,131	19,781	26-10-2015

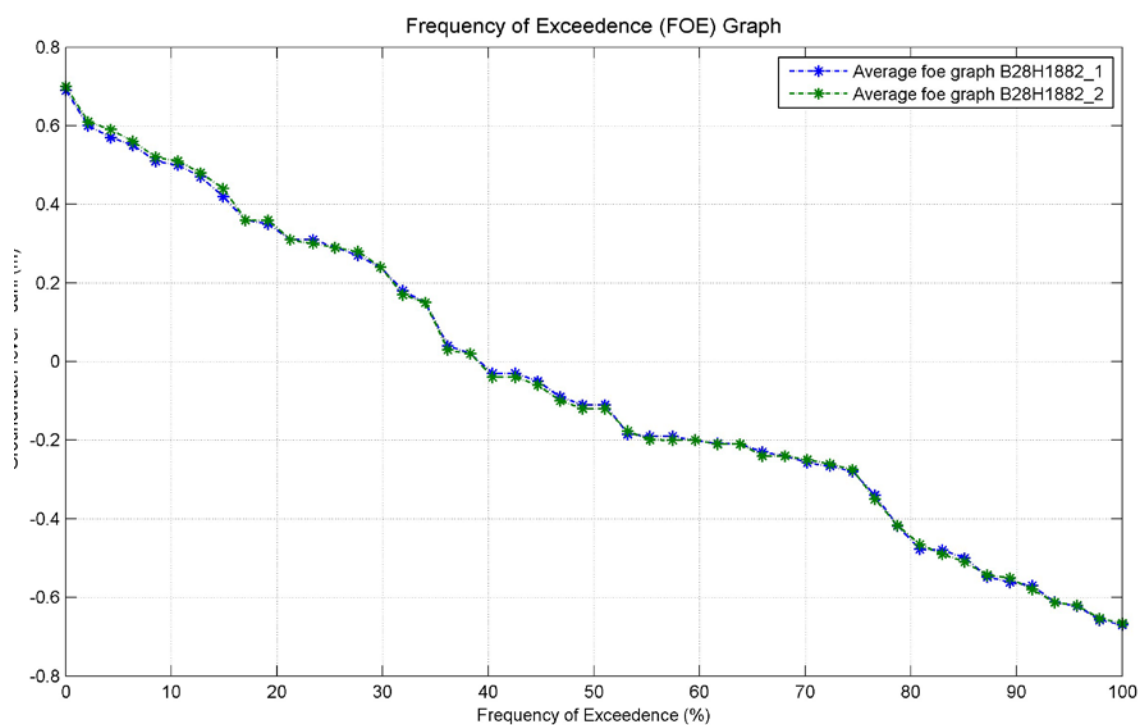
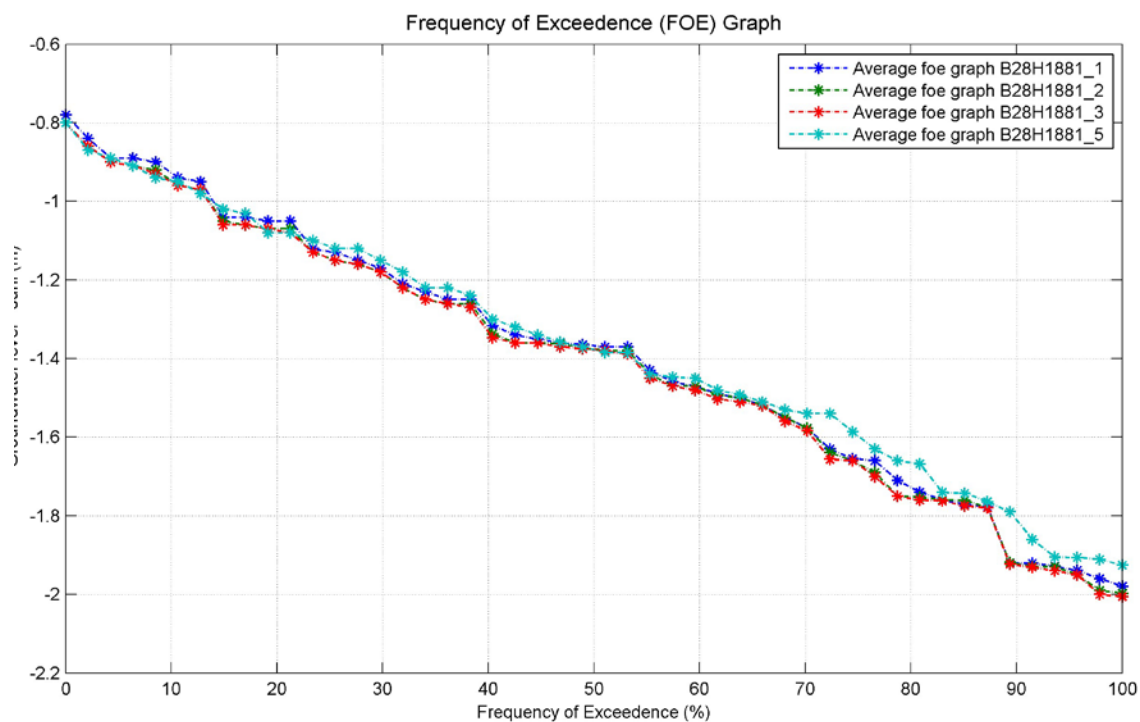
Bijlage 2 Ecohydrologische dwarsprofielen

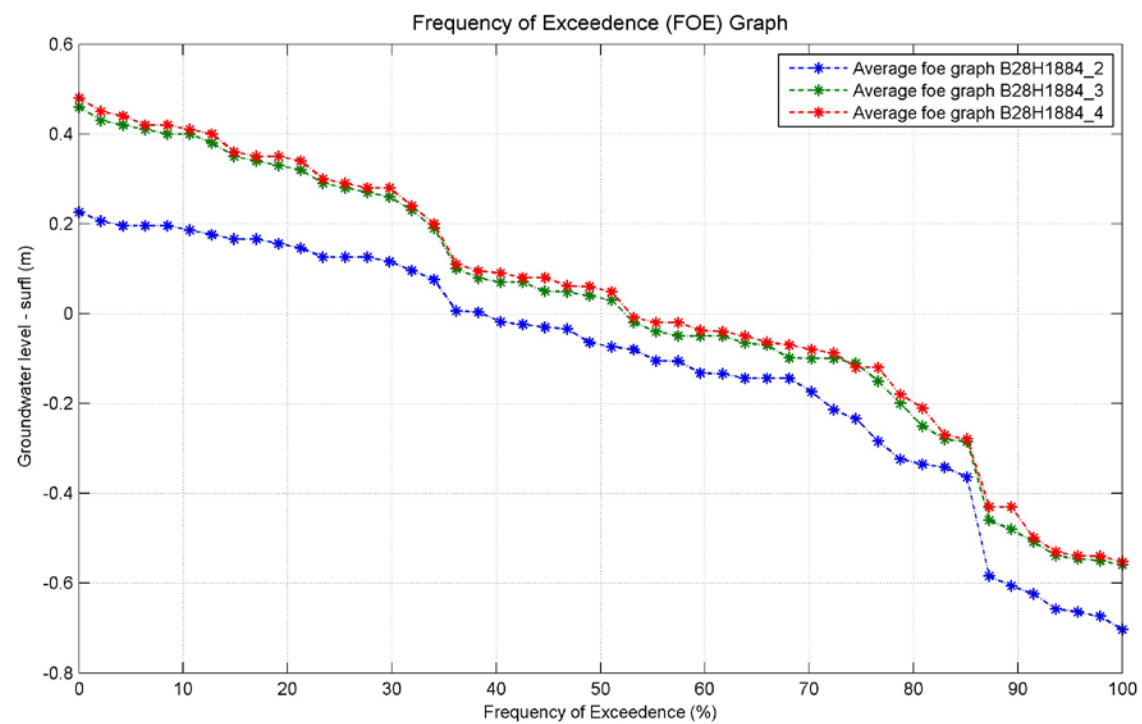
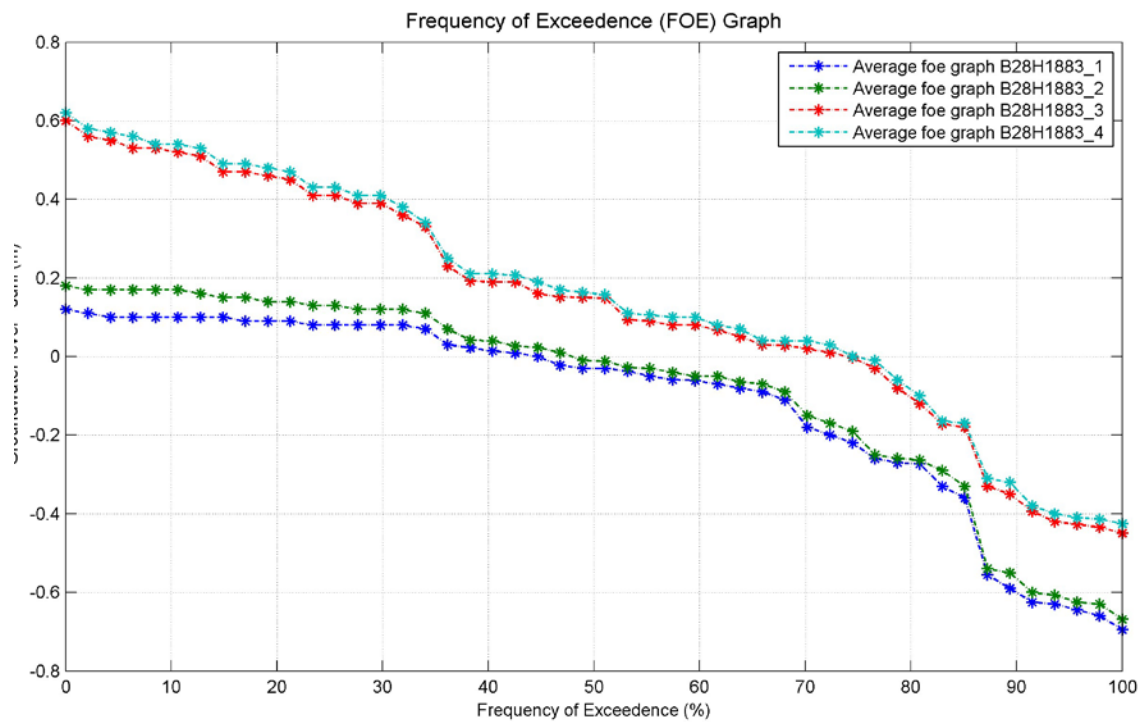


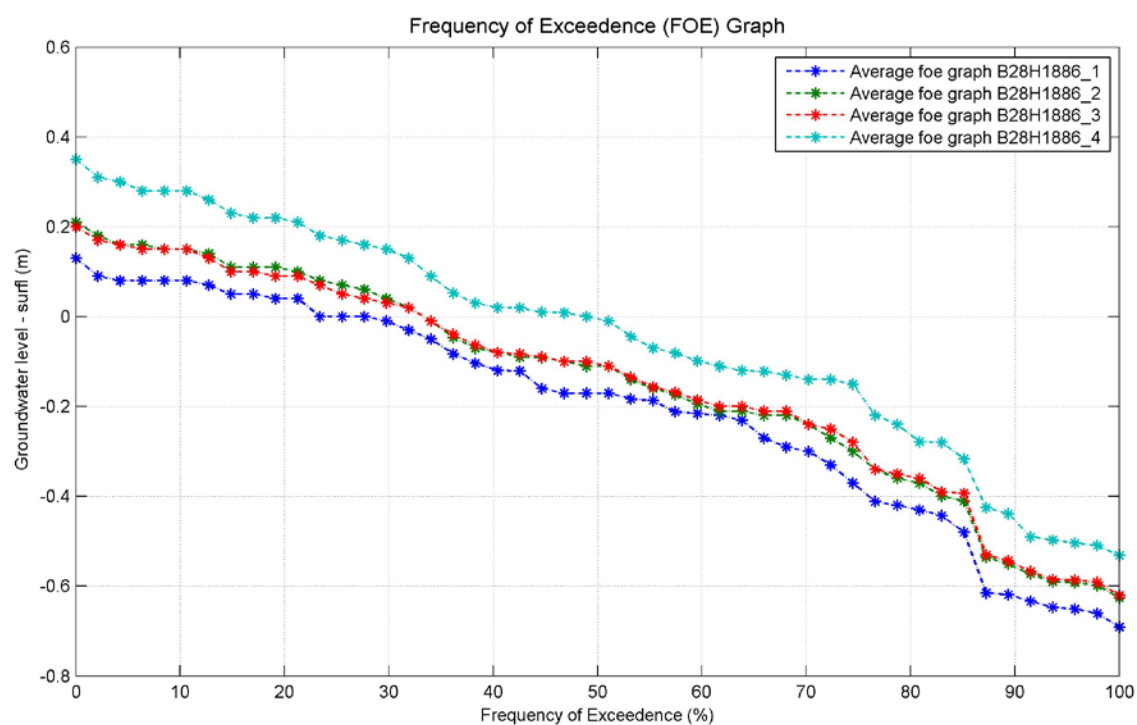
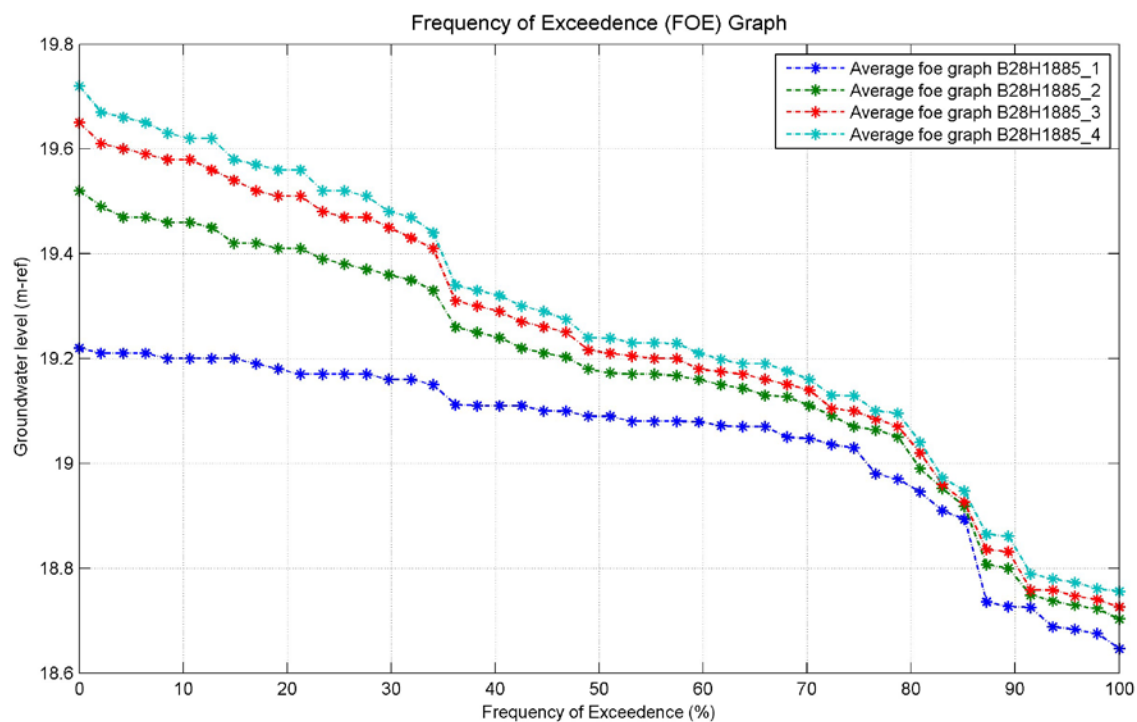
Bijlage 3 Duurlijnen provinciale peilbuizen

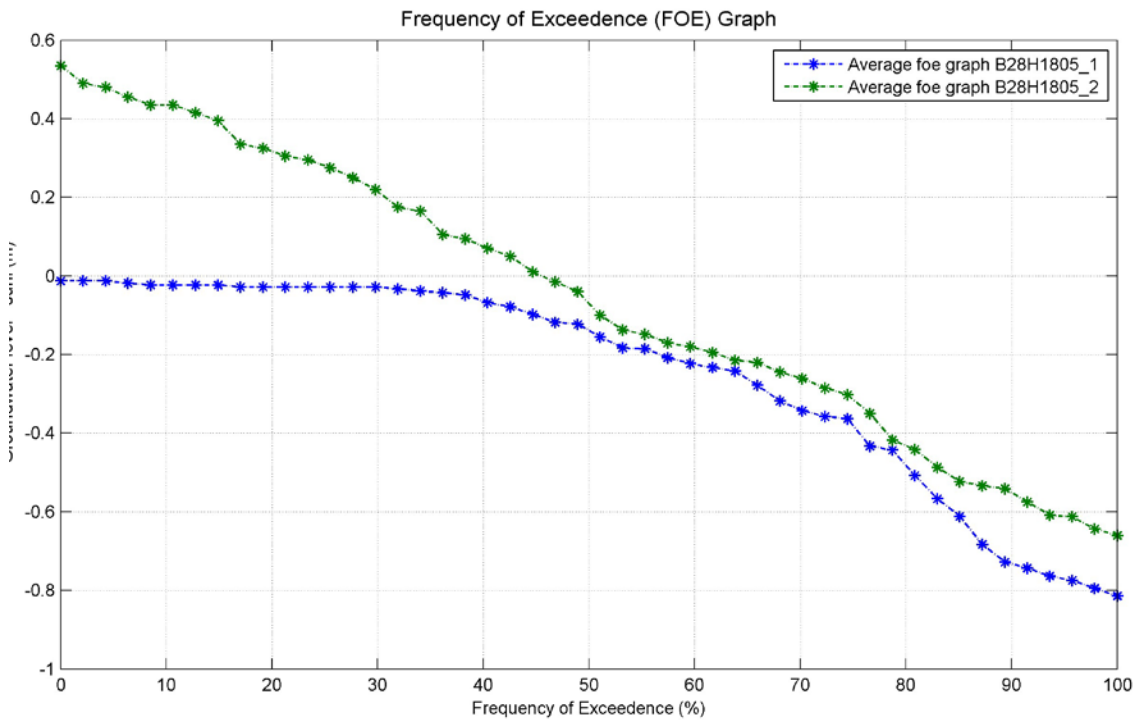
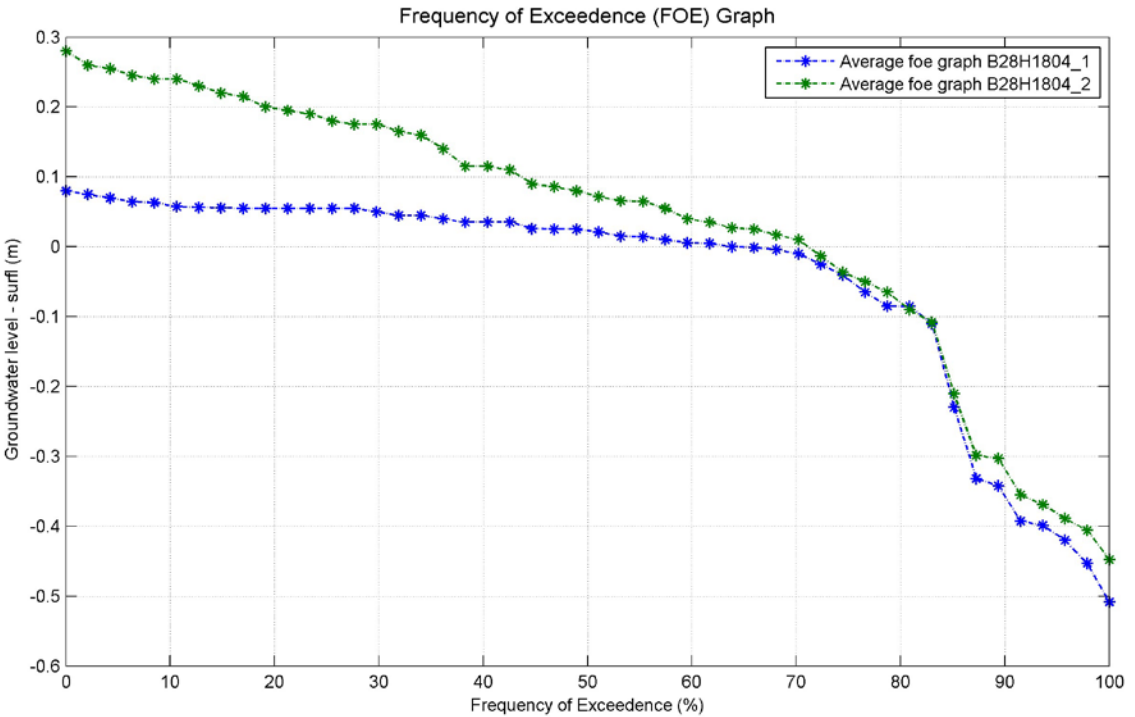














Bijlage 4 Boorprofielen

Boornummer	Laag	Horizont	begin	eind	os	leem	M50	opmerkingen
1	1	1Ap	0	20	5	22	160	Mild bruin
1	2	1Ce1	20	33		9	150	Iets podzolering
1	3	1Ce2	33	40		9	150	
1	4	1Cg1	40	70		12	150	
1	5	1Cg2	70	95		30	125	Blauwgrijs
1	6	2Cg	95	110		20	125/170	Gelaagd
1	7	3Ce	110	150		8	170	
1	8	3Cr	150	160		8	180	Gereduceerd
2	1	1Ap	0	24	6	22	155	Mild bruin
2	2	1A/Ce	24	30	3	22	155	Heterogeen
2	3	1Ce	30	55		12	155	
2	4	2Cg	55	80		55	100	Lössige beekleem
2	5	3Cg	80	120		8	175	
2	6	3Cgr	120	150		8	175	Zwak roestig
2	7	3Cr	150	160		8	175	Gereduceerd
3	1	1Ap	0	20	5	22	160	Mild bruin
3	2	1A/Ce	20	50	4	22	150	Heterogeen
3	3	1BCe	50	60	<1	35	125	Zeer zwakke B
3	4	1Ce	60	80		35	125	
3	5	2Ce	80	118		65	100	Beekleem grijs
3	6	3Cgr	118	135		8	170	Op 118 vegetatieband
3	7	3Cr	135	160		8	170	Gereduceerd
4	1	1Ap	0	27	6	25	140	
4	2	1A/BC/C	27	40	5	30	120	
4	3	1Ce	40	60		35	120	
4	4	1Cg	60	95		8	160	
4	5	2Ce	95	110		65	100	Lössige beekleem
4	6	3Cgr	110	135		8	170	
4	7	3Cr	135	160		8	170	Gereduceerd
5	1	1Ap	0	20	5	26	150	
5	2	1A/C	20	45	5	20/35	140	Heterogeen
5	3	2Ce	45	50	50			Moerige laag
5	4	3Cgr	50	70		85		Beekleem of oude klei
5	5	4Cgr	70	95		8	180	Houtresten
5	6	4Cr	95	120		8	180	Gereduceerd
6	1	1Ap	0	30	4	18	165	
6	2	1A/B	30	55	4	18	165	Heterogeen
6	3	1BCe	55	80	2	18	140	Licht bruin
6	4	1Ce	80	110		35	130	Lössig

6	5	1Ce	110	155		6	180	Vreemd
6	6	1Cr	155	165		6	180	Bruin gekleurd
A	1	1Ce	0	23		45	100	Lössig
A	2	2Cg	23	40		8	165	Veel roest
A	3	3Cg	40	53		35	110	Lössig
A	4	4Ce	53	80		8	165	Licht grijs
A	5	4Cgr	80	95		8	165	
A	6	4Cr	95	140		8	165	Gereduceerd
7	1	1Ap	0	20	4	20	155	
7	2	1A/B	20	30	3	20	155	Heterogeen
7	3	1Bhe	30	40	1	8	180	
7	4	1BCe	40	70	1	8	180	Fletsbruin
7	5	1Ce1	70	80		20	135	
7	6	1Ce2	80	115		6	200	
7	7	1Cgr	115	140		6	200	Grijs
7	8	1Cr	140	160		65		Beekleem, gereduceerd
8	1	1Ap	0	25	4	18	165	
8	2	1A/BC	25	45	6	16	165	Wat podzol B
8	3	1Cg1	45	80		24	130	
8	4	1Cg2	80	95		8	170	
8	5	2Cg	95	120		65		Lössachtige beekleem?
8	6	3Cg	120	140		7	180	
8	7	3Cgr	140	155		7	180	
8	8	3Cr	155	165		7	180	
9	1	1Apg	0	15	4	35	140	
9	2	1A/Cg	15	40	5	45	140	Met brokken beekklei
9	3	1Cg	40	70		20	135	Grijs
9	4	1Cgr	70	90		16	160	Blauwgrijs
9	5	1Cr	90	100		16	165	Houtresten
10	1	1Ap	0	30	5	16	150	
10	2	1Bhs	30	50	3	16	140	
10	3	1BCg	50	70	<1	16	140	Extreem verkit
10	4	1Cg1	70	110		25	120	Lössig grijs
10	5	1Cg2	110	175		9	160	
10	6	1Cr	175	180		9	160	Gereduceerd
11	1	1A/Cg	0	35	3	26	145	Heterogeen
11	2	1Cg	35	60		14	145	Vrij veel roest
11	3	1Cgr	60	95		18	145	
11	4	1Cr	95	130		18	145	Houtresten, gereduceerd
12	1	1A/Cg	0	50	3	28	145	Brokken beekleem
12	2	1Cg	50	65		14	140	Roestig
12	3	1Cgr	65	95		14	140	



12	4	1Cr	95	120		14	140	Gereduceerd
13	1	1A/Cg	0	35	3	28	145	heterogeen, veel roest
13	2	1Cg	35	65		14	140	
13	3	1Cgr	65	90		14	140	
13	4	1Cr1	90	100		14	140	Gereduceerd
13	5	1Cr2	100	120		60	100	Lössige leem
14	1	1A/Cg	0	40	3	26	150	Heterogeen
14	2	1Cg	40	80		8	175	
14	3	2Cgr	80	97		55	100	Beekleem
14	4	3Cr	97	130		8	175	Gereduceerd
15	1	1Apg	0	30	4	18	145	
15	2	1A/Cg	30	70	3	18	145	Sterk Heterogeen
15	3	2Cgr	70	90		50		Beekleem
15	4	3Cr	90	120		15	160	Gereduceerd
16	1	1Apg	0	30	3	20	150	
16	2	1Cg	30	70		10	175	
16	3	2Cgr	70	90		50	100	Beekleem
16	4	2Cr	90	120		50	100	Beekleem
B	1	1Apg	0	80	5	22	155	Matig heterogeen
B	2	1Cgr	80	105		10	165	
B	3	1Cr	105	140		12	165	Gereduceerd
17	1	1Apg	0	75	4	22	155	Opgebracht, licht heterogeen
17	2	1Cg	75	90		16	170	Zeer veel roest
17	3	2Cg	90	110		45	100	Lössig
17	4	3Cg	110	165		8	170	
17	5	3Cr	165	175		8	170	Gereduceerd
18	1	1Apg	0	70	4	25/30	155	Opgebracht
18	2	1Cgr	70	85		8	170	
18	3	2Cr	85	160		70	100	Humeuze beekleem
19	1	1Apg	0	50	4	32	140	
19	2	1A/C	50	100	8	32	140	Dichtgeslibt beekmateriaal
19	3	1Cr	100	140		15/30	130	Houtresten, gelaagd
20	1	1A/Cg	0	60	3	36	150	
20	2	1Cgr	60	80		8	180	
20	3	1Cr	80	105		8	180	
20	4	2Cr	105	140		60	100	Houtresten
21	1	1A/Cg	0	45	4	28	155	Heterogeen
21	2	1Cg	45	70		9	170	Licht grijs
21	3	1Cgr	70	90		9	170	Grijs
21	4	1Cr	90	100		9	170	Donker grijs
21	5	2Cr	100	145		76	100	Beekleem gereduceerd
22	1	1A/Cg	0	55	3	26	160	Heterogeen

22	2	1Cg	55	70		24	160	
22	3	1Cgr	70	115		12	145	
22	4	1Cr	115	140		12	145	Gereduceerd
23	1	1A/Cg	0	55		28/40	145	Heterogeen + brokken leem
23	2	1Cg	55	90				Gelaagd
23	3	2Cr	90	150		60	100	lets humeuze beekleem
24	1	1Apg	0	25	4	19	155	Vrijwel homogeen
24	2	1A/Cg	25	40	3	20	145	Verwerkt
24	3	2Cg	40	60		80	90	Zware beekleem
24	4	3Cgr	60	100		6	190	
24	5	3Cr	100	130		6	190	Gereduceerd
25	1	1A/Cg	0	48	4	22	155	
25	2	1Cg	48	80		8	175	
25	3	1Cgr	80	100		8	175	
25	4	2Cr	100	140		40/60	100/120	Beekleem gelaagd
26	1	1A/Cg	0	70	4	27	155	Heterogeen + brokken leem
26	2	2Cgr	70	90		70		Zware beekleem
26	3	2Cr	90	100		70		Zware beekleem
26	4	3Cr	100	140		35	100	Gelaagd, zand met leembandjes
27	1	1Apg	0	28	5	23	150	
27	2	1Cg	28	80		10	155	Vrij veel roest
27	3	1Cgr	80	118		10	155	Grijs
27	4	1Cr	118	140		10	155	Gereduceerd
28	1	1Apg	0	48	6	24	155	Vrijwel homogeen
28	2	1Cg	48	80		9	165	Roestig
28	3	1Cgr	80	105		9	165	Grijs
28	4	1Cr	105	130		9	165	Gereduceerd
29	1	1Apg	0	30	7	26	155	
29	2	1ACg	30	90	10	65	100	Met banden oer. Beekleem
29	3	1Cr	90	130		35	110	Gelaagd
29	4	2Cr	130	145		60	100	Beekleem
29	5	3Cr	145	155		12	135	Gereduceerd
30	1	1Aapg	0	100	5	25	150	lets heterogeen
30	2	1ACgr	100	125	5	32	150	lets heterogeen
30	3	1Cgr	125	145		15	145	
30	4	1Cr	145	165		15	145	Gereduceerd
31	1	1A/Cg	0	35	4	24	155	Veel roest
31	2	1Cg	35	50		75		Zware beekleem
31	3	2Cg	50	70		17	120	Licht grijs



31	4	2Cgr	70	90		6	190	Grijs
31	5	3Cr	90	140		65		Zware beekleem
32	1	1Apg	0	15	5	20	150	Iets heterogeen
32	2	1ACg	15	40	4	80	100	Zeer zware beekleem
32	3	1A/Cg	40	75	6	16/50	130/100	Sterk Heterogeen
32	4	1Cgr	75	85		70		Zware beekleem
32	5	1Cr1	85	130		70		Zware beekleem
32	6	1Cr2	130	150		70		Humeuze beekleem
33	1	1Apg	0	30	5	24	160	Licht heterogeen
33	2	1A/Cg	30	80	5	40/20	150	Heterogeen
33	3	1Cgr	80	95		12	175	Licht grijs
33	4	1Cr1	95	130		35/50	110	Grijs, gelaagd humeus
33	5	1Cr2	130	150	2	35/50	110	Grijs, gelaagd humeus
34	1	1A/Cg	0	50	3	20	155	Zeer heterogeen
34	2	1Cgr	50	75	12			Dichtgeslibde beekloop
34	3	1Cr1	75	100	14	40	120	Humeus rijk
34	4	1Cr2	100	130		20	135	Gereduceerd
35	1	1Aap	0	40		20	165	
35	2	1E	40	50		10	170	
35	3	1Bh	50	70		6	175	
35	4	1BCg	70	95		6	175	Sterk verkit
35	5	1Cg	95	185		6	175	Verkit
35	6	1Cr	185	190		6	175	Gereduceerd
36	1	1A/Cg	0	20	3	30	155	Heterogeen
36	2	1Cg1	20	57		8	175	Zeer roestig
36	3	1Cg2	57	70		8	175	Zwak roestig
36	4	2Cgr	70	110		75	100	Zware beekleem
36	5	2Cr	110	150		75	100	Zware beekleem
37	1	1Ap	0	22	8	60	100	Beekleem
37	2	1Cg	22	30		60	100	
37	3	2Cg	30	80		6	175	
37	4	3Cr1	80	100		50	115	Sterk gelaagde beekleem
37	5	3Cr2	100	120	1	50	115	Licht humeus beekleem
38	1	1Apg	0	35	4	20	155	
38	2	1Cg	35	70		8	175	
38	3	2ACg	70	80	12	60		Humeuze beekleem
38	4	3Cgr	80	90		8	165	
38	5	3Cr	90	140	5	8	165	Vegetatiebandjes
39	1	1Apg	0	40	6	27	155	
39	2	1Cg	40	90		75		Beekleem, zeer roestig
39	3	2Cr	90	120		15	140	Gereduceerd
40	1	1Aap	0	80	5	18	160	

40	2	1Bhe	80	120	2	8	160	Verkit
40	3	1BCe	120	140	1	8	160	Verkit
40	4	1Ce	140	180		6	175	
40	5	1Cr	180	-		8	175	
41	1	1Ap	0	55	7	27	150	Vrij homogeen
41	2	1Cg1	55	80		8	170	Veel roest
41	3	1Cg2	80	100		6	180	Zwak roestig
41	4	2Cr	100	140		65	100	Beekleem
42	1	1Apg	0	30	5	26	155	
42	2	1ACg	30	50	7	26	155	
42	3	1Cg	50	80	3	75	100	Beekleem
42	4	1Cr1	80	110		55	100	Beekleem
42	5	1Cr2	110	145	35	40		Zeer lemig broekveenn
42	6	1Cr3	145	150		60	100	
43	1	1Apg	0	45	4	22	160	Vrij homogeen
43	2	1Cg1	45	90		18	110	Veel roest
43	3	1Cg2	90	120		80		Zeer zwakke beekleem met veel roest
43	4	2Cgr	120	135		5	200	Licht grijs
43	5	3Cr	135	150	4	65		Humeuze beekleem
44	1	1Aap	0	45		18	165	
44	2	1Cg1	45	85		15	165	Veel roest
44	3	1Cg2	85	115		15	165	Zwak roestig
44	4	2Cr	115	140		55	100	Beekleem
45	1	1A/Cg	0	70	4	19	145	Diep verwerkt met lemig zand op 60-70 cm
45	2	1Cgr	70	120		12	160	
45	3	1Cr	120	150		12	170	
46	1	1Apg	0	30	5	19	155	
46	2	1Cg	30	80		16	155	Gelaagd
46	3	2Cgr	80	110		60	100	Beekleem grijs blauw
46	4	2Cr	110	130		60	100	Beekleem grijs blauw
47	1	1A/Cg	0	50		28	150	Heterogeen
47	2	1Cgr	50	90		8	165	
47	3	2Cgr	90	100		60	100	Beekleem met grof zand
47	4	2Cr	100	150		75	100	Beekleem
48	1	1A/Cg	0	50	3	35	145	Sterk Heterogeen
48	2	1Cg	50	90		17	135	Blauwgrijs
48	3	1Cr	90	120		6	190	Gereduceerd
48	4	2Cr	120	140		65	100	Beekleem
49	1	1A/Cg	0	50	3	27	145	Heterogeen
49	2	1Cgr	50	70		10	150	
49	3	1Cr	70	100		10	150	Met houtresten,



								gereduceerd
49	4	2Cr	100	150		60	100	Veel houtresten, beekleem, gereduceerd
50	1	1Aapg	0	45		28	145	Vrijwel homogeen
50	2	1Cg	45	90		16	130	
50	3	2Cg	90	115		75	100	Zeer zware beekleem + houtresten
50	4	2Cgr	115	140		80	100	Zeer zware beekleem + houtresten
50	5	2Cr	140	150		80	100	Zeer zware beekleem + houtresten
51	1	1Apg	0	35	6	25	155	Homogeen
51	2	1Cg	35	100		14	135	Veel roest
51	3	1Cgr	100	110		14	135	
51	4	2Cgr	110	125		50	100	Beekleem
51	5	3Cr	125	150		8	100	Gereduceerd
52	1	1A/Cg	0	55	3	37	140	Heterogeen
52	2	1Cg	55	70		10	165	
52	3	2Cgr	70	90		70	100	Beekleem
52	4	2Cr	90	140	3	60	100	Humeuze beekleem
53	1	1A/Cg	0	40	3	38	145	Met roestconcreties
53	2	1Cg	40	55		20	165	
53	3	1Cgr	55	85		20	165	
53	4	2Cr	85	120		45	110	Zandige beekleem met houtresten
54	1	1Ap	0	40	5	35	140	Vrij homogeen
54	2	1ACg	40	60	3	45	140	
54	3	1Cg1	60	75		15	145	
54	4	1Cg2	75	90		15	145	
54	5	2Cgr	90	110		15	140	Met glauconiet
54	6	3Cr	110	130		55	110	Beekleem
55	1	1Ap	0	30	5	25	140	Vrijwel homogeen
55	2	1ACe	30	40	3	30	130	
55	3	1Ce	45	50		20	130	
55	4	1Cg1	50	80		35	120	
55	5	1Cg2	80	135		5	185	
55	6	1Cr	135	150	4	35	130	Humeus, gereduceerd
56	1	1Ap	0	30	6	28	135	Vrijwel homogeen
56	2	1Ce	30	45		28	100	Licht grijs
56	3	1Cg1	45	70		28	100	Roestig
56	4	1Cg2	70	125		7	180	Licht grijs
56	5	1Cgr	125	145		7	180	
56	6	1Cr	145	160		7	180	Gereduceerd
57	1	1Ap	0	24		20	145	Homogeen

57	2	1BCe	24	30		20	145	Zeer zwakke B
57	3	1Cg1	30	70		8	175	Roestig
57	4	1Cg2	70	160		8	175	
57	5	1Cr	160	170		8	175	Gereduceerd
58	1	1Ap	0	25	5	17	150	Homogeen
58	2	1BCe	25	32	1	15	150	Matig ontwikkeld
58	3	1Cg	32	165		16	165	Zwak roestig
58	4	1Cr	165	170		10	165	Gereduceerd
59	1	1Ap	0	35		16	150	Homogeen
59	2	1BCg	35	48		12	155	Verkit
59	3	1Cg	48	105		10	160	Veel roest
59	4	2Cg	105	120		50	160	Lössige leem
59	5	3Cg	120	170		7	165	Veel roest
59	6	3Cr	170	175		7	165	Gereduceerd
60	1	1Ap	0	30	6	16	155	
60	2	1Cg	30	105		8	165	
60	3	2Cg	105	120		60	100	Lössige beekleem
60	4	3Cg	120	165		8	165	
60	5	3Cr	165	180		8	165	
61	1	1Ap	0	20	7	20	150	Homogeen
61	2	1Ce	20	55		14	160	Roestloos
61	3	1Cg1	55	70		9	160	Veel roest
61	4	1Cg2	70	80		50	100	Lössige beekleem
61	5	1Cg3	80	120		7	180	
61	6	2Cgr	120	130		55	100	Beekleem
61	7	2Cr	130	150		55	100	Beekleem, gereduceerd
62	1	1A/Cg	0	30	2	18	155	Sterk Heterogeen
62	2	1Cg	30	50		8	180	
62	3	2Cgr	50	80		55	100	Gelaagd
62	4	2Cr1	80	130		55	100	Met houtresten
62	5	2Cr2	130	145		14	145	Gereduceerd
63	1	1Ap	0	40	7	18	160	
63	2	1Bhe	40	75	2	10	160	Sterk verkit
63	3	1Ce	75	90		28	120	
63	4	1BCe	90	160	2	6	185	Matig verkit
63	5	1Cr	160	180		6	185	
64	1	1Ap	0	34	6	18	150	Vrijwel homogeen
64	2	1BCg	34	80	1	14	150	Zwak roestig
64	3	1Cg1	80	105		8	170	Zeer zwak roestig
64	4	1Cg2	105	120		8	170	Veel roest
64	5	2Cg	120	150		55	100	Lössig
64	6	3Cg	150	170		8	165	
64	7	3Cgr	170	190		8	165	



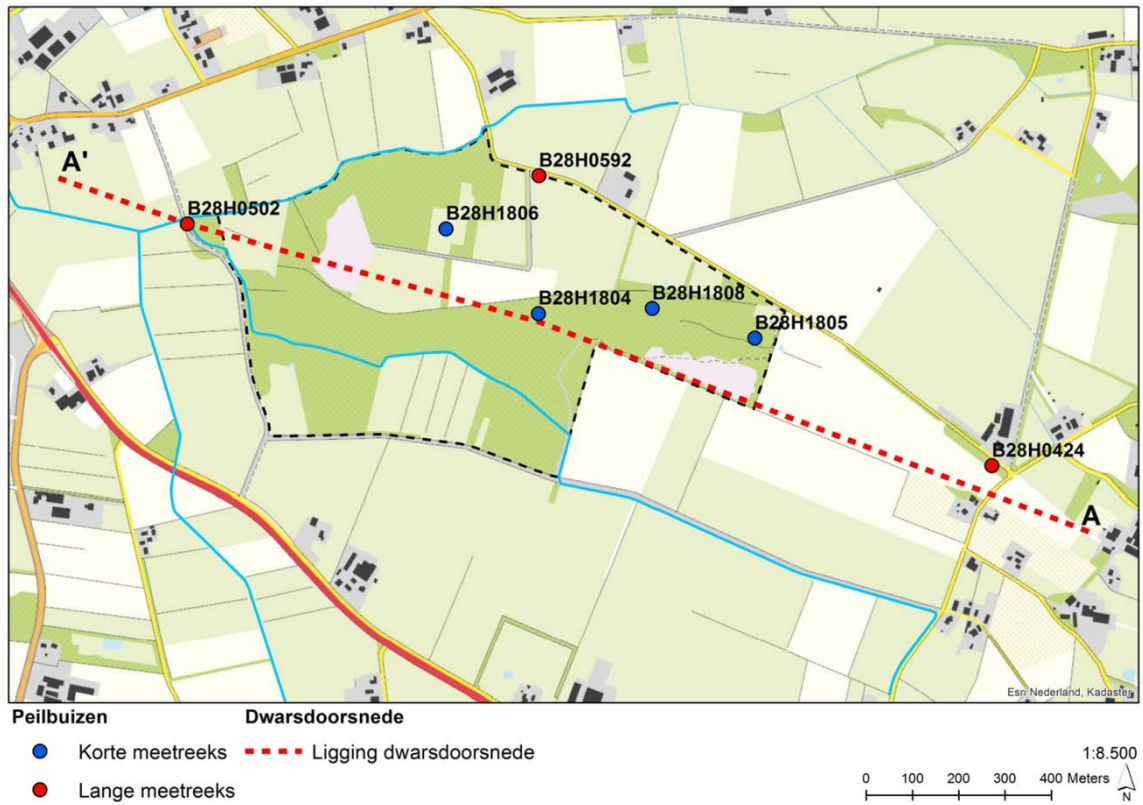
65	1	1Apg	0	40	5	22	150	Zwak roestig
65	2	1Cg	40	85		15	140	Veel roest, verkit
65	3	2Cg	85	150		55	100	Lössige beekleem
65	4	2Cgr	150	180		55	100	Lössige beekleem
65	5	2Cr	180					
66	1	1A/Cg	0	35	3	37	140	Heterogeen
66	2	1Cg	35	70		14	155	Matig roestig
66	3	1Cgr1	70	100		10	165	
66	4	1Cr	100	130		10	165	Gereduceerd
C	1	1Ah	0	15	12	36	140	Zwart bijna moerig
C	2	1ACg	15	25	5	36	140	Roestig
C	3	1Cg1	25	65		15	130	Roestig
C	4	1Cg2	65	125		8	165	Zeer roestig
C	5	2Cgr	125	140		55	100	Lössig
C	6	2Cr	140	170		55	100	Lössig
67	1	1Apg	0	38	5	30	140	Homogeen
67	2	1Cg1	38	70		15	130	Roestig
67	3	1Cg2	70	100		10	170	
67	4	2Cg	100	150		40/60	100	Gelaagd, lössig
67	5	2Cr	150	170		65	100	Vegetatieband
D	1	1Apg	0	14	7	28	140	
D	2	1Cg	14	30		10	140	Veel roest
D	3	2Cg	30	53		45	110	Lössig
D	4	3Cg	53	70		6	180	
D	5	3Cgr	70	110		6	180	
D	6	3Cr	110	140		6	180	Gereduceerd
E	1	1AC	0	20	3	12	160	
E	2	1Cg	20	70		12	160	Vrij veel roest
E	3	2Cgr	70	100		55	110	Lössige beekleem
E	4	3Cr	100	110		4	205	
E	5	4Cr	110	160		70	100	Beekleem
E	6	5Cr	160	170		10	190	
68	1	1Ap	0	30	5	18	140	Homogeen
68	2	1Cg	30	115		16	140	Van 86-115 veel roest
68	3	1Cgr	115	150		16	140	
68	4	1Cr	150	170		6	185	Gereduceerd
69	1	1Ap	0	23	5	25	140	Vrijwel homogeen
69	2	1Cg1	23	85		15	140	Roestig
69	3	1Cg2	85	140		8	180	Zeer roestig
69	4	1Cgr	140	150		8	180	
69	5	1Cr	150	170		8	180	Gereduceerd
70	1	1Ap	0	27	7	23	135	Vrijwel homogeen
70	2	1Cg	27	125			130	Licht verkit

70	3	2Cgr	125	155		55	100	Lössige beekleem
70	4	3Cr	155	165		4	215	Gereduceerd
71	1	1Ap	0	60	4	18	140	
71	2	1A/Cg	60	100	10	18	140	Met moerige brokken
71	3	1BC1	100	120	1	27	100	Venbodem
71	4	1BC2	120	165	1	27	100	
71	5	1Cr	165	170		8	160	Gereduceerd
72	1	1Ap	0	20	5	18	140	Vrijwel homogeen
72	2	1A/Cg	20	60	4	18	140	Zwak roestig
72	3	1Cg1	60	86		12	130	Zwak roestig
72	4	1Cg2	86	105		8	170	
72	5	2Cgr	105	130		60	100	Beekleem
72	6	2Cr	130	200	4	60	100	Met humusbanden
73	1	1Apg	0	40	6	18	150	Homogeen
73	2	1A/Cg	40	50	3	24	145	Met roest concreties
73	3	1Cg1	50	75		15	130	
73	4	1Cg2	75	90		5	190	Veel roest
73	5	2Cg	90	110		70	100	Beekleem
73	6	3Cg	110	190		11	170	
73	7	3Cr	190	200		11	170	Gereduceerd
74	1	1A/Cg	0	33	5	24	150	Licht verwerkt
74	2	1Cg1	33	70		14	140	
74	3	1Cg2	70	110		6	185	
74	4	2Cg	110	155		55	100/150	Gelaagd
74	5	2Cr	155	185		8	155	Gereduceerd
75	1	1Apg	0	35	5	20	148	Vrijwel homogeen
75	2	1Cg1	35	60		16	140	
75	3	1Cg2	60	100		8	175	Zeer roestig
75	4	2Cg	100	120		50	100	Beekleem
75	5	3Cgr	120	160		6	185	
75	6	4Cr	160	190	8	70	100	Humeuze beekleem
76	1	1Ap	0	25	5	19	160	Homogeen
76	2	1Acg	25	38	3	20	160	
76	3	1Cg	38	87		15	170	Veel roest, iets verkit
76	4	2Cg	87	105		55	100	Beekleem
76	5	3Cg	105	150		6	185	Zwak roestig
76	6	4Cr	150	185	10	70	100	Humeuze beekleem
76	7	5Cr	185	195		8	165	
77	1	1Ap	0	20	5	18	145	
77	2	1A/Cg	20	40		19	145	Veel roest
77	3	1Cg1	40	120		8	165	Zwak roestig
77	4	1Cg2	120	150		6	180	
77	5	1Cr	150	175		6	180	Gereduceerd



77	6	2Cr	175	185		50	100	Humeuze beekleem
77	7	3Cr	185	200		6	170	Gereduceerd
78	1	1Ap	0	25	5	22	148	Homogeen
78	2	1A/Cg	25	50	5	22	148	Verwerkt
78	3	1Cg	50	80		17	135	
78	4	2Cg	80	100		40	100	Beekleem
78	5	3Cgr	100	125		15	140	
78	6	4Cr1	125	135		50	100	
78	7	4Cr2	135	160	12	65	100	Zeer humeuze beekleem

Bijlage 5 Ligging dwarsdoorsnede A - A'





Bijlage 6 Vegetatietypen en kwaliteit

Kwaliteit van de habitattypen volgens de definitietabel van Bal (2010).

Aangevulde vegetatietypen (niet op de onderliggende vegetatiekaart van de habitattypenkaart) zijn weergegeven met geel.

Habitatype		Vegetatietype		
Code	Omschrijving	Code	(Sub)associatie	Kwaliteit
H6410	Blauwgraslanden	16A1d	Parnassiarijk blauwgrasland	Goed
		16A1a	Blauwgrasland typische subass.	Goed
		16A1e	Blauwgrasland soortenarme subass.	Goed
		16A2c	Veldrusassociatie soortenarme subass.	Goed
		06C4	Associatie van Waterpunge en Oeverkruid	Goed
		16A-a	Rompgemeenschap van blauwe knoop en blauwe zegge	Matig
H6230	Heischrale graslanden	19A-b	Rompgemeenschap van Welriekende nachtorchis-Reukgras	Matig
H91E0C	Vochtige alluviale bossen	39A2a	Elzenzegge-Elzenbroek typische subass.	Goed
		39A2b	Elzenzegge-Elzenbroek subass. met Bittere veldkers	Goed
H4010A	Vochtige heiden	11A2f	Associatie van dophei, soortenarme subass.	Goed
		11A2a	Associatie van dophei, subass. met veenmos	Goed
		20A1e	Associatie van Stekelbrem, soortenarme subass.	Matig
		11A-a	Rompgemeenschap van Gewone dophei	Matig
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	11A1a	Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies typische subass.	Goed
		11A1b	Associatie van Moeraswolfsklauw en	Goed

			Snavelbies soortenarme subass.	
H7230	Kalkmoerassen	09C1	Àssociatie van Vetblad en Vlozegge	Goed

Ontwikkelingen in de vegetatie

Links Oostelijke maatje 1989 –1998 (uit Eysink et al., 2001) en rechts westelijke maatje, (Eysink en de Bruijn, 1997).

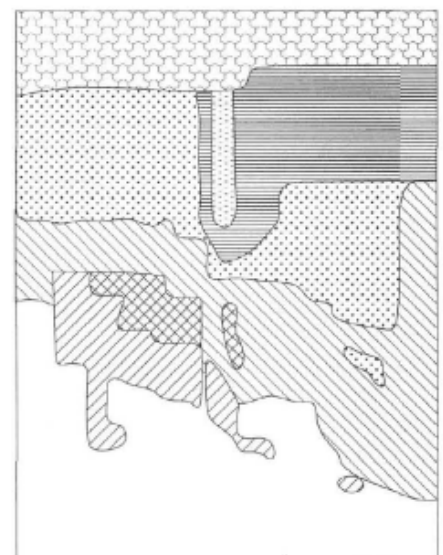
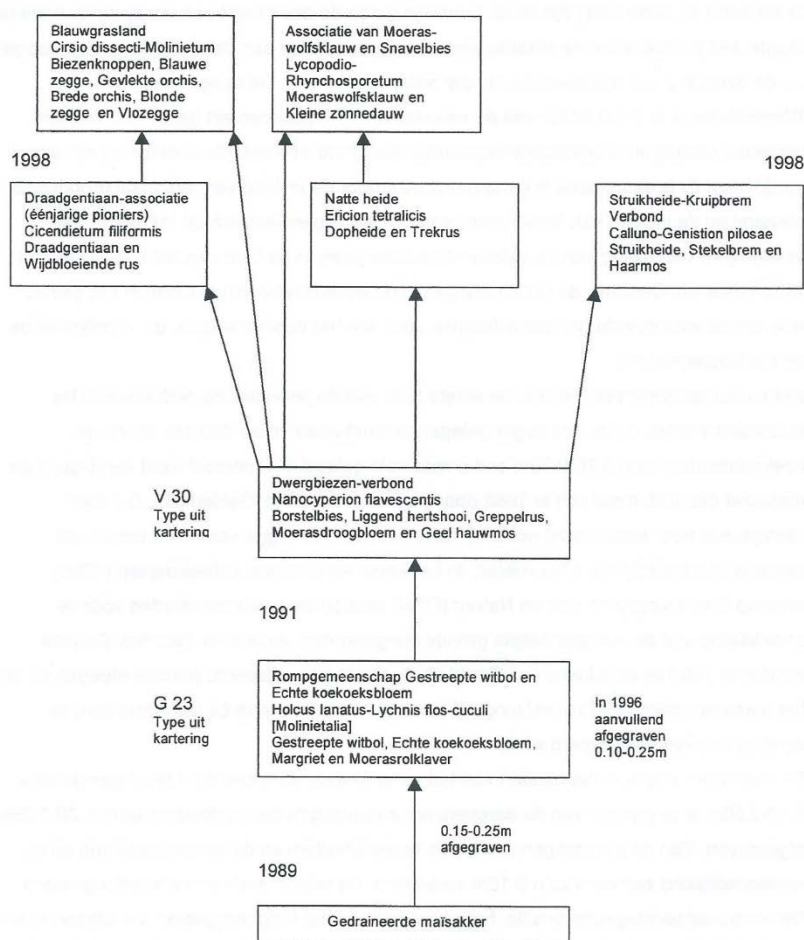


Fig. 2. Vegetatieschets van het 'nieuwe maatje' in de Lemselermaten.
Kartering:
A.Th.W. Eysink, juli 1997.

- Ven-vegetatie (Hydrocotylo-Baldellion)
- ▨ Kalkmoeras (pioniersgemeenschap Caricion davallianae)
- ▧ Parnassia-rijk Blauwgrasland (Cirsio dissecti-Molinietum parnassietosum)
- ▩ Orchideeënrijke vochtige heide (Ericetum tetralicis orchietosum)
- Vochtige heide (Ericetum tetralicis typicum)
- Schraal grasland (RG Holcus lanatus-Lychnis flos-cuculi-(Molinietalia))
- ▤ Nat/vochtig loofbos (Alnion glutinosae/Alno-Padion)
- ▦ Voormalige houtwal (niet gekarteerd)



Bijlage 7 Hydrologische berekeningen (externe bijlage)

Notitie Kees Maas

Bijlage 8 Uitkomsten tijdreeksmodellen

Toelichting bij de tabel:

EVP = verklarende variantie. Vuistregel is dat de EVP > 70% moet zijn voor een betrouwbaar model.

Evap fctr = verdampingsfactor. Moet tussen de 0,5 en 2 liggen.

Peilbuizen worden tot op heden opgenomen.

Tijdreeksanalyse uitgevoerd met Menyanthes (KWR).

MODEL NAME	X	Y	Z (m+NAP)	EVP	RMSE	RMSI	DBASE	M0 PREC	SDEV
B28H1805_1_nonlinear	257027	485015	19,61	86,7	0,0872	0,0819	20,1	339,6	150,5
B28H1806_1_nonlinear	256360	485250	18,93	87,1	0,0934	0,0814	18,7	761,1	235,4
B28H1808_1_nonlinear	256805	485079	19,32	88,3	0,0751	0,0564	19,1	756,4	165,4
B28H1882_1_nonlinear	257028	485015	12,51	96,3	0,0664	0,0603	15,9	2,84E+04	6,67E+05
B28H1884_1_nonlinear	255987	484996	16,53	75	0,02	0,0103	17,9	526,2	7,47E+07

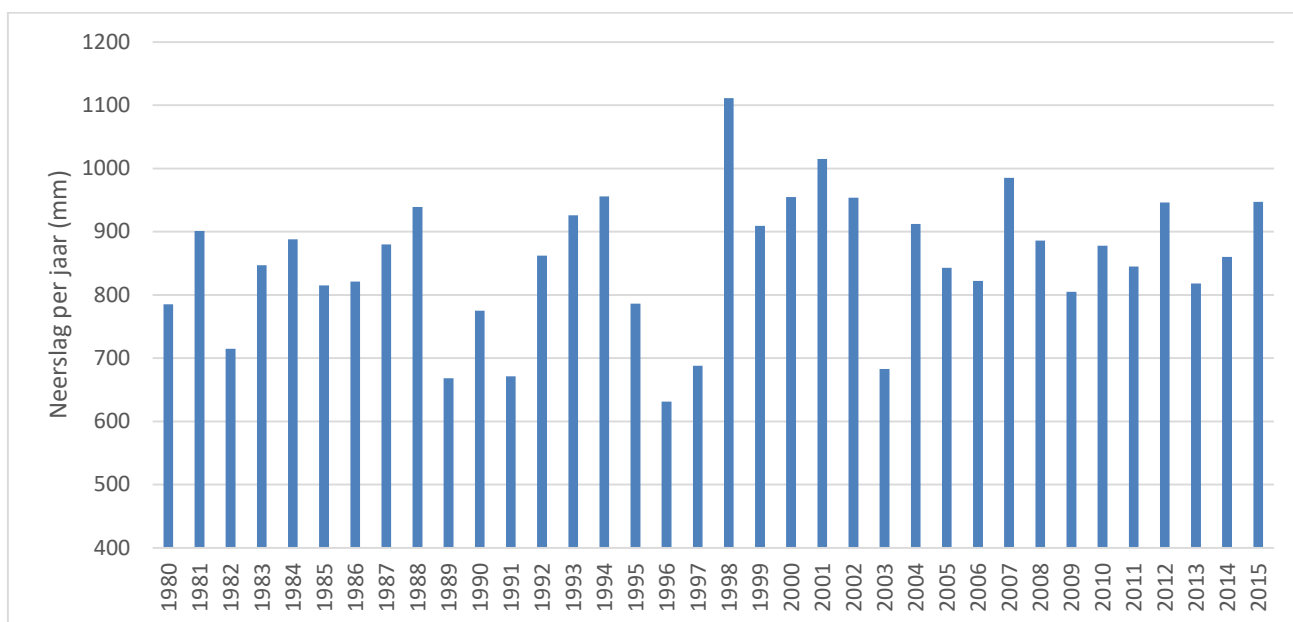
<Vervolg>

MODEL NAME	MU PREC	SDEV	M0_2 PREC	SDEV	MU_2 PREC	SDEV	EVAP FCTR	SDEV
B28H1805_1_nonlinear	72,58	21,51	795,1	1,08E+05	4,54E+04	5,37E+06	1,38	0,21
B28H1806_1_nonlinear	108,2	31,83	169,6	126,9	208	73,11	1,01	0,076
B28H1808_1_nonlinear	99,65	18,72	116	100,4	174,9	35,28	0,852	0,078
B28H1882_1_nonlinear	5482	1,29E+05	106,9	37,16	8,649	3,103	0,969	0,34
B28H1884_1_nonlinear	105,2	1,87E+07	126,7	4,78E+06	180,1	6,79E+06	0,999	2,4

Bijlage 9 Neerslag Twente

Hoeveelheid neerslag gemiddeld over 102 weerstations met een goede spreiding over Nederland, zie:

Buishand, T.A., T. Brandsma, G. de Martino & J.N. Spreeuw, 2011. Ruimtelijke verdeling van neerslagtrends in Nederland in de afgelopen 100 jaar. H2O 44, 24, 31–33.



Bijlage 10 Berekening doelgaten

Lichtgroen	Aangewezen als habitatype (vegetatietype volgens vegetatietypenkaart onder habitatypenkaart)
Wit	Niet aangewezen als habitatype (vegetatietypen op basis van veldbezoek)
Groen	Geen doelgat
Rood	Wel doelgat (cm te laag)
Ref GVG	Referentiewaarde Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (Waternood tenzij *, dan Synbiosys)
Ref GLG	Referentiewaarde Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (Waternood tenzij *, dan Synbiosys)
GVG	Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand peilbuis
GLG	Gemiddelde Laagste Grondwaterstand peilbuis

Peilbuis	Vegetatie	Ref GVG	Ref GLG	GVG	GLG	Doelgat GVG	Doelgat GLG
B28H0704	Vochtige hei	-8/-35	-86/-145*	0	-72		
B28H0706	Vochtige hei	-8/-35	-86/-145*	0	-92		
B28H0707	Elzenbroek met zegges	+10/-15	>-50	-7	-76		26
B28H0709	Blauwgrasland (zwak gebufferde vennen)	0/-25	-50/-71*	-4	-48		
B28H0712	Blauwgrasland	0/-25	-50/-71*	-4	-47		
B28H0714	Elzenbroek met moeraszegge (39AA2b)	-15/+10	>-40	-6	-58		18
B28H0717	kalkmoeras	+10/-5	>-50	-12	-64	22/7	14
B28H0718	kalkmoeras	+10/-5	>-50	-7	-54	17/2	4
B28H0719	kalkmoeras	+10/-5	>-50	+1	-33		
B28H0720	Blauwgrasland	0/-25	-50/-71*	-6	-45		
B28H0721	Blauwgrasland	0/-25	-50/-71*	-4	-47		
B28H0722	Heischrale graslanden	-15/-35	-80/-122*	-28	-88		
B28H0724	Elzenzegge-Elzenbroek	+10/-15	>-50	-4	-45		
B28H0725	Blauwgrasland	0/-25	-50/-71*	-14	-45		
B28H0726	Heischrale graslanden	-15/-35	-80/-122*	-11	-41		
B28H0727	Elzenbroek met zegges en Vogelkers-essenbos	+10/-15	>-50	-4	-59		9
B28H0728	Elzenbroek met moerassoorten en braam	+10/-15	>-50	+6	-51		1
B28H1804	Elzenzegge-Elzenbroek, typische sub	+10/-15	>-50	-4	-61		11
B28H1805	Elzenzegge-Elzenbroek	+10/-15	>-50	0	-76		26
B28H1806	Kalkmoeras	+10/-5	>-50	-12	-83	7/22	33
B28H1808	Elzenzegge-Elzenbroek	+10/-15	>-50	0	-65		15
B28H1882	Elzenzegge-Elzenbroek	+10/-15	>-50	0	-76		26
B28H1883	Vogelkersessenbos met braam	-25/-60	-125/-140*	8	-56		
B28H1884	Elzenzegge-Elzenbroek	+10/-15	>-50	-9	-81		31
B28H1885	Elzenzegge-elzenbos	+10/-15	>-50	9	-24		
B28H1886	Vogelkersessenbos	-25/-60	-125/-140*	0	-53		



Unie van **Bosgroepen**

© Coöperatie Unie van Bosgroepen u.a.
Postbus 8187
6710 AD EDE
t (0318) 67 26 28
f (0318) 67 26 29
www.bosgroepen.nl