



Dienst Landelijk Gebied  
*Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie*

# Landschapsecologische uitwerking ten behoeve van natuurontwikkeling in Overtoom, Middelveen en de Venegge (OMV)

Project: Landinrichting Rijssen-West



Ing. H. Smeenge MSc.  
Dienst Landelijk Gebied

---

---

## REFERAAT

Smeenge H, 2012. *Landschapsecologische uitwerking ten behoeve van natuurontwikkeling in Overtoom, Middelveen en de Venegge (OMV). Project: Landinrichting Rijssen-West*. Dienst Landelijk Gebied, Arnhem.

Opdrachtgever: Provincie Overijssel, intern opdrachtgever: Gerrit van der Weerd, Ad van de Kar.  
Status: Concept  
Reviewers: -  
Datum: 1-09-2012  
Auteur(s): H. Smeenge  
Afbeeldingen: Alle foto's en afbeeldingen zijn gemaakt door de auteur.

© Dienst Landelijk Gebied

Overname, verveelvoudigen of openbaarmaking van deze uitgave is uitsluitend toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.

---

## Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Inleiding

2. De landschapsecologische systeemanalyse als voertuig

3 Landschapsecologische systeemanalyse van OMV

3.1. Geologie

3.2. Reliëf

3.3. Bodem

3.4. Hydrologie

3.5 Vegetatie & Fauna

3.6. Cultuurhistorie

3.7. Synthese met potentiële natuurdoelen

4. Knelpunten

4.1. Watersysteem

4.2. Voedselrijkdom

4.2. Versnippering

5. Maatregelen

4.1. Aanpassen watersysteem

4.2. Verlagen voedselrijkdom

4.3. Robuuste kerngebieden

6. Aandachtspunten uitvoering

6.1. Werkwijze

6.2. Begeleiding

---

## Samenvatting

### Onderzoek

De deelgebieden Overtoom, Middelveen en de Venegge (OMV) zijn in het natuurgebiedsplan van de Provincie Overijssel aangewezen als nieuwe natuur. Binnen de landinrichting Rijssen zijn gronden vrijgemaakt voor de ontwikkeling van nieuwe natuur, om daarmee tot invulling van de Ecologische hoofdstructuur te komen. Om deze ecologische hoofdstructuur geschikt voor flora en fauna te laten zijn moeten specifieke condities ten aanzien van vocht, voedselrijkdom en zuurgraad in overeenstemming met het landschapsecologische systeem worden gebracht. Deze standplaatsfactoren worden namelijk vanuit de ruimte omgeving, van het plangebied aangestuurd. Om hier op objectieve basis grip op te grijpen is een studie naar de geofactoren noodzakelijk<sup>1</sup>. Afhankelijk van het: geologisch substraat, het reliëf, het grond- en oppervlakte water en het bodemtype, zal van nature een vegetatietype ontstaan waar diverse soorten dieren gebruik van maken tijdens het voltooiën diverse levensfasen. De mens heeft natuurlijk een enorme invloed op het landschap gehad. Waar men tot voor de 19<sup>de</sup> tot 20<sup>ste</sup> eeuw in zeker mate volgend was op de gebruiksmogelijkheden in het natuurlijke gradiënt heeft met name in de laatste twee eeuwen een enorme transformatie plaatsgevonden. Door techniek en welvaart heeft de mens het landschap naar de gebruikswens kunnen inrichten. Dit heeft tot ecologische vervlakking en sterke afname in biodiversiteit gezorgd. De soortenrijkdom loopt nog steeds sterk terug.

Om robuuste en duurzame natuur te ontwikkelen dat past binnen het omliggende grondgebruik is het van belang om het landschap "gelezen" te hebben voordat er zo maar wordt ingegrepen. Het lezen van het landschap doen wij als volgt. Er heeft allereerst bureau- en veldonderzoek plaatsgevonden naar de actuele werking van de geofactoren: geologie, reliëf, grond- en oppervlakte water, bodem, flora & fauna en de invloed van de mens. De geofactor die de meeste inzicht geeft in het historisch- en actueel functioneren van het systeem is de bodem, want deze wordt gevormd door de som van alle geofactoren. Omdat in het gebied diverse ingrepen ten aanzien van bodem en hydrologie hebben plaatsgevonden bleken bestaande bodemkaarten achterhaald en niet goed aan te sluiten doel van deze opdracht. De honderden boringen in het gebied gaven een goede basis om de kansrijkdom in te kunnen schatten, het hydrologisch model te "finetunen" en vervolgonderzoek efficiënt te kunnen aansturen. Aan de hand van onze en externe onderzoeken bleek dat er in potentie diverse natuurdoeltypen ontwikkelt kunnen worden, maar dat allereerst knelpunten moeten worden opgelost.

### Knelpunten

De belangrijkste maatregelen die moeten worden genomen om de potenties te realiseren is het verhogen van de grondwaterstand en het verschrallen van de bovengrond.

De conclusie van dit onderzoek is dat de huidige watergangen het basenrijke grondwater (kwel) afvangen en leiden tot te droge en te zure omstandigheden en zelfs het oxideren (afbreken) van veen. De hydrologische modelresultaten geven weer dat de kernen van het gebied voldoende nat kunnen worden bij het uitvoeren van interne herstelmaatregelen. Hierdoor kan het basenrijke grondwater de wortelzone bereiken, waardoor de zuurgraad verbeterd wordt.

Om inzicht in de voedselrijkdom te krijgen is onderzoek gedaan naar het fosfaatgehalte in de bodem. Het blijkt dat veel percelen in het verleden zijn bezand en de fosfaatrijke laag veelal samenhangt met de bezandde en intacte veenlaag. Langs de randen waar de grondwaterstanden dieper liggen en daar waar grond is geroerd of opgebracht ligt het fosfaatfront dieper. Bij vernatting zal dit leiden tot ruigtevorming en slechte beheerbaarheid. Herstelmaatregelen bestaan uit een combinatie van het dempen van alle interne sloten en het gedeeltelijk afgraven van de te voedselrijke bovengrond en dan vooral opgebrachte grond. Op basis van dit onderzoek blijkt dat uitmijnen of een beheer van alleen maaien en afvoeren vele decennia duren en zijn praktisch onuitvoerbaar vanwege de vernatting. Er is gekozen om eenmalig sterk in te grijpen (herstel van

---

<sup>1</sup> Berendsen, 2008

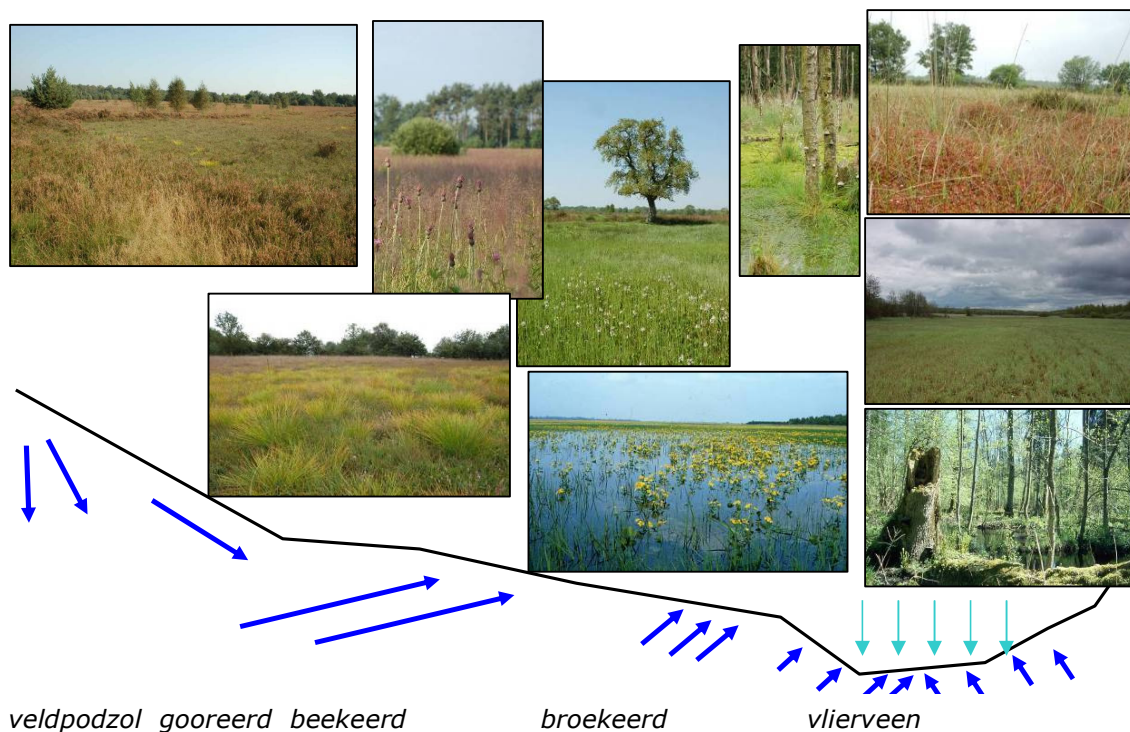
maaiveld door afgraven van voedselrijke en verstoorde toplaag) en de natuur vervolgens met rust te laten. Beheer blijft daarna natuurlijk noodzakelijk.

### Natuurdoelen

Na het oplossen van de knelpunten zullen zeer waarschijnlijk de volgende vegetatietypen zich gaan ontwikkelen:

- Natte heide: stuwwalflanken en veldpodzolkopjes (N06.04)
- Vochtig heischraalgrasland: leemhoudende gooreerden/beekeerden (N06.04)
- Blauwgrasland: basenhoudende beekeerden (N10.01)
- Kleine zeggengemeenschap: broekeerden en veengronden met neerslaglenzen (N10.01)
- Dotterbloemhooiland: ijzer en basenhoudende broekeerden/veengronden (N10.02)
- Grote zeggenmoerassen: permanent natte broekeerden/veen (N05.01)
- Kruiden- en faunarijkgrasland : ruggen & voedselrijke- en verstoorde plekken (N12.02)

De figuur hieronder geeft een impressie over de enorme diversiteit die dit gebied in potentie heeft.



Er is onvoldoende budget om het gehele gebied in te richten. Dit betekent dat er keuzes zijn gemaakt om het budget zo effectief mogelijk in te zetten. Voor beide gebieden geldt dat er kerngebieden zijn gekozen die zo robuust en kansrijk mogelijk zijn. Dit zijn veelal de natste en minst verstoorde locaties. Hier kan hoogwaardige natuur tot ontwikkeling komen en wordt het landschap zo veel mogelijk in oorspronkelijke staat terug gebracht. De diversiteit aan bodems bieden diverse standplaatsen voor vegetaties en leefgebieden van fauna. Na inrichting zal er een landschapsbeeld te zien zijn vanwege droge en natte gebiedsdelen.

De gebieden die niet worden ingericht zullen voedselrijk blijven en moeten intensief worden beheerd om ruigtevorming te voorkomen. Dit zijn hydrologische bufferzones voor de kerngebieden en hier kunnen omwonende een rol krijgen bij het natuurbeheer. Door niet meer te bemesten en te blijven maaien en afvoeren kan verschraling plaatsvinden

---

op lange termijn. Begrazing kan beperkt op zandgronden en dan alleen in droge nazomers in de vorm van nabeweiding plaatsvinden.

### **Landschapsbeeld**

Naast herstel van de abiotiek (bodem & water) is ook gekeken naar herstel van landschappelijke waarden. In het gebied zijn in de afgelopen decennia diverse landschapselementen verdwenen. Door goed te kijken naar kenmerkende landschappelijke structuren zijn aanknopingspunten gevonden om de identiteit van beide gebieden te herstellen/te versterken. Het gebied zal daardoor recreatief aantrekkelijker worden. We hebben er nadrukkelijk voor gekozen om de omgeving toegang tot het gebied te geven. Je kunt pas trots zijn op je leefomgeving als je daar zelf deel van kan uitmaken!

# 1 Inleiding

Dit rapport geeft een beschrijving van het inrichtingplan nieuwe natuur binnen de Landinrichting Rijssen, voor het deelgebied Overtoom, Middelveen en de Venegge (OMV). De grenzen van het plangebied zijn tot stand gekomen na een modelstudie van KWR<sup>2</sup>. Het voorliggende rapport is opgebouwd in verschillende delen. Het eerste deel van dit rapport bevat een analyse van het landschapsecologische systeem. Dit deel geeft inzicht in de oorspronkelijke omstandigheden die van nature in dit gebied aanwezig waren. Als achtergrond zijn diverse bestaande rapportages meegenomen<sup>3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</sup> en aangevuld met actuele velddata. Daarna volgt een beschrijving van de veranderingen, die door de invloed van de mens in dit gebied hebben plaatsgevonden. Om meer gebiedsspecifieke informatie over de ontstaanswijze en veranderingen te kunnen verzamelen zijn in dit gebied zijn 162 boringen verricht tussen de 1,20 en 2,50 meter diep. De boringen zijn bepaald aan de hand van oudere bodemkaarten, gecombineerd met het AHN (Actuele Hoogtebestand Nederland), historische kaarten en lokale omstandigheden in het veld. Dit deel van het veldwerk leidde tot het maken van een nieuwe bodemkaart met de actuele grondwatertrappen en een bodemreconstructiekaart, waarop de natuurlijke bodems en bijborende natuurlijke grondwatertrappen per bodemtype staan weergegeven. De schaal is variabel, omdat de terreinomstandigheden ter plekke de boordichtheid bepaalden (zie figuur 1).



Figuur 1: Locaties waar veldbodemkundig en ecohydrologische metingen zijn verricht.

<sup>2</sup> KWR, 2010<sup>a</sup> en <sup>b</sup>

<sup>3</sup> M. van Buuren, 1997

<sup>4</sup> M. van Buuren, L.J. Stalpers, P. van Bolhuis, P. Vrijlandt en T.Th. Wassink, 1993

<sup>5</sup> A.J. Haartsen, S.R.J. Jansen, A.F.M. Meuleman 1990

<sup>6</sup> A.J.M. Jansen, 1994

<sup>7</sup> E. van Dodewaard & E. Kiestra, 1990

<sup>8</sup> A.J.M. Jansen, 1989.

<sup>9</sup> A. Kok, E.K. Langbroek, D.J. Zomer, 1989

---

In elk boorgat is met behulp van een EGV-meter gekeken naar de ionensamenstelling. Op diverse plekken in de ionenrange zijn watermonsters uit het boorgat genomen en met veldmeetsets geanalyseerd op: Calcium, Alkaliniteit, Chloride en pH. Deze variabelen geven een indicatie over de zuurbuffering en de mate van vervuiling. De watermonsters zijn na het verzamelen in de koelkast bewaard en op het kantoor, na bezinking van humus en zanddeeltjes, geanalyseerd door Anita Vooges met behulp van veldmeetsets. Naast veldwerk naar bodem- en watersamenstelling is ook gelet op indicatieve flora en fauna. Vooral slootkanten geven veel inzicht de ecologische potenties, omdat daar de verdroging en vermesting een minder grote rol speelt.

De inrichtingsvarianten zijn gebaseerd op een pakket van maatregelen om zo dicht mogelijk bij de oorspronkelijke situatie ter plekke terug te komen. Pas dan wordt het mogelijk om een robuust en duurzaam systeem te herstellen. Natuur is niet zomaar maakbaar, want indien het systeem niet op orde is verstoring optreden. De beheerkosten zullen hoog zijn, omdat het gebied slecht beheerbaar wordt. Dit plan beoogt het evenwicht te herstellen, door de abiotische randvoorwaarden zo optimaal mogelijk te herstellen. Vanzelfsprekend kan dit alleen door zorgvuldig naar andere gebruiksfuncties buiten de plangrenzen te kijken. Het waterschap heeft een hydrologisch model laten opstellen om omgevingeffecten in beeld te brengen. Dankzij dit model is het mogelijk om een optimum te vinden tussen natuurdoelen en overige gebruikersfuncties buiten de plangrenzen. De gebruiksmogelijkheden buiten de plangrens mogen niet verslechteren.

Het proces had een iteratief karakter. Er is begonnen met landschapsecologisch veldonderzoek en opstellen van gewenste maatregelen en vervolgens het matchen met de randvoorwaarden die de omgeving stelt. Daarnaast heeft aanvullend veldonderzoek plaatsgevonden ten aanzien van landschap en cultuurhistorie door Astrid Harsveld en de auteur. Corné de Leeuw heeft Arcadis begeleid bij het opzetten en kalibreren van het hydrologisch model<sup>10</sup> en de afstemming met het Waterschap Regge en Dinkel verzorgd<sup>11, 12</sup>. Naast DLG-medewerkers hebben externe partijen ook bijgedragen aan het inrichtingsplan. B-ware heeft in consortium met het Louis Bolk instituut op basis van ons veldonderzoek op representatieve plekken onderzoek gedaan naar de fosfaatdiepte en mogelijkheden voor uitmijnen<sup>13</sup>. Een flora- en Faunaonderzoek is uitgevoerd door Eelerwoude<sup>14</sup> en begeleid door Jan Henk Schutte. Deze onderzoeken leverden de basis voor een maatregelenpakket, dat is doorgerekend door Oranjewoud<sup>15</sup> en begeleid door Corné de Leeuw. Uiteindelijk is er een bestek door Oranjewoud<sup>16</sup> gemaakt, waar Jan Henk Schutte de begeleiding verzorgde. Op basis van deze raming zijn inrichtingsvarianten gemaakt, omdat het een geldgestuurde opdracht is.

Dit rapport bevat een beknopte uiteenzetting van de diverse onderzoeken. Dit heeft als voordeel dat de essentie handzaam uiteen wordt gezet. Een andere reden is dat er drie dagen beschikbaar zijn gesteld om het rapport te schrijven.

---

<sup>10</sup> Arcadis, 2012 <sup>a,b,c</sup>

<sup>11</sup> Waterschap Regge & Dinkel, 2011

<sup>12</sup> Waterschap Regge & Dinkel, 2012

<sup>13</sup> B-ware Research Centre Nijmegen, 2012

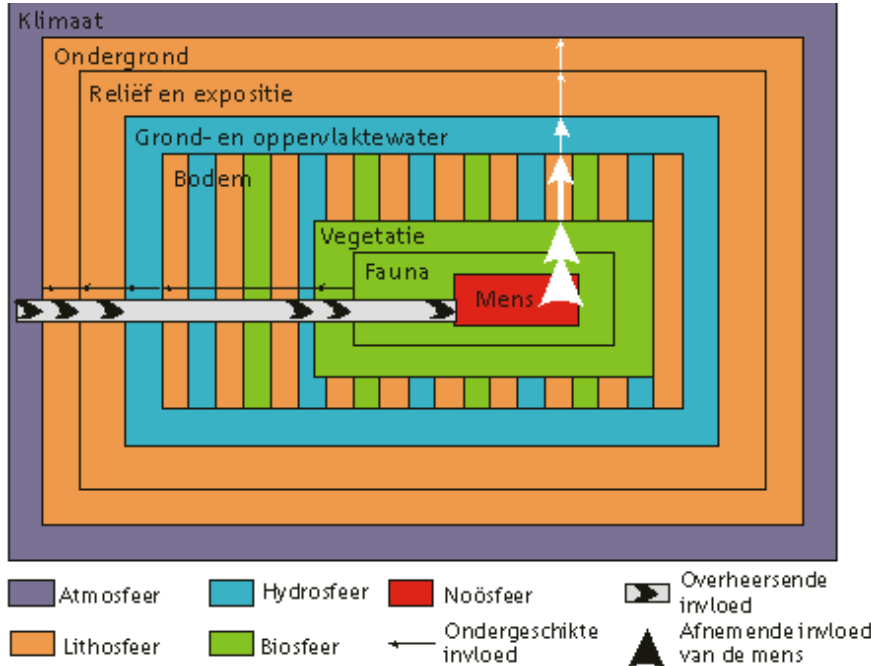
<sup>14</sup> Eelerwoude, 2012

<sup>15</sup> Oranjewoud, 2012

<sup>16</sup> Oranjewoud in voorb.

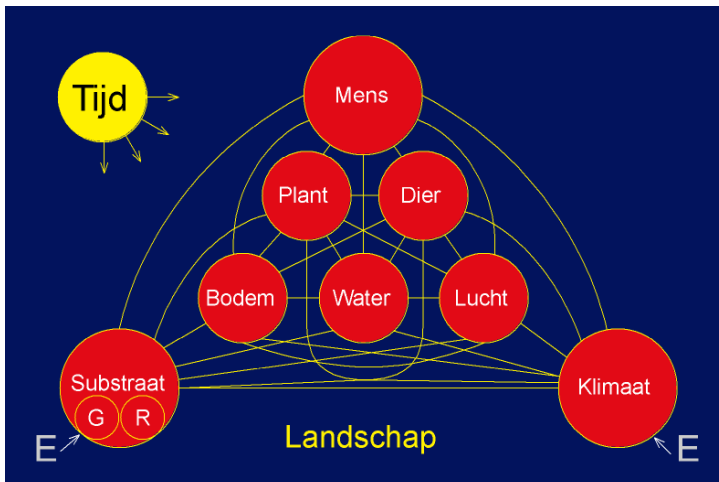
## 2 De Landschapsecologische systeemanalyse als voertuig

Het landschap kan worden bekeken als een systeem, want het is door diverse invloeden ontstaan en is daarom nog steeds in beweging. Het landschap is en wordt gevormd door de wisselwerking tussen de componenten: klimaat, ondergrond, reliëf en expositie, grond- en oppervlaktewater, bodem, vegetatie, fauna en de mens.



Figuur 2: Eenvoudige weergave van de samenhang tussen de verschillende geofactoren 17 (Naar: Figuur 2.1 in Van Dorp et al, 1999).

De factoren, ook wel geofactoren genoemd, beïnvloeden elkaar op diverse manieren en hebben geleid tot diverse standplaatsen, habitats, ecosystemen. Een standplaats wordt dus gevormd in een hiërarchisch stelsel van ecosystemevormende factoren en processen, die de abiotische randvoorwaarden voor vegetatieontwikkeling vormen.



Figuur 3: Eenvoudige weergave van de samenhang tussen de verschillende geofactoren (Berendsen, 2008, naar Zonneveld 18). Toevoeging op figuur 1 betreft o.a. de tijd en de energie die van invloed zijn en meegenomen worden in de analyse. De geofactoren worden iets anders genoemd, lucht is van het klimaat afgescheiden. Het substraat bestaat uit de ondergrond (gesteente) en het reliëf).

Planten, maar ook vegetaties stellen eisen aan de standplaats. Een standplaats is een ruimtelijke eenheid die homogeen is in de voor planten belangrijkste standplaatsfactoren.

<sup>17</sup> Dorp D. van, Canters K.J., Kalkhoven J.T.R. en P. Laan, 1990.

<sup>18</sup> Zonneveld J.I.S, 1993

---

Het is gekenmerkt door bepaalde milieumomstandigheden en kent binnen de standplaats geen vegetatiekundige verschillen. De standplaatsfactoren zijn eigenschappen van een standplaats die bepalend zijn voor het functioneren van plantensoorten en daarmee uiteindelijk voor de soortensamenstelling van een vegetatietype. Belangrijke standplaatsfactoren zijn aëratie, vochtleverantie, zuurgraad, chloridegehalte (saliniteit) en voedselrijkdom.

Ook voor de fauna geldt dat soorten tolerantiegrenzen hebben, soorten zijn gespecialiseerd, leven in een eigen niche. De specialisatie houdt verband met verschillen in reliëf, grondsoort, grondwaterstand, microklimaat etc. Fauna heeft dus uiteraard ook een nauwe relatie met het milieu, meestal ook met de begroeiing. Wat standplaatsfactoren betekenen voor de vegetatie en planten, zijn habitatseisen voor de fauna.

Een Landschapsecologische SysteemAnalyse (LESA) betreft dus een beschrijving die de relatie tussen soorten en habitattypen met de omgeving in beeld brengt<sup>19</sup>. De analyse richt zich voor vegetaties / habitattypen op de standplaatsfactoren, op de geofactoren die de standplaatsfactoren op een standplaats in het landschap aansturen en op de invloed van ingrepen daarop. Voor (fauna)soorten richt de analyse zich op de omvang en kwaliteit van een leefgebied, bereikbaarheid en processen die dit aansturen.

Uit het bovenstaande kunnen we concluderen dat het landschap op diverse plekken verschillende eigenschappen bezit en dynamisch is in tijd. Dit heeft consequenties voor de gebruiksmogelijkheden van dit landschap. We moeten ons dus bewust zijn dat elke handeling in het landschap invloed heeft op dit landschap. Door het landschap te kunnen "lezen" kunnen we zo goed mogelijk proberen te voorspellen hoe het landschap is ontstaan en hoe het zich zal gaan gedragen bij een bepaalde handeling of in hoeverre een ingreep zal leiden tot het gewenste effect. Het helder krijgen van de eigenschappen en het voorspellen van effecten voorafgaand op een ingreep kan het beste door een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) uit te voeren. De LESA biedt een "kapstok" voor het verkrijgen van inzicht in de systeem eigenschappen en de omvang van het systeem. De "kapstok" wordt geboden door het in beeld brengen van de geofactoren en hun onderlinge samenhang. Onderzoek naar deze geofactoren en de onderlinge samenhang leidt tot duidelijkheid over welke standplaatsen in een gebied voorkomen. Door dit op een gestandaardiseerde wijze te doen zijn de conclusies en opgestelde maatregelen toetsbaar en helder. De foutmarge wordt daardoor verkleind en er zijn heldere argumenten als solide basis voor gebiedsprocessen aanwezig. Ook kunnen onzekerheden/punten voor gericht vervolgonderzoek worden aangegeven.

Een landschapsecologische systeemanalyse biedt hulp bij o.a.:

- Ruimtelijke planning c.q. juiste functie op juiste plek;
- Inrichtingsmaatregelen voor de ontwikkeling van nieuwe natuur;
- Inzicht in het type natuurherstelmaatregelen;
- Motivatie voor de aankoop van nieuwe natuur of andere grondbehoefte en argumentatie voor begrenzingsvoorstellen;
- Toepasbaarheid voor nieuwe ontwikkelingen in het landelijk gebied zoals het positioneren van waterberging, opslag voor CO<sub>2</sub>, locaties voor hoogwaardige voedselproductie.

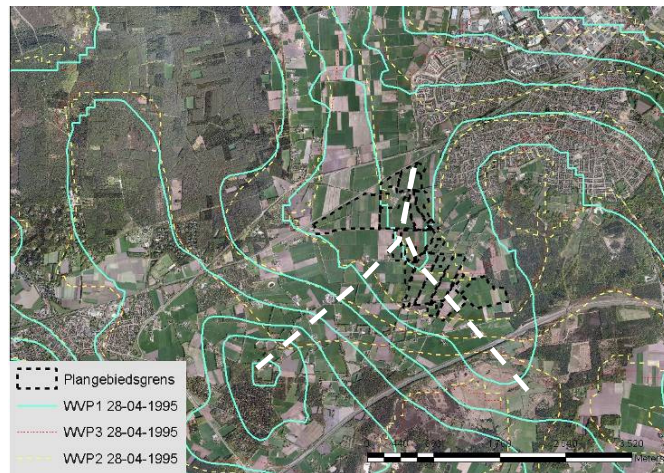
---

<sup>19</sup> Kemmers R.H, van Delft S.P.J, van Riel M.C, Hommel P.W.F.M, Jansen A.J.M, Klaver B, Loeb R, Runhaar J en Smeenge H, 2011.

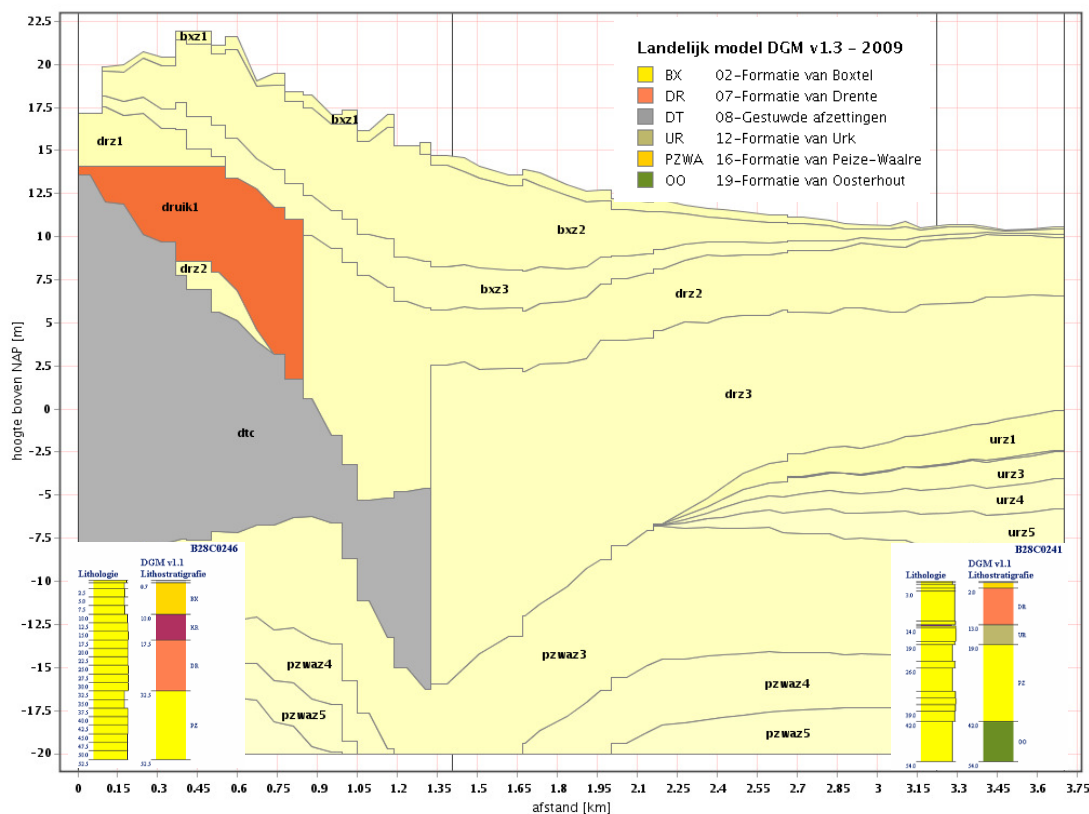
### 3 Landschapsecologische systeemanalyse van OMV

#### 3.1 Geologie

De bodem bestaat uit diverse lagen gesteente, die diverse eigenschappen bezitten. Zo kan een bepaalde laag bestaan uit zand, klei of veen maar ook kalkloos of kalkhoudend zijn afgezet. De afzettingvorm kan ook verschillen (ijs, wind, rivieren, zee etc.). Omdat de dikte, doorlatendheid van plaats tot plaats verschilt is het belangrijk om op de juiste plaats deze geologische informatie te verzamelen. Een geologische dwarsdoorsnede kan mijns inziens het beste haaks op de isohypsen worden gemaakt. Het grond- en oppervlakte water wat door deze diverse geologische lagen stroomt zal namelijk ook het isohypsenpatroon volgen.



Figuur 4: Isohypsenpatroon van de bovenste 3 watervoerende pakketten. De geologische dwarsdoorsneden zijn haaks (witte lijnen) op het isohypsenpatroon gemaakt.



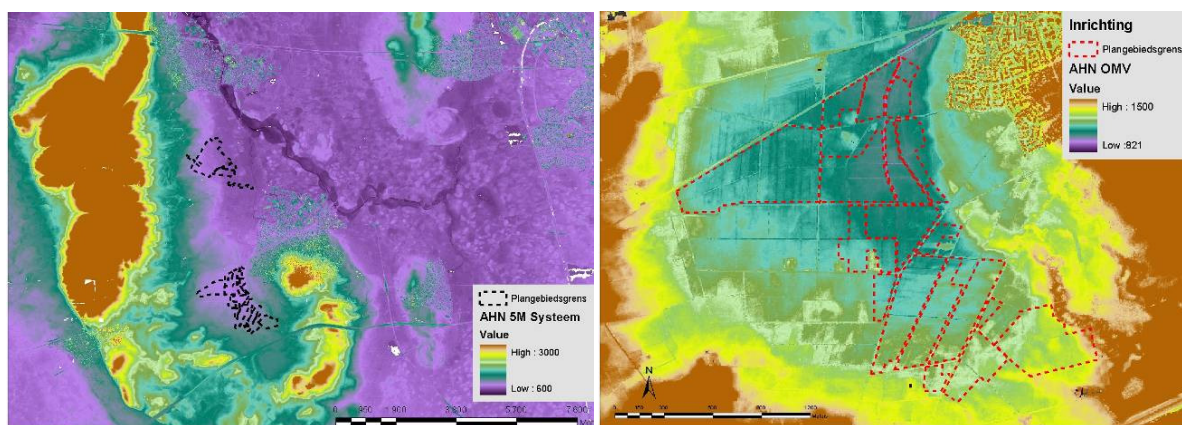
Figuur 5: Geologische dwarsdoorsnede van westflank in OMV. Tussen de haakse lijnen bevindt zich het plangebied. [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)

De bovenste pakketten bevatten de Formatie van Boxtel. Deze formatie bevat wind, kleinschalige rivier-, helling-, smeltwatermeer- en organische afzettingen. Deze zijn onder koude periglaciaire omstandigheden tussen het Crommerien en Holocene. In dit plangebied gaat het om laat Weichseliene omstandigheden toen sneeuwsmeltwater vanaf de Sallandse Heuvelrug en dekzand via de wind zijn aangevoerd. De Formatie van Boxtel bevat in dit gebied alleen zandafzettingen. Onder de Formatie van Boxtel, komt de

Drenthe Formatie met het laagpakket van Uitdam voor. Deze formatie is in het midden en Laat Saalien afgezet. Het laagpakket van uitdam, omvat klei. Dit laagpakket is ontstaan uit smeltwatermeerafzettingen dat door suspensie in depressies (tongbekkens) is afgezet. De zandige afzettingen zijn ontstaan uit massabewegingen (slumps) vanuit steile oevers, die in de smeltwatermeren zijn gegleden<sup>20</sup>. De overige lagen uit de Drenthe formatie bestaan uit zand. Onder de Formatie van Drenthe komt de Formatie van Urk voor. Dit zijn oudere (eind Cromerien tot en met midden Saalien) Rijnaafzettingen en zijn kalkhoudend afgezet. De basis wordt gevormd door vertandingen tussen de Formatie van Peize en Waalre. De formatie van Waalre betreffen fluviatiele en estuariene afzettingen. De formatie van Peize is nog ouder (Reuverien tot begin Waalien) en dateert dus van voor de stuwwalvorming. Destijds stroomden diverse rivieren vanuit het oosten (Baltische oerstroam) naar noord Nederland en hebben witte kalkloze zanden afgezet. Het model is gebaseerd op diverse lithostratigrafische boringen, waarvan er 6 in en rondom het gebied zijn gemaakt. Een boring ten zuidoosten van het plangebied bevat tussen de 10 en 17,5 meter diepte kalkrijke afzettingen uit de Formatie van Kreftenheye, een voorloper van de Rijn, uit het Laat Saalien tot Vroeg Holocene. Omdat deze Formatie op één van de lithostratigrafische boringen is aangetroffen, is deze niet in het model terechtgekomen. Vanwege de kalkhoudendheid en hoge ligging in het systeem is deze geologische formatie wel wezenlijk voor de ecologische potenties.

### 3.2 Reliëf

Het reliëf is een belangrijke geofactor, omdat deze het oppervlakte- en grondwatersysteem aanstuurt. Verder geeft het een beeld over de diversiteit van standplaatsen en inzicht in de systeemwerking. Om het systeem te kunnen doorgronden moet ver worden uitgezoomd. We zien dat het plangebied OMV is omgeven door de stuwwal de Sallandse Heuvelrug. De stuwwal krult als het ware om het plangebied, waardoor het plangebied in een soort kom gelegen is. Dwars door deze kom snijdt de A1 zich door de stuwwal en heeft natuurgebied de Borkeld van deze kom afgesneden. De oude verbindingen aan de noordzijde liggen op natuurlijke drempels, namelijk dekzandrug (Keizersdijk al voor 1773) en gordeldekzandruggen ( $N350 \pm 1850$ ).



Figuur 6: Het reliëf in en om OMV . Het zuidelijke plangebied betreft OMV

Van hoog naar laag zien we de volgende geomorfologische patronen:

- Hoge stuwwal met diepe en ondiepe droogdalen (rondom OMV)
- Daluitspoelingswaaiers (oostflank van de hoge stuwwal bij OMV)
- Grondmorende glooiingen en smeltwaterterrassen (westzijde OMV)
- Gordeldekzand vlakte en welvingen (oostzijde OMV)
- Lage landduinen met bijbehorende vlakten (oostzijde OMV)
- Dekzand ruggen en welvingen en vlakten. Hierop ligt het plangebied.
- Verspoelde dekzandvlakte. Hierop ligt het kerngebied.

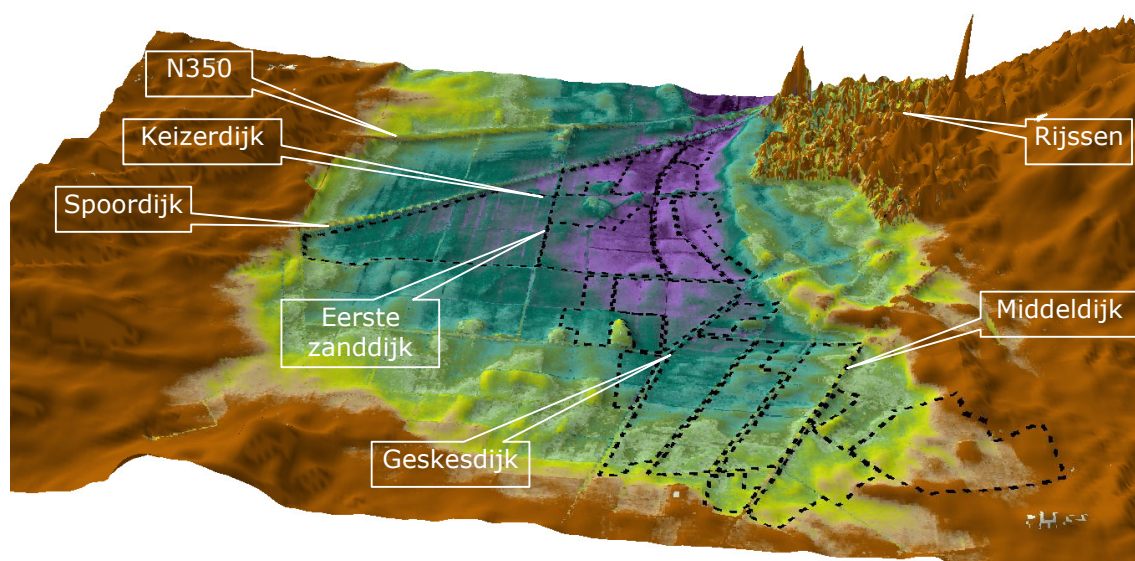
<sup>20</sup> [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)

In de verdere omgeving zijn aanvullend de volgende reliëfvormen kenmerkend:

- Laag dekzandgebied met welvingen en vlakten en als kronkelend lijnelement de beekdalbodem zonder veen, het Reggedal.

- Aan de oostzijde van de Regge gaat dekzandlandschap verder maar komen verder oostelijk ook nog een aantal kleine geïsoleerde stuwwallen voor (fig. 6).

Als we verder naar het plangebied inzoomen blijkt, vanuit het 3D-model dat het gebied in diverse eenheden te verdelen is. De noordwestzijde bevat een komvormige slenk (licht paars), die van nature naar het oosten afwatert en via de Eerste zanddijk op de grote centrale laagte (paarse deel) uitkomt. Deze grote centrale slenk (diep paars) watert naar het noorden af en wordt aan de oostzijde begrensd door de gordeldekzandrug. De spoorbaan vormt de noordgrens van het plangebied en de N350 volgt de smeltwaterrug tot de "flessenhals" van de grote dekzandlaagte, waarin dit plangebied deel uitmaakt. Vanaf de flessenhals naar het noorden volgt de Elsenerbeek haar gegraven loop in noordelijke richting. De zuidoostzijde tussen Geskesdijk en Middeldijk bestaat uit een stelsel van slenken die van oost naar west lopen. De slenken komen samen aan de Geskesdijk en voeden de grote centrale laagte. Ten oosten van de Middeldijk ligt de Venegge op de stuwwalflank. Hier ligt één slenk in het lage deel, verder bestaat het gebied uit lage dekzandwelvingen.



Figuur 7: Het detailreliëf in 3D in OMV

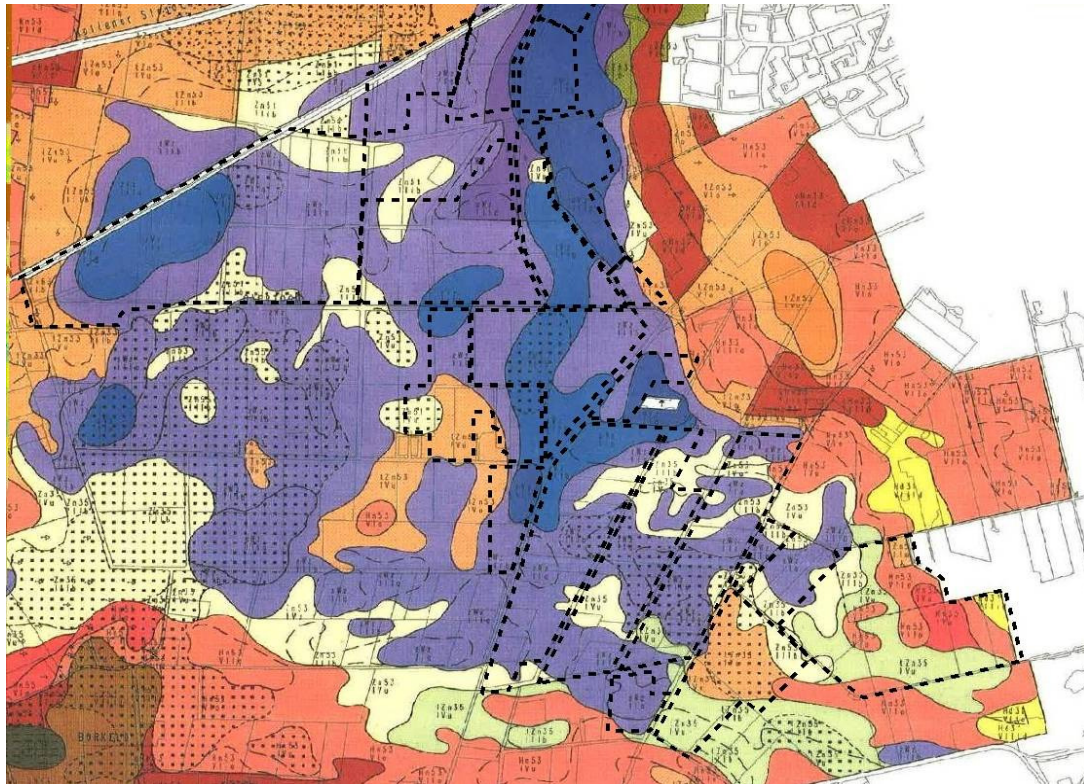
### 3.3 Bodem

De bodem geeft het meeste inzicht over de invloed van de geofactoren in het plangebied. De aard van het moedermateriaal wordt bepaald vanuit het geologische substraat, de hoogteligging en de invloed van het grond- en oppervlakte water. Voor het gebied was een 1:10000 kartering aanwezig uit 1988<sup>21</sup>. Deze kaart is met een ander doel gemaakt, namelijk het komen tot een ruilplan voor de landinrichting. Vooral de gebruikswaarde van de grond is als basis genomen, waardoor vooral een beeld over de actuele situatie wordt verkregen. Dit zie je aan de perceelsgewijze grenzen. Wel kan een grof beeld worden verkregen van de ecologische standplaatsen en eigenschappen, omdat elke bodem onder specifieke omstandigheden is ontstaan. In 1988 komen van hoog naar laag de volgende bodemtypen voor:

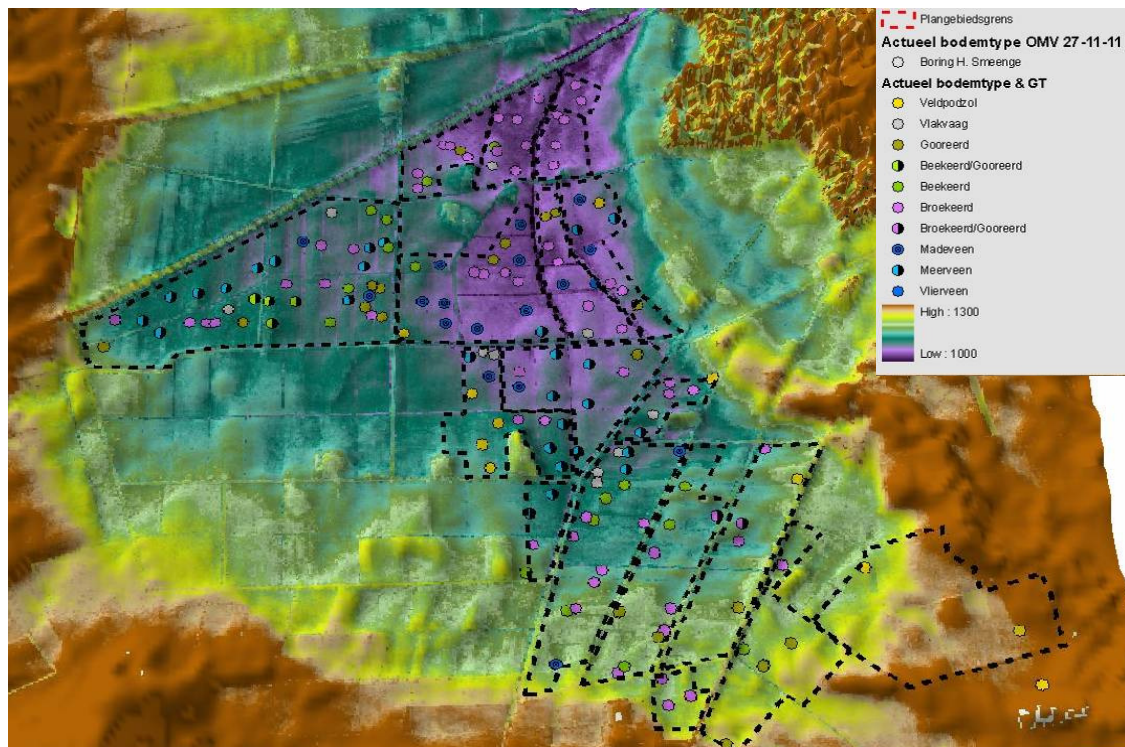
- Hd21 Haarpodzol met zeer fijn en leemarm zand
- Hn53 Veldpodzol met matig fijn en zwaklemig zand
- Hn35 Veldpodzol met zeer fijn en sterk lemig zand
- tZn35 Gooreerd met zeer fijn en sterk lemig zand
- tZn53 Gooreerd met matig fijn en zwak lemig zand

<sup>21</sup> Staring centrum, 1988

- Zn35 Vlakvaag met zeer fijn en sterk lemig zand
- Zn51 Vlakvaag met matig fijn en leemarm zand
- aWz Broekeerd met zand zonder humuspodzol
- zWz Broekeerd met zanddek
- aVz Madeveengrond met zand in ondergrond zonder humuspodzol B
- zVz Meerveengrond met zanddek 5-10 cm en zand in de ondergrond zonder humuspodzol B.



Figuur 8: 1:10000 kartering uit 1988 van OMV



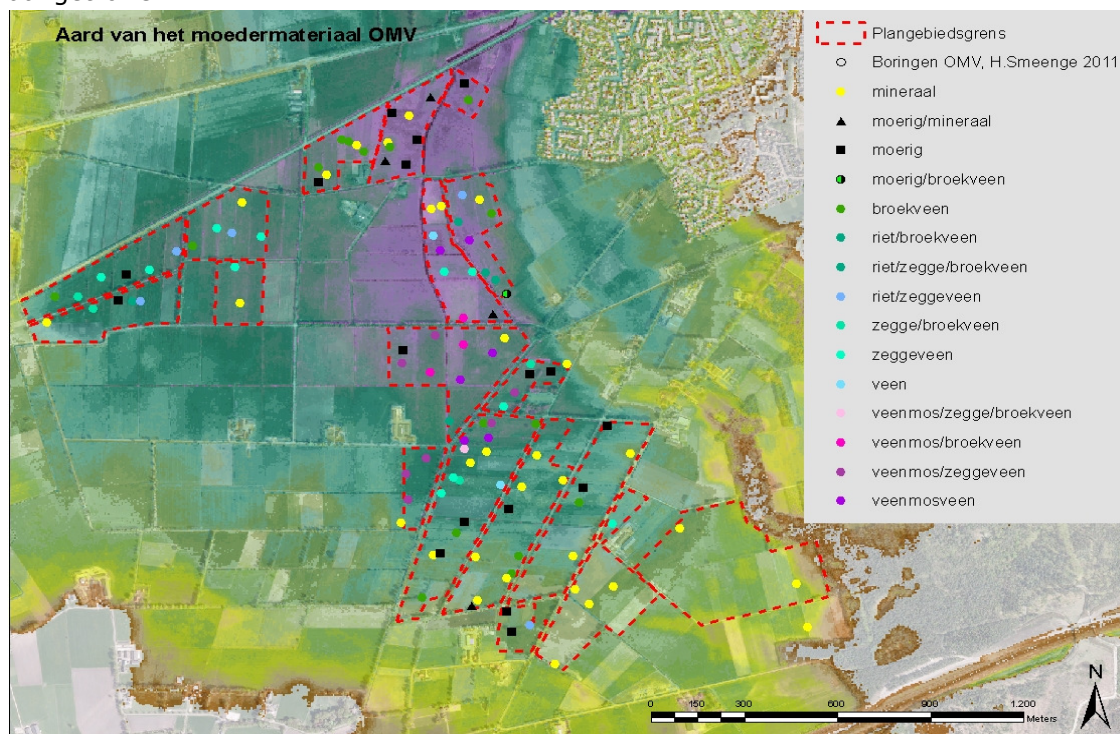
Figuur 9: Veldkartering 2011, geprojecteerd op een 3D-hoogtekaart

Omdat bodems veranderen door veranderende omgevingsfactoren (met name ontwatering en grondbewerking) heeft veldonderzoek plaatsgevonden. Naast een kartering van de actuele bodemkundige situatie is ook een reconstructie gemaakt, omdat vrijwel overal in laagten moerige resten zijn aangetroffen.

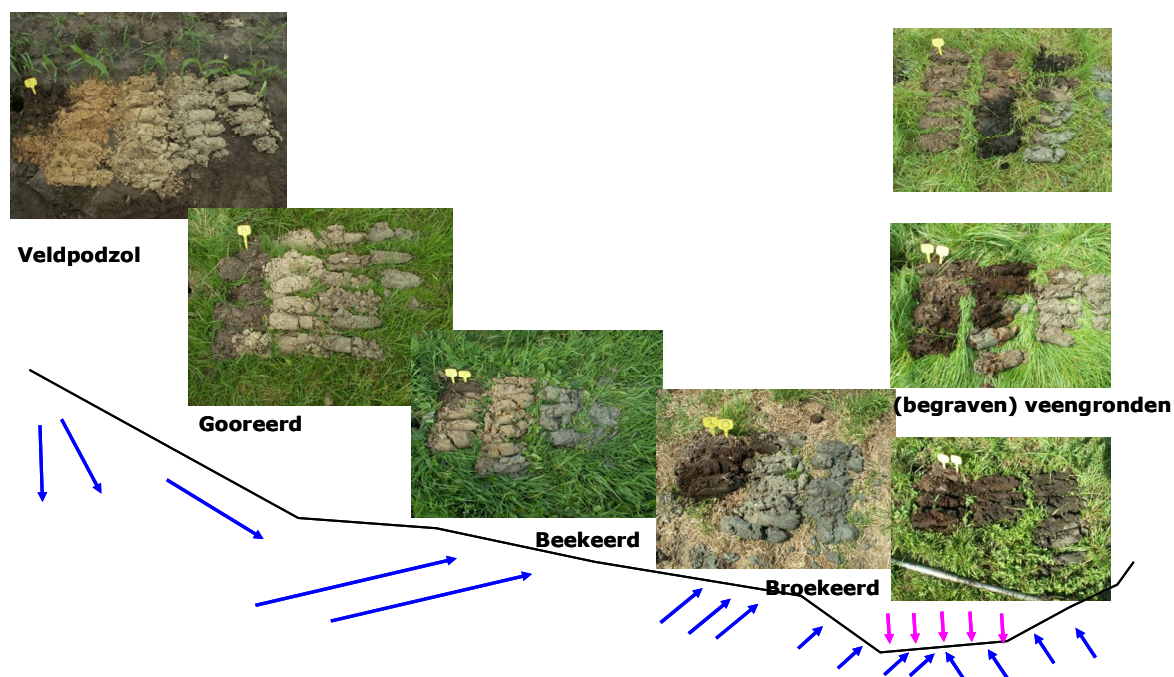
Wat opvalt is dat er meer differentiatie is tussen de verspreiding van bodemtypen dan de 1:10000 bodemkaart doet vermoeden. Dit komt doordat we tegenwoordig over de Actuele Hoogtekaart Nederland (AHN) beschikken en dus gericht de variatie in het veld kunnen bemonsteren. Het grote verschil tussen de kartering van 1988 en 2011 is minder groot dan in de Zunasche heide. Het gebied bestaat uit diverse laagten en slenken, die zijn opgevuld met veen. Opvallend is dat de verspreiding van veen hier niet zuiver samenhangt met de hoogteligging. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste ligt er aan de westkant een diepe kom waarin veen is ontstaan. Ten tweede is het terrein onregelmatig uitgeveend. Aan de randen is meer veen blijven zitten dan in de centrale laagte, waar het meeste veen is uitgegraven. De hoogtekaart zet je daarmee op het verkeerde been! Het veen zelf is over het algemeen in ongeschonden en valt onder de orde van rauwveengronden. Op veel plekken is alleen nog intact restveen blijven zitten. Omdat dit veenpakket dunner is dan 40 centimeter valt het onder de broekeerdgronden. Vrijwel alle broekeerden zijn niet veraard en bezitten herkenbare plantenresten. Door bezanding zijn de veengronden geconserveerd en niet bewerkt. Diepe grondbewerking heeft alleen langs de randen plaatsgevonden (zie bijlage 1). In het zuidoostelijk deel heeft wel veenoxidatie plaatsgevonden door verdroging en zijn deze veengronden gedegradеerd tot broekeerden, bestaande uit ondefinieerbaar moerig materiaal. Op de overige plekken waar veen aanwezig is werd het duidelijk dat dit veen zich vanuit broekveen (houtresten) naar zeggeveen (veel waterdriebladzaden) tot hoogveen (veenmostresten) heeft ontwikkeld. Alleen in het kerngebied is nog veenmosveen aangetroffen.



Figuur 10: Riet/Zeggeveen met enkele waterdriebladzaden (rood).



Figuur 11: Nadere specificatie van het moedermateriaal



Figuur 12: Bodemkundig gradiënt: v.l.n.r: veldpodzol, gooreerd, beekeerd, broekeerd en begraven vliervenen met bijbehorende abiotische karakteristieken (foto's H. Smeenge).

Van hoog naar laag zijn in het veld (2011) de volgende bodemtypen aangetroffen:

- Veldpodzolen, waar regenwater inziigt naar het grondwater en daardoor heeft geleidt tot de ontwikkeling van een podzol B-horizont.
- Gooreerden, waar laterale toestroming van grondwater plaatsvindt en een minerale eerdlaag is ontstaan. Gooreerden liggen op het kantelpunt van kwel in infiltratie.
- Beekeerden komen voor op periodiek sterk kwelgevoede en ijzerhoudende bodems en bevatten daardoor een minerale eerdlaag.
- Broekeerd liggen op permanent natte en veelal kwelgevoede bodems aan de randen van laagten, waardoor een moerige eerdlaag is ontstaan.
- Veengronden liggen op permanent natte gronden en bestaan in dit gebied uit diverse bodemtypen: meerveen (zanddek), madeveen (moerige eerdlaag) en vlierveen (onveraard veen). Ze bestaan uit meer dan 40 centimeter moerig/veenmateriaal binnen 80 centimeter.
- Tenslotte zijn er nog vlakvaaggronden die in dit gebied bestaan uit afgeschoven beekeerden of diep begraven veengronden.

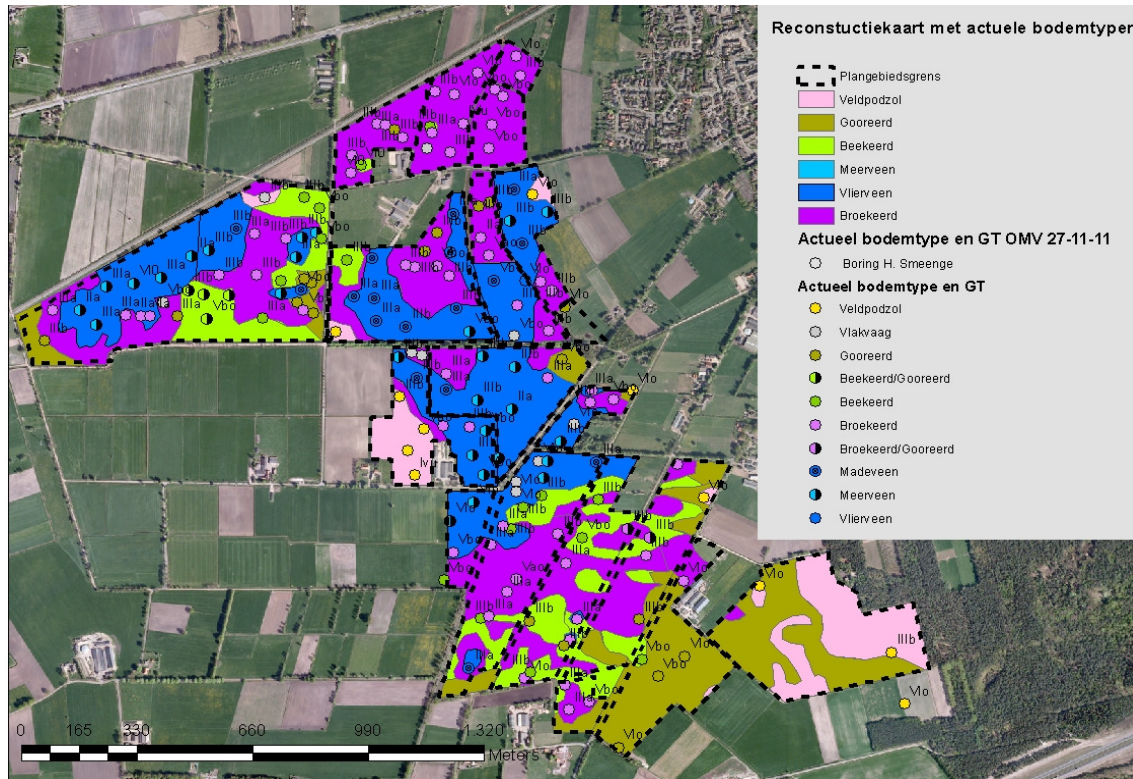
| Actuele bodem | GT actueel | GT-pedogenese |
|---------------|------------|---------------|
| Veldpodzol    | Vlo-IIIb   | IIIa          |
| Gooreerd      | Vlo-IIIa   | IIa           |
| Beekeerd      | Vbo-IIIa   | IIa           |
| Broekeerd     | IIIb-IIa   | Ia            |
| Meerveen      | Vlo-IIa    | Ia            |
| Vlierveen     | IIIb-Ia    | Ia            |
| Vlakvaag      | Vlo-IIIb   | IIa-Ia        |

**Tabel 1: aangetroffen bodemtypen en grondwatertrap**

\* de GT tijdens de pedogenese is bepaald a.d.h.v. het programma waternood

Tijdens het veldwerk zijn op basis van reductiekenmerken in het bodemprofiel de actuele GHG en GLG geschat. Het voordeel is dat deze methode een patroon van meerdere jaren in beeld brengt. Het nadeel dat er wel een marge kan zitten in de schattingen. De methode maakt snel duidelijk dat als we een vergelijking maken tussen de actuele hydrologische situatie en de situatie plaatsen ten tijde van de bodemvorming een enorme

verdroging heeft plaatsgevonden. Op basis van het veldwerk in samenhang met de studie naar de geofactoren is het mogelijk om een reconstructiekaart te maken. Vrijwel het hele gebied bevat nu veen (broekveen, rietveen & riet/zeggeveen, veenmosveen) of moerig (ondefiniceerbaar) materiaal en is tot stand gekomen door een slechte afvoer. Figuur 7 & 11 laten mooi zien dat dekzandwelvingen hebben geleid tot drempels en geïsoleerde laagten. Vanuit deze laagten is vermoedelijk in het Atlanticum flinke veengroei ontstaan<sup>22</sup>. Dit veen heeft de dekzandwelvingen overgroeid en alleen de hoogste ruggen en kopjes staken boven het veen uit (zie figuur 11). Door het graven van de Maatgraven en andere waterlopen dwars door dekzandruggen en - kopjes konden natte slenken en kommen worden ontwaterd en ontveent.

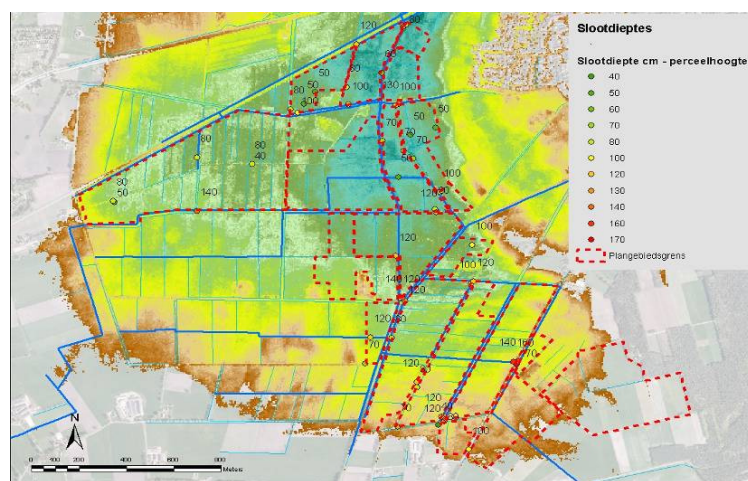


Figuur 13: Bodemreconstructiekaart op basis van veldwerk.

### 3.4 Hydrologie

De hydrologie kan worden onderverdeeld in twee aspecten. Het kwantitatieve deel, dus de beschikbare hoeveelheid grond- en oppervlakte water gedurende het seizoen en een kwalitatief deel; de watersamenstelling en eigenschappen. We beginnen met het kwantitatieve deel.

In de vorige paragraaf zijn de grondwatertrappen op basis van de bodemkartering gepresenteerd. De peilbuizen

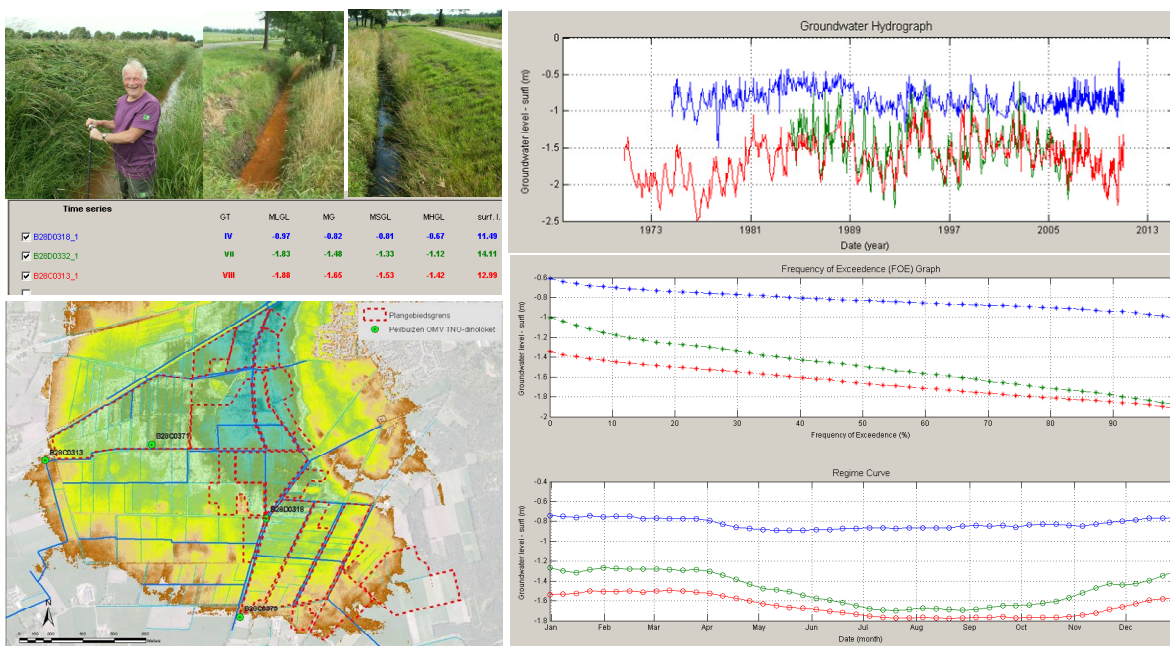


Figuur 14: Ontwateringssysteem (legger en detailontwatering) en gemeten diepten.

<sup>22</sup> Berendsen, 2008

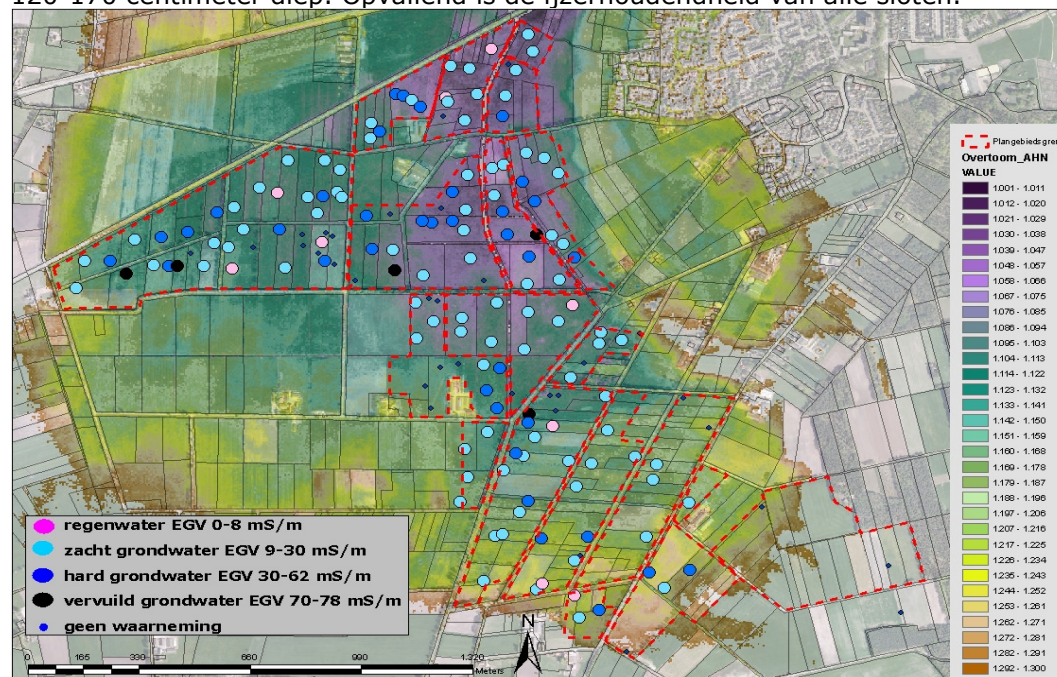
zijn niet erg representatief voor het gebied, want ze staan op hoge terreindelen en langs diepe sloten. De meest natte plek waar een peilbuisstaat is buisnummer B28D0318 en deze laat een GT IV zien. Dit betekent een kunstmatig peil, omdat er weinig verschil is tussen de GHG (>40 cm) en GLG (80-120). Buis 371 en 375 zijn niet meegenomen in de analyse, omdat ze sinds 1974 respectievelijk 1981 niet meer opgenomen.

De veldkartering (tabel I) is daarmee het meest bruikbaar om een indruk te krijgen van de hydrologische omstandigheden. Naast bodemkundige kenmerken, geeft ook de percelering en ontwateringsdiepte een indicatie over de natte omstandigheden.



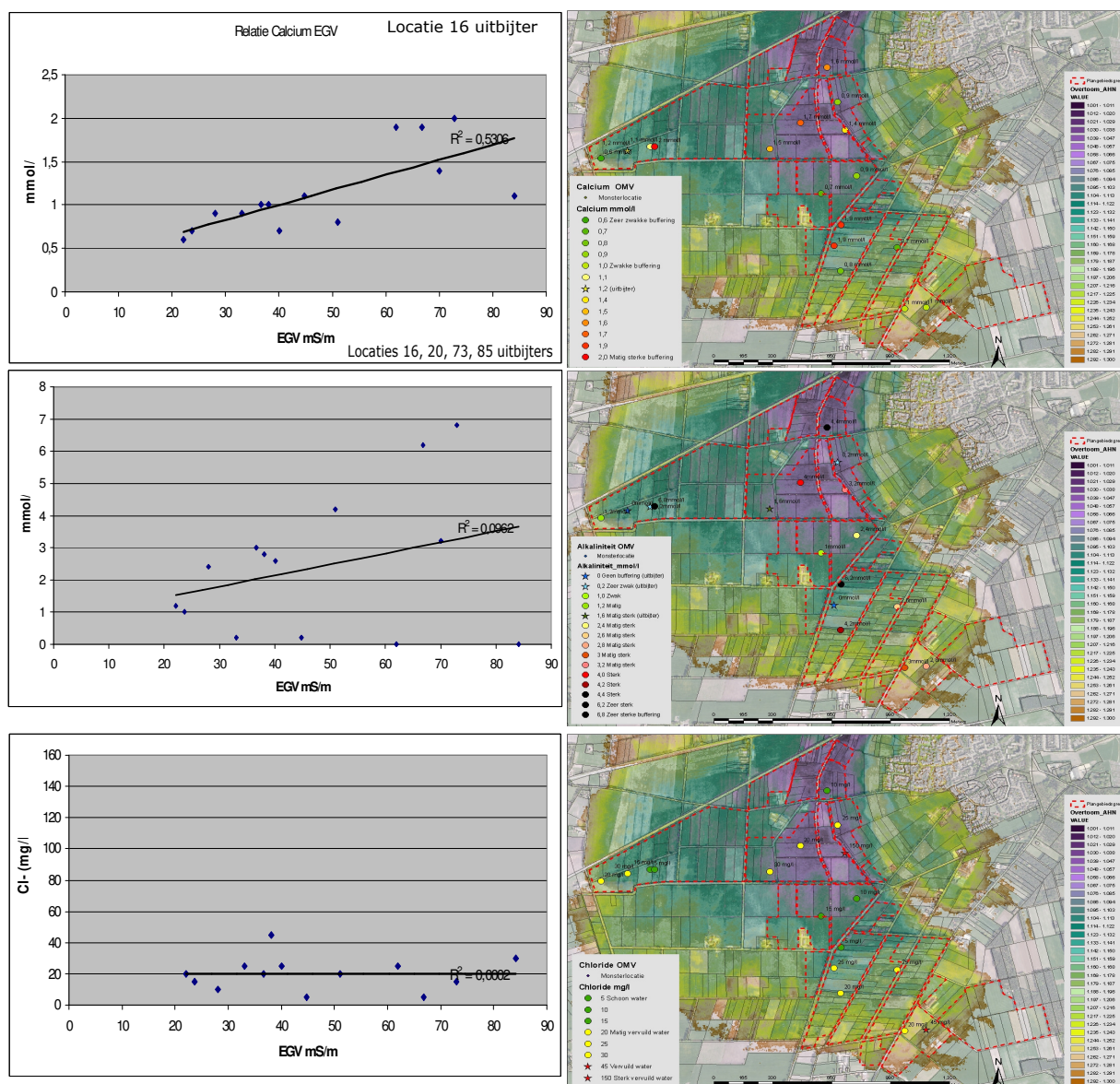
Figuur 15: De peilbuizen zijn met Menyanthes geanalyseerd en laten een gedraineerd kwelprofiel zien.

De ontwatering is het meest fijnmazig langs de percelen waar nog veel veen aanwezig is. Deze ontwateringen zijn grofweg 80 centimeter diep, maar de percelen blijven slecht bruikbaar in verband met de "sponswerking" van veen in perioden met veel neerslag. De leggerlopen hebben vooral een waterafvoerende functie en een dimensie van grofweg 120-170 centimeter diep. Opvallend is de ijzerhoudendheid van alle sloten.



Figuur 16: EGV-patternen in boorgaten met conclusie gebaseerd op aanvullende analyse (Ca<sup>2+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> en pH).

Ten aanzien van de waterkwaliteit kan worden gezegd dat het grondwater diverse eigenschappen bezit. Het grootste aandeel bestaat uit zacht grondwater. In het zuidelijke deelgebied treedt langs de westgrens van het veen hard grondwater uit. Het patroon is zeer opvallend en geeft aan dat het harde grondwater vanuit het westen wordt aangevoerd. Er is vrijwel een lineair verband tussen de veengrens en minerale gronden waar hard grondwater uittreedt. Voor het centrale en noordelijke gebied kan worden geconcludeerd dat het harde grondwater in diepe kommen naar boven komt. Verhoudingsgewijs komt vooral zacht grondwater voor. Slechts enkele plekken worden gekarakteriseerd door regenwater. Dit zachte grondwater is vermoedelijk sterk beïnvloed door het ontwateringspatroon, waardoor de kwel is weggetrokken naar de diepe sloten. Deze relatie is duidelijk in de zone langs de Maatgraven en waar andere diepe (legger)lopen voorkomen. Regenwater is vooral kenmerkend voor zandopduikingen in het gebied.



Figuur 17: De relatie tussen Calcium, Alkaliniteit, Chloride met EGV en locaties van de gemeten waarden uit het boorgat.

Het EGV in combinatie met de ionenratio blijkt een redelijk betrouwbare indicator<sup>23</sup> om verschillen in watersamenstelling in beeld te brengen als vervolgens verder naar de samenstelling wordt gekeken. Voor dit gebied geldt dat de correlaties dermate goed zijn dat ten aanzien van de basenhoudendheid betrouwbare uitspraken op gebiedsniveau kunnen worden gedaan. Ionenarm water (tot 8 mS/m) is dermate arm aan ionen dat het als regenwater kan worden betiteld. De range tussen de 9 en 30 mS/m) wordt gekarakteriseerd als zacht grondwater. Hard grondwater heeft een range tussen 30 en 62 mS/m en alles daarboven is dermate ionenhoudend dat het als gebiedsvreemd moet worden gezien. Het chloridegehalte is een belangrijke indicator voor verontreiniging van grondwater, omdat het nauwelijks bij biologische of fysisch chemische processen in de bodem betrokken is. In niet verontreinigd water kan het alleen afkomstig zijn uit regenwater. Rekeninghoudend met de indikkingsfactor van 2 tot 3 door verdamping zal de natuurlijke concentratie in zoet water lager moeten zijn dan 17,5 mg/l. Tussen de 17,5 en 35 mg/l kan als matig vervuild en > 35 mg/l als sterk vervuild worden geclassificeerd<sup>24</sup>.

**Tabel 2: Ecohydrologische metingen in het plangebied**

| Locatie | X-coördinaat | Y-coördinaat | EGV mS/m | Calcium mmol/l | Chloride mg/l | Alkaliniteit mmol/l | IR%  | PH-waarde |
|---------|--------------|--------------|----------|----------------|---------------|---------------------|------|-----------|
| 4       | 230434       | 477997       | 36,6     | 1              | 20            | 3                   | 0,78 | 6,3       |
| 6       | 230557       | 478006       | 38,1     | 1              | 45            | 2,8                 | 0,61 | 6,5       |
| 9       | 230078       | 478519       | 66,8     | 1,9            | 5             | 6,2                 | 0,96 | 6,5       |
| 12      | 229967       | 478716       | 23,7     | 0,7            | 15            | 1                   | 0,77 | 5,5       |
| 15      | 228732       | 478935       | 22,1     | 0,6            | 20            | 1,2                 | 0,68 | 6         |
| 16      | 228881       | 478983       | 84,1     | 1,1            | 30            | 0                   | 0,72 | 4,5       |
| 20      | 229009       | 479009       | 44,8     | 1,1            | 5             | 0,2                 | 0,94 | 5,5       |
| 21      | 229034       | 479008       | 72,9     | 2              | 15            | 6,8                 | 0,90 | 6,3       |
| 42      | 230076       | 478233       | 51       | 0,8            | 20            | 4,2                 | 0,74 | 6         |
| 49      | 230394       | 478380       | 40,1     | 0,7            | 25            | 2,6                 | 0,67 | 6         |
| 73      | 230059       | 479286       | 33       | 0,9            | 25            | 0,2                 | 0,72 | 6         |
| 78      | 230102       | 479112       | 70       | 1,4            | 150           | 3,2                 | 0,40 | 6         |
| 85      | 230040       | 478389       | 62       | 1,9            | 25            | 0                   | 0,84 | 5,5       |
| 91      | 230166       | 478826       | 28       | 0,9            | 10            | 2,4                 | 0,86 | 6         |

Figuur 16 is tot stand gekomen aan de hand van analyse van de watermonsters die in diverse boorgaten zijn genomen. Kijkend naar figuur 17 kan worden geconcludeerd dat calcium een redelijke correlatie met het EGV geeft. Alleen locatie 16 kan worden gezien als een uitbijter, omdat het hoge EGV van 80 een relatief lage calciumwaarde vertegenwoordigd. Naast het verzurende effect van verdroging is hier mogelijk in het verleden zwaar bemest, want het chloridegehalte is ook erg hoog (30 mg/l). Indien deze uitbijter buiten beschouwing wordt gelaten is de correlatie zeer hoog (75%). Voor de alkaliniteit geldt hetzelfde. Locaties 16, 20, 73 en 85 hebben in verhouding tot het EGV zeer lage waarden en liggen allemaal in de buurt van diepe ontwateringssloten. Verdroging leidt tot het activeren afbraakprocessen en daarmee het vrijkomen van zuur, waardoor bicarbonaat reageert tot kooldioxide en water. Als de 0-waarden buiten beschouwing worden gelaten is de correlatie ook zeer hoog (75%). De diepe leggerloop aan de noordzijde van de Katoendijk heeft een sterk negatief effect op de hydrologie.

De correlatie tussen chloride en EGV ontbreekt, dus op basis van het EGV kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mate van menselijke beïnvloeding van het grondwater<sup>22</sup>. Chloride wordt vaak als vulstof in kunstmest gebruikt, wat een mogelijke verklaring van het hoge chloridegehalte. Over het algemeen is het grondwater schoon (<17,5 mg/l) tot matig vervuild (>17,5; < 35 mg/l) en op 2 plekken sterk vervuild (>35; <100). De meest vervuilde locatie ligt langs de Trippenweg en heeft een chloridegehalte van 150 mg/l (licht brak) en in de Venegge (45 mg/l).

### 3.5 Vegetatie & Fauna

De vegetatie in OMV is behoorlijk beïnvloed door het agrarisch gebruik. De percelen hebben een vegetatie die kan worden gekarakteriseerd als beemd- en raaigrasweiden of maïsakker. Het areaal akkerland komt alleen door op de zandige delen, die vooral in de Venegge (zuidoostelijke deel) en nabij de Eerste Zanddijk liggen. In tegenstelling tot de

<sup>23</sup> Kemmers et al, 2011

<sup>24</sup> Cultuurhistorisch Vademecum, 1988.

Zunasche heide zijn geen interessante soorten in de percelen aangetroffen. De sloten zijn bezitten veelal wel interessante "gidssoorten", die een indruk geven over de ecologische potentie. De onderstaande tabel geeft een overzicht van kenmerkende soorten die tijdens het veldwerk in 2011/2012 zijn aangetroffen of in de soortendatabase van de Provincie Overijssel staan vermeld.

**Tabel 3: kenmerkende soorten in slootkanten met bijbehorende standplaats**

| Soort               | Elzen/Berkenbroekbos | Grote zeggemoerassen | Dotterbloemhooiland | Veldrusschraalland | Blauwgrasland | Natte zure graslanden | Natte heide |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------|-----------------------|-------------|
| Echte koekoeksbloem |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Dotterbloem         |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Holcip              |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Gewone dophei       |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Grasmuur            |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Hazezegge           |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Kale jonker         |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Kruipend zenegroen  |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Moerasroiklaver     |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Moerasviooltje      |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Moeraszegge         |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Snavelzegge         |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Sterzegge           |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Struikhei           |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Tormentil           |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Veenpluis           |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Veldrus             |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Waterdrieblad       |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Zomprus             |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Zompzegge           |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |
| Zwarte zegge        |                      |                      |                     |                    |               |                       |             |

Het valt op dat er in potentie een interessant gradiënt aanwezig is van natte zure tot natte zwak- tot gebufferde standplaatsen. Het enige probleem is dat deze soorten nu groeien in slootbodems of taluds van greppels en sloten. Alleen hier is de situatie ten opzichte van vocht en voedselrijkdom op orde.

Op dit moment zijn geen bijzondere faunasoorten aanwezig, voor zover bekend. Het gebied heeft in potentie een brede range aan standplaatsen. Deze standplaatsen zijn geschikt voor een groot aantal faunasoorten en vormen een bijzonder waardevolle aanvulling op hun leefgebied. Systeemherstel leidt zelfs tot positieve effecten op de Borkeld, waar veel soorten uit het heidelanschap aanwezig zijn.

Doordat de Borkeld via een ecoduct verbonden is kan er uitwisseling plaatsvinden. Vooral zoogdieren kunnen pendelen tussen het plangebied en de Borkeld. Om de verbinding voor andere soortgroepen zoals insecten en reptielen mogelijk te maken zijn vergaande inrichtingsmaatregelen nodig. Het ontwikkelen van een brede heidecorridor (breder dan 100 meter) door de omvorming van bos naar heide is een belangrijke maatregel. Na bosomvorming dient de bosbodem te worden afgeplagd om schrale en structuurrijke heidevegetaties te ontwikkelen in deze corridor. Het valt aan te bevelen hier nog even mee te wachten tot het plangebied een goede vegetatieontwikkeling heeft, omdat anders een "ecological sink" op de Borkeld wordt gecreëerd. Insecten zoals vlinders treffen anders een gebied aan zonder voedsel (denk aan nectarplanten). De tabel bevat soortgroepen met kenmerkende doelsoorten die thuishoren in het systeem.

**Tabel 4: kenmerkende soorten voor diverse standplaatsen in OMV**

| Soortgroep | Doelsoorten                                                                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vissen     | n.v.t.                                                                                                              |
| Amfibieën  | heikikker, kleine watersalamander, poelkikker                                                                       |
| Reptielen  | levendbarende hagedis, ringslang                                                                                    |
| Insecten   | gentiaanblauwtje, gevlekte witsnuitlibel, heideblauwtje, speerwaterjuffer, zilveren maan                            |
| Zoogdieren | das, haas, konijn, ree                                                                                              |
| Vogels     | grauwe klauwier, grutto, grote zilverreiger, kwartelkoning, porseleinhoen, tureluur, veldleeuwerik, watersnip, wulp |

### 3.6 Cultuurhistorie

- Ontginningsgeschiedenis



Figuur 18

De mens heeft dit terrein pas laat ontgonnen. De Hottingerkaart<sup>25</sup> van 1773-1794 laat een groot veengebied zien met als toponiemen Holterveen en Elssenseveen. Gebied de Overtoom valt binnen het Holterveen. Het Elssenseveen omvat de gebieden Middelveen en Venegge en gaat verder richting de Borkeld. De Keizersdijk vormde destijds de verbindingsweg tussen Rijssen en Holten staat en ligt nog steeds op een dijk die op een zandrug is aangelegd.

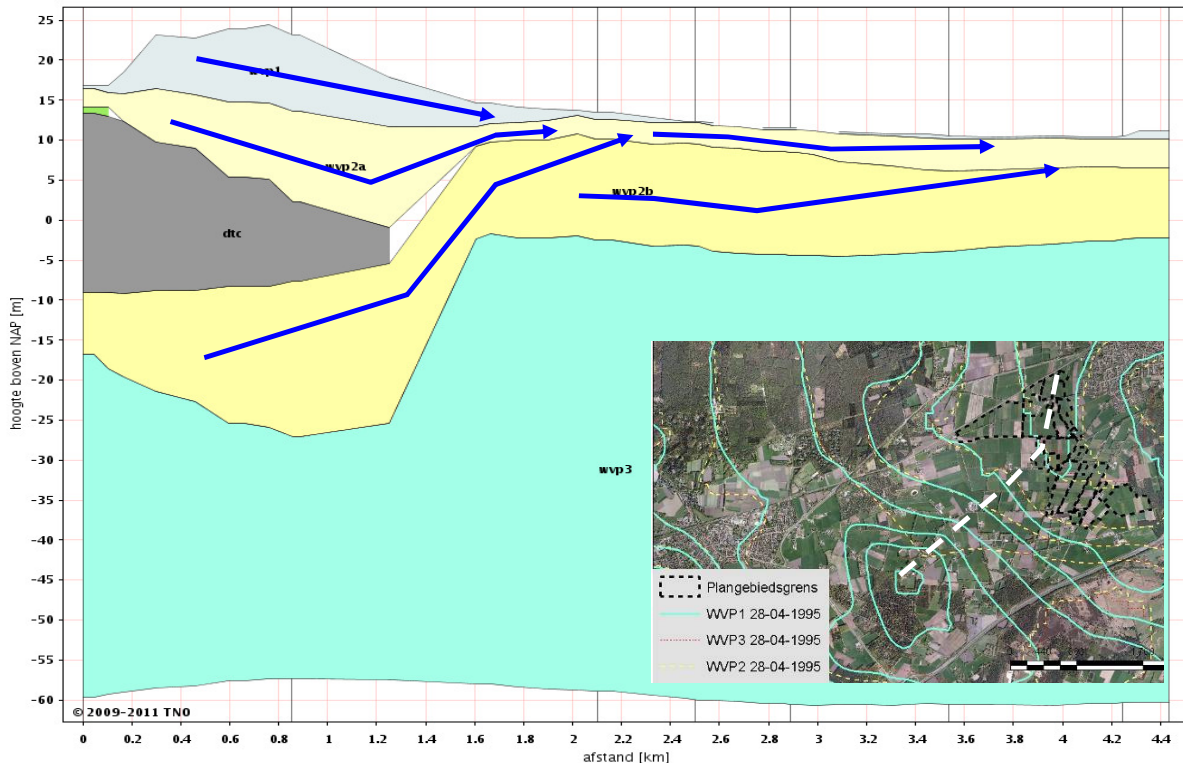
Op de topografisch militaire kaart van omstreeks 1850 is het gehele gebied in vervening. Het gaat niet om een commerciële exploitatie, maar om kleine ééndagsputten. We zien dat de spoorlijn nog ontbreekt en dat de voorloper van de N350 ook is aangelegd. Aan de noordoostzijde liggen diverse omzoomde hooilanden die zijn uitgebreid ten opzichte van 1773. Aan de zuidzijde is een begin gemaakt met de ontginning.

Op de Chromotopografische kaart van omstreeks 1900 zien we diverse sloten en ontstaat de huidige ontwaterings- en perceelsstructuur. In 1935 wordt het "woeste" veenland omgevormd tot weiland en ontstaat de huidige percelering. Tussen 1935 en heden zijn diverse percelen samengevoegd en zijn de waterlopen verruimd. Concluderend kan worden gesteld dat het gebied laat in cultuur is gebracht!

<sup>25</sup> Versfelt, 2003

### 3.7 Synthese met potentiële natuurdoelen

Het plangebied ligt in een grote dekzandvlakte die aan de oostkant wordt begrensd door een gordeldekzandrug en aan de west- en zuidzijde door grondmorene glooiingen en dekzandwelingen. De dekzandvlakte wordt aan de noordzijde boven het plangebied afgesnoerd en is één van de redenen waarom het plangebied tot aan het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw nog grotendeels uit veen bestond. Naast het oppervlakkige reliëf draagt de geologische ondergrond ook bij aan de natte omstandigheden, want het gebied ligt namelijk aan de voet van een hellend systeem naar vlak systeem. Omdat diverse watervoerende pakketten zich in noordelijke richting vernauwen en richting maaiveld buigen, leidt dit tot drukverschil binnen de watervoerende pakketten en daarmee tot kwel. Dit is de reden dat relatief hoog in het systeem, aan het begin van het Holocene, veenvorming op gang gekomen is.



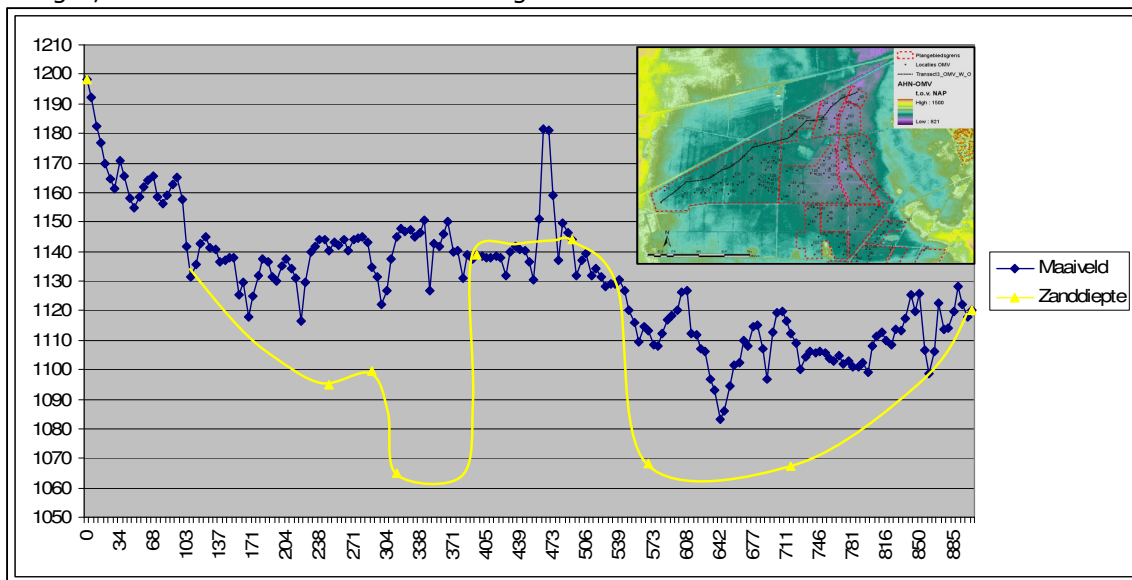
Figuur 19: Hydrologische dwarsdoorsnede met watervoerende pakketten in OMV, haaks op de isohypsen. Deze doorsnede is overeenkomstig met de geologische dwarsdoorsnede in fig. 5 ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)).

Het grondwater treedt vooral in de randen van het systeem uit. Met name in het zuidwestelijke deel is basenhoudend grondwater aangetroffen (fig. 16). Dit grondwater heeft vermoedelijk de kalkrijke Formatie van Kreftenheye doorstroomt (zie lithostratigrafische boring in fig 5).

Het veldonderzoek heeft verdere kennis opgeleverd ten aanzien van de systeemwerking. Vanaf het maaiveld gezien lijkt het gebied te bestaan uit een vlakte, maar aan in de overgangsfase tussen Weichselien en Holocene, leidde sneeuwsmeltwater tot diepe erosiekommen en geulen, die later in het Holocene door veen zijn opgevuld. De aard van het veen heeft een relatie met de ligging in het systeem. De veenbasis bestaat uit broekveen. Dit veen is grondwater gevoed en bestond uit elzenbroekbos. Broekveen komt aan maaiveld alleen langs de langs de randen voor (broekeerden) en in de slenken tussen Geskesdijk en Middeldijk. Op de plekken waar de zandondergrond dieper wegduikt komt op dit broekveen ook riet-zeggeveen of zeggeveen voor. Dit veen heeft een meer mesotroof karakter en kan ontstaan door vermenging van grond- en regenwater. Het zit vol waterdribladzaden! Op enkele delen is bovenop dit mesotrofe veen zelfs veenmosveen aangetroffen, wat in dit gebied is ontstaan door verzuring door verdunning

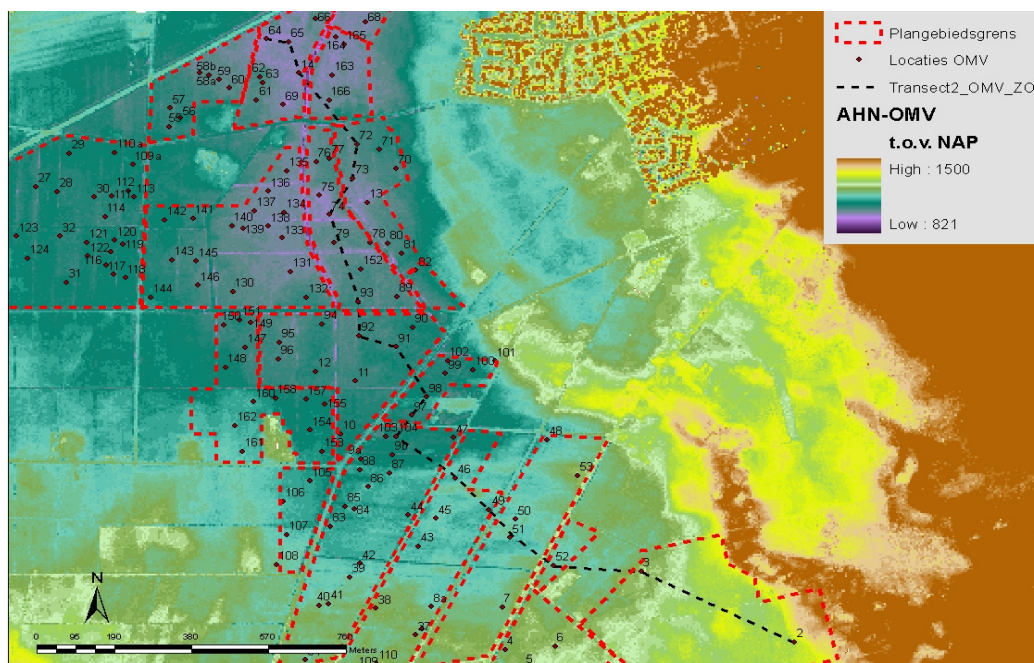
met regenwater (stagnatie). Dit complexe systeem wordt verder toegelicht aan de hand van een dwarsdoorsnede (zie fig 11. voor veentypen).

De onderstaande figuur is gemaakt in het westelijke deelgebied en laat de zanddiepte zien. We zien dan feitelijk 2 diepe laagten, waarin veen tot ontwikkeling is gekomen. De eerste laagte is feitelijk een grote kom die aan de oostkant wordt begrensd door een zandrug, waarop in de ontginning de Eerste Zanddijk is aangelegd. Ten oosten van deze noord-zuid georiënteerde rug ligt het kerngebied, wat in een diepe sneeuwmeltwatergeul ligt. Deze smeltwatergeul begint aan de Geskesdijk en volgt de laagte, waar het meeste veen uit is ontgraven.

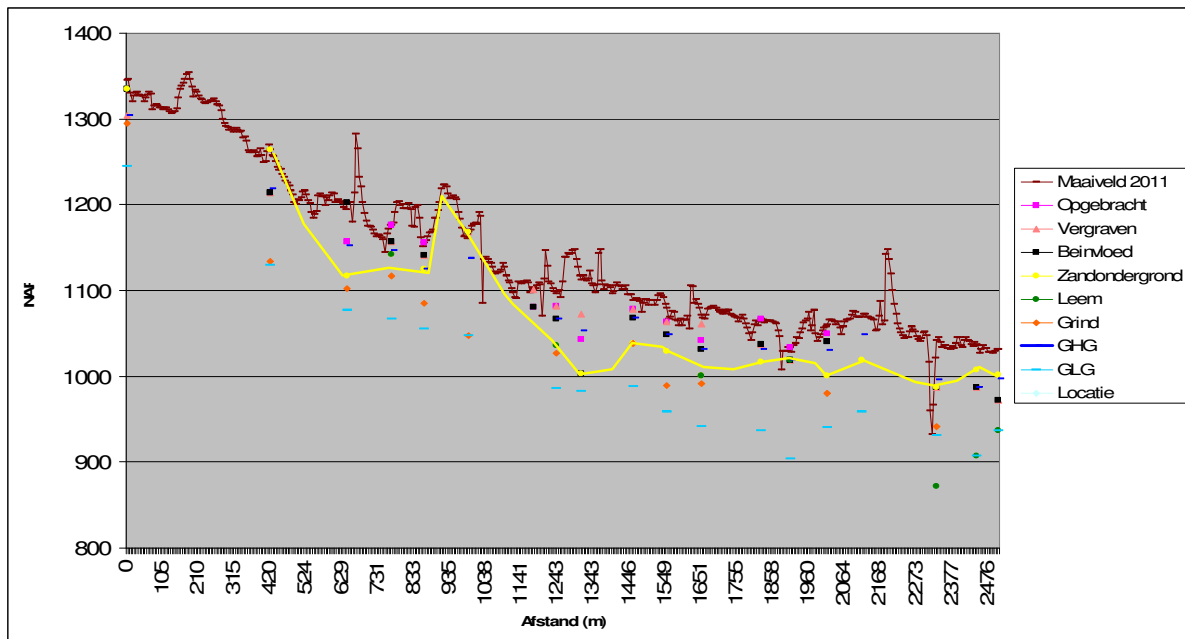


Figuur 20: Dwarsdoorsnede in het westelijke en noordelijke deel van het plangebied

Het zuidoostelijke deelgebied bevat een overgang tussen droge en natte gronden. Het gebied tussen de Middeldijk en Geskesdijk (Middelveen) bestaat uit een afwisseling van slenken (ondiepe sneeuwmeltwatergeulen) en ruggen. De ruggen zijn minerale eerdgronden die zorgen voor lokale kwelstromen naar de slenken, waarin broekeerden en in diepe kommen en laagten de veengronden liggen. De slenken komen samen in de smeltwatergeul aan de noordwestzijde ter hoogte van de kruising Geskesdijk en Veendijk.



Figuur 20: Dwarsdoorsnede in het westelijke en noordelijke deel van het plangebied



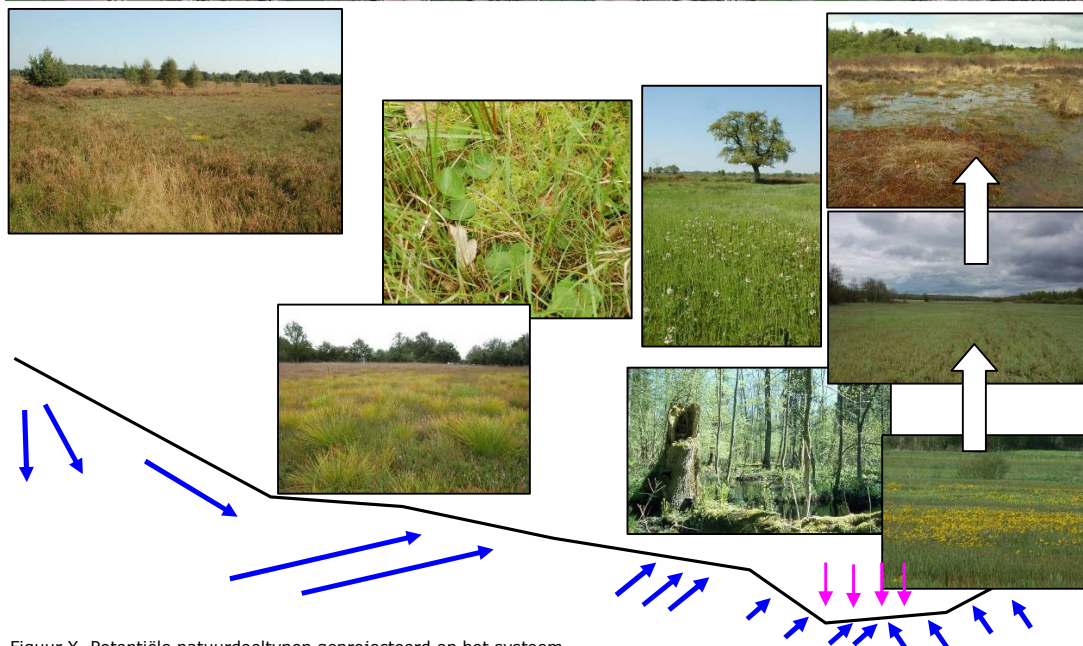
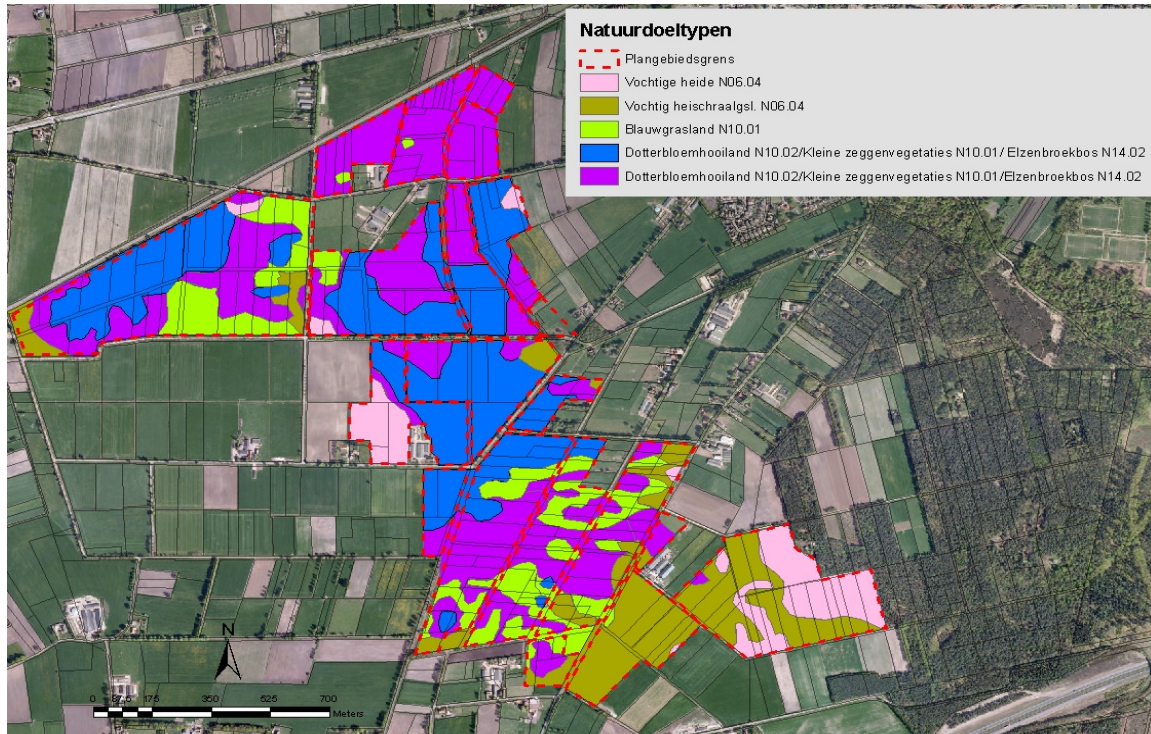
Figuur 21: Dwarsdoorsnede van zuidoost (links) naar noordwest (rechts) met in geel de zandondergrond.

Een andere raai loodrecht op de isohypsen valt te maken van zuidoost naar noordwest. We zien duidelijk dat het maaiveld een afwisseling vertoont tussen ruggen en slenken in het oostelijke deel. De zandondergrond heeft de meeste afwijking ten opzichte van maaiveld in het oostelijk deel van het plangebied. We zien overal dat de basis is gevormd door watererosie vanaf de stuwwallen. Er ligt een grindlaag, waarop een leemlaag is afgezet. Deze leemlaag is ontstaan aan het begin van het holoceen toen de erosie minder werd en fijne deeltjes via suspensie leidden tot het ontstaan van een leemlaag. Deze leemlaag is veelal niet dikker dan 10 cm. Daar waar het maaiveld afwijkt van de zandondergrond ligt een pakket veen. De aard van het veen is al beschreven (zie fig. 11). In het centrale en noordelijke deel neemt het verhang sterk af tot een vlakke laagte. De dwarsdoorsnede ondersteunt het hoog in het systeem uittreden van kwel, want ook daar komen dikke veenpakketten voor. Veel locatie met veen zijn in het verleden bezand (meerveengronden) en zijn in perfecte staat, want er heeft geen oxidatie plaatsgevonden. Veraarding komt door de fijnmazige ontwatering en bemesting, waarbij tijdens nitrificatieprocessen zuurstof vrijkomt in de bodem en leidt tot veenafbraak (madeveengronden).

Concluderend kan worden gesteld dat veel randvoorwaarden voor systeemherstel nog aanwezig zijn. Er is nog sprake van kwel, er is veel bodemkundige variatie, relatief weinig bodemverstoring en het gebied is pas laat ontgonnen. Knelpunten zijn het ontwaterend effect van alle sloten, waardoor de kwel naar de sloten is getrokken en verzuring en verdroging heeft plaatsgevonden. Ook heeft de bemesting in het verleden gezorgd voor veenveraarding op niet bezande percelen en te voedselrijke omstandigheden, waardoor doelsoorten alleen nog langs slootkanten en in sloten voorkomen. De oplossing ligt in het verlagen van de voedselrijkdom en herstellen van de hydrologie. Om inzicht te krijgen in de voedselrijkdom heeft vervolgonderzoek plaatsgevonden door een consortium van B-ware en het Louis Bolk Instituut (zie paragraaf 4). Ten aanzien van de hydrologie is dat simpel, want het systeem was vanoudsher een laagte, waarin alleen over natuurlijke zanddrempels oppervlakkige afvoer plaatsvond. Het systeem kan worden gekarakteriseerd als een aanschakeling van semi-geïsoleerde laagten in het nat zandlandschap die uitmonden in een komvormig veenlandschap. Alle ontwateringen moeten worden gedempt.

Indien de hydrologische situatie en natuurlijke voedselrijkdom kunnen worden hersteld zijn er in potentie de volgende natuurdoeltypen mogelijk:

- Vochtige heide: op veldpodzolen en gooreerden op een GT II-III
- Vochtig heidschraalgrasland op lemige of gebufferde gooreerdgronden GT II-III
- Blauwgrasland: op beekeerden die worden gevoed met basenhoudend grondwater en een GT I-II
- Kleine zeggenvegetatie: op broekeerdgronden en veengronden met zacht grondwater en een GTI
- Grote zeggenvegetatie: in diepere laagten op veen en broekeerden op wat voedselrijkere plekken en een GTI
- Dotterbloemhooiland: op broekeerden en veengronden met ijzerrijk en hard grondwater op een GTI
- Elzenbroekbos: op broekeerden en veengronden waar geen beheer plaatsvindt op een GT I en II



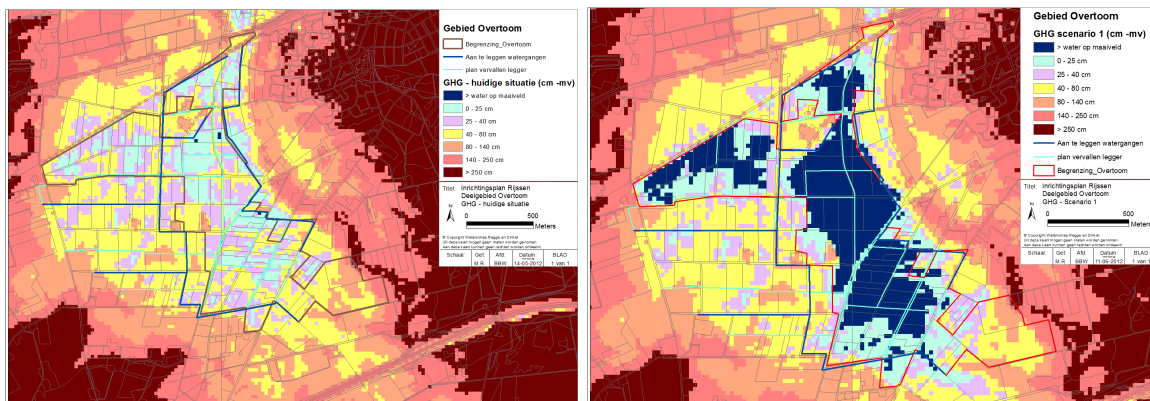
Figuur X. Potentiële natuurdoeltypen geprojecteerd op het systeem.  
De witte pijlen geven successie naar hoogveenvorming weer na herstel van abiotiek.

De bovengenoemde natuurdoelen worden bepaald door de landschapsecologische context en zijn dus slechts in beperkte mate maakbaar. Door het intensieve ontginningsverleden zijn de diverse standplaatsen voor deze bovenstaande historische vegetatietypen genivelleerd. Het herstellen kan dus alleen door zo dicht mogelijk de oorspronkelijke situatie te herstellen. Het hoogveen krijg je niet zo maar terug. Dit zou zich op zeer lange termijn kunnen herstellen, vanuit de laagveensituatie (dotterbloemhooiland & kleine zeggenvegetaties) met stabiele grondwaterstanden. Verzuring door stagnerend regenwater is daarmee in de kernen een gewenst effect! Gebufferde vegetaties horen in dit systeem thuis op de overgangen tussen zand en veen en daarmee langs de flanken van het gebied.

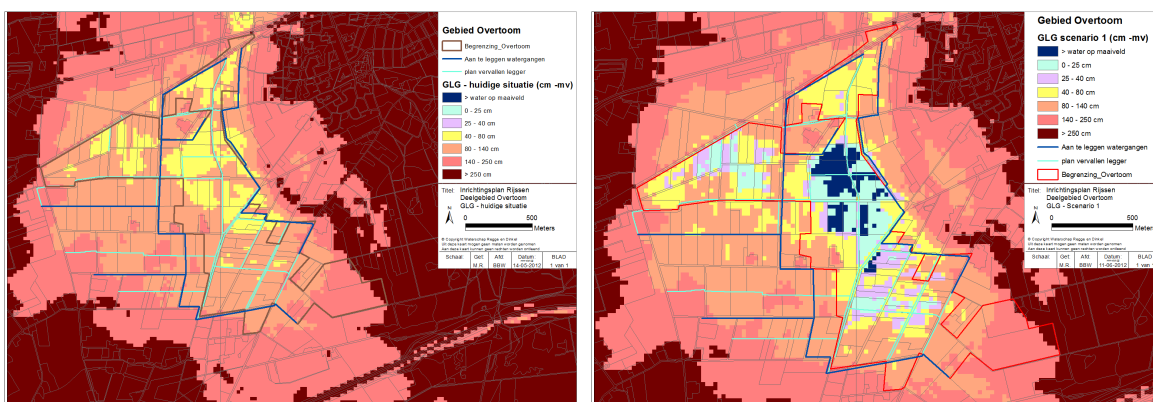
## 4. Knelpunten

### 4.1. Watersysteem

De huidige grondwaterstanden zijn ontoereikend voor natuurherstel. Het Waterschap Regge en Dinkel hebben hun hydrologisch model gekalibreerd aan onze veldkartering. Na diverse modelaanpassingen komt de actuele situatie overeen met de actuele situatie van het model. Dit levert een goede basis om te kunnen rekenen wat de effecten van interne en externe maatregelen zijn. Het nieuwe waterlopenbestek leidt tot een compleet nieuwe ontwatering vooral om het gebied. Hierdoor kunnen alle interne ontwateringen in het gebied worden gedempt. De kaarten hieronder geven de actuele en toekomstige hydrologische situatie weer.



**Figuur XX:** Actuele GHG en modeluitkomst na te nemen hydrologische maatregelen.



**Figuur XX:** Actuele GLG en modeluitkomst na te nemen hydrologische maatregelen <sup>26</sup>.

Indien de hydrologische maatregelen worden uitgevoerd zal de ecologische kansrijkdom sterk verbeteren. Het water staat in de winter op maaiveld en zal in de nazomer tussen de 0 en 80 centimeter komen te liggen. Alleen langs de randen en dekzandruggen en

<sup>26</sup> Waterschap Regge & Dinkel, 2012

kopjes zal de GLG tussen de 80 en 140 centimeter komen te liggen. Belangrijk is het om te beseffen dat de maaiveldverlaging (zie verder) wel al is meegenomen in de scenario's.

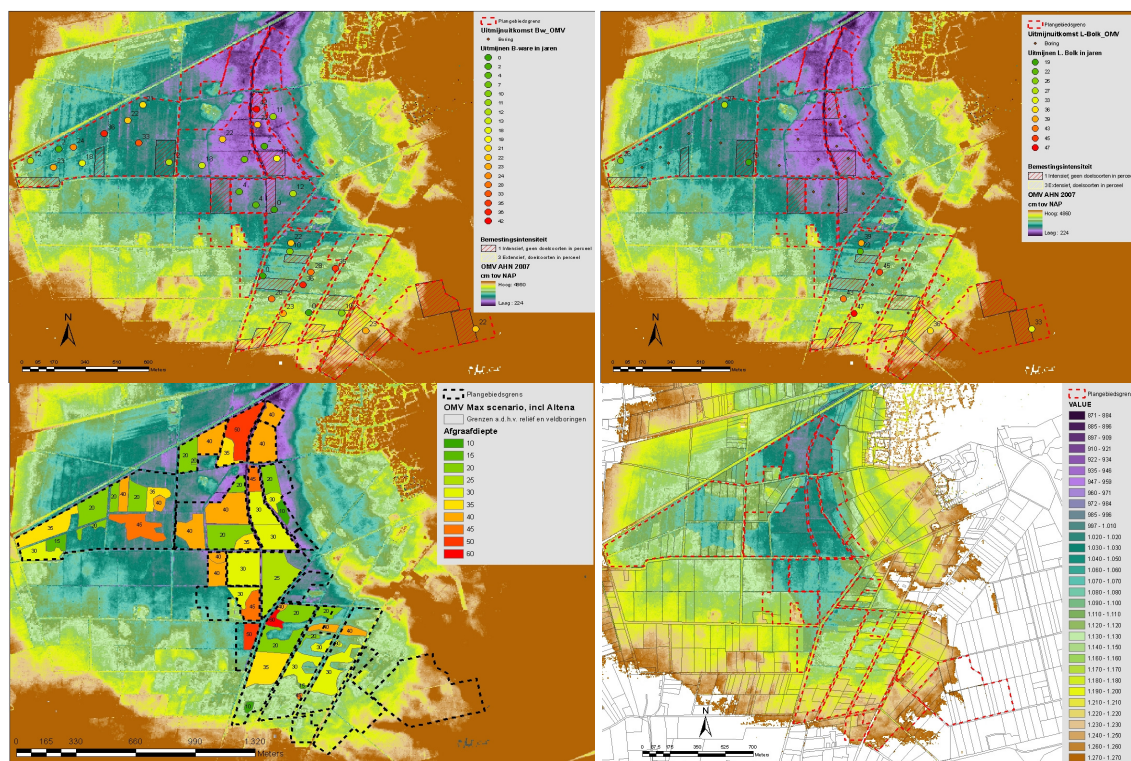
De nieuwe situatie past perfect binnen de abiotische randvoorwaarden voor de beoogde natuurdoelen.

## 4.2. Voedselrijkdom

Het bodemchemisch onderzoek is volgend op de landschapsecologische systeemanalyse. Dit heeft als voordeel dat gericht kon worden bemonsterd op bodemkundige en hydrologische diversiteit in het gebied. DLG heeft de locaties aangewezen waar binnen elk bodemtype zowel ongestoorde en verstoorde locaties zijn geselecteerd, verspreid door het gebied. Deze locaties dienen als "gids" profiel, om daarmee extrapolaties te kunnen doen naar vergelijkbare plekken.

DLG heeft ook verzocht om het bodemchemisch onderzoek uit te voeren, waarin alle beschikbare kennis ten aanzien van fosfaat wordt meegenomen. B-ware stelde een consortium samen tussen B-ware (beschikbaar fosfaat = Olson-P, fosfaatvoorraad = Totaal P), BLGG-Oosterbeek (beschikbaar fosfaat Pw, P-Al en fosfverzaadverzadigingsgraad = PSD) en het Louis Bolk Instituut (uitmijnmogelijkheden via verhouding tussen P-Al en totaal P concentratie) <sup>27</sup>.

De zuurbuffering is indicatief volgens totaal calcium bepaald. B-ware heeft het onderzoek gecoördineerd en de rapportage opgesteld. De resultaten zijn hieronder gepresenteerd en geëxtrapoleerd over vergelijkbare bodemprofielen.

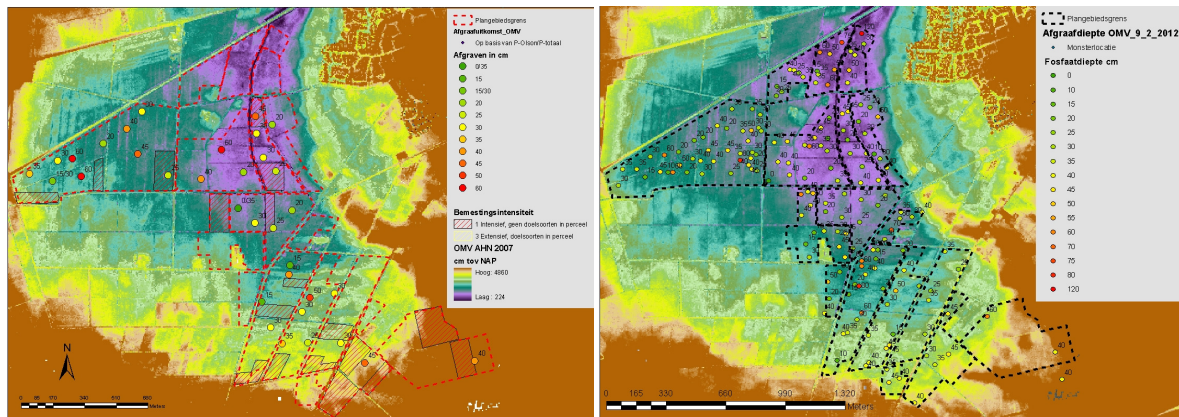


**Figuur XX:** Fosfaatdiepten uit geselecteerde locaties en extrapolatie op basis van de boorprofielen. Linksonder zien we de conversie van punten naar vlakken en de landschapsecologische consequenties op het nieuwe AHN na afgraven.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat de fosfaatdiepte vaak samenhangt met de diepte van de verstoorde bodem of opgebrachte grond. Omdat we het landschapsecologische

<sup>27</sup> B-ware Research Centre, Nijmegen, 2012.

systeem zo goed mogelijk willen herstellen is er voor gekozen de ruggen en dekzandkopjes niet te ontgraven. Deze zorgen namelijk voor lokale kwelstromen en zorgen ervoor dat het kwelwater niet van de helling afstroomt. Fosfaatuitspoeling in deze hoge terreindelen is vrijwel uit te sluiten, omdat fosfaat onder wisselvochtige omstandigheden immobiel is. Doordat veel reliëf is genivelleerd worden vooral de laagten "uitgelepeld". De nieuwe AHN-kaart is tot stand gekomen door de af te graven laagten af te trekken van het huidige hoogtebestand.



Figuur XX: Uitmijnen in jaren tussen B-ware (op basis van P-totaal) en Louis Bolk (op basis van P-Al).

Het blijkt dat de uitmijnduur variabel is en veelal tegenstrijdig is met de afgraafdiepten. Dit heeft te maken met de groundbewerking van de profielen. Veelal is de toplaag relatief schraal en daardoor de uitmijnperiode kort, ten opzichte van de veel voedselrijkere onderliggende lagen. De uitmijnkaartjes laten namelijk alleen de bovenste laag (veelal 30 cm) zien, omdat dit de bewortelbare diepte weergeeft, waaruit de planten de bodem kunnen uitmijnen. Echter zal door kwel veel nalevering plaatsvinden vanuit diepere en veelal voedselrijkere lagen, waardoor dit beeld te "rooskleurig" is.

### Tabel 3: Afwegingskader afgraven & uitmijnen

#### Afgraven

Voordeel: snel resultaat, alleen in relatie tot systeem, eenvoudig in proces.

Nadeel: bodemarchief, hydrologische bijwerkingen, kostenaspect

#### Uitmijnen

Voordeel: behoud bodemarchief, opbrengst gewas, geringe kosten

Nadeel:

- Tijdsduur

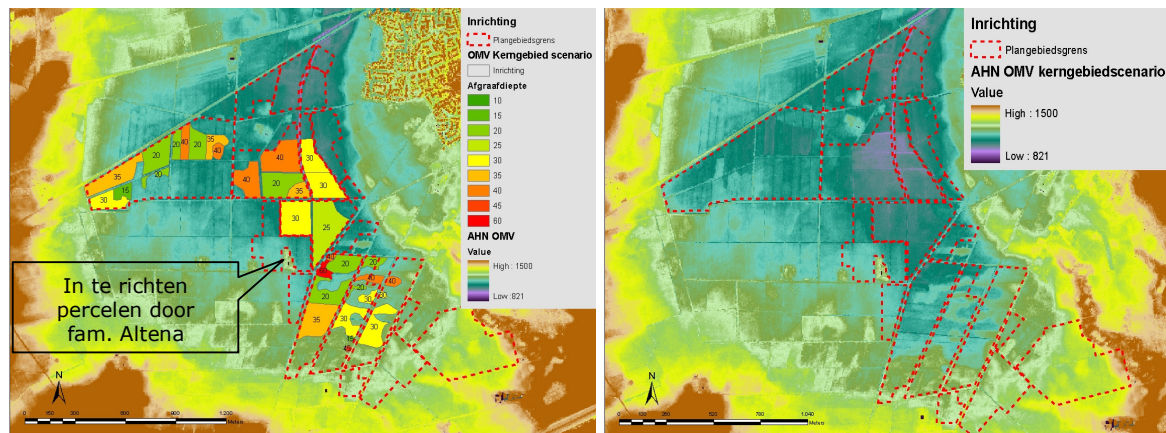
- Lastig proces, intensieve voorbereiding (*frezen, gras/klavermengsel, gericht kalium bemesten*), vraagt goede inzet en "vertrouwen" van gebruiker.

- Tussentijdse bemonstering en bijsturing nodig. Resultaat duurt lang (decennia lang "ecologische woestijn") overgang naar kwaliteitsnatuur onzeker.

- Alleen op droge gronden, want in kwelgebieden veel nalevering > 30 cm (worteldiepte) en beheerbaarheid

Ook door de vernatting zullen veel terreindelen niet meer toegankelijk zijn voor een intensief uitmijnbeheer, waarbij de grasmat moet worden bemest met kalium (zie tabel 3). Indien men het frezen en inzaaien met klaver (t.b.v. stikstofbinding door klaver) achterwege laat moet men jaarlijks bemesten met kalium en stikstof. Het maaien zal lastig gaan, waardoor een uitmijnbeheer ongeschikt is. De ruggen daarentegen kunnen wel worden uitgemijnd, omdat deze niet moerig zijn en hoger liggen. Hier zijn de resultaten teleurstellend, omdat het grofweg 2 tot 3 decennia duurt. Een hooilandbeheer waarbij meer kruiden en structuur aanwezig zijn valt wellicht te overwegen, omdat uitmijnen een zeer intensief beheer is en weinig bloemen (nectarplanten etc) aanwezig zullen zijn.

Er is dus gekozen voor een inrichtingsvorm waarbij alleen de laagten worden ingericht. Omdat geld een beperkende factor is, maar afhankelijk van de uitvoering meer kan worden ingericht is besloten om in de natte gebieden te beginnen. De onderstaande kaarten geven een beeld van het kerngebiedscenario.



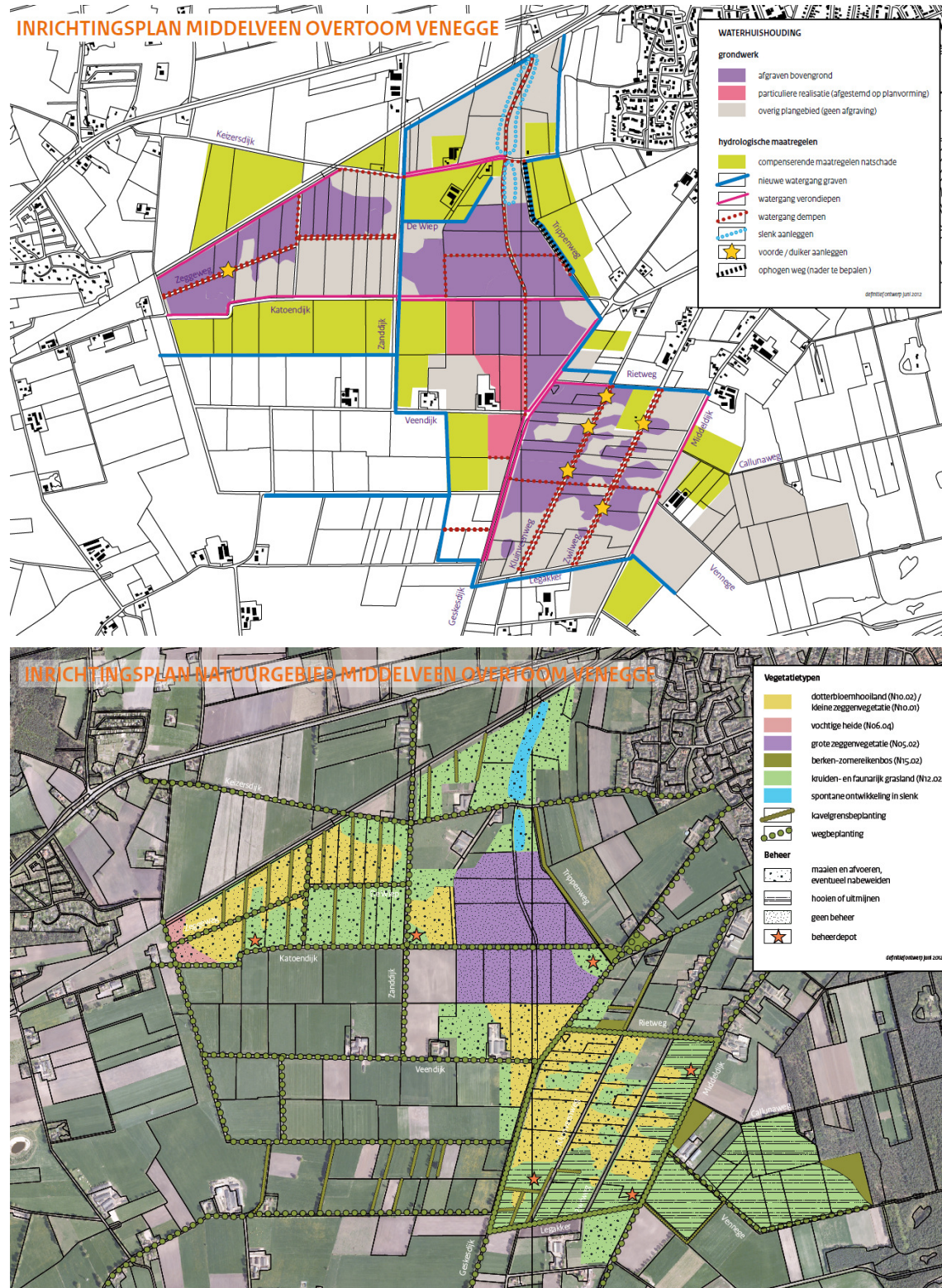
**Figuur XX:** Kerngebiedscenario, waarbij alleen de meest kansrijke en minst verstoorde delen worden ingericht. De inrichting op gronden van de familie Altena zijn niet inbegrepen maar zijn afgestemd met het onderzoek. De centrale kern zal daardoor groter zijn dan de bovenstaande figuur aangeeft. Er ontstaan min of meer drie robuuste kerngebieden.

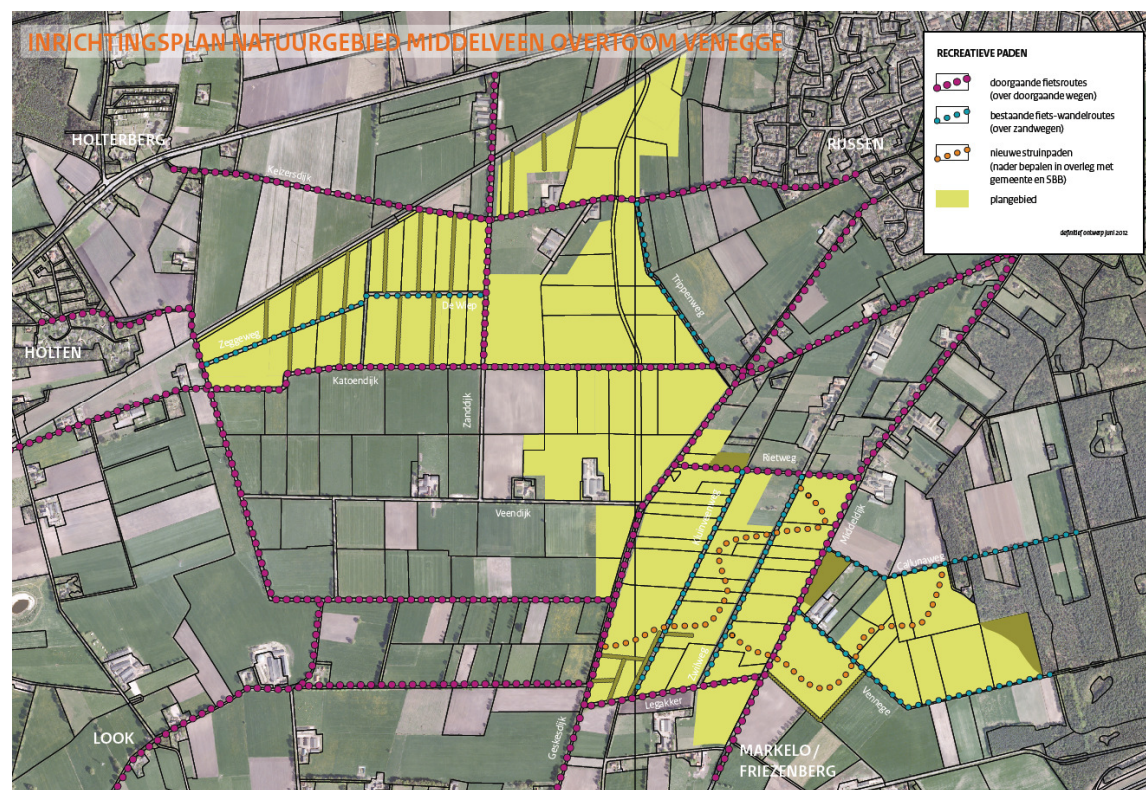
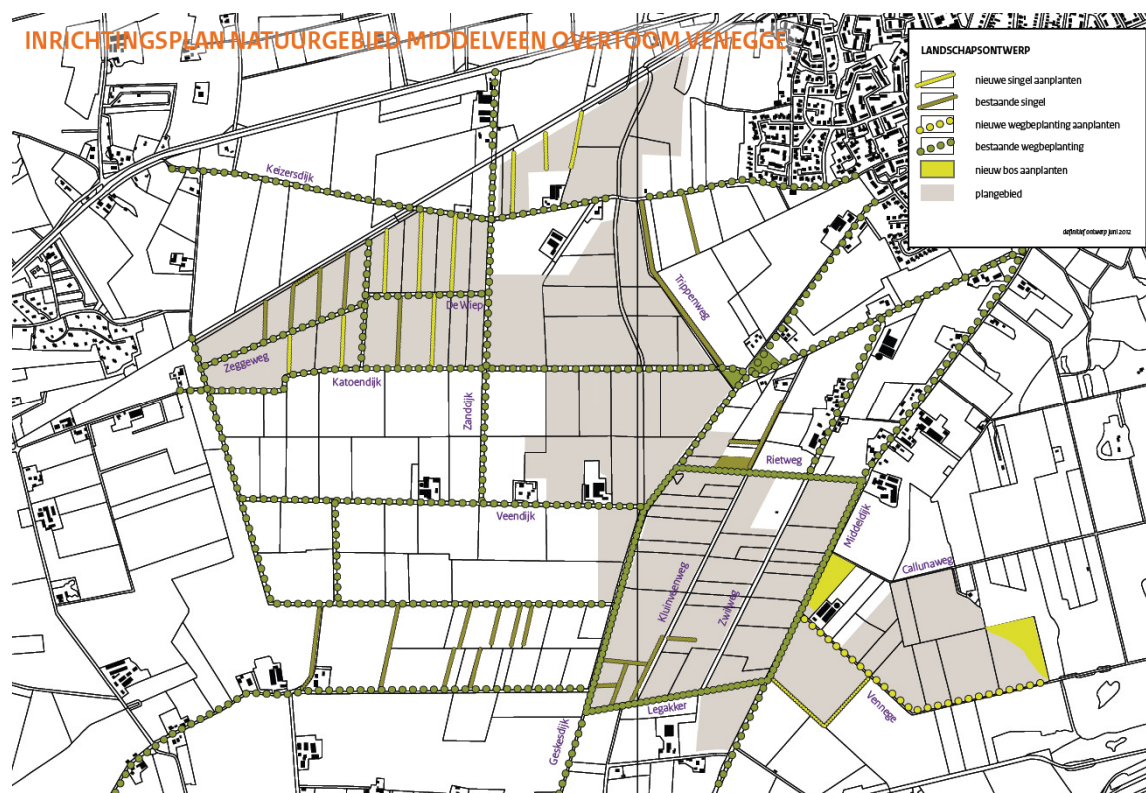
## 4.2. Versnippering

Om de juiste hydrologische omstandigheden te creëren en verstoring vanuit randen te voorkomen is gekozen voor een compacte inrichting. Verbinding met de Borkeld kan na een aantal jaren plaatsvinden (par. 3.5), omdat het zuidoostelijke deelgebied wel alvast kan worden verschaald door een beheer van zovaak mogelijk maaien en afvoeren. Ondanks dat de verschraling enkele decennia zal duren zal er wel meer diversiteit ontstaan ten aanzien van structuur en bloemrijkheid. Nabeweiding wordt dan ook aanbevolen naast een verschrulingsbeheer. Voor insecten is het ook belangrijk om terreindelen te laten staan of in een cyclus van 1x per 2 a 3 jaar te maaien en af te voeren. Er zal een fraai gradiënt ontstaan van hoge droge zandgronden naar natte lage veengronden.

## 5. Plankaart

De onderstaande kaarten tonen de inrichtingsmaatregelen, de gerelateerde natuurdoelen, te herstellen landschapselementen en recreatieve ontsluiting.





**Figuur XX:** inrichtingskaarten voor OMV

---

## 6. Aandachtspunten uitvoering

### 6.1. Werkwijze

Tijdens de onderzoeksfase is veel tijd gestoken om de foutmarges zo klein mogelijk te houden. Tijdens de uitvoering kan veel mis gaan door: gebrekkige kennisoverdracht, niet goed wordt vastgelegd wat de bedoeling is of de begeleiding in het veld onvoldoende is. Er zullen namelijk altijd momenten zijn die leiden tot nieuwe inzichten en vragen om flexibele bijsturing. Het werk valt binnen 3 categorieën: dempen van sloten, afgraven van voedselrijke grond, begeleiding/bijsturing van het werk.

#### Dempen sloten binnen nieuwe natuur

- Bestaande sloten dienen te worden uitgekast/uitgekorft, voordat gedempt wordt.
- Geen fosfaatrijke bovengrond of bouwvoor gebruiken voor het dempen sloten.
- Bij voorkeur schoon zand/leem gebruiken uit de grote waterlopen die worden gegraven, aangezien vrij zeker is dat deze grond 'arm aan voedingsstoffen en schoon' is.
- Dempingsmateriaal dient grindarm te zijn en geen veen te bevatten.
- Demping verdichten.

#### Afgravingswerkzaamheden:

- Niet over zowel ingericht als niet af te graven delen rijden/als depot gebruiken waar nieuwe natuur dient te komen. Werkt verstorend.
- Geen grond na afgraving roeren of aanvullen. Ook niet als er 'per ongeluk' meer is afgegraven dan de bedoeling was.
- Natuurtechnisch afgraven. Niet cultuurtechnisch. Wel zodanig dat het nog wel te beheren/te maaien is.
- Taluds tussen te ontgraven eenheden aanbrengen aan de buitenzijde van de afgravingsvlakken variërend van 1:5-1:20. Bij een contact zone van < 20 meter tussen 2 afgravingsvlakken, beide vlakken aan elkaar aan laten sluiten.
- Bij het aantreffen van veraard veen onder of naast de afgravingsvlakken deze verwijderen tot op het intacte veen (zie begeleiding).
- Bij het afgraven een gladde bak toepassen, geen gekartelde bak.
- Geen tijdelijke depots op de afgravingsvlakken of binnen de nieuwe natuur. Wel mag het gebied Venegge hiervoor gebruikt worden, mits na afloop de verstoorde bovengrond ook wordt afgevoerd.
- Westelijk deel talud met doelsoorten in de huidige Maatgraven (Middelveen) in depot zetten (zie Flora- en Faunaonderzoek). Dit talud weer terugzetten in natste terreindelen van het afgeplagde terrein.



**Figuur XX:** Voorbeeld voor een perfecte inrichting.

---

Tenslotte zijn er nog een aantal aandachtspunten die cruciaal zijn voor de uitvoering.

- Transportroutes plannen. Deze kunnen zorgen voor veel structuurbederf en overlast op wegen.
- Het zorg dragen voor een ecologisch verantwoorde afgravingswijze. Zie ook begeleiding. De inzet van een bodemkundige is prijzig, maar waarschijnlijk wel noodzakelijk.
- Niet te ontgraven bouwlandpercelen inzaaien met grasklavermengsel. Dit om de ontwikkeling van ruigtekruiden en uitzaai naar in gerichte terreindelen te voorkomen. Het grasklavermengsel levert een goed voergewas en draagt bij aan de vershraling van deze terreindelen.
- Grote delen van het terrein (met name de randen) inzaaien met te enten doelvegetaties uit min of meer vergelijkbare natuurterreinen uit Overijssel. De zaadbank is vermoedelijk door stikstofbemesting en grondbewerking verloren gegaan. Er dient toestemming te worden gegeven door de auteur of Ton Klomphaar van SBB, voor de entlocatie, waarvan het entmateriaal afkomstig is.

## 6.2. Begeleiding

- Bij aanvang werkzaamheden eventueel proefsleuven graven door de te ontgronden terreindelen (diepte op basis van afgravingsdiepte). Hierdoor kan een verdere detaillering in de ontgroning worden toegepast (bekeken worden of de grond geen afwijkende verstoorde lagen of veraard veen bevat (extra graafwerk). Dit laten beoordelen door bodemkundige en ecooloog.
- Met name bij aanvang werkzaamheden stoppunten inbouwen om te kunnen bijsturen.
- Aannemer dient een bodemkundige bij werk in te zetten voor begeleiding.



**Figuur XX:** Kwelgevoede laagten na inrichting.

---

## Literatuur

Arcadis, 2012. Deelgebied Middelveen-Overtoom, inrichtingsplan Rijssen, modelcheck, gevoeligheidsanalyse en kalibratie', Arcadis, juli 2012

Arcadis, 2012. Uitgangspuntennotitie modelberekeningen Rijssen-west', Arcadis, augustus 2012

Arcadis, 2012. Resultaten modelberekeningen deelgebied Middelveen-Overtoom', Arcadis, juni 2012

Berendsen H.J.A., 2008. Landschap in delen. Overzicht van de geofactoren. Fysische Geografie van Nederland. Van Gorcum & Comp. B.V. Assen.

Berendsen H.J.A., 2008. De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie. Fysische Geografie van Nederland. Van Gorcum & Comp. B.V. Assen.

Buuren M. van, L.J. Stalpers, P. van Bolhuis, P. Vrijlandt en T.Th. Wassink, 1993. Nadorst Voorbeeldplan. Natuurontwikkeling en drinkwaterproductie via oeverinfiltratie in het Regge stelsel.

Buuren M. van, 1997. Landschapsplanning en watersystemen in de zandgebieden van Nederland. Naar een watersysteembenadering voor landschapsplanning, toegespitst op de ruimtelijke problematiek van de Nederlandse zandgebieden.

B-WARE Research Centre Nijmegen, 2012. Bodemchemisch onderzoek Landinrichting Rijssen.

Cultuurhistorisch Vademecum, 1988. Handboek voor inrichting en beheer van land, water en milieu. Elsevier & Cultuurtechnische vereniging Utrecht.

Dodewaard E. van & E. Kiestra, 1990. De bodemgesteldheid van de landinrichtingsgebieden Rijssen en Enter. Resultaten van een bodemgeschiktheidsbeoordeling voor akker- en weidebouw

Dorp D. van, Canters K.J., Kalkhoven J.T.R. en P. Laan, 1990. Landschapsecologie. Natuur en landschap in een veranderende omgeving. Uitgeverij Boom, Amsterdam.

Eelerwoude, 2012. Quickscan beschermde en bijzondere flora en fauna Rijssen-West, definitief. Project nr. 5725.

Everts F.H & de Vries N.P.J, 2008. Vegetatiekartering Drentsche Aa. EEG Consult, Everts & de Vries ecologisch advies & onderzoek in opdracht van Staatsbosbeheer.

Haartsen A.J., S.R.J. Jansen, A.F.M. Meuleman 1990. Landinrichting Rijssen. Advies natuur, landschap en cultuurhistorie.

Jenny H, 1980. The Soil Resource. Origin and Behavior. Ecological Studies 37. Springer-Verlag, New-York.

Jansen A.J.M., 1989. Lokatie-onderzoek Wierden fase 1. Deelrapport ecologie

Jansen A.J.M., 1994. Beoordeling van de natuurontwikkelingskansen van het Overtoom, Middelveen in het landinrichtingsgebied Rijssen. Een kwalitatieve vergelijking van 4 begrenzingsvarianten. SWO 94.223.

---

Kemmers R.H, van Delft S.P.J, van Riel M.C, Hommel P.W.F.M, Jansen A.J.M, Klaver B, Loeb R, Runhaar J en Smeenge H, 2011. De Landschapssleutel, een leidraad voor landschapsanalyse. Alterra-rapport 2140.

Kok A., E.K. Langbroek, D.J. Zomer, 1989. Vegetatiekartering en abiotisch onderzoek ten behoeve van een ecologische systeembeschrijving van het landinrichtingsproject Rijssen 1988. Rapportnummer 88047.

Kok A., E.K. Langbroek, D.J. Zomer, 1989. Rijssen-Enter. Een historisch-geografisch onderzoek voor landinrichting.

KWR Watercycle Research Institute, 2010<sup>a</sup>. 'Quick-scan nieuwe natuur Rijssen-west, onderbouwing van begrenzing natuurkernen', KWR, maart 2010.

KWR Watercycle Research Institute, 2010<sup>b</sup>. 'Quick-scan nieuwe natuur Rijssen-west, onderbouwing van begrenzing natuurkernen fase 2', KWR, juli 2010

Versfelt H.J., 2003. De Hottinger-atlas van Noord- en Oost Nederland 1773-1797. Heveskes Uitgevers.

Staring Centrum, 1988. Bodemkaart 1:1.0000 Landinrichtingsgebied Rijssen.

Waterschap Regge & Dinkel, 2011. 'Rijssen-west, hydraulisch ontwerp plansituatie', Waterschap Regge en Dinkel, augustus 2011

Waterschap Regge & Dinkel, 2012. 'Rijssen-west, detaillering hydraulisch ontwerp', Waterschap Regge en Dinkel, mei 2012

Zonneveld J.I.S, 1993. Levend land. De geografie van het Nederlandse landschap. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten/Zaventem.

[www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)

[www.natuurkennis.nl](http://www.natuurkennis.nl)

[http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/tranches\\_groepen/tranche\\_1/A%20Producten%20LNV%20onderbouwing%20besluiten/Natura%202000%20profielen/4.%20Profielen%20vogels.pdf](http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/tranches_groepen/tranche_1/A%20Producten%20LNV%20onderbouwing%20besluiten/Natura%202000%20profielen/4.%20Profielen%20vogels.pdf)

<http://www.synbiosys.alterra.nl/waternood/handleiding2.2.pdf>

[www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)

## BIJLAGE 1 Bodemkundige karakteristieken

De percelen waar grond is opgebracht bevatten over het algemeen niet meer dan 30 cm. Het betreffen vooral bezande veengronden. Enkele laagten zijn verder aangevuld. Delen die zijn vergraven liggen vooral in het noorden. Enkele percelen zijn gewoeld of gediepploegd. Het kaartje rechtsonder geeft een overzicht van percelen met opgebrachte- en vergraven grond. Onder antropoegen wordt bedoeld de som van de opgebrachte en vergraven grond. Veelal is de bodem eerst gediepploegd, alvorens grond is opgebracht. De kaart antropoegen (menselijk) geeft dus een totaal overzicht ten aanzien van de mate van menselijke beïnvloeding in 3 categorieën (groen = makkelijk, geel = grote ingreep en rood = alleen op bepaalde voorwaarden, veelal niet oplosbaar).

