De invloed van greppels op de kwaliteit van hooilanden in het Reestdal

Mogelijkheden voor herstel en beheer van hooilanden langs de Reest

Mattthias Koster & Tim Eestermans

Afstudeerrapport opleiding Bos- & Natuurbeheer, 2011

Landschap Overijssel

Hogeschool VAN HALL LARENSTEIN
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

De invloed van greppels op de kwaliteit van hooilanden in het Reestdal

Mogelijkheden voor herstel en beheer van hooilanden langs de Reest

Matthias Koster & Tim Eestermans
Afstudeerrapport opleiding Bos- & Natuurbeheer, 2011

Begeleiding
Stichting Landschap Overijssel, Dhr. J.A. Van der Weele
Hogeschool Van Hall-Larenstein, Dhr. M.G.H. Bongers

Kenwoorden:
- Reestdal
- Dotterbloemhooiland
- Greppelsysteem

Hoofdfoto Voorblad: Hooilanden in Groot Oever, Matthias Koster, 2011

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave....3

Voorwoord....7

Samenvatting....8

1. Inleiding....9

1.1 Aanleiding....9

1.2 Probleembeschrijving....9

1.3 Probleemanalyse....11

1.4 Doelstelling....11

1.5 Hoofd- en deelvragen....11

1.6 Methodiek/Werkwijze....12

1.7 Doelgroep....13

1.8 Leeswijzer....13

2. Gebiedsbeschrijving....14

2.1 Ligging 14
2.2 Ontwikkelingsgeschiedenis 15
2.3 Bodem 15
2.4 Hydrologie 16
2.5 Flora en fauna 18
2.6 Deelgebieden 18
3. Vegetatie 20
3.1. Aanwezige indicatiesoorten: Wat geven deze soorten aan? 20
3.1.1 Ruigten 23
3.2 De kwaliteit van de hooilanden in het Reestdal 24
3.2.1 Proefvlakken 24
3.2.2 Verschuivingen binnen plantengemeenschappen 25
3.3.3 Veranderingen in het milieu 27
4. Lokale hydrologie 29
4.1 Waterhuishouding 29
4.1.1. Geohydrologie 29

4.1.2. Grondwaterstanden 30

4.1.3. Oppervlaktewaterhuishouding 33

4.2. Waterkwaliteit 34

4.2.1. EGV-metingen 35

4.2.2. Labanalyse 36

4.2.3. MAION-Diagram 36

4.2.4. Stiffdiagrammen 38

4.2.5. Veldmetingen & pH analyse 39

4.2.6. Waterkwaliteit in Van Wirdumdiagram 39

5. Bodem 41

5.1 Structuur 41

5.2 pH-profielen 42

6. Beheer 46

6.1. Beheer hooilanden 46

6.2 Successie schema's 47

6.3 Greppel en slotenbeheer 48

6.4 Maaisel 48

7. Referenties 49

7.1 Referentiegebieden 49

7.2 Ervaringen met problematiek omtrent Dotterbloemhooilanden in de literatuur 50

8. Synthese 52

9. Kritische reflectie 57

10. Conclusie 60

11. Aanbevelingen 64

Literatuurlijst 67

Voorwoord

Dit rapport is het resultaat van een ecohydrologisch onderzoek naar de begreppeling van de hooilanden langs de Reest. Dit onderzoek maakt deel uit van het afstuderen die uitgevoerd moet worden aan Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp. Het persoonlijke doel van dit onderzoek is ervaring/inzicht op te doen met ecohydrologische onderzoeken. Tevens is dit rapport bedoeld om als handleiding te dienen tijdens toekomstig beheer en (vervolg-) onderzoeken dan wel beheer voor de hooilanden in het Reestdal. Het uitvoeren van dit onderzoek is als zeer leerzaam ervaren, daarnaast is er met zeer veel plezier aan gewerkt.

Graag willen wij van de gelegenheid gebruik maken om een aantal mensen te bedanken. Allereerst het afstudeerbedrijf, Landschap Overijssel voor het aanbieden van deze opdracht. Met name de heer J. van der Weele willen wij bedanken voor het aanbieden van deze opdracht en het begeleiden tijdens de gehele onderzoeksperiode. Daarnaast willen wij de heer U. Vegter, hydro-ecoloog van het Drents Landschap en Hans Dijkstra, beheerder van het Reestdal aan de Overijsselse kant, bedanken voor het verstrekken van extra relevante informatie voor dit onderzoek. Daarnaast willen wij onderzoeksbureau Koch bedanken voor het analyseren van de 7 watermonsters. Tevens willen wij Sylvia de Jager, labanaliste, bedanken voor het beschikbaar stellen van de benodigde veldapparatuur. Als laatste willen wij de heer. G. Bongers, docent, bedanken voor de begeleiding tijdens de afstudeerperiode vanuit Hogeschool Van Hall Larenstein.

December 2011

Tim Eestermans
Matthias Koster

Samenvatting

Stichting Landschap Overijssel beheert verschillende typen hooilanden in het Reestdal. Kenmerkend en botanisch waardevol voor het beekdal zijn de Dotterbloemhooilanden. Deze hooilanden zijn begreppeld om overtollig regenwater af te voeren. De kwaliteit van deze Dotterbloem-hooilanden gaat de laatste decennia sterk achteruit. Om deze redenen is eind jaren 80 en begin jaren 90 van de vorige eeuw een ecohydrologische systeemanalyse uitgevoerd (*Vegter et al., 1991*). Hieruit bleek dat de hooilanden zijn verdroogd en verzuurd. Oplossingen voor de problemen zijn vooral regionaal van aard, maar op korte termijn niet uitvoerbaar. Lokale maatregelen zijn op korte termijn wel uitvoerbaar, maar het is niet bekend of de standplaatscondities van Dotterbloemhooilanden hierdoor kunnen verbeteren. Dit onderzoek is daarom verricht om inzicht te krijgen in het functioneren van het greppel- en slotensysteem in het Reestdal en de invloed daarvan op de kwaliteit van de Dotterbloem-hooilanden. De doelstelling van dit onderzoek is Landschap Overijssel een advies te geven over eventuele effecten van aanpassingen in de lokale waterhuishouding en het daarbij uit te voeren beheer. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *Kan door aanpassing van het greppel en slootsysteem de standplaatscondities voor dotterbloemhooilanden verbeterd worden?*

Om antwoord te kunnen geven op deze hoofdvraag zijn tijdens dit onderzoek bodem, water, vegetatie en beheer onderzocht en in verband gebracht met de lokale afwatering. Dit is gedaan door middel van een bureaustudie en veldwerk. Ook is geïnformeerd bij andere natuur-organisaties hoe zij Dotterbloemhooilanden beheren en hoe zij begreppeling hebben ingericht. Deze verzamelde gegevens zijn bij elkaar gebracht in figuren en vergeleken met de ligging van het greppel- en slotensysteem.
Knelpunten in het gebied met betrekking tot de waterhuishouding zijn naast regionaal ook lokaal van aard. Sloten en diepe greppels in en om de hooilanden zorgen voor afvoer van grondwater dat eigenlijk in de wortelzone van planten beschikbaar moet zijn. Vooral sloten welke parallel lopen door de lokale infiltratieruggen vangen veel grondwater af. Sommige greppels wateren niet goed af, hier zijn duikers verstopt of zijn greppels dicht gegroeid. Deze greppels houden regenwater vast wat tot extra verzuring van de bodem leidt. Ook in komgebieden blijkt regen-water de bodem negatief te beïnvloeden. Daarnaast zijn veel hooilanden deels verruigd, doordat er sommige jaren niet gemaaid kan worden. Aanpassing van het lokale sloten en greppelsysteem zal veelal een positief effect veroorzaken op de standplaatscondities van dotterbloemvegetaties. Hoeveel winst precies kan worden geboekt is onbekend.
De belangrijkste aanbevelingen voor Landschap Overijssel zijn het dichten of verontdiepen van sloten en diepe greppels (tot 25 -30 cm). Dit zal echter (nog) niet overal mogelijk zijn. Verhoging van het Reestpeil wordt ook zeer noodzakelijk geacht om de waterhuishouding te verbeteren. Het bleek lastig om de vegetatie van het Reestdal goed in beeld te brengen. Het wordt daarnaast aanbevolen om vaste PQ's aan te leggen. Het maaien tijdens natte omstandigheden zonder negatieve neveneffecten te veroorzaken, is alleen goed mogelijk met een rupsvoertuig, maar de inzet van een dergelijk voertuig is duur en lastig in te zetten doordat deze niet altijd in de percelen kan komen. Het is verstandig om deze in de hooilanden in te zetten met de meeste soortenrijkdom (Deelgebied Groot Oever, Hoogekamp is (nog) niet mogelijk).

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Reestdal is een laaglandbeekdal dat gelegen is op de provinciegrens van Overijssel met Drenthe. Landschap Overijssel beheert hier ruim 700 hectare natuur. In het Reestdal liggen verschillende typen hooilanden. Kenmerkend en botanisch waardevol voor het beekdal zijn de Dotterbloemhooilanden. De Dotterbloemhooilanden zijn begreppeld om overtollig regenwater af te voeren. Landschap Overijssel vermoedt dat in bepaalde delen van het studiegebied het greppelsysteem niet goed functioneert. Wat de gevolgen hiervan zijn is onbekend. Landschap Overijssel heeft via het bedrijf TenneT wegens plaatsing van hoogspanningsmasten geld beschikbaar gekregen voor natuurherstel dan wel natuurontwikkeling in het Reestdal. Vanuit Landschap Overijssel komt de opdracht voor dit onderzoek om duidelijkheid te verkrijgen over het effect van het greppel- en slotensysteem op de Dotterbloemhooilanden in het Reestdal. Het onderzoek zal zich richten op een aantal percelen langs de Reest aan de Overijsselse kant gelegen tussen IJhorst en Oud-Avereest (zie bijlage 1.4). Hier is bewust voor gekozen vanwege de beschikbare tijd en de complexiteit van het onderzoek.

1.2 Probleembeschrijving

Uit eerder onderzoek (*Vegter et al. 1991*) blijkt dat de floristische waarden van het Reestdal achteruitgaan. In de bovenloop zijn de halfnatuurlijke vegetaties als Dotterbloemhooilanden bijna geheel verdwenen. In de middenloop zijn onderontwikkelde Dotterbloemhooilanden aanwezig (*Vegter, 1992*). In de eerder genoemde onderzoeken is geconcludeerd dat dit voornamelijk veroorzaakt wordt door verdroging en de problematiek die daaruit voortkomen. De lokale kweldruk in het Reestdal is de laatste decennia afgenomen door in het verleden grootschalige ingrepen in de waterhuishouding als het aanleggen van de Reestvervangende leiding, peilverlaging van de Reest en het aanleggen van afwateringssloten ten behoeve van de ontwatering voor de landbouw (*Vegter, 1992*). Voor de Reest zelf geldt een omgekeerd peilbeheer: in de zomer zijn de waterstanden hoger dan in de winter. Het peil van de Reest blijkt bepalend te zijn voor de grondwaterstanden (*Vegter, 2011*). Daarnaast zorgen lagere waterstanden van de Reest en de omgeving voor verdroging van de omringende hooilanden. Verdroging speelt vooral in het voorjaar (*Vegter, 1992*) en kan tot meerdere problemen leiden. Hierdoor ontstaat een aerobe bodem die chemische bodemprocessen op gang brengt die negatieve gevolgen, als eutrofiering veroorzaken met als mogelijk gevolg de achteruitgang of het verdwijnen van de karakteristieke soorten van deze hooilanden. Verzuring kan worden veroorzaakt door een afname van basenrijk grondwater en daling van grondwaterstanden. Deze laatste kan leiden tot oxidatie van Pyriet (FeS_2), waardoor zuren vrijkomen en de bodem verzuurd bij onvoldoende buffering (*Bobbink et al. 2007*). In hoeverre invloed van meststoffen uit landbouwgebieden een rol spelen, is onbekend. Te natte omstandigheden door overstromingen van de Reest gezorgd voor het uitblijven van het maaien van de vegetatie in het gebied, waardoor de vegetatie verruigd. In de jaren 90 van de vorige eeuw zijn al maatregelen genomen om de verdroging tegen te gaan. Zo is er bij Schrapveen een stuw geplaatst (*Vegter, 1992*). Later zijn er in de

gehele Reest negen zogenoemde voordes (drempels op de bodem) aangelegd om het water op te stuwen en zo het Reestpeil te verhogen (*mededeling Dhr. Dijksta, 2011*).

Dotterbloemhooilanden

Het Dotterbloemhooiland behoort tot de klasse (16) der matig voedselrijke graslanden. Dotterbloemhooilanden vertegenwoordigen belangrijke landschappelijke en cultuurhistorische waarden, waarbij ze een kenmerkend onderdeel van natte beekdallandschappen vormen zoals die in grote delen van Nederland vanaf de late middeleeuwen tot rond 1900 hebben bestaan (*Natuurkennis.nl*). Tegenwoordig worden de huidige Dotterbloemhooilanden hoofdzakelijk in stand gehouden door natuurbeheer. Echter de periode rond 1850-1900 werden deze hooilanden op een andere manier geëxploiteerd, namelijk als hooiland door boeren. Dotterbloemhooilanden waren de meest productieve hooilanden die 'haalbaar' waren op natte plekken in landschappen met overigens voedselarme gronden voordat kunstmest zijn intrede deed in de landbouw. Dotterbloemgraslanden werden in tegenstelling tot blauwgraslanden licht bemest met stalmest (*Natuurkennis.nl*). Verder werd de opbrengst verbeterd door ontwatering van de moerassen en door bevloeien met basenrijk grondwater. Dit laatste stimuleert de stikstofmineralisatie en verhoogt dus de voedselrijkdom van de bodem. Het graven van diepe sloten was geen optie, aangezien dit tot sterke verzuring leidde (*Natuurkennis.nl*).
Soortenrijke Dotterbloemhooilanden komen tegenwoordig nog nauwelijks in Nederland voor. Echter door succesvolle herstelprojecten als in de Drentsche Aa kan er toch een beeld verkregen worden hoe de Dotterbloemhooilanden rond 1859-1900 er uit hebben moeten zien. Soorten als Dotterbloem (*Caltha palustris*), Waterkruiskruid (*Senecio aquaticus*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) en Moerasstreepzaad (*Crepis paludosa*) moeten in die periode in grote aantallen hebben voorgekomen. Daarnaast vormden zeldzame en algemenere soorten als Brede orchis (*Orchis majalis majalis*), Kleine valeriaan (*Valeriana dioica*), Moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*) de vegetaties in deze hooilanden. Het dotterbloemhooiland heeft een belangrijke functie als broed- en foerageergebied voor verschillende weidevogels. Door de achteruitgang van veel Dotterbloemhooilanden en weidevogelpopulaties komen hier slechts nog enkele weidevogels als Watersnip en in mindere mate de Grutto voor. Daarnaast komen kenmerkende dagvlindersoorten zoals Bont dikkopje en Oranjetipje in hogere aantallen voor in dit vegetatietype, maar ook sprinkhaansoorten als Zompsprinkhaan en Moerassprinkhaan komen in deze natte gebieden veel voor (*Cools et al, 2006*). In De vegetatie van Nederland staat het Dotterbloemhooiland beschreven als het Dotterbloemverbond (*Calthion palustris*). Binnen het Dotterbloemverbond zijn 6 associaties onder te verdelen:

- Veldrusassociatie
- Associatie van Harlekijn en Ratelaar
- Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld Hertshooi
- Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid
- Bosbiesassociatie
- Associatie van Gewone engelwortel en Moeraszegge

Dotterbloemhooilanden komen voor op matig voedselrijke bodems, daarmee komen zij op rijkere bodems voor dan de verwante Blauwgraslanden. De bodems zijn vaak venig, of bevatten soms slib dat is aangevoerd door de beek.

Foto 1: Gewone dotterbloem (foto: Tim Eestermans)

Foto 2: Grote Pimpernel (foto: Tim Eestermans)

In de winter staat het grondwater gedurende tien tot twintig weken aan maaiveld. Daarnaast kunnen inundaties van de hooilanden in de winter plaatsvinden. De gewenste grondwaterstand staat bijna het overige deel van het jaar op ongeveer tien tot dertig centimeter onder het maaiveld. In de zomer vertraagt de vegetatie op veenbodems grondwaterstanden die tijdelijk maximaal wegzakken tot dertig à veertig centimeter onder het maaiveld. Bij langere perioden van diepere grondwaterstanden zal dit nadelig zijn voor de vegetatie (*Natuurkennis.nl*).
Dotterbloemhooilanden zijn meestal stikstof- en kaliumgelimiteerd (*Baaijens et al, 2001*). Vaak is Fosfaat wel veel aanwezig, maar niet beschikbaar voor planten. Dit wordt vaak veroorzaakt door de grote hoeveelheden ijzer die aanwezig zijn in de bodem. Dit ijzer bindt het meeste Fosfaat, waardoor Fosfaat niet in oplossing voorkomt en dus niet opneembaar is voor planten. Het tegenovergestelde vindt plaats in het voorjaar wanneer de bodems zeer nat zijn en voor anaerobe omstandigheden zorgen. Deze omstandigheden zorgen er voor dat Fosfaat in oplossing gaat en beschikbaar wordt voor de vegetatie. Stikstof vormt een groter probleem, wanneer de bodems in de loop van het voorjaar droger worden, waardoor stikstofmineralisatie op gang komt. Het is dan ook essentieel dat gedurende het voorjaar en de zomer (groeiperiode) de grondwaterstand kort onder maaiveldblijft. Om Fosfaat te blijven kunnen vastleggen en de mineralisatie verder te beperken is IJzerrijk en Sulfaatarm water noodzakelijk. Zoals eerder genoemd beperkt ijzer de beschikbaarheid van Fosfaat, Sulfaat kan worden gereduceerd waarbij de zuurstofmoleculen gebruikt worden voor mineralisatie. Ook zuurstofloos water zorgt dus voor minder mineralisatie (*Natuurkennis.nl*).

1.3 Probleemanalyse

In de begin jaren ’90 is er een groot ecohydrologische systeem analyse van het Reestdal uitgevoerd. Hieruit bleek dat er om dotterbloem-hooilanden te behouden en herstellen grootschalige regionale hydrologische maatregelen (dempen grote watergangen) noodzakelijk zijn. Deze maatregelen zijn op dit moment niet uit te voeren, doordat er grote belangen (ontwatering van landbouwgebieden) in de directe omgeving spelen en deze niet in eigendom zijn van natuurorganisaties. Binnen de percelen van deze natuurorganisaties liggen ook verschillende afwateringssloten en greppels. Het greppel- en slotensysteem in het Reestdal is aangelegd ten behoeve van de kwaliteit van de dotterbloemhooilanden, echter er is nauwelijks iets bekend over de effecten hoe het greppel- en slotensysteem functioneert en het effect dat deze hebben op de dotterbloem-hooilanden in het Reestdal. Door middel van ecohydrologisch onderzoek kan er meer inzicht worden verkregen in hoe het lokale hydrologische systeem functioneert en wat het effect is van het greppel- en slotensysteem in het Reestdal op de aanwezige dotterbloemhooilanden. Landschap Overijssel heeft opdracht geven voor dit onderzoek om duidelijkheid te krijgen wat de oorzaak is van de achteruitgang van deze hooilanden in relatie met het eerder genoemde lokaal hydrologische systeem en voor mogelijke maatregelen tot herstel en beheer.

1.4 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om het functioneren van het greppel- en slotensysteem in de hooilanden van het Reestdal in kaart te brengen, om op grond daarvan aanbevelingen te doen voor het verbeteren van het greppel- en slotensysteem in de hooilanden van het Reestdal en de kwaliteit van deze hooilanden.

1.5 Hoofd- en deelvragen

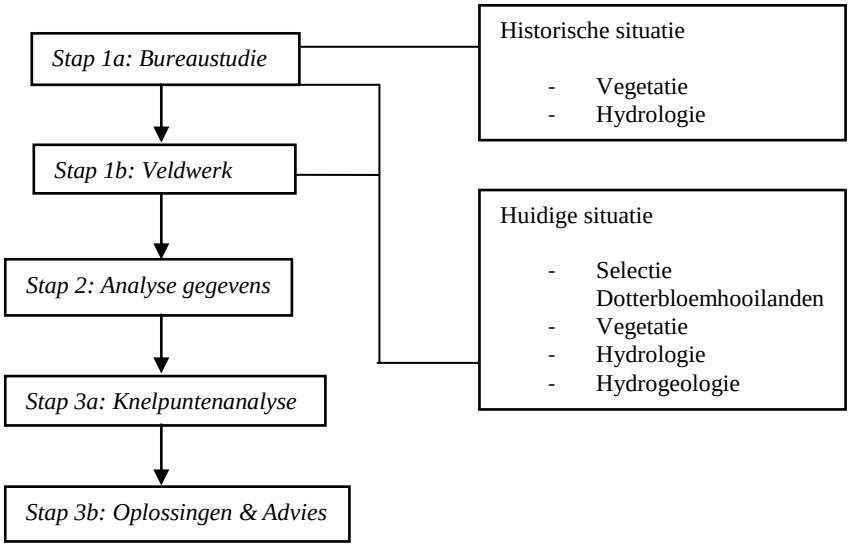
Hoofdvraag:
Kan door aanpassing van het greppel en slootsysteem de standplaatscondities voor dotterbloemhooilanden verbeterd worden?

Deelvragen:

1. Waar liggen goed ontwikkelde en slecht ontwikkelde Dotterbloemhooilanden in het Reestdal en in welke richting ontwikkelen deze zich?
2. Hoe functioneert de interne waterhuishouding in het Reestdal?
3. Hoe worden Dotterbloemhooilanden beheerd en hoe is het huidige beheer (tot dertig jaar terug) in het Reestdal?
4. Welke referenties zijn er te vinden over de problematiek die spelen bij Dotterbloemhooilanden en de aanpak (inrichting en beheer) ervan?
5. Waar liggen de knelpunten in het gebied?
6. Wat zijn mogelijke maatregelen om de interne problemen aan te pakken en zijn deze uitvoerbaar?

1.6 Methodiek/Werkwijze

Dit onderzoek bestaat uit een bureaustudie met literatuuronderzoek en veldwerk. Daarbij wordt (deels) gebruik gemaakt van een ecohydrologische systeemanalyse en van het hieronder weergegeven stappenplan.



Figuur 1: Stappenplan

Stap 1

De eerste stap in het onderzoeksproces bestaat uit het verzamelen van bestaande gegevens om inzicht te krijgen in het functioneren van het ecohydrologische systeem in het Reestdal en de problematiek van het gebied. Dit gebeurt door een literatuurstudie en interviews met deskundigen. Daarnaast is dit een voorbereiding voor de selectie de te onderzoeken Dotterbloemen op basis van goed en slecht ontwikkelde hooilanden. Met behulp van inventariserend veldwerk wordt bepaald welke geselecteerde hooilanden een achteruitgang vertonen. Aan de hand van de verschillende criteria als aanwezigheid begreppeling en een goed ontwikkeld Dotterbloemhooiland als referentiegebied (referentiegebieden elders in Nederland worden gebruikt als kennisbron) worden de gebieden geselecteerd. De deelgebieden bestaan uit minder goed ontwikkeld Dotterbloemhooiland. Door middel van het in kaart brengen van zowel de situering van de greppels in het gebied als de vegetatie en waterkwaliteit van oppervlakte- en grondwater kan er meer inzicht verkregen worden hoe deze degradatie tot stand komt en hoe deze

gereduceerd kan worden. Hierbij zal gebruik gemaakt worden van in het veld verkregen gegevens van o.a. EGV, pH, diepte en afwatering van de greppels en omliggende sloten en de ionenratio van zowel de greppels, bodemwater en Reest. De locaties van deze gegevens zijn terug te vinden in verschillende bijgevoegde bijlagen.

Stap 2
Voor inzicht in het functioneren van het systeem in de onderzochte gebieden in het Reestdal wordt alle relevante informatie dat verzameld is bij stap 1 geanalyseerd en overzichtelijk in beeld gebracht door middel van tabellen, grafieken, figuren en dwarsdoorsneden . Hierbij wordt onder andere gebruik gemaakt van programma's als Turboveg en Synbiosys.

Stap 3
Tijdens stap 3a worden de knelpunten in kaart gebracht. Als de vegetatieontwikkeling een andere richting op gaat dan gewenst, bijvoorbeeld doordat de soortenrijkdom afneemt, kan door middel van de uitkomsten uit de stappen 2 en 3 gezocht worden naar oorzaken. Door een overzichtskaart met daarop de knelpunten weer te geven ontstaat een beeld van de eventuele problematiek in het gebied.
Nadat de knelpunten in kaart zijn gebracht, wordt er gezocht naar mogelijke oplossingen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van ervaringen van beheerders (van referentiegebieden) en literatuur over de heersende problematiek in het Reestdal en de aanpak ervan in de referentiegebieden. Daarbij wordt er rekening gehouden met de geldende randvoorwaarden vanuit agrarisch gebruik en weidevogelbeheer. Vervolgens wordt gekeken welke maatregelen realistisch zijn uit te voeren. Hierbij komen zaken als financiën en gebruik van materieel aan de orde. Vervolgens zal er een advies gegeven worden over het verhelpen en/of verbeteren van de omstandigheden in het Reestdal.

1.7 Doelgroep

Dit rapport is geschreven en uitgevoerd voor Landschap Overijssel. Daarnaast kan het gebruikt worden voor verdere gelijksoortige onderzoeken in het Reestdal aan zowel de Drentse als Overijsselse kant.

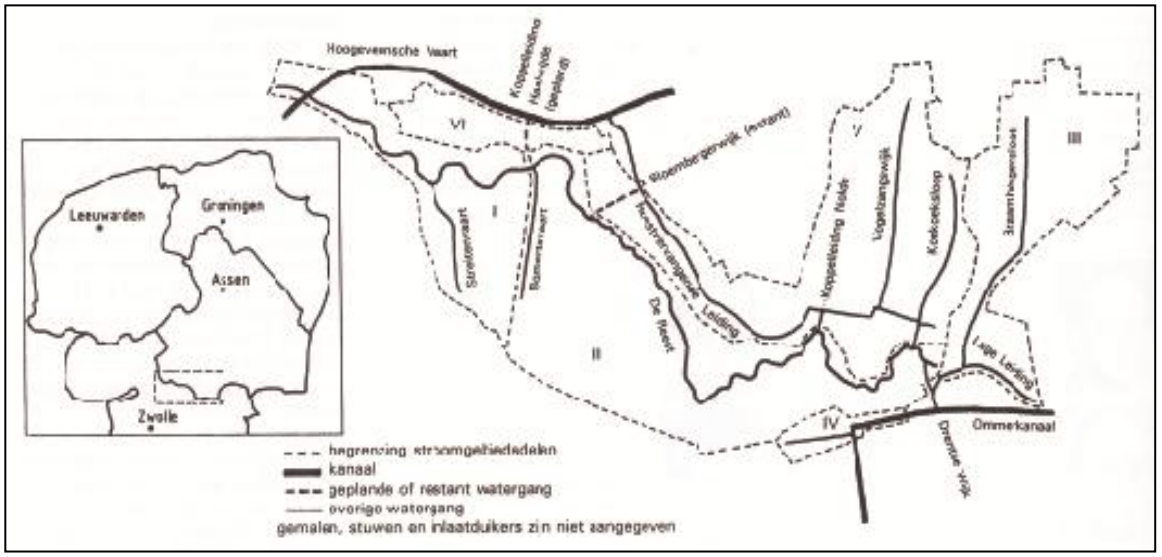
1.8 Leeswijzer

In de inleiding wordt kort ingegaan op het stand komen van dit onderzoek en het Reestdal in het algemeen, waarbij aspecten als ontstaansgeschiedenis aanbod komen. Vervolgens wordt de werkwijze van dit onderzoek met de daarbij horende aspecten toegelicht. Na deze uitleg over de werkwijze en de totstandkoming van dit onderzoek wordt er vervolgens ingegaan op de resultaten (Vegetatie, Bodem, Hydrologie) die verkregen zijn tijdens de onderzoeksperiode. Na deze uitwerking zullen achtereenvolgens de synthese, discussie en conclusie besproken

2. Gebiedsbeschrijving

2.1 Ligging

Het Reestdal is een laaglandbeekdal dat gelegen is op de provinciegrens van Overijssel met Drenthe (zie figuur 2). Landschap Overijssel beheert hier ruim 700 hectare natuur. De Reest is een typisch laaglandbeek: sterk meanderend, met een verval van slecht vijf meter op een lengte van ca. 37 kilometer. Het dal is afwisselend zeer smal (ca. 100m) en tamelijk breed (500 m). De vroegere oorsprong van de Reest lag niet op een keileemplateau, zoals het Drents plateau, maar in een voormalig hoogveengebied. Mede hierdoor verschilt het beekdalsysteem qua geohydrologische opbouw van de overige Drentse beekdalen. In het Reestdal liggen verschillende typen hooilanden. Kenmerkend en botanisch waardevol voor het beekdal zijn de Dotterbloemhooilanden. Het Reestdal werd rond 1900 in de middenloop en bovenloop geflankeerd door uitgestrekte heide- en hoogveengebieden.



Figuur 2: Ligging Reestdal (Vegter et al., 1994)

Tegenwoordig is een deel van de bovenloop verdwenen door hoogveenontginningen. De Reest begint nu bij ’t Bergje, ter hoogte van Dedemsvaart, in een vlak veenontginningslandschap. Door afkoppelingen van gebieden rond de bovenloop is het stroomgebied van de Reest verkleind van globaal 35000 hectare omstreeks 1850 tot ca. 6350 hectare in 1992 (*Vegter, 1991*). De beek stroomt en grenst via een steilrand aan de zuidkant van het Drents plateau in westelijke richting en mondt uiteindelijk in het Meppelderdiep uit. Middenstrooms ligt het beekdal aan de noordkant van het oerstroomdal van de Vecht.

2.2 Ontwikkelingsgeschiedenis

Het Reestdal is in een zeer vroeg stadium zeer sterk beïnvloed door menselijke activiteiten, waarbij 3 fasen te onderscheiden zijn die betrekking hebben op de ontginning van de hoogvenen, ingrepen ten behoeve van de landbouw dan wel in gebruik name van het beekdal als cultuurgebied (*Vegter, 1991*). In de Middeleeuwen zijn de beekdalmoerassen van het Reestdal door de mens als hooi- en weiland ontgonnen. In deze periode fase is de Reest uitgediept en zijn zandruggen doorgestoken, met als gevolg dat de Reest een doorstromende beek werd. Door de versterkte afvoer van water werden de moerassen in enige mate drooggelegd, om ze vervolgens als hooiland in gebruik te nemen. De hogere gronden (beekduinen, flanken) werden als weiland ingericht (*Vegter, 1991*). De ontginning van de hoogvenen vond gedurende de 19^{e} en 20^{e} eeuw plaats. In de bovenloop werd het stroomgebied van de Reest zeer sterk verkleind door het afkoppelen van afwateringssloten. Deze ontginging zorgde voor een afname van het bergend vermogen van de hoogvenen, waardoor het afvoerpatroon van de Reest veranderde van tamelijk constant naar zeer wisselvallig. Hierdoor konden piekafvoeren en inundaties ontstaan. De inrichting van het Reestdal ten behoeve van de landbouw heeft voor een aantal ingrijpende veranderingen gezorgd. Door het plaatsen van schutten vond er bevloeiing van hooilandpercelen met Reestwater plaats. Om ook de natte percelen te kunnen gebruiken voor agrarische gebruik werden deze bezand. Daarnaast werden er voorden (doorwaadbare plaatsen) aangelegd om water langer vast te houden in het gebied, om zo verdroging tegen te gaan. Vanaf ca. 1960 vonden verschillende ingrepen in de waterhuishouding ten behoeve van de landbouw plaats (*Vegter, 1991*). Een deel van de bovenloop is gekanaliseerd, maar ook het aanleggen van sloten en drainagesloten waren 1 van de vele maatregelen in het gebied. Verder heeft het toenemend gebruik van meststoffen als kunstmest en drijfmest zijn effect gehad op het Reestdal. De eerst 2 genoemde punten hebben directe consequenties gehad voor de vegetatieverspreiding. De laatste 3 ingrepen veroorzaakten veranderingen in de vegetatiespreiding, door een structurele daling van de grondwaterstand (*Vegter, 1991*). Het veenpakket werd aeroob, ging oxideren en inkrimpen, zodat bodemdaling optrad. Door deze bodemdaling moest er weer dieper ontwaterd worden, wat op enkele plekken heeft geleidt dat het veen tot ca. 2 meter inklonk.

2.3 Bodem

Zoals eerder is aangehaald (zie § Ontwikkelingsgeschiedenis) bestond het Reestdal voor de ontginningen van de mens uit veenvormende moerasvegetaties. Deze vegetaties hebben er voor gezorgd dat er made-, vlier en koopveengronden zich hebben ontwikkeld. Door structurele lagere grondwaterstanden hebben Madeveengronden een (enigszins) veraarde bovenlaag die in sommige gevallen tot 45 cm dik kan zijn. Deze veengronden komen met name in het middenstroomse dalgedeelte voor. De reliëfverschillen in en om het Reestdal zijn van groot belang voor het verloop van de hydrologische processen (*Vegter, 1991*). Deze worden lokaal bepaald door de aanwezige geomorfologische structuren, waaronder de beekduinen, maar ook de steilranden die met name aan weerszijden van het middenstroomse dalgedeelte voorkomen. Met name de benedenloop van het Reestdal karakteriseert zich door hoge dekzandruggen die in het dal voorkomen en het dal soms bijna afsluiten. Om de natte veengronden te verstevigen heeft men op vrij grote schaal in het Reestdal, vooral het oostelijke deel van het Reestdal, venige gronden bezand. De

manier van bezanding is vaak verschillend, waarbij soms delen van zandkoppen over het aanliggend veenpakket heengeschoven zijn of dunnen zandlagen aangebracht zijn, waarna de bovenste bodemlaag ook nog kan zijn omgewoeld. In alle gevallen heeft de bezanding grote gevolgen gehad voor de standplaatscondities in de bovenste bodemlaag. In plaats van de hydrologische variatie is op bezande bodems het bemestings-niveau bepalend voor de vegetatieontwikkeling, waardoor grondwaterafhankelijke vegetatietypen nergens op bezande percelen voor komen. Rond Avereest doet zich de situatie voor dat enkele kleine percelen niet bezand zijn (*Vegter, 1991*).

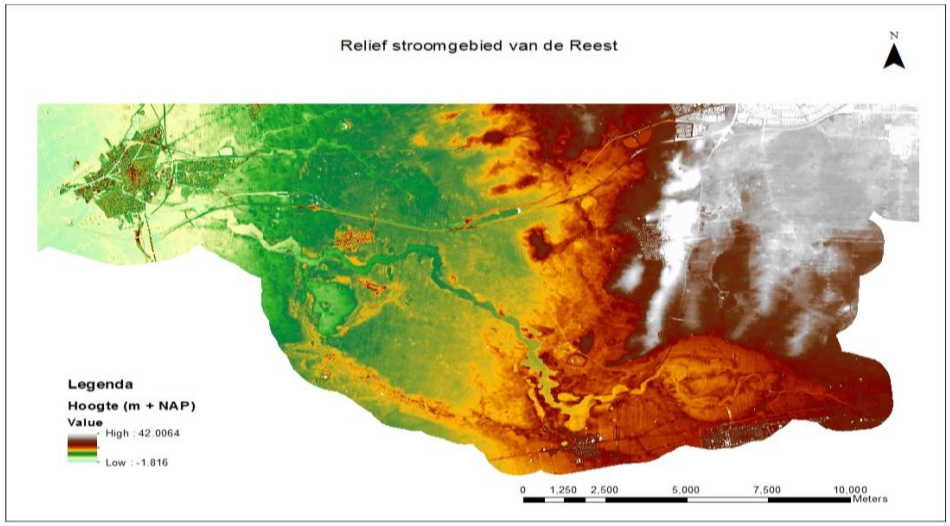
2.4 Hydrologie

De Reest ontving zijn water voor de menselijke ingrepen uit de grote hoogvenen in de omgeving. Rond 1850 zijn door Baron Van Dedem verbindingen gemaakt tussen de bovenloop van de Reest en de Dedemsvaart. Hierdoor kon water uit de verveende gebieden op de Reest afgelaten worden, terwijl ook Reestwater kon worden gebruikt om de wijken watervoerend te houden. Dit leidde al vroeg tot inundaties in de benedenloop van de rivier. Deze inundaties werden later nog verstrekt door de ontginning van de heidevelden, met name het Westerhuizingerveld (*Vegter, 1991*). Naast de hydraulische gevolgen was de ontginning ook van invloed op de hydrologie, onder andere verlaging van grondwater-standen in het freatisch pakket en dus vermindering van druk op het 1^{e} watervoerende pakket. In het Reestdal worden 3 watervoerende pakketten onderscheiden, allen bestaand uit rivierzanden met een enigszins variërende, maar over het algemeen goede doorlatendheid. De scheiding tussen het 2^{e} en 3de watervoerende pakket wordt gevormd door slecht doorlatende kleien. Op enkele plekken verhinderen keileempakketten de infiltratie van water naar het 1^{e} watervoerende pakket. In het beekdal zijn de beekleem en de veenafzettingen van invloed op de verticale waterbeweging. De structuur van het veen is door inklinking en veraarding sterk verdicht. Deze verdichtende laag bemoeilijkt de toestroming van grondwater tot bovenin het veenprofiel. Kenmerkend voor het Reestdal is dat het voorkomen van kwel voornamelijk wordt bepaald door sub-regionale (Drents plateau) en lokale systemen (*Vegter, 1991*). Dit blijkt ook uit de Isohypsenkaart van het gebied (zie bijlage 5.3.1). Op deze kaart is te zien dat het regionale grondwater zich hoofdzakelijk afkomstig uit het oosten (Drents plateau en de bovenloop van de Reest) in noordwestelijke richting verplaatst. De toestroming vanaf de Overijsselse kant vindt vooral plaats vanaf de flanken. Doordat de infiltratiesnelheid van het grondwater erg laag is, zorgt dit voor een langere verblijfstijd in dit systeem. Verder treedt in grotere delen van het Reestdal lokale beïnvloeding op door afstroming van freatisch water van de langs het dal gelegen dekzandruggen.
Enkele grote watergangen in de omgeving van het Reestdal als de Reestvervangende leiding (gegraven in de jaren ‘60), Hoogeveensche vaart, Streitensvaart en Bomersvaart beïnvloeden de waterhuishouding in het Reestdal (zie bijlage 5.4.1). Door het Westerhuizingerveld werden twee afwateringssloten naar de Reest gegraven: De Streitensvaart en de Bomersvaart. Dit leidde niet alleen tot verdroging (en verzuring) van natuur, maar ook van de landbouwgebieden zelf. Als reactie op de verdroging werd het wateraanvoerplan bedacht. Dit hield in dat er een aanvoersloot gegraven werd naar het Westerhuizingerveld, om deze van water te voorzien. Ook de natuur kreeg zo meer water, vooral de Vledders en Leijershooilanden ten westen van deelgebied Hoogekamp. Na verloop van tijd werden de aangebrachte stuwen aangepast ten gunste van de landbouw. Dit was weer minder gunstig voor de hooilanden. Na aanleiding van het onderzoek van U. Vegter (*Vegter, 1991; Vegter, 1992*) werd

rond 2003 besloten een knip te maken in de aanvoersloot naar de Vledder en Leijershooilanden. Dit was mogelijk, omdat deze nu aansloot op de Bomersvaart, welke afwatert op de Reest. Zo werden de Vledders en Leijershooilanden voor verdere verdroging behoedt (mededeling Knigge 2011). Om het waterpeil van de Reest te verhogen liggen er negen zogenoemde Voordes. Dit zijn drempels in de Reest die ervoor zorgen dat het water opgestuwd wordt. Op deze wijze is het Reestpeil verhoogd, wat heeft geleid tot hogere grondwaterstanden in de hooilanden. Op dit moment wordt er overlegd om verdere maatregelen ten behoeve van het verhogen van het peil van de Reest te nemen (*mededeling Landschap Overijssel*, 2011). Op basis van de landschapsecologische analyse kan het Reestdal in vijf hoofdeenheden verdeeld worden (*Vegter, 1991*):

- Bovenloop
- Middenloop (bovenloops gedeelte)
- Middenloop (benedenloops gedeelte)
- Zijdal Vledders en Leijerhooilanden
- Benedenloop

Sinds de hydrologische ingrepen van de vorige eeuw is de waterafvoer uit het stroomgebied van de Reest sterk gewijzigd. De bovenstroomse gebieden zijn voor een groot deel afgekoppeld en lozen hun water niet meer via de Reest. Vermindering van doorvoer van water via de Reest heeft recent de inundaties benedenstrooms doen verminderen. Het geïnundeerde gebied is minder groot en de duur en de frequentie van de inundaties zijn afgenomen. Inundaties in najaar of voorjaar zijn praktisch niet meer mogelijk (*Vegter,1991*).



Figuur 3: Reliëfkaart van het stroomgebied van de Reest e.o.

De reliëfkaart (zie Figuur 3) laat duidelijk zien dat het Reestdal dieper ligt ingesneden in het landschap dan het omringende gebied. De hogere gronden liggen vooral ten noordoosten van het Reestdal en maken deel uit van het veel grotere Drents plateau. De hooilanden in de benedenloop van de middenloop en de benedenloop zelf zijn minder omgeven door hoger gelegen gebieden . Echter ook hier zijn lokaal hogere gronden aanwezig (zie § 6.2.1 Reliëf lokaal) die lokaal de grondwaterstroming beïnvloeden .

2.5 Flora en fauna

Goed ontwikkelde Grote zegge-vegetaties en Grote zegge-vormen van het Dotterbloemhooiland komen voornamelijk in het benedenloopse dalgedeelte voor, maar ook in het bovenloopse gebied Schrapveen. In de middenloop en bovenloop zijn, met uitzondering van het reservaat Schrapveen, goed ontwikkelde Dotterbloemhooilanden nagenoeg afwezig. Op veel plaatsen zijn hier degradatievormen van het Dotterbloemhooiland aangetroffen (*Vegter, 1991*). In de benedenloop en in het Schrapveen betreft het ook Kleine zegge-vormen van het Dotterbloemhooiland. In het gehele Reestdal, maar met name in midden- en bovenloop tonen degradatiestadia van Dotterbloem-hooilanden een ontwikkeling naar de Witbolhooilanden. Daarnaast kent het gebied een hoge aantrekkingskracht op verschillende weidevogels als Watersnip, maar ook libellen als Bandheidelibel (zie foto 3) komen hier in relatief grote aantallen voor.

Foto 3: Bandheidelibel in het Reestdal (Matthias Koster)

2.6 Deelgebieden

Drie gebieden zullen onderzocht worden in het Reestdal. Alle onderzochte gebieden liggen in de middenloop van het Reestdal. Hieronder zullen de gebieden (zeer) kort beschreven worden.

Hoogekamp

Deelgebied Hoogekamp is gelegen in de benedenloop van de middenloop. Van de onderzochte gebieden ligt dit gebied het meest benedenstrooms. Het gebied kenmerkt zich door een dekzandrug die evenwijdig aan de Reest loopt en de westzijde van het gebied flankeert. In het gebied liggen meerdere greppels die samen verbonden zijn met een enkele sloot die evenwijdig loopt aan de dekzandrug. Deze sloot watert af op de Reest, evenals de meeste greppels die met behulp van duikers afwateren. Het gebied kenmerkt zich verder landschappelijk door het komvormige karakter. Vegetatief gezien kenmerkt dit gebied zich door een sterke verruiging, waar sporadisch nog enkele kenmerkende soorten als Grote Pimpernel, Echte koekoeksbloem en Gewone Dotterbloem voorkomen. Verder bevinden zich oeverwallen langs de Reest.

Groot Oever

Dit gebied grenst aan het deelgebied Hoogekamp. Landschappelijk gezien heeft dit gebied veel overeenkomsten met deelgebied Hoogekamp. Ook dit gebied wordt geflankeerd door een dekzandrug (zuidzijde). De intensiteit van de greppels is vergelegen met deelgebied Hoogekamp

hoger. Ook deze greppels wateren, met behulp van duikers direct af op de Reest. Het gebied kenmerkt zich door verschillende vormen van het Dotterbloemverbond, waarbij kenmerkende soorten als Veldrus, Moeraskartelblad, Holpijp veelvuldig voorkomen. Ook hier langs de Reest bevinden zich oeverwallen.

Oud Avereest
Deelgebied Oud Avereest is gelegen in de bovenloop van de middenloop. Het gebied verschilt hiermee met de 2 overige gebieden. Het gebied wordt sterk beïnvloed door het Drents plateau dat hier in de vorm van steilranden aan de Drentse kant sterk naar voren komen. De invloed van de landbouw is in dit deelgebied het grootst, door de aanwezigheid van (diepe) afvoersloten die door het gebied lopen. Daarnaast bevinden zich greppels die parallel met de Reest meelopen. Deze greppels wateren via een naastgelegen afvoersloot dan wel via een duiker op de Reest af. In tegenstelling tot de andere 2 gebieden bevinden zich geen oeverwallen in dit gebied.

3. Vegetatie

Het Reestdal staat naast de verschillende vormen van het Dotterbloemverbond bekend om de kleine zegge vegetaties. In dit hoofdstuk zal er alleen ingegaan worden op de verschillende vormen van het Dotterbloemverbond en de huidige ontwikkeling/kwaliteit van deze typen in het Reestdal en wat deze ontwikkeling verder betekent voor de (toekomstige) ontwikkeling. Deze keuze komt voort doordat de 3 gebieden zich hoofdzakelijk kenmerken door vormen van het Dotterbloemverbond. Hierbij zal er gekeken worden naar de vegetatiekarteringen van 1999 en 2009, maar ook naar de vegetatiekarteringen die tijdens dit onderzoek uitgevoerd zijn in de vorm van 18 proefvlakken van 3 meter bij 3 meter in de 3 onderzochte (deel)gebieden. Deze vegetatiekarteringen zijn gevisualiseerd in verschillende kaarten en tabellen (zie bijlagen 2.1 – 4.7.2).

3.1. Aanwezige indicatiesoorten: Wat geven deze soorten aan?

Plantensoorten spelen op verschillende ontwikkelingen in en kunnen daardoor indicatief zijn voor milieuomstandigheden als verzuring en/of verdroging. Soorten als Egelboterbloem, Holpijp, Waterviolier, Wateraardbei komen in verschillende dichtheden in de onderzochte gebieden voor. Voornamelijk in het studiegebied 'Groot Oever' komt een hoog aantal indicatiesoorten in hoge abundanties voor (zie bijlage 4.1). Ook in de onderzochte gebieden 'Hoogekamp' en 'Oud Avereest' komen deze soorten voor, maar in lagere abundanties. Hieronder zal er ingegaan worden op enkele van deze indicatiesoorten, bijlage 3.4 bestaat uit een groter overzicht van deze soorten en is verder uitgebreid met overige indicatiesoorten die hier niet belicht worden.
In de 3 studiegebieden komen in verschillende dichtheden *Egelboterbloem* (*Ranunculus flammula*) voor. Deze soort prefereert tamelijk open plaatsen die gelegen zijn op zand, leem en/of veengrond. Deze standplaatsen kenmerken zich doordat deze plekken 's winters ondiep onder water staan en 's zomers meestal droogvallen, maar niet uitdrogen. Dit is dan ook weer terug te zien in de gewenste worteldiepte van deze soort die 22 cm is. De hogere abundanties komen in het studiegebied 'Groot Oever' voor. Echter hier komt deze soort in verschillende zones voor met andere plantensoorten als Dotterbloem, Wateraardbei, Snavelzegge en Holpijp (zie bijlage 2.1). Een duidelijk terugkomend patroon van deze soort hier lijkt het voorkomen van deze soort centraal in de percelen over het hele traject van dalflank naar de Reest (zie bijlage 2.1). De soort komt niet of zelden voor langs of in de greppels. De soort komt ook voor in de studiegebieden 'Oud Avereest' en 'Hoogekamp'. Echter in deze gebieden komt deze soort in een veel lagere abundanties en hoeveelheden voor. Een overeenkomst in groeiplaats tussen deze 2 gebieden komt voort uit het feit dat de soort relatief vaak voorkomt op plekken waar een moslaag zich heeft gevormd. Dit is voornamelijk het geval in het studiegebied 'Hoogekamp' en in mindere mate in het studiegebied 'Oud Avereest'. Dit verschijnsel speelt sporadisch zich ook af in 'Groot Oever'.

Een belangrijke kwelindicator is *Holpijp* (*Equisetum fluviatile*). Deze plantensoort is een pioniersplant van de verlanding in min of meer ondiepe, rustig, fosfaatarm water, waarbij zij wortelt in dikke lagen veenmodder. Vaak groeit deze plant op plaatsen waar ijzerhoudend water opkwelt[1]. Wanneer de door Holpijp begonnen verlanding doorgaat, wordt de begroeiing dichter en soortenrijker, terwijl de Holpijp schaarser wordt. De worteldiepte van deze soort ligt rond 44 cm.
De groeiplaatsen van deze soort in het Reestdal lijken voornamelijk langs plekken te staan die onder een sterke invloed staan van ijzerrijk grondwater dat opkwelt, zoals langs greppels. Sporadisch komen enkele exemplaren in de kwel afvangende greppels en langs de Reest voor (zie foto 4). In het studiegebied 'Hoogekamp' komen de laagste dichtheden aan Holpijp voor.

Foto 4: Holpijp (*Equisetum fluviatile*) langs de Reest (Matthias Koster)

Hier werden de exemplaren vooral aangetroffen in de invloedzone (1-3 meter naast de greppels) van de greppels en zeer zelden in het midden van de percelen. Dit in tegenstelling tot de aangetroffen exemplaren in studiegebied 'Groot Oever' waar duidelijke (overgang-)zones met Holpijp in het midden van de percelen werden aangetroffen. Een vaak terugkerend patroon in 'Groot Oever' zijn de langgerekte zones met hoge aantallen aan Holpijp langs de greppels. Echter ook in de overgangszones vanaf de greppels naar het midden van de percelen komen in relatief hogere aantallen Holpijp voor. Deze geschetste situatie geldt voor een groot deel van de percelen tussen de onderzochte greppels in 'Groot Oever'.

1 Weeda, E.j., Westra, R., Westra, Ch., Westra, T., 2003, Nederlandse oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 1-5, KNNV uitgeverij/IVN

2 Weeda, E.j., Westra, R., Westra, Ch., Westra, T., 2003, Nederlandse oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 1-5, KNNV uitgeverij/IVN

3 M.H. Jalink, A.J.M. Jansen, 1995, Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiering van grondwater- afhankelijke beekdalgemeenschappen. Deel 2 uit de serie 'Indicatorsoorten'. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Naast de eerder genoemde Egelboterbloem komt ook in verschillende studiegebieden als zwak zure indicator[3] *Wateraardbei (Potentilla palustris*) voor. Wateraardbei groeit in ondiep voedselarm water en op drassige, soms wat minder natte plaatsen op een carbonaat- en fosfaatarme veengrond en/of humeuze zandbodem. De soort is erg gevoelig voor afbraakproducten als sulfide en nitriet, die in carbonaatrijk milieu uit het veen kunnen vrijkomen[2]. Het talrijk voorkomen van de plant in sloten staat meestal in verband met toevoer van ijzerhoudend water, dat fosfaat uit het water neerslaat. In alle onderzochte gebieden komt Wateraardbei voor. In Hoogekamp werd deze soort op slecht een enkele locatie waargenomen, namelijk in de oeverzone van 1 van de greppels in het gebied. In vergelijking met het studiegebied 'Hoogekamp' werd deze plantensoort in het studiegebied Groot Oever in meerdere percelen aangetroffen, in het westelijke deel van het gebied (zie bijlage 2.1 & bijlage 4.1). In tegenstelling

tot Hoogekamp werden hier hogere abundanties en aantallen aangetroffen in zowel de invloedzone van de greppel als in het middelste deel van enkele percelen. Ook in Oud Avereest werden in het westelijk deel van het gebied (zie bijlage 2.2 & bijlage 4.3) enkele exemplaren van Wateraardbei aangetroffen. Ook deze exemplaren werden aangetroffen in de invloedzone van de greppels.

Waterviolier (*Hottonia palustris*) is één van de (weinige) kwelindicatoren die in enkele greppels in het Reestdal aangetroffen is. Vaak betrof het hier greppels die door hun diepte veel kwel afvangen (zie hoofdstuk Hydrologie). Deze soort is in sloten en kleine ondiepe plassen één van de beste en tevens algemeenste kwelindicatoren. Deze soort komt voor op standplaatsen die uit laagveen, zand of rivierklei voor die in het algemeen arm aan carbonaat en tamelijk rijk aan fosfaat zijn. Zoals eerder is aangehaald komt de soort pleksgewijs in hoge abundanties in enkele greppels voor. In deelgebied Oud Avereest komt deze soort niet voor. Wel zijn er in 1999 door Landschap Overijssel in 1 van de afwateringssloten in het gebied meerdere exemplaren aangetroffen. Tijdens latere inventarisaties van het Landschap en ook tijdens de inventarisaties tijdens deze onderzoeksperiode werden er geen exemplaren van Waterviolier in deze afwateringssloot aangetroffen. Wel zijn enkele exemplaren tijdens deze onderzoeksperiode in 2011 aangetroffen in een dergelijke afwateringssloot in het oostelijk deel van dit studiegebied. Ook net buiten het studiegebied Groot Oever bevindt zich 1 greppel waar Waterviolier massaal voorkomt. Echter zijn deze hoeveelheden relatief laag vergeleken met enkele greppels (3 greppels) in Hoogekamp waar de gehele watervoerende deel van de greppels begroeid is met Waterviolier (zie foto 5). Daarnaast groeit deze kwelindicator ook in de aangrenzende sloot van dit gebied.

Foto 5: Waterviolier (*Caltha palustris*) in Hoogekamp (Matthias Koster)

In het gebied ten hoogte van Lutten Oever, dat verder in dit onderzoek buiten beschouwing blijft, bevinden zich diepere 'greppels' dan in de 3 onderzochte gebieden. Juist in deze diepe greppels, rond 1m – 1,3m diep werd een zeer hoge abundantie van Waterviolier aangetroffen.

Een kensoort op plaatsen waar horizontale waterbeweging plaatsvindt op geringe diepte is *Veldrus* (*Juncus acutiflorus*). Het water is vrij voedselrijk tot matig voedselarm en kan basenrijk of basenarm zijn. Daarnaast is dit water neutraal tot matig zuur en zuurstofrijk. De bodem bestaat uit humeuze zand, Löss of leemgrond, zelden uit veen, en wordt weinig of niet bemest. Als hoofdbestanddeel van de begroeiing treedt veldrus vooral in terreinglooiingen op. Het best groeit hij in terreinen waar de grond ook 's zomers drassig of althans vochtig blijft. Evenals diverse andere overblijvende russen kan hij echter lang standhouden bij een zekere verdroging. Veldrusvegetaties komen voor in hooilanden op dalwanden langs beekjes.

De hierboven beschreven groeiplaatsen van deze soort kan dan ook direct terug gekoppeld worden met de groeiplaatsen van deze soort in de onderzochte gebieden. Wel lijken de groeiplaatsen van de soort in de 3 onderzochte gebieden voornamelijk in het studiegebied Groot Oever te liggen. Opmerkelijk zijn de groeiplaatsen die zich concentreren langs de dekzandrug aan de zuidzijde van Groot Oever. Zowel in de inventarisaties in 2011 door de auteurs als in 1999 en 2009 door Landschap Overijssel komt deze soort langs deze dekzandrug voor. De aantallen en abundanties in het gebied verschillen van enkele exemplaren tot zones die (groten-)deels gedomineerd worden door Veldrus (zie bijlage 2.1 & bijlage 4.1). Daarnaast zijn er enkele exemplaren aangetroffen in het studiegebied Hoogekamp. In tegenstelling tot de groeiplaatsen in Groot Oever zijn de groeiplaatsen in Hoogekamp beperkt tot de invloedzone van de greppels. Hier werden slechts enkele exemplaren aangetroffen.

De laatste (ken-)soort die hier belicht wordt is de *Gewone dotterbloem* (*Caltha palustris*). De Dotterbloem is op zichzelf een kenmerkende soort voor de hooilanden in het Reestdal. Echter de soort kan niet als een sterke kensoort van deze hooilanden beschouwd worden, aangezien deze soort bij minder gunstige omstandigheden die een langere periode duren, nog enkele jaren kan na-ijlen. Daarnaast komt deze soort slecht in 20% van alle Dotterbloemhooilanden voor. De soort groeit op plaatsen met zuurstofrijk water, dat vlak onder of vlak boven het bodemoppervlak staat. Dotterbloemen komen voor op min of meer voedselrijke, maar weinig of niet bemeste gronden. Zij mijdt fosfaatrijke of ammoniakhoudend water en is vaak te vinden op plaatsen met ijzerhoudend (kwel)water. IJzer slaat namelijk fosfaat uit het water neer als (roestige) vlokken, die zich op de bodem en op de stengelvoet van moerasplanten als de Dotterbloem afzetten. De soort komt in de 3 onderzochte (deel)gebieden voor. Er is wel een duidelijk verschil in abundantie dan wel in vitaliteit van de dotterbloemen in de 3 verschillende onderzochte gebieden. Zo is er een duidelijke hogere abundantie van deze soort waar te nemen in gebieden met korte vegetaties in gebieden die afgewisseld worden met kalere plekken. De soort en de hierboven beschreven omstandigheden werden dan ook vaker aangetroffen in het studiegebied Groot Oever. De exemplaren in de studiegebieden Oud Avereest en Hoogekamp zijn over het algemeen minder vitaal dan de exemplaren in het studiegebied Groot Oever.

3.1.1 Ruigten

Naast de eerder genoemde karakteristieke soorten voor matig, zure tot basenrijkere omstandigheden in het Reestdal bestaan de vegetaties in de onderzochte gebieden ook uit verschillende ruigte- en verstoringssoorten als Pitrus en Moerasspirea. Deze vegetaties en komen hoofdzakelijk voor langs de greppels en de Reest in verschillende zoneringen. Deze zones lijken te zijn ontstaan door het opwerpen van voedselrijk slib uit zowel de greppels als de Reest zelf, waardoor er langs deze watergangen in het gebied (kunstmatige) verhogingen zijn ontstaan. Daarnaast lijken de (sterk) wisselende waterstanden voor deze (negatieve) ontwikkeling te zorgen.
Kenmerkend voor de studiegebieden Groot Oever en Oud Avereest is de insporing in de verschillende percelen. Ook komen verspreidt door deze gebieden deze eerder genoemde plantensoorten voor. Dit is voornamelijk goed waar te nemen in het studiegebied Groot Oever. Hier staan deze soorten, samen met onder andere Rietgras en verschillende grote Zeggesoorten in de percelen verspreidt. In het studiegebied Hoogekamp wordt het landschappelijke beeld gekenmerkt door de hoge pollen van Pitrus. Wanneer er echter binnen deze percelen wordt gekeken, vallen de zones

met Grote zeggesoorten op, evenals de plekgewijs hoge bedekking van mossoorten, Ruwe smele en Rietgras. Dit beeld komt ook terug in het studiegebied Oud Avereest. Vooral het middenstuk heeft sterke overeenkomsten met Hoogekamp. Hierbij moet wel gezegd worden dat er plekgewijs in beide gebieden nog steeds enkele indicatiesoorten als Dotterbloem, Egelbotterbloem en Holpijp voorkomen.

3.2 De kwaliteit van de hooilanden in het Reestdal

3.2.1 Proefvlakken

Opnamenummer	Naam	Code
Plot 1 proefvlak 1 Oud Avereest	Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG02
Plot 1 proefvlak 1.1 Oud Avereest	Associatie van Blaaszegge (Riet-klasse)	08BC03
Plot 1 proefvlak 1.2 Oud Avereest	Rompgemeenschap van Pitrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG04
Plot 1 proefvlak 1.3 Oud Avereest	Associatie van Veldrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16AB01
Plot 2 proefvlak 1 Oud Avereest	Rompgemeenschap van Pitrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG04
Plot 3 proefvlak 1 Oud Avereest	Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG02
Plot 3 proefvlak 2 Oud Avereest	Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Gestreepte witbol (Klasse der natte strooiselruigten)	32AA01B
Plot 3 proefvlak 3 Oud Avereest	Rompgemeenschap van Pitrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG04
Plot 1 proefvlak 1 Groot Oever	Associatie van Veldrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16AB01
Plot 1 proefvlak 2 Groot Oever	Associatie van Moerastruisgras en Zompzegge; subass. met Ronde zegge (Klasse der kleine zeggen)	09AA03B
Plot 1 proefvlak 3 Groot Oever	Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid; subass. met Zomprus	16AB04A
Plot 2 proefvlak 1 Groot Oever	Associatie van Blaaszegge (Riet-klasse)	08BC03
Plot 2 proefvlak 2 Groot Oever	Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG02
Plot 2 proefvlak 3 Groot Oever	Rompgemeenschap van Pitrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG04
Plot 1 proefvlak 1 Hoogekamp	Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Gestreepte witbol (Klasse der natte strooiselruigten)	32AA01B
Plot 1 proefvlak 2 Hoogekamp	Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid; subass. met Zomprus	16AB04A
Plot 1 proefvlak 3 Hoogekamp	Rompgemeenschap van Pitrus (Klasse der matig voedselrijke graslanden)	16RG04
Plot 2 proefvlak 1 Hoogekamp	Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Gestreepte witbol (Klasse der natte strooiselruigten)	32AA01B
Plot 2 proefvlak 2 Hoogekamp	Associatie van Blaaszegge (Riet-klasse)	08BC03
Plot 2 proefvlak 3 Hoogekamp	Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subass. met Hennegras (Klasse der natte strooiselruigten)	32AA01A

Tabel 1: De 18 geclassificeerde vegetatietypen uit de proefvlakken in het Reestdal

Om een beter beeld te krijgen van de vegetatie-ontwikkelingen in de onderzochte gebieden zijn er in totaal 18 representatieve proefvlakken uitgezet waarbij alle plantensoorten, die nog te determineren waren, zijn opgenomen. Dit houdt in dat soorten die behoren tot de Grote zeggesoorten en verschillende grassoorten niet zijn meegenomen in de determinatie, doordat deze soorten hun karakteristieke kenmerken al verloren hadden. De classificeerde plantengemeenschappen die naar voren komen uit de proefvlakken zullen gebruikt worden om een beeld te vormen over de ontwikkeling van de vegetatie in de invloedzone van zowel de greppels als in het maaiveld. Samen Er is gekozen om steeds 3 proefvlakken van 3m bij 3m tussen 2 greppels te leggen die in representatieve percelen voor de vegetatie in het (deel)gebied liggen (zie bijlage 4.7.3 t/m bijlage 4.7.5). Hierdoor liggen aan beide aangrenzende greppels een proefvlak met in het midden van een perceel het 3de proefvlak.

Zo kan er een beeld gevormd worden over de invloed van de greppels op de waterhuishouding in de percelen (“trekken deze grondwater weg?”) en dus op de vegetatieontwikkeling.

Uit de gegevens van de 18 proefvlakken (zie tabel 1) blijken enkele associaties naar voren te komen die behoren tot de Klasse der Matige voedselrijke graslanden (Klasse 16). Binnen deze klasse behoren ook de vegetatietypen die bij het Dotterbloem verbond (16Ab) horen. Opmerkelijk is het aantal aan rompgemeenschappen die uit de eerder genoemde klasse 16 komen. Daarnaast worden er meerdere proefvlakken geclassificeerd als associaties binnen de Klasse der natte strooiselruigten (32AA01b). De plantensoorten die in onderstaande vegetatieopnamen (zie tabel 1) zijn aangetroffen zijn terug te vinden in de bijlagen (zie bijlage 4.7.1). Doordat Landschap Overijssel geen (bruikbare) PQ's in de onderzochte gebieden heeft liggen of geen langere reeks heeft gemaakt met monitoren van deze proefvlakken, kan er niet een sterk verband tussen de verschillen c.q. verschuivingen van de verschillende soorten opnames worden gemaakt, maar alleen een zeer sterke indicatie. Opvallend zijn de locaties van de geclassificeerde associaties die tot het Dotterbloemverbond horen (zie tabel 1). Deze plantengemeenschappen werden, op een enkele uitzondering na in deelgebied Hoogekamp, steeds geclassificeerd langs de greppels en werden in 1 of meerdere proefvlakken in de 3 onderzochte gebieden aangetroffen.

3.2.2 Verschuivingen binnen plantengemeenschappen

Naast de hierboven genoemde vegetatiekarteringen is er de beschikking over enkele vegetatie- en verspreidingskaarten 1999 en 2009 van Landschap Overijssel. Daarnaast zullen veldwaarnemingen in 2011 extra aanvulling geven op deze gegevens. Uit de verkregen gegevens van de vegetatiekaarten uit 1999 en 2009 van de 3 onderzochte gebieden blijken dat er enkele verschuivingen door de tijd in de vegetatie zich hebben voorgedaan. Per (deel)gebied zal er in de aankomende subparagrafen ingegaan worden op deze verschuivingen en hoe deze (mogelijk) tot stand zijn gekomen.

Groot Oever

Uit de vegetatiekaart van 2009 blijkt dat het over grotendeel van het onderzochte gebied is geclassificeerd als Rompgemeenschap van Rietgras (32RG05). Ook tijdens het veldonderzoek in 2011 lijken de dominante soorten van deze Rompgemeenschap dominant aanwezig te zijn. Echter uit de vegetatiekaart van 1999 blijkt dit deel als geheel geclassificeerd te zijn als 'Calthion meer soortenrijk'. Dit komt neer op de Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid (16AB04a). ook de delen in het oostelijk deel zijn gedegradeerd van 'Calthion, soortenarm' (16RG02) naar Soortenrijk wisselvochtige grasland en wisselvochtig grasland met veel Ruwe smele. Dit laatste type werd ook tijdens het veldonderzoek in 2011 op deze locaties aangetroffen.

Uit de kaarten van de kwelindicatoren (zie bijlage 4.1) blijken ook een toename aan groeiplaatsen van zowel Holpijp als Dotterbloem. Ook lijkt er een geringe afname te zijn van Matige zuur indicatoren in deze tijdsbestek van 10 jaar. Wanneer er naar de verschuivingen van enkele indicatiesoorten gekeken wordt in de periode 1999-2009, valt de sterke toename aan verstorings- en verruigingssoorten als Pitrus en Grote zeggesoorten als Noordse zegge en Scherpe zegge op (zie bijlage 4.2). Hierbij moet wel vermeld worden dat dit gegeven, hetzelfde geldt voor de

andere verwijzingen naar gelijksoortige kaarten, gebaseerd is op karteringen in raaien door Landschap Overijssel. De verspreiding van deze soorten kan dus nog hoger liggen dan deze kaarten aangeven, aangezien er niet buiten deze raaien is gemonitord.

Oud Avereest
Het studiegebied Oud Avereest kenmerkt zich door een zeer gevarieerd beeld als het gaat om de vegetatie. Wanneer er naar de verspreidings-kaarten van 1999 en 2009 van verschillende indicatoren gekeken wordt, valt de toename aan groeiplaatsen van voornamelijk de zwak zure en verruigingssoorten op. Beide soorten lijken voornamelijk sterk toegenomen te zijn in het middenstuk van dit studiegebied. Ook tijdens het veldbezoek ik 2011 werden in dit deel van het gebied soorten als Pitrus, Struisgras en Grote zeggesoorten in zeer grote aantallen aangetroffen. Niet alleen Pitrus lijkt sterk toegenomen te zijn in de periode 1999-2009, maar alle verruigingssoorten die in kaart gebracht zijn, zijn sterk toegenomen in dit deel (zie bijlage 4.4).
Opvallend is het grote oppervlakte dat 'Calthion optimaal' (16Aa04b) inneemt in 1999 (zie bijlage 3.2). In 2009 is deze classificatie gedegradeerd tot 'Calthion soortenrijk' (16Aa04b). In 2011 kenmerkt een groot deel van de in 2009 geclassificeerde 'Calthion soortenrijk' (16Aa04b) zich door een vegetatie van Pitrus, Struisgras, Rietgras en verschillende Grote zegge soorten.
Ruwe smele, indicator voor (sterk) wisselende waterstanden, lijkt sterk toegenomen te zijn in het middenstuk wanneer de vegetatiekaarten van 1999 en 2009 bekeken worden. Niet alleen in het middenstuk komen groeiplaatsen van deze soort in 2011 voor, maar ook in de overige delen in het gebied komt deze soort. Dit blijkt ook terug te komen in de 2 gebieden aan de oostkant en westkant van Oud Avereest. Deze 2 gebieden kenmerken zich door vegetaties die relatief veel op elkaar lijken: Korte vegetaties met meerdere indicatorsoorten. In de 10 jaar hebben zich hier geen grote verschuivingen in de vegetatie plaatsgevonden. Deze delen worden hoofdzakelijk nog steeds gekenmerkt door een wisselvochtige grasland dat zowel soortenarm dan wel soortenrijk kan zijn (zie bijlage 3.2 & 3.2.1). Hetzelfde geldt voor de karteringen van de Kleine zegge vegetaties. Deze bevinden zich zowel in 1999 als in 2009 langs de greppels in het westelijke deel van het gebied (zie bijlage 3.2 & 3.2.1).

Hoogekamp
Wanneer er globaal over het gebied gekeken wordt, valt de sterke verruiging op door voornamelijk Pitrus en Rietgras (zie bijlage 4.6). Dit is dan ook deels terug te zien in de plantengemeenschappen die met behulp van de proefvlakken zijn geclassificeerd. Wanneer er ingezoomd wordt op de vegetatie blijken er grote zoneringen van Pitrus, Rietgras, Grote Zeggesoorten en Moerasspirea voor te komen. Sporadisch komen enkele indicatiesoorten voor. Echter deze soorten komen in zeer kleine zones zowel in het 'maaiveld' als in de invloedszone van de greppels voor. Vooral Egelboterbloem lijkt een hoge abundantie te hebben als (matige) zure kwelindicator. Deze indicator werd hoofdzakelijk aangetroffen in het 'maaiveld' waar vaak een dikke moslaag zich had gevormd (zie bijlage 2.3). De vegetatiekaart van het gebied, gebaseerd is op de vegetatiekartering van 2009, laat een soortenrijke vegetatie van het Dotterbloem-verbond zien (16Ab04a). Een opvallend aspect was het voorkomen aan groeiplaatsen van Waterviolier. Deze groeiplaatsen werden in de (zeer) diepe greppels aangetroffen. De toename van zowel

Holpijp (*Equisetum fluviatile*) als Waterviolier (*Hottonia palustris*) komt ook terug in de verspreidingskaarten van 1999 en 2009 (zie bijlage 4.5). Ook deze kaarten laten zien dat de groeiplaatsen van deze kwelindicerende soorten gebonden zijn aan de greppels dan wel de invloedzone van de greppels. Met deze invloedzone worden de zones van 1-3m langs de greppels bedoeld. Zowel de vegetatiekaart van 2009 als de zoneringskaart van 2011 blijken de hogere delen langs de Reest sterk gedomineerd te worden door Gestreepte witbol. Uit zowel de proefvlakken als verspreidingskaarten van de verruigingssoorten blijkt de verruiging van Hoogekamp naar voren te komen (zie tabel 1). Opmerkelijk is dan ook de classificatie van 1 van de proefvlakken als Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid (16Ab04a). Net als in de andere 2 studiegebieden worden de randen van de greppels gekenmerkt door ruigtevegetaties van Moerasspirea, Rietgras en Pitrus en sporadisch Hennegras.

3.3.3 Veranderingen in het milieu

De hierboven beschreven verschuivingen lijken veroorzaakt te worden door veranderingen die te maken hebben met verzuring, verdroging, vernatting en in mindere mate verrijking. Daarnaast kan de manier van karteren een rol hebben gespeeld in de verandering die gebaseerd is op de verspreidingskaarten van enkele soorten en de vegetatiekaarten van 1999 en 2009 doordat niet alle gekarteerde soorten in 2009 ook in 1999 zijn gekarteerd. Er zal bij deze paragraaf alleen gebruik gemaakt worden van de indicaties van Beekdalen (*M.H. Jalink, A.J.M. Jansen, 1995*) en de vegetatiekaarten van de gebieden. Er vallen enkele aspecten op binnen de 3 onderzochte gebieden. Soorten die indicatief zijn voor verdroging en sterk fluctuerende waterstanden als Gestreepte witbol, Rietgras en Pitrus zijn plekgewijs erg dominant in bepaalde delen in de 3 studiegebieden (zie bijlagen 2.1 t/m 2.3). Plekgewijs komen zeer grote vlakken van deze soorten voor, vooral in Hoogekamp en Oud Avereest. In studiegebied Groot Oever lijken deze zones zich vooral langs de greppels en in (smalle) stroken in het maaiveld plaats te vinden.
Een soort als Egelboterbloem komt in grote aantallen en hoge abundanties voor in de onderzochte gebieden (zie bijlagen 2.1 t/m 2.3). Deze soort is indicatief voor zowel vernatting, verdroging als verzuring. Doordat de soort indicatief is voor veel veranderingen in het milieu, kan deze soort niet als een concrete indicator gebruikt worden. Echter deze soort geeft wel duidelijk weer welke veranderingen spelen in de gebieden. Hetzelfde geldt voor Gewone Dotterbloem. Deze soort is een indicatieve soort van overstromingen en aanvoer van basenrijk grondwater, maar verdwijnt wanneer er verzuring en/of verdroging optreedt. Toch kan deze soort dan nog lang in het gebied na-ijlen (*Vegter, 1991*). Hierdoor kan het voorkomen van deze soort moeilijk de huidige omstandigheden weergeven. Wel is duidelijk de minder vitaliteit van de exemplaren in Hoogekamp waargenomen. Erg opmerkelijk is het voorkomen van Echte koekoeksbloem langs de greppels. Dit duidt op het aantrekken van basenrijk grondwater, waar deze soort indicatief voor is, door de greppels. Echter er lijken uitzonderingen, aangezien er meerdere exemplaren van deze soort aangetroffen in het maaiveld in het studiegebied Groot Oever (zie bijlage 2.1). Hieruit blijkt dat hier basenrijk grondwater in het maaiveld weet te komen. Daarnaast is Wateraardbei sporadisch in de studiegebied Groot Oever en Oud Avereest aangetroffen. Deze soort neemt toe bij verarming en neemt af bij verdroging en verrijking. Snavelzegge werd alleen aangetroffen in de studiegebieden Groot Oever en Oud Avereest. Deze soort neemt, net als Wateraardbei, in bedekking toe wanneer er verarming (verschraling) optreedt. Daarnaast is deze soort, net als Wateraardbei indicatief voor kwel, maar ook voor stagnatie van regenwater en neemt af bij verdroging van het gebied. Voornamelijk in Oud

Avereest vormt deze soort verschillende groeiplaatsen met andere soorten. Een groep die in alle studiegebieden vaak werd aangetroffen, betrof de Grote zeggesoorten. Deze soorten nemen af bij verdroging en verrijking in het gebied en nemen juist toen toe bij vernatting (onder andere overstromingen) en verzuring. Als laatste soort die belicht wordt als indicator voor een veranderd milieu is Gele lis. Deze soort neemt toe wanneer het gebied vernat. Alleen in het studiegebied Groot Oever is deze soort op verschillende groeilocaties alleen dan wel samen met andere indicatorsoorten aangetroffen. Tevens vallen de pleksgewijze groeiplaatsen van dichte moslagen en Struisgras (*Agrostis sp.*) op in zowel de studiegebieden Hoogekamp en Oud Avereest. Wanneer er gekeken wordt naar de indicatie van Moerasstruisgras blijkt dat deze soort toeneemt naarmate het gebied verzuurd. Daarnaast staan mossoorten bekend om het opvangen van regenwater, waardoor de bodem en de directe omgeving er van gaat verzuren. Daarnaast speelt de worteldiepte bij enkele processen een rol, waardoor een soort onder minder gunstige omstandigheden voor die soort toch blijven voortbestaan in het gebied. Zo lijkt Holpijp door een diepere worteldiepte (zie § Aanwezige indicatiesoorten) in een gebied als Oud Avereest langer vol te houden in een milieu dat ongunstig lijkt te zijn voor deze soort.
Wanneer er naar het gehele gebied gekeken wordt, valt naast de grote verspreiding van de indicatoren de gecombineerde zoneringen van zowel matig zure als kwelindicatoren op. Zo blijken zoneringen met Snavelzegge en Holpijp in het maaiveld op meerdere plekken plekgewijs voor te komen (zie bijlage 2.2). Dit blijkt ook uit de zoneringskaart (zie bijlage 2.2) van het gebied. Soorten als Gestreepte witbol, Ruwe smele, Egelboterbloem hebben in dit hoger liggende deel een hoge abundantie. De lagere delen in het gebied worden gekenmerkt door een wisseling van zoneringen waarbij zowel Snavelzegge, Egelboterbloem, Holpijp en Dotterbloem veel voorkomen (zie bijlage 2.2). Hetzelfde beeld van de vegetatie komt naar voren in het westelijke deel van dit gebied. Ook hier komen deze zoneringen veelvuldig voor. Echter hier zijn vooral zoneringen van Snavelzegge met Grote zeggesoorten en Gestreepte witbol. Opmerkelijk zijn bij de laatste 2 genoemde gebieden de zoneringen langs de greppels die gedomineerd worden door ruigtevegetaties van voornamelijk Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) en Grote zeggesoorten (*Carex spec.*) (zie bijlage 2.2). Dit blijkt dan ook uit de proefvlakken die langs deze greppels gelegen zijn (zie tabel 1). Opvallend is de afwezigheid op de meeste locaties van kwelindicerende soorten in de greppels, die daarentegen wel meerdere keren werden aangetroffen in de afvoersloten. Opvallend detail uit de geclassificeerde proefvlakken is de ligging dotterbloemhooilanden, zowel betere ontwikkelde als de soortenarme variant, die beide hoofdzakelijk werden aangetroffen in de invloedzone van enkele greppels (zie bijlage 4.7).

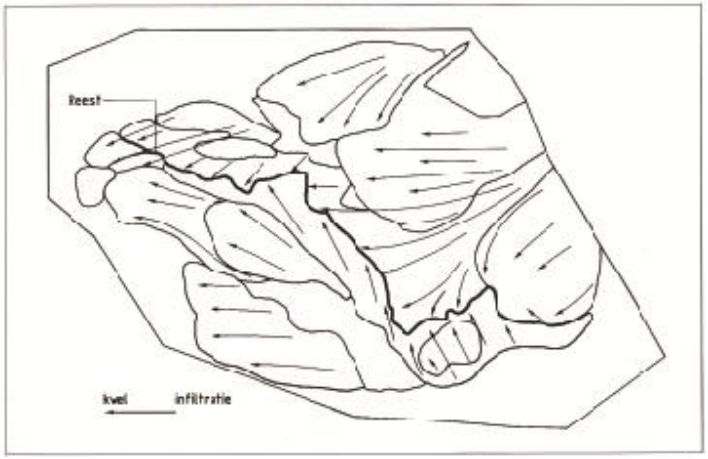
4. Lokale hydrologie

In dit hoofdstuk worden de gevonden en berekende resultaten met betrekking tot de lokale hydrologische situatie besproken. In paragraaf 1 wordt het lokale reliëf in combinatie met de afwatering besproken. In paragraaf 2 wordt de aangetroffen waterkwaliteit besproken.

4.1 Waterhuishouding

De eerste periode van het onderzoek zijn inventariserende gegevens verzameld over de grondwaterstanden. Eerst is gekeken naar het lokale reliëf in het gebied, dit is gebeurt door middel van het AHN en waarnemingen in het veld. Om een idee te krijgen van de grondwaterstanden in de deelgebieden zijn gegevens van peilbuizen via het Dinoloket gebruikt. Hiermee zijn gemiddelde grondwaterstanden berekenend. In Groot Oever staan geen peilbuizen, daarom wordt voor dit gebied later op basis van bodem en vegetatiegegevens en waterstanden in boorgaten de vochttoestand bepaald.

4.1.1. Geohydrologie



Figuur 5: lokale grondwaterstromingen ([1]Vegter et al, 1994).

Op lokaal niveau zijn er grote verschillen in reliëf en waterhuishouding (zie bijlagen 5.4.2, 5.4.3 en 5.4.4). Ten westen van de deelgebieden liggen enkele hogere dekzandruggen, vanuit deze ruggen stroomt zowel freatisch water als grondwater naar de hooilanden aan de Overijsselse kant van de Reest (Vegter, 1991), zie bijlagen 5.4.2, 5.4.3 en 5.4.4 en figuur 4.1 links. De omvang van deze ruggen varieert per gebied. Het complex van zandruggen in Oud Avereest is groter dan langs de andere twee deelgebieden. Referentiegebied Hoogekamp kent een komvorm. Naar de Reest toe wordt dit gebied geleidelijk lager tot aan de oeverwal, deze heeft een breedte van ongeveer 15 tot 20 meter. Het meest zuidelijke deel ligt hoger dan het overige deel van de hooilanden, door aanwezigheid van een zandkop. Deelgebied Groot Oever kent deels een komvorm, deze is alleen in het noordelijke deel aanwezig. Het zuidelijke deel kenmerkt zich door aanwezigheid van een zandkop. Het meest zuidoostelijke deel ligt hoger dan het overige deel van de hooilanden.

[1]Hydrologische aspecten van het Systeemonderzoek Reestdal: aanbevelingen voor integraal beheer van een beekdalsysteem.

In deelgebied Oud Avereest liggen ook zandruggen. Deze liggen centraal in het gebied, maar komen alleen in het zuiden voor in de dotterbloemhooilanden. De ruggen die tevens het inzijggebied vormen ten westen van Oud Avereest, zijn in oppervlakte veel groter dan de ruggen langs de percelen in Hoogekamp en Groot Oever. Ten westen van deze twee deelgebieden liggen slechts smalle ruggen van 50 tot 200 meter breedte, terwijl deelgebied Oud Avereest nog meer als een laagte ligt in uitlopers van het Drents plateau .

4.1.2. Grondwaterstanden

In de deelgebieden Hoogekamp en Oud Avereest staan in totaal acht peilbuizen. Van zeven peilbuizen zijn gegevens beschikbaar tot april 2010 (Een hydrologisch seizoen loopt van 1 april tot 31 maart). In Hoogekamp staan vier peilbuizen in de gradiënt van hoog naar laag. In Oud Avereest staan de drie peilbuizen ook van hoog naar laag, een van deze peilbuizen staat op de oever van de Reest. In totaal zijn er zes peilbuizen met zowel diepe als ondiepe filters. Locaties en dieptes van deze peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 5.4.2. Uit gegevens van de stijghoogtes in de ondiepe en diepe buizen zijn de GHG, GVG en GLG bepaald en berekend. Ook is gekeken in welke periode hoge en lage grondwaterstanden voorkomen. Daarbij is onderscheid gemaakt in de perioden winter, voorjaar, zomer en najaar (*Natuurkennis.nl*). Alvorens er ingegaan wordt op de grondwaterstanden in de peilbuizen in die gelegen zijn in de deelgebieden, zullen eerst enkele hydrologische gebruikte termen kort toegelicht worden.

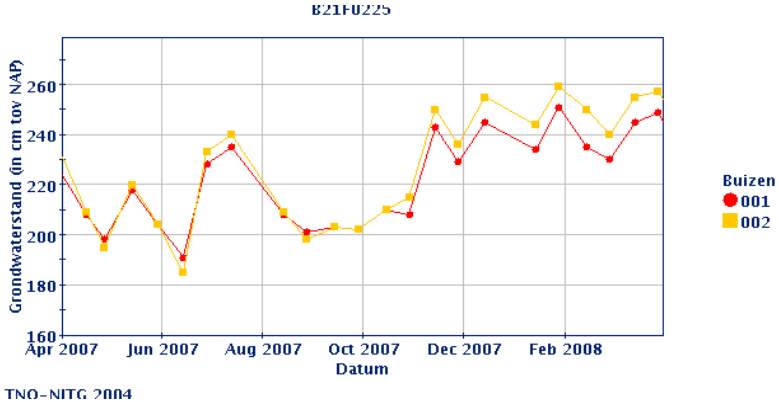
- ***GHG:*** Deze wordt bepaald door de drie hoogste waterstanden van een jaar te nemen (jaar loopt van 1 april tot 31 maart). Hierbij geldt dat minstens een periode van acht jaar, twee maal per maand gemeten*. Grondwaterstanden moeten twee keer per maand zijn opgenomen, met ongeveer gelijke perioden tussen de metingen (14 dagen).
- ***GLG:*** Deze wordt bepaald door de drie laagst waterstanden van een jaar te nemen (jaar loopt van 1 april tot 31 maart). Hierbij geldt dat minstens een periode van acht jaar, twee maal per maand gemeten. Grondwaterstanden moeten twee keer per maand zijn opgenomen, met ongeveer gelijke perioden tussen de metingen (14 dagen).
- ***GVG:*** Deze wordt bepaald door de gemiddelde grondwaterstand over minstens acht jaar in het begin van het groeiseizoen te nemen. Dit komt neer op 1 april.

**Voor de berekende GHG in dit rapport zijn zeven jaren gebruikt omdat in het jaar 2010 gegevens uit november en december ontbreken.*

Hoogekamp

In deelgebied Hoogekamp staat 1 raai met peilbuizen die gelegen zijn in de gradiënt in het gebied. De gegevens van de hieronder besproken peilbuizen zijn terug te vinden in het bestand ‘Locaties & dieptes peilbuizen deelgebieden’ (zie bijlage 5.4.2).

- B21F0224: (Hoogte maaiveld: 4.08 m + NAP) Deze buis staat op een dekzandrug, de waterstand in het diepe en de ondiepe filter zijn bijna altijd gelijk, het gehele jaar door. Er is nooit sprake van hogere stijghoogten in het diepe filter dan in het ondiepe filter, sommige jaren is er tijdelijk een periode met inzijging waarneembaar (meestal twee tot vier weken).



Figuur 6: Grondwaterstanden peilbuis B21F0225

- B21F0225 (Hoogte maaiveld: 2.73 m + NAP):

De buis staat in het dichtst bij de dalflank, maar wel in het beekdal zelf. Alle jaren is er sprake van een langdurige periode met hogere stijghoogten in het diepe filter. Meestal is er van november tot en met mei sprake van hogere waterstanden in het diepe filter, dit verschilt per jaar (zie Figuur 6). Alleen bij het snel diep wegzakken van de grondwaterstand (vaak bij grondwaterstanden > 80 cm beneden maaiveld) zijn hogere waterstanden in de ondiepe buis waarneembaar en is er dus sprake van inzijging of vorming van een regenwaterlens.

- B21F0226 (Hoogte maaiveld: 2.29 m + NAP):

In deze peilbuis is altijd sprake van inzijging, hier kan mogelijk sprake zijn van een regenwaterlens. Opvallend is dat deze buis dichter bij de Reest staat dan buis 225. Een ander opvallend gegeven is, is dat de buis 0,44 m lager staat dan buis 225. Verder is bekend dat tot halverwege de jaren negentig dat waterstanden in de diepe filter hoger waren dan in de ondiepe filter. Vanaf die tijd worden hogere grondwaterstanden in de ondiepe filter waargenomen. Mogelijk heeft dit te maken met het aanleggen van duikers en het verhogen van de oever van de Reest in die tijd.

Peilbuis + filter	B21F0224 ondiep	B21F0224 3 diep	B21F0225 ondiep	B21F0225 diep	B21F0226 ondiep	B21F0226 diep	B21F0351 diep
MV (m + NAP)	408	408	273	273	229	229	255
GHG (m + NAP)	281	281	247	256	235	224	243
GVG (m + NAP)	241	241	218	226	216	208	213
GLG (m + NAP)	191	191	189	185	195	186	189
GHG (m - mv)	127	127	26	17	-6	5	12
GVG (m - mv)	167	167	55	47	13	21	42
GLG (m - mv)	217	217	84	88	34	43	66

Tabel 2: Berekende gemiddelde grondwaterstanden in Hoogekamp (dinoloket.nl)

- B21F0351 (Hoogte maaiveld: 2.55 + NAP):

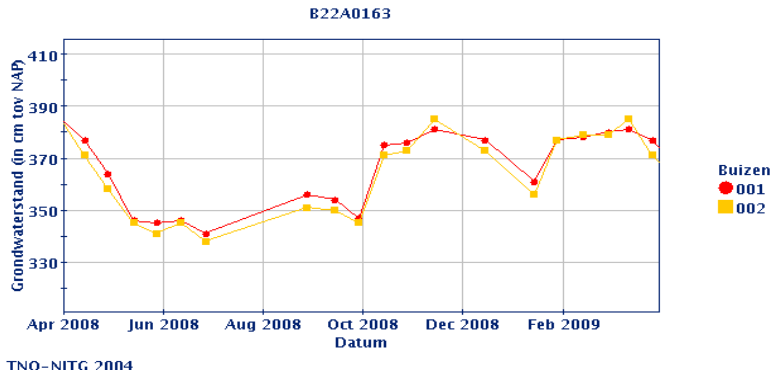
Deze peilbuis staat het dichtst op de Reest. Omdat hier geen diepe buis aanwezig is, is niet waarneembaar of waterstanden in het diepe filter hoger waren dan in een ondiep filter. De peilbuizen 224 en 225 geven hier echter voldoende informatie over, omdat deze iets verderop op ongeveer de zelfde hoogte in maaiveld staan.

Oud Avereest

De gegevens van de hieronder besproken peilbuizen zijn terug te vinden in het bestand 'Locaties & dieptes peilbuizen deelgebieden' (zie bijlage 5.4.2). Hieronder zal kort ingegaan worden op de grondwaterstanden die de laatste 3.5 jaar gemeten zijn in de peilbuizen in dit deelgebied.

- B22A0162 (Hoogte maaiveld 4.14 m + NAP):

De locatie van deze peilbuis ligt op een hogere dekzandrug. In zowel de diepe als ondiepe buis zijn de waterstanden het gehele jaar door gelijk. Uitzonderingen hierop vinden plaats bij lage grondwaterstanden (vaak bij grondwaterstanden > 70 centimeter onder maaiveld). Er is dan gedurende een periode van enkele dagen een enkele centimeters hogere grondwaterstand in het diepe filter waarneembaar.



***Grafiek 3: G**rondwaterstanden peilbuis B22A0163*

- B22A0163 (Hoogte maaiveld: 3.88 m + NAP):

Deze peilbuis is gesitueerd op een kruising van diepe sloten (1,3 m diep) centraal gelegen in het deelgebied. Gedurende bijna het gehele jaar is er sprake van inzijging, slechts in de helft van de weergegeven jaren is er in de winter gedurende enkele weken sprake van een hogere grondwaterstand in het diepe filter (zie Grafiek 3). Mogelijk kan dit verklaard worden door de aanwezigheid van diepe sloten die zich op enkele meters afstand bevinden.

- B22A0164 (Hoogte maaiveld: 3.64 m + NAP):

Deze peilbuis ligt nabij de Reest in het zuiden van het deelgebied. Deze peilbuis laat het gehele jaar door een hogere waterstand in het diepe filter zien.

- B22A0262 (Hoogte maaiveld: 3,60 m + NAP):

De peilbuis staat in het noorden van het deelgebied langs de oever van de Reest. De reeks gemeten waterstanden loopt door tot 2003, daarom zijn van deze peilbuis gemiddelde grondwaterstanden bepaald. Natuurlijk zouden gemiddelde grondwater standen van de acht jaar voor 2003 bepaald kunnen worden, maar pas sinds 2002 is elke maand twee keer de grondwaterstand gemeten. Voor 2002 gebeurde dit slechts een keer per maand.

Peilbuis + filter	B22A0162 ondiep	B22A0162 diep	B22A0163 ondiep	B22A0163 diep	B22A0164 ondiep	B22A0164 diep
MV (m+ NAP)	414	414	388	388	364	364
GHG (m+ NAP)	395	396	384	388	367	387
GVG (m+ NAP)	361	363	364	360	341	358
GLG (m+ NAP)	339	340	347	343	327	343
GHG (m+ NAP)	19	18	4	0	-3	-23
GVG (m+ NAP)	53	51	24	28	23	6
GLG (m+ NAP)	75	74	41	45	37	21

Tabel 3: Berekende gemiddelde grondwaterstanden in Oud Avereest (dinoloket.nl)

4.1.3. Oppervlaktewaterhuishouding

De hooilanden in het dal van de Reest zijn bijna allemaal begreppeld. De kaarten 'Watergangen' die toegevoegd zijn in bijlage 5.5 geven de lokale afwateringssituatie in de deelgebieden Hoogekamp, Groot Oever en Oud Avereest weer. Op deze kaarten zijn ook de diepte van sloten en greppels weergegeven.

Referentiegebied Hoogekamp wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van greppels met een diepte van 55 tot 65 centimeter. De greppels lopen via duikers over in de Reest. Opvallend is de sloot in het deelgebied, welke parallel loopt aan de dekzandrug in het westen van de percelen. Deze sloot watert via een lange weg in het noorden van het deelgebied af op de Reest. De greppels in dit deelgebied wateren hoofdzakelijk af op deze sloot (zie bijlage 5.5.4). Tijdens veldbezoeken in de tweede week van september 2011 werd geconstateerd dat Reestwater via sloten en greppels de hooilanden in stroomde en zodoende de percelen onder water zette. Op veel plaatsen stond het water 30 a 40 centimeter boven maaiveld.
In het deelgebied Groot Oever zijn de greppels ondieper dan in het deelgebied Hoogekamp. De greppels die gelegen zijn in deelgebied Groot Oever hebben een diepte van 25 tot 35 centimeter. Een uitzondering vormt de greppel centraal in het gebied, met een diepte van ongeveer 50 centimeter. Aan de westzijde van het deelgebied ligt een

Foto 6: Kwelafvangende afvoersloot in Oud Avereest (Matthias Koster)

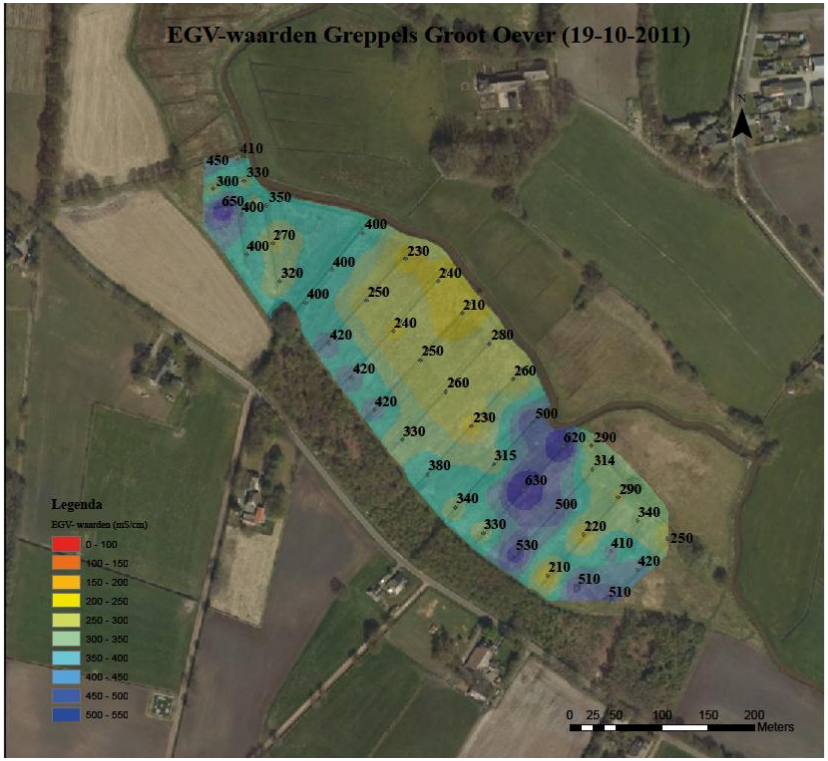
schouwsloot van Waterschap Reest en Wieden. Deze sloot voert het water afkomstig uit de landbouwgebieden, ten westen en zuiden gelegen van het beekdal, naar de Reest af.
Deze schouwsloot splitst zich enkele honderden meters ten westen van het gebied.
De noordelijke sloot ligt door het deelgebied en de dalflank en de zuidelijke sloot ontwatert enkele percelen met agrarische functie op de zandruggen ten westen van het deelgebied. Deze zuidelijke sloot loopt parallel door de beekdalflank. Daarnaast ligt er centraal in het gebied een sloot, met een diepte van 100 centimeter, welke ook afwatert op de Reest. De greppels in het oosten van het deelgebied wateren via deze sloot af in de Reest. Ook de percelen in deelgebied Grootoever waren de eerste twee weken van september overstroomd met Reestwater (15 tot 40 centimeter boven maaiveld).
Deelgebied Oud Avereest kenmerkt zich door de variatie van zowel ondiepe greppels (20 tot 25 centimeter diep), als diepe sloten (tot maximaal 130 centimeter diep) die in het gebied voorkomen (zie foto 6). Geen van deze sloten staat geregistreerd als schouwsloot, maar een van de sloten, met lichtblauw aangegeven op de kaart 'Watergangen Oud Avereest' (zie bijlage 5.5.3) voert water vanuit hoger gelegen landbouwgebieden in het westen af naar de Reest. Niet alle greppels wateren goed af, zie bijlage 5.4.1,5.4.2 en 5.4.3. Daarnaast raken na verloop van tijd duikers verstopt met losgeraakte plantenresten, waardoor deze duikers het water uit de greppels niet meer kunnen afvoeren. Dit werd in de deelgebieden Hoogekamp en Groot Oever geconstateerd. Mogelijk heeft dit gevolgen voor de samenstelling van de waterkwaliteit in de greppels. Ook de afwatering van de sloten en greppels in de onderzochte deelgebieden zijn weergegeven op de eerder genoemde kaarten (zie bijlage 5.5).

4.2. Waterkwaliteit

In deze paragraaf wordt de waterkwaliteit in zowel oppervlakte water als grondwater besproken. De kwaliteit is bepaald door middel van labanalyses en metingen in het veld. De resultaten zijn vervolgens in figuren weergegeven om een beeld te presenteren van de kwaliteit. Daarnaast zijn de resultaten vergeleken met waarden uit eerdere onderzoeken naar de hydrologie in het Reestdal. Gedurende een periode van zes weken zijn in totaal acht keer de EGV-waarden in sloten en greppels in de deelgebieden opgenomen. In Hoogekamp 2 keer, in Groot Oever 3 keer en in Oud Avereest ook 3 keer. Daarnaast zijn in enkele watergangen de pH, Claciumconcentratie en Chlorideconcentratie bepaald. Later zijn met behulp van boorgaten de waterstanden in de boorgaten vergeleken met de waterstanden in de greppels en sloten. Ook in deze boorgaten zijn de EGV, pH-waarden en concentraties van calcium en chloride bepaald. Ten slotte zijn op zeven locaties oppervlakte watermonsters genomen, die vervolgens door onderzoeksbureau Koch bodemtechniek te Deventer zijn onderzocht. Deze gegevens zijn vervolgens in kaarten en diagrammen geplaatst om deze in een overzichtelijk beeld weer te geven. Uiteindelijk zullen deze gegevens in het hoofdstuk Synthese in figuren geplaatst worden om een overzicht van het functioneren van het gebied weer te geven.

4.2.1. EGV-metingen

Gedurende een periode van zes weken is het elektrisch geleidingsvermogen (EGV, uitgedrukt in micro Siemens per centimeter: uS/cm) bepaald in de greppels en sloten in de drie deelgebieden. In Oud Avereest en Groot Oever is dit drie keer gedaan, in Hoogekamp tweemaal. Tussen elke meting in een deelgebied zitten ongeveer twee weken. In elk deelgebied is minimaal een meting verricht na een droge periode en na een periode met neerslag (zie bijlage 5.6.1). Per greppel zijn op drie plaatsen metingen verricht, waarbij elke weergegeven waarde een gemiddelde is uit deze drie metingen. De resultaten zijn verwerkt tot kaarten waarbij EGV-waarden in patronen, bestaande uit klassen, zijn weergegeven in de EGV-kaarten van de 3 onderzochte deelgebieden (zie bijlagen 5.6.1 – 5.6.8). De EGV-waarden zijn ingedeeld in legenda eenheden met stappen van 50 uS/cm. De Legenda eenheden hebben een kleur: rood tot geel voor lage EGV-waarden, groen voor gemiddelde EGV-waarden en blauw voor hoge EGV-waarden. Lage EGV-waarden van het water in de greppels betekend waarschijnlijk meer invloed van regenwater. Hogere EGV-waarden betekenen waarschijnlijk dat hier meer invloed van grondwater is. De exacte invloed van regen- of grondwater is met deze kaarten niet duidelijk te maken, want water kan ook vervuild zijn met verschillende ionen. Uit waterkwaliteitsgegevens zal later in dit hoofdstuk blijken of hogere EGV-waarden geheel samenhangen met meer invloed van grondwater. De kaarten kunnen daardoor pas goed geïnterpreteerd worden na beschrijving van de waterkwaliteit.



Wanneer de kaarten van de gemeten EGV-waarden vergeleken worden met de neerslagdata (zie bijlage 5.5.1) blijkt duidelijk de invloed van neerslag op de EGV-waarden van het water in de greppels. De gemeten EGV-waarden van half oktober (na een periode met neerslag) liggen lager dan de waarden in eind september/begin oktober.

***Figuur 4.2*:** Patroon van EGV-waarden (uS/cm) gemeten op 19-10-2011.

Hoogekamp (kaarten zie bijlage 5.6.7 en 5.6.8)
Op 13 Oktober zijn lage waarden gemeten ten opzichte van 26 oktober. Opvallend is dat in het Zuidoostelijke deel op beide data de laagste waarden werden gemeten. De hoogste waarden zijn gemeten in een greppel in het noorden van het deelgebied. De waarden liggen tussen de 60 en 400 uS/cm.

Grootoever (kaarten zie bijlage 5.6.1, 5.6.2 en 5.6.3)
De hoogst gemeten waarden komen voor in het in een greppel in een lage kom centraal in het deelgebied (zie figuur 4.2, zie ook bijlagen 5.6.4, 5.6.5 en 5.6.6). Over het algemeen liggen hogere waarden langs zandruggen van de beekdalflank. De lagere waarden over drie metingen liggen in het noordoosten langs de Reest.

Oud Avereest (kaarten zie bijlage 5.6.4, 5.6.5 en 5.6.6)
De laagste waarden zijn gemeten in de ondiepe greppels van deelgebied Oud Avereest (50 uS/cm). In de diepere sloten in deelgebied Oud Avereest zijn de hoogste waarden gemeten (400 tot 740 uS/cm). Na een periode met neerslag werden veel lagere waarden gemeten in vooral diepe sloten (verschil 300 a 400 uS/cm) .

4.2.2. Labanalyse

Om een beeld te krijgen van de verschillen in waterkwaliteit in greppels en sloten zijn watermonsters uit ondiepe en diepe greppels en diepe sloten genomen. Dit is gedaan met behulp van een pomp zonder filter. De watermonsters zijn geanalyseerd in een laboratorium van Koch bodemtechniek in Deventer. Hierbij moet gemeld worden dat dit niet conform de NEN-norm is gebeurd, afgeweken is van de monstername in het veld. De monstername is gebeurt op advies van Koch, elk monster bevat water uit 5 plekken in een greppel. Daarnaast zijn de flesjes waarin de monsters werden verzameld niet voorbehandeld. Dit kan tot gevolg hebben dat er afwijkingen zitten in het Bicarbonaatgehalte (HCO_3). Om deze reden zijn uit greppels en sloten in de deelgebieden ook veldmetingen verricht, deels als controle, op de labanalyse. Hierbij zijn Electrisch geleidingsvermogen (EGV), Calciumconcentratie en Chlorideconcentratie bepaald. In totaal zijn er zeven watermonsters geanalyseerd (zie bijlage 5.6.9).

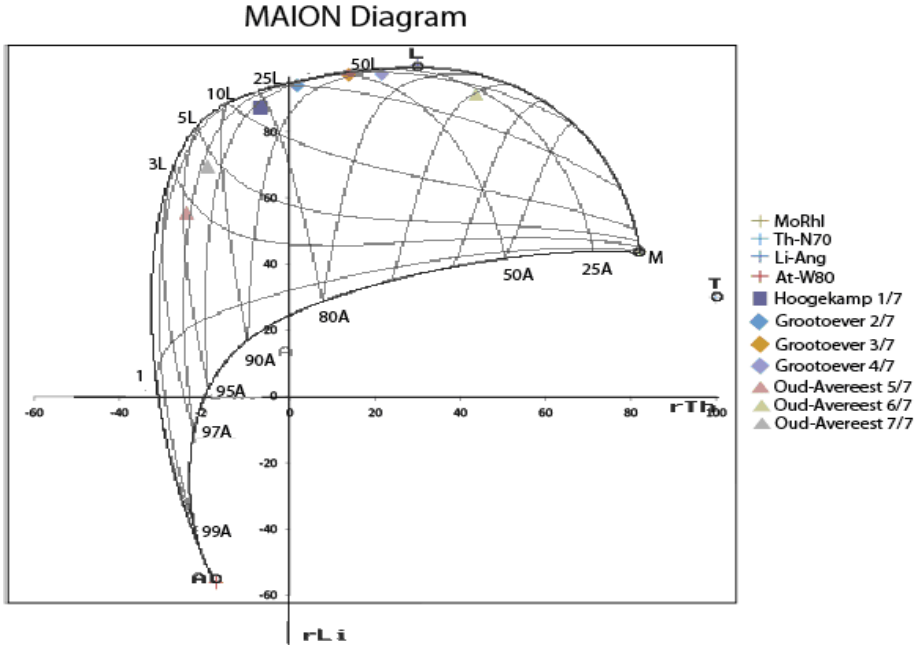
4.2.3. MAION-Diagram

De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verwerkt in een MAION-diagram, Van Wirdumdiagram en Stiffdiagrammen. Het MAION-diagram en de daar bijhorende gegevens zijn bijgevoegd in bijlage 5.6.9. Daarnaast is het MAION diagram links weergegeven in figuur 7. Als referentie dienen de waarden van Li-Ang (met basen aangereikt grondwater gemeten bij Angeren), At-W80 (regenwater), Th-N70 (water uit de

Noordzee) en MoRhl (Rijnwater gemeten bij Lobith). In de naast weergegeven diagram is de waterkwaliteit weergegeven (zie figuur 7). Door de metingen en analyses uit de deelgebieden te vergelijken met de referentiewaarden wordt een beeld verkregen van de waterkwaliteit ([2]Van Wirdum, 1991; Kemmers, 1993; ten Cate, 1995). Deze diagrammen zijn toegevoegd in bijlage 5.9. Uit de hier naast weergegeven figuur (zie figuur 7) komt, hoewel met beperkte gegevens, een duidelijk beeld naar voren van de waterkwaliteit in de verschillende deelgebieden. Middels de Isoplethen voor Lithotroof water (grondwater), Atmotroof water (regenwater) en Rhinotroof water (Rijnwater), welke in figuur 4.3 als lijnen in de figuur staan, kunnen de mengverhoudingen tussen deze drie bepaald worden.

Hoogekamp

Het watermonster uit Hoogekamp heeft een verwantschap van 25 procent met Lithotroof water. De verwantschap met regenwater is 80 procent. Het aandeel Rijnwater, ofwel vervuiling, is minder dan 10 procent. Op basis van deze gegevens is het watermonster in te delen in schoon basenhoudend water ([2]Ten Cate, 1995).



Figuur 7: MAION Diagram van de oppervlakte watermonsters Reestdal

Groot Oever

Er zijn drie oppervlaktewatermonsters in Groot Oever geanalyseerd. Het aandeel Lithotroof water dat is aangetroffen in deelgebied bedraagt respectievelijk 25, 50 en 50 procent voor de monsters 2/7, 3/7 en 4/7. Het aandeel regenwater bedraagt respectievelijk 70, 50 en 50 procent voor de monsters 2/7, 3/7 en 4/7. De verwantschap met Rijnwater in deze monsters is net als in Hoogekamp minimaal, minder dan 10 procent. De monsters kunnen op basis van deze gegevens worden de monsters geclassificeerd als schoon basenhoudend water (2/7) en schoon basenrijk water (3/7 en 4/7) ([2]Ten Cate, 1995).

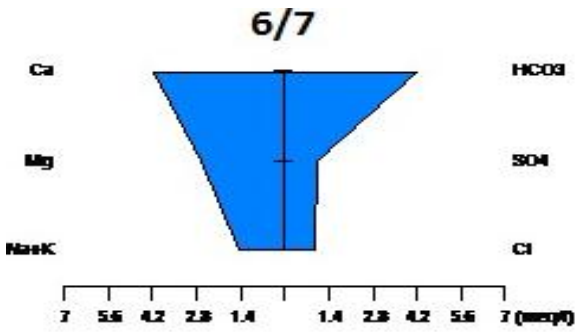
Oud Avereest

In Oud Avereest zijn de oppervlaktewatermonsters uit de ondiepe greppels 1 tot 3 (monster 5/7) en 3 tot 5 (monster 7/7) procent verwant met Lithotroof water, isoplethen voor Atmotroof water liggen op 95 (monster 5/7) en 90 (monster 7/7) procent. Beide monsters zijn minder dan 10 procent verwant met Rijnwater. Op basis van deze gegevens worden geclassificeerd als schoon regenwater ([2]Ten Cate, 1995).
Het oppervlaktewatermonster uit de diepe sloot (130 centimeter diep) heeft een verwantschap van 25 tot 50 % met Lithotroof water, 25 % met Atmotroof water en 25 % met Rijnwater. Dit monster kan geclassificeerd worden als matig beïnvloed basenhoudend water ([2]Ten Cate, 1995). Dit is dan ook een afvoersloot langs een landbouwgebied. Opvallend aan dit monster is de hoge concentratie Magnesium, mogelijk veroorzaakt door bekalking van een bollenteler.

Meststoffen

Naast MAION ionen zijn ook meststoffen gemeten in 7 oppervlaktewatermonsters. Ionconcentraties zijn bijgevoegd in bijlage 5.8.2. De KWR doelstelling geeft voor fosfaat een norm van 0,15 tot 0,22 mg/L en voor stikstof een norm van 2,4 tot 2,8 mg/L (compendium voor de leefomgeving.nl). Dit is het zogenoemde Goed Ecologisch Potentieel (GEP). De in de zeven watermonsters aangetroffen concentratie fosfaat ligt in elk monster onder de norm. De totale concentratie stikstof is niet te bepalen, aangezien stikstof ook in de vorm van ammoniak voorkomt (NH_3).

4.2.4. Stiffdiagrammen



Figuur 8: Stiffdiagram van monster 6/7 uit Oud Avereest

Een andere methode om waterkwaliteit weer te geven is de weergave in Stiffdiagrammen (Boland, 1994; Pedrolli, 1992). Voor dit onderzoek is dit gedaan met het programma Aquachem. In de bijlage zijn de Stiffdiagrammen van de oppervlaktewatermonsters toegevoegd (zie bijlage 5.8.4 – 5.8.10). Opvallend is ook hier weer de hoge concentratie Magnesium (mg/L) in het monster uit de sloot in deelgebied Oud Avereest (zie figuur 8). De twee andere monsters uit dit gebied geven een Atmotroof type weer, hierbij moet worden opgemerkt dat de concentraties Bicarbonaat ($HCO_{3)}$ mogelijk lager liggen (beiden < 61 mg/L). In Groot Oever werden Lithotrofe typen aangetroffen. Dit type werd ook in Hoogekamp gevonden, maar met lagere concentraties Bicarbonaat ($HCO_{3)}$ en Calcium (Ca). Verder zijn in dezelfde sloten in Oud Avereest en Groot Oever verschillende concentraties Calcium (Ca) gemeten.

[2]M.G.H. Bongers, J. Spoelstra, 1999: Reader Waterkwaliteit in de Ecohydrologie

4.2.5. Veldmetingen & pH analyse

pH-analyse						
9-11-2011						
Monsternr	locatie	pH	pH duplo			pH gem
1\6	Oud-Avereest	5,7	5,74	5,7	5,7	5,7
2\6	Oud-Avereest	5,86	5,87	5,7	5,7	5,8
3\6	Groot oever	6,58	6,62			6,6
4\6	Groot oever	6,23	6,23			6,2
5\6	Hoogekamp	6,3	6,3			6,3
6\6	Hoogekamp	5,96	5,96			6

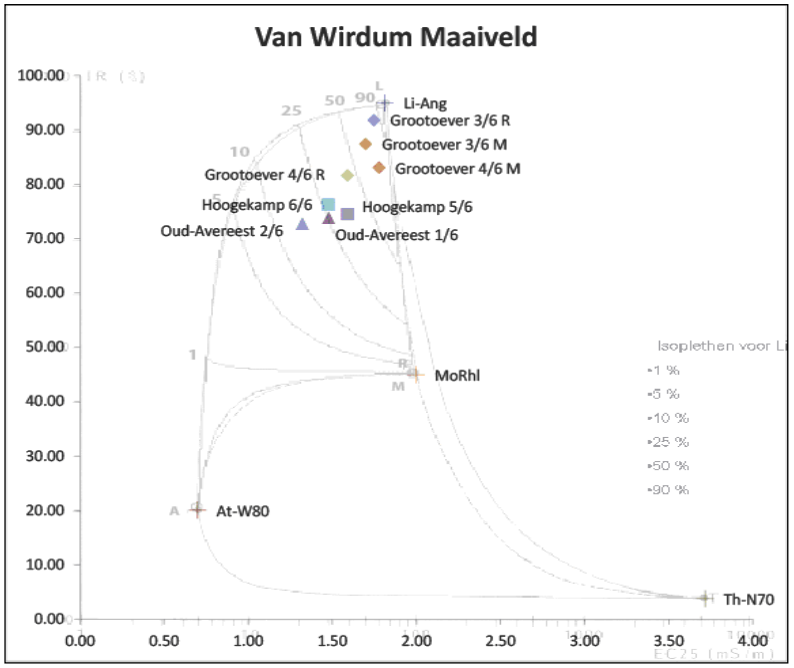
Tabel 4: Resultaten pH bepalingen uit de boorgaten

Tijdens de eerdere labanalyse zijn oppervlaktewatermonsters onderzocht. Om uitspraken te doen over de waterkwaliteit uit het maaiveld zijn open boorgaten gemaakt. Deze zijn afgedekt en een week later zijn hier veldmetingen verricht. Er zijn in totaal 18 boorgaten gemaakt. Hiervan waren er een week later slechts tien bruikbaar, twee waren gedicht en zes bevatten zeer troebel water en waren dus onbruikbaar geworden. Er is gekozen om acht metingen te verrichten. De locaties van de boorgaten zijn weergegeven in de kaarten 'Boorlocaties' (zie bijlage 5.9). In alle boorgaten is zowel direct na het boren als een week later de EGV gemeten. Er zijn twee bepalingen per deelgebied gedaan (zie tabel 4). Doordat tijdens de bepaling van het tweede monster een wat groter verschil in zuurgraad werd aangetroffen zijn de eerste twee monsters vier keer gemeten.

Later bleek dat deze verschillende waarden niet te groot te zijn om opnieuw te meten (mededeling Mw. De Jager, 2011). In deelgebied Groot Oever werden de hoogste pH-waarden gemeten, gemiddeld 6,2 en 6,6. In Hoogekamp kwamen gemiddelde pH-waarden uit op 6,0 en 6,3. In Oud Avereest werden pH-waarden gemeten van 5,7 en 5,8.

4.2.6. Waterkwaliteit in Van Wirdumdiagram

Daarnaast is uit een naastgelegen greppel van het boorgat een bepaling gedaan om te kijken of de monsters uit de boorgaten verschillen met de monsters uit de greppels en sloten. Hierbij zijn het elektrisch geleidingsvermogen (EGV in uS/cm), de concentratie van Calciumionen en de concentratie van Chloride-ionen gemeten. De concentraties zijn in milligram per liter (mg/l) gemeten en omgerekend naar mille-equivalenten per liter (meq/l). Met de formule: Ca/(Ca+Cl) is de ionenratio berekend. Deze waarden zijn geplaatst in Van Wirdum-diagrammen waarbij op de x-as de EGV-waarden logaritmisch zijn weergegeven. De resultaten zijn in bijlage 5.9 weergegeven, hiernaast wordt één van de diagrammen met daarin de gegevens uit het maaiveld. Uit de grafiek (zie Figuur 8) komt een duidelijk beeld naar voren van de waterkwaliteit in de deelgebieden. In deelgebied Groot Oever kent het grondwater uit het maaiveld een groot verwantschap met lithotroof (grond)water. Zeer opvallend is dat het oppervlakte watermonster 6/7 wel overeenkomt met de veldmeting uit de greppel, maar niet met de veldmeting uit het maaiveld (zie



Figuur 8: Van Wirdum-tabel met de Isoplethen voor Grondwater(Li) & Regenwater(At)

bijlage 5.9). De ionenratio blijkt tijdens de veldmeting van het water uit het maaiveld 20 procent hoger te liggen, dit wordt veroorzaakt door het verschil in de concentratie van Calcium (20 mg/l en 30 mg/l). Verder komen de labanalyses redelijk overeen, er zijn geen hele grote afwijkingen, met de veldmetingen. In Groot Oever ligt de berekende ionenratio van het water in maaiveld in het oostelijke deel hoger dan van het water in de greppels. In het westelijke deel van dit deelgebied komen deze waarden redelijk overeen.

In Hoogekamp liggen de posities in het diagram ongeveer gelijk. Wel blijken uit deze gegevens dat de waterkwaliteit van de onderzochte aspecten bij het deelgebied Hoogekamp grotendeels als een mengvorm beschouwd kan worden. In Oud Avereest laten de veldmetingen uit ondiepe greppels vooral een regenwaterkarakter zien (50 tot 90 procent). In diepe sloten bevindt zich voornamelijk oppervlaktewater met een lithotroof karakter (50 tot 90 procent verwantschap).

In onderstaande tabel 5 zijn de resultaten van vijfoppervlaktewatermonsters gemeten in het lab vergeleken met de resultaten van vijf metingen van oppervlaktewatermonsters in het veld. Er zijn een paar afwijkende waarden gemeten in het veld (rode kleur). Vooral de concentraties van chloride vielen in het veld vaak anders uit, hoewel het ionenratio en dus de verhouding met calcium meestal nauwelijks verschilde. Dit kan veroorzaakt zijn doordat veldmetingen wat onnauwkeuriger zijn dan metingen in een lab, vanwege het druppelsgewijs toevoegen van substraat. Hierbij ontstaan al snel verschillen van 4 mg/L. Oppervlaktewatermonster 5\7 is verschillend in zowel calcium- als chlorideconcentratie. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het oppervlaktewatermonster welke in het lab geanalyseerd is uit vijf plaatsen in de greppel komt (gemiddelde), terwijl de veldmeting heeft plaatsgevonden met een monster uit een plaats in de greppel. Dit kan ook verschillen verklaren in andere monsters.

labanalyse	2\7	3\7	4\7	5\7	6\7
Cl (mg/l)	20	23	25	14	34
Ca (mg/l)	54	73	87	9	84
EGV (uS/cm)	310	420	490	120	640
IR*100%	83	85	86	53	81
Veldmeting					
Cl (mg/l)	17	24	33	21	42
Ca (mg/l)	55	74	90	18	94
EGV (uS/cm)	310	400	480	120	630
IR*100%	85	86	83	60	80

Tabel 5: Vergelijkingen tussen labanalyses en veldmetingen

5. Bodem

Door de natte en vochtige omstandigheden die zich het grootste deel van het jaar zich afspelen in het Reestdal hebben zich moerige gronden ontwikkeld. Veel van deze gronden behoren tot de veengronden. Uit verkregen gegevens uit kaarten (zie bijlage 4.8 t/m bijlage 4.9) blijken dat Madeveengronden de kenmerkende grondsoort in de 3 studiegebieden is. Deze gronden drogen door structurele wat lagere grondwaterstanden hebben uit, waardoor er een (enigszins) veraarde bovenlaag ontstaat die in sommige gevallen tot 45 cm dik kan zijn. Hieronder zal er ingegaan worden op enkele boringen. Enkele aspecten als structuur van de grond en pH zullen hier besproken worden.

5.1 Structuur

Kenmerkend voor de structuur van de gronden die tijdens de boringen naar voren komen in de 3 studiegebieden is het voorkomen van veraard veen (zie bijlage 4.9). Dit veen is ontstaan door het uitdrogen van het veen door te lage waterstanden en vervolgens het inklinken van het veen. Dit proces speelt zich al tientallen jaren in het Reestdal af, aangezien dit ook werd geconstateerd tijdens eerdere onderzoeken in het Reestdal (Vegter, 1991). Door het uitdrogen heeft zich een sterk samengedrukt deel in de bovenste laag van de bodem gevormd die kleiig en smeerbaar overkomt. Deze laag heeft meerdere gevolgen voor de waterhuishouding in het gebied. Uit veldonderzoek van de auteurs blijkt namelijk dat dit veraarde veen een zeer vertragende werking heeft op het grondwater, waardoor deze laag gevoelig blijft voor verdere uitdroging. Wel zit er enige variatie in de dikte van deze ingeklonken laag, zowel binnen de 3 onderzochte gebieden als de 3 gebieden afzonderlijk. Ook de diktes van de onderlinge veenpakketten verschillen enigszins met elkaar. Daarnaast blijken er bij de boringen op geringe diepte ijzerconcreties voor te komen. Deze ophopingen van ijzer zijn ontstaan door de fluctuerende grondwaterstanden waarvan het grondwater een hoge concentratie aan ijzer bevat. Deze ijzerconcreties zijn in de 3 studiegebieden aangetroffen, waarbij de dikste lagen aangetroffen werden in studiegebied Oud Avereest (zie bijlage 4.9.4 t/m bijlage 4.9.6). Daarnaast vallen de dikke lagen aan veraard veen hier sterk op. In tegenstelling tot de dikke veenlagen in zowel de Groot Oever als Oud Avereest vallen de dunne veenpakketten met daar onder grijs zand op die aangetroffen werden bij de grondboringen in Hoogekamp (zie bijlage 4.9.7 t/m bijlage 4.9.9).

Foto 7: Grondboring in de oeverwal van de Reest (Matthias Koster)

Tevens valt een opmerkelijk aspect op dat op een diepte van 100 cm werd aangetroffen bij 1 van de boringen: een zwak lemige fractie in het eerder genoemde grijze zand. Naast deze boringen zijn er ook enkele grondboringen uitgevoerd in de oeverwallen van de Reest. Dit is gedaan om

te kijken of het hier gaat om opgeworpen grond of natuurlijk ontstane oeverwallen. Er lijken enige verschillen naar voor te komen. Zo lijken de boringen in Hoogekamp een venige laag op 40 cm bevatten, wat mogelijk als opgeworpen materiaal kan duiden. Deze venige laag werd niet duidelijk aangetroffen in de grondboringen in de oeverwal in Groot Oever. Een overeenkomst bij de boringen in deze 2 gebieden is de aanwezigheid van een roodkleurige laag op 20 cm (zie Foto7). Deze kan mogelijk duiden op overstroming van ijzerrijk water uit de Reest of een hoger ijzergehalte in deze laag.

5.2 pH-profielen

Om te zien of er verschillen in de invloed van kwel in het maaiveld is, zijn er meerdere boringen gedaan. Met behulp van lakmoesstrookjes zijn de pH-waarden op de dieptes van 20, 40 en 100 cm uitgevoerd. Hierbij zijn steeds 3 boringen in een raai geplaatst die hoofdzakelijk naar de Reest toe lopen (zie bijlage 5.2). De waarden van de pH die gemeten zijn bij enkele boringen verschillen enigszins van elkaar. Wanneer de pH waarden tegenover de dieptes worden uitgezet, vallen enkele aspecten binnen deze pH profielen op.

		Criteria Diepte (cm – mv.)		Kenmerken Aandeel		
Hydrotype	Overgang	Neerslag pH ≤ 5,5	Kwel pH ≥ 6,0	Neerslag %	Hard gw. %	Ca verz %
1 kwel		< 40	< 150	0 - 25	70 - 80	47,8 – 51,2 (24)
	2	< 40	Niet gemeten			
3 mengwater		< 40	≥ 150	95	5	51,6
5 neerslaglens		≥ 40	< 150	65 - 95	5 - 35	39,4 – 42,9
	6	≥ 40	Niet gemeten			
7 infiltratie		≥ 40	≥ 150	90 - 95	0 - 5	20,5 – 43,4

Tabel 6: Criteria en kenmerken hydrotypen op basis van pH profielen (Alterra rapport 1550)

Uit deze gegevens kan bepaald worden tot welk hydrotype (kwel, mengwater, neerslaglens en/of infiltratie) de boring behoort (zie tabel 6 & 7). wat in het vervolg van dit onderzoek van belang is. Beide tabellen geven een beeld weer van de pH-waarden in de gebieden.

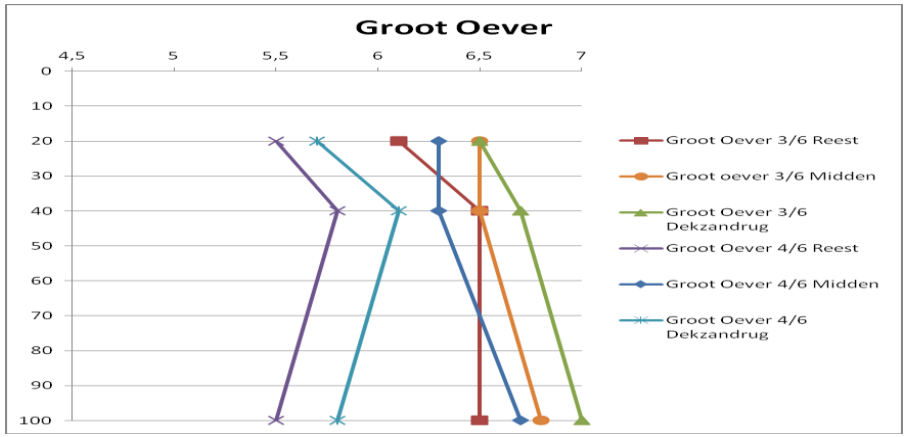
	pH profiel (bodem)			
Hydrotype	pH max	pH 0 - 20	pH 20 - GLG	Omschrijving
Kw	≥ 5,2	≥ 5,0	≥ 5,2	Kwelinvloed in wortelzone
Ro	≥ 5,2	< 5,0	≥ 5,2	Kwelinvloed aanwezig, ondiepe regenwaterlens
Rd	≥ 5,2	< 5,0	< 5,2	Kwelinvloed aanwezig, diepe regenwaterlens
Me	≥ 5,2	≥ 5,0	< 5,2	Mengwater
In	< 5,2	< 5,0	< 5,2	Infiltratieprofiel

T***abel 7***: Sleutel voor hydrotoypen op basis van aandeel lithotroof water en veldmetingen van de pH (Alterra rapport 1784)

Door deze gegevens te combineren zal er een concreet beeld ontstaan over de invloed van grondwater dan wel regenwater.

Groot Oever

Wanneer de pH-waarden van het deelgebied Groot Oever bekeken worden, vallen de hoge pH-waarden op de verschillende dieptes op. Toch zijn er binnen deze pH profielen verschillende verlopen terug te vinden. Wanneer er gekeken wordt naar de pH-profiel 'Groot Oever 3/6 Reest', zie bijlage 5.1.1 voor de locaties, komen hoge pH-waarden naar voren. De pH bedraagt hier op 20 cm 6,0 en loopt tot 40 cm op naar een pH-waarde van 6,5. Vervolgens blijft deze pH waarde op 100 cm 6,5. Wanneer deze waarden gecombineerd worden met het percentage aan Atmotroof water (zie bijlage 5.9.4), ca. 20%, blijkt uit tabel 6 dat dit pH-profiel geclassificeerd kan worden als een kwel hydrotype. Wanneer tabel 7 erbij betrokken wordt, blijkt dit hydrotype ook terug te komen. Dit wordt veroorzaakt doordat de pH waarden op de gemeten dieptes hoger uitkomen dan de aangegeven pH waarde van 5,2. Hierdoor is er sprake van kwelinvloed in de wortelzone (zie tabel 6).



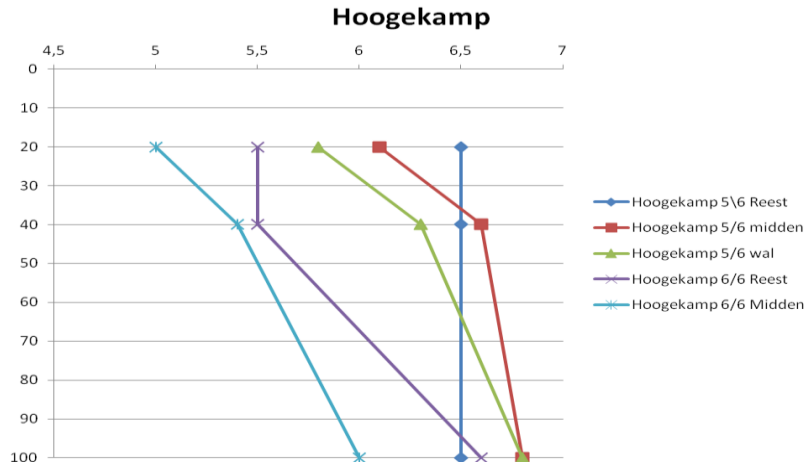
Grafiek 4: pH profielen per boring deelgebied Groot Oever

Hetzelfde hydrotype komt naar voren bij pH-profiel 'Groot Oever 3\6 Dekzandrug'. Hier heeft de pH op 20 cm een waarde van 6,5 en loopt op bij 40 cm naar een pH van 6,7 (zie bijlage 5.1.1). Vervolgens bereikt de pH op 100 cm een waarde van 7,0. Doordat dit boorgat dicht was gegooid door passanten, is er geen meting uitgevoerd naar onder andere het percentage aan Atmotroof water. Hierdoor kan alleen uit de gegevens van tabel 7 een beeld verkregen worden. Doordat de pH-waarden op de verschillende diepten boven 5,2 uitkwamen, kan dit profiel als een kwel hydrotype beschouwd worden. Daarnaast komen in deze raai (3/6) pH profielen voor met lagere pH-waarden, en dus een ander verloop van het profiel (zie Grafiek 4). Eén van deze pH profielen die hier toegerekend kan worden, is pH profiel 'Groot Oever 4/6 Reest'. Hier bedraagt de gemeten pH-waarde op 20 cm slechts 5,5, om vervolgens op te lopen tot een pH 5,8. Echter de pH loopt op 100 cm weer terug naar 5,5. Het aandeel aan Atmotroof water bedraagt hier ca. 50%. Deze gegevens samen komen neer op een kwel hydrotype. Echter de pH-waarde op 100 cm van 5,5 maakt het een twijfelgeval bij de gegevens van tabel 6. Wel kan er uitsluiting gegeven worden door middel van tabel 7. Uit deze tabel blijkt namelijk uit dat dit profiel ook als een kwel hydrotype is, waar kwelinvloed plaatsvindt in de wortelzone. Echter het teruglopen van de pH op 100 cm en 50% aandeel aan Atmotroof water zorgen voor dat er mogelijk sprake is van een overgang van een kwel hydrotype naar een mengwater hydrotype.

Hoogekamp

Gelijksoortige pH profielen laten de profielen van de boringen in referentiegebied Hoogekamp zien. Ook hier zijn de pH waarden in de meeste gevallen hoog. Echter binnen de weergegeven pH profielen zijn meerdere verschillen terug te vinden. Goede voorbeelden hiervan zijn de pH-profielen van 'Hoogekamp 5/6 Reest' en 'Hoogekamp 6/6 Midden' (zie bijlage 5.1.3). Hieronder zullen deze 2 pH profielen toegelicht worden.

Het pH profiel van 'Hoogekamp 5/6 Reest' kenmerkt zich door hoge pH waarden. Op zowel 20 cm, 40 cm en 100 cm komt de pH uit op 6,3. Wanneer deze gegevens gecombineerd worden met het aandeel aan Atmotroof water van deze boring (ca. 51%) blijkt dat dit profiel mogelijk tot een 'overgangshydrotype' van kwel naar een hydrotype dat gekenmerkt wordt door een neerslaglens. Een soortgelijk beeld komt er voort uit, wanneer de gegevens van het pH profiel vergeleken worden met de referentiewaarden uit tabel 7. Hier blijkt namelijk uit dat er nog wel kwelinvloed in de wortelzone is.



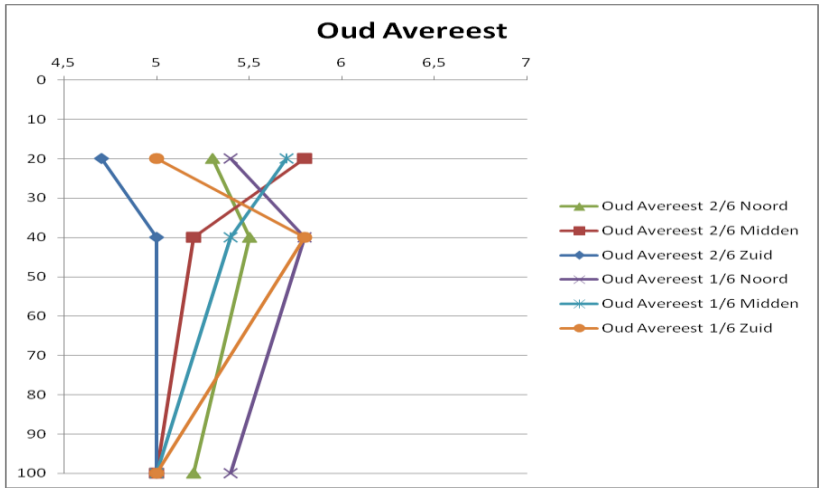
Grafiek 5: pH profielen per boring referentiegebied Hoogekamp

Het pH profiel van 'Hoogekamp 6\6 Midden' blijken de pH-waarden beduidend lager uit te vallen dan het voorgaande besproken profiel. Op 20 cm bedraagt de pH 5,0 en loopt vervolgens op 40 cm op naar 5,4. De pH neemt sterk toe op een diepte van 100 cm, waar de pH een gemeten waarde van 6,0 heeft (zie grafiek 5). In combinatie met het aandeel aan Atmotroof water dat gemeten werd tijdens deze grondboring, die hier bedraagt hier ca. 65-70% (zie bijlage 5.9.4), kan hier ook een beeld gevormd worden over de condities in de directe omgeving van deze meetlocatie. Alle gegevens samenvoegend kan er met zekerheid vastgesteld worden dat dit pH profiel geclassificeerd kan worden als een hydrotype dat gekenmerkt wordt door een neerslaglens. Dit blijkt uit beide tabellen naar voren te komen.

Oud Avereest

Een totaal verschillende vorm van deze 2 eerder beschreven pH profielen is terug te vinden in de pH profielen van het deelgebied Oud Avereest (zie bijlage 5.1.2). Hier zijn de hogere pH-waarden bij ongeveer alle grondboringen terug te vinden in de bovenste 40 cm, waarbij op ca. 40 cm in de meeste gevallen de hoogste waarden werden gemeten. Echter ook hier zijn verschillen tussen de onderlinge pH profielen. In deze paragraaf zullen de pH profielen 'Oud Avereest 2/6 Zuid', 'Oud Avereest 2/6 Midden', 'Oud Avereest 1/6 Noord'. Bij deze pH profielen kan er alleen gebruik gemaakt worden van tabel 7, doordat de pH waarden hier te laag zijn voor gebruik van tabel 6. Illustratief voor de eerder genoemde opvallende verlopen van de pH profielen in dit deelgebied is de boring 'Oud Avereest 2/6 Zuid' (zie bijlage 5.1.2). De pH is ca. 4,7 op 20 cm en loopt op bij 40 cm tot ca. 5,0. Ook op 100 cm is de pH 5,0. Hier uit kan er geconcludeerd worden dat er hier sprake is van een infiltratieprofiel oftewel een infiltratie hydrotype.

Een ander verloop van het pH profiel blijkt uit grondboring 'Oud Avereest 2/6 Midden' (zie grafiek 6). Hier begint in tegenstelling tot de meeste andere pH profielen in dit deelgebied met de hoogste waarde, namelijk 5,8 op 20 cm.



Grafiek 6: pH profielen per boring deelgebied Oud Avereest

Vervolgens loopt deze pH terug op 40 cm naar 5,2 en loopt zelfs verder terug bij 100 cm naar een pH-waarde van 5,0. Dit verloop van deze waarden karakteriseren een mengwater hydrotype.

Het laatste pH profiel dat in dit deel uitgelicht wordt, is het pH-profiel van 'Oud Avereest 1/6 Noord'. Ook bij dit pH-profiel verlopen de pH waarden anders ten opzichte van de diepte vergeleken met de andere 2 besproken pH-profielen. Net als bij de meeste pH profielen in dit gebied wordt de hoogste pH-waarde aangetroffen op 40cm. Op 20 cm bedraagt de pH-waarde 5,4 en loopt op tot 40 cm naar een pH van 5,8. Wanneer men dieper gaat, loopt de pH weer terug tot 5,4 op 100cm. Dit verloop van de pH-waarden kenmerken zich door een kwel hydrotype (zie tabel 7).

6. Beheer

In dit hoofdstuk wordt beschreven welk type beheer wordt uitgevoerd in het Reestdal. Specifiek wordt ingegaan op het beheer in de verschillende deelgebieden. Ook wordt beschreven welk beheer is uitgevoerd sinds de percelen in beheer zijn gekomen. Aan de hand van deze gegevens kunnen mogelijk ontwikkelingen in vegetatie (deels) verklaard worden.

6.1. Beheer hooilanden

De ligging van de deelgebieden is weergegeven op kaart ‘ Ligging deelgebieden Reestdal’ en bijgevoegd in bijlage 1.4. In de tabellen onderaan de subparagrafen is per vak en afdeling de oppervlakte, het jaartal sinds deze in beheer is en het beheertype weergegeven. Het beheertype bestaat uit een code die hieronder wordt uitgelegd.

Beheer A:

- De hooilanden worden niet bemest
- Het beheer bestaat uit een of twee keer per jaar maaien. Dit is afhankelijk van het weer en de vegetatieontwikkeling
- In het verleden heeft nabeweiding door schapen plaatsgevonden. Dit kon alleen plaatsvinden bij voldoende draagkracht van de zode.
- Er vindt geen rollen en slepen plaats.

Beheer B

- De hooilanden worden licht bemest ten behoeve van weidevogels
- Het beheer is verder zoals in Beheer A.

Hoogekamp

Deelgebied Hoogekamp ligt op de Noordgrens van de Middenloop van de Reest (zie bijlage 1.4). De vakafdelingen zijn weergegeven op kaart ‘Deelgebied Hoogekamp’ (zie bijlage 1.3). De percelen zijn verpacht en worden gemaaid (zie Tabel 8). Dit gebeurt met een tractor met verbrede banden, om insporing in het maaiveld te beperken. Deze percelen worden in afspraak met de pachters gemaaid tussen 15 juni en 1 juli. De laatste tien jaar worden deze percelen worden eenmaal, soms 2 keer per jaar.

Vakafdeling	Oppervlakte (ha.)	Jaartal in beheer	Beheer
73D	1,83	1984	A
73E	0,99	1984	A
73F	2,09	1984	A

Tabel 8: Beheer percelen Hoogekamp (Maatregelenlegger Stichting Landschap Overijssel, blad 14)

De hogere gronden worden voorbeweid, de pachter maait deze gronden na 1 juli. Op deze manier wordt er gefaseerd gemaaid voor fauna. Wanneer nesten worden aangetroffen wordt het maaien uitgesteld. Tot 7 jaar geleden werd het gebied beweid door schapen.

Grootoever

Vakafdeling	Oppervlakte (ha.)	Jaartal in beheer	Beheer
73A	2,74	1979	A
71C	0,59	1979	A
71E	3,36	1980	A
71F	1,12	1988	B
71G	1,98	1990	A

Tabel 9: Beheer percelen Grootoever (Maatregelenlegger Stichting Landschap Overijssel, blad 14)

Deelgebied Grootoever ligt nabij de Noordgrens van de Middenloop van de Reest (zie bijlage 1.4). De vakafdelingen zijn weergegeven op kaart 'Deelgebied Groot Oever' (zie bijlage 1.1). Grootoever heeft een van de meest natte hooilanden in de middenloop. Het is daarom niet verwonderlijk dat het maaien in bepaalde jaren van de hooilanden onmogelijk is. In de afgelopen 13 jaar is hier bijna elk jaar gemaaid en wanneer dit tijdens het maaiseizoen mogelijk was, tweemaal (zie Tabel 9).

Oud-Avereest

Vakafdeling	Oppervlakte (ha.)	Jaartal in beheer	Beheer
58q	1,76	?	Verpacht
58p	1,56	1977	A
60a	1,6	1970	A
60b	1,36	1970	A
60c	1,05	1981	A
60f1	1,75	1978	A

Tabel 10: Beheer percelen Oud-Avereest (Maatregelenlegger Stichting Landschap Overijssel, blad 12)

Deelgebied Oud-Avereest is meer naar het zuiden toegelegen van de Middenloop van de Reest (zie bijlage 1.4). Door de percelen liggen behalve ondiepe greppels met een diepte tot maximaal 25 centimeter ook sloten met een diepte tot 1,30 meter. De vakafdelingen zijn weergegeven op kaart 'Deelgebied Oud Avereest' (zie bijlage 1.2). Hier is de afgelopen 12 jaar minstens eens per jaar gemaaid (zie Tabel 10). Bij perioden met mooi weer, wanneer de bodem niet te nat is, is soms twee keer per jaar gemaaid. Er heeft hier geen nabeweiding plaatsgevonden.

6.2 Successie schema's

In de bijgevoegde schema's in bijlage 6.0.1 is globaal de successie van enkele karakteristieke vegetatietypen van het Dotterbloemverbond (16AB) weergegeven in combinatie met de factoren die hierin een rol kunnen spelen. De schema's zijn afkomstig uit het programma Synbiosys van onderzoeksinstituut Alterra.

6.3 Greppel en slotenbeheer

De ondiepe greppels (kielgreppels) worden in de deelgebieden door Landschap Overijssel zelf geschoond. Wanneer het gebied te nat is gebeurt dit niet, maar normaal gesproken wordt dit eens per twee jaar gedaan. Het vrijgekomen materiaal wordt de laatste jaren over het perceel uitgespoten. Voor die tijd werd het langs de greppels uitgegooid. Het is de bedoeling de greppels op een diepte van ongeveer 25 centimeter te houden, maar in de meeste hooilanden langs het Reestdal liggen deze dieper (Hoogekamp, Bloemberg, Lutten-oever, Grootoever. In de loop der tijd zijn op veel plaatsen duikers gelegd, deze liggen bijna allemaal veertig centimeter onder maaiveld (buizen liggen gemiddeld 20 centimeter onder maaiveld en de meesten hebben een diameter van 20 centimeter). De greppels worden machinaal geschoond met een greppelfrees en daardoor zijn de greppels nu mogelijk plaatselijk uitgediept. De duikers worden jaarlijks in de herfst onderhouden, dit gebeurt met een compressor. In 1999 werden de sloten grootschalig aangepakt. De sloten worden door het Waterschap Reest en Wieden onderhouden. In Oud-Avereest heeft het schonen van de sloten recent in 2011 plaatsgevonden (eigen waarneming). Hierbij werd het verwijderde materiaal op de kanten geworpen met een kraan.

6.4 Maaisel

Het maaisel dat van de hooilanden afkomt wordt in balen verpakt, gedroogd en afgevoerd. Volgens beheerder H. Dijkstra wordt er gemiddeld per hectare per jaar ongeveer 140 van deze balen geproduceerd. Een baal hooi weegt zo’n 18 tot 20 kilogram. Dit komt neer op ongeveer 2,5 tot 2,8 ton maaisel per hectare per jaar. Dit is in droog gewicht. Volgens de heer Dijkstra zijn de hooilanden in het zuiden van het onderzoeksgebied (Oud-Avereest) schraler dan de hooilanden in het noorden (Hoogekamp, Grootoever). De berekende waarden zijn gemiddelden van deze hooilanden, exacte hoeveelheden staan niet geregistreerd. In het verleden werd er volgens de heer Dijkstra meer hooi van de percelen gehaald. Dit betekend dat de percelen over het algemeen met succes zijn verschraald, uitzonderingen daar gelaten.

7. Referenties

In dit hoofdstuk wordt besproken hoe andere Dotterbloemhooilanden worden beheert en zijn inricht. Om informatie in te winnen is met een vijftal beheerders telefonisch contact geweest. Dit zijn beheerders van Staatsbosbeheer en It Fryske Gea. De gebieden waar informatie over is verzameld zijn de Lagen maden in het Drentse Aa gebied (Staatsbosbeheer), de Barten in de Lindevallei (Staatsbosbeheer) en andere hooilanden in de Lindevallei (It Fryske Gea). Er is met meerdere beheerders gebeld om erachter te komen welke verschillen er in het beheer liggen en of er verschillen zijn in de begreppeling. In tabel 11 zijn de resultaten van dit korte onderzoek samengevat, zie volgende pagina. Daarnaast is in literatuur gezocht naar informatie over de problematiek die speelt met betrekking tot Dotterbloemhooilanden en mogelijke oplossingen, dit is beschreven in paragraaf 6.2.

7.1 Referentiegebieden

Opgemerkt moet worden dat de beekdalen waarin de referentiegebieden liggen een andere oorsprong hebben dan het Reestdal. Het Reestdal ontspringt in een hoogveenontginningscomplex en ligt als het ware langs het Drents plateau in plaats van dat deze hier zijn oorsprong heeft. Referentiegebied de Lage maden ligt in het Drentse Aa gebied, naar de beek Drentse Aa stromen verschillende beekjes die hun oorsprong hebben op het Drents plateau. De beek de Linde is net als de Reest een typische laagveenbeek, maar heeft zijn oorsprong in het Drents Friese keileemplateau (Drents plateau). Bovendien is de beek gekanaliseerd in de jaren 20 van de vorige eeuw. De bodems (veen) van de referentiegebieden zijn vergelijkbaar met die in het Reestdal.

Uit de gesprekken en bestudeerde rapporten blijkt dat niet het beheer hoofdzakelijk sturend is voor het bereiken van goede kwaliteit Dotterbloemhooilanden, maar een sterke basische kwelstroom. Het grondwater in de Barten staat in de winter lange tijd aan maaiveld staan en zakt in de zomer zelden dieper dan 40 centimter onder maaiveld weg. In de Lage maden werden hogere grondwaterstanden bereikt door sloten in het lokale infiltratiegebied te dichten. In zowel de Lage maden als De Barten als hooilanden door It Fryske Gea beheert heeft een diepe ligging van de beek effecten op de grondwaterstand. In het gebied De Lage maden is de kwelstroom sterk genoeg om regenwater richting de beek te laten wegstromen. Hierbij werd wel medegedeeld dat dit alleen werkt als het maaiveld richting de beek afloopt. In het verleden lagen hier slecht ontwikkelde hooilanden, maar door maatregelen in het infiltratiegebied stroomt er meer grondwater richting de hooilanden. Sloten in de hooilanden zijn hier grotendeels gedicht of niet onderhouden. In de Drentse Aa komen kommen voor langs de beek, hier stagneert regenwater. In de Barten blijken geen ondiepe greppels te liggen maar slootjes van 60 centimeter tot 1 meter diep. Deze liggen haaks op de Linde en vormen zo geen knelpunt voor de grondwaterstand (Leereveld, 2011). In de Dotterbloemhooilanden van It Fryske Gea hebben de (kiel)greppels een diepte van 25 tot 30 centimeter. De toestroming van basenrijk grondwater in de hooilanden van It Fryske Gea is matig, dit wordt veroorzaakt door

Waterhuishouding	De meeste zijn gedicht, maar lagen (20 tot 30 meter uit elkaar) haaks op de Drentse Aa varierend met een diepte tot meer dan 100 cm.	varierend van 60 tot 100 cm diep (sloten). Liggen ongeveer 50 meter (ruwe schatting) uit elkaar haaks op de Linde	varierend, meestal 25 tot max 30 centimeter diep. Deze liggen haaks op de Linde	Varierend, tussen 20 en 120 centimeter diep. Deze liggen ongeveer 30 tot 35 meter uit elkaar. Sommige greppels lopen parallel aan de Reest
Genomen maatregelen	Beekpeil verhoogd, sloten gedempt	Verhoging beekpeil, plaggen, sloten gedempt of peil verhoogd en kunstofschermen in de bodem geplaatst		Beekpeil verhoogd, sloten omgeleid
Bodem	Veen (madeveen) veraard tot 20 cm en deels veraard tot 50 cm*	Veen (vlietveen) veraard tot 12 cm en van 50 tot 70 cm**	Veen	Veen (madeveen) sterk veraard tot 30 cm, deels veraard tot 50 cm
Bijz. Soorten	Brede orchis,	Vlozegge, Ronde zegge, Noordse zegge, Moeraskartelblad, Brede orchis, Waterdrieblad		Moeraskartelblad, Grote pimpernel, Draadrus, Noordse zegge
Geschatte grondwaterstanden (cm - mv)	GLG: -40?	GHG: boven mv GVG: 0 tot 20 cm - mv GLG: -40 Grondwaterstand zakt niet verder dan 55 cm - mv**		1e (B21F0225): 2e (B22A0163 GHG: - 17 mv GVG: -47 -30 GLG: - 84 -50 Grondwaterstand zakt soms weg tot 105 cm - mv
kwelsituatie	sterke toestroming van basische kwel, ook uit diepere watervoerend pakketten. Lokale kwel is toegenomen, regionale kwel is afgenomen*	Sterke toestroming van basische kwel, lokale kwel vanuit paralel aan de Linde lopende zandruggen*	Deels matige toestroming van basische kwel, lokale kwel vanuit aan de Linde parallel lopende zandruggen	Deels matige toestroming van basische kwel, lokale kwel vanuit aan de Reest parallel lopende zandruggen. Naar de Reest toe komt ook infiltratie voor.
beheer	jaarlijks maaien, soms 2x per jaar. Beweiding in het verleden leidde tot een toename van Pitrus.	minstens 1x per jaar maaien (september), als het kan 2x per jaar. Soms zelfs 3x als de terreincondities dit toelaten	jaarlijks maaien	jaarlijks maaien (juli). Beweiding in het verleden leidde tot een toename van Pitrus.
maaivorm	deels met rupsvoertuig, maar grotendeels met dubbellucht trekker	zowel met rupsvoertuig als dubbellucht trekker, hangt af van terreincondities	meestal met trekker dubbellucht, deels met rupsvoertuig	dubbellucht trekker
hooi (ton droge stof)	1,5 tot 2,5 ton per ha per jaar	ruw geschat op 5 ton per ha per jaar		gemiddeld 2,5
Negatieve effecten door	Grondwaterwinningen	Linde ligt te diep, beekpeil soms nog te laag.	Linde ligt te diep, beekpeil te laag, infiltratie gebied wordt ontwatert	Reest ligt te diep. Infiltratiegebied wordt ontwatert, zowel regionaal als lokaal

Tabel 11: Gegevens referentiegebieden

ontwatering in het infiltratiegebied en de diepe ligging van de Linde. Het beheer dat door Staatsbosbeheer en It Fryske Gea wordt uitgevoerd bestaat uit maaien en afvoeren. In de verschillende gebieden worden verschillende aantallen maaibeurten per jaar gehanteerd. In de Barten wordt soms zelfs tot 3 maal per jaar gemaaid, minstens 1 keer, als het kan 2 keer. Wanneer het terrein nat is wordt er voor gekozen om niet te maaien of wel te maaien met een wetlandtrack. Inzetten van een dergelijke machine is kostbaar, de verschillende beherende organisaties zetten deze niet op alle percelen in.

Bronnen tabel 11:

- Hans Brinkman, Staatsbosbeheer: districtshoofd Drentse Aa Noord
- Wolter Winter, Staatsbosbeheer: beheerder binnen district Drentse Aa Noord
- Ame Zijlstra, It Fryske Gea: districtshoofd Veenlanden
- Tom Jager, It Fryske Gea: beheerder binnen district Veenlanden
- Frank Leereveld, Staatsbosbeheer regio Noord, districtshoofd Stellingwouden-veenpolders

* Ab Grootjans, Rolf Kemmers, Henk Everts & Erwin Adema, 2007: Restauratie van schraallanden op veengronden door afgraven en vernatten, De levende natuur, mei 2007.

** www.staatsbosbeheer.nl/gebieden

7.2 Ervaringen met problematiek omtrent Dotterbloemhooilanden in de literatuur

In deze paragraaf wordt aan de hand van citaten kort besproken welke ervaringen de afgelopen decennia zijn opgedaan omtrent de problematiek van Dotterbloemhooilanden in beekdalen. Hiervoor zijn artikelen geraadpleegd uit de Levende natuur en onderzoeksrapporten van Alterra.

‘’Interne maatregelen zijn zeker op korte termijn vaak succesvol, maar duurzaam en volledig herstel is door tekortkomingen in de waterhuishouding buiten het gebied vaak uitgesloten ([1]Jansen et al.,2007)

Het effect van plaggen van veraarde veengronden in het Drentsche Aa-gebied bleek alleen in combinatie met herstel van basenrijke kwel succesvol ([3]Grootjans et al., 2007).

‘’Duurzaam herstel is afhankelijk van kwel van gebufferd grondwater. Als vuistregel wordt wel gehanteerd dat in een schraalland minimaal een kweldruk van 1 - 1,5 mm per dag moet zijn om interne herstelmaatregelen succesvol te laten zijn ([1]Schipper & Streefkerk, 1993).

‘’De herstelmaatregelen zijn vooral dempen of verondiepen van sloten en greppels, plaggen of ontgronden. Plaggen wordt veel toegepast op minerale gronden. Hiermee worden niet alleen voedingsstoffen afgevoerd, ook de zuurgraad neemt na plaggen soms toe. Met name wanneer de waterhuishouding niet op orde is, kan door reductie van sulfaten wel enige verzuring optreden, maar dit is slechts een tijdelijk effect’’ ([1]Van der Hoek, 2005).

‘’Om verzuring tegen te gaan moet voor afvoer van regenwater gezorgd worden, bij voorkeur via natuurlijke laagten. Sloten doorsnijden vaak zandopduikingen, draineren juist daar het grondwater en verhinderen daardoor herstel van de zuurgraad van de bodem’’ ([1]Jansen et al.,2007).

‘’Uit ons onderzoek is gebleken dat bevloeien een groot effect heeft gehad op de vegetatiesamenstelling. In plaats van een beoogd Dotterbloem-hooiland heeft zich echter een zwakzure kleine-zeggenvegetatie ontwikkeld, met een beperkte hoeveelheid kenmerkende soorten van het Dotterbloemhooiland’’([2].Kemmers et al., 2007).

‘’De oppervlaktewaterkwaliteit van de Reest blijkt, strikt genomen, vooral de kaliumhuishouding en via de afzetting van zwevend organisch stof de ijzerhuishouding van vloeivelden te beïnvloeden. De toename van de ijzervoorraad heeft geleid tot een verhoging van de zuurbuffercapaciteit en de pH en een verminderde fosfaatbeschikbaarheid. De hoge concentraties kalium in het Reestwater hebben geleid tot opheffing van kaliumbeperking. De gunstige werking van bevloeiing op de fosfaatbeschikbaarheid lijkt alleen op te treden, indien het vloeislib vooral uit zwevend materiaal met veel organische stof bestaat en weinig leem en zand bevat’’ (Kemmers et al., 2007).

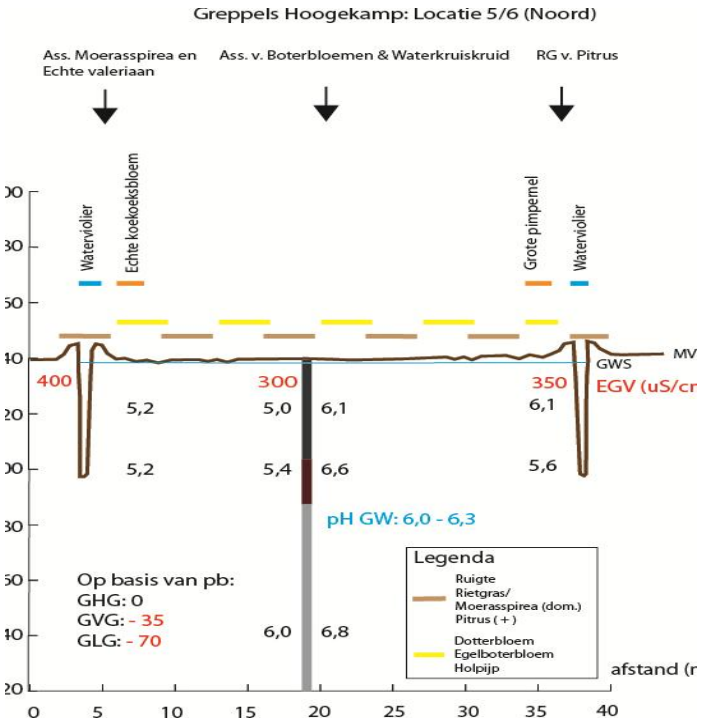
1 Schipper, Piet & Van Tooren, Bart, 2007: Restauratie van natte schraallanden is maatwerk. De levende natuur, mei 2007.

2 Kemmers, R.H., Grootjans, A.P., Bakker, M., Baaijens, G.J., Nijp, J., Van Dijk, G. (2007). Leidt bevloeiing van schraallanden tot eutrofiëring? De levende natuur, mei 2007.

3 Aggenback, Camiel; Bekker, Renee; Vegter, Uko; De Vries, Henk: Perspectieven voor herstel van beekdallandschappen, 2009. De levende natuur, maart 2009.

8. Synthese

In dit hoofdstuk zullen door middel van de verkregen gegevens verbanden worden gelegd en toegelicht worden. Tevens kan dit hoofdstuk gezien worden als de knelpuntenanalyse van dit onderzoek. Met dit onderzoek is geprobeerd een beeld te vormen van de functioneren c.q. effect van het greppel- en slotensysteem op de Dotterbloemhooilanden in enkele (deel)gebieden in het Reestdal.



Figuur..10: Situering omstandigheden Hoogekamp

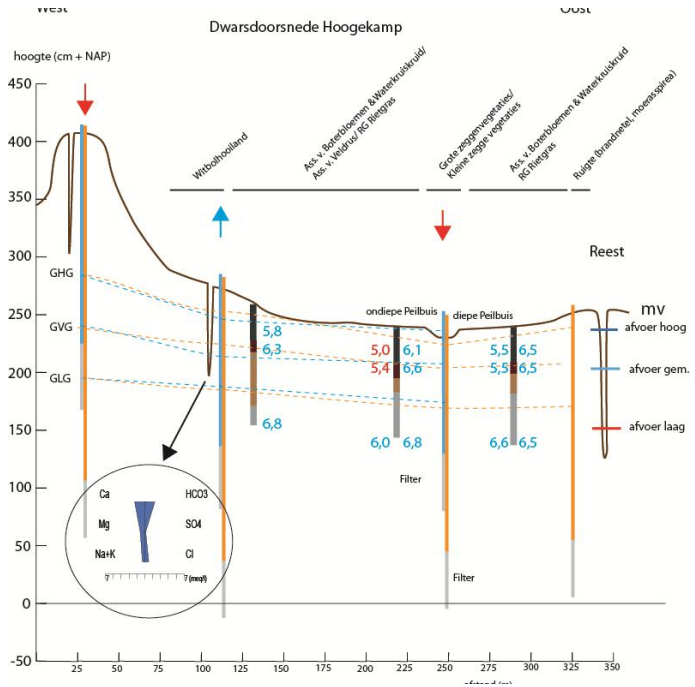
Hoogekamp

Uit de gegevens van de waterhuishoudingkaart (zie bijlage 5.4.4.) blijken dat de diepte van de greppels in het referentiegebied Hoogekamp rond een diepte van 50 tot 65 centimeter liggen. Alle greppels zijn verbonden met een sloot die parallel aan de dekzandrug loopt. Duidelijk naar voren komt dat de greppels in het gebied grondwater afvangen. Dit gegeven kan op verschillende manieren duidelijk gemaakt worden.

Zo werden er tijdens het veldonderzoek in 2011 op grotere diepte in de greppels hogere EGV-waarden (ca. 400 uS/cm) aangetroffen (zie bijlagen 5.6.5 & 5.6.6). Hierdoor kan er met enige voorzichtigheid gesproken worden dat het water in de sloten en greppels een gelaagdheid kent. Daarnaast is het wegvangen van kwel ook terug te zien in de vegetatie die in deze greppels groeit. In het merendeel van de greppels komt Waterviolier (*Hottonia palustris*) massaal in de greppels voor (zie bijlagen 2.3, 3.3 en 3.3.1). Deze soort is indicatief voor basenrijk grondwater.

Een gevolg van deze te diepe greppels is dat het grondwater niet of in kleine hoeveelheden in het maaiveld kan komen, waardoor de invloed van regenwater toeneemt. Dit blijkt zowel uit de vegetatie die vooral in grote stroken in het midden van de percelen bestaat uit moslagen, Rietgras en Grote zeggesoorten (zie figuur 10 & bijlage 2.3). Al deze soorten duiden op verzuring dan wel verdroging in het gebied. De bodem bestaat uit veen op zand, soms komt het zand al op een halve meter beneden maaiveld voor (zie bijlage 4.9.7 t/m 4.9.9).

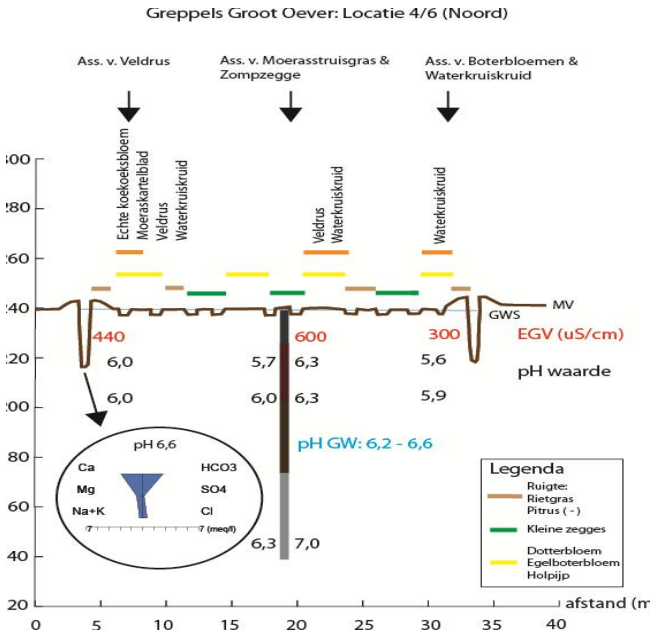
Een steeds terugkerend kenmerk van de bodem is de aanwezigheid van dikke lagen veraard veen die op kunnen lopen tot 45 cm in dit gebied. Deze veraarde laag is ontstaan door te lange perioden waar de veenlagen onderhevig waren aan verdroging en hierdoor zijn gaan oxideren. Deze ingeklonken laag heeft een tegenwerkende kracht op het opkwellende grondwater, waardoor deze maar moeizaam in het maaiveld kan komen. Peilbuisgegevens laten zien dat het grondwater in het voorjaar snel wegzakt (zie bijlage 5.3.3). Er is in de winter een korte periode sprake van kwel, maar in de zomer staat het grondwater te laag (zie figuur 11). Dit zorgt voor het oxideren van het veenpakket en de vorming van veraard veen. Door deze sterke wisseling van waterstanden zijn verstoringsoorten als Pitrus en Ruwe smele sterk in aantal toegenomen (zie bijlagen 4.6.1 & 4.6.2). Echter hier lijkt ook een beheersaspect een rol te spelen. Doordat niet elk jaar gemaaid kan worden door te natte omstandigheden verruigd het gebied sneller. Wanneer er naar de gegevens In Hoogekamp is in de richting van de Reest geen sprake van kwel, maar van inzijging. Een duidelijk verschil is er te zien in de pH profielen in het gebieden de daar bijhorende classificatie van deze profielen. Zo blijken de profielen in het noordelijke deel van het gebied (raai 5/6) gekenmerkt te worden door een kwelhydrotype. Daarentegen geven de 2 pH profielen in de zuidelijke raai (6/6) verschillende hydrotype weer van zowel kwel als mengwater hydrotype (zie Hoofstuk 4 ‘ Bodem’). Dit blijkt ook uit de metingen die gedaan zijn in het maaiveld, als in de greppels en sloten. Hier werd een aandeel van 67% Atmotroof water en 33% aan Lithotroof water aangetroffen (zie bijlage 5.9.3). Hier lijkt sprake te zijn van een ondiepe neerslaglens, of een mengwaterprofiel. De vegetatie laat zien dat hier sporadisch nog wel goed ontwikkelde delen van het Dotterbloemverbond voorkomen. Deze komen ook centraal gelegen tussen de greppels voor (zie §2.2 Proefvlakken). Indicatiesoorten als Grote pimpernel, Echte koekoeksbloem en Holpijp werden vaker langs de greppels aangetroffen (zie bijlage 2.3). Dit duidt op het wegtrekken van kwel uit het maaiveld door de greppels. Als regenwater hier de overhand blijft houden zal de bodem verder verzuren en wordt de dominantie van Kleine zegge vegetaties groter.



Figuur..11: Situering omstandigheden Hoogekamp

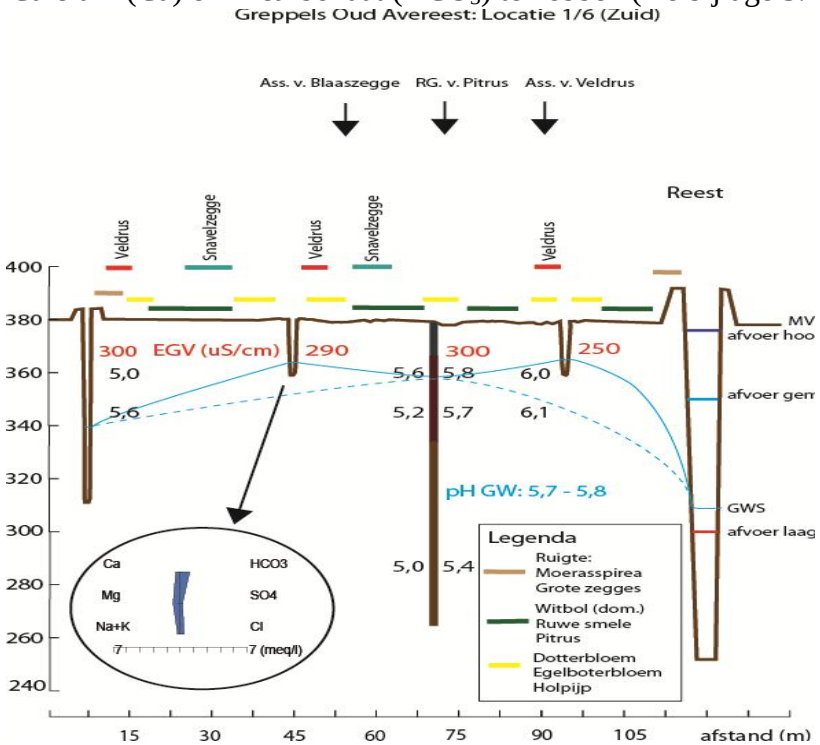
Groot Oever

In tegenstelling tot het referentiegebied Hoogekamp kent deelgebied Groot Oever een greppelsysteem dat enkel afwatert naar de Reest. Aan de westgrens van het deelgebied loopt de enige afvoersloot. Deze sloot ligt diep ingesneden in de dekzandrug die parallel aan het beekdal loopt. Deze sloot vangt grondwater af met hoge concentraties Calcium en hoge EGV-waarden (zie bijlagen 5.6.1 t/m 5.6.3 & 5.7.2). In Groot Oever staan geen peilbuizen, maar de gemeten pH-waarden en waterkwaliteit laten zien dat de invloed van grondwater hier groot is. Echter wel is er een duidelijk verschil tussen het oostelijk deel en westelijk deel in EGV-waarden te zien. Desalniettemin werden overal in de greppels een grondwatertype aangetroffen (zie bijlage 5.7.3). Ook hier is een gelaagdheid van de EGV aanwezig, maar naar de Reest toe zijn deze waarden, op een kleine kom na, lager. Dit is ook terug te vinden in de grondboring op deze locaties waar voor (zie bijlage 4.9.3). Ook in Groot Oever bevinden zich lagen met veraard veen (zie bijlagen 4.9.1 t/m 4.9.3). Echter deze lagen zijn minder in omvang dan in andere 2 gebieden. De bodem bestaat uit veen op zand, zand komt hier op een meter beneden maaiveld voor. Naar de dekzandrug toe komt het zand ondieper voor (zie bijlagen 4.9.1 t/m 4.9.3). Plantensoorten spelen hier op in. Soorten als Veldrus komen hoofdzakelijk langs deze dekzandrug (zie bijlage 2.1) voor. Hieruit blijkt dat er een horizontale waterbeweging met relatief basenrijk water hier in de wortelzone plaatsvindt. Uit veldmetingen blijkt dat deze aanrijking in het grondwater vermoedelijk komt door de naastgelegen dekzandrug (zie bijlagen 5.7.2 & 5.8.1). In dit deelgebied bepaald het grondwater grotendeels de buffering van de bodem, met name het zuidelijke deel wordt sterk door grondwater beïnvloed. Dit blijkt zowel uit de hogere EGV waarden die gehele onderzoeksperiode hier werden aangetroffen als de hogere pH-waarden (zie figuur 12). Ook werd hier (‘Groot Oever 4/6’) een hoger aandeel aan Lithotroof water aangetroffen, 65%, tegenover 35% aan Atmotroof water (zie bijlage 5.9.5). Een soortgelijke verdeling is terug te vinden in ‘ Groot Oever 3/6’. Echter deze waarden zijn een fractie lager dan bij ‘ Groot Oever 4/6. Hieruit blijkt dat er een lagere invloed van opkwellend grondwater is ‘ Groot Oever 3/6’ is. Dit blijkt dan ook uit de lagere pH-waarden die aangetroffen in het westelijk deel. In het westelijk deel van Groot Oever is (nog) geen sprake van een neerslaglens, echter het verloop van pH profielen in dit deel van het gebied geven wel een duidelijk beeld weer dat de invloed van opkwellend grondwater in dit deel van het gebied minder wordt (zie Hoofdstuk pH) . Opmerkelijk is dan ook de ligging van enkele associatie die behoren tot het Dotterbloemverbond (16Ab) in dit deel van het gebied (zie bijlagen 4.7.1 & 4.7.2). Wel blijken deze associaties langs de greppels te liggen.



Figuur 12 Situering omstandigheden Groot Oever

Hieruit blijkt dat de greppels zorgen voor aanrijking in de invloedzone, 1-3 naast de greppels, van kwel. Dit hoeft niet te betekenen dat deze greppels te diep liggen, maar kan ook komen door de hoge kweldruk in het gebied. Deze is in ieder geval duidelijk aanwezig in het oostelijk deel van het gebied waar de gehele onderzoeksperioden hoge EGV-waarden werden aangetroffen (zie bijlage 5.6.1). Hier blijken zowel langs de greppels als in het maaiveld zelf kwelindicerende soorten als Holpijp (*Equisetum fluviatile*) verschillende groeiplaatsen te hebben (zie bijlage 2.1). Deze soort komt daarentegen ook in het oostelijke deel voor, echter niet in de hoge abundanties als in het westelijk deel. Echter een sterke kwelindicerende soort als Waterviolier (*Hottonia palustris*) komt niet in deze greppels voor. Daarentegen werden er meerdere groeiplaatsen aangetroffen in de diepere greppel ten hoogte van Groot Oever 18. Uit de waterkwaliteitsgegevens blijkt deze sloot een hoog gehalte aan Calcium (Ca) en Bicarbonaat (HCO_3) te hebben (zie bijlage 5.7.3).



Figuur 13 Situering omstandigheden Oud Avereest

Oud-Avereest

Uit de gegevens van de waterhuishoudingskaart blijkt dat het greppelsysteem in Oud-Avereest deels parallel aan de Reest ligt. Hiermee verschilt het met de andere 2 gebieden waar dit systeem haaks op de Reest loopt. Daarnaast verschilt het gebied doordat de invloed van de regio hier groter is doordat verschillende afvoersloten door het gebied lopen. Deze afvoersloten vangen door hun diepte veel kwel weg, wat duidelijk zichtbaar is aan de dikke ophoping aan roestvlokken op de bodem van deze afvoersloten. Daarnaast blijkt dit ook uit de waterkwaliteitmonster die in 1 van deze sloten is genomen (zie bijlage 5.7.4). Uit dit monster blijkt de hogere concentraties aan zowel Bicarbonaat (HCO_3) en Calcium (Ca). Verder blijken ook de EGV waarden in deze afvoersloten hoger te liggen Daarnaast is de invloed van de landbouwgebieden terug te vinden in het hoge gehalte aan Magnesium dat gevonden werd in dit monster (34 mg/L). De (kiel)greppels hebben een diepte van 20 tot maximaal 35 centimeter (zie bijlage 5.4.3). Door de hogere ligging (bovenstroomse deel middenloop) en mogelijk het (te veel) wegvangen van kwel door de afvoersloten zijn de pH waarden in Oud-Avereest aan de lage kant (zie figuur 13). Deze pH-waarden liggen tussen 5,0 tot 5,8 in de wortelzone, met uitzondering van een meting van 6,1 op 40 cm diepte in een proefvlak langs een (kiel)greppel (zie bijlage 4.7.1).

Dit zuurdere en drogere milieu komt ook terug in de vegetatie in het gebied. Soorten die indicatief zijn voor verdroging en verzuring als Ruwe smele en Gestreepte witbol komen in hoge abundanties in het gebied voor. Opmerkelijk is dan ook de classificatie van één van de proefvlakken: Associatie van Veldrus. Terwijl in het maaiveld Grote zeggenvegetaties met Snavelzegge, Ruwe smele en Gestreepte witbol dominant zijn. Deze associatie van het Dotterbloemverbond werd aangetroffen langs 1 van de greppels in het westelijk deel van het gebied. Juist hier waren de gehaltes aan Bicarbonaat (HCO_3) en Calcium (Ca) hoger in vergelijking met het oostelijk deel, dat sterk op het westelijke deel lijkt (zie bijlage 5.7.4). Zo werden ook lagere concentratie aan Lithotroof water (14%) aangetroffen in één van de greppels in het oostelijk deel. Het Atmotroof deel hier ligt rond de 86%. Dit verschil kan worden verklaard, doordat de greppels in het westelijke deel ca. 35 cm diep liggen tegenover de 20 cm in het westelijke deel (zie 5.4.3). Ook uit het voorkomen van enkele kwelindicerende plantensoorten als Wateraardbei en Echte koekoeks-bloem in het westelijk deel laten deze kwelinvloed zien (zie bijlage 2.2).
Hieruit blijkt dat de kwel in het maaiveld uittreedt in de greppels dan wel weggevangen wordt door deze greppels. Echter de vegetatie langs de greppels werd hoofdzakelijk gedomineerd door Grote zeggesoorten, Moerasspirea en Rietgras (zie figuur 13& bijlagen 2.2 t/m 2.2.1). Verzuring treedt hier tot diep in de bodem op, aangezien op en diepte van 100 cm een pH waarde van rond de 5,0 werd vastgesteld. Dit is opvallend, aangezien de peilbuisgegevens (zie bijlage 5.3.3) tonen aan dat water uit de diepe buis hoger stijgt dan water in de ondiepe buis. Volgens peilbuisgegevens is hier in de winter nog sprake van kwel in het maaiveld, maar in april zakt het grondwater diep weg. Echter dit hoeft niet te betekenen dat dit grondwater ook daadwerkelijk in het maaiveld komt. Dit kan veroorzaakt worden door verdichting van de bodem door een dikke laag veraard veen (verdroging), die ook in dit gebied aanwezig is (zie bijlagen 4.9.4 t/m 4.9.7) dan wel door het gebruik van te zware (maai-)machines. De eerder genoemde pH-waarden laten zien dat regenwater hier infiltreert dan wel stagneert. Dit blijkt ook terug te komen in enkele pH-profielen in het gebied (zie § pH). Ook de EGV-waarden liggen hier hoger.

Ook de invloed van regenwater heeft tijdens de onderzoeksperiode gevolgen gehad voor de verkregen onderzoeksresultaten in de onderzochte gebieden. Dit blijkt dan ook terug te komen in verschillende kaarten (zie bijlagen 5.7.1 – 5.7.8 & bijlage 5.5.1). Echter dit is een natuurlijk proces en speelt dus altijd af in de onderzochte gebieden.

9. Kritische reflectie

Vegetatie
De vegetatiekaarten laten een relatief eenduidig beeld zien over de ontwikkeling van de vegetatie in de periode 1999- 2011 (zie Hoofdstuk Vegetatie) waarbij verschillende oorzaken in de ontwikkeling van deze vegetatie naar voren komen. Tijdens dit onderzoek zijn er op twee verschillende manieren gekeken naar de vegetatie in de onderzochte gebieden. Ten eerste is er gekeken naar de (globale) zonering van verschillende ken- en indicatorensoorten (zie § 2.2) die aangetroffen werden in de onderzochte gebieden. Ten tweede is er met behulp van vegetatiekarteringen van Landschap Overijssel en 18 uitgezette proefvlakken in 2011 gekeken naar zowel de situatie rond 1999-2009 als de huidige situatie van de vegetatie. Bij beide methoden is er gebruik gemaakt van alle aanwezige vegetatie van de onderzochte gebieden. Verder moeten er enkele kanttekeningen geplaatst worden bij de resultaten van de door de loop van de jaren gemaakte vegetatiekarteringen:

- Doordat er alleen transecten zijn gelopen en uit deze transecten verkregen gegevens de algemene vegetatiekaart is gevormd door Landschap Overijssel heeft zich niet een eenduidig beeld gevormd van de exacte vegetatietypen in de onderzochte gebieden. Daarnaast zorgt het lopen van transecten er voor dat delen van het gebied niet gekarteerd worden. Juist door de insporing, die in sommige gebieden (sterk) aanwezig is, kan de vegetatie sterk verschillen. Dit alles heeft mogelijk geleidt dat er geen duidelijk beeld van de veranderingen binnen de indicatiesoorten is ontstaan. Echter wanneer er gekeken wordt, naar het gehele beeld, kan er in wel een beeld gevormd worden.
- Daarnaast geeft de vegetatiekarteringen die gedaan zijn tijdens dit onderzoek in 2011 een indicatie en geen concreet beeld van de huidige vegetatie dan wel ontwikkelingen die gerelateerd kunnen worden met het voorkomen van bepaalde vegetatietypen. Dit wordt veroorzaakt doordat het gehele onderzoek in een later stadium in het seizoen (september-oktober) heeft plaatsgevonden. Hierdoor konden soorten van de Grote zeggesoorten als verschillende grassoorten niet gedetermineerd worden, met als gevolg een incomplete vegetatie-opname.
- Een probleem dat uit de bovengenoemde discussiepunten naar voren komt, is de generalisatie van de vegetatiekartering. Deze ontstaat tijdens het karteren. Door enigszins overeenkomende veldwaarnemingen binnen de vegetatie dan wel transecten samen te voegen, is het mogelijk om de vegetatie in de gebieden in kaart te brengen. Echter de realiteit laat zien dat er meerdere keren een ander vegetatietype naar voren komt wanneer er ingezoomd wordt op de samenstelling van de vegetatie in de onderzochte gebieden.
- Daarnaast is er een zeer reële kans aanwezig dat er tijdens de vegetatiekartering in 2011 indicatiesoorten over het hoofd gezien zijn door gewoonweg het mislopen van deze soorten. Hierdoor kunnen zoneringen kleiner aangegeven zijn dan in werkelijkheid zijn. Daarentegen zijn hoogstwaarschijnlijk de zoneringen in de ‘Vegetatiezoneringskaarten’ van 2011 (zie bijlagen 2.1- 2.3) waardoor ook zo een mogelijk verkeerd beeld gevormd wordt. Wel geven deze kaarten een goed beeld weer over de zoneringen van de indicatiesoorten in de 3 onderzochte gebieden.

- Het voorkomen van indicatiesoorten hoeft niet te betekenen op gunstige omstandigheden. Indicatiesoorten als Gewone dotterbloem kunnen een lange periode na-ijlen bij minder gunstige omstandigheden (Vegter, 1991). Wanneer minder gunstige omstandigheden afspelen, niet alleen voor Gewone dotterbloem, maar ook andere (kwel-)indicatiesoorten gekarteerd worden, kunnen deze soorten toch opgenomen worden in de karteringen, met als gevolg dat er een vertekenend beeld verkregen wordt over de huidige omstandigheden.
- Sommige indicatiesoorten die gebruikt zijn voor dit onderzoek bijvoorbeeld ruigtesoorten als Moerasspirea en Rietgras zijn niet meegenomen in voorgaande karteringen, maar spelen wel een cruciale rol bij het verbanden leggen of gebieden aan het verruigen dan wel verschralen zijn. Deze soorten zijn wel tijdens het onderzoek in 2011 grotendeels in kaart gebracht, hierdoor kan er toch een redelijk beeld verkregen worden over de kwaliteit van deze vegetatie. Verder blijken de range van de aantallen van enkele indicatorsoorten zeer groot te zijn. Hierdoor kan er slechts globaal een beeld verkregen worden hoe deze soort dan wel de vegetatie zich ontwikkeld.
- Door de ligging van enkele Permanente quadraten (PQ) naast de peilbuizen zijn deze onbruikbaar voor onderzoek, doordat deze locaties een hogere frequentie aan maaien hebben dan de overige vegetatie. Hierdoor is deze vegetatie korter en schraler. Wanneer deze permanente quadraten wel gebruikt zouden worden, bestaat er een grote kans op een foutieve classificatie van de vegetatie, aangezien deze niet representatief zijn voor de vegetatie in de directe omgeving. Daarnaast zijn deze PQ’s niet systematisch gemonitord, ook dit heeft voor een onvolledig beeld van de successie geleidt.
- Uit de Ellenbergwaarden van de proefvlakken (zie bijlage 4.7.2) vallen de hogere waarden op. Deze waarden lijken op het eerste gezicht optimaal te zijn voor het behoud van de Dotterbloemhooilanden. Echter deze hoge waarden kunnen mogelijk veroorzaakt worden door het ophopen van regenwater oftewel vorming van regenwaterlenzen.

Waterkwantiteit en waterkwaliteit

De waterkwantiteit en waterkwaliteit zijn beiden cruciaal voor het behoud van de Dotterbloemhooilanden in het Reestdal. Wanneer 1 van deze componenten niet of te laag aanwezig zijn, zullen de Dotterbloemhooilanden degraderen en zullen kenmerkende soorten verdwijnen.

- De inundatieduur van het Reestwater op de hooilanden is naast de aanvoer van grondwater belangrijk voor Dotterbloemhooilanden. Echter de exacte inundatieduur van het Reestwater op de deze Dotterbloemhooilanden is niet bekend, waardoor het effect van deze inundatie(s) niet vast staat, maar speculatief is. Wel heeft er in 2003 een bevloeiingsonderzoek in het Reestdal plaatsgevonden. Deze gegevens geven een dusdanig goed beeld weer, waardoor er toch een beeld gevormd kan worden over het effect van de inundatieduur.
- Verder zijn de NAP- hoogte van de greppels en sloten niet bekend. Hierdoor kan er alleen een beeld gevormd worden over de diepte van deze watergangen en niet de directe relaties met de hoogteligging van het gebied. Een mogelijkheid was om dit uit te voeren in dit onderzoek. Echter door tijdgebrek en de complexiteit van het gehele onderzoek is dit niet tot stand gekomen. Wel kan er met behulp van de AHN kaart een relatief nauwkeurig beeld gevormd worden over deze hoogtes.

- Doordat de kwelstromen en hardheid van het (grond-)water alleen onderzocht zijn in een drogere periode van het jaar en niet onderzocht is in nattere perioden kan er mogelijk een vertekenend beeld verkregen worden over de omstandigheden van dit water en de invloed op de hooilanden.
- De EGV-waarden in de onderzochte gebieden zijn niet allemaal precies op dezelfde locaties gemeten, Om deze onnauwkeurigheid grotendeels uit te schakelen zijn er op drie plaatsen per greppel metingen uitgevoerd. Per meting zijn er weer op drie plekken metingen uitgevoerd, waarbij op 2 cm diepte en net boven de bodem gemeten is.
- Een gelijksoortig probleem treedt op bij de verkregen pH-waarden. Door de range voor de pH-waarden bij de lakmoesstroken kan er enige onnauwkeurigheid opgetreden zijn, waardoor er mogelijk foutieve waarden verkregen zijn. Echter deze onnauwkeurigheid betreft enkele decimalen, waardoor er nog steeds een goed beeld gevormd kan worden over deze waarden. Daarnaast kan de classificatie van het hydrotype dat gekenmerkt wordt door deze pH-waarden mogelijk anders uitvallen wanneer er daadwerkelijk tot 150 cm geboord werd. Toch kan er vanuit gegaan worden dat dit niet tot grote verschillen zouden hebben geleidt in de classificatie.
- Een zeer belangrijk aspect dat hier besproken moet worden, zijn de waarden van de pH van de bodem die gemeten zijn op verschillende dieptes. Deze waarden kunnen mogelijk een negatief en vertekend weergeven door de lager pH-waarden, doordat deze Echter in de natte periode (januari-maart), wanneer het grondwater tot het maaiveld komt, kan de pH-waarde van de bodem mogelijk hoger liggen.
- De aanwezige peilbuizen in het gebied geven niet de exacte situaties weer die zich afspelen in de hydrologische systemen in de onderzochte gebieden. Dit komt voort uit het feit dat deze peilbuizen met het filter in het zand staan, met als gevolg verhoogde waterstanden in peilbuizen. Daarentegen geven deze peilbuizen wel aan of er nog druk van het water uit het watervoerende pakket (kweldruk) naar het maaiveld plaatsvindt.
- Dit onderzoek geeft alleen interne knelpunten in de onderzochte gebieden aan. Hierdoor kunnen met behulp van dit onderzoek alleen deze knelpunten opgelost worden en niet de regionale knelpunten die ook sterk de kwaliteit van hooilanden beïnvloeden.

Beheer

Aangezien beheer van zowel de hooilanden als de greppels een cruciale rol speelt bij de ontwikkeling van de Dotterbloemhooilanden in de onderzochte gebieden. Niet alleen voor het beheer, maar ook binnen dit onderzoek speelde dit aspect een belangrijke rol. Ook hier zijn een aantal punten:

- Bij dit onderzoek is niet tot nauwelijks gebruik gemaakt van GPS. Er is veel gebruik gemaakt door het in kaart tekenen, met als gevolg dat er enige kans bestaat op onnauwkeurigheid van de locaties van de zoneringen enzovoort.
- Zoals eerder is aangekaart wordt er gekeken op perceelniveau. Dit heeft als gevolg dat er gewerkt wordt op ‘postzegel’ grootte. De effecten die tot stand komen door de aanbevolen beheers- en inrichtingsmaatregelen, dus intern, kunnen een zeer positief effect als de regionale problemen worden opgelost.

10. Conclusie

Voor dit onderzoek was er geen duidelijk beeld bekend over het functioneren van het greppel- en slotensystemen in het Reestdal. Omdat noodzakelijk ingrepen in de regionale hydrologie op korte termijn niet uitvoerbaar zijn vroeg Landschap Overijssel zich af of door middel van aanpassing van het lokale afwateringsysteem (greppels en sloten) de kwaliteit van standplaatsen van dotterbloemhooilanden mogelijk ook kan verbeteren. Dieptes van greppels, afwatering en afvangen van verschillende waterkwaliteiten waren nog niet bekend. Vanuit dit gegeven is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:
Kan door aanpassing van het greppel en slootsysteem de standplaatscondities voor dotterbloemhooilanden verbeterd worden?

Deelvraag 1: Hoe functioneert een Dotterbloemhooiland en hoe werden deze rond 1850 beheerd?
Dotterbloemhooilanden zijn ontstaan door menselijke invloeden. Rond 1850 werden graslanden langs beken ontwaterd door middel van ondiepe greppels en sloten (natuurkennis.nl). Dit was nodig omdat de grote kweldruk zorgde voor een moerasmilieu. Door lichte ontwatering konden grassen als Witbol en Reukgras hun intrede doen in de hooilanden (zie hoofdstuk 1: inleiding). Hierdoor nam de soortenrijkdom toe. Het hooien ging toen uiteraard nog met de hand alsmede het schonen van de greppels en sloten. De bodem werd sterk gebufferd door de sterke toestroming van grondwater uit zowel regionale als lokale infiltratiegebieden. Daarnaast kwamen jaarlijks overstroming voor van de beek, al dan niet door de mens gestuurd (bevloeiing) met versmallingen van de beek of stuwen (Baaijens *et al*, 2001). Ook hierdoor bleef de bodem gebufferd door vooral toevoer van ijzer.

Deelvraag 2: Waar liggen goed ontwikkelde en slecht ontwikkelde Dotterbloemhooilanden in het Reestdal en in welke richting ontwikkelen deze zich?
Goed ontwikkelde Dotterbloemhooilanden liggen in de benedenloop (Vegter, 1991), zie hoofdstuk 2: gebiedsbeschrijving. Daarnaast komen fragmentair goed ontwikkelde Dotterbloemhooilanden voor in de middenloop (Vegter, 1991). In de middenloop gaan veel hooilanden in botanische kwaliteit achteruit (Vegter, 1991, Zie hoofdstuk 3: vegetatie). Dit is vooral af te leiden uit vegetatiekarteringen uit 1999 en 2009 en soortenkarteringen uit diezelfde jaren (Zie hoofdstuk 3: vegetatie). Over het algemeen nemen soorten van meer zure milieus toe en zijn een aantal percelen verruigd met onder andere Rietgras, Pitrus en Moerasspirea (zie hoofdstuk 3: vegetatie en bijlagen 4.7.1 en 4.7.2. De typische kensoorten van het Dotterbloemverbond nemen daarnaast af (Vegter, 1991).

Deelvraag 3: Hoe worden Dotterbloemhooilanden beheerd en hoe is het huidige beheer (tot dertig jaar terug) in het Reestdal?
Het huidige beheer bestaat uit jaarlijks maaien en afvoeren, tenzij de omstandigheden hiervoor te nat zijn (mededeling H. Dijkstra, zie hoofdstuk 5: beheer). Wanneer de bodem van de percelen het toelaat wordt 2 keer per jaar gemaaid, maar meestal wordt eens per jaar gemaaid of enkele jaren zelfs niet. De meest natte percelen worden gemaaid met een trekker met dubbelluchtbanden. Greppels worden eens in de twee jaar geschoond, duikers worden elke herfst geschoond. Duikers worden elk jaar in de herfst onderhouden. Het hooi dat van de hooilanden afkomt bedraagt per hectare per jaar ongeveer 2,5 ton droge stof. Dit is zowel hooi van Dotterbloemhooilanden als andere vegetaties in de percelen. Tot ongeveer tien jaar geleden werden sommige hooilanden beweid met koeien en schapen. Vooral in de hooilanden waar koeien graasden verscheen veel Pitrus, de bodem werd vertrapt. Bovendien waren de omstandigheden voor deze dieren te nat. Voor schapen waren de begreppelde hooilanden zelfs levensgevaarlijk. Om die redenen is gestopt met beweiden.

Deelvraag 4: Hoe functioneert de interne waterhuishouding in het Reestdal?
Geconstateerd is dat de begreppeling niet overal goed functioneert, in Groot Oever en Hoogekamp werden greppels aangetroffen welke een slechte doorstroming hebben. Dit werd deels terug gezien in EGV-waarden in deze greppels, maar het verhang in reliëf hangt hier zeker ook mee samen. Na een korte periode met neerslag bleek de EGV-waarden in de lagere delen lager dan in de wat hoger gelegen greppels in maaiveld. Tijdens de onderzoeksperiode werd geconstateerd dat in de meeste gevallen het grondwater in het maaiveld hoger stond dan in de greppels (10 centimeter). De greppels in de deelgebieden hebben verschillende dieptes. In Hoogekamp werden greppels aangetroffen met een diepte van 50 tot 65 centimeter. In Groot Oever bedraagt de gemiddelde diepte van greppels 30 tot 35 centimeter. In Oud-Avereest liggen greppels met een diepte van 25 tot 35 centimeter. Bovendien liggen er in Oud-Avereerst en Hoogekamp in de flanken diepe sloten, waardoor het moelijk te bepalen is wat de invloed is van de begreppeling. Daarnaast zorgt de diepe ligging van de Reest voor lage grondwaterstanden, vooral in de zomer. Wel duidelijk is dat in Groot Oever slecht doorstromende greppels vaak een lagere EGV-waarde hebben. Doorstroming van greppels is van essentieel belang om regenwater af te voeren en zo verzuring tegen te gaan.

Deelvraag 5: Waar liggen de knelpunten in het gebied?
Hoofdoorzaak van de achteruitgang van de vegetatie is verdroging en de verzuring die hieruit voortkomt, dit bleek ook al uit eerder onderzoek (Vegter, 1991), maar ook in dit onderzoek (zie hoofdstuk Synthese, figuren 8.1, 8.2, 8.3 en 8.4). In de winter komt het grondwater nog maar korte perioden tot in het maaiveld (Hoogekamp, zie figuur 8.1) en in lage kommen en deelgebied Oud Avereest overheerst de invloed van neerslagwater (zie hoofdstuk Synthese: figuren 8.1, 8.2, 8.3 en 8.4). In het voorjaar zakken grondwaterstanden diep weg. In de bodem is dit te zien aan lage pH-waarden en (deels)veraard veen. Deze knelpunten worden veroorzaakt door ontwatering door diepe sloten gelegen in dalflanken en vooral het lage peil van de Reest in de zomer heeft invloed op grondwaterstanden (Vegter, 1991, hoofdstuk Synsthese: figuren 8.1 en 8.4). In het hoofdstuk synthese werd ook duidelijk dat diepe greppels en sloten grondwater afvangen en de vorming van een regenwaterlens bevorderen

(zie hoofdstuk synthese: figuren 8.2, 8.3 en 8.4). Daarnaast stromen sommige greppels niet goed af waardoor de bodem ook kan verzuren doordat regenwater langer wordt vastgehouden. In deelgebieden Hoogekamp en Oud Avereest worden de beter ontwikkelde dotterbloemhooilanden met de sterkste kensoorten vooral langs greppels aangetroffen. Diepe greppels en sloten in de hooilanden zelf vormen dus ook een knelpunt in de deelgebieden. De hydrologische situatie vormt het grootste knelpunt, maar daarnaast liggen er ook knelpunten in het beheer. Uit gesprekken met de beheerder van het Reestdal blijkt dat er niet elk jaar gemaaid kan worden, omdat de omstandigheden voor de inzet van maaimachines te nat zijn. Hierdoor is de vegetatie in sommige percelen verruigd.

Deelvraag 6: Welke referenties zijn er te vinden over de problematiek die speelt bij Dotterbloemhooilanden en de aanpak (inrichting en beheer) ervan?
Ook in andere natuurgebieden hebben dotterbloemhooilanden te maken met verdroging en verzuring. Meestal wordt dit veroorzaakt door een diepe ligging van de beek en/of ontwatering van de infiltratiegebieden. Dit is het geval in de Lage maden in de Drentse Aa en De Barten in de Lindevallei. Knelpunten werden hier vooral opgelost door het dempen van sloten in het infiltratiegebied, zowel regionaal als lokaal. Het dempen van sloten en greppels in de percelen zelf had ook effect in de Lage maden. Daarbij is het belangrijk dat het relief zorgt voor oppervlakkige afstroming van regenwater. In komvormige percelen is het afvoeren van regenwater zeer lastig. Het maaien gebeurt met een trekker met maaibalk en dubbellucht banden. In andere natuurgebieden gebeurt dit ook met een wetlandtrack, een rupsvoertuig. Opvallend is dat de hooilanden in de natuurgebieden de Barten en de Lage maden vaker gemaaid worden dan de percelen in het Reestdal. Natte percelen zijn alleen mogelijk te maaien met een rupsvoertuig.

Deelvraag 7: Wat zijn mogelijke maatregelen om de interne problemen aan te pakken en zijn deze uitvoerbaar?
Concluderend kan gezegd worden dat het sterk afhangt van de kweldruk en aanwezigheid van diepe ontwatering af in welke mate kwel beschikbaar is in het maaiveld. Het is van groot belang dat het grondwater gedurende een aantal weken tot aan het maaiveld staat. Dit is op dit moment niet het geval in de meeste hooilanden langs de Reest. Het is bekend dat de kweltoevoer naar de hooilanden niet optimaal is. Vooral in de zomer zakken grondwaterstanden te diep weg. Het blijkt dat vooral sloten en greppels welke parallel aan of door de zandruggen lopen vangen veel water wegvangen. De waargenomen opbolling in het maaiveld bedroeg zo’n 10 centimeter vergeleken met de greppels. In de winter zal dit ongetwijfeld hoger zijn. Naar de Reest toe worden de percelen sterk ontwatert door de Reest zelf. In de lokale zandruggen liggen vaak diepe sloten die de infiltratie van regenwater sterk beperkt. Het is niet duidelijk of met het verontdiepen van het greppelsysteem veel winst kan worden behaald in het verhogen van grondwaterstanden. Begreppeling heeft als hoofdfunctie het afvoeren van regenwater en dus het voorkomen van neerslaglenzen. De meest effectieve oplossing is het stapsgewijs verhogen van het Reestpeil. Hierdoor wordt minder grondwater afgevoerd naar de Reest, maar om de kweldruk te verhogen zullen maatregelen als het dempen van sloten noodzakelijk zijn. Als oplossing kunnen daarnaast te diepe greppels verontdiept worden, om infiltratie van regenwater in de bodem te voorkomen. Om de kweldruk te verhogen heeft dit minder zin

wanneer het infiltratiegebied ontwatert wordt. De ideale diepte van greppels is zo'n 20 tot 30 centimeter, omdat deze dan wel regenwater afvoeren en dit niet laten infiltreren in de bodem. Bovendien wordt grondwater dan pas weggevangen als deze de wortelzone al heeft bereikt. Als men dit wil realiseren moeten duikers verhoogd worden, want deze liggen meestal op een diepte van 40 centimeter. Ook verdient het onderhouden van duikers extra aandacht, wellicht dat deze in 2011 tijdens dit onderzoek nog niet geschoond waren en dit alsnog gebeurt. Naast greppels is vooral het dichten van diepe sloten in de beekdalflank effectief, de aanvoer van lokaal grondwater zal hierdoor toenemen. Deze sloten kunnen niet allemaal gedicht kunnen worden, omdat deze water moeten afvoeren uit omliggende landbouw gebieden. Het dichten van sommige sloten zal ongetwijfeld wateroverlast tot gevolg hebben. Verruiging kan worden tegengegaan door om de paar jaar twee maal per jaar te maaien. Om de meest natte percelen te kunnen maaien en verdere insporing te voorkomen kan gemaaid worden met een rupsvoertuig.

Hoofdvraag: Kan door aanpassing van het greppel en slootsysteem de standplaatscondities voor dotterbloemhooilanden verbeterd worden?
Diepe begreppeling en sloten in het Reestdal vangen zichtbaar grondwater af en door de geringe kweldruk in sommige deelgebieden (Hoogekamp, Oud Avereest) infiltreert regenwater hier ook in de bodem. In diepe greppels en sloten toont de aanwezigheid van waterviolier ook het afvangen van kwel aan. Ook blijkt dat regenwater in komgebieden moeilijk is af te voeren, evenals wanneer duikers verstopt zijn. Goed ontwikkelde Dotterbloemvegetaties komen, met uitzondering van deelgebied Groot Oever, vaak vooral langs greppels voor. Zowel het afvangen van grondwater als infiltratie van regenwater kunnen zorgen voor verzuring van de bodem. De bodem is daarnaast deels veraard, hierdoor kan grondwater ook moelijker de wortelzone bereiken. Plaggen lijkt echter geen goed oplossing, omdat dan een laagte gecreëerd wordt waar regenwater kan stagneren. Bovendien is de kweldruk vaak niet hoog genoeg zodat de bodem bij plaggen verder verzuurd. Een oplossing op korte termijn moet daarom worden gezocht in het verondiepen van greppels en sloten binnen de hooilanden en wanneer dit mogelijk is het dempen van sloten welke door de beekdalflank lopen. De ideale diepte van greppels lijkt zo'n 25 tot 35 centimeter te bedragen.

Foto 7: Holpijp in het Reestdal (Tim Eestermans)

Dit is genoeg om regenwater af te voeren en pas grondwater af te voeren wanneer dit de wortelzone al heeft bereikt. In het voorjaar werken diepe greppels zeker drainerend, omdat de grondwaterstand dan daalt en het veen dit nog een tijd lang vasthoudt. De greppels trekken het grondwater dan sneller uit het veen.

11. Aanbevelingen

Met dit onderzoek is geprobeerd een beeld te vormen van de functioneren c.q. effect van het greppel- en slotensysteem op de Dotterbloem-hooilanden in enkele (deel)gebieden in het Reestdal. Met de door dit onderzoek verkregen inzichten en kennis kunnen er enkele aanbevelingen gedaan worden die voornamelijk betrekking hebben op het verbeteren van de kwaliteit van deze Dotterbloemhooilanden met behulp van ingrepen in het lokale greppel- en slotensysteem.

Vegetatie
Eén van de belangrijkste aanbevelingen heeft betrekking op het documenteren van de vegetatie. Er worden verschillende methoden gebruikt voor het karteren van de vegetatietypen. Hierdoor is het soms moeilijk te verklaren wat bepaalde ontwikkelingen in de onderzochte gebieden zijn. Het karteren van indicatiesoorten door het lopen van bepaalde routes is een zeer efficiënte en goede manier. Maar dit betekend wel dat alleen op de routes planten worden opgenomen, omdat de percelen groot zijn is het lastig altijd precies dezelfde route te lopen. Bovendien is de variatie in platensoorten erg groot, tijdens het lopen van een route kan daardoor de telwijze erg varieren. Door te kiezen voor 1 methode van karteringen zal het duidelijker en overzichtelijker beeld ontstaan van de vegetatie- ontwikkeling. Een goed middel dat hier bij helpt is het aanleggen van Permanente Quadraten (Pq's). In de onderzochte gebieden zijn weinig Pq's aanwezig. De Pq's die aanwezig zijn liggen bij peilbuizen en/of zijn slechts eens gekarteerd. Juist door deze frequenter te monitoren, kan men een duidelijker beeld krijgen van de ontwikkelingen in de gebieden. Door het verhogen van het aantal Pq's in de gebieden zal het beeld van deze ontwikkeling versterkt worden.

Maaibeheer
Om ook natte percelen te kunnen maaien wordt aanbevolen in de meest natte percelen een rupsvoertuig in te zetten. Dit voorkomt onnodige insporing in de gebieden. Wanneer deze voertuigen niet gebruikt worden, kan diepe insporing het gevolg zijn (zie foto 8). Een soort gelijke aanbeveling geldt voor wanneer er greppels, sloten en/of de Reest opgeschoond moeten worden. Het gebruik van platen waar de voertuigen zich op kunnen verplaatsen zorgt voor het verminderen van insporing die ontstaan door het rijden dan wel keren van deze voertuigen. Dit is sterk aan te bevelen in deelgebied Grootoever, voordeel van dit gebied is dat de percelen via een breed pad te bereiken zijn. In deelgebied Hoogekamp is dit ook aan te bevelen, maar deze percelen zijn voor een rupsvoertuig (nog) niet te bereiken. Om verruiging tegen te gaan in voornamelijk Hoogekamp en

Foto 8: Insporing in Groot Oever (Matthias Koster)

Groot Oever en daarnaast de Pitrus in Oud Avereest terug te dringen wordt aanbevolen meerdere keren per jaar maaien. Dit zal leiden tot het afnemen van Pitrus (*Juncus effusus*), hierdoor krijgen soorten als bijvoorbeeld Holpijp (*Equisetum fluviatile*) de kans op terug te keren in het gebied en/of zich uit te breiden. Er kan voor worden gekozen stroken van 10-15% niet te maaien voor de fauna zoals nu ook gebeurt, maar daar ook meer afwisseling in aan te brengen. Deze stroken dienen als schuilplaats dan wel als voedselbron voor fauna.

Waterhuishouding
Wanneer de huidige plannen om het waterpeil van de Reest te verhogen doorgezet worden, is het raadzaam om deze verhoging in stappen van 20 centimeter uit te voeren in plaats van de verhoging in één keer uit te voeren. Door deze geleidelijk verhoging kan het milieu, in het specifiek de grondwater-huishouding zich aanpassen op de verhoging. Bovendien kan dan worden waargenomen of negatieve effecten optreden alvorens het peil verder verhoogd wordt. Indien er toch gekozen wordt voor het in 1 keer verhogen van het peil kan dit mogelijk leiden tot meer vasthouden van regenwater. Dit zorgt voor het degraderen van de Dotterbloemvegetaties en een toename aan verruigingssoorten als Grote zeggen, Pitrus en Rietgras. Overtollig regenwater wordt dan niet of nauwelijks afgevoerd, daarnaast ontstaan er grotere fluctuerende waterstanden die de eerder genoemde verruigingssoorten bevorderen. Er is ook nagedacht of het veranderen van de structuur van greppels een optie is. Hierbij worden de greppels verbreed zodat een soort laagte ontstaat. Een groot risico van deze maatregel is dat er massaal Pitrus kan gaan groeien doordat de bodem is omgewoeld. Als de Pitrus eenmaal is verschenen is deze moelijk weg te krijgen.

In Groot Oever wordt in ieder geval het verondiepen van de greppel ter hoogte van het pad ter hoogte van de woning Groot Oever 18 aanbevolen, deze heeft een diepte van meer dan 50 centimeter. Deze greppel heeft dezelfde functie als de overige greppels in het gebied (zie bijlage 5.5.2). Pleksgewijs groeit hier Waterviolier, een sterke kwelindicator en de greppel vangt basenrijk grondwater weg. Eenzelfde maatregel kan uitgevoerd worden in Hoogekamp. De greppels en sloten in dit gebied zijn erg diep (50 tot 65 centimeter) vergeleken met de greppels in Groot Oever en Oud Avereest. In meerdere greppels groeit dan ook talrijk Waterviolier (*Hottonia palustris*). Het wordt daarom aanbevolen deze greppels te verondiepen tot ongeveer 30 centimeter. Dit heeft alleen zin wanneer de ligging van de duikers verhoogd wordt, deze liggen nu op een diepte van ongeveer 40 centimeter. Daarnaast wordt aanbevolen de sloot die evenwijdig gelegen is aan de dekzandrug en in verbinding staat met de greppels te verondiepen of zelfs te verwijderen. Hierbij moet een greppel verduikerd worden, dit is de kortste greppel in het deelgebied (tweede greppel vanaf het zuiden). De sloot heeft geen landbouwkundige functie en vangt grondwater weg, wat terug te zien is aan de waterkwaliteit en het voorkomen van Waterviolier in deze sloot (zie bijlage 4.5 & bijlage 5.7.7). Door deze maatregel uit te voeren wordt in dit deel geen grondwater meer weggevangen. Als laatste maatregel wordt aanbevolen te onderzoeken welke sloten in deelgebied Oud Avereest gedicht of verondiept kunnen worden, deze vangen grondwater af en hebben geleid tot een sterk verminderde invloed van grondwater in de wortelzone. Het is de vraag of de kosten op zullen wegen tegen het resultaat, het dichten van diepe sloten kost veel geld en in de andere deelgebieden kan de vegetatie waarschijnlijk gemakkelijker hersteld worden doordat hier meer goed ontwikkelde dotterbloemvegetaties

voorkomen. Dit geldt ook voor overige hooilanden langs de Reest, vaak zijn hier diepe sloten aanwezig maar zal het dempen van sloten mogelijk niet voldoende zijn om het grondwater voldoende lang in de wortelzone te krijgen. Gekeken moet daarom worden hier ook maatregelen kunnen worden genomen buiten de hooilanden in het infiltratiegebied.

Kleinschalig plaggen

Een mogelijke maar niet sterk aanbevolen maatregel is het uit te voeren van kleinschalig plaggen. Het is verstandig deze herstel maatregel eerst kleinschalig uit te voeren. Indien de resultaten tegenvallen, gaat niet het gehele gebied verloren, maar slechts een klein deel. Daarnaast wordt er op deze manier voor variatie in diversiteit/structuur gezorgd. Door te plagen wordt er voor gezorgd dat de veraarde veenlaag verwijdert en/of gereduceerd (indien deze erg dik is) wordt. Daarnaast zorgt het plaggen er voor dat de ontstane insporing in de onderzochte gebieden gereduceerd wordt. Echter deze herstelmaatregel kan alleen uitgevoerd worden indien er voldoende grondwater beschikbaar is en dus in het maaiveld kan komen[4].

4 Grootjans, A.P., Kemmers, R.H., Everts, F.H., Adema, E.B. (2007). Restauratie van Schraallanden op veengronden door afgraven en vernatten. De levende natuur, mei 2007

Literatuurlijst

Bakker, J.P. (1982)
Veranderingen in vochtige graslandvegetaties onder invloed van hooien zonder bemesting. Vakbl. Biol. 3 (62): 43-48. (Catalogusnummer: 003534)

Berg, H., Van der Bilt, E., Brandsma, O., Corporaal, A., Klamer, L., Knigge, M., Smittenberg, J., Venema, P., (1996)
Reest Gebiedsvisie Natuur, Bos en Landschap. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij Directie Noord. Provincie Drenthe. Provincie Overijssel.

Bunnik, P.A. (1994)
Natuurontwikkeling in beekdalsystemen: De mogelijkheden voor de ontwikkeling van Dotterbloemhooilanden en Blauwgraslanden. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.94 pp. (Catalogusnummer: R-0323)

Cools, J., Van der Velde, Y., Runhaart, H., Stuurman, R. (2006)
Herstel en ontwikkelplan schraallanden. Provincie Noord-Brabant, TNO, Ecologisch adviesbureau Cools, Alterra Wageningen UR. 12 juli 2006

Delft van S.P.J., Stoffelsen G.H., Brouwer F., (2007)
Natuurpotentie van Zwartebroek en Allemanskamp. Ecopedologisch onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurontwikkeling . Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1550

Grontmij. (1996)
Reestdal. Uitwerking inrichtingsmaatregelen. Grontmij Drenthe, Assen.

Grootjans, A.P., Adema, E.B., Everts, F.H. (2004)
Effectgerichte maatregelen tegen verdroging, verzuring en stikstofdepositie in boezemlanden en beekdalen (Friesland en Drenthe). Expertise centrum LNV, mei 2004.

Grootjans, A.P., Kemmers, R.H., Everts, F.H., Adema, E.B. (2007)
Restauratie van Schraallanden op veengronden door afgraven en vernatten. De levende natuur, mei 2007

Jalink, M.H., Jansen A.J.M. (1995)
Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiering van grondwater- afhankelijke beekdalgemeenschappen. Deel 2 uit de serie ‘Indicatorsoorten’. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Jansen, P.C., (2001)
Inventarisatie van waterkwaliteit voor ecologische doeleinden. Wageningen, Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 185

Kemmers, R.H., Grootjans, A.P., Bakker, M., Baaijens, G.J., Nijp, J., Van Dijk, G. (2007)
Leidt bevloeiing van schraallanden tot eutrofiëring? De levende natuur, mei 2007.

Koene, H. & Veerman M. (1978)
Vegetatie en bodem van nat-droog gradiënten. Een studie van gradiënten langs de middenloop van de Drentsche Aa. Doctoraal onderzoek. Lab. v. Plantensociologie: 104 pp. (Catalogusnummer: R-0331)

Vegter, U., (1991)
Hydro-ecologie van het Reestdal. Stichting het Drentse Landschap, Assen.

Vegter, U., (1992)
Systeemonderzoek Reestdal: Aanbevelingen voor water en natuurbeheer. Stichting Het Drents Landschap, Assen.

Schaminée, J.H.J. , Weeda E.J., Westhoff V., (1995)
De vegetatie van Nederland Deel 2, Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus press, Upsala, Leiden.

Vegter, U., (1992)
Reestdal op weg naar herstel. Noorderbreedte 92.

Weeda, E.j., Westra, R., Westra, Ch., Westra, T., (2003)
Nederlandse oecologische Flora, wilde planten en hun relaties 1-5, KNNV uitgeverij/IVN

Websites:
http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren → half natuurlijke graslanden (bezocht op: 08-09-2011)
www.natuurkennis.nl → Ecohydrologie (bezocht op: 08-09-2011)
www.natuurbeheer.nu → (bezocht op: 08-09-2011)
www.beheerdersnetwerken.nl → (bezocht op: 08-09-2011)
www.wilde-planten.nl → (bezocht op: 11-10-2011)
www.dinoloket.nl → kaarten/grondwaterstanden (bezocht op: 08-09-2011)
http://www.beheerdersnetwerken.nl/bestanden/pres_ernst_oosterveld_130608.pdf

Computer programma's: ArcGIS, Synbiosys, Turboveg, Aquachem, MSoffice, Abobe Illustrator, Adobe Photoshop