

A large, leafless tree with a thick, textured trunk and sprawling branches dominates the center of the image. The tree is set in a field of tall, dry grasses. In the background, there are more trees and a clear blue sky. The overall scene is a rural landscape in late autumn or winter.

Landschapsecologische Verkenning Boswachterij Grolloo en Hooghalen.

**Gert Jan Baaijens, Henk Everts, Nancy de Bakker en
Eric Brinckmann. Met medewerking van Peter van der Molen**

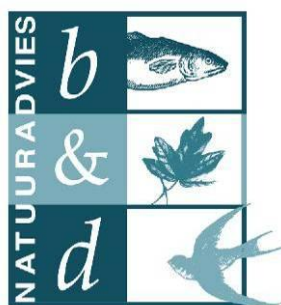
Landschapsecologische Verkenning Boswachterij Grolloo en Hooghalen.

Gert Jan Baaijens, Henk Everts, Nancy de Bakker en Eric Brinckmann. Met medewerking van Peter van der Molen¹



baaijens Advies

analyse en advies natuur en landschap



Dwingeloo en Houten; 11052012

¹ Gert Jan Baaijens: Baaijens Advies; Henk Everts: EGG consult; Nancy de Bakker: b&d Natuuradvies, Eric Brinckmann: Waterpark Het Lankheet en Peter van der Molen: Dienst Landelijk Gebied.

INHOUD

I.	Inleiding	7
	Het studiegebied	7
	Doel van het onderzoek	8
II.	Gebiedsanalyse.....	9
	Het vertrekpunt	9
	Hypothese hydrologische isolatie plateaus en beekdalen.....	10
	Onderzoeksvraag.....	10
	Landschapsecologische samenvatting.....	11
	Het dal van de Haler Leek en de dalen van de beide Ruimsloten (Deelgebied 1)	12
	Het Grolloërdiepje (Deelgebied 3)	16
	Het dal van het Amerdiepje, de Holmers/Halkenbroek en de Westerbroeken (Deelgebieden 3 en 4)	18
	Het noordelijk deel van de Boswachterijen Grolloo en Hooghalen (Deelgebieden 2 en 5).....	20
	Synthese	20
III.	Conclusies en aanbevelingen	27
IV.	BIJLAGE - De landschappelijke context van het onderzoeksgebied	33
	De geologie	33
	Landschapsvormen in Noord Nederland.....	36
	De werking van landijs op de (on)diepe ondergrond	38
	Verschuivingsvlakken op diverse schaal.....	41
V.	BIJLAGE - Deelstudie 1 - Geelbroek	44
VI.	BIJLAGE - Deelstudie 2 - Boswachterij Hooghalen Noord	57
VII.	BIJLAGE - Deelstudie 3 – Amer- en Grolloërdiepje.....	66
VIII.	BIJLAGE - Deelstudie 4 - Holmers	82
IX.	BIJLAGE - Deelstudie 5 - Boswachterij Grolloo Noord.....	91

X.	BIJLAGE - Veldkaarten	100
XI.	BIJLAGE - Desktopstudie 'rood-blauwe kaarten', AHN en (historische) topografische kaarten	103
	Inleiding en doel	103
	Werkwijze	103
	Resultaten.....	105
	Conclusie.....	109

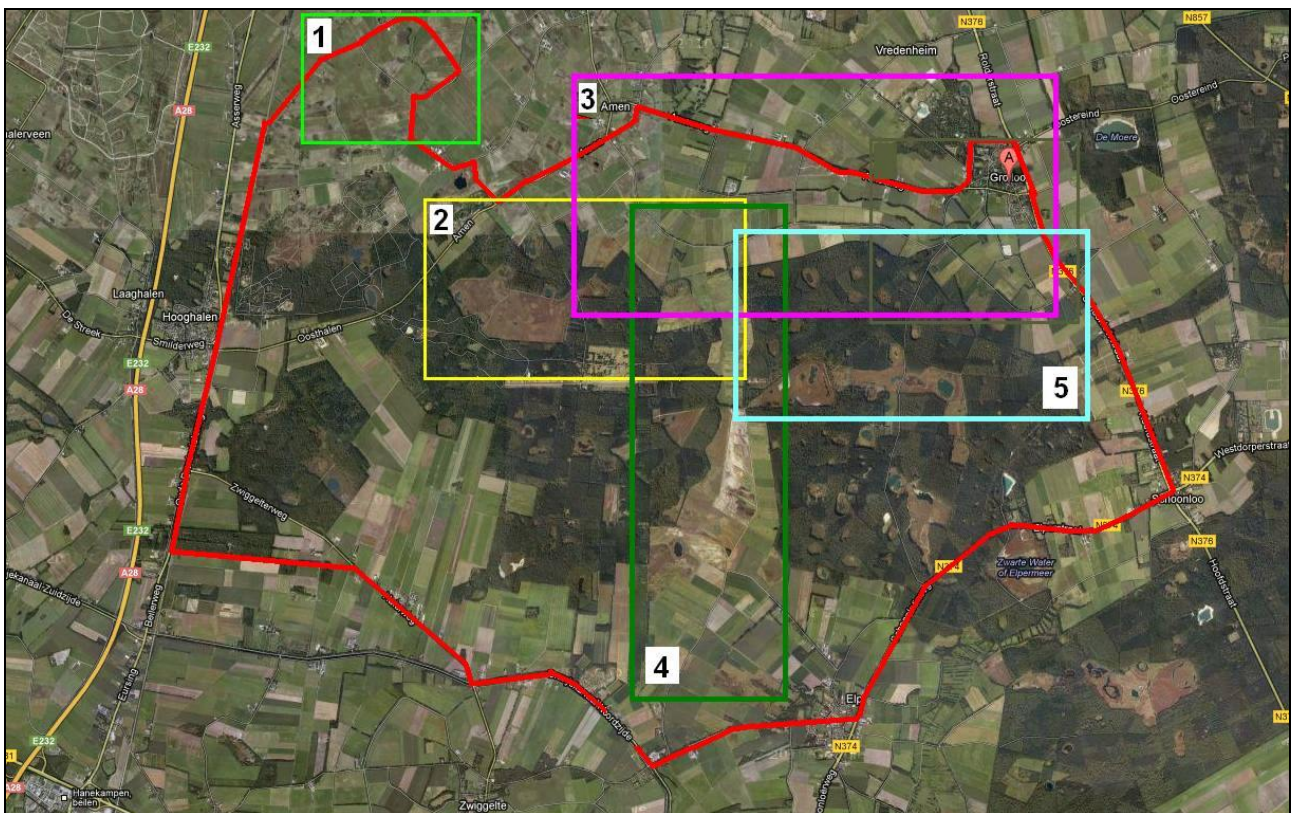
I. INLEIDING

Het studiegebied

Het studiegebied omvat de boswachterijen Hooghalen en Grolloo in de provincie Drenthe, ten zuiden van Assen. Op het kaartje hieronder zijn de boswachterijen duidelijk te zien.

Om een zo goed mogelijk begrip te krijgen van het landschapsecologisch systeem, is ten behoeve van het onderzoek, een groter studiegebied aangehouden dan de boswachterijen zelf.

In het kaartje hieronder zijn enkele gebieden speciaal in groen afgebakend en genummerd. Deze gebieden worden wat meer in detail beschreven.

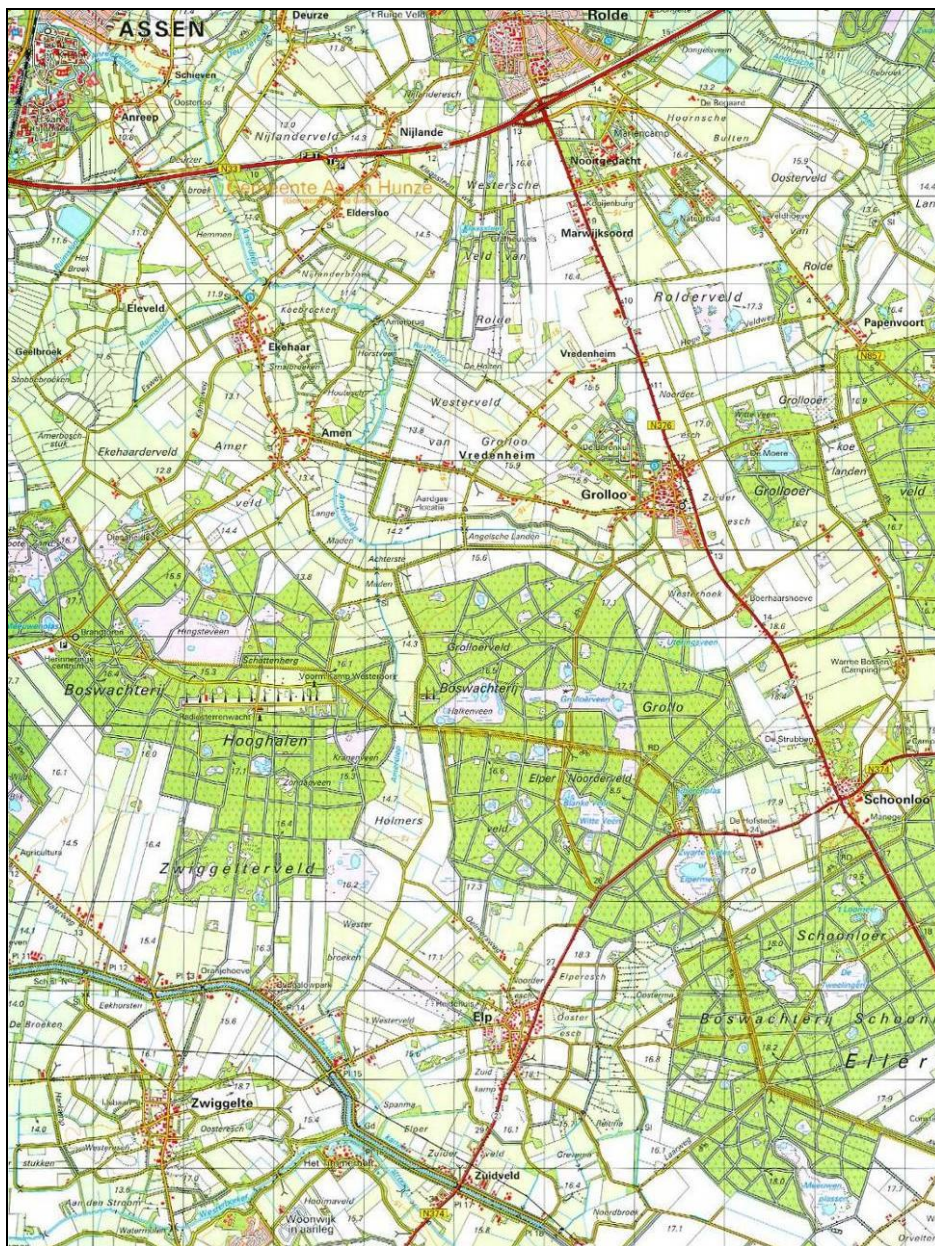


Figuur 1 Studiegebied van de Boswachterijen Hooghalen en Grolloo. Deelgebied 1: Geelbroek; Deelgebied 2: Boswachterij Hooghalen Noord; Deelgebied 3: Beekdal Amerdiep; Deelgebied 4: Holmers; en Deelgebied 5: Boswachterij Grolloo Noord.

Doel van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd om een antwoord te geven op de vraag hoe het hydrologisch herstel van de boswachterijen Hooghalen en Grolloo het beste kan worden uitgevoerd, rekening houdend met de eventuele aanwezigheid van anisotropie in de ondergrond ('verschuivingsvlakken')².

Om die vraag te beantwoorden is veldwerk verricht, ook in de omringende gebieden, en is evenals bij de voorgaande studie, gebruik gemaakt van uiteenlopende bronnen waaronder: topografische kaarten van verschillende datum (ca. 1832 (Kadaster), ca. 1850 (Topografisch Militaire Kaart), ca. 1900 (de 'Bonnebladen'), 1955 en 2000), het AHN, geologische kaarten, bodemkaarten, luchtfoto's van verschillende datum (1939, 1944-45, 1950, 1980 en 2011), de Rood-Blauwkaarten van Von Frijttag Drabbe, de Waterstaatskaarten (1886, 1920, 1944), het DINO-loket en de website van Geologie in Nederland. Hieronder is een overzichtskaart van het studiegebied afgebeeld met de veldnamen. Voor een beschrijving van de methode voor Landschapsecologische Systemanalyse (LESA) zij verwezen naar dezelfde bron en naar Van der Molen et al 2011³.



Figuur 2. Overzichtskaart studiegebied met veldnamen.

² Zie: Baaijens, G.J., Van der Molen, P.C. en Grootjans, A.P. 2011. Herstel van biodiversiteit en landschapsecologische relaties in het natte zandlandschap. Part 1a: Landschapsanalyse, Part 1b: Catalogus Landschapsvormen. OBN

³ Van der Molen, P.C.; Baaijens, G.J.; Grootjans, A.P.; and Jansen, A.J.M. 2011. LESA; Landscape Ecological System Analysis. Zonder plaats.

II. GEBIEDSANALYSE

Het vertrekpunt

Bij landschapsecologisch onderzoek in de boswachterijen Dwingeloo en Gieten, in het kader van een OBN-onderzoek naar de landschapsecologische positie van kleinere veentjes, werd een aantal nieuwe inzichten verworven ten aanzien van de genese en de sturende processen in het dekzandlandschap. Daarbij zijn een aantal

van belang, die kort kunnen worden samengevat als:

- nat zand stuift niet;
- grof materiaal (grind, keien) stuift ook niet;
- water is niet samendrukbaar.

Met die principes als uitgangspunt is het mogelijk sluitende interpretaties te geven voor een groot aantal dekzandstructuren, die stammen uit de laatste IJstijd, het Weichselien. Gedurende deze periode was een lange tijd – en herhaaldelijk - sprake van een enorme poolwoestijn, die reikte van westelijk van Ierland tot aan Berlijn, van de Doggersbank tot Brussel. Waar grof materiaal lag kon althans in de zomer water in de grond zakken, waar dat uittrad, werd zand ingevangen.

Bij het recente OBN-onderzoek⁴ werden die geformuleerde wetmatigheden middels patroonanalyse nader onderbouwd en ook werd een beeld verkregen van het belang van structuren en processen uit de daaraan voorafgaande IJstijd, het Saalien, voor de waterhuishouding in het moderne landschap

Voor het begrijpen van de waterhuishouding van de zandgronden bleek – en daarin schuilt natuurlijk een mooie paradox – het kijken naar zandverstuivingen buitengewoon nuttig. Er werden aanwijzingen gevonden dat:

- ⤴ Zandverstuivingen kunnen zijn ontstaan door berijding en door overbegrazing:
 - de oriëntatie van zandverstuivingen die door wielen (berijding) zijn ontstaan volgt de wegrichting en ze kunnen in podzolen ontstaan.
 - door overbegrazing ontstane zandverstuivingen hebben een oriëntatie die overeenkomt met de oppervlakkige grondwaterstroming. Ze kunnen daarmee zelfs dwars op de heersende windrichting staan.
- ⤴ Zandverstuivingen die waarschijnlijk niet zijn ontstaan uit heide, maar uit grasland. Dat wijst op vroegere grondwatervoeding en latere verdroging. Ze kenden derhalve geen podzolen; daaruit vloeit de hypothese voort dat ook op de hogere delen van het Noord-Nederlandse keileemlandschap voorheen -en soms wellicht nog- van grondwatervoeding sprake was; delen waar dat het geval was zijn gekenmerkt door inversieruggen met aan oorspronkelijke stromingsstelsels wijzende vormen, soms begeleid door secundaire zijruggen en/of oorspronkelijke dooimeren; die vroegere dooimeren kunnen alle gradaties vertonen van droge heide tot met veen gevulde depressies.
- ⤴ De verdroging van oorspronkelijk hogere graslanden en hun omvorming tot zandverstuiving is waarschijnlijk geen nieuw proces, maar kreeg naar het aanziet een krachtige impuls door de aanleg van beken (vermoedelijk tussen 1000 en 1200, na de Grote Droogte van de tweede helft van de 10e eeuw) en, in de 17e eeuw, door het graven van kanalen ten behoeve van de turfwinning en -vaart.
- ⤴ Als gevolg van dat laatste wordt verondersteld dat de grondwaterstand op de hogere delen van

⁴ Baaijens et al 2011.

het Drents Plateau zeer ingrijpend is gedaald. Bij Uffelte werden aanwijzingen voor een daling van tenminste 3 m gevonden; belangrijke ondersteunend verband van deze hypothese is dat die daling van de grondwaterstanden samenhangt met een afname van de veestapel van de Drentse zanddorpen met 30% tussen 1600 en 1800;

- ✧ Die grote daling van de grondwaterstand, zowel als de aanwijzingen voor vroegere kwel op de plateaus tussen de beekdalen, zijn alleen verklaarbaar als sprake was een grote mate van hydrologische isolatie tussen beekdalen en plateaus.

Hypothese hydrologische isolatie plateaus en beekdalen

Als hypothese voor het ontstaan van de hydrologische isolatie tussen beekdalen en plateaus, is geopperd dat het landijs tijdens het Saalien niet alleen verantwoordelijk is voor de richting van verschillende ruggenstelsels boven de grote rivieren, maar dat verschillen in ijsdikte althans op het Drents Plateau tot verticale op- en afschuiving in de ondergrond hebben geleid. Dus het ene deel van de bodem is door een dikker pak ijs verder omlaag gedrukt dan een naastgelegen deel met een dünnere ijsbedekking. Door die verticale verschuiving is op het grensvlak van de twee bodemdelen een als het ware een versmeringsvlak ontstaan.

Verondersteld wordt dat laagten daarbij de uitdrukking van dikker landijs zijn, hoogten van een dünnere ijsbedekking. Tevens wordt daarbij aangenomen dat Zechsteinzout daarbij fungeerde als drukvereveningsmiddel doordat het vervormbaar is. In dat beeld past de waarneming dat breuken in de Zechstein -althans in Noord-Nederland- niet corresponderen met onderliggende breuken: dat wijst er op dat de oorzaak van de zoutvervorming dus kennelijk niet dieper, maar juist aan de oppervlakte ligt.

In de boven het steenzout gelegen afzettingen vond plooiing, versmering en verkitting plaats in het verticale vlak. De keileem kan daar door de verticale verschuiving van de verschillende delen van de bodem, ook verscheurd zijn. Omdat het landijs enkele malen oprukte, met verschillende bewegingsrichtingen, ontstonden versmeringsvlakken langs elke nieuwe bewegingsrichting. Aannemelijk is dat deze vlakken werken als hydrologische barrières waarmee een in hoge mate gecompartmenteerd landschap ontstond, zowel in de beekdalen als op de plateaus⁵. Onder beekdalen wordt in dit verband een laagte verstaan die, blijkens de menselijke exploitatie ten behoeve van de landbouw, basenhoudend veen bevat⁶.

Onderzoeksvraag

Primaire vraag bij dit onderzoek was, of dergelijke versmeerde vlakken ook een rol spelen in geohydrologie van de boswachterijen Hooghalen en Grolloo en zo ja, hoe daarmee rekening gehouden kan worden bij de omvorming van het bos ten behoeve van het natuurbeheer van natte kenmerkende ecosystemen in en om de boswachterijen.

Om die vraag te beantwoorden is veldwerk verricht, ook in de omringende gebieden, en is gebruik gemaakt van sterk uiteenlopende bronnen: topografische kaarten van verschillende datum, het AHN, geologische kaarten, bodemkaarten, luchtfoto's van verschillende datum, etc. In de bijlagen is het gebruikte materiaal verzameld en is in toelichtingen uiteengezet wat er uit is afgeleid. Het noordelijke deel van het gebied is daarbij intensiever bekeken dan het zuidelijke, omdat haar functie als brongebied

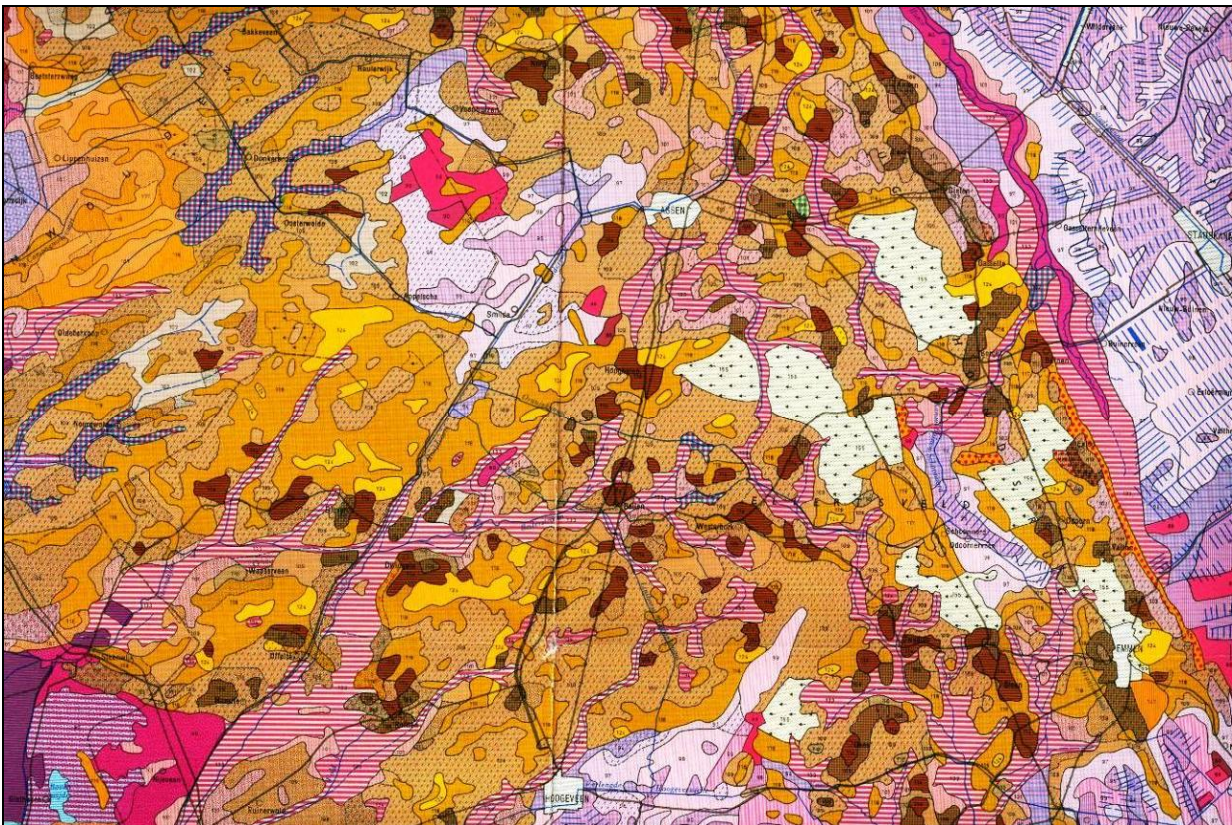
⁵ Versmeringsvlakken kunnen in zekere opzigt worden vergeleken met wijstverschijnselen in het zuiden van ons land, die samenhangen met breuken, die een barrière vormen voor grondwaterstromen en kwel veroorzaken. Versmeringsvlakken hebben in zeker opzigt een zelfde werking, doch veel minder prominent, vager en moeilijker waarneembaar, maar toch ecologische relevant omdat het meer of minder plaatselijk anisotropie tot gevolg heeft.

⁶ In Drenthe is door dit fenomeen een patroon van ruggen en dalen ontstaan waarbij 5 verschillende oriëntaties (zie ook de tekst in de Bijlagen) zijn te onderscheiden die samenhangen met verschillende landijsfasen van het Saalien. Aannemelijk is dat deze oriëntatie van de dalen leidend is geweest voor de latere ontstane oriëntatie van de erosiegeulen die bij het afsmelten van de gletsjers zijn ontstaan en de basis zijn geweest voor (de oriëntatie) van de huidige beekdalen.

van de Drentsche Aa van zwaarwegend natuurtechnisch belang is. Het zuidelijke deel van de boswachterijen watert af op het stelsel van de Oude Vaart, die vooral een landbouwkundige betekenis heeft.

Landschapsecologische samenvatting

Vanuit een landschapsecologisch perspectief is het opvallend, dat zo dicht bij de oppervlakkige oost-west verlopende waterscheiding in het noordelijk deel van de boswachterijen, er op de topografische kaart van ca 1850 sprake is van een enorme oppervlakte oud groenland. Daarentegen komt ten zuiden van de waterscheiding op de plaats van de huidige boswachterijen en ook zuidelijk daarvan, in 1850 eerst een groot oppervlak heide voor, voordat het stelsel van de Oude Vaart bereikt wordt. Onder “oud groenland” wordt in dit verband verstaan groenland dat al in het kunstmestloze tijdperk als zodanig bestond. Het is gebonden aan meso- tot eutrofe, redelijk basenrijke omstandigheden afhankelijk van voeding door basenhoudend grondwater (kwel) (Everts & de Vries, 1991)⁷. Binnen de oude landbouwpraktijk werd dit kwelwater op het maaiveld gebracht. Deze bevoeringspraktijk werd in Drenthe vanouds aangeduid als beëemen. Zie hiervoor ook het onlangs verschenen boek over bevoeiingen in Nederland⁸.



Figuur 3 Bodemkaart van het onderzoeksgebied⁹.

Op de bodemkaart is duidelijk het beekdalenstelsel te zien waar veel van de groenlanden lagen, evenals witte vlekken van de geroerde gronden van de boswachterijen.

⁷ Everts, F.H. & N.P.J. de Vries (1991). *De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen.* (Proefschrift). Historische uitgeverij Groningen

⁸ G.J. Baaijens, E. Brinckmann, P.L. Dauvellier en P.C. van der Molen. 2011. *Stromend landschap. Vloeiweidenstelsels in Nederland.* KNNV Uitgeverij.

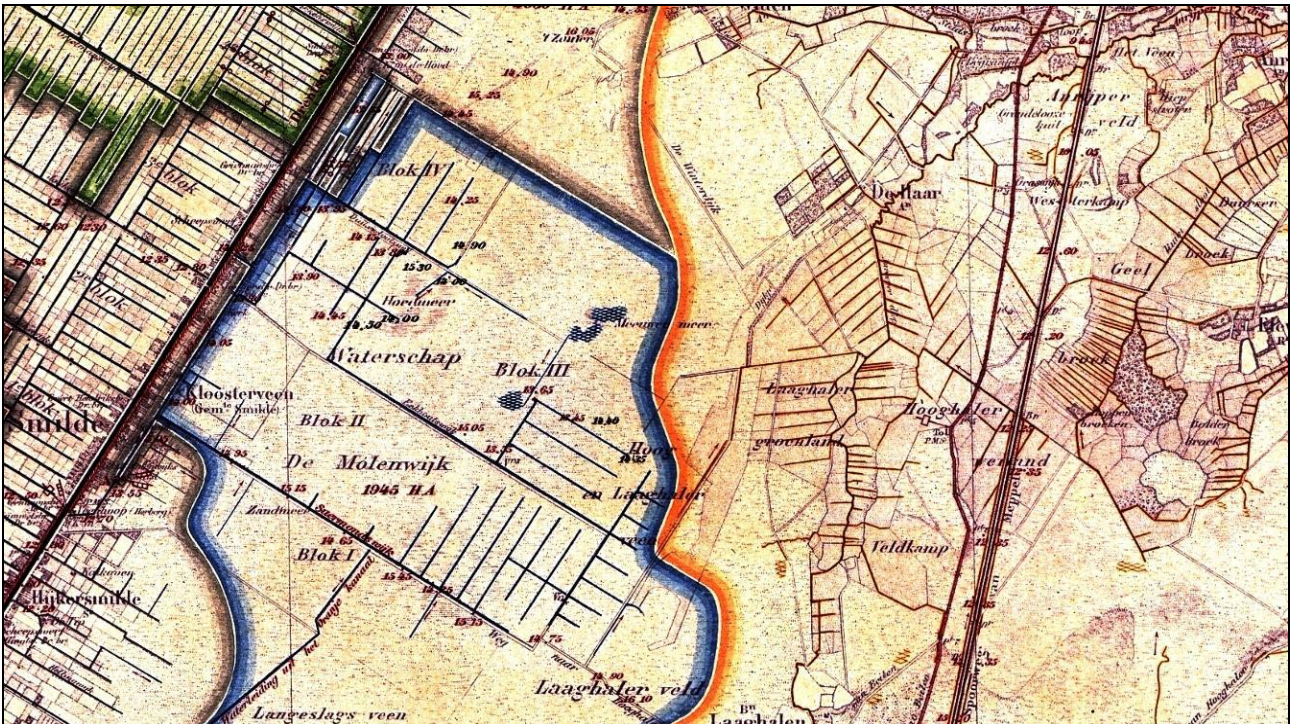
⁹ Van Heuveln, B. (1965): *De bodem van Drente.* Wageningen.

Binnen dat groenlandcomplex (hooiland zowel als weiland) vallen drie eenheden te onderscheiden:

- het dal van de Haler Leek en de dalen van de beide Ruimsloten in het westen;
- het betrekkelijk smalle dal van het Grolloërdiepje in het oosten;
- het noord-zuid georiënteerde dal van het Amerdiepje, de Holmers/Halkenbroek en de Westerbroeken.

Het dal van de Haler Leek en de dalen van de beide Ruimsloten (Deelgebied 1)

Allereerst is daar het Geelbroek, dat vanouds meer omvatte dan het nu als zodanig aangeduide gebied (het strekte zich uit tot op Witter gebied), dat feitelijk naar het westen toe naadloos overging in het beekdal van de Haler Leek, een bovenloop van het Anreperdiep. Het grensde in het westen aan het hoogveen van Smilde, daarvan plaatselijk gescheiden door een wal, waarover in het begin van de 16^e eeuw geprocedeerd is. Ten behoeve van hun watermolen bij Deurze, tapten de nonnen van het klooster in Assen, water af uit het Meeuwenmeer, een grote, ook nu nog bestaande, meerstal in het Witterveld. Kennelijk ging het om een zuurwaterkerende wal – op zuur water stelden boeren geen enkele prijs. De wal scheidde de (Witter) Ossebroeken van het hoogveen. Zuidelijk daarvan groeven de boeren van Hoogen Laaghalen turf; rond 1850 is die fase achter de rug en dan is op de ondergrond grasland aangelegd.



Figuur 4 Waterstaatskaart 1886 met het Meeuwenmeer en het dijkje (Bron: Rijkswaterstaat).

Oostelijk van deze voormalige lagg-zone lag een omvangrijk gebied met oud groenland, deels hooiland, deels weiland. Dit gebied is rond 1800, toen het uit de landschapsboedel werd gekocht door een Rolder grootgrondbezitter, al een keer heringericht – het kaartbeeld van de oudste topografische kaart geeft het heringerichte gebied weer. Vooral de Ossebroeken zijn daardoor veranderd: voor het eerst lijkt het accent meer op ontwatering dan op bevoeiing te liggen. Wellicht dat daardoor ook aan de kant van Laaghalen het aanmaken van groenland in het ontveende gebied mogelijk werd.

Opvallend is dat binnen het Witter groenland ook boeren uit Peeloo en Rhee gerechtigd waren. Eenzelfde verschijnsel zien we in het (Anreper) Geelbroek, waar boeren uit Balloo en Grolloo eveneens gebruiksrechten hadden.

Uitzonderlijk vroeg (1462) lag ter weerszijden van de Haler Sloot, die hier de noordelijke markegrens van Hoog- en Laaghalen met Anreep en Witten markeert, particulier groenland in beide marken— eigendom van de kloosters van Assen en Dickninge¹⁰. Veel groenland is in de 17^e eeuw gedeeld en als de kadastrale registratie wordt ingevoerd, rond 1830, is hier nog zeer veel gemeenschappelijk gebruikt grasland. Het onderstreept nog eens de bijzondere positie van kloostergoederen binnen de Boerenrepubliek Drenthe.

Dat gemeenschappelijk gebruik wil niet zeggen dat het niet ingericht was naar de eisen van het landbouwbedrijf: we zijn zelden zo'n vernuftig bevoeiingssysteem tegengekomen en in elk geval niet van zo'n omvang. Bij de interpretatie daarvan is het goed te bedenken dat men vanaf de eerste Waterstaatskaarten beken en sloten gewoonlijk als afvoermiddelen beschouwt en de stroomrichting dus aangegeven denkt door de strekking van de sloten en beken. Dat was soms het geval, maar de stromingsrichting kan ten tijde van de bevoeiing ook haaks op de sloten zijn. Als kaarten bijvoorbeeld een laddervormig stelsel aangeven dient men daar verdacht op te zijn. In dit gebied is althans één ladder wel heel bijzonder: het rond de Eleveldse Ruimsloot gegroepeerde stelsel heeft meer het karakter van een dubbele wenteltrap.



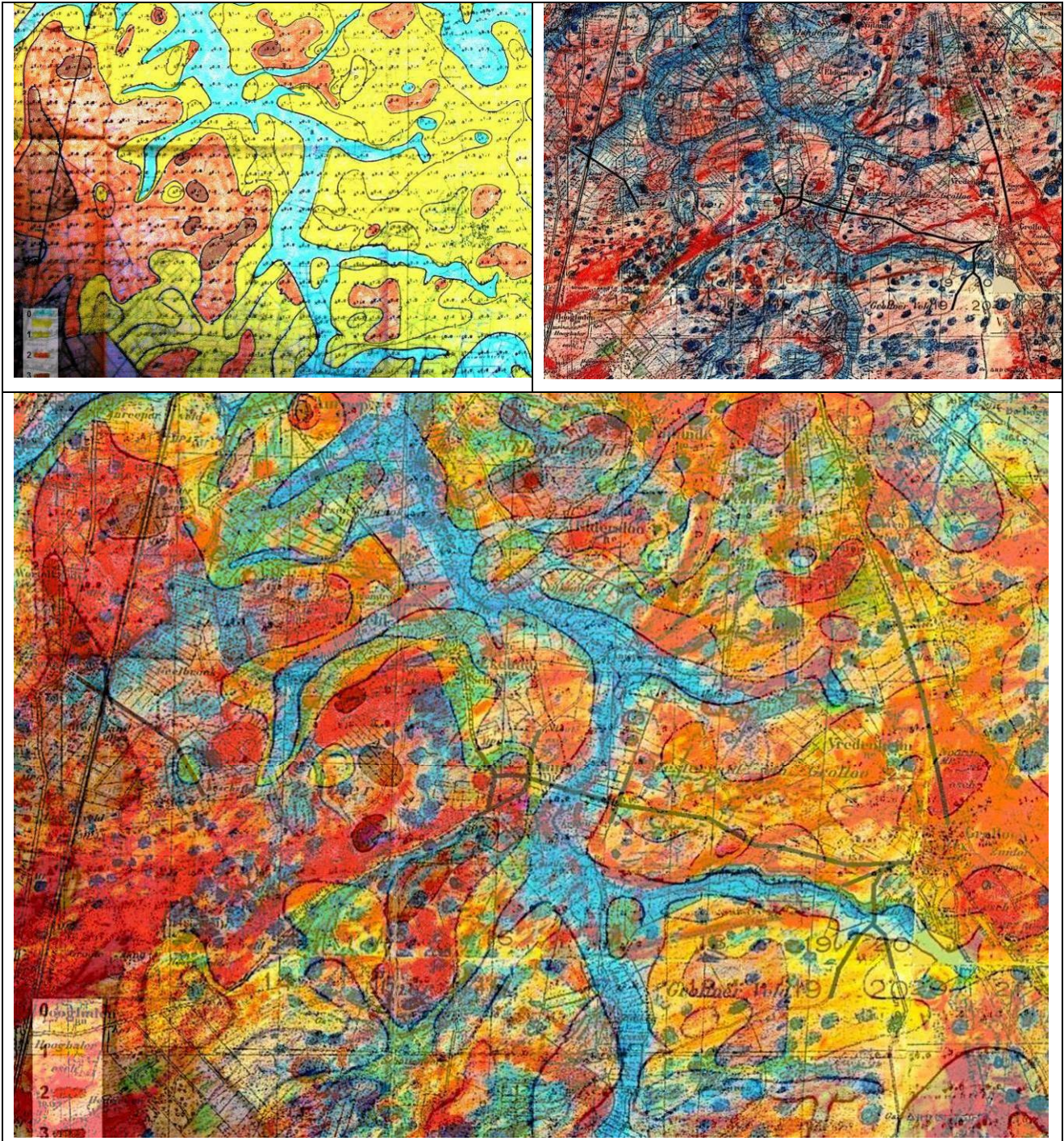
Figuur 5 De Eleveldse Ruimsloot op de Waterstaatskaart 1886. Hierbij is het slotensysteem dus geïnterpreteerd als afvoersysteem! (Bron: Rijkswaterstaat)

De kaartweergave behoeft ook niet te betekenen dat de sloten ook werkelijk verbinding hebben: de lengtesloten langs de flanken van een beekdal behoeven geen verbinding met de dwarssloten te hebben. De "stralenkrans" van sloten rond het Ronde Veldje op oudere kaarten laat dat mooi zien: sommige sloten hebben nog steeds geen verbinding met de dalflanksloot en op andere plaatsen is de verbinding kennelijk zeer recent. De functie ervan kan ook verschillen, zowel in tijd als in ruimte: vaak tappen ze kwelplekken af en werden ze gestuwd om water over het land te krijgen, maar in tijden van hoge waterstanden konden ze een deel van het water afvangen en versneld afvoeren. De randsloot van het Ronde Veldje, in de noordelijke helft is die nog goed te reconstrueren, heeft eigenlijk nergens contact met de stralen rondom en is bovendien dubbel en niet enkelvoudig, zoals de kaart zou doen vermoeden. In het meest westelijke deel is van een doorlopende sloot zelfs geen sprake: hier is een drietal laagten gevonden, die water aan elkaar konden verliezen en vermoedelijk een functie hadden bij het drenken van het vee. Elders werd een verdeelpunt gevonden met het karakter van een spaarbekentje. Helaas wordt het nu gebruikt om snoeihout te dumpen. En wat een uniforme ringsloot lijkt, lijkt eerder een vernuftige dubbele verbinding tussen zeer verschillende hydrologische systemen. Dit stelsel verdient het

¹⁰ Jumelet, H.J.(1971): "Markenscheit" in Drente. Drie kwesties uit de 15^e en 16^e eeuw. Doct. scriptie UvA. Amsterdam.

werkelijk alleszins om goed beschreven te worden: in het kader van deze verkenning was het onmogelijk om alle onderbrekingen, verwijdingen, verdiepingen, walletjes, enz. goed te inventariseren en te interpreteren.

Een belangrijke rol bij de waterbeheersing speelden een drietal zandkopjes. Het daaraan onttrokken water kon in verschillende richtingen worden geleid. Wel heel bijzonder is hier dat de Haler sloot alle bevoeiingssystemen verbond: ook het dal van de Haler Leek kon dus water van het Ronde Veldje ontvangen.

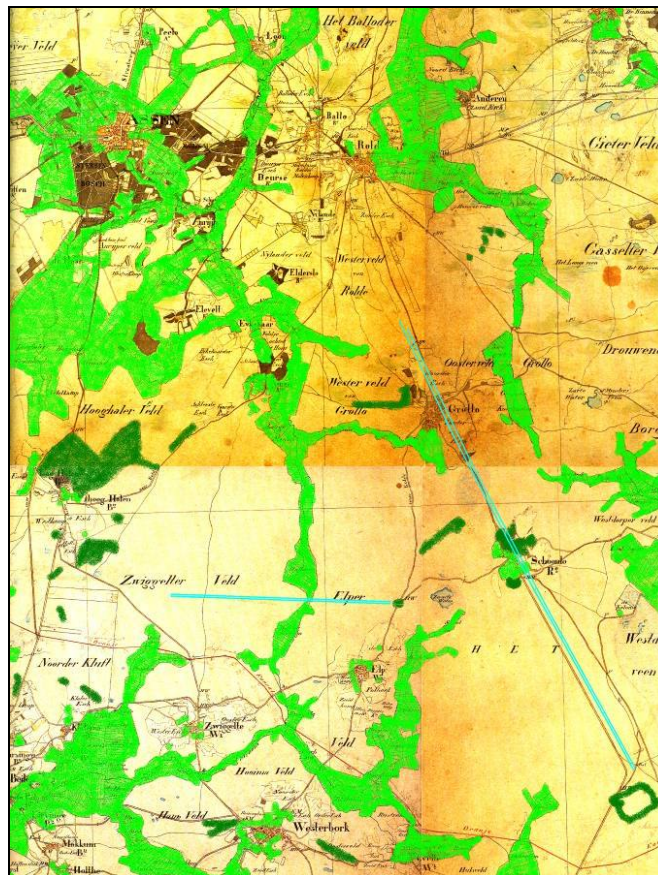


Figuur 6 Combinatiekaart van dikte van de keileem en de Rood-blauwkaart van Von Frijtag Drabbe.

Dat wijst ter plaatse van het Ronde veldje op krachtige kwel en in dat opzicht is het opmerkelijk, dat er zelfs van kwel sprake is dóór de keileem heen. Dat kan worden afgeleid uit de combinatie van de zgn. rood-blauwkaart van Von Frijtag Drabbe, waarbij in blauw natte gebieden zijn weergegeven, de keileemkaart van de voormalige Rijksgelogische Dienst en de oudste topografische kaart. De laatste geeft de grenzen van oud groenland aan en brengt dus feitelijk de kwel van basenrijk grondwater, dat daarvoor bepalend was, in beeld. We denken dat scheuren in de keileem daarbij een rol kunnen spelen.

Buiten die grenzen was niet altijd van zure omstandigheden sprake, maar een behoedzame omgang met rijk grondwater stelde beperkingen aan de hoeveelheid beekdalgrasland. Al die zandverstuivingen op de plateaus zijn mogelijke stille getuigen van de straf op al te veel ontwatering. Zoals aangegeven in de inleiding kunnen deze zandverstuivingen namelijk het gevolg zijn van verdroging door beekaanleg of –aanpassing. Hier moet veel van de voormalige weidegronden worden gezocht.

Als men uitgaat van het niet ondenkbare idee ook het Grote Zand en de Haler Strubben en aan de zuidzijde het Heuvingerzand op te tellen bij het groenland in het Geelbroek, dan is het areaal van grondwater beïnvloede gronden in deze omgeving werkelijk gigantisch – en het komt allemaal nog dichterbij de waterscheiding te liggen. Binnen het studiegebied lijkt dus niet alleen sprake geweest van “waterscheiding overschrijdend” hooiland (Holmers en Westebroeken), maar ook van nagenoeg waterscheiding overschrijdend weiland.



Figuur 7 Omvang van het groenland aangegeven op de Militair Topografische Kaart van ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990¹¹) In lichtgroen de aanwezige groenlanden, in donkergroen de voormalige groenlanden die onder invloed van grondwaterstands daling zijn verdroogd en gedegeneerd tot zandverstuiving. In lichtblauw zijn de waterscheidingen bij benadering aangegeven.

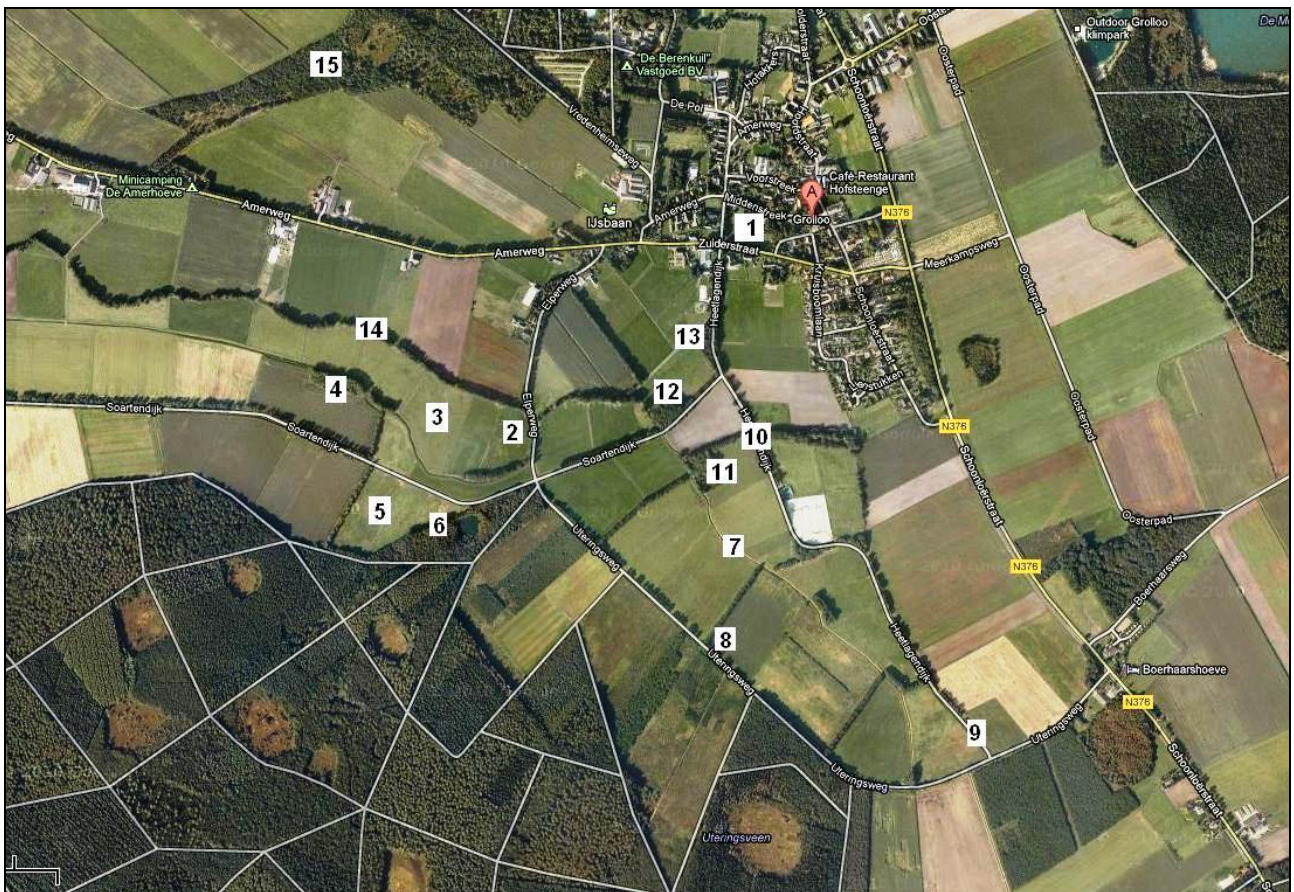
¹¹ Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp

Dat verticale verschuivingsvlakken daarbij een rol lijken te spelen wordt gesuggereerd door de begrenzing van het Grootte Zand: dat toont aan de noordzijde op de oudste topografische kaart prachtige rechte grenzen, met scherpe hoeken. Veel van wat rood is op de kaarten van Von Frijtag Drabbe is dus ooit tenminste lichtblauw geweest, een kleur die hij overigens niet hanteerde.

Binnen het Geelbroek in engere zin wijst het patroon van vroegere sloten in het zuiden van het gebied op een verschuivingsvlak (en een scheur in de keileem) tussen de zuidelijke grenssloot en de eerste noordelijk daarvan gelegen sloot, die een scherpe knik maakt naar hetzelfde tongvormige kopje dat door de grenssloot ook al werd afgetapt.

Het Grolloërdiepje (Deelgebied 3)

Het Grolloërdiepje had een bovenloopje (1), dat in het dorp begon en daar nog steeds de klassieke kenmerken van een beek vertoont: langs een door stuwung ontstaan steilrandje wordt water afgetapt, waardoor bewoning op de lagere delen mogelijk werd – hoog was vroeger niet droog – en in een ondiep, van drempels en verwijdingen voorzien slootje wordt afgeleid naar een beek, die nog steeds het oude beloop heeft. Ze ligt dus langs de hoge kant, wipt langs de kortste weg over naar de andere dalflank (2) en kon in dat korte stukje dwars op het dal water verliezen naar een stroomafwaarts gelegen laddervormig stelsels (3) (zie ook het historische kaartje uit ca 1850 hieronder).



Figuur 8 Kaartje van de omgeving van Grolloo, de nummers verwijzen naar beschrijvingen in de tekst.

Wat er als het vervolg van de beek uitzag, langs de zuidelijke dalflank, was slechts waarschijnlijk bedoeld om een surplus aan water lager in het systeem te brengen, dan wel op de heide af te laten. Het daartoe dienende verdeelwerk, met drempel (4), is er nog, in wat gewoonlijk als een “landschapselement” wordt

aangeduid. Daarbij heeft men dus een wel zeer gelukkige hand gehad. Kennelijk om te voorkomen dat het surplus toch weer direct over het land stroomde, was een wal aangelegd. De hoogte daarvan geeft ons mogelijkheden vroegere hoogste waterstanden te reconstrueren.



Figuur 9 Grolloo rond ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990¹²)

Op dat zuidelijke loopje kwam een straalsgewijs stelsel van greppels uit, vanuit een nu aan de boswachterij Grolloo grenzend min of meer driehoekig stuk grasland (5), dat wellicht als spaarbekken kon worden gebruikt. Het wordt nu doorsneden door een kruisvormig stelseltje van sloten, dat bij veldwerk de afgelopen winter in de zijsloten kwel door de keileem liet zien. De geologische kaart geeft geen keileem aan voor dit stukje. Bij een krachtige kwelkrater in de slootbodem (één van vele) vonden we een cirkelronde opening, met daaronder grof zand. Op de grens van de boswachterij is een restant van een zuurwaterkerende wal gevonden (6).

De Houtmaden (7), het meest bovenstroomse deel van het Grolloërdiepje, kende eigen bronnen. In een zijslot (8) zagen we dicht bij de Uteringsweg kwel die in staat was de keileem over een tiental meters op te lichten en te scheuren. Stroomafwaarts daarvan zagen we vele kwelkraters, tot aan een knikje in het maaiveld. Lager in de sloot ontbraken ze. Bij vorst nadien kwelde het bovenin de sloot nog steeds, daarna bevroor het water en het laagste deel van de sloot, na het knikje, stond de sloot droog. Deze bron is nieuw; voor de heide hier werd ontgonnen bestond ze niet.

Tegen de rand van de Westerhoek, deel van de Zuideres (9), lag de meest bovenstroomse en dus hoogste bron, wat samenhangt met een strook Adelaarsvaren en feitelijk dus aan de bovenrand van het beekdal. Halverwege de weg naar het dorp, bij een knik in de weg, is in een landschapselement een restant aanwezig van een beekje, dat wat noordelijker langs de weg een begin had in een langgerekte bosstrook. Dit beekje liep om een laagte heen, langs de rand van de Westerhoek. Daar kon het oppervlakkig van de es afstromend, zuur maar voedselrijk, water opvangen. Gemengd met basisch grondwater werd dat via de hoogliggende beek over het grasland geleid. Een beek om een laagte heen is een verschijnsel dat we nog niet eerder ontmoet hadden. Ook in het Ronde Veldje in het Geelbroek vonden we iets dergelijks en in het noord-zuid lopende deel van het Amerdiepje wordt het een zeer algemeen verschijnsel.

¹² Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp

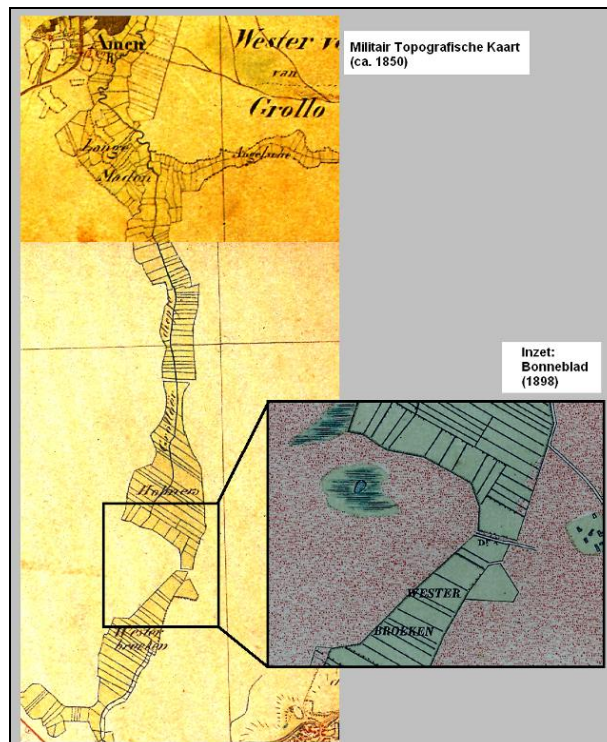
Tegenover de bron van het hiervoor beschreven stelseltje lag nog een bron (10), beide dus op dezelfde hoogte gelegen en daarmee omkering van het reliëf illustrerend. Het water van dit systeem kon worden afgeleid naar een spaarbekentje, nu als bosje aanwezig (11). Stroomafwaarts ligt nog een bosje, dat ook als spaarbekken fungeerde (12). Een bosje noordelijk hiervan is jong, maar herbergt een houtwal van oudere datum, waarlangs een opgeleid stelsel ligt (13). In de sloot langs de noordwestzijde, werd een enorm aantal kwelkratertjes waargenomen in de natte periode, maar ook tijdens de vorst.

Het beekdal was verder stroomafwaarts gekenmerkt door een laddervormig slotenstelsel (3), met vooral aan de noordzijde, die bij de herinrichting goeddeels intact gebleven is – aan de zuidzijde is het beekdal, net als in de Houtmaden, kunstmatig verbreed – nog een mooi ontwikkelde houtwal. Die fungeerde hier waarschijnlijk als zuurwaterkering en aan de beekdalzijde ligt de vroegere beek. Het heeft er de schijn van dat in een later stadium, na oxidatie van het veen, een middenloop is gegraven. De wal aan de noordzijde (14) blokkeerde ook de afvoer van een restgeul vanaf Grolloo, die door een langgerekte zandverstuiving (15) begeleid werd. Ook deze zandverstuiving lijkt het gevolg van verdroging.

Zuidelijk van de Soartendijk, in de vroegere heide, werd een grote roestplek op een recente luchtfoto waargenomen, omgeven door, naar het noorden lagere, rug, die althans ten dele ook roestverschijnselen vertoont. In het aangrenzende bos werd vruchtbare Klimop gevonden. Deze verschijnselen wijzen hier alle op stuwings. Blijkens een luchtfoto uit 1938 was de roestplek een uitzonderlijk fraai ontwikkelde grotere kwelkrater, met tientallen ronde deelkratertjes, deels witzandig. Een dergelijke structuur is nooit eerder waargenomen – wat eens te meer illustreert dat er in het dekzandlandschap nog veel te ontdekken valt.

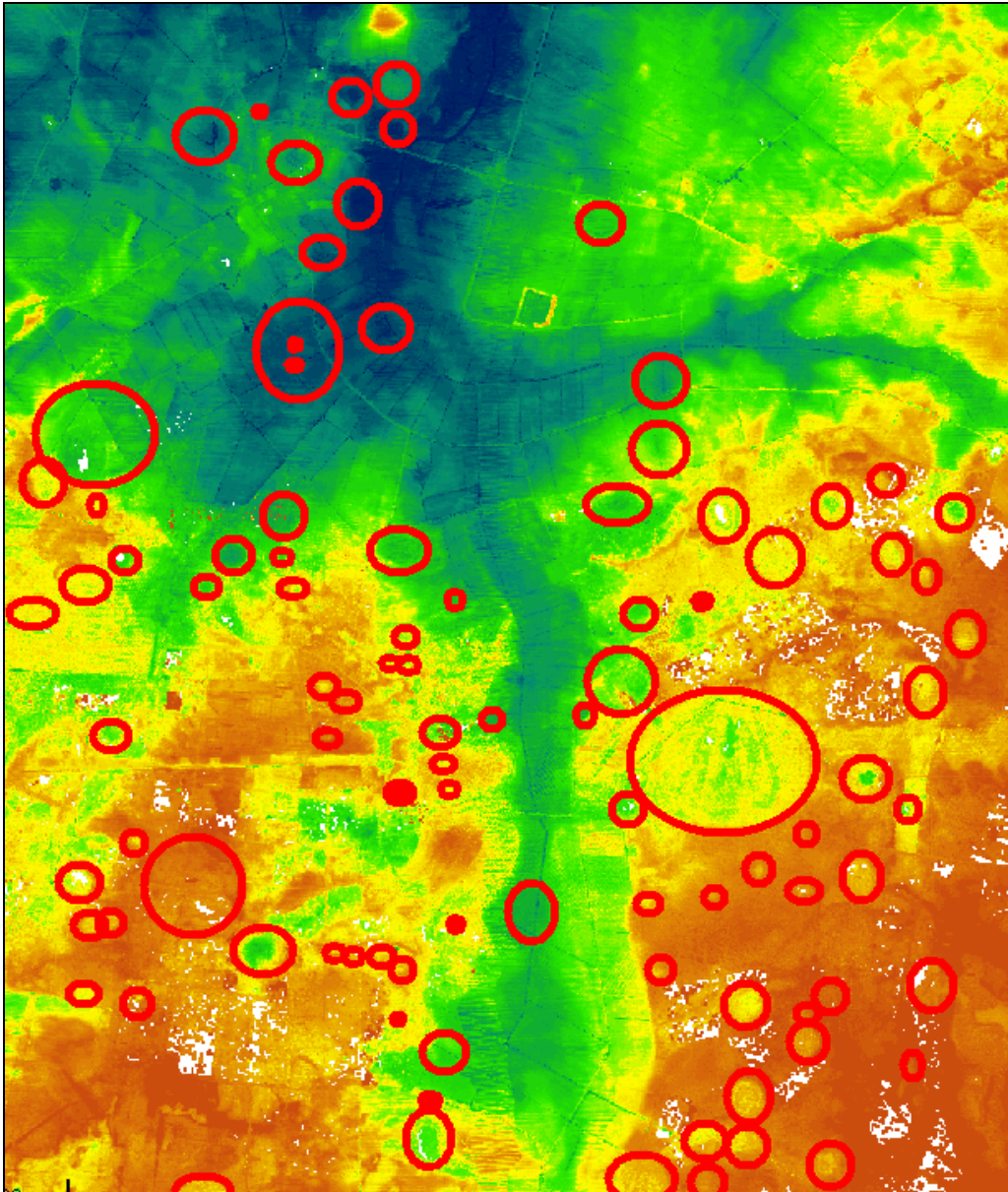
Het dal van het Amerdiepje, de Holmers/Halkenbroek en de Westerbroeken (Deelgebieden 3 en 4)

Het dal ligt min of meer op de flank van een ca 160 m diep Elsterien tunneldal. Deze van zuid naar noord strekkende laagte had als eigenaardigheid dat aan de zuidzijde, op de grens van de naar het noorden afwaterende Holmers en de naar het zuiden afwaterende Westerbroeken, ooit een duiker lag.



Figuur 10 Kaartje van de Holmers en de Westerbroeken met positie van de duiker op de waterscheiding.

Men was kennelijk op alle eventualiteiten voorbereid in die zin dat bij grote afvoeren in welke richting dan ook, ook naar de andere kant kon worden geloosd. Het is een aanwijzing dat het begrip 'waterscheiding' van een dynamisch en manipuleerbaar begrip tot een statische en met waterkeringen in toom te houden grens is geworden. De afwatering naar het zuiden, vanuit de Westerbroeken, is duidelijk kunstmatig; hier is een de laagte omsluitend rugje doorgraven.



Figuur 11 Globale indicatie van kvelkraters en dooimeren in het studiegebied, op basis van het AHN.

Het beekdal wordt begeleid door een reeks grotere en kleinere ronde structuren, soms met een uitstroomopening, zoals bij het Halkenveen. In de klassieke opvatting zouden ze als paraboolduinen beschouwd kunnen worden, maar aangezien de opening naar de laagte is gericht is de opening aan de oostzijde van de Holmers westwaarts gericht (het Halkenveen), terwijl aan de andere zijde van het dal min of meer vergelijkbare structuren worden gevonden met de opening naar het oosten. In onze interpretatie betreft het hier een mengeling van dooimeren, kvelkraters en wellicht een enkele pingo-ruïne.

Met name de ronde structuren op de westrand van het Amerdiepje onder Amen verdienen nadere bestudering. Hier komt namelijk een tweetal ronde laagten naast elkaar voor, met een verlaging in de ringwal naar het zuidoosten; langs het Grolloërdiepje is aan de zuidzijde de opening naar het noorden gericht. Dat maakt een ontstaan als paraboolduin minder waarschijnlijk. We zien er voorlopig kwelkraters in.

Het aardige is dat met name de ringwallen kwel lijken te vertonen, dus dat sluit een ontstaan als pingo niet uit. We leiden het voorkomen van kwel in de ringwal af uit het feit dat er een opgeleid stelsel langs is gelegd. Hun positie, deels op de flank van beekdalen, is niet onlogisch – juist daar mag men zwakke plekken of scheuren in de grondmorene verwachten. Het zou interessant zijn vergelijkbaar onderzoek te doen als in N.O.-Friesland heeft plaats gevonden¹³.

In de hier gevonden ‘kwelkraters’ ontbreekt echter een verhoogd centrum. Het is denkbaar dat er gedurende zachtere perioden tijdens de laatste IJstijd veenvorming in plaatsvond, waarna in koudere perioden invang van zand plaatsvond. In een vergelijkbare structuur: het Diepveen in de boswachterij Dwingeloo, een echte pingo-ruïne, vonden we bij het sonderen verschillende laagjes veen, afgewisseld met zand.

De omvang van de ronde structuren neemt in noordwaartse richting af. In het noordelijke deel van het dal komt, blijkens de rood-blauwkaart, een aantal ronde droge hoogten voor. Daar zien we ontwaterde kwelkopjes in.

De loop van het Amerdiepje had als merkwaardig kenmerk dat het recht op de bovenrand van het Westerveld van Grolloo afkoerste en vandaar naar een tweetal door het veen stekende dekzandkopjes. Eigenlijk lagen er meerdere beken min of meer evenwijdig naast elkaar; aan de westzijde lag een naamloze beek, die ook al op de dalflank, nu in het westen, afstevende. Op een luchtfoto uit 1938 is tenminste één stuwkolk zichtbaar.

Het noordelijk deel van de Boswachterijen Grolloo en Hooghalen (Deelgebieden 2 en 5)

Op vele plaatsen werden aanwijzingen opwaartse waterbeweging gevonden, in de vorm van voorkomens van, al dan niet vruchtbare, Klimop, Riet en/of Hennegras. Deze vondsten hangen samen met geomorfologische kenmerken. Het zijn vaak plaatsen met steilrandjes in de buurt of ze komen voor bij ‘buitenbochten’ van inversieruggen. Op een aantal plaatsen liggen er veentjes achter. We denken hier aan een ontstaan als een beperkte kwelplek tegen een verschuivingsvlak en een dooimeer daar achter. Op vele plaatsen werden, dankzij de natte winter, grondwaterstandssprongen gevonden. Aflopende baantjes met veenmossen in een slotwand laten veronderstellen dat daar een verschuivingsvlak doorgraven is: de oriëntatie van de zandkorrels wordt weerspiegeld in de positie van de veenmossen.

Synthese

De opvallende rijkdom aan groenland¹⁴, vooral in het westen en dwars over de waterscheiding heen in het hart van het gebied, zou veroorzaakt kunnen zijn door de opvulling van een reeks Elsterien tunneldalen die hier in de ondergrond aanwezig zijn. Ter Wee vermoedde in deze contreien al een Elsterien eindmorene, die in het Saalien zou zijn opgenomen door het dan verder zuidwaarts oprukkende landijs¹⁵.

Men zou als hypothese kunnen opperen, dat de opvulling van die tunneldalen, die naar het noorden toe in diepte toenemen, althans voor een deel vanuit de achterzijde van de veronderstelde Elsterien stuwwal

¹³ Kluiving, S.J., A.L.L.M. Verbers & W.J.F. Thijs (2010): *Lithological analysis of 45 presumed pingo remnants in the northern Netherlands (Friesland): substrate control and fill sequences. Geologie en Mijnbouw 89, 1: 61 – 75.*

¹⁴ Groenland, hooiland en weide, is op de oudste topografische kaart altijd met grondwaterinvloed geassocieerd (zie ook Bakker et al., 1986; Everts & de Vries, 1991).

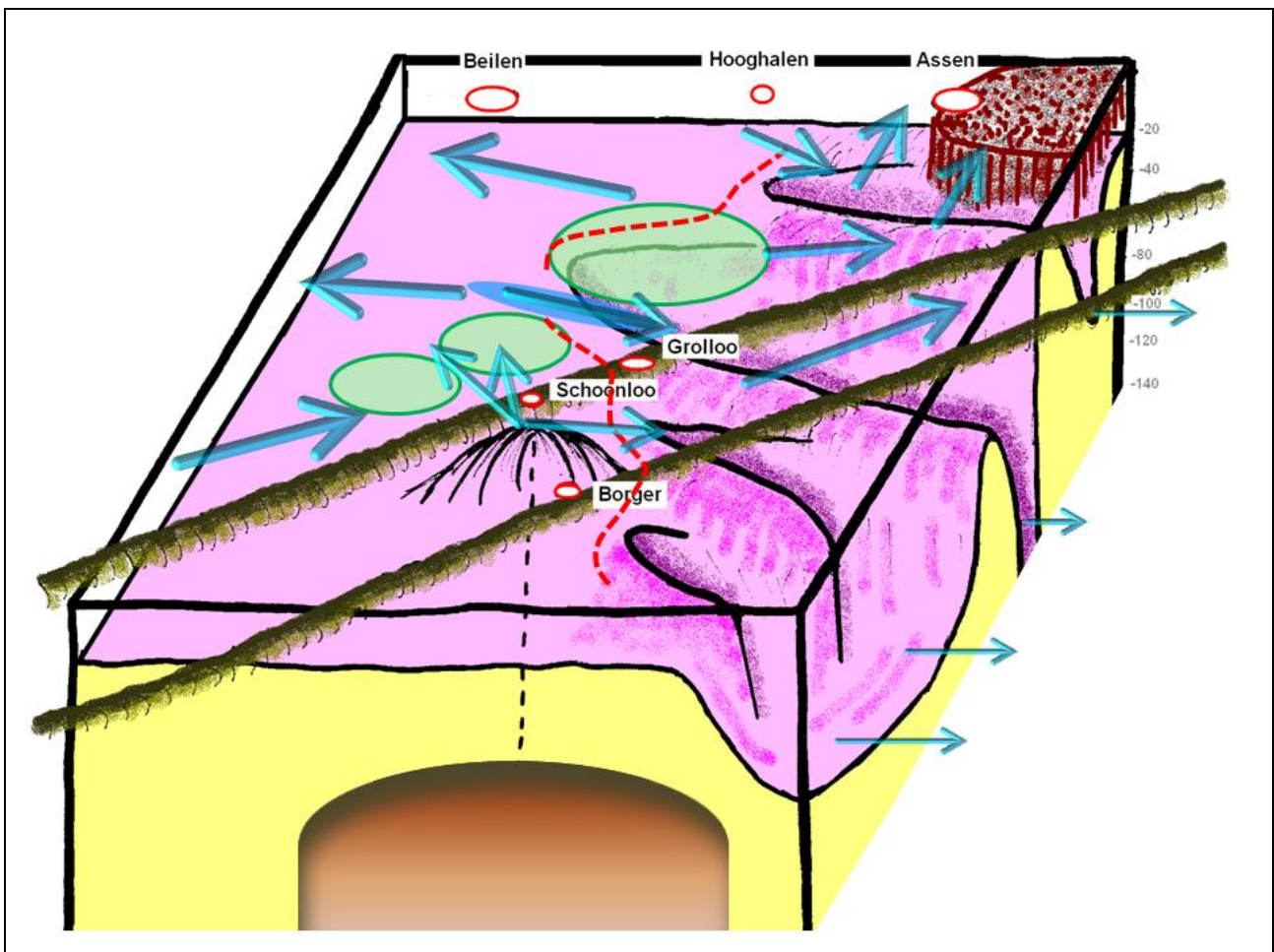
¹⁵ Ter Wee, M.W. (1979): *toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000. Emmen West (17W) en Emmen Oost (17)). Haarlem.*

plaats vond. Zuidelijk van die veronderstelde eindmorene zijn de Peeloo-afzettingen aanzienlijk minder dik; vermoedelijk was er een opening waardoor gletsjersysteem in en boven het tunneldal kon lozen.

Noordelijk van Assen zijn de Peeloo-afzettingen vooral als kleien aanwezig, de bekende potklei. Dat houdt in dat de tunneldalen heden ten dage, als stroomafwaarts verstopte stelsels beschouwd kunnen worden: de noordelijk gerichte waterbeweging in het eerste en tweede watervoerend pakket wordt door de potklei omgebogen. Daardoor werd rond de waterscheiding geïnfiltreerd water al in het Geelbroek gedwongen tot een opwaartse beweging. Dat zou dan die rijkdom aan grasland, zowel hier als oorspronkelijk ook in het Groote Zand, kunnen verklaren (zie ook Everts & de Vries, 1991). Aan de basis van de opvulling van de tunneldalen is soms grover materiaal gevonden. Het wijst erop dat de waterwinning van Assen wel eens de kwel in het Geelbroek c.a. zou kunnen hebben beïnvloed. Ook de zandwinput in het noorden van het Geelbroek die door vele lagen heen snijdt, is wellicht een lek in het systeem.

De wanden van die tunneldalen moeten zelf al verticale anisotropie hebben veroorzaakt: elke textuursprong levert weerstand op. Rond Schoonloo en Hooghalen komt daar versleuring boven de zoutdome bij op, want versleuring leidt tot versmering. Binnen het groenland noordelijk van de boswachterijen werd door drukverschillen tijdens de ijsbedekking van het Saalien, nog eens een reeks, met flutings samenhangende, slecht doorlatende versmeerde verticale structuren opgeroepen.

In onderstaande figuur is getracht dat inzichtelijk te maken voor de tunneldalen en twee belangrijke ruggen. De werkelijkheid is ingewikkelder, omdat meer richtingen onderscheiden kunnen worden.



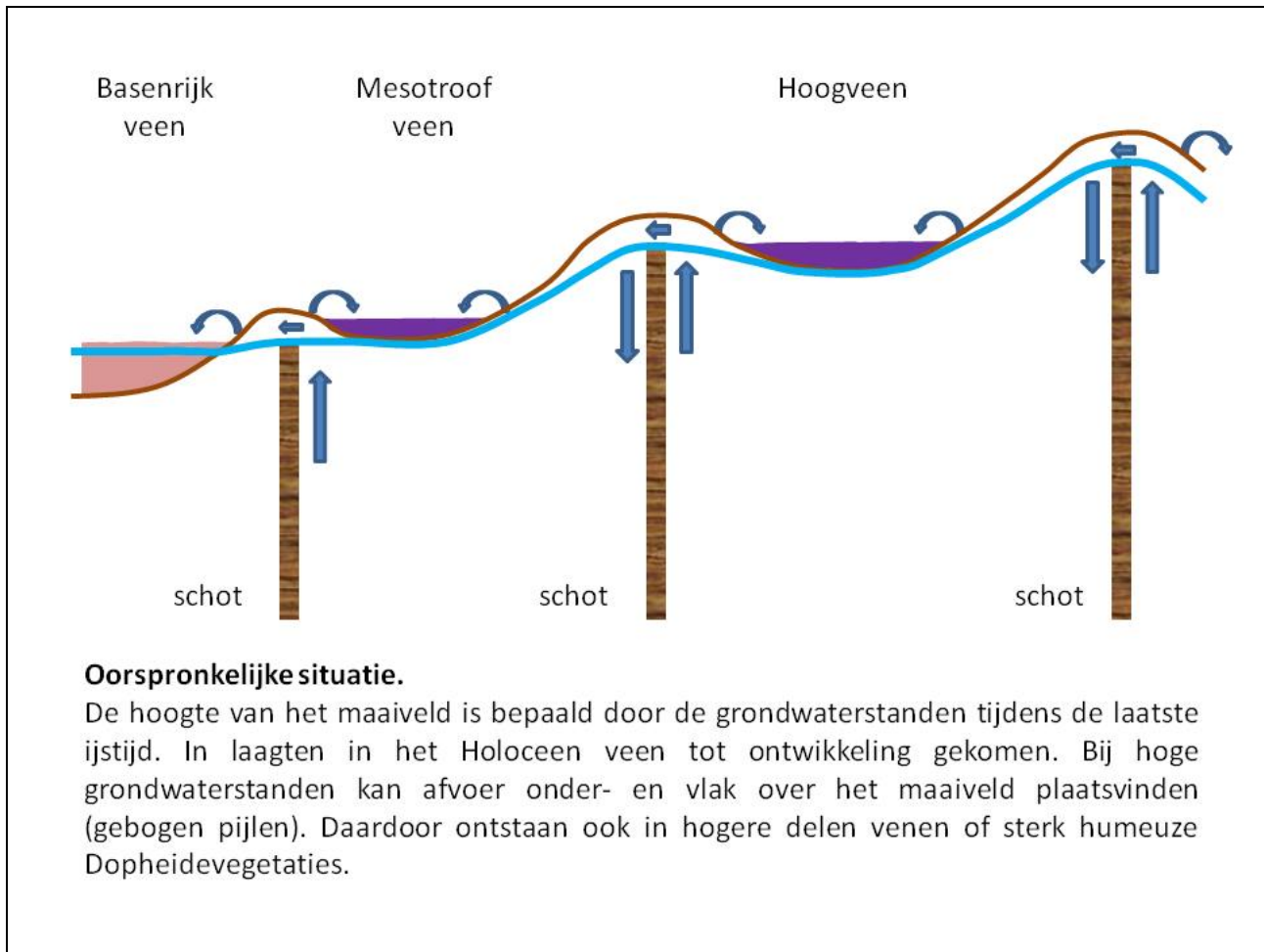
Figuur 12 Blokdiagram van het onderzoeksgebied gebaseerd op de profielen uit het DINO-loket. In zwart: Hondsrug, rug van Rolde. In paars: afzettingen van Peeloo, deels in tunneldalen. Bij Assen: potklei aan de top, in geel zijn oudere afzetting aangegeven. Bruin is de zoutdome van Schoonloo.

Terzijde zij opgemerkt, dat van die meerdere richtingen iets terug te vinden is in de keileemkaart: hoewel die gebaseerd is op een strak meetnet van boringen en er in principe min of meer vloeiende vormen zijn getekend, komen af en toe tamelijk rechte lijnen voor. Bij het opstellen van de kaart zijn erosie op de plateaus en sedimentatie in de beekdalen, als belangrijkste vormende processen beschouwd en leidraad geweest bij de interpretatie van boorgegevens naar kaartvorming.



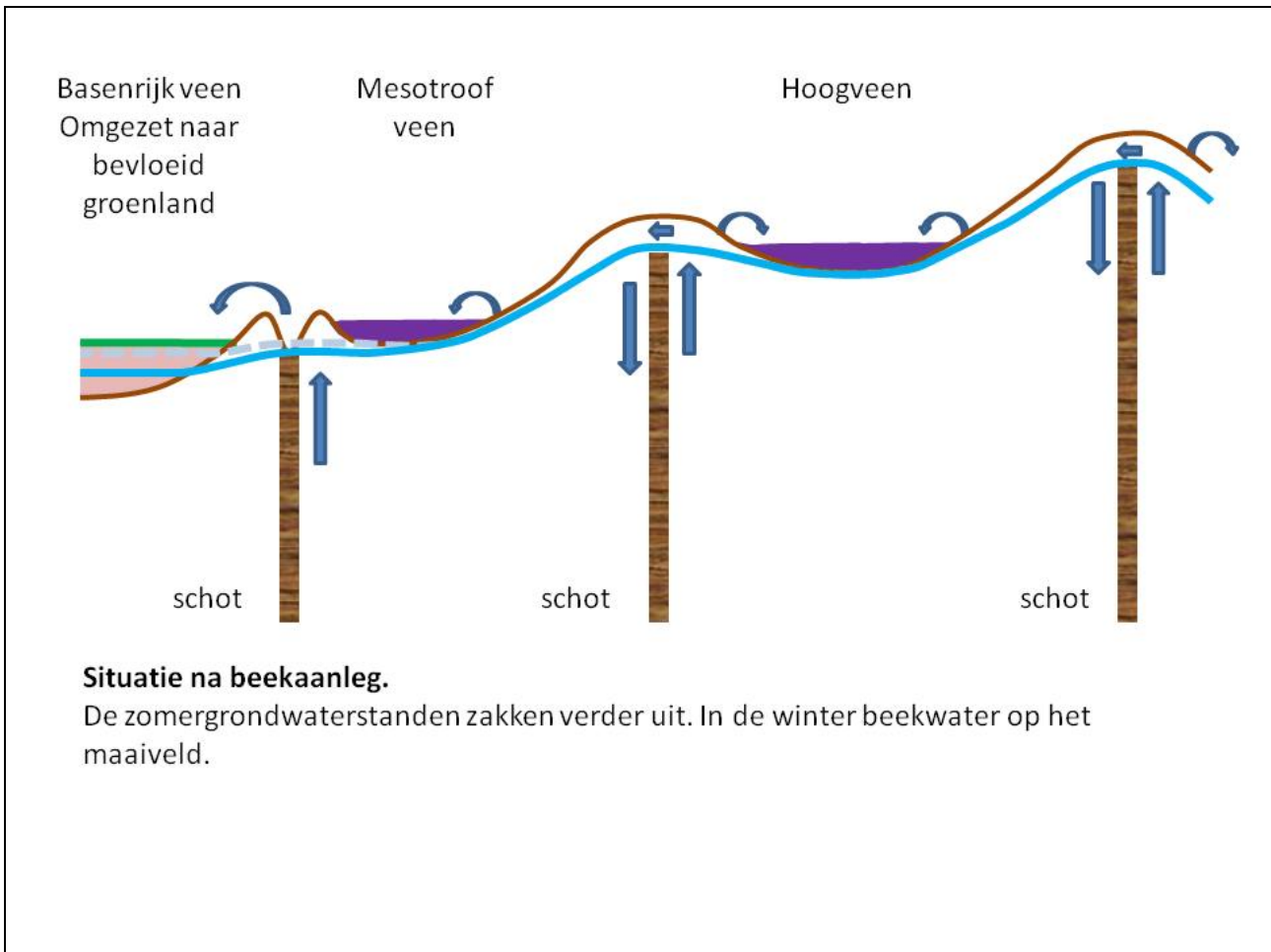
Figuur 13 Keileemkaart met indicaties van rechte lijnen.

De veronderstelde werking van de verschuivingsvlakken op de hydrologie en de invloed van menselijk handelen daarop is in de onderstaande figuren weergegeven. Beperking is hier dat slechts 2 dimensies en een drietal verschuivingsvlakken weergegeven kunnen worden. Waar verschuivingsvlakken elkaar kruisen kan de aangegeven veenvorming achter ruggen dus ook naast zo'n rug plaats vinden. Er lijkt niet alleen een oneindig aantal variaties mogelijk op het thema, maar het lijkt er sterk op dat al die variaties ook daadwerkelijk in het veld te vinden zijn.



Figuur 14 Ontwikkeling van het ontwateringsstelsel: oorspronkelijke situatie.

Randen van beekdalen zijn bij uitstek de plaatsen waar de keileem dun of verscheurd is. De daar voorkomende kwel kan uit de direct achterliggende gronden komen, zoals is afgebeeld, maar ook uit dwars op de figuur staande hogere stelsels. Het voedde de beekdalen. Beken ontbraken daar overigens in. Boomloos baserijk veen zal hebben gedomineerd, al was lokaal broekbos mogelijk (zie ook Everts & de Vries, 1991). Soms was van kalkmoerassen sprake – men sprak dan van blekken (zie ook Baaijens et al, 2011).

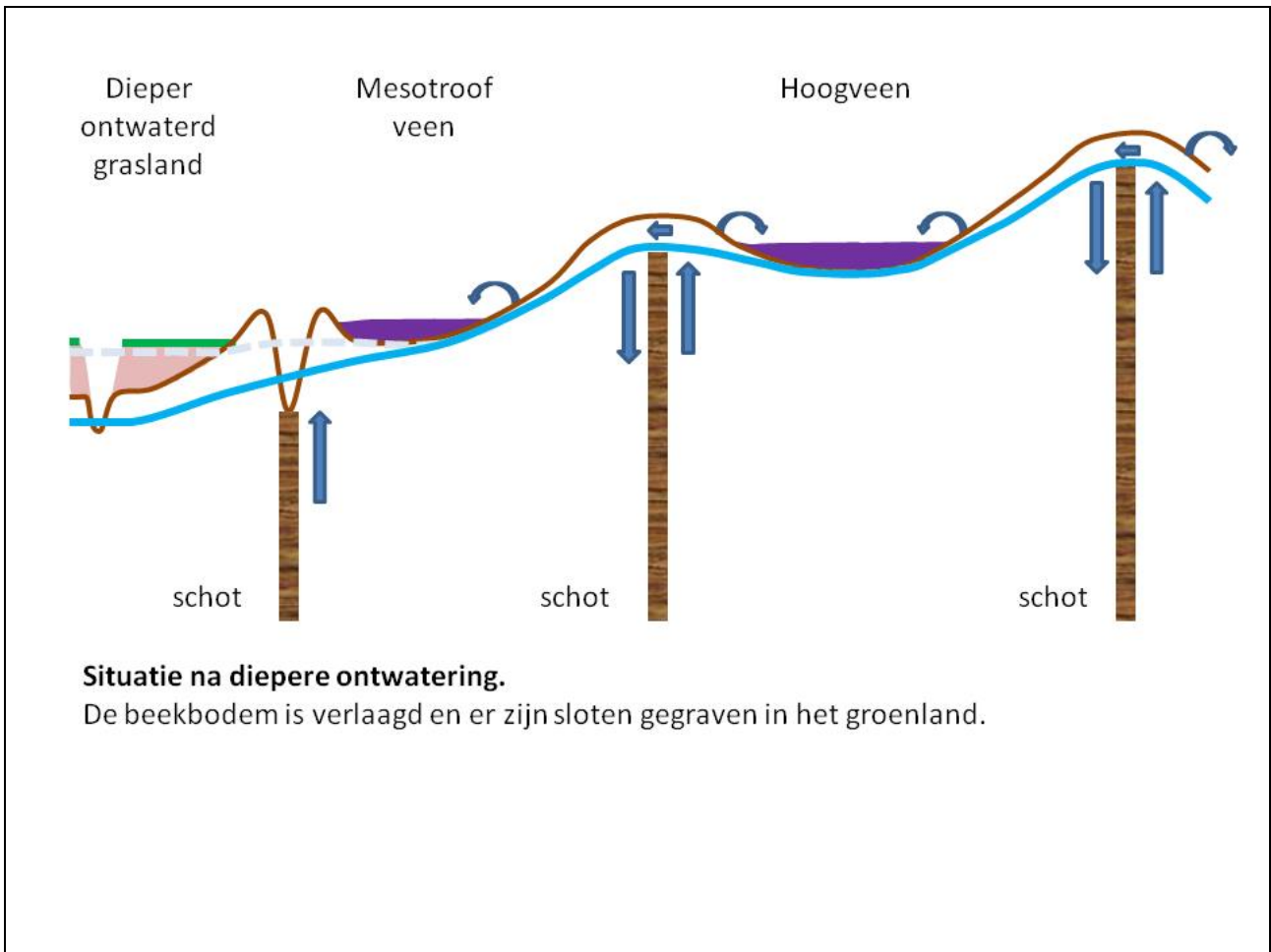


Figuur 15 Ontwikkeling van het ontwateringsstelsel: situatie na beekaanleg.

De randen van beekdalen werden praktisch altijd afgetapt en waren de plaats bij uitstek voor opgeleide stelsels. Bij de aanleg van beken regelde men de afvoerverdeling over het jaar door meer of minder diep te graven; door zand verstopte bronnen kregen naar de oppervlakte toe steeds fijner zand. Door dieper te graven verkreeg men meer water in de winter, maar minder in de zomer.

De grondwaterstanden tussen bronnen in regelde men door de beekbodem meer of minder uit te diepen of, bij wegzijging, leem in te kloppen in de bodem. Men speelde ook met de breedte: een grotere berging in de beek zelf kon ook bereikt worden door de beekbreedte te variëren.

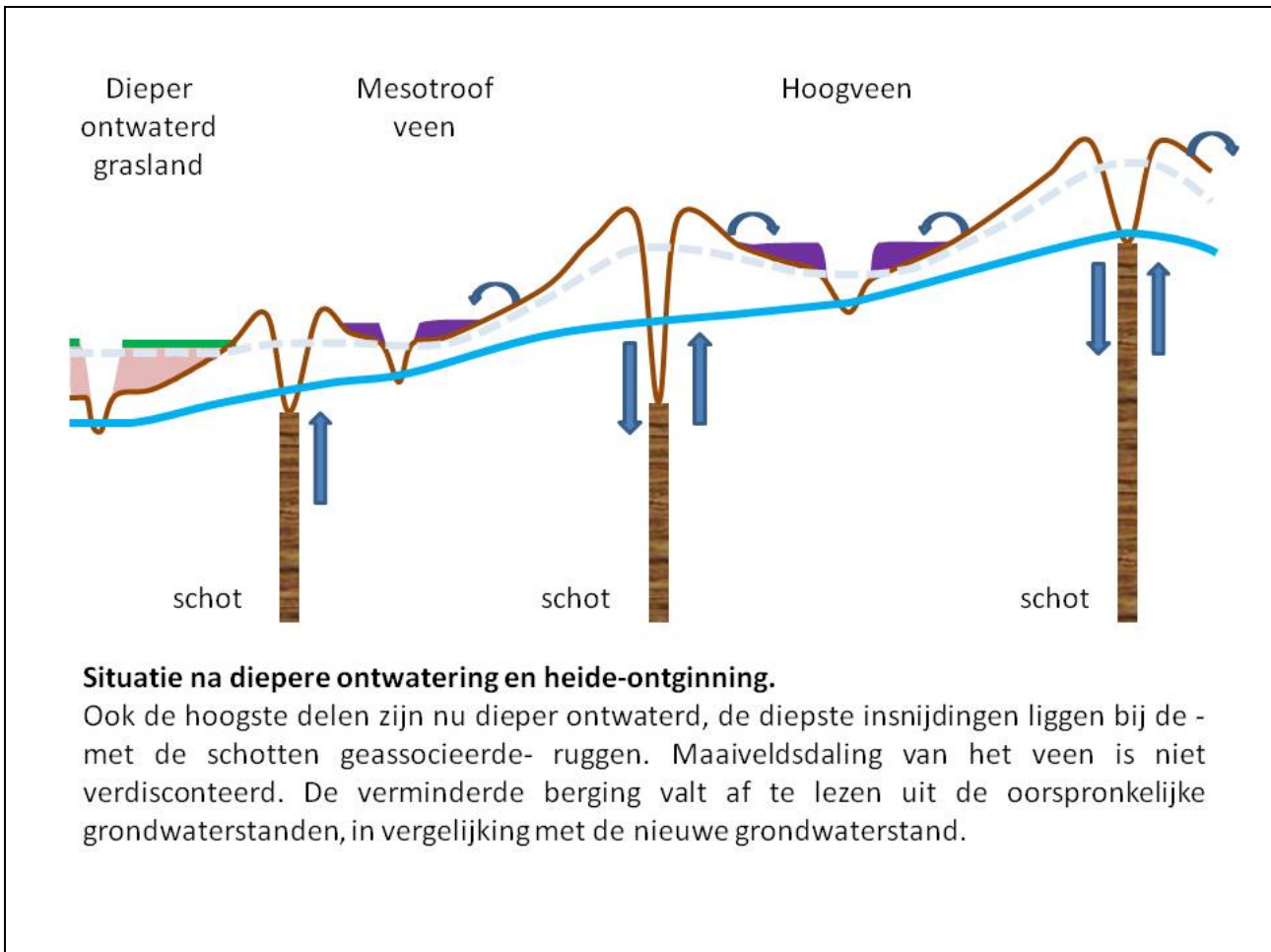
Men benutte niet alle bronnen: de beekdalen werden vooral als hooiland gebruikt en op de plateaus had men weiland, gewoonlijk dicht bij huis, omdat men, vanwege de mest, het vee dagelijks opstalde.



Figuur 16 Ontwikkeling van het ontwateringsstelsel: situatie na diepe ontwatering.

Boeren is vanaf ca 1850 voorgehouden dat men dieper moest ontwateren om de (kunst-)mest niet weg te laten spoelen. Onregelmatigheden in de beekbodem werden geacht de afvoer te remmen en dienden dus weggenomen te worden. Dat leidde al tot diepere ontwatering en een ontregeling van de waterhuishouding: de winterafvoer werd hoger, omdat men de stop uit de bronnen trok en in de zomer trad vaker droogstand op.

Rond 1900 zien we in vele beekdalen het aantal sloten toenemen. Dat hangt overigens ook samen met de in de volgende figuur geschetste ontwikkeling.



Figuur 17 Ontwikkeling van het ontwateringsstelsel: situatie na diepere ontwatering en heide-ontginning.

De aanvoer van granen vanuit het buitenland maakte de opkomst van niet-grondgebonden landbouw mogelijk en daarbij kwam dierlijke mest beschikbaar. Met die dierlijke mest werd in de 19^e eeuw al ca 1/3 van het heideareaal van ons land ontgonnen. Dat ging altijd gepaard met ontwatering. Daarbij werden verschuivingsvlakken (schotten) doorgraven en/of werd water naar andere deelsystemen gebracht dan daarvoor het geval was.

De depressie van de jaren '80 van de 19^e eeuw bracht voorts met zich mee dat men in toenemende mate turf ging steken in de kleinere veentjes op de heide. Wie kaarten van 1850 vergelijkt met kaarten van 1900 zal getroffen worden door de enorme toename van sloten op de heide. Dat alles leidt tot een verminderde berging, zowel in de grond als er op en tot nieuwe zandverstuivingen. Om aan dat laatste een eind te maken wordt Staatsbosbeheer opgericht.

III. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Bij het veldwerk voor dit rapport is gebleken dat op tal van plaatsen aanwijzingen aanwezig zijn voor al dan niet vroegere invloed van grondwater. De aanwezigheid van verticale verschuivingsvlakken of schotten lijkt redelijk waarschijnlijk; want met name de waarnemingen van kwelkraters aan de bovenzijde van dergelijke vlakken en het ontbreken ervan aan de lage kant verleent additionele steun aan onze veronderstelling op dat punt. Op ten minste één plaats werd behalve met een dergelijk vlak ook een relatie gevonden met een inversierug. Ook hier werden aanwijzingen voor grondwaterinvloed gevonden.

Zo langzamerhand ontstaat het beeld dat elke steilrand, of zelfs elk knikje in het maaiveld een aanwijzing is voor stuwingsverschijnselen die samenhangen met schotten. Het meest pregnant zijn de aanwijzingen in zijloopjes van het Grolloërdiepje, maar we vonden ze ook bij sloten en greppels in het noorden van de boswachterij Hooghalen. In dat laatste gebied is er het meest nadrukkelijk op gelet.

Al met al lijkt de weg - ingeslagen door Johan van Veen, die in 1925 de grotere ruggenstelsels in Drenthe onderscheidde en vervolgens Bart van Heuveln die in de jaren zestig en zeventig ontdekte dat daarmee merkwaardige verschijnselen als steilrandjes, zandverstuivinkjes, abrupte richtingveranderingen in beekdalen, etc., samenhangen – nog steeds niet volledig te zijn afgelegd.

De door Martin Rappol aangedragen verklaring voor het rechte karakter van de ruggenstelsels als flutings, bood ruimte bij het landschapsecologisch onderzoek voor het onderkennen van de invloed van drukverschillen in het landijs op de ondergrond en bij het ontstaan van verticale verschuivingsvlakken. De betekenis van de invloed daarvan op de morfologie en de hydrologie van het landschap is feitelijk nog steeds in de beginfase van wetenschappelijk onderzoek.

Het gezamenlijk gebruik van uiteenlopende bronnen zoals AHN, de rood-blauwkaarten en vroegere topografische kaarten en luchtfoto's; zowel als informatie die uit het voorkomen van planten kan worden afgeleid, biedt daarbij onverwachte perspectieven voor een vruchtbare samenwerking tussen aardwetenschappers en landschapsecologen. In feite vormt ook onderhavig onderzoek daarvoor de eerste verkenningen op grond waarvan de eerste syntheses worden gemaakt die door nader geomorfologisch, hydrologisch en bodemonderzoek nader moeten worden getoetst. Vooralsnog lijkt de synthese voldoende basis te geven om vernattingsmaatregelen te treffen met het oog op ecologische herstel. Monitoring is daarbij van belang voor nader toetsing.

Ook uit dit onderzoek komen sterke aanwijzingen dat ook op de plateaus tussen de beekdalen wederom¹⁶ de invloed van grondwater kon worden vastgesteld. In hoeverre hier van actuele of historische verschijnselen sprake is, is zonder nader hydrologisch onderzoek niet goed uit te maken. Geconstateerd kan echter wel worden dat de hydrologische situatie dermate nat was dat in een recent verleden (namelijk de jaren '30 van de vorige eeuw) er toe leidde dat bij de bosaanleg omvangrijke greppel- en slotenstelsels zijn aangelegd. Het lijkt dan ook voor de hand te liggen bij herstelmaatregelen gericht op een versterking van het natuurlijk functioneren van de beide boswachterijen met deze verschijnselen rekening wordt gehouden.

Daarbij lijkt van een opmerkelijk verschil sprake te zijn tussen de twee boswachterijen Grolloo en Hooghalen. De rijkdom aan groenland in het westen van het bestudeerde gebied lijkt een parallel te vinden in de relatieve rijkdom aan veen in het noorden van de boswachterij Hooghalen. Hoewel in het noorden van de boswachterij Grolloo veen bepaald niet ontbreekt, lijken hier de mogelijkheden voor bosontwikkeling groter. In Hooghalen vormt het Hingsteveen, op zich niet één enkel veen maar een reeks met veen gevulde depressies, de kern van een omvangrijke vochtige en natte zone die zich uitstrekt tot in de omringende bospercelen. Plaatselijke voorkomens van vruchtbare Klimop, Riet en Hennegras maken duidelijk dat er ook plaatsen zijn, waar relatief voedselarm hoogveen contact had met wat basenrijkere gronden als gevolg van zoals we aannemen, het opwellen van water tegen verticale verschuivingsvlakken. Van dergelijke contactzones is nu geen sprake meer, maar de verwachtingen zijn hooggespannen, want juist hier kunnen we soorten verwachten als Gevlekte orchis, Heidekartelblad, Beenbreek en *Sphagnum rubellum* bulten boven nesten van *Formica picea*.

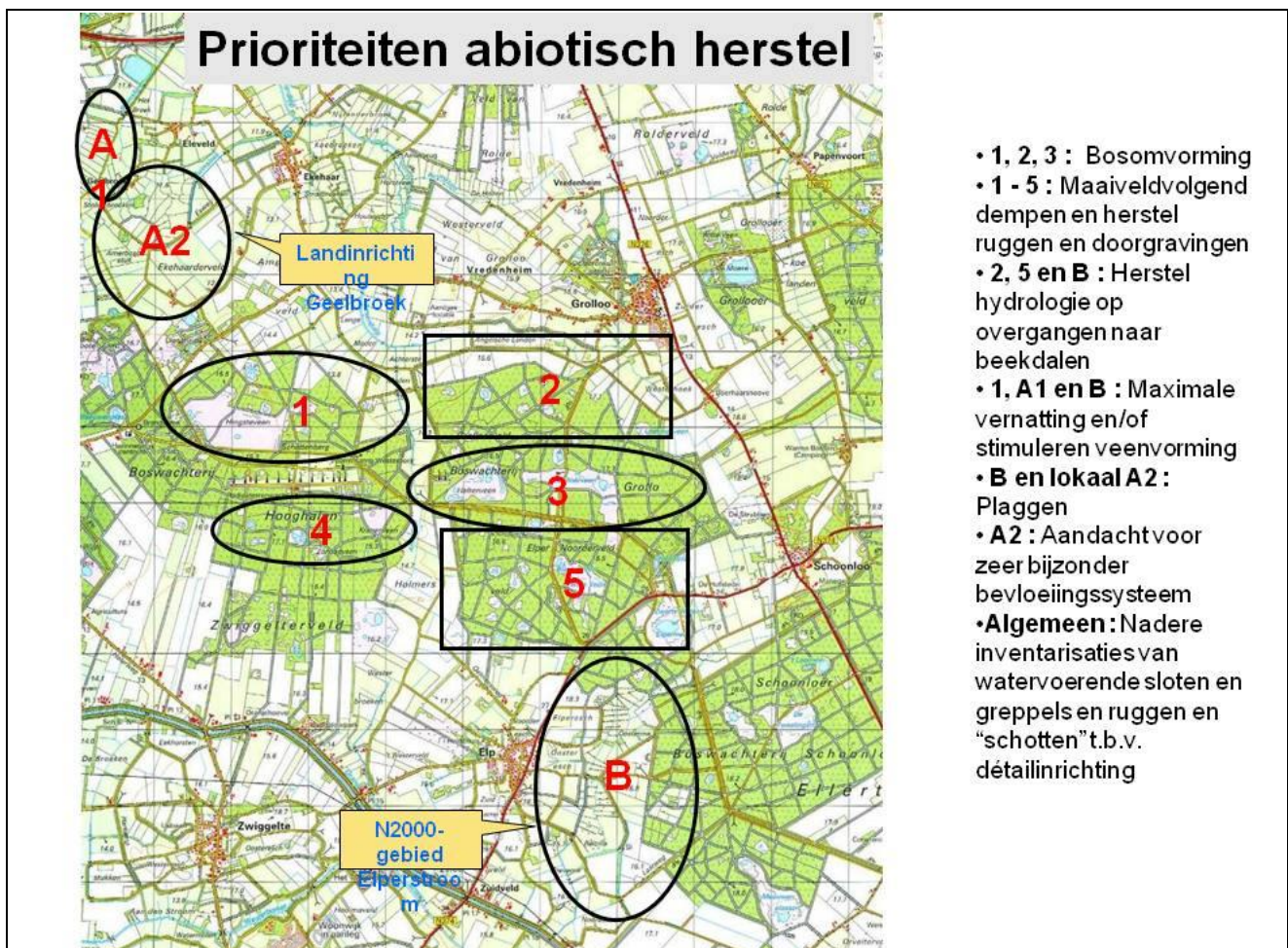
Soortgelijke contactzones zijn ook in veentjes in het noorden van de boswachterij Grolloo te verwachten. Getuige het voorkomen van Bosanemoon aan de noordzijde van de boswachterij, zijn ook de kansen voor bosontwikkeling in samenhang met verschuivingsvlakken gunstig. In deze boswachterij ligt voorts een buitengewoon mooi ontwikkelde inversierug, die vermoedelijk in samenhang van de aanwezigheid van verschuivingsvlakken een plotselinge verbreding

¹⁶ Zie hiervoor Baaijens et al. 2011a

vertoont. Juist hier vonden we langs de flanken van de rug een veentje met Riet en Hennegras in de oever en prachtige vitale nieuwvestiging van veenmossen langs de rand van de rug, een duidelijke aanwijzing voor inversie en aanwezigheid van basenhoudend grondwater hoog in het profiel. Iets westelijker werd de rug begeleid door vruchtbare Klimop. De rug zelf is thans diep ontwaterd maar het zal duidelijk zijn dat beëindiging van de ontwatering kansen biedt voor een wat rijker bostype.

De keuze van Staatsbosbeheer om alle sloten en greppels te dempen kan vanuit concepten die voortkomen uit de patroonanalyses in deze studie dan ook ten volle worden onderschreven. In algemene zin dient dat reliëfvolgend plaats te vinden. Omdat echter bij het graven van sloten en greppels uiteenlopende hydrologische systemen zijn ontwaterd, dient in feite bij het opstellen van een bestek, te worden gezocht naar maatwerk. Het maakt immers verschil of een sloot is gegraven op een zandige kwelkop (inversie), op een verticaal verschuivingsvlak, dan wel in een moerige of venige laagte. In het laatste geval zal ook vaak een waterhardlaagje of een gliedelaagje zijn doorgraven. Soms ook naderen greppelstelsels te dicht, steilrandjes, waarachter stuwings van grondwater plaatsvindt, en bij hogere grondwaterstanden water over het verschuivingsvlak stroomt en hebben zo een verdrogende werking waarbij het ecologisch effect van de stuwings te niet wordt gedaan. In andere gevallen is een aangrenzend perceel ontgrond en dienen voorzieningen te worden getroffen die afstroming in die richting bemoeilijken.

Speciale aandacht verdient het aanwezige strooisel. Bij kappen van het bos kan dat leiden tot ongewenste verruiging en het lijkt dus aanbevelenswaardig om in algemene zin te adviseren deze laag te verwijderen. Vraag is echter of dat in alle gevallen noodzakelijk of zelfs gewenst is. Op een aantal plaatsen betreft het moerige laagtes, waar slecht doorlatende laagjes doorgraven zijn. Men kan zich voorstellen dat juist de laagste punten het aanwezig organisch materiaal de grondstof kan zijn voor een nieuw, slecht doorlatend, humeus laagje. De boomsoort speelt daarbij naar verwachting eveneens een rol en ook hier geldt dat maatwerk vereist is.

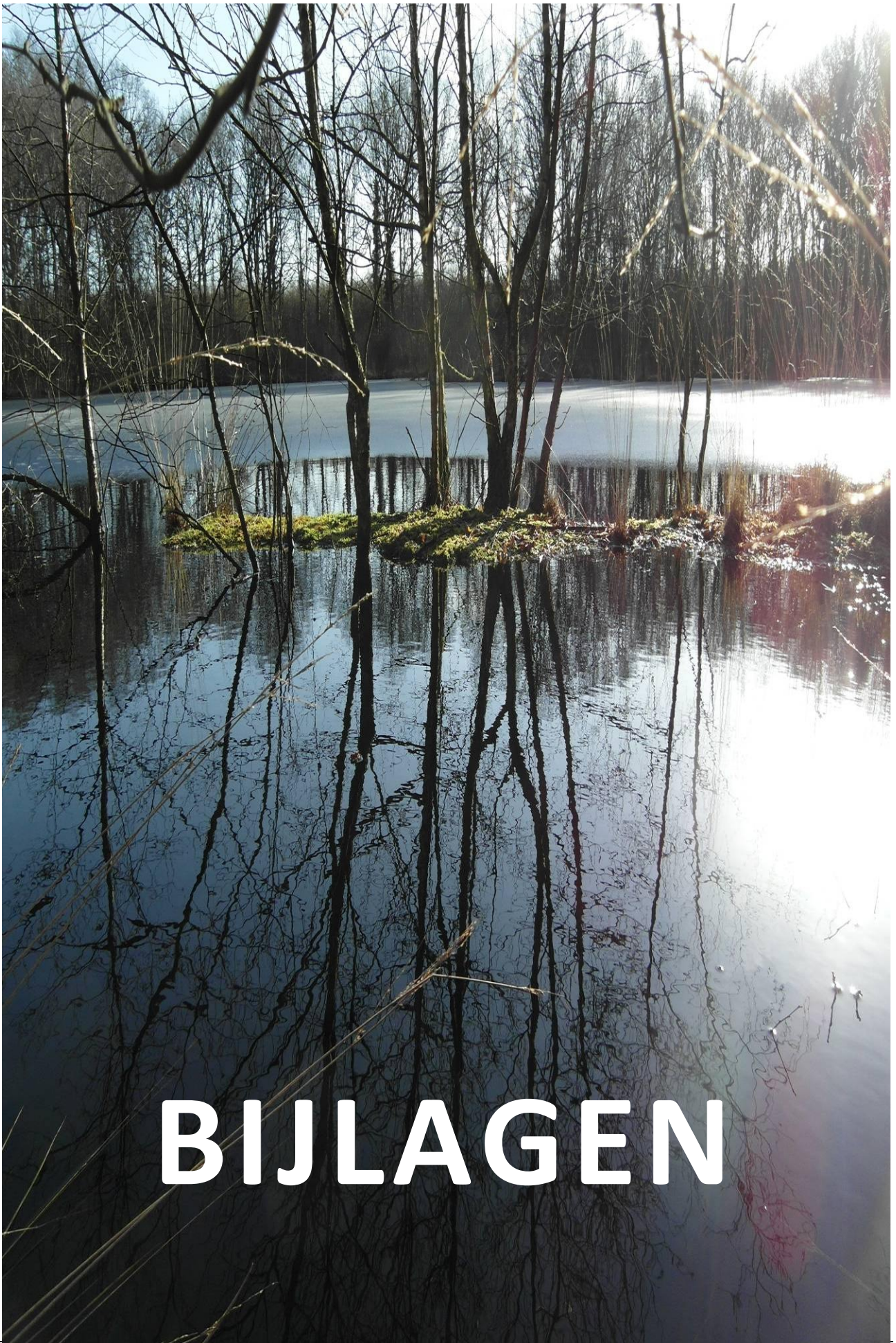


Figuur 18 Prioriteit veldinventarisatie voorafgaand aan inrichting.

Indien strooisel verwijderd wordt, wordt geadviseerd er een nuttige bestemming voor te zoeken, bijvoorbeeld bij Rododendron- en Azaleakwekers, dan wel bij in biomassa geïnteresseerde partijen. Het moment van verwijdering is daarbij redelijk cruciaal, met name in natte perioden is de kans op beschadiging van de bodem zeer groot. Waar de winter gewoonlijk beschouwd wordt als de periode voor kap, zou het voor de natuurontwikkeling wel eens gunstiger kunnen zijn om dit juist in een droge periode, in de zomer te doen.

Bij de verdere planontwikkeling wordt geadviseerd om eerst de noordelijke delen van de boswachterijen Hooghalen en Grolloo nauwkeuriger te inventariseren op de aanwezigheid van verticale verschuivingsvlakken, lekken van inversieruggen, ingravingen in veen en keileem, en dergelijke en de inrichtingsmaatregelen daarop af te stemmen.

Ten aanzien van het Geelbroek zouden we een warm pleidooi willen houden voor een grondige inventarisatie van de resten van het vroegere bevoeiingsstelsel. Dit stelsel alleen al weerlegt de 19^e eeuwse wijsheid dat “mandegoed schandegoed is”. Daarmee wilde men uitdrukken dat aan gemeenschappelijk gebruikte gronden geen enkele aandacht werd besteed, laat staan dat er in geïnvesteerd werd. Het Geelbroek c.s. wijst er juist op dat in een tot ver in de 19^e eeuw gemeenschappelijk gebruikt groenlandcomplex, wel degelijk met groot vernuft ingewikkelde stelsels tot stand werden gebracht. Als zodanig is het een monument van de kracht van eigenerfde boeren en het enige bewijs van hun activiteit. De geschiedenis is hier met de schop geschreven en niet met de pen.

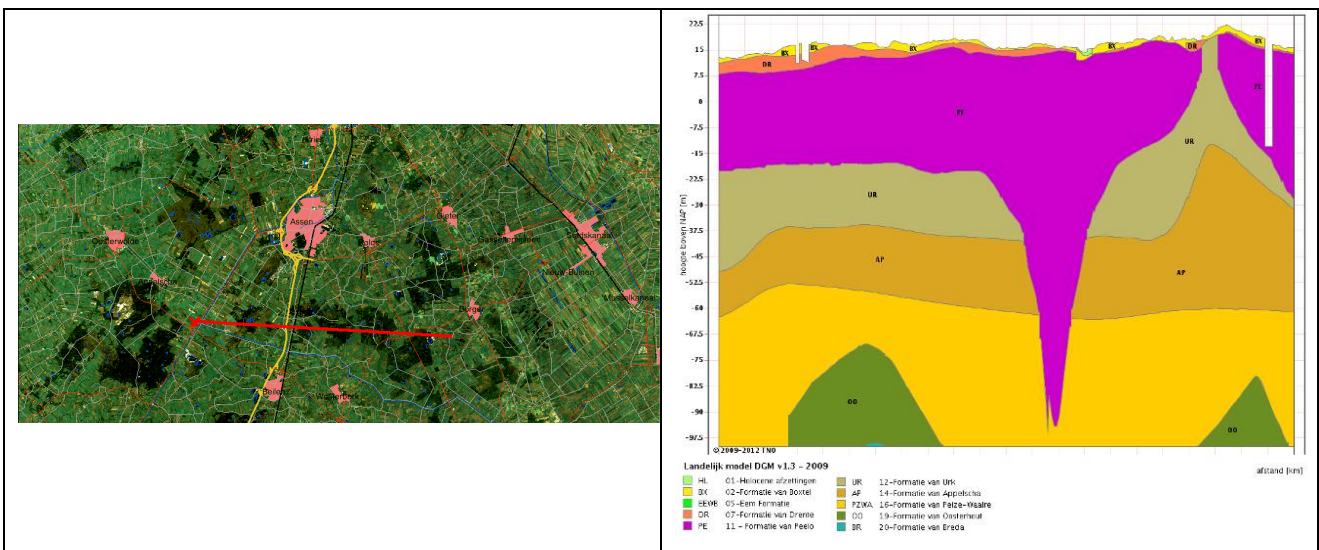


IV. BIJLAGE - DE LANDSCHAPPELIJKE CONTEXT VAN HET ONDERZOEKSGBIED

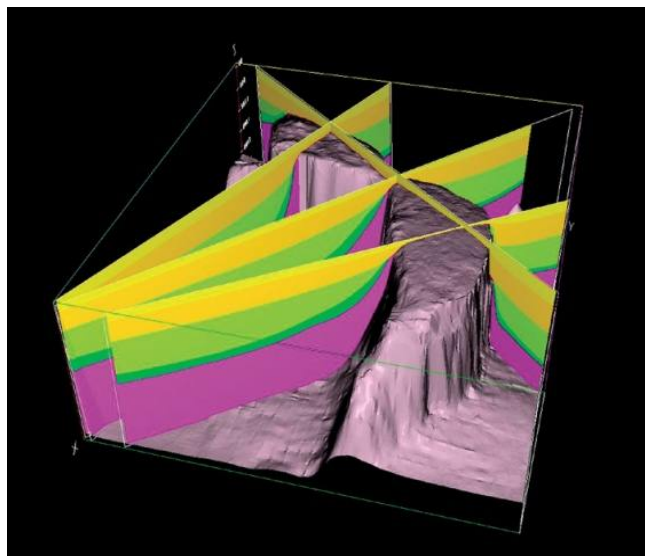
De geologie

De ondergrond van het onderzoeksgebied bestaat uit verschillende pakketten die zijn afgezet gedurende de laatste ijstijden. Maar de ondergrond wordt enerzijds gedomineerd door reusachtige zoutdiapieren van het Zechstein zout en daarnaast door imposante tunneldalen die tot 160 m diep reiken.

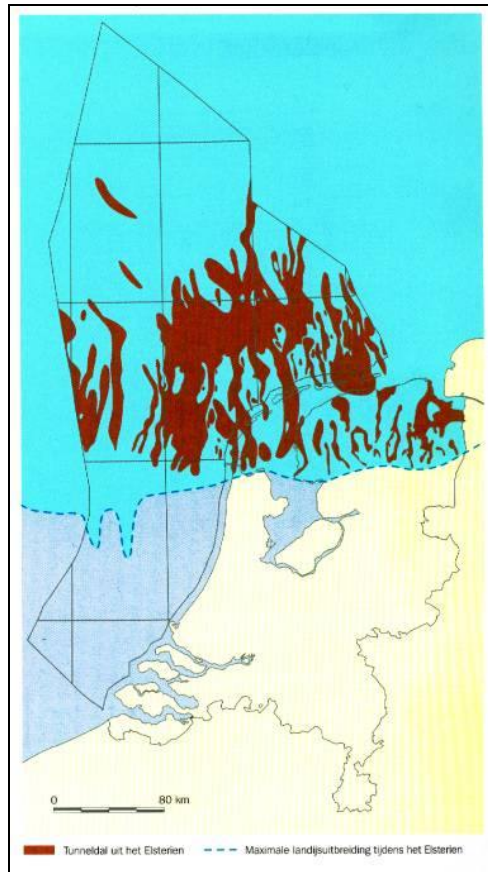
De doorsnede hieronder toont de Rolde rug, met daaronder de diapier van Schoonloo.



Figuur 19 Doorsnede door de ondergrond, waarin de opwelling boven de diapier van Schoonloo te zien is. (Bron: www.dinoloket.nl).

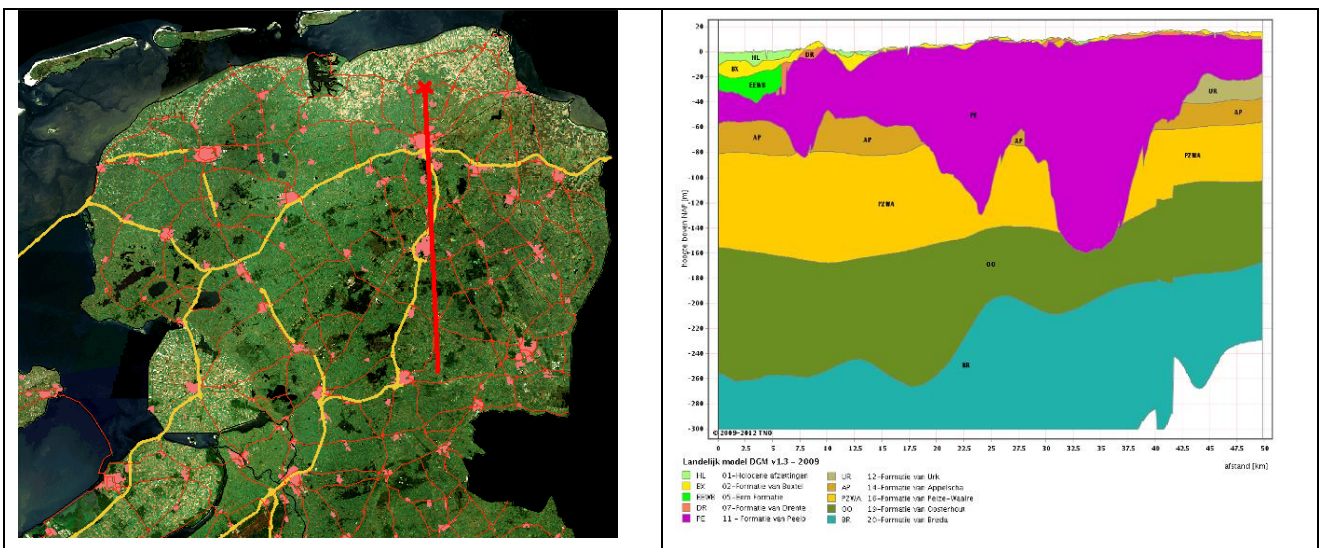


Figuur 20 Driedimensionale reconstructie van een zoutdiapier. Hierin is zichtbaar dat de diepere sedimenten meegesleurd zijn met de opwelling van het steenzout (Bron: www.geologievannederland.nl).



Figuur 21 Ligging van Elsterien tunneldalen (de Peeloo Afzetting)¹⁷.

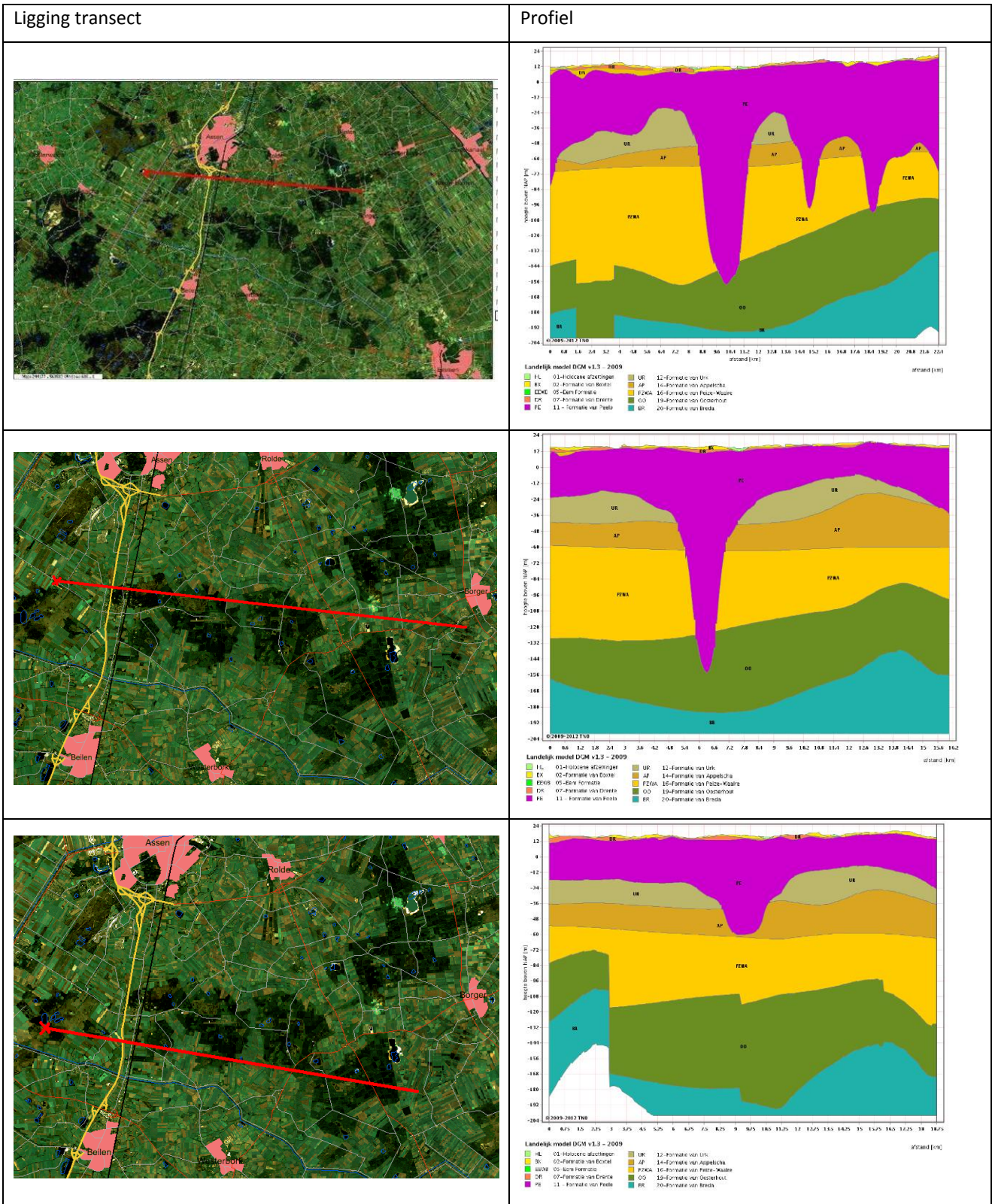
De tunneldalen zijn diep ten noorden van het studiegebied, en dempen naar het zuiden gaand snel uit. Dit is hieronder geïllustreerd.



Figuur 22 Doorsnede door de ondergrond van Groningen naar het studiegebied. Duidelijk is de vorm en ligging van het tunneldal te zien. (Bron: www.dinoloket.nl).

¹⁷ Mulder, E.F.J., Geluk, M.C., Ritsema, I., Westerhoff, W.E., Wong, T.E. 2003. De ondergrond van Nederland. - Herent, België. Uitgave. Nederlandse Organisatie voor toegepast- natuurwetenschappelijk onderzoek TNO.

Uit de figuur hierboven wordt duidelijk dat de ondergrond van ons studiegebied ongeveer ter hoogte de Holmers doorsneden wordt door een dal van ongeveer 160 m diep, dat net ten zuiden van de boswachterij uitgedempt is tot ongeveer 60 m diep.

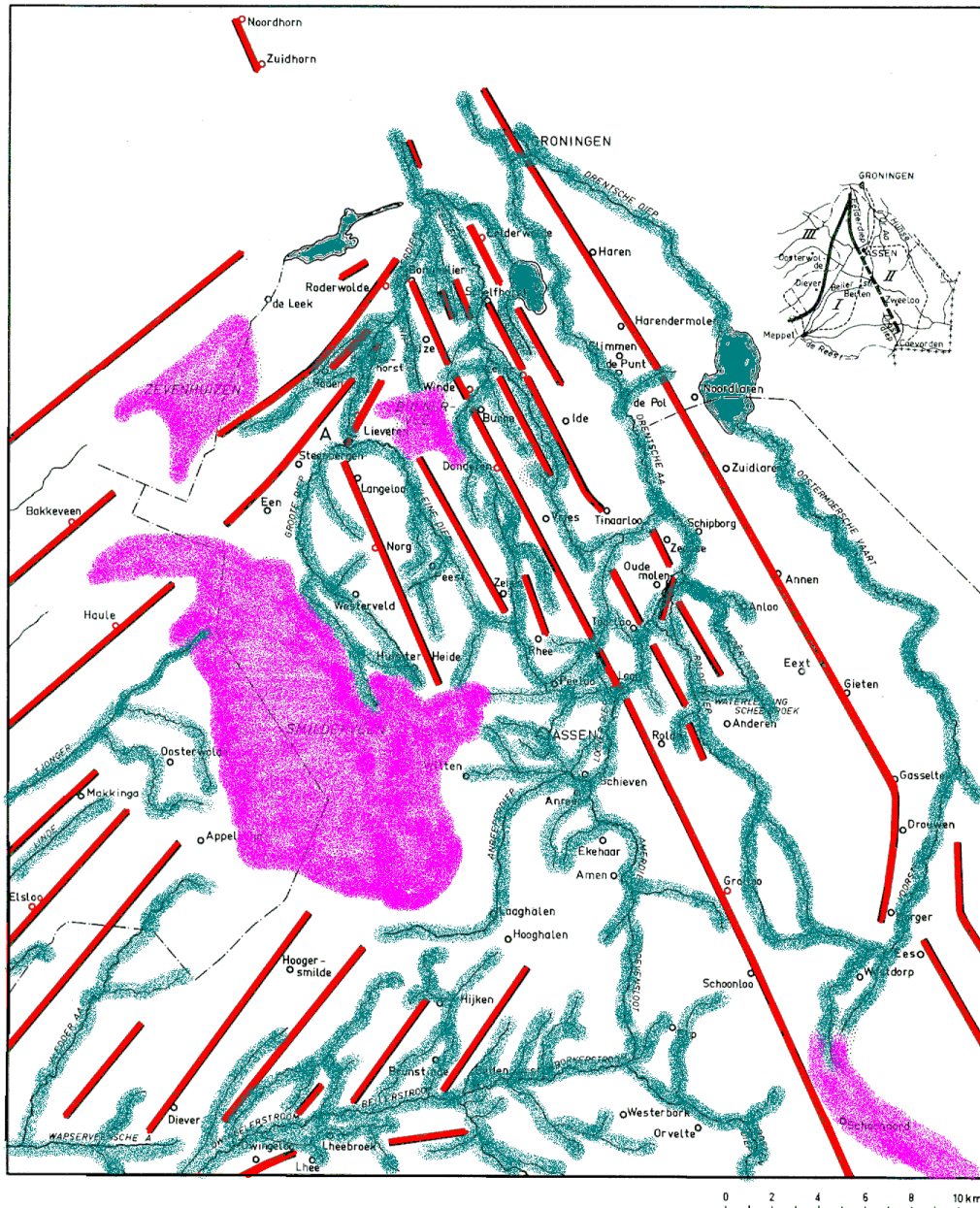


Figuur 23 Drie transecten rondom het studiegebied die de vorm en diepte van de tunneldalen laten zien. (Bron: www.dinoloket.nl).

Landschapsvormen in Noord Nederland.

Reeds in 1925 merkte Johan van Veen op dat er zich in Noord Nederland herhalende patronen voordeden van rechte ruggen. Een kaartje met de door hem onderscheiden ruggen is opgenomen in 'De Bodem van Drenthe'¹⁸.

FIG. 2. Heuvelruggen in noord-Drente (naar Van Veen, 1925).



Figuur 24. Kaartje met de 'ruggen van Van Veen' uit 'De Bodem van Drenthe'

Deze ruggen zijn geïnterpreteerd als zogenaamde flutings (Rappol M. 1984 en 1992¹⁹, Flint R.F. 1971²⁰, Sugden D.E. & B.S. John 1984²¹). Dit zijn langgerekte structuren, die ontstaan zijn onder voortbewegend landijs. Wanneer het landijs

¹⁸ Van Heuveln, B. (1965): *De bodem van Drenthe*. Wageningen.

¹⁹ Rappol M. (1984): *Till in southeast Drenthe and the origin of the Hondsrug complex, the Netherlands. Eiszeitalter u. Gegenwart 34:7-27* en Rappol M. (1992): *Inleiding. Geologische landschappen van Drenthe. Hdst. 1 in M.Rappol (red): In de bodem van Drenthe. Geologische gids met excursies*. Amsterdam.

²⁰ Flint R.F. (1971): *Glacial and quaternary geology*. New York.

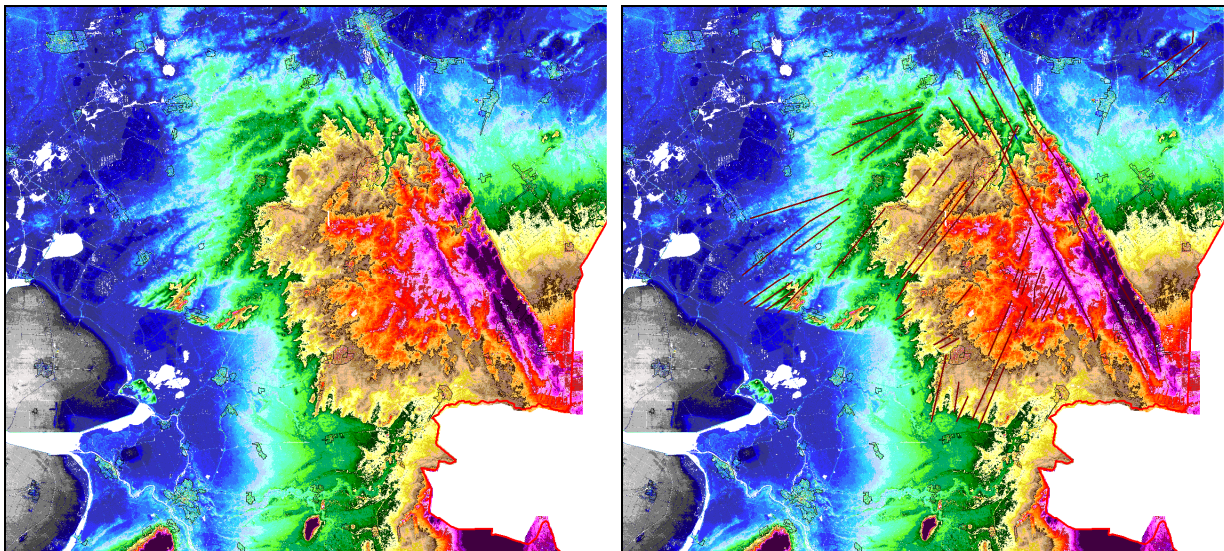
²¹ Sugden D.E. & B.S. John (1984): *Glaciers and landscape*. London.

zich over een obstakel in de ondergrond heen bewoog, werd achter het obstakel de ondergrond als het ware omhoog geperst in de vorm van een rug.

Dat stelsel van ruggen zoals opgemerkt door Van Veen (1925) is ook op satellietbeelden terug te vinden (zie bijv. Rappol, 1992). Roeleveld beschreef de voortzetting ervan in Noord-Groningen (Roeleveld 1970/1971). “Het meest opvallend is het in de beekdalen, waar ze zich, in de woorden van Van Veen, als “kopen” manifesteren. Het zijn flutes: langgerekte lage verheffingen in het landschap, die ontstaan zijn door drukverschillen binnen het op de grondmorene rustende landijs.”

Door die drukverschillen werd lokaal materiaal omhoog geperst. Kennelijk bieden ze weerstand tegen erosieve processen, want ze hebben zowel het geweld van de smeltwaterstromen in het Saalien als in de oerdalen overleefd. Keileem en keien lijken er dus een belangrijk bestanddeel van uit te moeten maken²².

Kennelijk hebben ze ook verticale dimensies in die zin, dat ze niet alleen nog steeds boven een groot deel van het maaiveld uitsteken – vooral opvallend in de beekdalen – maar zich ook in de diepte manifesteren. Ware dat niet zo, dan konden ze niet als kopen de beekdalen insteken²³. Dat leidt dus tot de aanname dat die verwrongen keileem als min of meer verticale verschuivingsvlakken in de ondergrond zou kunnen fungeren. Deze verschuivingsvlakken zouden niet alleen scheidend behoeven te zijn, maar ook transporterend – de op satellietbeelden zichtbare structuren kunnen zeer breed zijn en het is niet ondenkbaar, dat er zgn. premorenaal zand in ingesloten is geraakt. Ook keileem bevat overigens zandnesten en gedraagt zich eerder als een zavel dan als een dichte leemafzetting. Dat alles wijst op belangrijke discontinuïteiten in doorlatendheid in het horizontale en in het verticale vlak.



Figuur 25 Hoogtekaart Noord Nederland voorzien van interpretaties tav flutings uit twee van de vijf hoofdrichtingen.

²² Johan van Veen, die als eerste deze structuren beschreef, maar beter bekend is als de vader van de Deltawerken, beschreef de kern van zo'n "kaap" bij Dwingeloo inderdaad als uit keileem bestaand.

²³ Bij die vervormingen zijn keien met gletsjerkrassen rechtop komen te staan. De vondst van dergelijke stenen in ongestoorde keileem bij de rotonde bij Gieten leidde in de kolommen van Grondboor en Hamer tot een wrevelige discussie tussen Rappol en de amateur-geoloog Schuddebeurs. Terwijl Rappol de vorming van flutes als eerste had geopperd, ontging het hem kennelijk, dat daarin een verklaring voor dat al eerder en elders beschreven verschijnsel school.

De werking van landijs op de (on)diepe ondergrond.

Onderzoek van Baaijens en Van der Molen (2011) aan enkele Drentse gebieden leverde een nieuwe hypothese op ten aanzien van de ontwikkeling van de Drentse plateaus en beekdalen en hun onderlinge relaties. De geponeerde hypothesen dienen nader te worden onderzocht, en kunnen van grote betekenis zijn voor de interpretatie van de hydrologie van Drenthe. Het onderzoek leverde drie zaken op die verband lijken te houden met flutings.

1. In het Lheebroekzand werd een grondwaterstands daling (2m) geconstateerd van voor 1900. Nadien werd in het kader van advieswerk bij het Brandeveen eveneens een forse grondwaterstands daling opgemerkt (3m)²⁴. Die daling wordt in verband gebracht met aanzienlijke intensivering van de verveningen op en rondom het Drents Plateau na 1600. Ze laten echter ook iets anders zien. Indien, zoals gebruikelijk is, de daling op hogere gronden een directe relatie zou hebben met de grondwaterstanden in de beekdalen, dan zou dit betekenen dat dorpen als Uffelte, Lhee, Lheebroek, Dwingeloo, Beilen en dergelijke vóór 1600 onder water zouden hebben gestaan. We weten dat dit niet het geval was. Kennelijk is er een mechanisme dat voorkomt dat dalingen op de hogere gronden zich direct vertalen in grondwaterstands dalingen in de beekdalen.
2. Een andere observatie is de afbuiging van oppervlakkige stromingsstelsels ten westen van twee pingo-ruïnes die bij Gieten zijn bestudeerd. Het beeld daarvan suggereert dat plaatsjes met een geringe doorlaatbaarheid worden afgewisseld met plaatsjes met een betere doorlaatbaarheid.
3. Een derde opmerkelijk verschijnsel is dat er de schijn van heeft dat grondwater gevoede stromingsstelsels ook op de plateaus voorkwamen. We vonden er één terug als een verstoven rug in het Lheebroekzand en nadien werden er vergelijkbare ruggen gevonden in het Noordenveld onderdeel van het Nationaal Park Dwingelderveld en in Boschoord. Dit is opmerkelijk omdat de plateaus als inzigtgebied te boek staan. Het vroegere voorkomen van kwel kan worden afgeleid uit het voorkomen van ijzerconcreties in het dekzand boven de keileem. In het deelrapport over de veentjes van Dwingeloo wordt beredeneerd waarom we vermoeden dat kwel vroeger een redelijk algemeen verschijnsel was op de hogere delen tussen de beekdalen. Ook dit verschijnsel wijst op een zekere isolatie van hogere terreindelen en beekdalen.

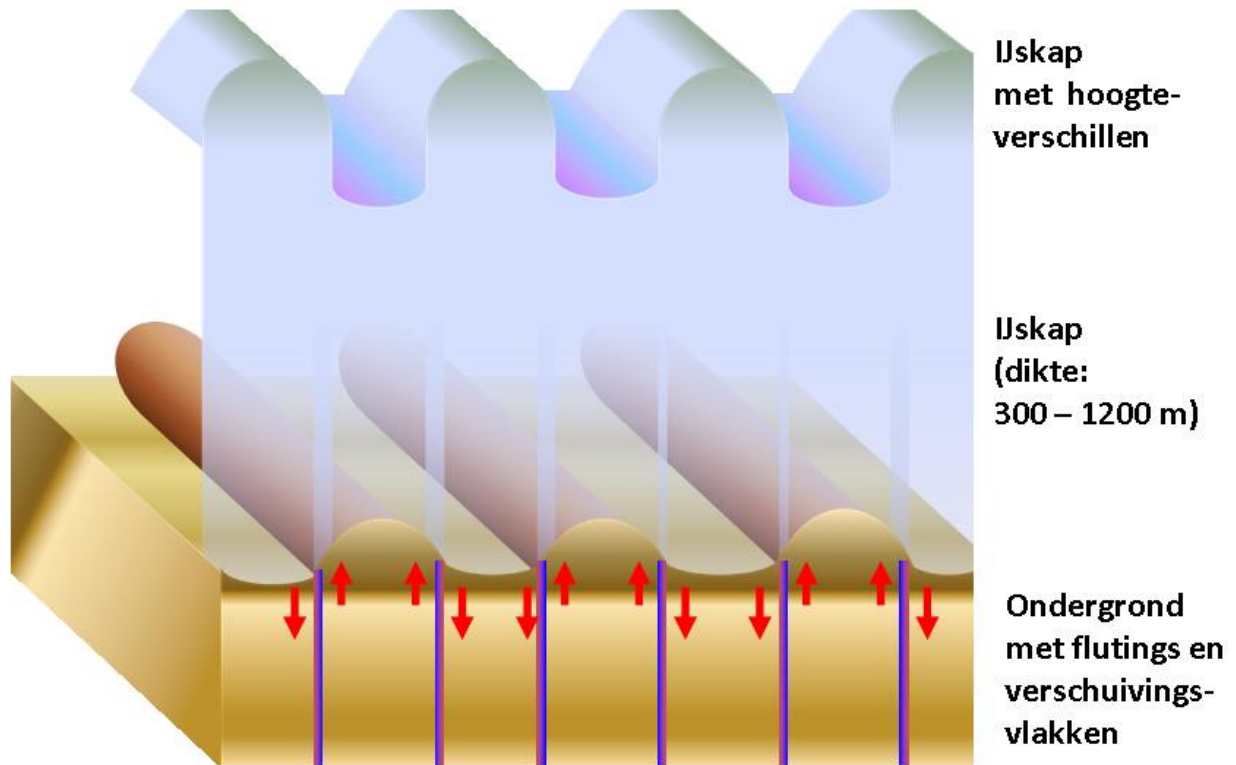
De geconstateerde relatieve isolatie van plateaus en beekdalen, de anisotropie op de plateaus door verschillen in doorlaatbaarheid en de vroegere aanwezigheid van kwel op de plateaus vragen om een verklaring. Als hypothese zouden we naar voren willen brengen dat juist de aard van de ruggen daarvoor een verklaring zou kunnen bieden. Daarvoor moeten we onderzoeken hoe deze ruggen gevormd zijn.



Flutings zijn door Rappol verklaard als opwelvingen van de grondmorene ten gevolge van drukverschillen in het Saalien landijs. De oriëntatie van de ruggen weerspiegelen de drie afstromingsrichtingen van het landijs (Winschoten-, Hondsrug- en ZuidWest-Drentherichting). Deze drie stromingsrichtingen kruisen elkaar bovendien, wat leidt tot inwendige differentiatie en vervormingen binnen de ruggen. Men kan zich dus voorstellen dat daardoor ook binnen zo'n rug anisotropie voorkomt, die zou zich kunnen uiten als opstuwing of versterkte wegzijging, afbuigen van stroombanen en dergelijke.

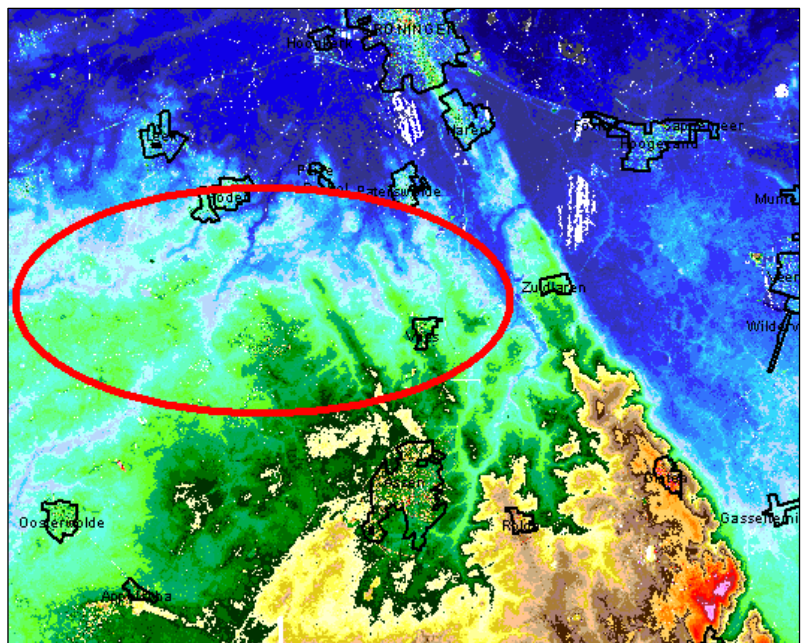
Figuur 26 Plaatsen waar keileem in Nederland is afgezet tijdens het Saalien. (Bron: www.geologievannederland.nl/)

²⁴ Zie hiervoor Baaijens et al. 2011a.

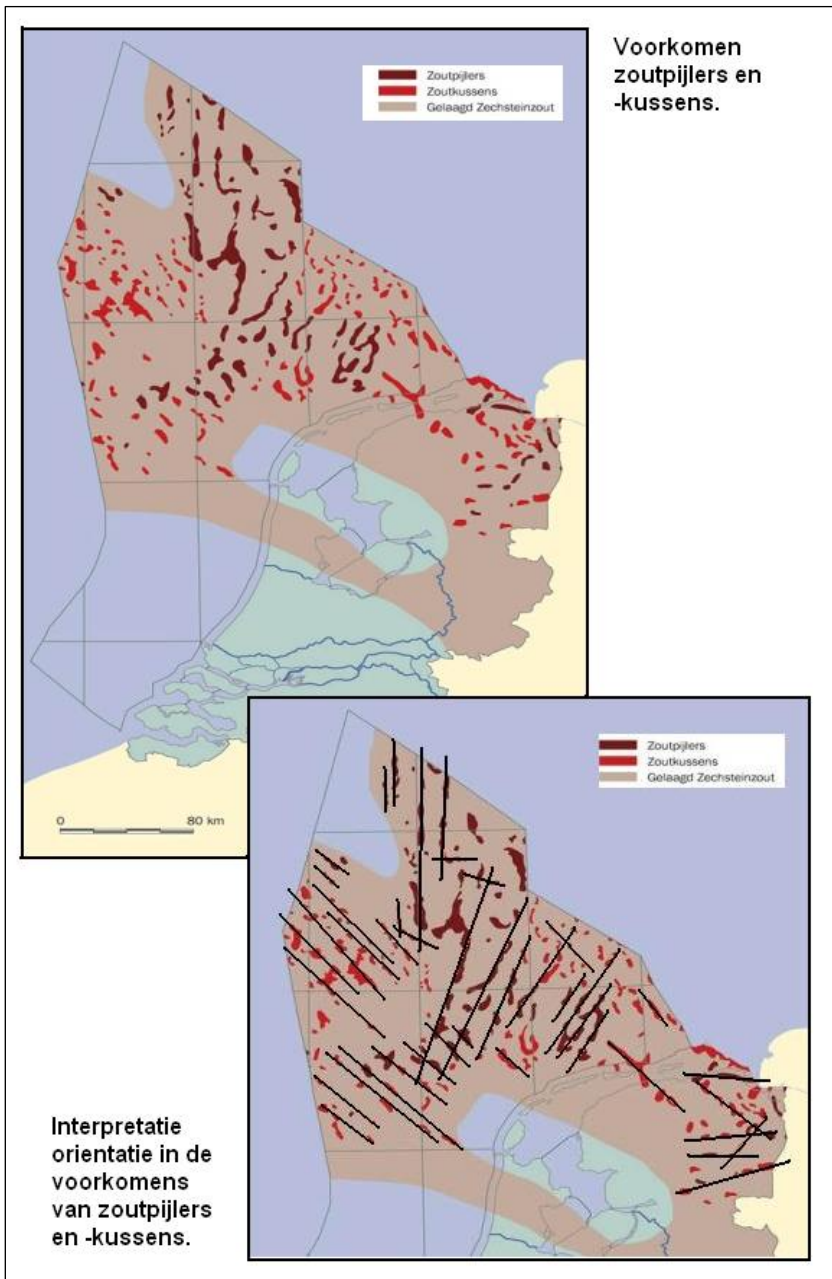


Figuur 27 Voorstelling ontstaan verschuivingsvlakken.

Als flutings inderdaad alleen oppervlakkige vervormingen zijn van de grondmorene, (de plaatsen waar door landijs keileem is afgezet is hierboven geïllustreerd) zou men verwachten dat na het verdwijnen daarvan van anisotropie geen sprake meer is. Echter bij Gieten vinden we opmerkelijke anisotrope situaties, op plaatsen waar de keileem door erosie ontbreekt. In de figuur hieronder zijn rechte structuren te zien. Dat lijkt erop te wijzen dat de krachten die tot de vorming van ruggen geleid hebben, ook onder de grondmorene werkzaam zijn geweest. Het roept de vraag op: tot welke diepte in de ondergrond drukverschillen in het landschap merkbaar zijn.



Figuur 28 Geen keileem in de ondergrond maar wel rechte en stabiele structuren in het landschap.



Het is in ieder geval opmerkelijk te noemen dat het patroon van ruggen zoals zich dat voordoet aan het oppervlak, ook herhaald wordt door het patroon van diapieren in het Zechstein steenzout. In het Zechstein steenzout vinden we breukenstelsels, die niet blijken samen te hangen met breukenstelsels in de diepere ondergrond (de Mulder et al. 2003). Dat roept vragen op omtrent de oorsprong van de diapieren. Wel is van steenzout bekend dat het het enige sediment is in de ondergrond, dat onder druk plastisch wordt. Omdat er een mechanisme ontbreekt voor breukvorming in de Zechstein van onderaf, lijkt het voor de hand te liggen de vervormingen in dit steenzout in verband te brengen met drukverschillen van bovenaf. Omdat de daar bovenliggende sedimenten betrekkelijk gelijkmatig zijn afgezet kunnen die op zichzelf dus niet tot grote drukverschillen op het onderliggende zout hebben geleid.

Figuur 29 Zoutpijlers, zoutkussens en gelaagd zout in Nederland. Illustratie TNO-NITG. (bewerkt naar: www.geologievannederland.nl).

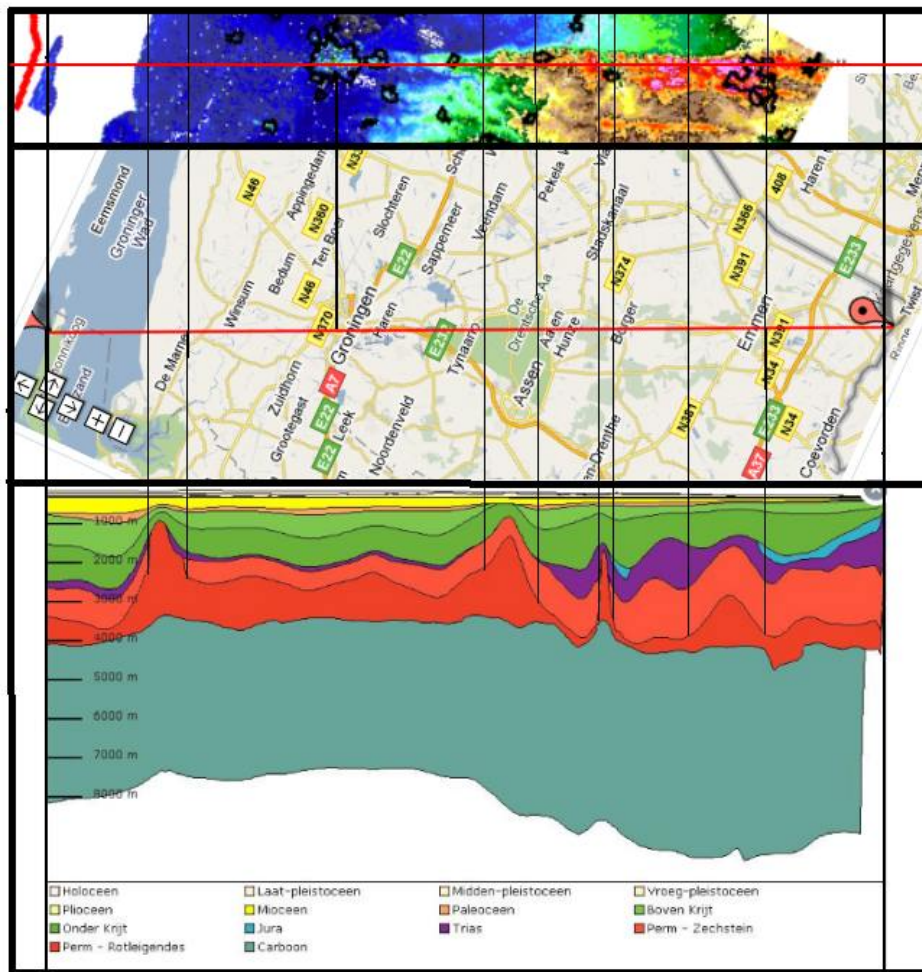
Hieruit vloeit de hypothese voort dat de vervorming van het steenzoutoppervlak veroorzaakt is door de extra belasting door het landijs in het Saalien. Verschillen daarin hebben geleid tot

neerwaartse bewegingen op plaatsen met een hoge druk, en opwaartse waar die druk minder was. Waardoor deze drukverschillen veroorzaakt zijn is niet geheel duidelijk (zie hierboven), maar ze manifesteren zich aan het oppervlak als flutings en hebben op grotere diepte geleid tot de vervorming van het Zechsteinzout.

De link tussen ruggen en zoutdiapieren was overigens al eerder gelegd (de Gans 1983²⁵); de uitbreiding tot het stelsel van breuken in de Zechstein lijkt eveneens gerechtvaardigd doordat de hoofdrichtingen van de flutings, ook in de oriëntatie van de diapieren en van de aardgasvelden weerspiegeld wordt. Deze constatering geldt overigens in mindere mate in het zuidelijk deel van Drenthe, waar breuken in de diepere ondergrond wel degelijk een rol spelen.

Het Zechstein oppervlak was dus aanvankelijk praktisch horizontaal, en is vervolgens in verschillende fasen vervormd. Na een fase van plaatselijke opstulping, zijn er in de volgende fasen - vervormingen daarvan opgetreden plus nieuwe opstulpingen. Als gevolg daarvan doen zich vooral onder een fluting verschillen voor in de hoogte van het steenzoutoppervlak. De onderstaande figuur laat dit zien.

²⁵ De Gans, W. 1983. Fossiele permafrost verschijnselen in Nederland. *Grondboor en Hamer* 6: 175-184.

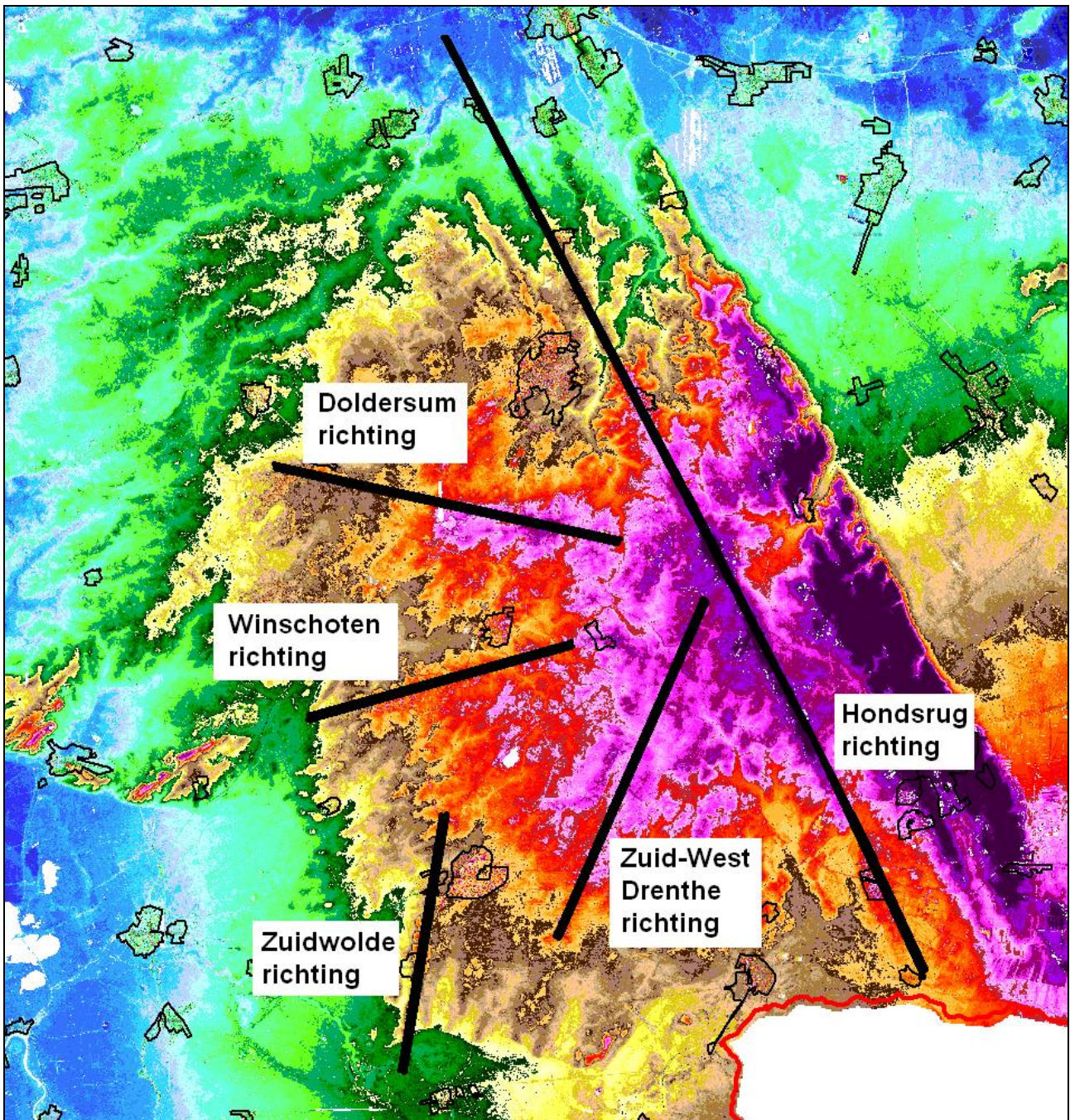


Figuur 30 Lengteprofiel langs de Hondsrug en zoutdiapieren in de ondergrond.

Verschuivingsvlakken op diverse schaal

Hierboven hebben we dus kunnen zien dat er zich in de ondergrond enorme structuren bevinden (zoutdiapieren en tunneldalen) en dat zich aan het oppervlak eveneens grote structuren bevinden: de flutings. Deze flutings doen zich voor in vijf hoofdrichtingen:

1. De Hondsrug richting (grofweg zuidoost – noordwest).
2. De Winschoten richting (grofweg oostnoordoost – westzuidwest).
3. De Zuid-West Drenthe richting (grofweg zuidwest – noordoost).
4. De Zuidwolde richting (grofweg noord – zuid).
5. De Doldersum richting (grofweg oostzuidoost – westnoordwest).



Figuur 31. Hoofdrichtingen van de flutings.

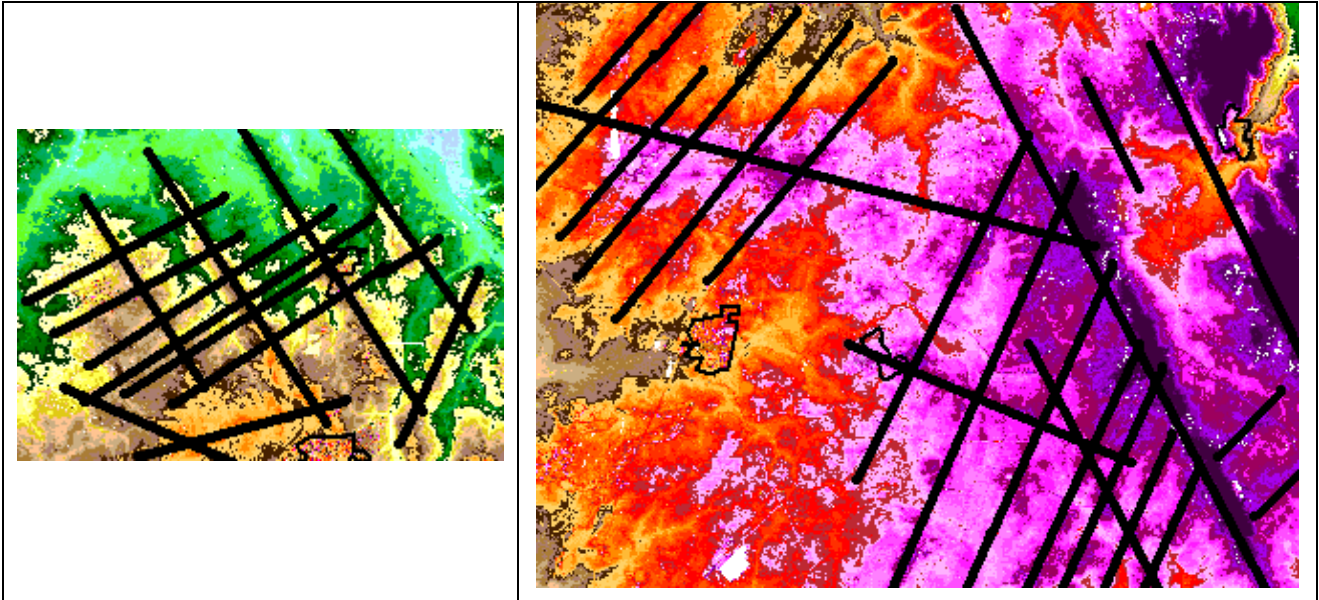
Drie van deze vijf hoofdrichtingen zijn dus al lang bekend: de Hondsrug richting, de Winschoten richting en de Zuid-West Drenthe richting, die zijn aangegeven door Van Veen in 1925. De recente studies en het gebruik van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN²⁶), hebben ook het bestaan van de andere drie richtingen nog eens benadrukt²⁷. Er is inmiddels veel evidentie dat deze landschapsvormen functioneren als 'verschuivingsvlakken' in de ondergrond. Dat wil zeggen dat ze kunnen zorgen voor hydrologische isolatie van plateaus naar beekdalen, maar ook dat water op onverwachte plaatsen toch –soms tegen alle logica in- naar boven kan komen. Ze geleiden dus ook water naar andere locaties dan verwacht mag worden bij normaal gelaagde afzettingen.

²⁶ Zie ook: www.ahn.nl

²⁷ De genoemde vijf richtingen vertonen geringe variaties, het patroon is ook bekend van gletscherkrassen in veldkeien (zie ook: Rappol M. (1992): Inleiding. Geologische landschappen van Drenthe. Hfdst. 1 in M. Rappol (red): In de bodem van Drenthe. Geologische gids met excursies. Amsterdam. en Rappol, M. (red.) 1993. In de bodem van Salland en Twente, geologie – archeologie - excursies. Amsterdam.)

Het resultaat van de elkaar overlappende en snijdende lijnen is een uiterst complex patroon van kleinere compartimenten (drie-, vier- en vijfhoeken), die elk kleinere –hydrologisch min of meer geïsoleerde- eenheden vertegenwoordigen. Afhankelijk van de doorlatendheid van de ‘verschuivingsvlakken’ worden grotere of kleinere eenheden gevormd. Het schaalniveau is hier kilometers.

Op grond van veldwaarnemingen is echter het vermoeden gerezen dat ditzelfde patroon van de vijf hoofdrichtingen, zich ook op een lager schaalniveau binnen de compartimenten herhaald. We hebben het dan over een schaalniveau van tientallen tot honderden meters. Een vergelijking met de bekende ‘fractals’ dringt zich hier op: op elk schaalniveau wordt hetzelfde patroon herhaald.



Figuur 32 voorbeelden van compartimenten als gevolg van de hoofdrichtingen van de flutings.

De implicaties van deze veronderstelling zijn groot – want het wil zeggen dat we niet alleen op een hoger schaalniveau te maken hebben met (deels) onafhankelijk functionerende hydrologische eenheden, maar ook op een laag schaalniveau – dus bijvoorbeeld tussen of binnen percelen.

V. BIJLAGE - DEELSTUDIE 1 - GEELBROEK



Figuur 33 Google Earth foto van het Geelbroek. (Bron: www.earth.google.com).

In de afbeelding hierboven zijn nummers en namen ²⁸aangebracht voor de verschillende deelelementen:

- **1 – het Ronde Veldje; 2 – de Stukjes en 7 – Groot stuk of Amerboschstuk:** Hoger gelegen delen die werden afgetapt ten behoeve van bevoeiing.
- **8: Dubbel ringslootstelsel** zonder open verbindingen met de radiaal uitwaaierende sloten rondom. De vormgeving van dit stelsel is verre van uniform, soms is het onderbroken, plaatselijk is een verwijding zichtbaar die de indruk wekt als stuwkolk te zijn gebruikt. In het noordwestelijke deel ligt een serie van drie depressies die vermoedelijk moeten worden beschouwd als puntbronnen, die wellicht ook een functie hadden bij het drenken van het vee. Op twee iets hogere plaatsen werden oude exemplaren van Waterwilg gevonden. Ook Els en Es komt redelijk veel voor.
- **3 – Veentje van Bart de Vries:** Veentje met basenrijk Elzenbos. Tussen 1 en 8 in ligt een droge depressie.
- **4: Peerdekopsbosje.**
- **5 en 6 – Bloemendaal:** Percelen met oorspronkelijke vorm. In perceel 6 ligt een jong bosje (ca. 1890), met Els op steltwortels. Uit die ca 0,5 m hoge steltwortels valt af te leiden dat de waterstand vroeger ver boven het maaiveld stond. En we vermoeden dat het perceel dus ook een functie als spaarbekken had. Voor het langs de (Eleveldse) Ruimsloot gelegen bevoeiingsstelsel.

²⁸ Werkgroep Broekstreek. 2009. *Kroniek van de Broekstreek. Beilen.*

Beschrijving van de vegetatie door Everts en De Vries (1997)²⁹

Het Veentje van Bart de Vries (oorspronkelijke titel van dit stukje tekst: Amerboschstuk)

Het Veentje van Bart de Vries is gezien zijn vegetatie aanmerkelijke natter dan het Peerdekopsbosje. Het herbergt een aantal waardevolle bostypen die het tot een bijzonder reservaat maken. Belangrijk zijn goed en fraai ontwikkelde vormen van het elzenbroek (Carici-elongatae-Alnetum) met als markante soorten afwisselend Elzenzegge, Moeraszegge, Waterviolier en Watertorkruid. De typen met Waterviolier, Watertorkruid en andere natte rietklassesoorten zijn beperkt tot de permanent met water verzadigde en langdurig overstroomde venige en slikgige laagten/slenken van het broekbos; de elzenzeggerijke- en moeraszeggerijke typen zijn gebonden aan de iets hogere, stevigere "stobbe en ribbe" om het zomaar te zeggen, die waarschijnlijk veel minder langdurig overstroomd raken.

Naast het elzen broek komt ook wilgenstruweel voor en een zuurder elzenbroektype (SphagnoAlnetum) met veenmossen en Hennegras. Dit elzenbroek is nat wat ook blijkt uit tal van rietklassesoorten als Blauw glidkruid, Gele lis, Melkeppe en Riet. Er is een duidelijke zonering in de bosvegetatie te zien, die verband houdt met de ligging van dit gebied in het landschap. Aan de noordelijke rand van het bos komen de zuurdere typen voor met veenmossen en Hennegras (R1 p en R1 h). Direct hieraan grenzend vinden we het natte elzenbos met Waterviolier (R1 q). Deze typen indiceren in het Veentje van Bart de Vries de toestroom van ondiep weinig verrijkt grondwater.

Centraal in het bos komen de natte typen voor met afwisselend het natte type met rietklassesoorten als Bitterzoet en Watertorkruid en het Elzenzegge-rijke type, terwijl aan de zuidrand een type met Moeraszegge (R1 d) is gevonden. Deze typen indiceren toestroom van basenrijker grondwater, waarbij Moeraszegge - in het stroomdal van de Drentsche A - veelal zeer basenrijk grondwater aangeeft.

Gezien de positie van het bos aan de rand van een bovenloopsysteem ligt de toestroom van basenrijk grond water niet direct voor de hand. Een verklaring/interpretatie (van die toestroom van basenrijk grondwater is hier mogelijk de ligging op de grens van het potkleivoorkomen in de ondergrond, waardoor extra verrijkt grondwater aan het oppervlak treedt.

Peerdekopsbosje (oorspronkelijke titel van dit stukje tekst: Bloemendaal)

Het Peerdekopsbosje houdt wat betreft vochtigheid het midden tussen het Amerboschstuk en het Elzenbroek. Het voornaamste vegetatie-element is hier het vogelkers-essenbos (Pruno-Fraxinetum) dat aan de noordrand overgaat in het gierstgrasbeukenbos (Milio-Fagetum), waarbij we in acht moeten nemen dat de essen hier vertegenwoordigd worden door elzen. Kenmerkend voor het vogelkers-essenbos is hier een struiklaag van Zwarte bes, Vogelkers en in de kruidlaag IJle zegge, Groot heksenkruid, Bosandoorn, Ruwe smele en Reuzenzwenkgras. In het centrum van het bosje is sprake een zeer abundante struweelondergroei van Vogelkers en Zwarte bes in het bostype. Aan de noordrand van het bos komt zoals gezegd het gierstgrasbeukenbos voor.

Het Peerdekopsbosje vormt een voor het Drentsche Aa-gebied relatief goed ontwikkeld vogelkers-e(ss/lz)enbos. Een bostype dat vaak als "beekbegeleidend" wordt gezien en volgens Van der Werf vooral op lemig substraat in contact voorkomt met het gierstgrasbeukenbos. Omgekeerd kan men zeggen dat de combinatie van typen derhalve waarschijnlijk wijst op leem in ondergrond.

Het bostype is kenmerkend voor vochtig-natte omstandigheden en veelal gebonden aan plaatsen waar aangerijkt grondwater gedurende de nattere perioden van het jaar hoog in het maaiveld komt en soms overstroomt. Echte stagnatie van water en daarmee veenvorming treedt nauwelijks op, wat het verschil aangeeft met de nattere elzenbroekbossen. Er is in het bos een geringe indicatie van kwel gevonden in de vorm van soorten als Elzenzegge, Moeraszegge en Stijve zegge, allen echter weinig frequent. Het meest waarschijnlijk is hier dan lokale kwel dan wel lokale verrijking vanuit het substraat.

²⁹ Everts, F.H., M., Jongman & N.P.J. de Vries (1997). Vegetatiekartering de Heest, Amerboschstuk, bosje Bloemendaal en Elzenbroek. Rapport EV 97/9, Everts & de Vries e.a. Groningen.



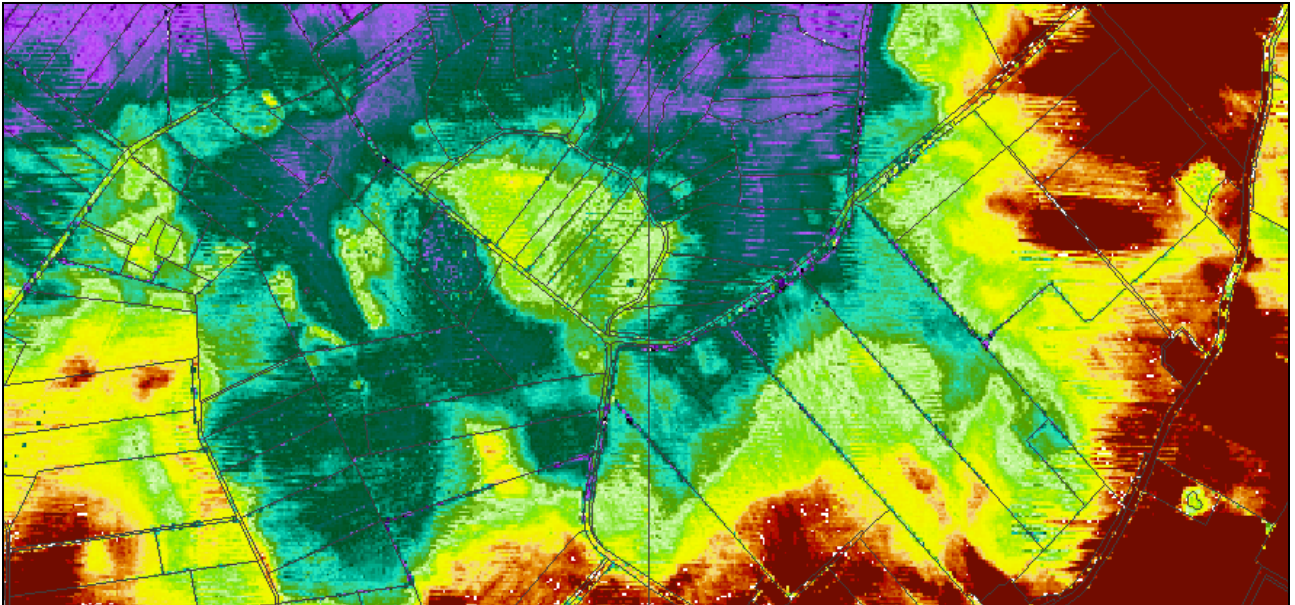
Figuur 34 Google Earth foto van het Geelbroek. (Bron: www.earth.google.com).



Figuur 35 Luchtfoto Geelbroek 1939 (bron: www.kadaster.nl).

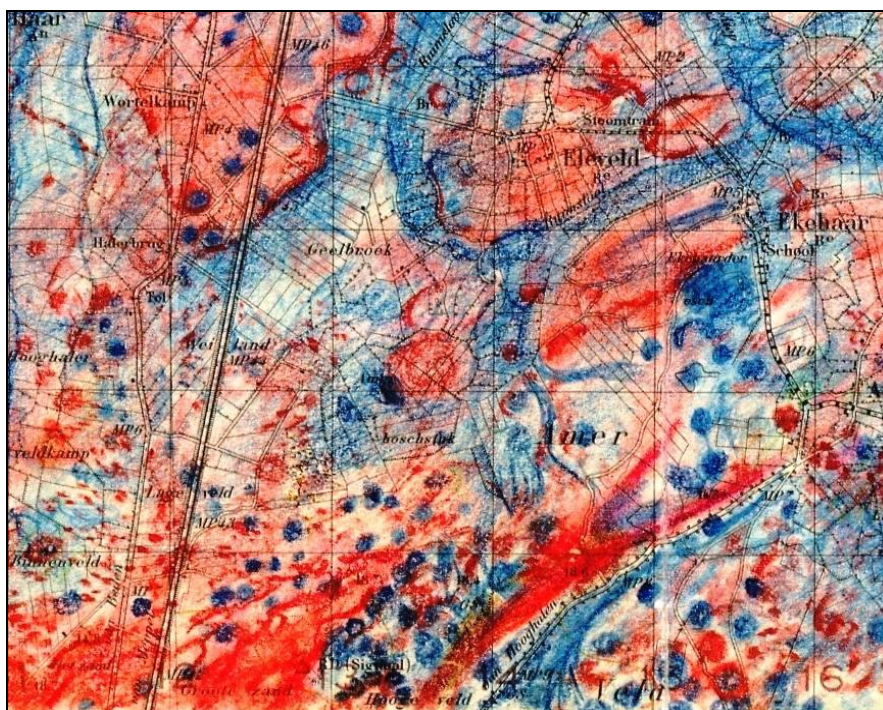
De luchtfoto uit 1939 laat zien dat de ontwatering drastisch ter hand is genomen want het aantal sloten is enorm vergroot. Dat is niet alleen in de oude heidegebieden het geval, maar ook in het oude cultuurland. Het zuidelijke deel van het voorheen bevoeide gebied is zelfs een aantal malen opnieuw ingericht, getuige schuin door de dan bestaande percelering heen lopende eerdere slotenstelsels. Ook een aantal kleinere percelen van oudere datum –maar in elk geval van ná 1900- laat zich hier herkennen. De buitenbegrenzing van het oude stelsel is nog steeds zichtbaar. Voor een deel komt dat omdat de sloot de grens tussen twee marken –later gemeenten- vormde. Zo wordt de meer

westelijk gelegen Halersloot al in 1415 genoemd. Langs deze sloot lagen aan weerszijden particuliere gronden in de marken. Dat is heel bijzonder omdat het meeste groenland pas in de 17^e eeuw werd gedeeld. Het eigendom berustte bij hoven uit Hooghalen en Assen, die bezit waren van kloosters. Dit zal die vroege afscheiding kunnen verklaren.



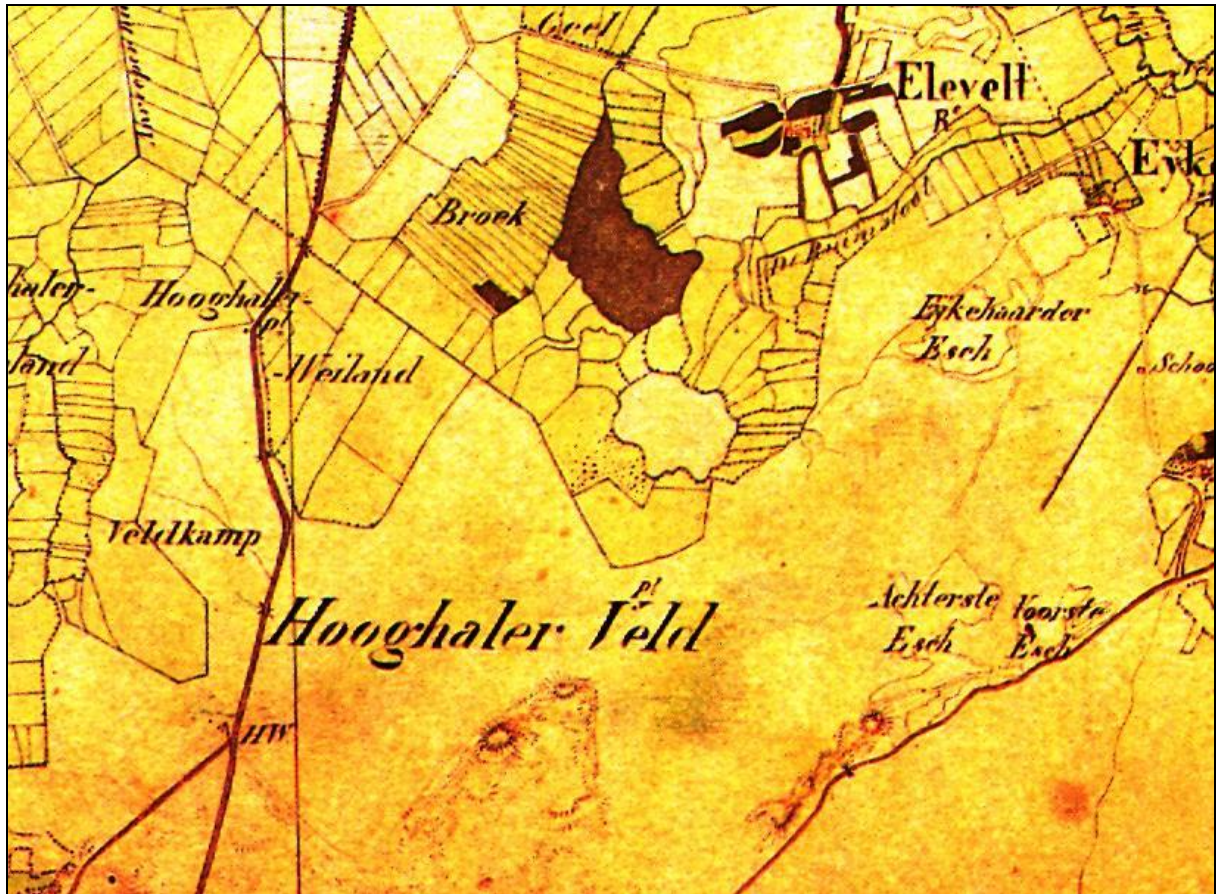
Figuur 36 Hoogtekaart Geelbroek (AHN: bron: www.ahn.nl).

De bespreking van deze kaart vindt plaats hieronder bij de combinatie met de oudste topografische kaart.



Figuur 37 Rood-blaue kaart Geelbroek Von Frijtag Drabbe (bron: <http://www.kaartopmaat.wur.nl/hydro/index.html>).

De bespreking van deze kaart vindt plaats hieronder bij de combinatie met de oudste topografische kaart.



Figuur 38 Militair Topografische Kaart Geelbroek ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990³⁰).

Deze oudste topografische kaart laat zien hoe enorm veel groenland er in en rond het Geelbroek lag. Een ander opmerkelijk gegeven is dat grotere dorpen hier ontbreken. We weten van dit gebied dat alle in het Rolder dingspil gelegen dorpen er rechten hadden. Boeren uit Rhee, Peeloo, Ballo, en Grolloo konden hier dus rechten laten gelden. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat boeren uit Rhee hemelsbreed 10 km moesten afleggen, om hier hooi te halen. We weten van de boeren van Ballo, dat ze zelfs dagelijks vee lieten weiden in dit gebied. Dat vee ging dus dagelijks op en neer over een afstand van hemelsbreed 5 km. Toen de bewoners van Deurze bezwaar maakten tegen het gebruik van hun brug voor deze weidegang, werd het de Balloër boeren verboden nog langer van de brug gebruik te maken. Een zevental boeren uit Ballo had er zelfs excommunicatie voor over om hun recht te blijven uitoefenen! Excommunicatie hield ondermeer in dat de doden niet op de begraafplaats mochten worden begraven.

De aantrekkelijkheid van het gebied school daarin dat zonder bemesting hier Dottergrasland voorkwam – we denken dan ook dat de naam “Geelbroek” slaat op de kleur van de Dotterbloem en niet die van Brem, zoals wel is gesuggereerd, maar die in deze natte omstandigheden tot de zeldzame soorten moet worden gerekend. Een ander vegetatietype waarvan we vermoeden dat het hier op grote schaal vertegenwoordigd was, was blauwgrasland. Van het gewas dat daar groeide is bekend dat het voor vee de optimale verhouding tussen energie en eiwitten heeft, alsmede een ideale mineralensamenstelling. Dit wil dus zeggen dat bijvoorbeeld in een straal van 5 km rondom Ballo, het Geelbroek een van de meest geschikte en begeerde plekken voor weidegrond en hooiland was, en dat het energetisch dus uit kan om een weidegang van 2 maal 5 km te hebben en nog steeds een overschot aan vlees en melk.

Een belangrijke getuige van de basenrijkdom van dit gebied is Eenbes (*Paris quadrifolia*), een echte kalkindicator. Maar ook een soort als Moeraszegge (*Carex acutiformis*) is kenmerkend voor dit gebied, dat daarmee trekken vertoont van een middenloop van een beek, en niet van een bovenloop. Voorts kennen we het toponiem ‘blik’ uit dit gebied, een aanduiding voor kalkmoerassen. Bij lichte ontwatering gaat dit type gronden over in Blauwgrasland of in Dotterhooiland. Gewoonlijk vindt echter geen grote accumulatie van organische stof plaats, we vermoeden dat het Peerdekopsbosje (bij Staatsbosbeheer bekend als Bosje Bloemendaal; nummer 4) op de plaats van zo’n voormalig

³⁰ Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp

kalkmoeras ligt. Opmerkelijk namelijk is dat hoewel de waterstand met een halve meter gedaald is, er heden ten dage van verruiging in de ondergroei niet of nauwelijks sprake is. Dat wijst op geringe rijkdom aan organische stof.

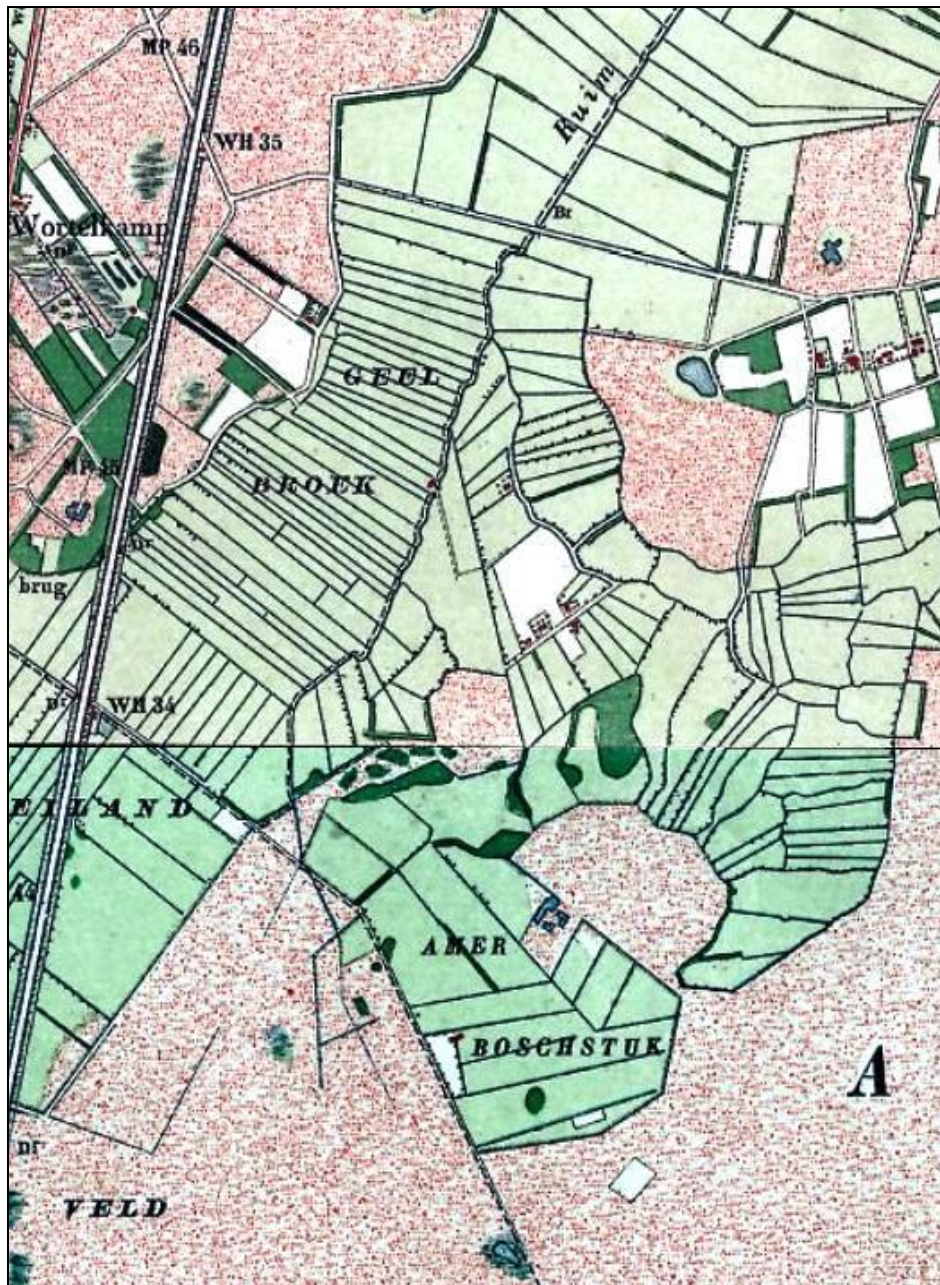
De drie koppen (nummers 1, 2 en 7) werden uitvoerig afgetapt. Opmerkelijk is dat de meest zuidelijke gelegen twee daarvan via de Halersloot, ook water konden verliezen naar de flanksloot van de Halerleek. Die flanksloot, werd blijkens een conflict in 1415 aangeduid als "De Wetering". Via De Wetering, kon het westelijk daarvan gelegen land worden bevoeid³¹. Daarnaast kon water worden verdeeld over het Geelbroek in engere zin, en een zijdaljetje daarvan, oostelijk van het vroegere bronbos en het stelsel van de Ruimsloot onder Eleveld. Het Geelbroek bediende dus drie afzonderlijke systemen en stroomafwaarts kon dit water uiteindelijk zelfs tot aan Peize komen, hemelsbreed ongeveer 30 km verderop.



Figuur 39 Oudste kadastrale kaart Geelbroek ca 1832 (bron: www.watwaswaar.nl).

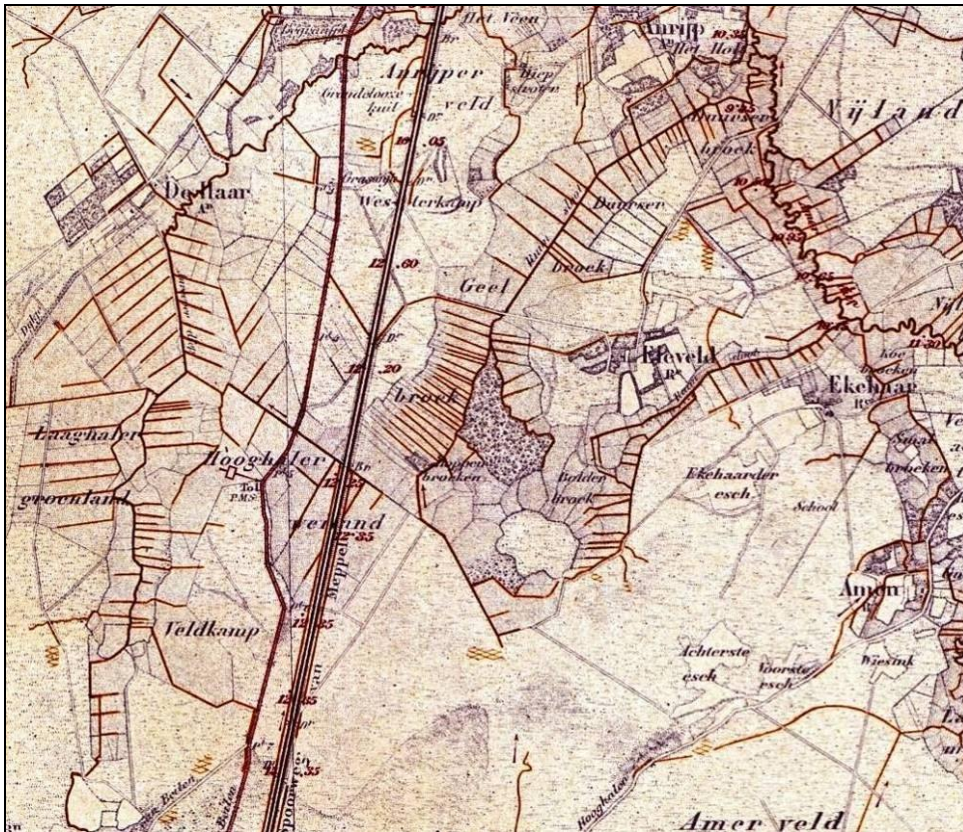
De oudste topografische kaart is gebaseerd op de kadastrale kaart van ca 1832. Bij deze kaart hoort een register (de 'Oorspronkelijk Aanwijzende Tafelen' ofwel OAT's) waarin grondgebruik, grootte en eigenaar beschreven worden. Uit het feit dat hier praktisch alle percelen geen nummer hebben, valt af te leiden dat deze gronden nog niet gedeeld waren. Dat onderstreept het grote belang van dit groenland, omdat praktisch alle andere groenland in Drenthe al in de 17^e eeuw verdeeld was.

³¹ Zie N. Havelaar, A. Hazekamp & B. Sijtsma (1997): *Systeemanalyse van toekomstig militair oefenterrein "De Haar"*. Studie naar waterhuishouding, bodem en vegetatie. IKC natuurbeheer, Wageningen. En: J.M. Gereads (1998): *Gebiedsanalyse ruilverkaveling Laaghalen. DLG regio Noord. Assen.*



Figuur 40 Bonneblad Geelbroek ca 1898 (bron: www.watwaswaar.nl) .

Op deze kaart is te zien dat het grote bronbos ten noorden van het Geelbroek geheel is verdwenen en dat er een drietal kleinere bosjes ten zuiden van de oude locatie zijn verschenen. Van een daarvan –de meest oostelijke (zie nummer 6) , ook wel bekend als het “Bosje van Bloemendaal”- vermoeden we dat het een functie als spaarbekken kreeg. Op deze kaart duikt de naam “Amerboschstuk” op, een naam die alleen te begrijpen is door een blik op de oudste topografische kaart: dan wordt in een van de twee percelen een open bos, dan wel verspreide bomen aangegeven. De kaart is verder curieus, omdat er een weg op ontbreekt, die op de eerder opgenomen waterstaatskaart van 1886 wel voorkomt en ook vandaag de dag nog te vinden is. Het areaal heide lijkt te zijn toegenomen, in die zin dat noordelijk van de Halersloot voormalig groenland nu wordt aangeduid als heide.



Figuur 41 Waterstaatskaart Geelbroek ca. 1886 (Bron: Rijkswaterstaat).

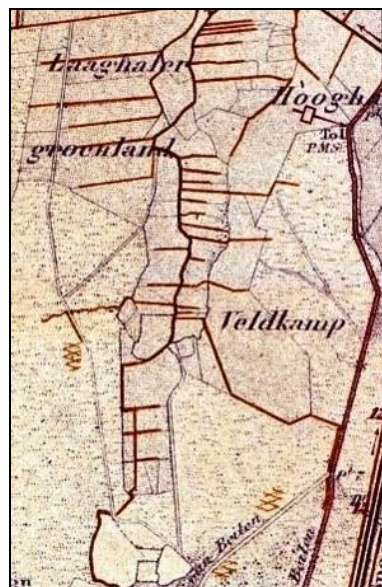


Figuur 42 Waterstaatskaart Geelbroek ca. 1920 (Bron: Rijkswaterstaat).



Figuur 43 Waterstaatskaart Geelbroek ca 1945 (Bron: Rijkswaterstaat).

Uit de waterstaatskaarten spreekt de veranderde instelling tav de waterbeheersing. Sloten en beken wordt slechts een afvoerfunctie toegekend en niet een water verdelende functie. Het is de opstellers van de kaarten niet opgevallen dat een heel aantal van de beken niet op het laagste punt van hun 'beekdal' ligt.



Figuur 44 Waterstaatskaart Geelbroek detail 1 ca. 1886 (Bron: Rijkswaterstaat).

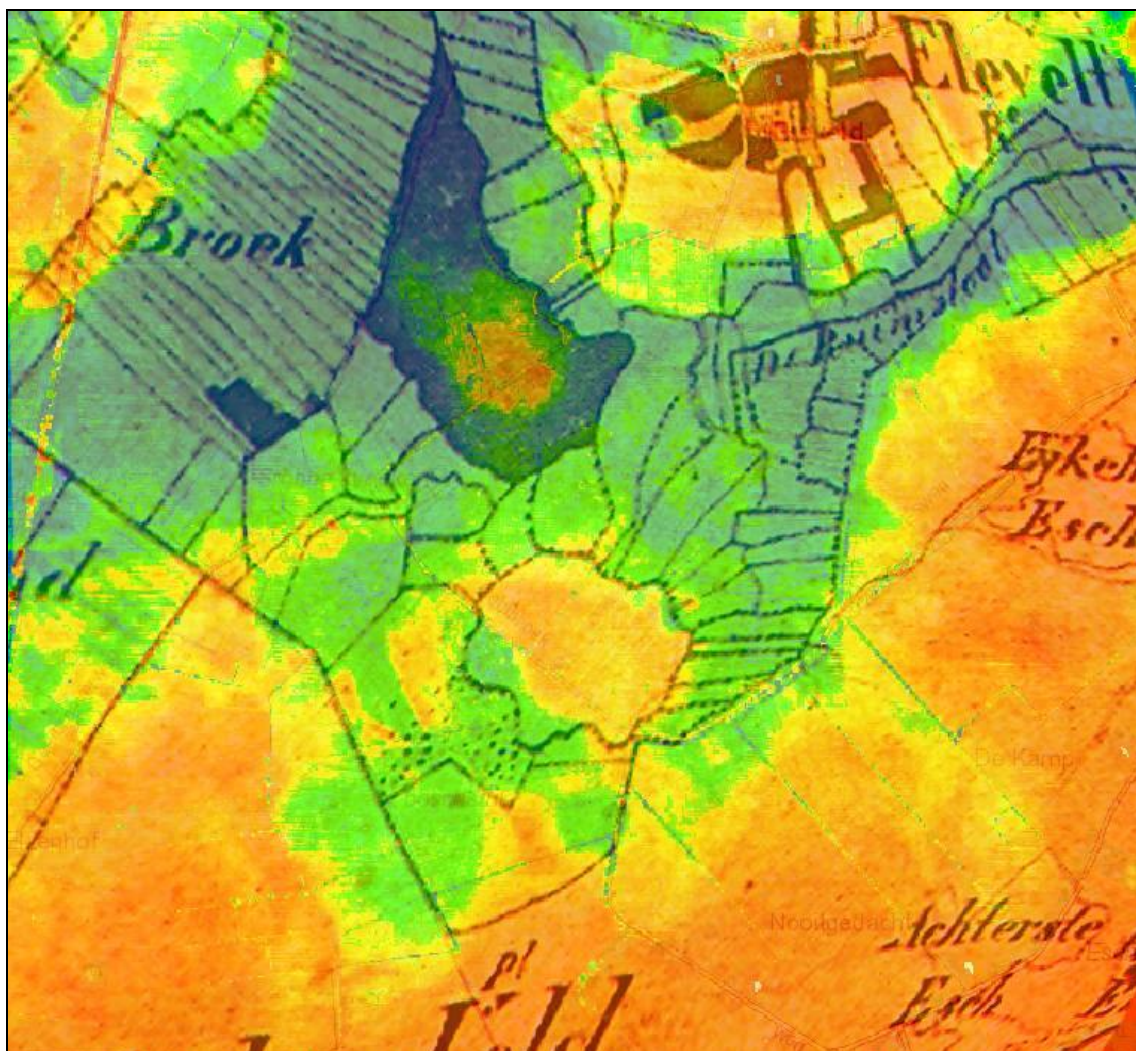
Hier is te zien dat het standaardbeeld is dat een beek dient om af te voeren en daar dienen sloten op uit te komen.



Figuur 45 Waterstaatskaart Geelbroek detail 2 ca. 1886 (Bron: Rijkswaterstaat).

Hier is te zien dat er het denkbeeld is dat elke beek zijn eigen stroomgebied dient te bedienen. Dat is in tegenspraak met het feit dat hier drie verschillende stroomgebieden vanuit één punt werden gevoed.

Op de kaart van 1920 mist een weg die wel op de kaarten ervoor en erna te zien is. De opstellers hebben zich kennelijk door de Bonnebladen laten leiden.

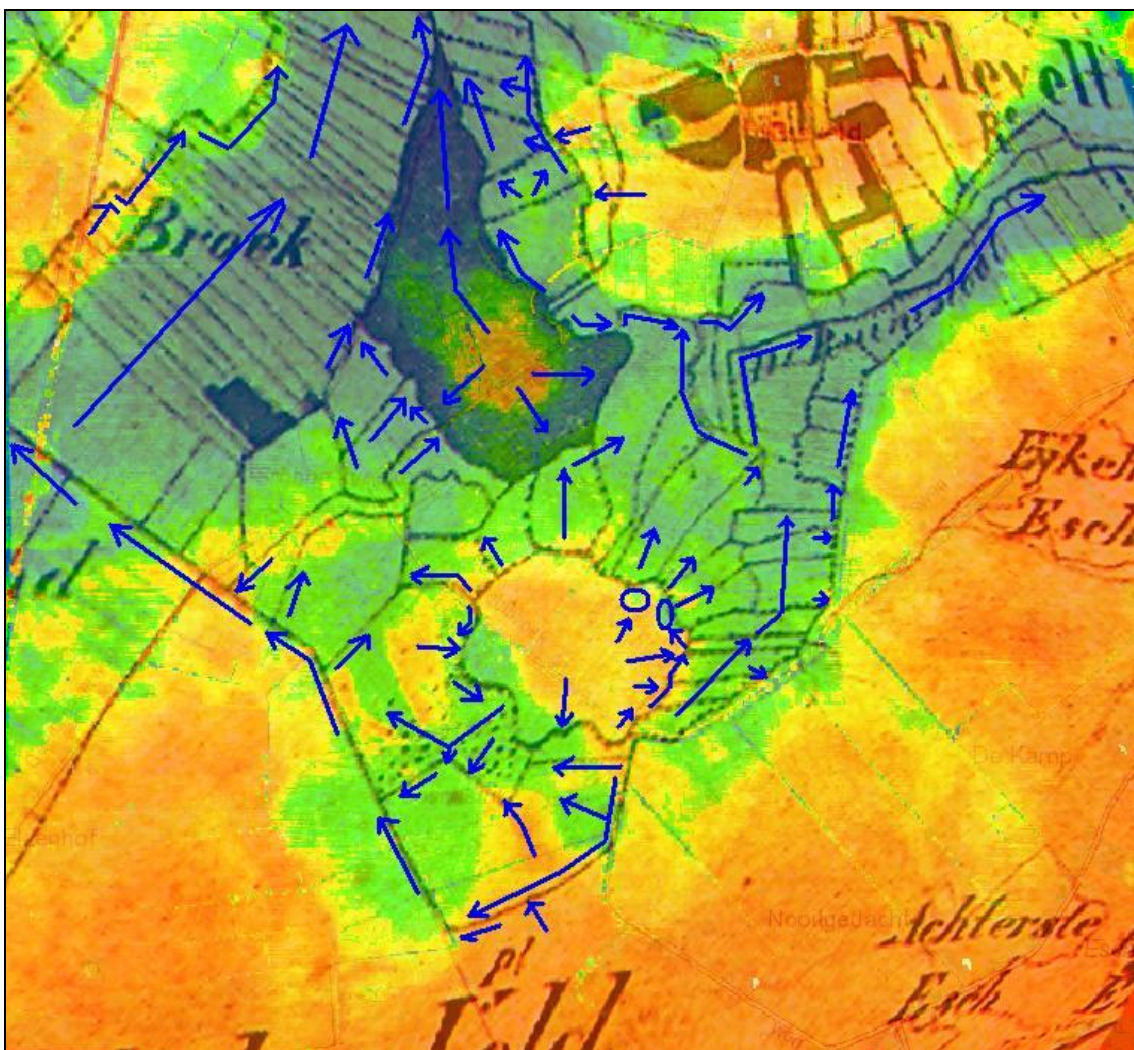


Figuur 46 Geelbroek – combinatie van de Militair Topografische Kaart (ca 1850) op het AHN.

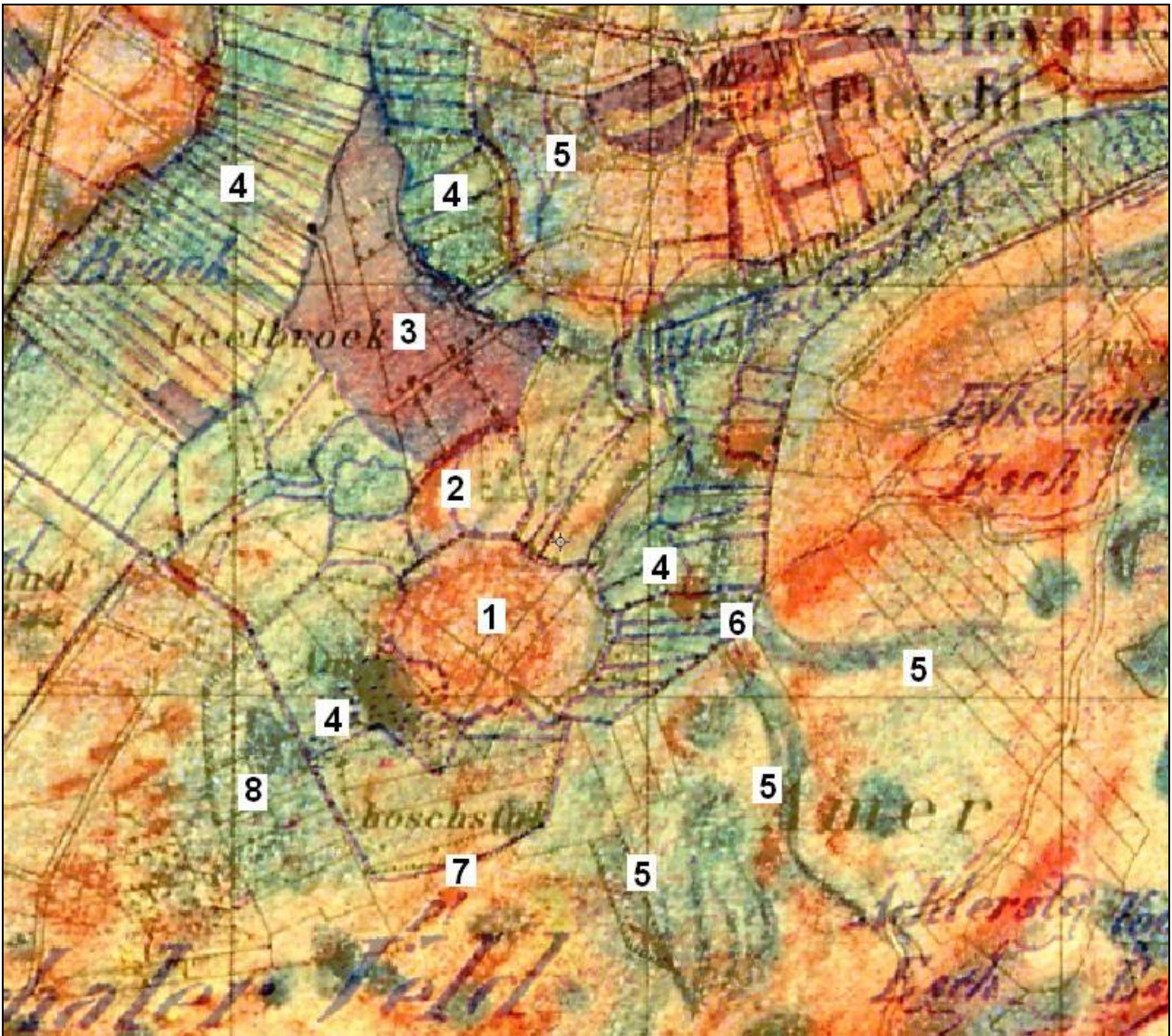
Deze kaart is een combinatie van de oudste topografische kaart, geprojecteerd op de hoogtekaart van het AHN. De hoogte van het Geelbroek blijkt niet een enkele hoogte te zijn, maar ook verschillende lagere delen te bevatten. De techniek van het boeren laat hier iets zien van het onderliggende systeem en de benutting daarvan. Het gedeelte van de ringsloot dat nu nog intact is, volgt min of meer de hoogte met enige voorzieningen voor kleine spaarbekkens aan de noordoostzijde. Aan de noordwestzijde gaat de sloot door een rug heen en gaat om een veentje heen. Bij deze gang van zaken wordt dus niet het veentje ontwaterd, maar wordt de westelijk gelegen rug afgetapt.

Uit deze ringsloot kon worden bevoeid over de Amerboschstukken, waarbij de Halersloot (naar het westen) als afvoer diende. Een deel van dit water zal tussen de twee hoogtes door noordelijk richting het Geelbroek zijn afgevoerd. Water ging ook verder naar het noordwesten via de Halersloot richting Laaghalen.

Daarnaast ging water direct in noordelijke richting naar de Deurzer Ruimsloot, langs en door het moerasbos, we vermoeden dat dit ook als spaarbekken heeft gefungeerd. Water werd ook gebruikt voor bevoeding van het kleinere systeem van de Eleveltse Ruimsloot naar het noordoosten. Dat komt uiteindelijk op het systeem van het Amerdiepje uit.



Figuur 47 Geelbroek – combinatie van de Militair Topografische Kaart (ca 1850) op het AHN. Interpretatie bevoeiingsstelsels



Figuur 48 Geelbroek – combinatie van de Militair Topografische Kaart (ca 1850) op de Rood-Blauw kaart van Von Frijtag Drabbe.

Binnen het Geelbroek was een aantal plaatsen waar baserijk grondwater opwelde (de nummers 4). De grotere daarvan zijn: 1 – het Ronde Veldje en 3 – de Stukjes of de plaats Geelbroek. Ook bij 7 komt een hogere kop voor die zowel in het zuiden als het noorden werd afgetapt. Opvallend is dus dat binnen een baserijk systeem afgetapte kopjes voorkomen, die later met heide begroeid blijken te zijn, en dat van alle hoogten rondom het Geelbroek feitelijk maar één plek die direct uit de heide komt, kon worden afgetapt (7). Dus niet alles wat binnen een beekdal ligt is baserijk en niet alles wat op de heide ligt is basenarm. Het vroegere grondgebruik door boeren laat iets van die verschillen zien, omdat baserijk water werd opgezocht en zuur water werd geweerd.

De gevolgen van het aftappen zijn in de figuur zichtbaar als roodkleuring als indicatie van verdroging. Zeer merkwaardig is de positie van 2 – Bloemendaal, dit is geen opvallend hoog terrein, maar kennelijk niettemin verdroogd. Het fungeert als waterscheiding tussen een naar het noordoosten en het noordwesten afwaterend systeem.

Zuur water (nummer 5) werd geweerd. Bij 6 was daartoe een verhoogde weg aangelegd en de daardoor beschermde percelen werden aangeduid als de Oude Dijkbroeken. Bij 8 vermoeden we een plaats waar aan verzuringsbestrijding kon worden gedaan. Indien veel grondwater beschikbaar was kon hier vermoedelijk water worden ingelaten waardoor een wat mesotrofe vegetatie kon worden bevorderd met een geringer aandeel heide. Het is zelfs denkbaar dat het als spaarbekken kon fungeren. De kans bestaat dat ook op andere plekken dit type maatregelen mogelijk was.



Figuur 49 Geelbroek – combinatie van de Militair Topografische Kaart (ca 1850) op de keuleemdiktekaart (SBB).

De basisgedachte achter de geologische kaart is dat de beekdalen door erosie uit de grondmorene zijn uitgeslepen. De dalen zijn vervolgens opgevuld met verspoeld materiaal van aangrenzende hogere gronden, de plateaus tussen de beekdalen. Bij erosie van de keileem vindt sortering plaats, zodat men naast en boven elkaar zand, grind, keien en beekleem kan aantreffen. In het tekort aan sediment -in warmere perioden tijdens de laatste ijstijd en in het Holoceen- is voorzien door veenvorming (Allerød, Bölling, formatie van Griendsveen, etc.). Onder veel veen wordt dus vaak beekleem aangetroffen. Dat levert ook een verklaring voor het voorkomen van kwelplekken langs de bovenzijde van de beekdalen en bijvoorbeeld opvallende groeiverschillen in Riet. Dat Riet is vaak het hoogste aan de bovenzijde van de beekdalen en neemt hellingafwaarts in lengte af, om uiteindelijk te worden vervangen door Rietgras. De laatste soort is beter bestand tegen droogte.

Bij deze kaart past de aantekening dat de plaatsen zonder keileem ook vaak de plaatsen zonder boringen zijn. Het zijn de plaatsen waar het bij het boren uiterst moeilijk bleek om materiaal boven te krijgen, omdat de boor leegliep. De gedachte bestond dus dat hier de keileem wel moest ontbreken, temeer daar soms beekleem werd aangetroffen. Omdat dit een erosieproduct is, ging men er vanuit dat daarom hieronder de keileem wel moest ontbreken. Omdat standaard tot 2 m diepte werd geboord, werd deze aanname echter niet getoetst. Bij één boring in het dal van de Halerleek (bovenloop Anreperdiepje) is wel degelijk beekleem boven de keileem aangetroffen.

De overtuiging dat de beekdalen zoals die op de oudste topografische kaart worden aangegeven ook de plaatsen zijn waar de keileem begrensd wordt vindt dus enige steun in het gedrag van planten. Hoe immers zou water door de keileem moeten kwellen? In dat licht is het echter opmerkelijk dat in het grootste deel van het Geelbroek keileem bepaald niet zeldzaam is, en zelfs aanmerkelijke dikten kan bereiken. Dat roept dus de vraag op waardoor het mogelijk is dat water dóór de keileem heen komt. Men kan daarbij denken aan het voorkomen van zandnesten in de keileem die wat beter doorlatende plekken opleveren, maar ook aan de eerder door ons gesignaleerde scheuren in de keileem die samenhangen met drukverschillen in het landijs van het Saalien³².

³² Zie in Baaijens, Van der Molen en Grootjans (2011): de boringen in het Noorderveld en bij de Reigerplas.

VI. BIJLAGE - DEELSTUDIE 2 - BOSWACHTERIJ HOOGHALEN NOORD



Figuur 50 Google Earth foto van het studiegebied Boswachterij Hooghalen (Bron: www.earth.google.com)

Centraal in het gebied ligt het Hingstveen, het best ontwaterde veen van Nederland. Dit wordt een sleutelgebied bij de omvorming ten behoeve van natuurherstel en –ontwikkeling. Het bestaat uit een aantal veentjes en naar het noorden toe is lokaal sprake van grote grondwaterstandssprongen. Inventarisaties van op wat rijker grondwater wijzend plantensoorten komen al dicht in de nabijheid van dit reservaat voor. Hoog in het systeem komt dus basenrijker grondwater voor. Dat kan duiden op stuwning van grondwater.



Figuur 51 Google Earth foto van deel van het studiegebied Boswachterij Hooghalen (Bron: www.earth.google.com)

De foto betreft voormalige landbouwgrond die nu door bebossing niet goed toegankelijk meer is. In de sloot aan de zuid- en noordkant zijn veenmossen aangetroffen. Er is kennelijk ontgrond want de percelen liggen aanmerkelijk lager dan de aangrenzende gronden. Bij het veldwerk werd in de zuidwesthoek Riet gevonden en de luchtfoto laat zien dat er van ijzerrijke kwel sprake is. Langs de zuidoost kant loopt een diepe ontwateringssloot, waarop een aanzienlijk deel van het water van het Hingsteeven uitkomt.



Figuur 52 Luchtfoto Boswachterij Hooghalen 1939 (bron: www.kadaster.nl).



Figuur 53 Detail luchtfoto Boswachterij Hooghalen 1939 (bron: www.kadaster.nl).

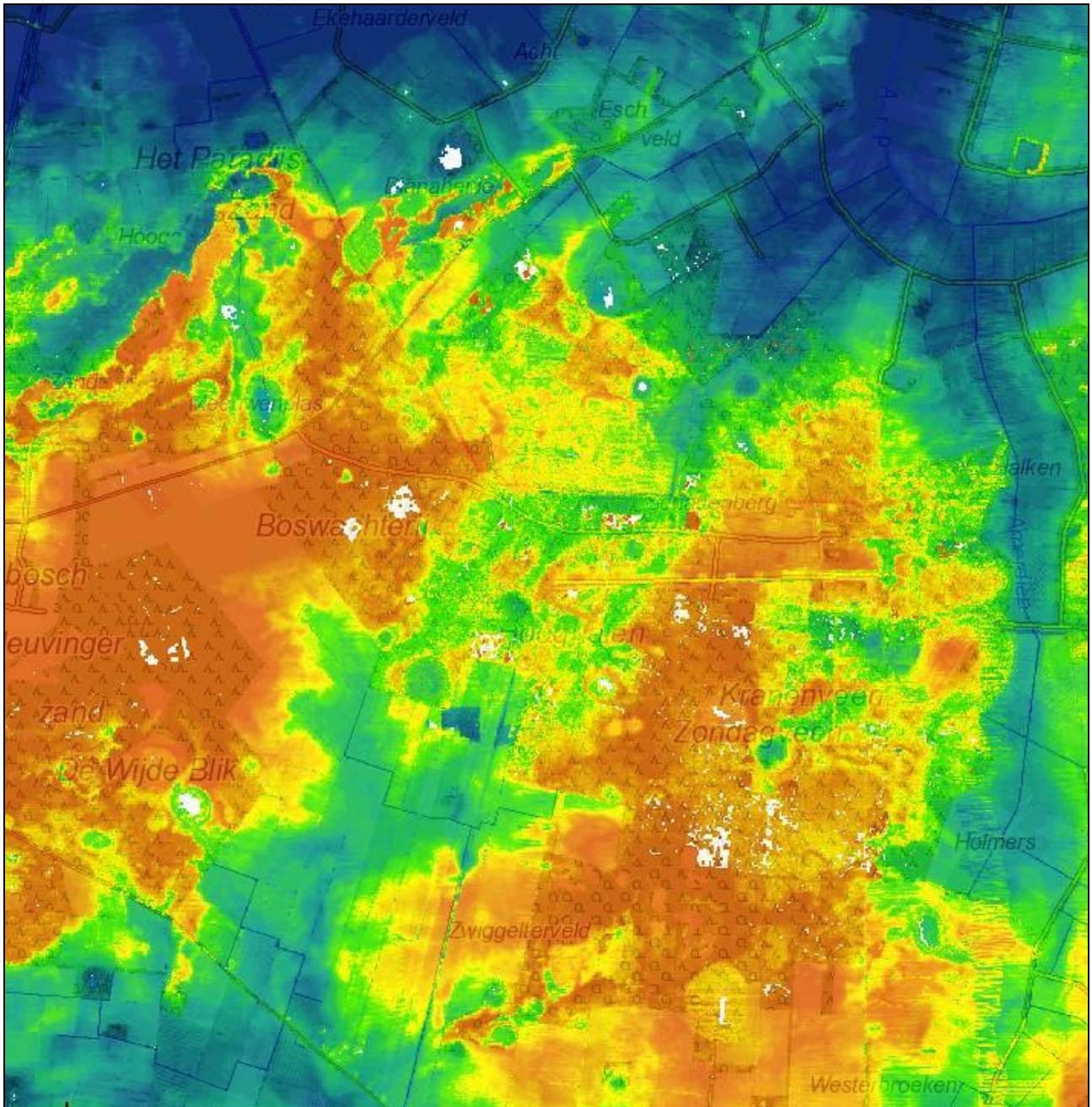
Op de foto is een dalachtige laagte zichtbaar, met een intensieve begreppeling en een naar het noordoosten aflopende hoofdwatergang. De bovenloop daarvan reikt inmiddels tot aan het zandpad langs het Hingsteveen, en de afgelopen winter (2012) stroomde er water vanuit het veen over de zandweg naar deze sloot. Ook via de bermsloten van het zandpad vond afvoer plaats.

Van een echt dal is geen sprake, feitelijk gaat het om een restlaagte van ruggen ter weerszijden. Op de rug aan de noordwestkant is op één plaats vruchtbare Klimop gevonden en elders Hennegras. De sloot op de grens van het bouwland en het zandpad langs de boswachterij heeft een opwelling in de keileem. De laatste winter (2012) werd daar kwel dóór de keileem waargenomen.



Figuur 54 Kwel door de keileem heen (foto Eric Brinckmann).

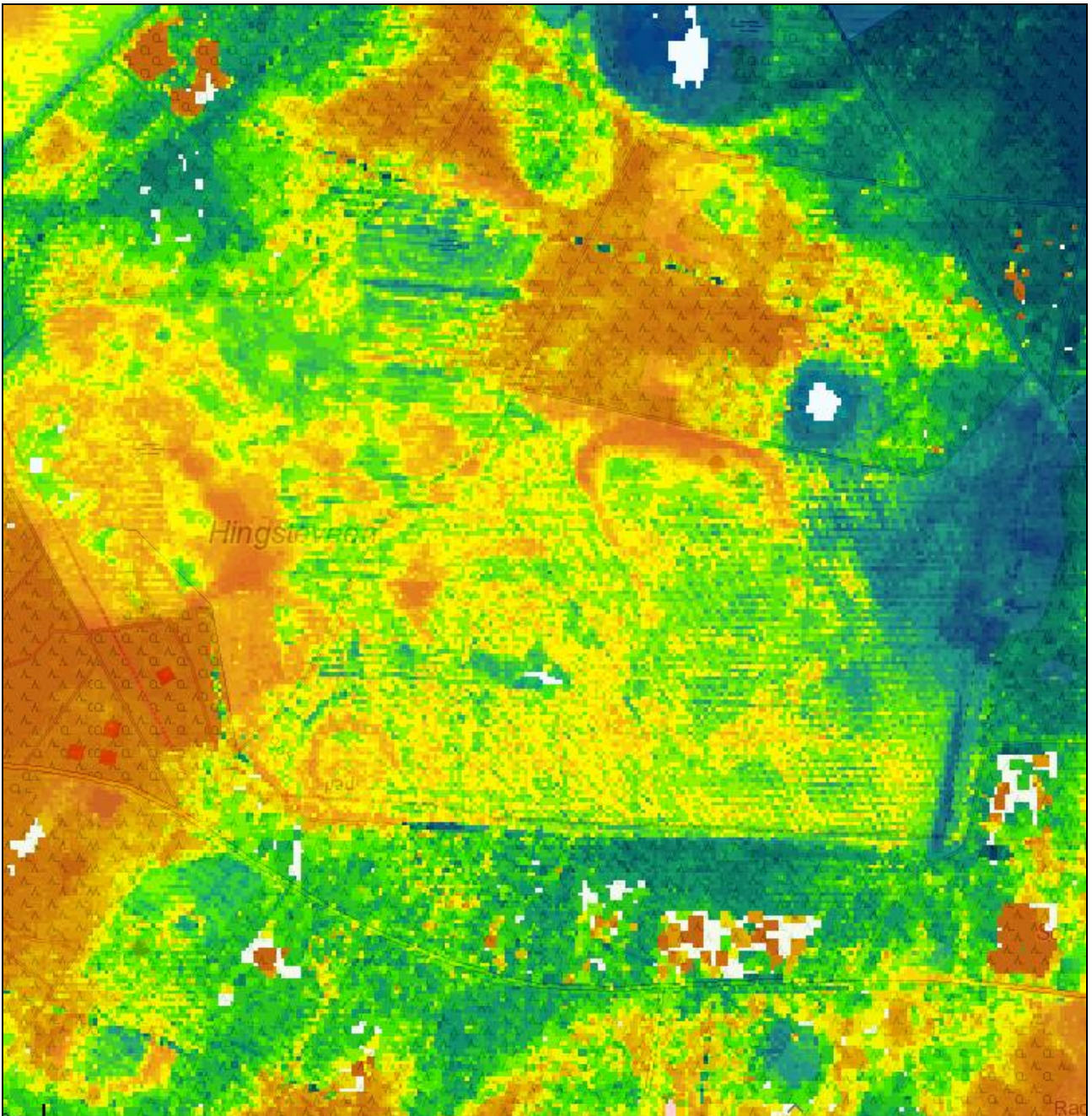
Zowel stroomop als stroomafwaarts zagen we geen kwelkraters. Zeer ver naar het noorden toe wijzen twee oude Essen (*Fraxinus excelsior*) op het aangerijkte grondwater. We brengen dat in verband met de rug aan de noordoostzijde van het perceel, die ook verantwoordelijk is voor het ombuigen van de sloot vanuit de laagte naar het noordwesten. In de laagte zelf is een ronde min of meer zandige plek zichtbaar, opvallend is verder dat een aantal ruggetjes binnen de geul naar de zijkant van deze geul loopt. Dat onderstreept nog eens dat het hier om een restlaagte gaat. Het zijn zijgeultjes geweest van stromende stelsels ter weerszijden die op de hoofdstroom uitkwamen.



Figuur 55 Hoogtekaart Boswachterij Hooghalen (AHN: bron: www.ahn.nl).

De boswachterij Hooghalen annex het Grote Zand en het Heuvingerzand wordt doorsneden door een grote geul die op veel plaatsen dezelfde hoogteligging heeft als het dal van de Holmers en Westebroeken. Terwijl in dat laatste dal van basenrijke kwel sprake is, laat de oudste topografische kaart voor het eerstgenoemde dal uitsluitend heide zien.

Het Hingstveen blijkt een door ruggen versneden laagte te zijn tussen hogere gronden aan weerszijden en krijgt vermoedelijk zijn voeding ook uit die gronden. Het gehele gebied is buitengewoon rijk aan ronde hoogten en depressies. Dit is nog beter te zien op de hieronder gepresenteerde Rood-blauwkaart.



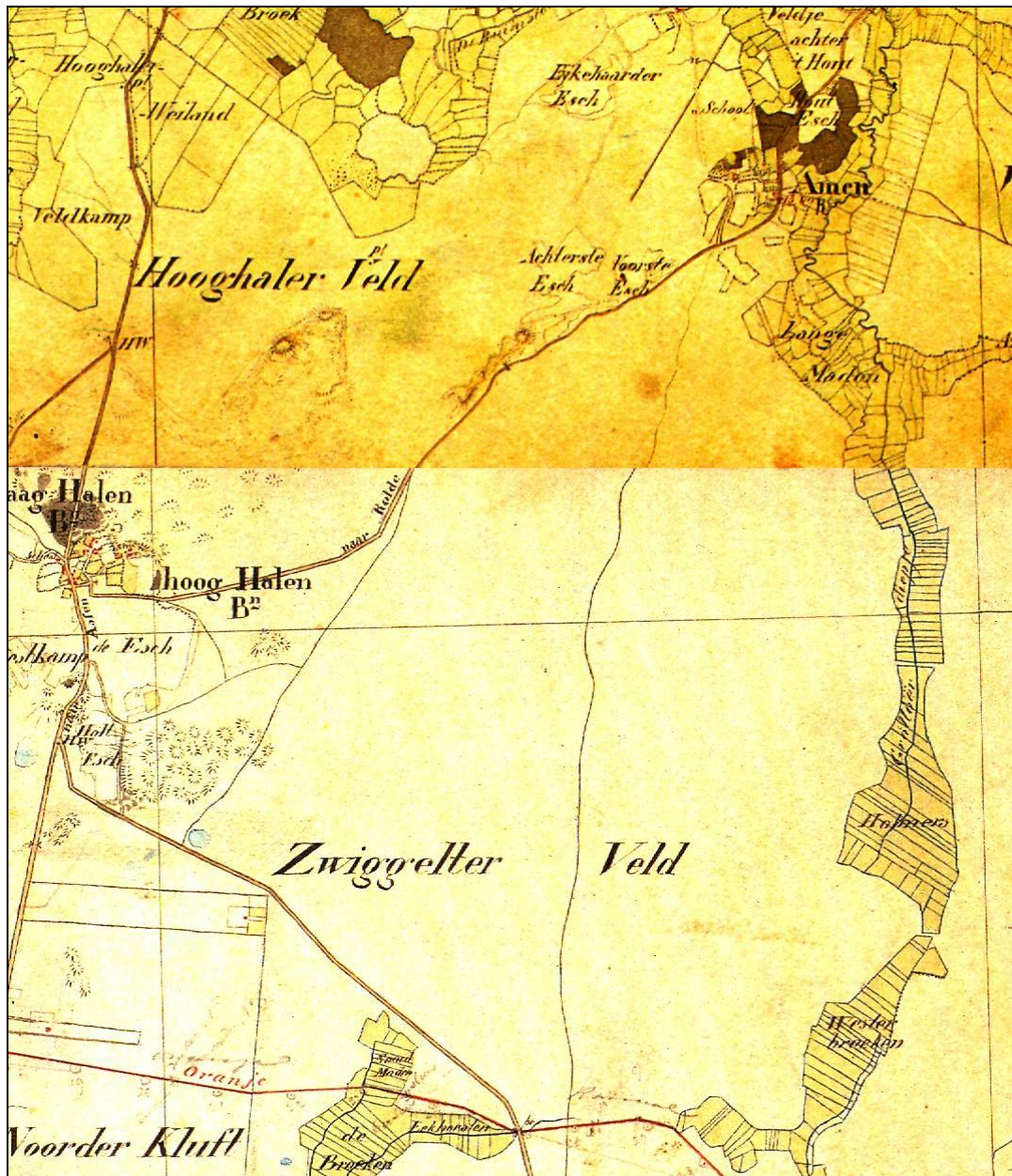
Figuur 56 Hoogtekaart van het Hingsteveen in de Boswachterij Hooghalen (AHN: bron: www.ahn.nl).

Het gebied van het Hingsteveen is opgebouwd uit een groot aantal cirkelvormige of half-cirkelvormige ruggen. In de lagere delen is praktisch overal van veen of moerige gronden sprake. Gezien het feit dat het gebied hoog tegen de waterscheiding aan ligt, is het minder waarschijnlijk dat dit pingo-ruïnes zijn. Wellicht zijn een aantal structuren restanten van dooimeren.



Figuur 57 Rood-blauwe kaart Boswachterij Hooghalen Von Frijtag Drabbe (bron: <http://www.kaartopmaat.wur.nl/hydro/index.html>).

Zoals op deze kaart te zien is was het Drentse landschap hier bezaaid met ronde depressies en ronde hoogtes van sterk uiteenlopende formaten. Het toont dus aan dat het centrum van het Drents plateau niet echt droog was. Verschillen in waterkwaliteit zijn op dit soort beelden niet te zien, maar wel uit het grondgebruik rond 1850 af te leiden. Zoals ook op de luchtfoto uit 1939, zijn in de noordwesthoek van de kaart (hier bruin gekleurde) wegebundels te zien, evenals in het midden van het Zwiggelerveld. Sommige daarvan moesten zich een weg banen tussen grote aantallen veentjes en dalvormige laagtes door. In het gebied van het Hingsteeven is sprake van een grote concentratie van ronde hoogtes en laagtes, die slechts wordt overtroffen door de concentratie in het Grote Zand. Grenzend aan de Holmers is een hoge rug ontwikkeld met de strekking die we van de flutings uit zuidwest Drenthe kennen. Haaks daarop ligt een rug met een strekking die we van de flutings van Doldersum kennen.

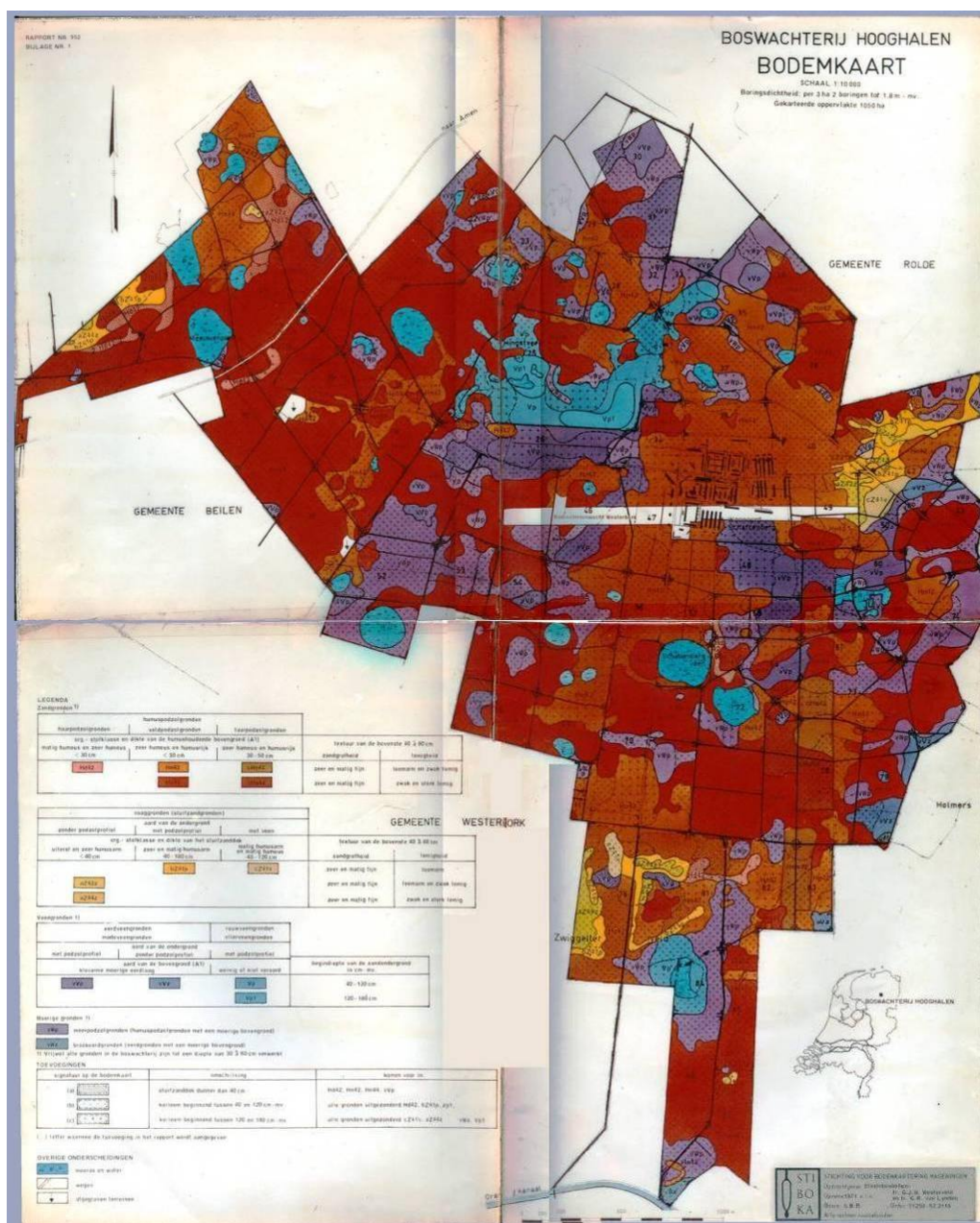


Figuur 58 Militair Topografische Kaart Boswachterij Hooghalen ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990³³).

Deze kaart is uitstekend geschikt om de plaatsen met baserijk grondwater te herkennen. Zeer merkwaardig is het dal van de Holmers en de Westerbroecken. Een dat dwars over de waterscheiding heen gaat en waarbij de Bonnebladen van rond 1900 een duiker laten zien.

Onder het Hooghaler Veld zien we een zandverstuiving, heden ten dag het Grote Zand, met praktisch rechte begrenzingen aan de noordwest en oostzijde. Aan de westzijde staat haaks daarop weer een stuifrug die wijst in de richting van de Veldkamp. Ook hier komen de richtingen overeen met die van de flutings. Langs de weg van Hooghalen naar Amen ligt een zandverstuivinkje dat eveneens de Zuidwest Drenthe richting heeft. Het Grote Zand zou ontstaan kunnen zijn uit groenland; het zandverstuivinkje bij Amen zou door berijding ontstaan kunnen zijn. Oostelijk van de Holtesch bij Hooghalen ligt het Heuvingerzand. De zuidwestelijke uitloper daarvan heeft eveneens de Zuidwest-Drenthe richting. In dit gebied komen grondwatersprongen voor en in de rand van de Holtesch is vruchtdragende Klimop gevonden.

³³ Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp



Figuur 59 Bodemkaart Boswachterij Hooghalen ³⁴

De bodemkaart laat zien dat een aanzienlijk deel van het Hingsteeven bebost is. Aan de noordzijde van het huidige reservaat ligt een diepe sloot, waarin afgelopen winter grote grondwaterstandssprongen te zien waren, doordat in een deel van de sloot een dam was gelegd. Het Hingsteeven watert globaal in noordoostelijke richting af, via een reeks moerige en venige laagten. In een niet gekarteerde laagte, destijds nog landbouwgrond, zagen we op de Google-Earth foto een grote ronde structuur met roestige randen. Er lijken dus volop ontwikkelingsmogelijkheden te zijn voor ijzerrijke stromingsvenen, een “rood blek”, zoals men dat in de Achterhoek noemt.

De zuidoostelijke begrenzing van dit venige en moerige gebied laat fraaie steilrandjes zien, met lokaal in de rabatten veenmossen. In het oosten van de boswachterij valt een aantal venige laagten op, die min of meer evenwijdig lopen. Diezelfde oriëntatie zien we ook terug in een verstoven rug in het Zwiggelerveld. Het Bonneblaadje van rond 1900 laat hier een strakke landbouwontginning zien. In de vegetatie is daarvan nu eigenlijk niets terug te vinden. Op de rug vonden we Hennegras. Dit is één van de meest geheimzinnige structuren van het gebied. We vermoeden er een scheur in de kleileem.

³⁴ Kleijer, H. & J.G.Vrielink, 1971. De bodemgesteldheid van de boswachterij Hooghalen. Stiboka rapport nr. 952. Wageningen

VII. BIJLAGE - DEELSTUDIE 3 - AMER- EN GROLLOËRDIEPJE



Figuur 60 Google Earth overzichtsfoto van het studiegebied Amer- en Grolloërdiepje (Bron: www.earth.google.com)



Figuur 61 Google Earth detail bespreekpunten in het studiegebied Amer- en Grolloërdiepje (Bron: www.earth.google.com)

De nummers in de kaart worden hieronder toegelicht:

Nummer 1 - Restanten van de Grollerholt. Vanouds een plaats waar recht werd gesproken.

Nummer 2 - Dal van het bovenloopje van het Grolloërdiepje.

Nummer 3 - Langs de Uteringsweg vonden we nabij de houtsingel vruchtbare Klimop en Hennegras. In een natte periode viel op dat uit het bovenstroomse deel in de boswachterij Grolloo nauwelijks water kwam, terwijl op ca 20 m van de weg de keileem omhoog werd gedrukt door kwelwater. Daarbij scheurde de ca 10 cm dikke laag keileem. Op ca 50 m afstand van de beek deed een knikje in het maaiveld invloed van fluting vermoeden. Inderdaad werden bovenstrooms van deze plaats kwelkraters gevonden in de slootbodem, en lager niet. Tijdens een periode met strenge vorst in 2012, was het beeld nog meer bizar. Er welde nog steeds water door de keileem, stroomafwaarts bevroor dat, en voorbij het veronderstelde verschuivingsvlak stond de sloot droog.

Nummer 4 - Ter weerszijden van de weg lopen twee voormalige beken de helling af. De meest oostelijke daarvan – gekenmerkt door het massaal voorkomen van Adelaarsvaren- komt uit op een sloot die langs de rand van de es loopt. Vermoedelijk werd hier oppervlakkig afstromend humeus water opgevangen en gemengd met basenrijk grondwater. Dat werd afgeleid naar een beekloop die bij -5- nog steeds zichtbaar is en die nog alle kenmerken van een klassieke beek vertoont, namelijk ondiep en met drempels. Van hieruit werd het water over het land geleid. Dit stelsel van sloten stelde ons voor raadsels, omdat ze om een depressie heen gaan. (zie beschrijving bij afbeelding **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Op praktisch het zelfde punt als het oostwaarts gerichte systeem begon ook een westwaarts gericht stelseltje. Waarmee een spaarbekken in het bosje langs de beek kon worden gevuld. In dit bosje is nog steeds een groot aantal wallen zichtbaar. Hoe het stelsel gefunctioneerd heeft is vooralsnog onbekend en valt buiten het kader van deze studie.

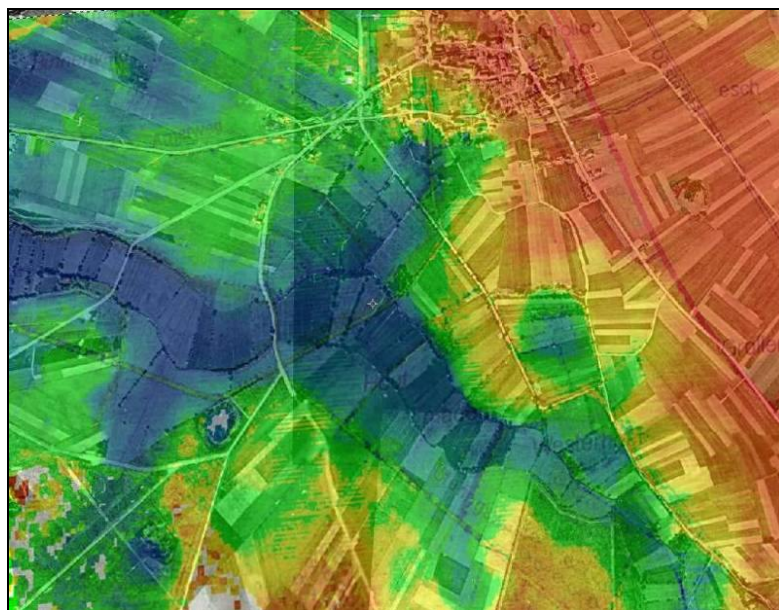
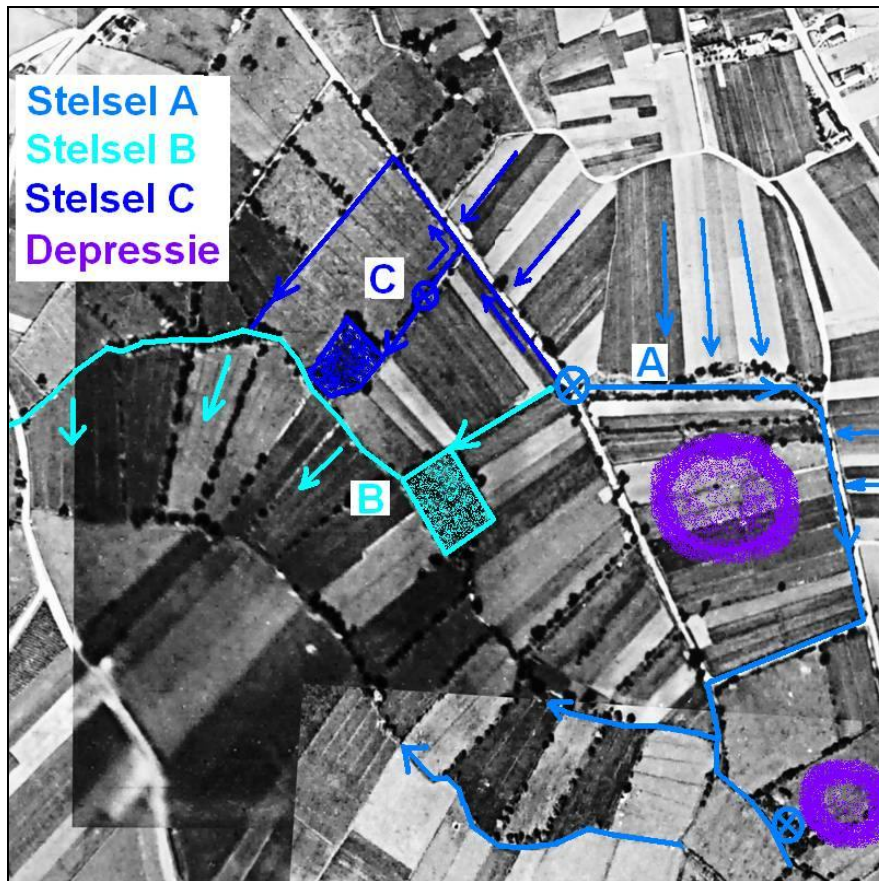
Nummer 5 - Zie beschrijving bij -4-.

Op de luchtfoto hieronder is de bovenloop van het Grolloërdiepje zichtbaar het gebied staat bekend als de Houtmaden. De voeding hiervan is tamelijk gecompliceerd en we ontmoeten een type bron dat we nog niet eerder beschreven hebben. In het meest stroomopwaarts gelegen punt ligt een bron aan de oostzijde van het dalletje, nog herkenbaar als een strook Adelaarsvaren op minerale grond. Een andere bron bevindt zich in een bosje iets stroomafwaarts.

Interessante stelsels liggen juist ten zuiden van het dorp: daar ligt een kwelkop die naar twee zijden kon worden ontwaterd, namelijk naar het oosten (Stelsel A) en naar het zuidwesten (Stelsel B). Stelsel A is een combinatie van een randontwateringssloot van een es omzeilt een laagte om uiteindelijk weer op de noordelijke van twee evenwijdig lopende beken uit te komen. Opmerkelijk is het verschijnsel dat deze tak om een laagte heen loopt. Waardoor de laagte bepaald is, is vooralsnog onduidelijk, maar de aard van de stelsels A en B maakt duidelijk dat bij het beginpunt, omkering van het reliëf heeft plaatsgevonden.

Het begin van Stelsel A had een dubbelfunctie. Het diende zowel om het bouwland voldoende droog te krijgen, maar tegelijkertijd werd oppervlakkig afstromend zuur humusrijk water vanaf de es afgevoerd en gemengd met basenrijk grondwater. De gehele perceling van het bouwland is daarop gericht. Men heeft hier geen ploegvoren evenwijdig aan de hoogtelijnen gemaakt. Daaruit kan worden afgeleid dat oppervlakkige afstroming zich voordeed, en men maakte van deze nood een deugd door dit water aan te wenden op het groenland. De depressie binnen het Stelsel A, werd dus gemeden, wat laat zien dat zich hier geen kwel voordeed. Ware dat wel het geval geweest, dan was deze bron ongetwijfeld afgetapt en dan hadden we een afvoerslot naar het beekdal gezien, en die is er nu niet. Dat het grondwater basenrijk was, valt af te leiden uit het voorkomen van vruchtbare Klimop en Adelaarsvaren, en op het hoogste punt groeit

Hennegras. Door deze menging van watertypen werd bereikt dat de zure humus uit de mest werd afgebroken en kon worden aangewend op het grasland.



Figuur 62 Luchtfoto Amer- en Grolloërdiepe 1939 en combinatie daarvan met AHN (bron: www.kadaster.nl en www.ahn.nl).

Stelsel B dit systeem waterde af op een klein spaarbekken, de aanwezige wallenstelsels hierin dat we van nadere beschrijving hebben afgezien. Hetzelfde geldt voor het spaarbekkentje in Stelsel C, het systeem is nu terug te vinden als een bermsloot langs een verharde weg, en het splitste zich in een naar het noordoosten gerichte tak die omhoog naar een bermsloot, die met een houtwal gescheiden was van het groenland. We vermoeden hier een vergelijkbaar verband met het bouwland, als bij Stelsel A. Het water uit het bouwland grenzend aan deze weg waterde af op een bermsloot aan de overzijde. Vooralsnog is onduidelijk in welk stelsel (B of C) dit water werd aangewend.

Nummer 6 - Ook hier begint op een terreinhoogte een slot die naar het noordoosten stroomt en naadloos overgaat in een sloot die naar het zuidwesten stroomt. We vermoeden dat voor deze constructie is gekozen omdat de plaats waar het meeste grondwater omhoog kwam, kon verschuiven. Het naar het noordoosten afstromende stelsel stroomde achter een houtwal langs, in wat nu een landschapselement is, maar wat vroeger groenland was en wat vermoedelijk ook in die tijd al een waterbergingsfunctie had. Anders is de wal niet te verklaren. Het naar het zuidwesten afstromende deel kon via een drempel in een bosje worden geleid. Dit fungeerde als spaarbekken.

Nummer 7 - Hier ligt een vanuit het dorp komende sloot die juist stroomopwaarts van het bosje afgelopen winter in 2012 al grote kwelkraters te zien gaf. Die bleven zichtbaar tot de eerste zijslot en vlak voor dit punt waren op enig moment 5 kwelkraters over de breedte van de sloot zichtbaar. In het vervolg van de sloot vonden we er slechts twee, waarvan de positie, op de insteek van de sloot, doet vermoeden dat ze direct bepaald werden door oppervlakkige afstroming vanuit aangrenzende percelen. Stroomopwaarts lag de meerderheid van de kwelkraters in het midden van de sloot. Ze konden afmetingen bereiken van zo'n 30 cm en allen een krachtige kwelstroom hebben met soms meerdere openingen. Zand werd soms afgezet tot ca 1,5 m stroomafwaarts.



Figuur 63 Kwelkrater met stroomafwaarts een lange staart van verspoeld zand.(foto: Eric Brinckmann).



Figuur 64 Drie kwelkraters op rij met verspoeld zand en in het water, wellicht uit naburige percelen. (foto: Eric Brinckmann). Hier zien we twee mechanismen naast elkaar: diepere kwel in het midden met roest door oxidatie van gereduceerd ijzer. Langs de randen oppervlakkig toestromend ijzerrijk water dat benut wordt door ijzerbacteriën.



Figuur 65 Kwelkrater van ca. 25 cm met meerdere uitstroomopeningen en uitvloeken van roest (foto: Eric Brinckmann).

Nummer 8 - Midden in het dorp daar begint een beek tussen twee oude boerderijen in met nog alle kenmerken van een klassieke beek zoals drempels en vernauwingen en een beekbodem die niet vlak is.



Figuur 66 Oude beek bij Grolloo met versmallingen (foto: Eric Brinckmann). De linker oever is lager dan de rechter oever en we vermoeden in de rechteroever opwaartse stuiving van water en daardoor het ingevangen zand. Door dit water af te tappen werd het lage deel bewoonbaar. Wonen op het hoogste punt bracht risico's met zich mee.

Nummer 9 - Dit is een voorbeeld van een "heen-en-weer beek": de beek ligt aan de hoge zijde van het beekdal en steekt langs de kortst mogelijk weg over naar de andere zijde van het beekdal. Vanuit de korte oversteek konden de gronden westelijk daarvan worden bevoeid. Zowel bij -9- als net voor het bosje bij -12-, werden nog wat kwelplekken afgetapt. De beek ligt hier dus nergens op het laagste punt. Bij de verbeteringswerken moest zij daarom extra diep worden ingegraven. Aan de noordzijde van het dal, is een langgerekte greppel aanwezig geflankeerd door bomen die vrijwel zonder uitzondering vruchtbare Klimop dragen. We vermoeden dat ook dit stelsel bij bevoeiing een rol heeft gespeeld.

Nummer 10 - In de bosrand ligt hier een restant van een zuur water werende wal. Het vervolg in noordoostelijke richting is niet meer te reconstrueren, in zuidwestelijke richting is een deel verdwenen, maar daar laat een eenzame Eikenbom in het groenland op steltwortels de hoogte van de voormalige wal nog reconstrueren (ca 80 cm). Achter de wal ligt een veentje, dat aan de noordoostzijde door bos wordt begrensd. In dit bos is een brede baan met vruchtbare Klimop in de bomen. We vermoeden hier een verschuivingsvlak met de Hondsrug strekking, maar niet ondenkbaar is dat het hier de flank van de Rolderrug betreft.

Nummer 11 - Dit perceel wordt al op de oudste topografische kaart aangegeven en dat is vermoedelijk voor de opstellers van de geologische kaart reden geweest om hier de afwezigheid van keileem te veronderstellen. Bij de herinrichting is een uitwaaiend slotenstelsel, vervangen door een kruis van sloten. Daarbij heeft men tot op de keileem gegraven die hier dus op basis van de veldverkenning wel degelijk aanwezig is. Afgelopen winter in 2012 was ook hier zichtbaar dat van kwel in de keileem sprake was, want op één plaats bleek in de keileem een gat met een doorsnee van ca 10 cm te zijn uitgespoeld, waardoor het onderliggende grove zand omhoog kwam. Dit is zichtbaar in de foto hieronder.



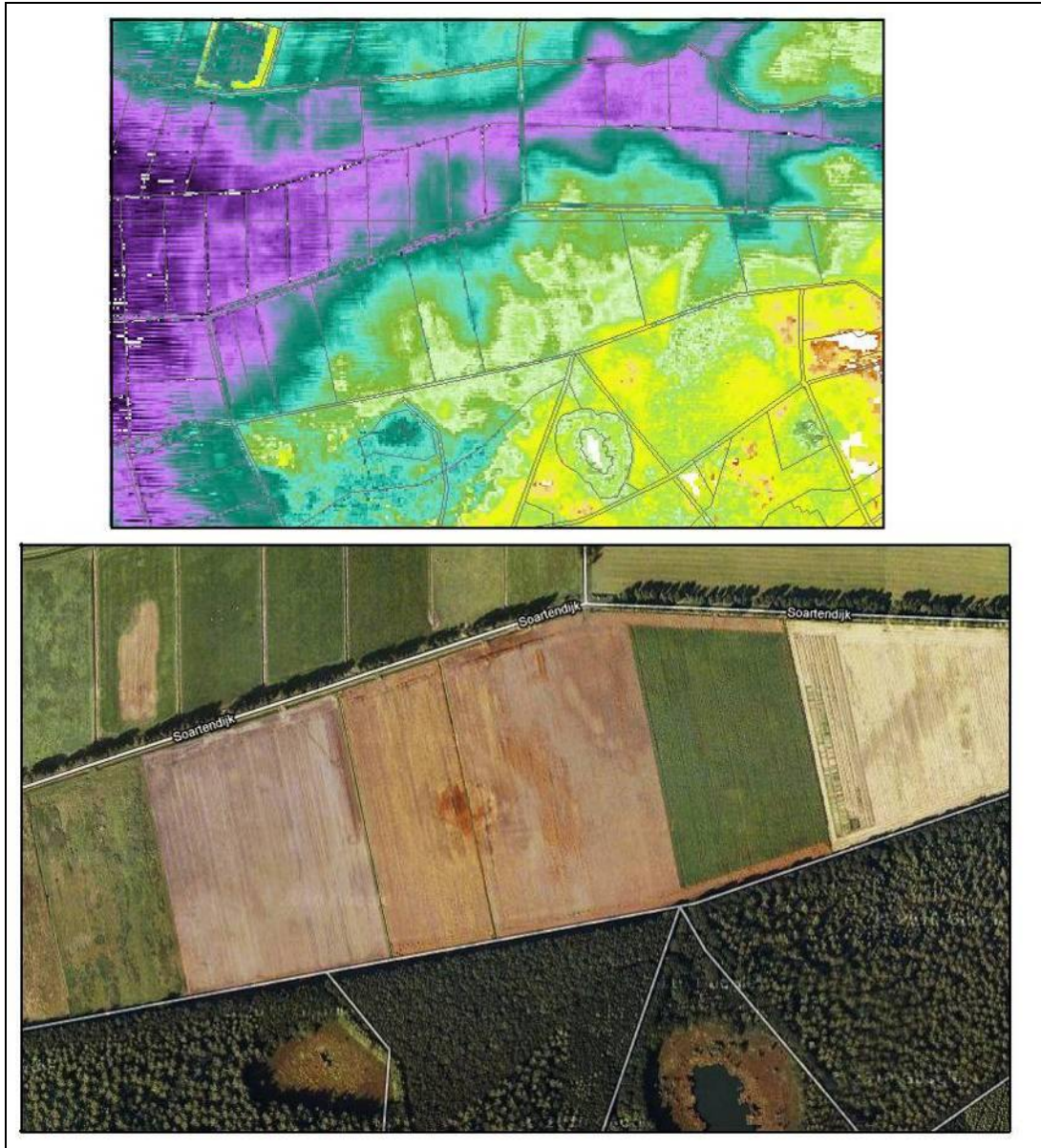
Figuur 67 Kwelkrater door de keileem van ca 10 cm dik heen (foto: Eric Brinckmann).

Nummer 12 - Dit is een bosje waar de beek aan de noordzijde omheen loopt, maar in het bosje zelf is een oude beekloop herkenbaar met ongeveer halverwege een drempel en na de drempel een dubbel stelsel waarmee vermoedelijk water op de heide kon worden gebracht als anti-verzuringmaatregel.

Nummer 13 - Hier is op de Google Earth foto (zie afbeelding Figuur 69) een grote ronde structuur zichtbaar die roodgekleurd is van het ijzeroer. Deze plaats lag in het voormalig heideveld. Op een luchtfoto uit 1939 (zie afbeelding Figuur 68) is die ligging nog te herkennen en de vegetatie had het kennelijk niet eenvoudig, want er tekent zich een mozaïek af van kaal zand en begroeide plekken. In dit mozaïek vallen ronde structuren op die het geheel een sponsachtige structuur geven. We zien hierin een dichtgestoven kwelkrater die niet alleen in het hart kwel kende, maar ook in de rand. Op de hoogtekkaart hieronder is ten noorden van deze structuur nog vaag een kwelkrater in het beekdal zelf te zien. Het is bijzonder dat in de heide dergelijke kwelplekken worden gevonden. De andere in Hooghalen was door ontgronden zichtbaar geworden, deze door ploegen van het verbrede beekdal.



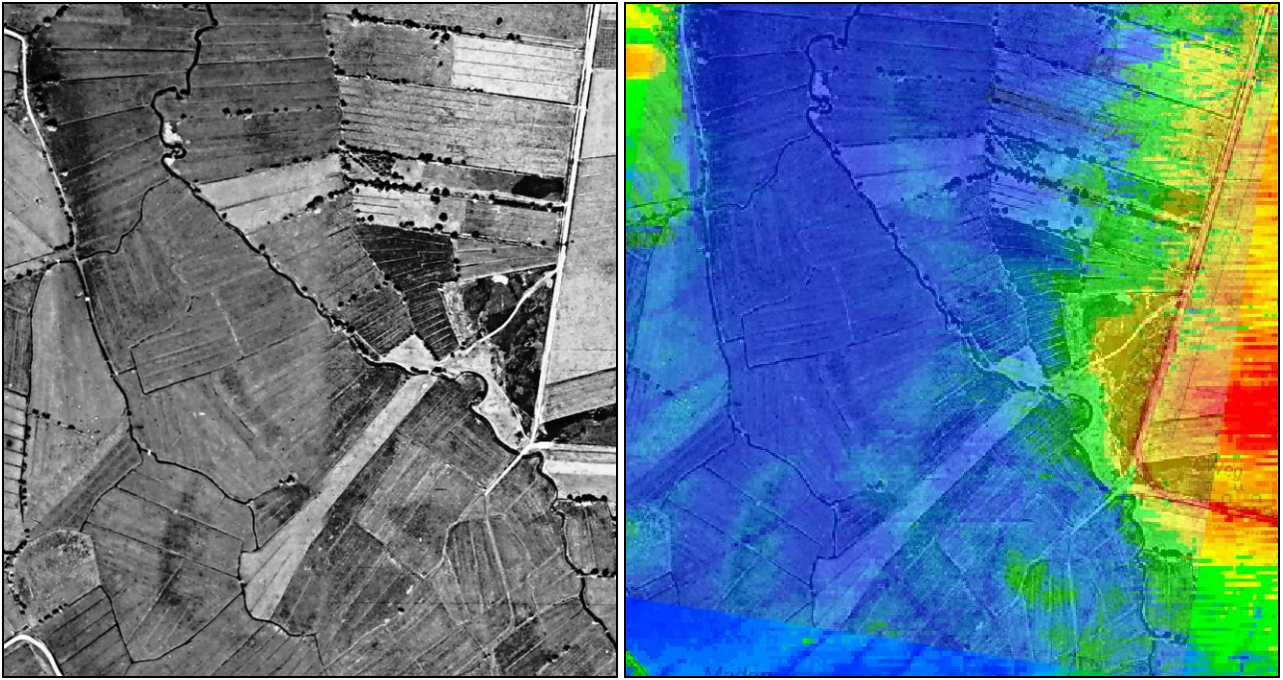
Figuur 68 Luchtfoto Amer- en Grolloërdiepe 1939 kwelkrater bij 13 (bron: www.kadaster.nl).



Figuur 69 AHN en Google Earth detailfoto van het studiegebied Amer- en Grolloërdiepje kwelkrater bij 13 (Bronnen: www.ahn.nl en www.earth.google.com)

Nummer 14 - Zowel het Amerdiepje als het Grolloërdiepje lopen af op het hoogste punt van het beekdal. Daar ligt dus kennelijk een kwelbaan. Vanaf dit punt kon water worden opgeleid langs de oostrand van het beekdal, waarna het weer naar de beek terugstroomde. In het beloop van het Grolloërdiepje is vermoedelijk door veraarding en oxidatie van veen in het midden van het dal dwars door het laddervormige bevoeiingsstelsel een nieuwe slot gegraven. We vermoeden dat dit een aanpassing is en dat aanvankelijk alleen de twee watergang aan weerskanten van het beekdal een rol peelden.

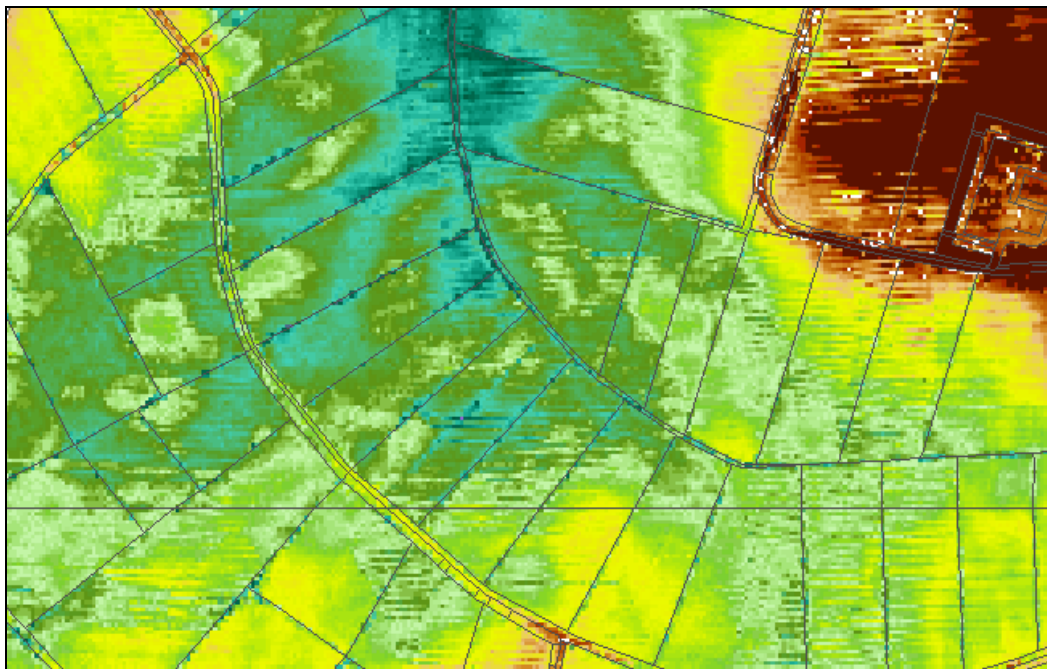
In de percelering van zowel het Amerdiepje als het Grolloërdiepje is als we de oudste topografische kaart vergelijken met de luchtfoto van 1939, sprake van opmerkelijke veranderingen. Het aantal sloten en greppels is in 100 jaar aanzienlijk toegenomen. We zien hierin een uiting van de heideontginningen die alle gepaard gingen met ontwatering en waarmee grote hoeveelheden zuur heidewater op het systeem werden gebracht. Daardoor werd men ook in de beekdalen wel gedwongen om dieper te gaan ontwateren. Door de ontginningen namen immers de afvoerpieken toe, terwijl in de zomer eerder vochttekorten ontstonden.



Figuur 70 Luchtfoto Amer- en Grolloërdiepje 1939 en combinatie met AHN (bron: www.kadaster.nl en www.ahn.nl).

De lichte en spatelvormige baan die vanaf het hoogste punt het beekdal in steekt, leidde naar een kwelkop. Het is mogelijk dat dit een oude hooidijk was die een rol speelde bij de waterbeheersing. Op de luchtfoto is in het beekdal een zandige baan zichtbaar die aan het uiteinde wordt ontwaterd. De ontwateringsgreppels in het kopje zijn recent, en het oude stelsel ging door het centrum van het kopje en liep vervolgens naar de westflank van het beekdal erboven. Hierdoor kon het Amerdiepje als laak voor dit opgeleide stelsel fungeren.

Op de luchtfoto van 1939 is nog een sikkelvormige kwelbaan zichtbaar die het restant is van een kwelkop die nog te zien is op de hoogtekaart hieronder.



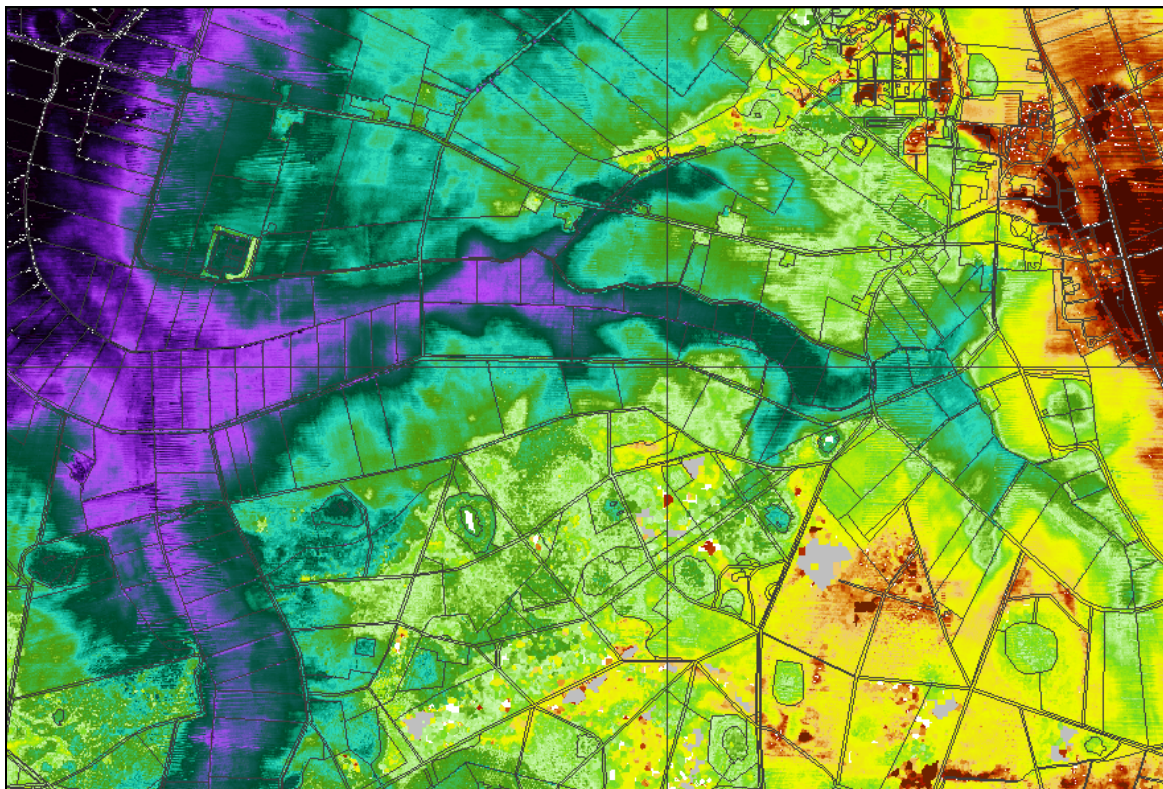
Figuur 71 Hoogtekaart met ringstructuren in het Amer- en Grolloërdiepje (AHN: bron: www.ahn.nl).

Nummer 15 – Twee zandkopjes in het midden van het beekdal die kennelijk interessant genoeg waren om af te tappen. De ingewikkelde structuur die het resultaat hiervan was, is wel beschreven als ‘meanders’. Op de luchtfoto is zichtbaar dat ze zich nooit hebben verplaatst en dat dus van een normaal patroon voor Nederlandse beken sprake is. Het gedeelte tussen punt 14 en 15 van de vroegere beekloop fungeerde in feite als laak, bij een opgeleid stelsel aan de oostzijde van het beekdal, en wellicht ook voor een opgeleid stelsel aan de westzijde.

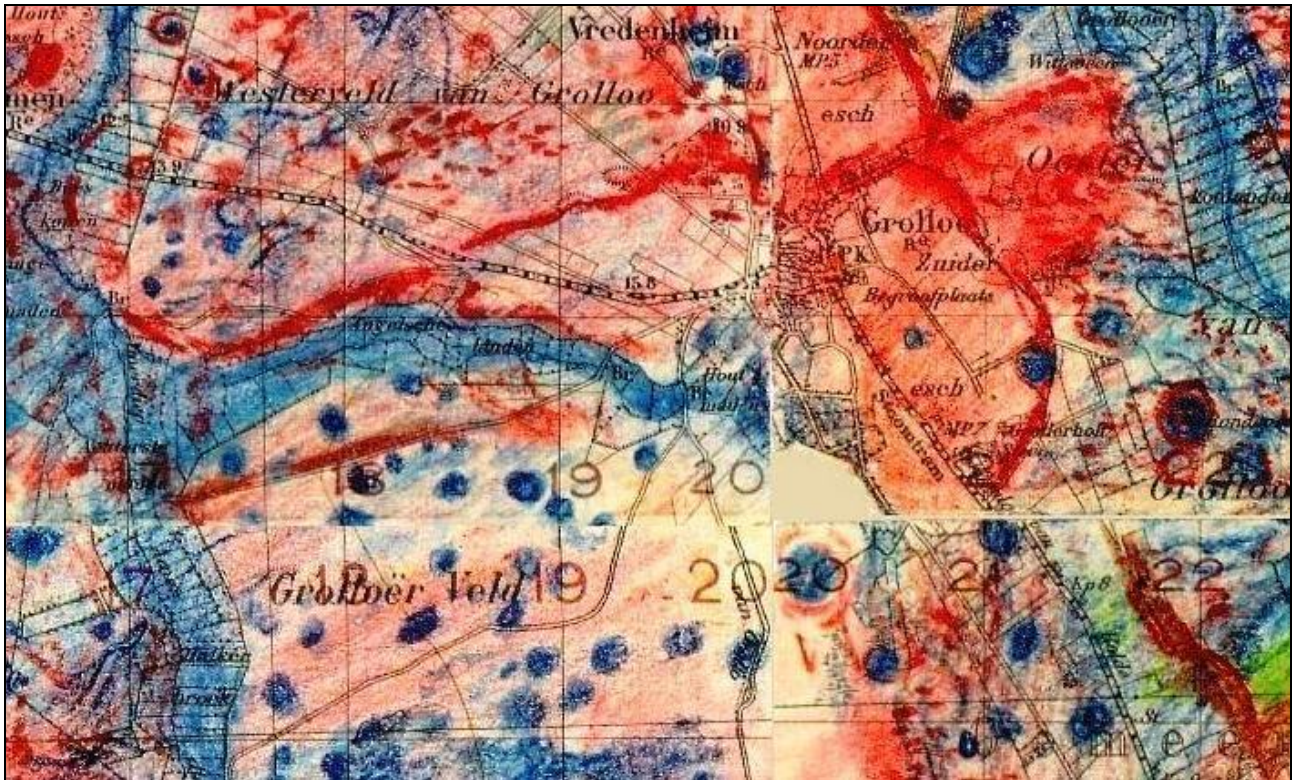
In de beek is op de luchtfoto van 1939 nog een enkele stuwkolk zichtbaar (misschien een pijltje??), herkenbaar als een verbreding van de beek.



Figuur 72 Luchtfoto Amer- en Grolloërddiepje 1939 (bron: www.kadaster.nl).



Figuur 73 Hoogtekaart Amer- en Grolloërddiepje (AHN: bron: www.ahn.nl).

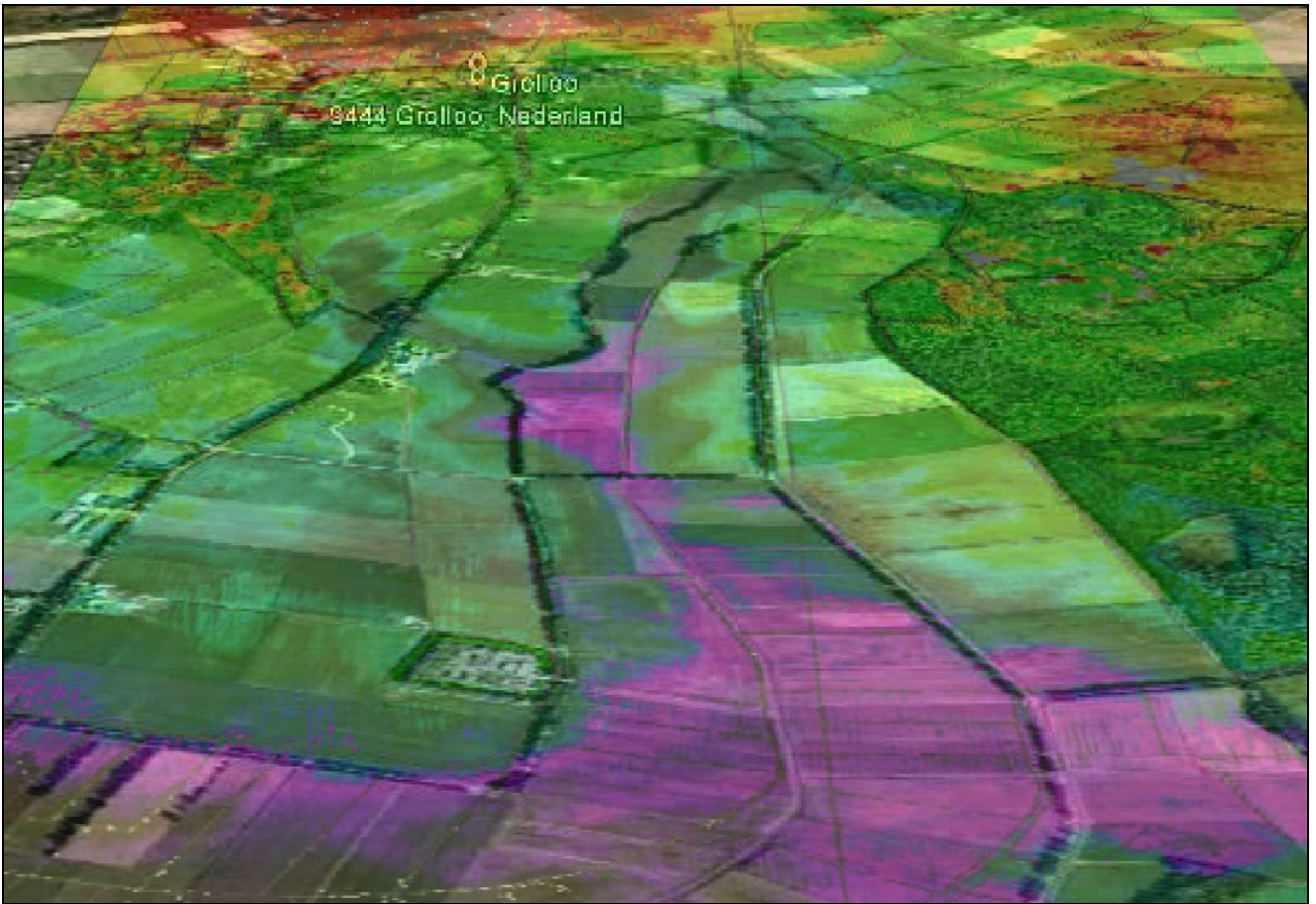


Figuur 74 Rood-blauwe kaart Amer- en Grolloërdiepje Von Frijtag Drabbe (bron: <http://www.kaartopmaat.wur.nl/hydro/index.html>).

De luchtfoto uit 1939 laat het oude beekdal nog fraai zien. Inmiddels zijn ontginningen in het vroegere heideveld in volle gang. De hoogtekarte laat zien dat halverwege, ter weerszijden van het dal van het Grolloërdiepje een tweetal grote depressies voorkomt die niet zijn gebruikt bij de inrichting van het beekdal door de Middeleeuwse boeren.

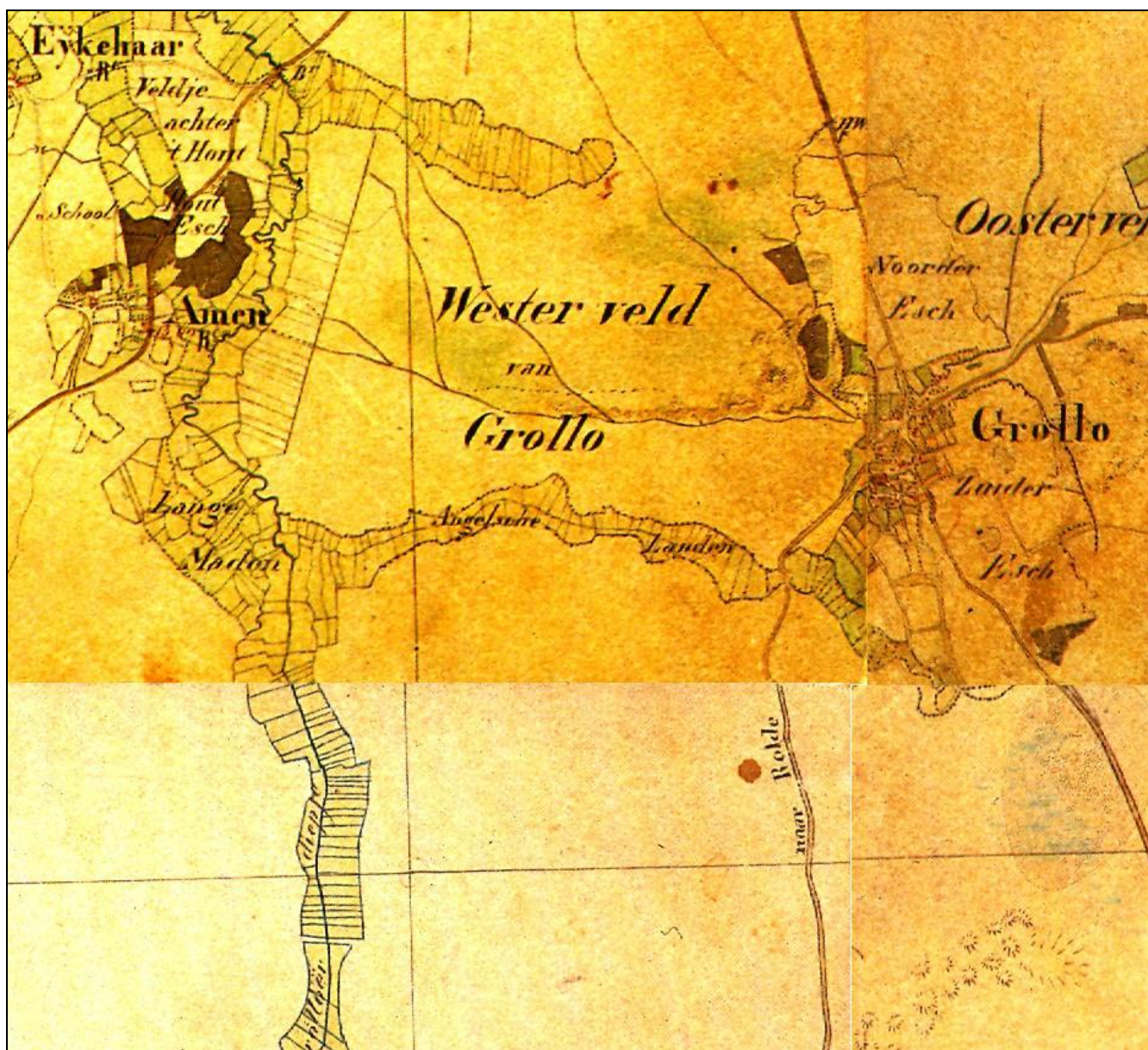
Het noordelijke zijdal is door een houtwal afgescheiden van het dal van het Grolloërdiepje. Dat maakt het waarschijnlijk dat er zuur water voorkwam, omdat men zuur water altijd weerde, behalve als het van de es kwam. Op de Rood-Blauwkaart is te zien dat ook de kwantiteit vermoedelijk gering was, want het gebied is vooral rood gekleurd, dus droog overheerst. In de kaarsrechte rug erlangs zien we verstoven groenland. De oriëntatie van de rug doet denken aan de Winschoten richting van flutings. We vermoeden dat hier een scheur in de keileem zit, waarin destijds opwellend water zand inving.

De laagte aan de zuidzijde werd vermoedelijk gebruikt om bij hoge afvoeren beekwater in te kunnen bergen. Dit is verder beschreven bij punt 12.



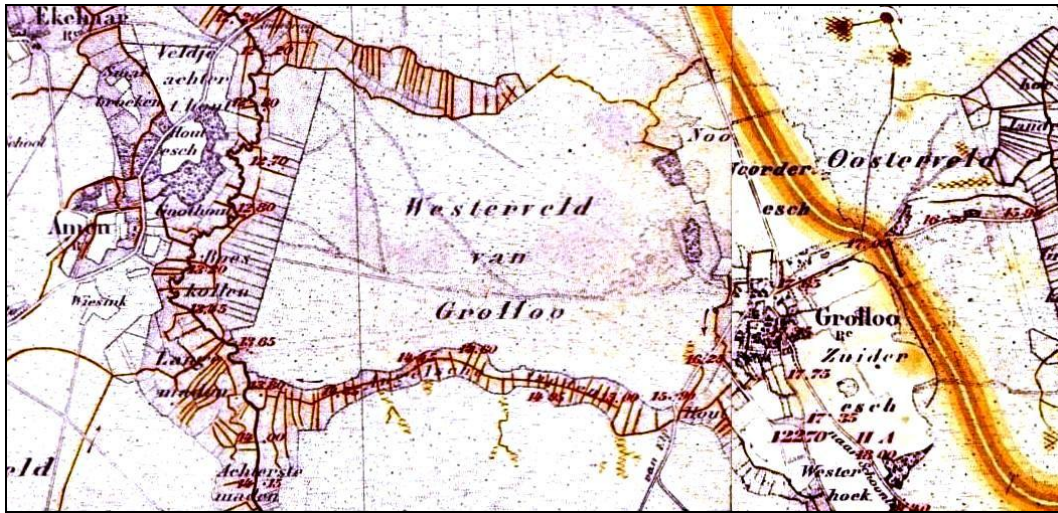
Figuur 75 Combinatiekaart Amer- en Grolloërdiepje: luchtfoto van Google Earth op het AHN.

Bovenstaande vogelvluchtkaart is een combinatie van de hoogtekaart en de recente luchtfoto van Google Earth. Fraai is zichtbaar dat van een ononderbroken dal geen sprake is, ongeveer halverwege de figuur is een insnoering van de lage gronden zichtbaar. Juist ten noorden daarvan liggen twee gelobde structuren. Nog weer iets noordelijker een geïsoleerd kopje. Het ongebruikte dal aan de linkerzijde en de daarnaast gelegen voormalige zandverstuiving zijn eveneens goed zichtbaar. De reusachtige kwelkrater die is beschreven bij nummer 13 is tussen de bosrand en de Soartendijk eveneens goed te zien. De vroegere begrenzing van het beekdal aan de noordzijde (links in de figuur) is voor een deel opgeofferd aan een rationele indeling.



Figuur 76 Militair Topografische Kaart Amer- en Grolloërdeepe ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990³⁵).

³⁵ Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp



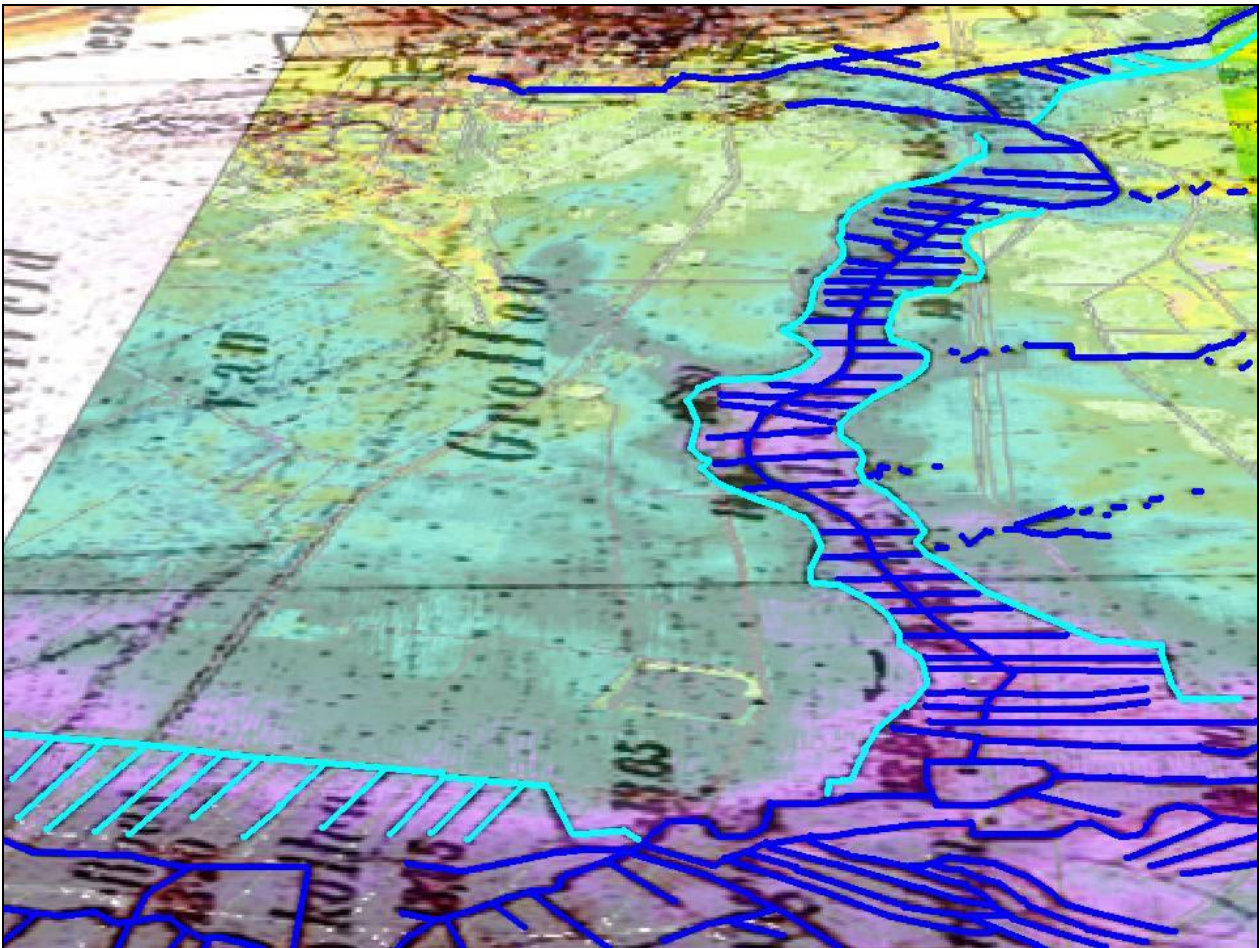
Figuur 77 Waterstaatskaart Amer- en Grolloërdiepje ca 1886 (Bron: Rijkswaterstaat).



Figuur 78 Waterstaatskaart Amer- en Grolloërdiepje ca 1920 (Bron: Rijkswaterstaat).



Figuur 79 Waterstaatskaart Amer- en Grolloërdiepje ca 1945 (Bron: Rijkswaterstaat).



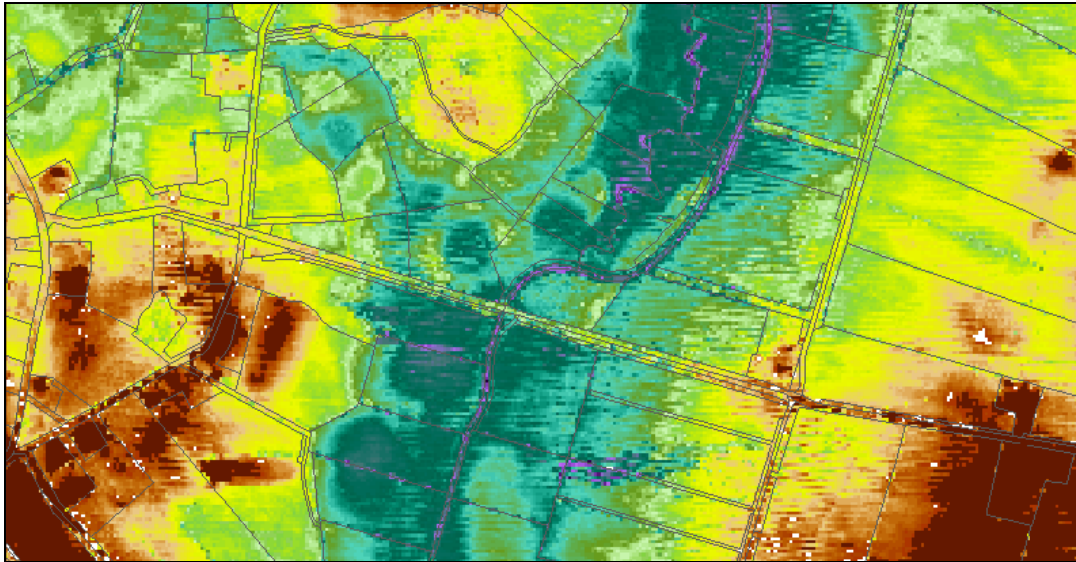
Figuur 80 Combinatiekaart Amer- en Grolloërdiepje: Waterstaatskaart van 1886 op het AHN.

De reeks bovenstaande kaarten toont de overgang van een laddervormig bevoeiingsstelsel naar een systeem waarbij ontwatering hoofdzaak werd. Die overgang zal ongetwijfeld zijn bevorderd door de ontginningen in de heide. Die gingen altijd gepaard met de aanleg van sloten. Deze zijn al zichtbaar aan de zuidkant van het beekdal.

In de beekdalen zelf werden drempels in sloten en beken weggenomen waardoor de afvoer niet langer geregeld werd, maar onbeheersbaar werd. Met drempels immers, regelde men het debiet en de verdeling daarvan over het jaar. Nadien werden ook de meeste bochten verwijderd.

Daarbij ging men niet altijd even rationeel te werk, dichtbij Grolloo, waar de beek van de ene zijde van het dal naar de andere wipte, is de oude loop gespaard. Dat leidde dan wel tot een aanzienlijke verdieping van het stelsel. In enkele ruilverkavelingsbosjes laten oude lopen zien hoe ondiep die oude stelsels waren. Neveneffect van al deze maatregelen is dat oevers uiterst instabiel zijn geworden.

In het noordelijk deel van het Amerdiepje, is de linkeroever gekenmerkt door een reeks ronde laagten, soms met en soms zonder een afvoer. We vermoeden hier scheuren in de keileem, als gevolg van fluting. De druk van het opwellende water was hier kennelijk zo groot dat het leidde tot ronde depressies, die van kwelkraters zoals we die eerder beschreven (Baaijens et al. 2011), afwijken door het ontbreken van een verhoogd centrum. In die zin lijken ze op de depressies die we eerder beschreven bij de punten 11 en 14 en bij Grolloo. Verschil is dat ze hier alle in het beekdal liggen. Dit soort structuren zijn alleen door Von Frijtag Drabbe in beekdalen beschreven. Ze doen sterk denken aan pingo-ruïnes, die echter in het algemeen nabij waterscheidingen voorkomen. Het ontbreken van een verhoogd centrum zou kunnen wijzen op eerdere veenvorming tijdens warmere perioden van de laatste ijstijd. Paleobotanisch onderzoek lijkt hier zeer aanbevelenswaardig. De vroegere opgeleide stelsels liepen langs de hoge rand van deze ronde structuren, dat lijkt dus op kwel te wijzen.



Figuur 81 Hoogtekaart met ringstructuren in het Amer- en Grolloërdiepje (AHN: bron: www.ahn.nl).

In dat opzicht verschilt de linker oever aanmerkelijk van de rechter oever, hoewel aan de bovenzijde van de figuur twee vage laagten met een achterrand zichtbaar zijn. Onderin de figuur lijkt aan de rechterzijde van het dal een erosiegeultje zichtbaar, haaks op de stromingsrichting van de beek. Halverwege is te zien dat het beekdal door een rug wordt onderbroken. De huidige beekloop slingert zich hier door deze rug heen.



Figuur 82 Militair Topografische Kaart deel van Amerdiepje ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990³⁶).

Iets ten noorden van dit punt lag achter de Amer 'Hout Esch', dit werd aan de zuidzijde omringd door bronbosjes en we vermoeden dat de beek zich hier kon splitsen in een tweetal takken die om de Hout Esch en het ten noorden ervan gelegen heideveldje 'Veldje achter 't Hout' stroomde. De bronbosjes zouden ook nog een functie als spaarbekken vervuld kunnen hebben.

³⁶ Wolters Noordhoff. 1990. *Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000)*. Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp

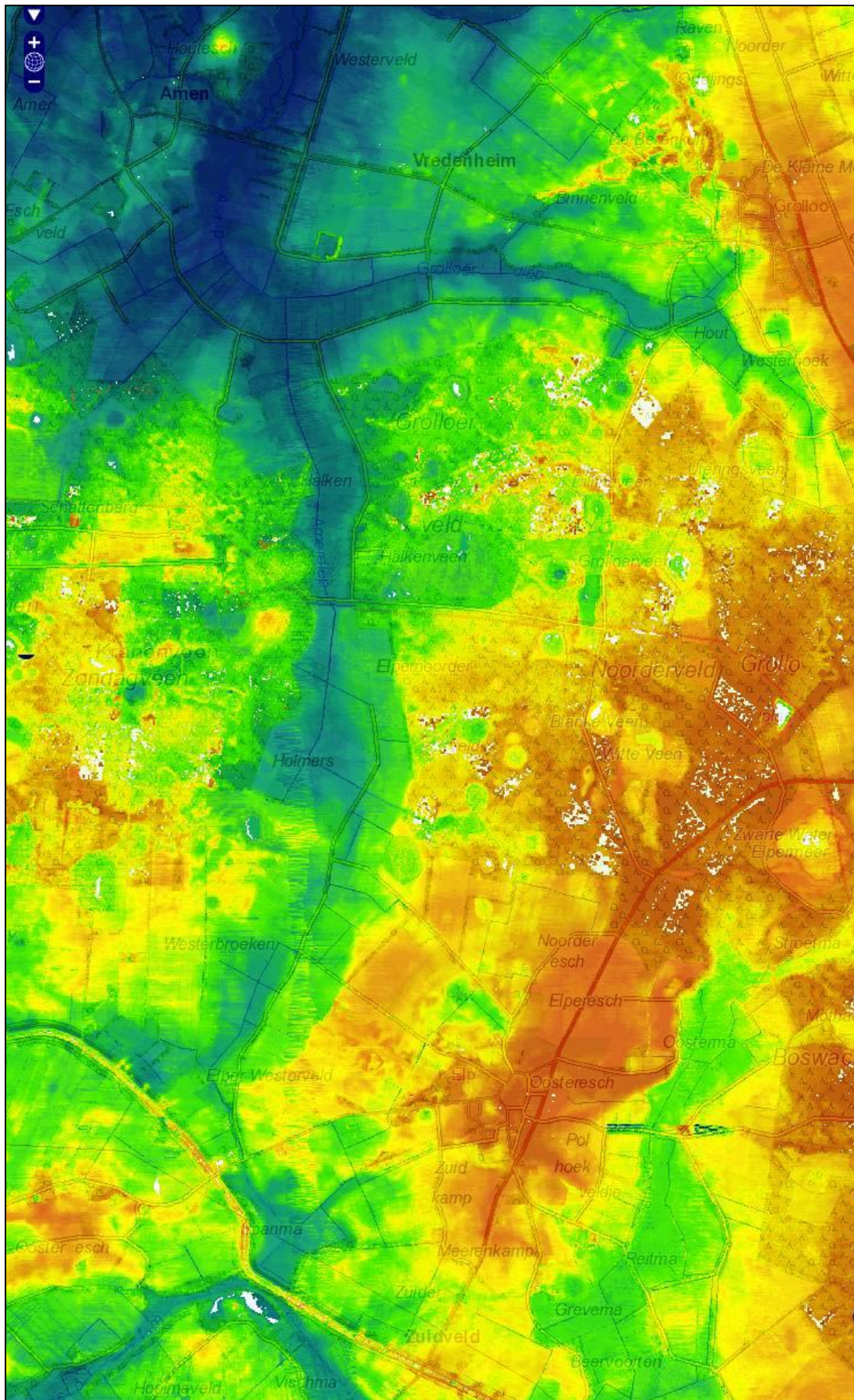
VIII. BIJLAGE - DEELSTUDIE 4 - HOLMERS



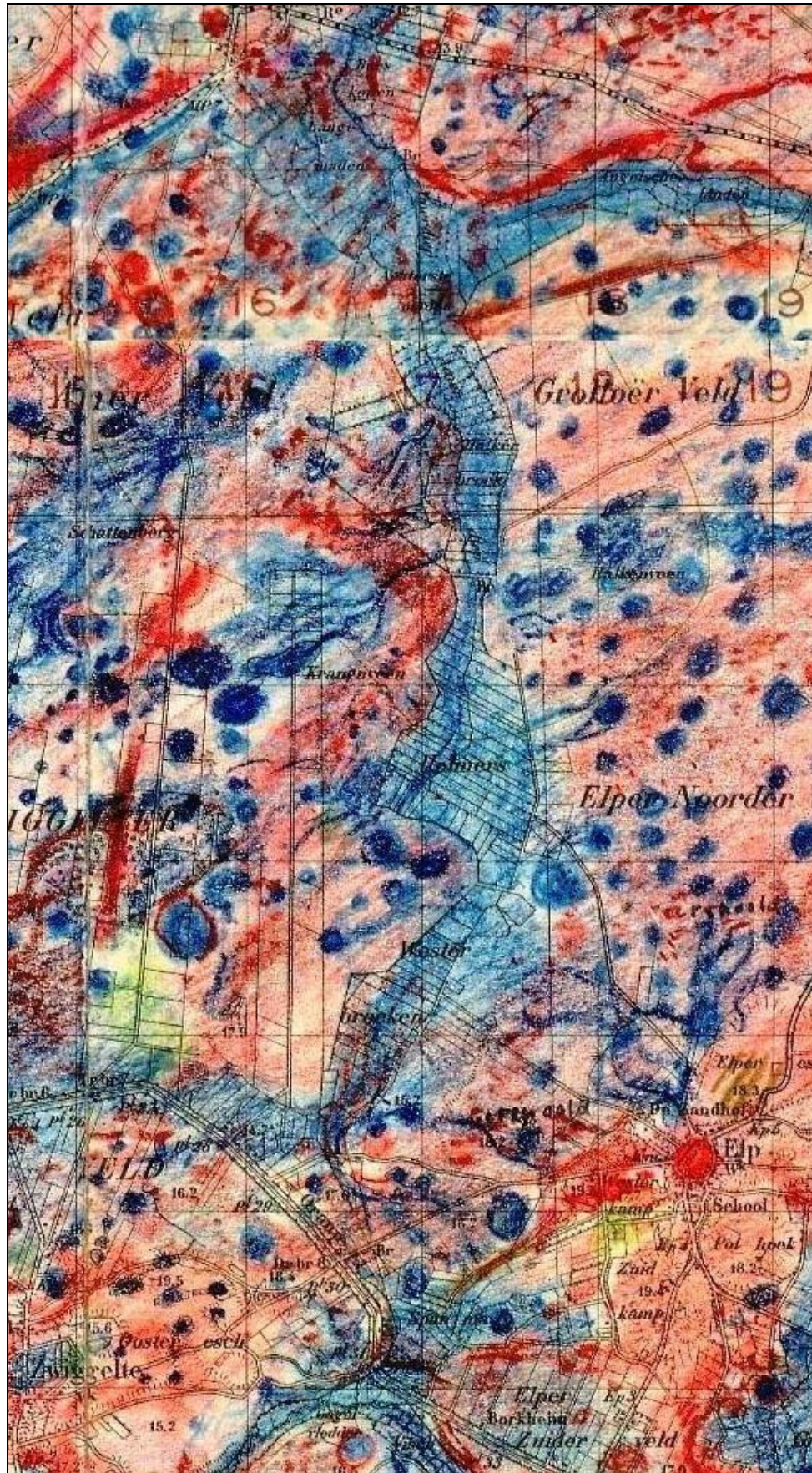
Figuur 83 Google Earth foto van het studiegebied Holmers (Bron: www.earth.google.com)



Figuur 84 Luchtfoto Amer- en Grolloërdiepje 1950 detail 3 (bron: www.kadaster.nl).



Figuur 85 Hoogtekaart Holmers (AHN: bron: www.ahn.nl).



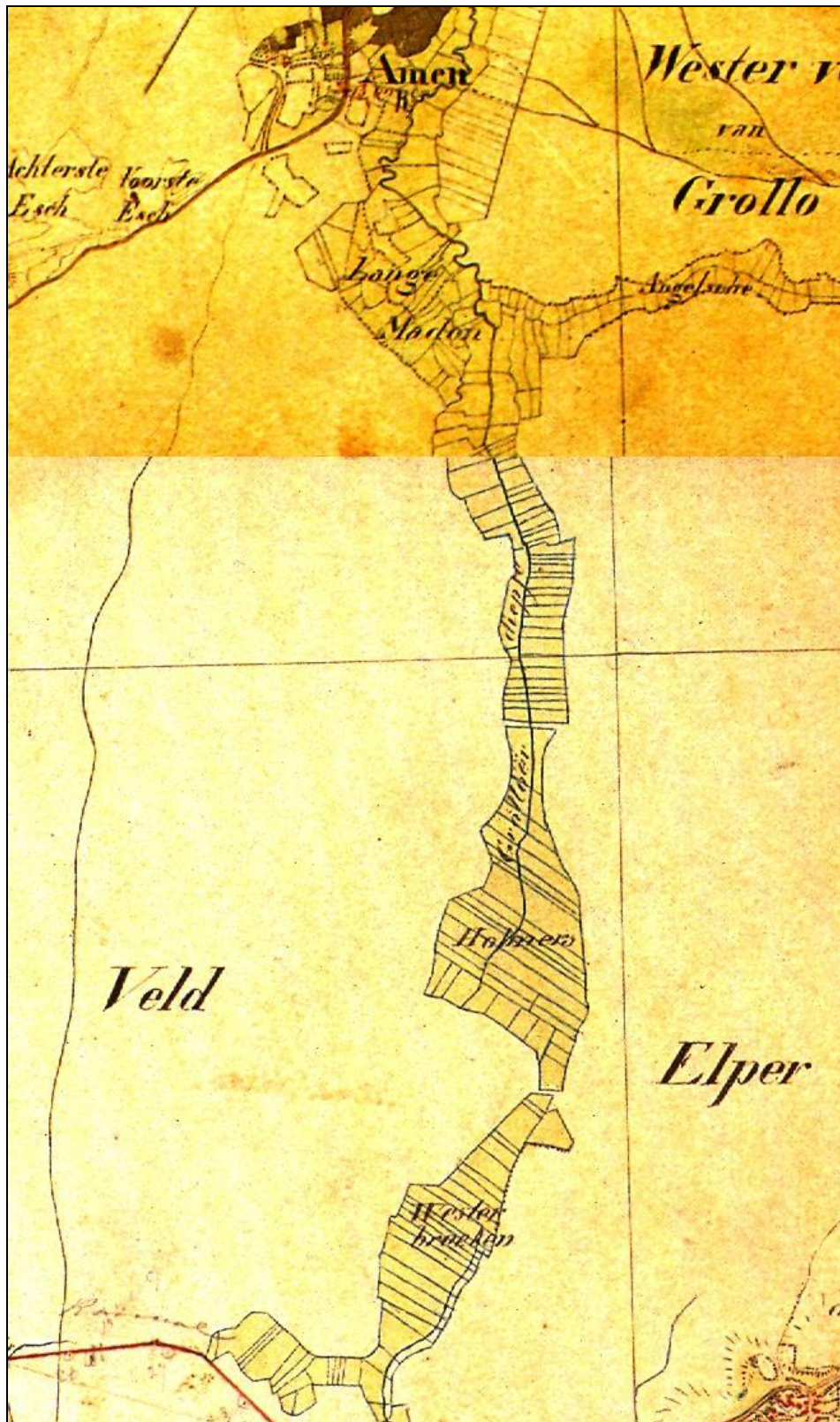
Figuur 86 Rood-blaue kaart Holmers Von Frijtag Drabbe (bron: <http://www.kaartopmaat.wur.nl/hydro/index.html>).

De luchtfoto laat ook hier weer een aardig beeld zien van de vroegere toestand, met het Amerdiepje dat recht afloopt op de hoek van het Westerveld van Grolloo.

Het dal van de Holmers en Westerbroeken is een van de meest curieuze beekdalen van Drenthe. Het gaat over de waterscheiding heen, en het Bonneblaadje van 1900 laat op de waterscheiding een duiker zien. Aan de oostzijde van het dal is een grote ronde structuur zichtbaar, het Halkeveen. Ten noorden daarvan ligt een kleinere, dit lijkt op structuren die we eerder stroomafwaarts van het Amerdiepje hebben gezien. De zuidelijke begrenzing van de Holmers lijkt door fluting bepaald want we vinden hier de Doldersum richting. Juist ten zuiden van het Halkeveen vertoont het dal een aanmerkelijke versmalling.

De oevers links en rechts van het beekdal vertonen grote verschillen. Aan de rechteroever overwegen in het zuiden rechte structuren, op de linkeroever is het patroon aanzienlijk grilliger. Tegelijkertijd zien we op de Rood-Blauwkaart van Von Frijtag Drabbe, dat de rechter oever over het algemeen natter is dan de linker. Het Halkeveen blijkt uit de Rood-Blauwkaart meer gedifferentieerd dan de hoogtekaart doet vermoeden. Op de linkeroever, waar blijkens de hoogtekaart sprake is van een scala van hoogten en laagten, lijkt de Rood-Blauwkaart echter aan te geven dat een natte laagte omhuld wordt door een droge zone. Deel van deze zone bestaat echter ook uit een laagte.

De Westerbroeken is een van de mooiste voorbeelden van een geïsoleerde laagte die door een heideveld heen verbonden is met de bovenloop van de Beilerstroom. Het betekent dus dat het op een geïsoleerde plek in het heideveld zodanig kwelde dat het interessant was om af te tappen en zo hoog mogelijk in het systeem gebracht. Daarvoor is dus de moeite gedaan om dwars door een hoogte met heide een verbinding te maken naar de Span Ma.

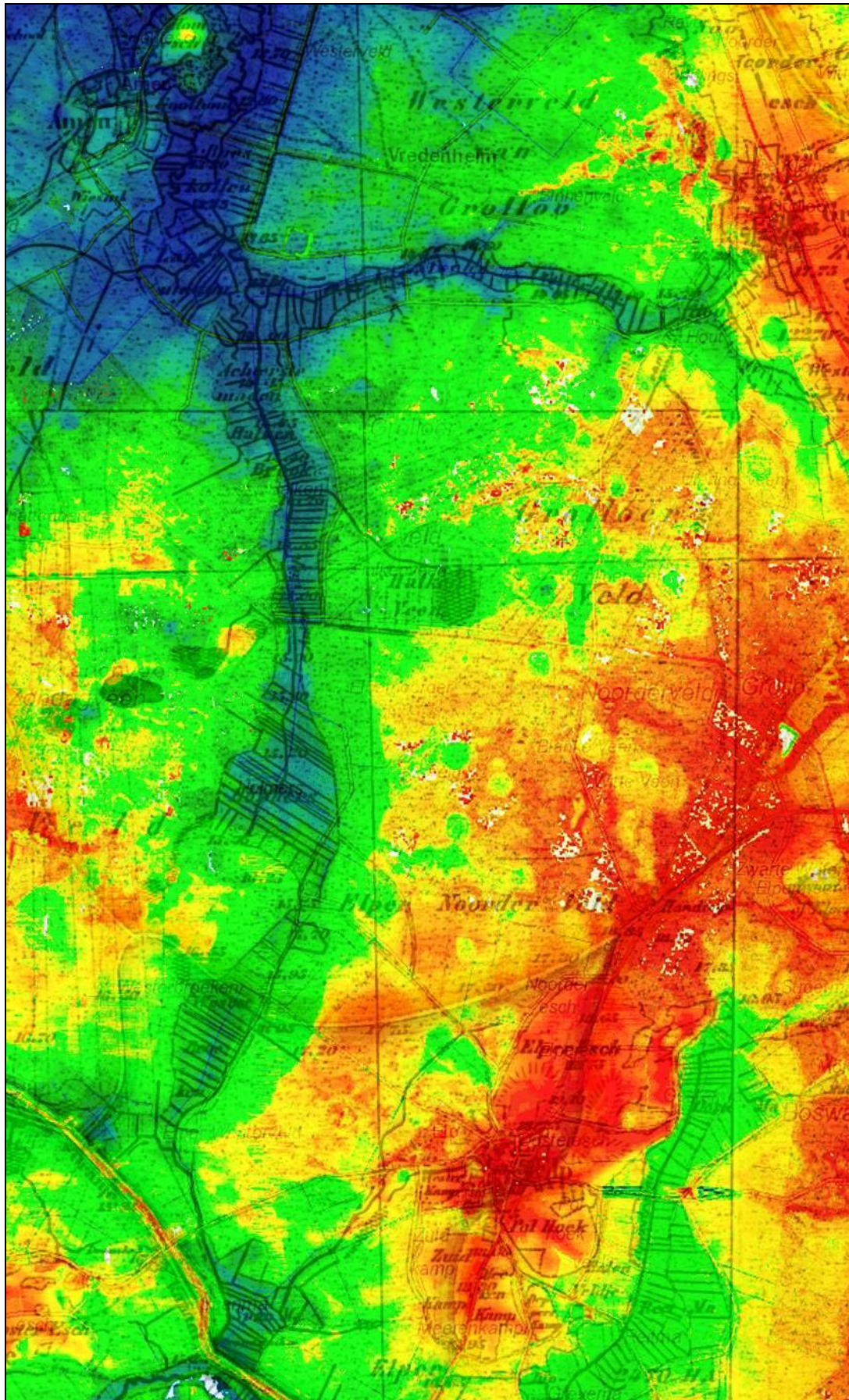


Figuur 87 Militair Topografische Kaart Holmers ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990³⁷).

³⁷ Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp



Figuur 88 Waterstaatskaart Holmers ca 1886 (Bron: Rijkswaterstaat).



Figuur 89 Waterstaatskaart Holmers 1886 geprojecteerd op de hoogtekaart (AHN: bron: www.ahn.nl).

Op de oudste topografische kaart is te zien dat, hoewel er een laddervormig bevoeiingsstelsel aanwezig is, er toch al een sloot in het midden is aangebracht. Dit is een aanwijzing voor dunne veenvoorkomens, want het betekent dat men bij het afdalen van het water in het voorjaar problemen had. In feite is hier hetzelfde aan de hand als in het dal van het Grolloërdiepje, waarbij een aanvankelijk bol veenpakket verlaagd is door oxidatie van het veen.

Op de Waterstaatskaart wordt de waterscheiding halverwege de Westerbroeken aangegeven. Feitelijk is daarmee de zuidrand van een inversierug in dit dal gekozen als grens. De oudere grens lag praktisch in het centrum van de rug in het hoogste gedeelte van het dal. De aan de noordrand van deze rug ontspringende sloten zijn allemaal bronnen van het systeem van de Holmers. Deze zijn zichtbaar als een reeks min of meer noordoost wijzende sloten. Ook de lusvormige sloot in het centrum van de Holmers wijst daarop.

In de Westerbroeken worden alle sloten –aanvankelijk onderdeel van een laddervormig bevoeiingssysteem- geacht uit te komen op een randsloot die aan de flank van een rug ligt.

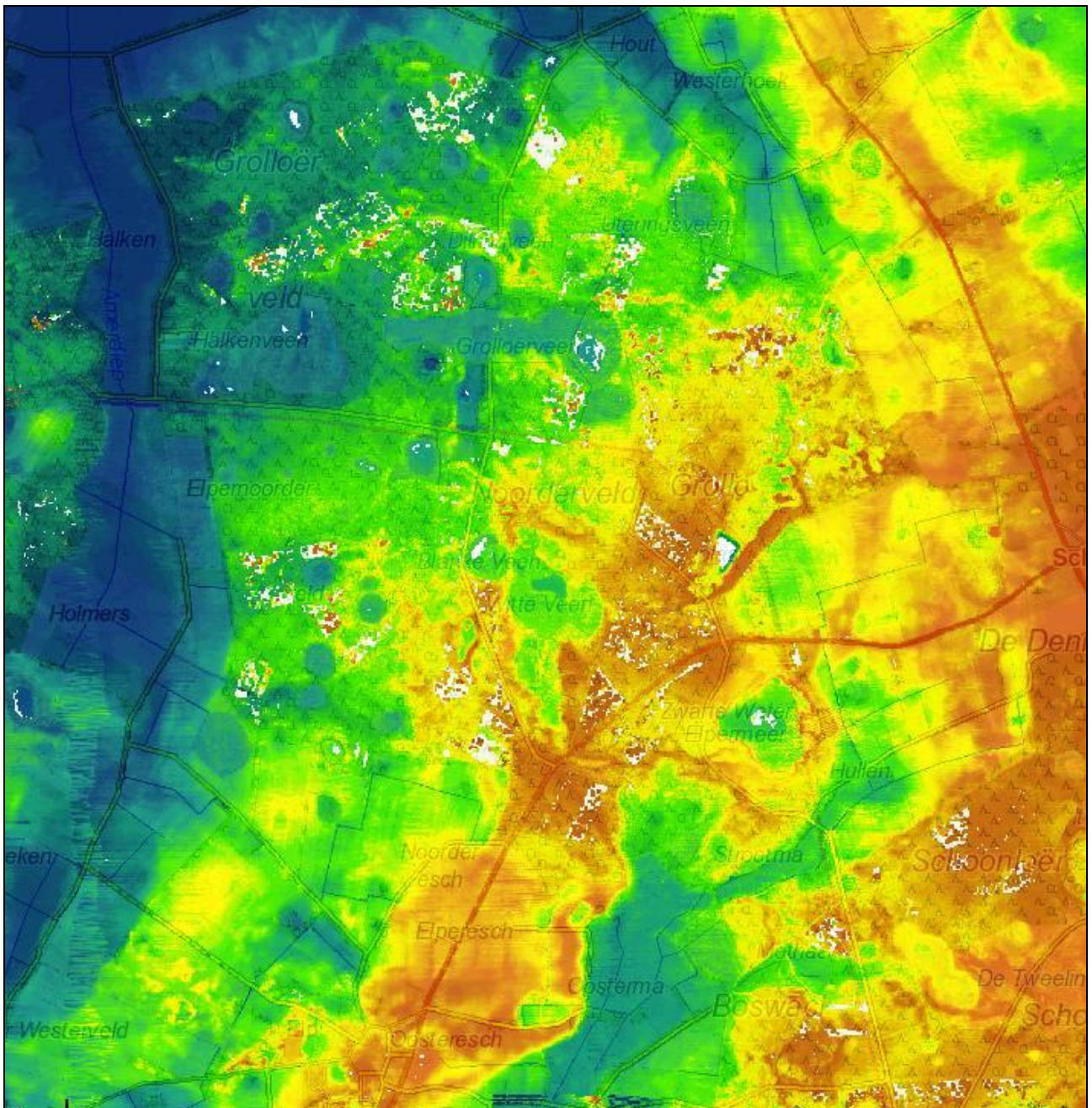
IX. BIJLAGE - DEELSTUDIE 5 - BOSWACHTERIJ GROLLOO NOORD



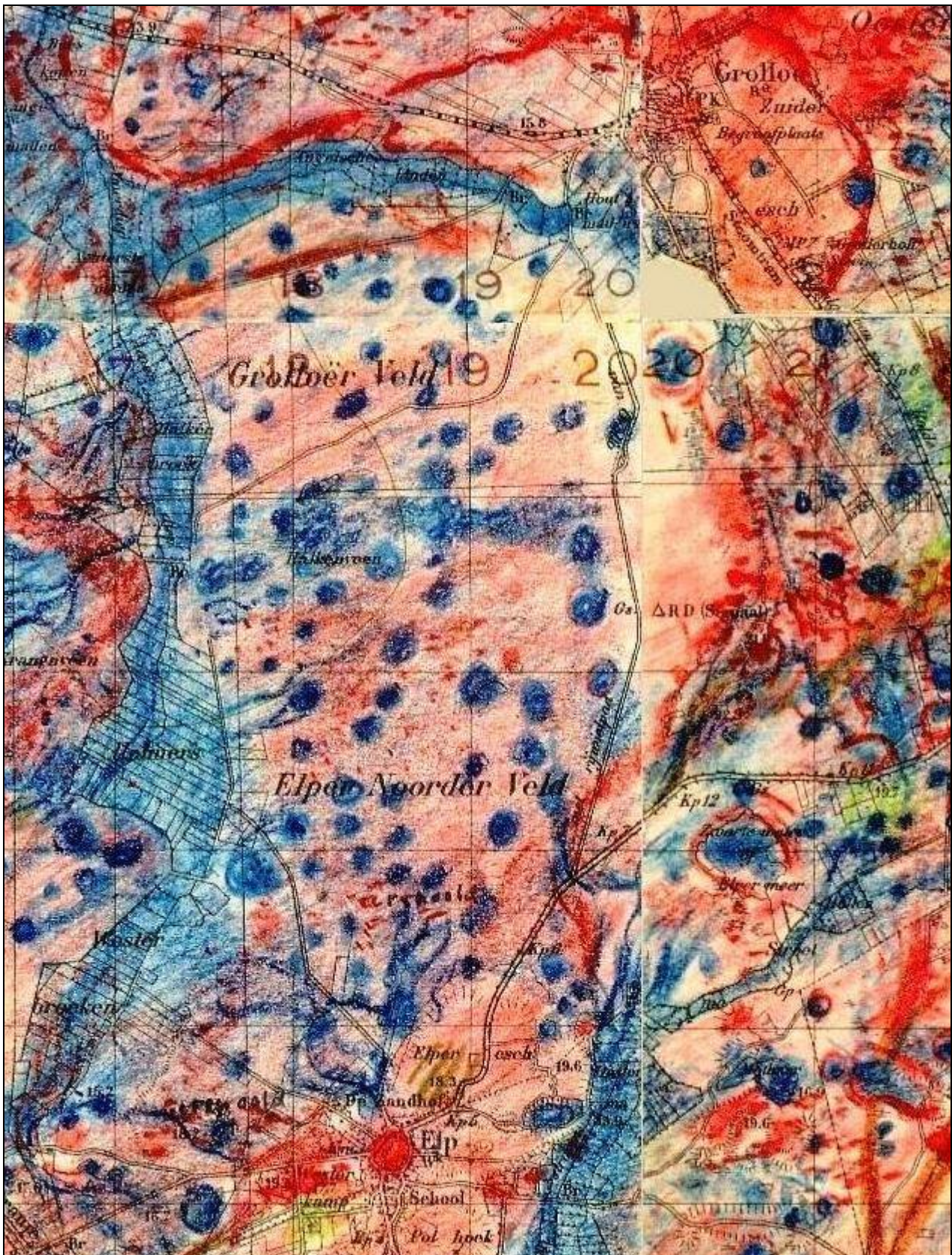
Figuur 90 Google Earth foto van het studiegebied Boswachterij Grolloo Noord (Bron: www.earth.google.com)



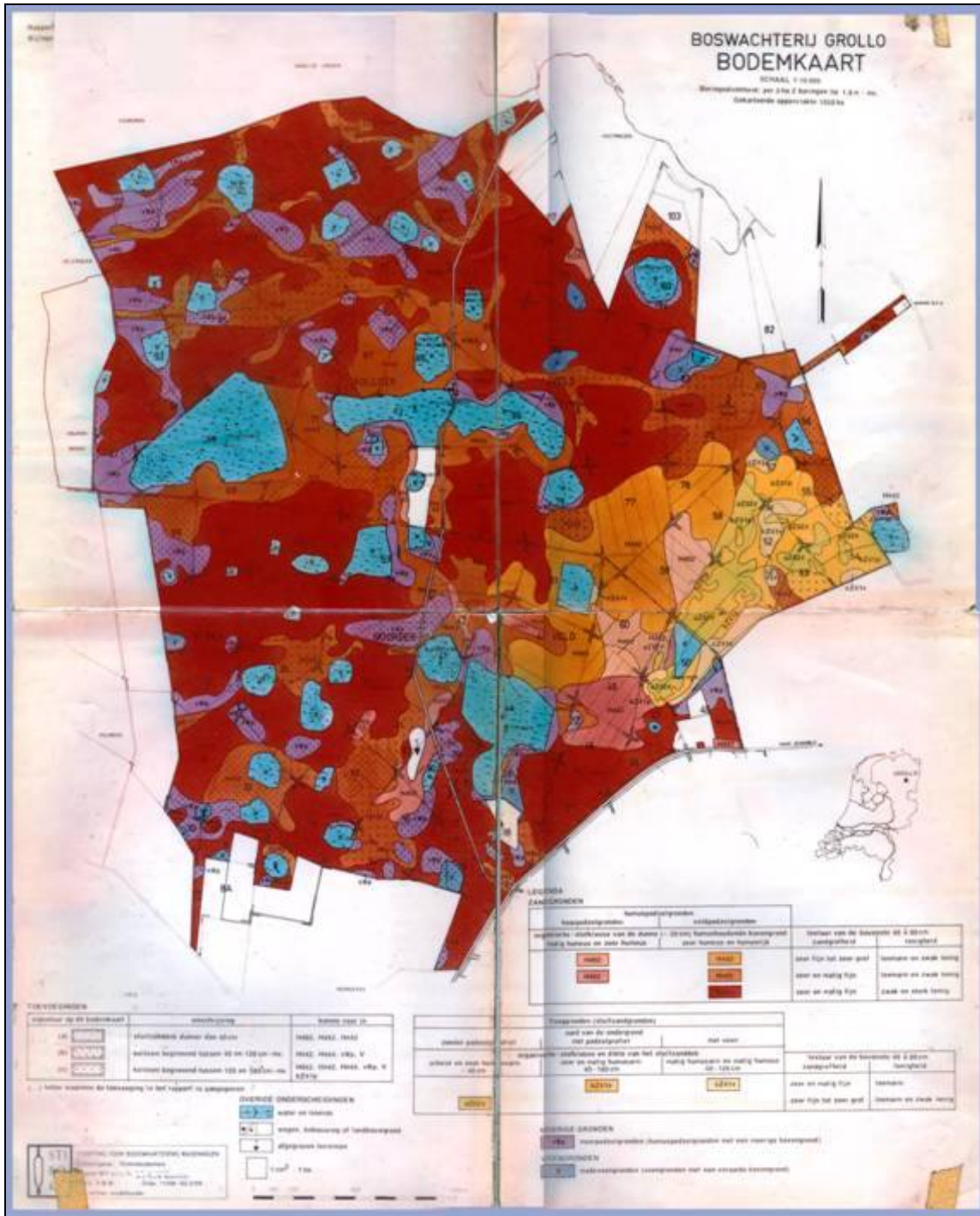
Figuur 91 Luchtfoto Boswachterij Grolloo Noord 1950 detail 3 (bron: www.kadaster.nl).



Figuur 92 Hoogtekaart Boswachterij Grolloo Noord (AHN: bron: www.ahn.nl).



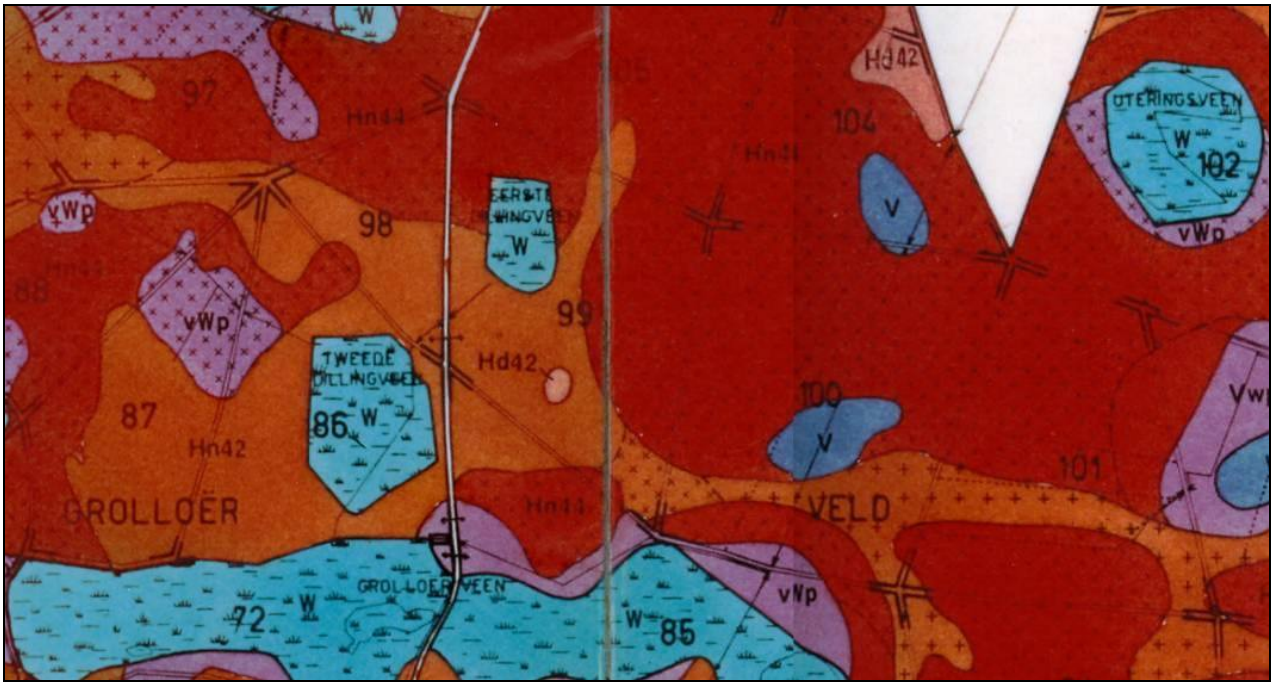
Figuur 93 Rood-blaue kaart Boswachterij Grollo Noord Von Frijtag Drabbe (bron: <http://www.kaartopmaat.wur.nl/hydro/index.html>).



Figuur 94 Bodemkaart Boswachterij Grollo Noord³⁸.

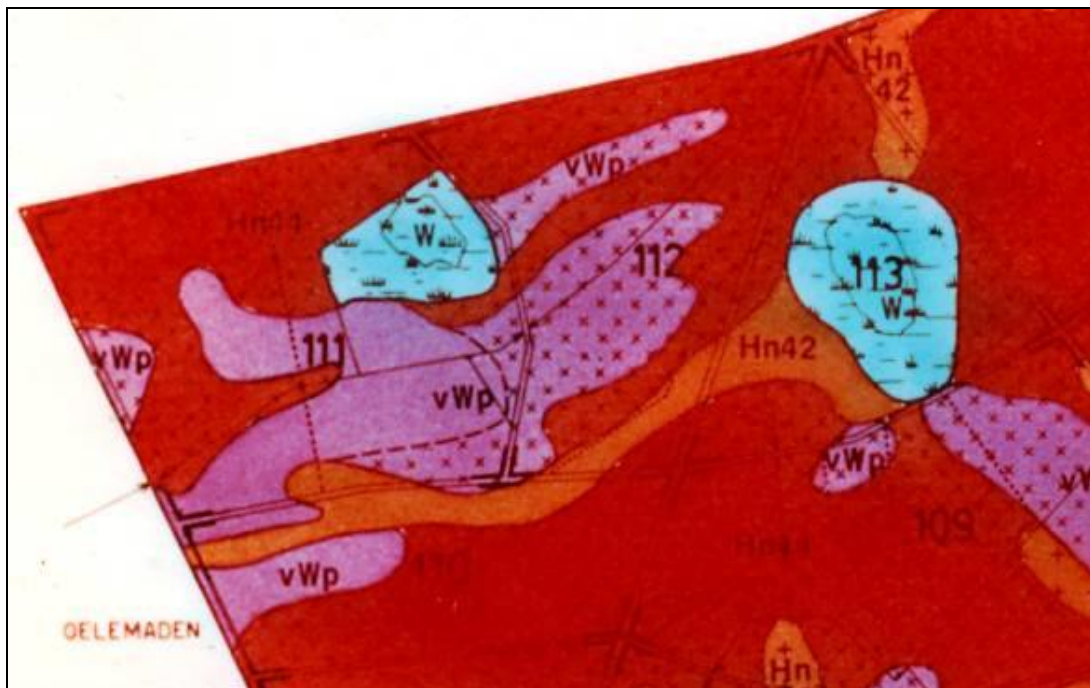
De bodemkaart laat een structuur zien die lijkt op een oost-west verlopende inversierug. De algemene strekking daarvan is in het noorden daarvan de Doldersum richting. Tenminste één veentje -het Eerste Dillingveen- vertoont aan de flank daarvan een klein kaapje met op het hoogste deel Hennegras en wat lager Riet. Dit veentje is het enig veentje in de boswachterij waar mesotrofe soorten als Draadzegge en Waterdrieblad wijzen op toestroming van grondwater (Everts & de Vries, 1989). Het Riet bereikt hier hoogtes tot twee meter. Iets westelijker werd aan de flank van dezelfde rug, nabij de vijfspiong, vruchtbare Klimop gevonden. We denken hier dus met een inversierug van doen te hebben, van hoogst merkwaardige samenstelling, met een verbreding halverwege die zou kunnen wijzen op enige extra grondwatervoeding, zeer diep liggende keileem en een stroomafwaartse versmalling en splitsing.

³⁸ Vrieling, J.G. (1971): *De bodemgesteldheid van de boswachterij Grollo. Stiboka rapport nr.937. Wageningen*



Figuur 95 Bodemkaart met inversierug en veentjes.

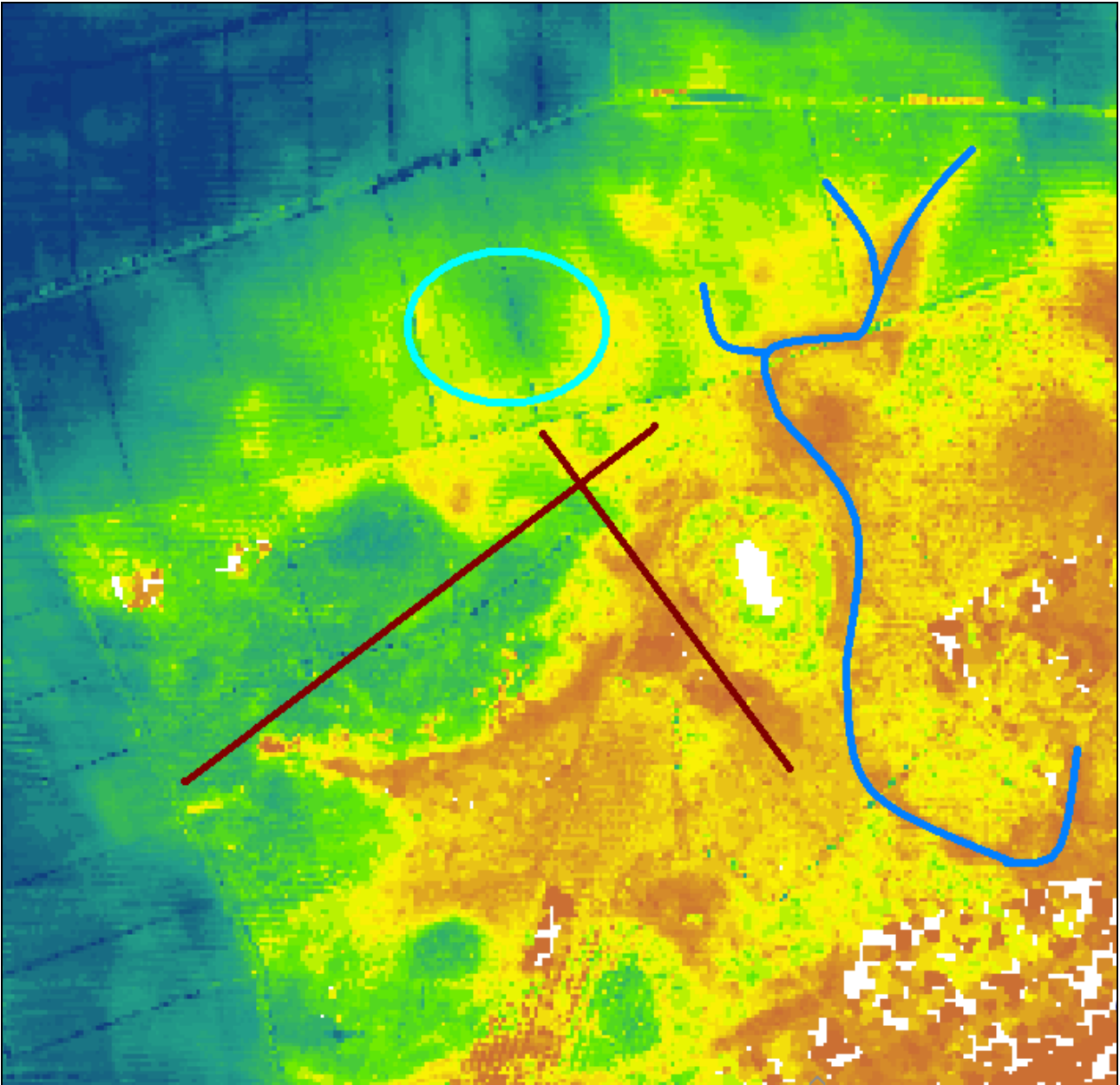
Op de hoogtekartaat vinden we deze rug maar heel matig en verbrokkeld terug. Op de Rood-Blauwkaart is deze structuur geheel niet terug te vinden. Deze structuur is direct gericht op het dal van de Holmers en maakt het onwaarschijnlijk dat er veel water richting het Grolloërdiepe gaat.



Figuur 96 Locatie mogelijk verschuivingsvlak.

In het noordwesten van de boswachterij Grolloo is een zeer interessante –door ruggertjes gescheiden- venige laagten aanwezig. De algemene strekking daarvan komt overeen met de Winschoten richting van flutings. Op het ruggertje tussen de twee meest noordelijke venige laagten vonden we vruchtbare Klimop en enkele steilrandjes. We

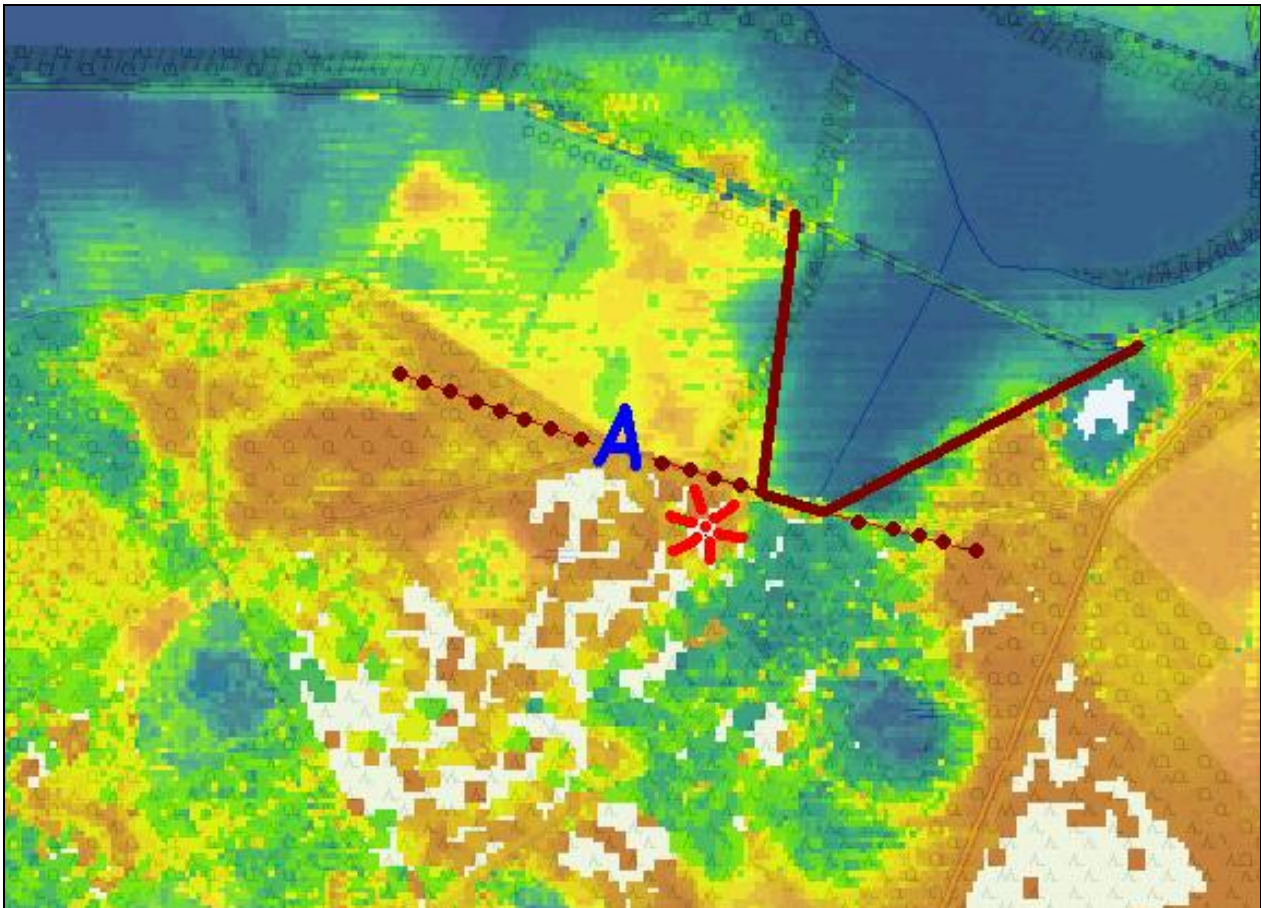
vermoeden hier een verschuivingsvlak waarbij opwaartse waterbeweging tot een iets basenrijker milieu heeft geleid. De algemene afstromingsrichting van het oppervlakkige systeem is daarmee westzuidwestwaarts gericht, en de kans op wateroverlast voor de aan de noordzijde van de boswachterij liggende landbouwgronden kan dan ook als minimaal worden beschouwd. Het veentje met het vaknummer 113 is als een diepere restlaagte te beschouwen aan de bovenstroomse zijde van het verschuivingsvlak en heeft samen met de venige laagte min of meer de Hondsrug richting. Ook hier vermoeden we een verschuivingsvlak, min of meer op de kruising van beide vlakken vonden we de hiervoor beschreven vruchtbare Klimop.



Figuur 97 Hoogtekaart van het noordwestelijke deel van de boswachterij Grolloo

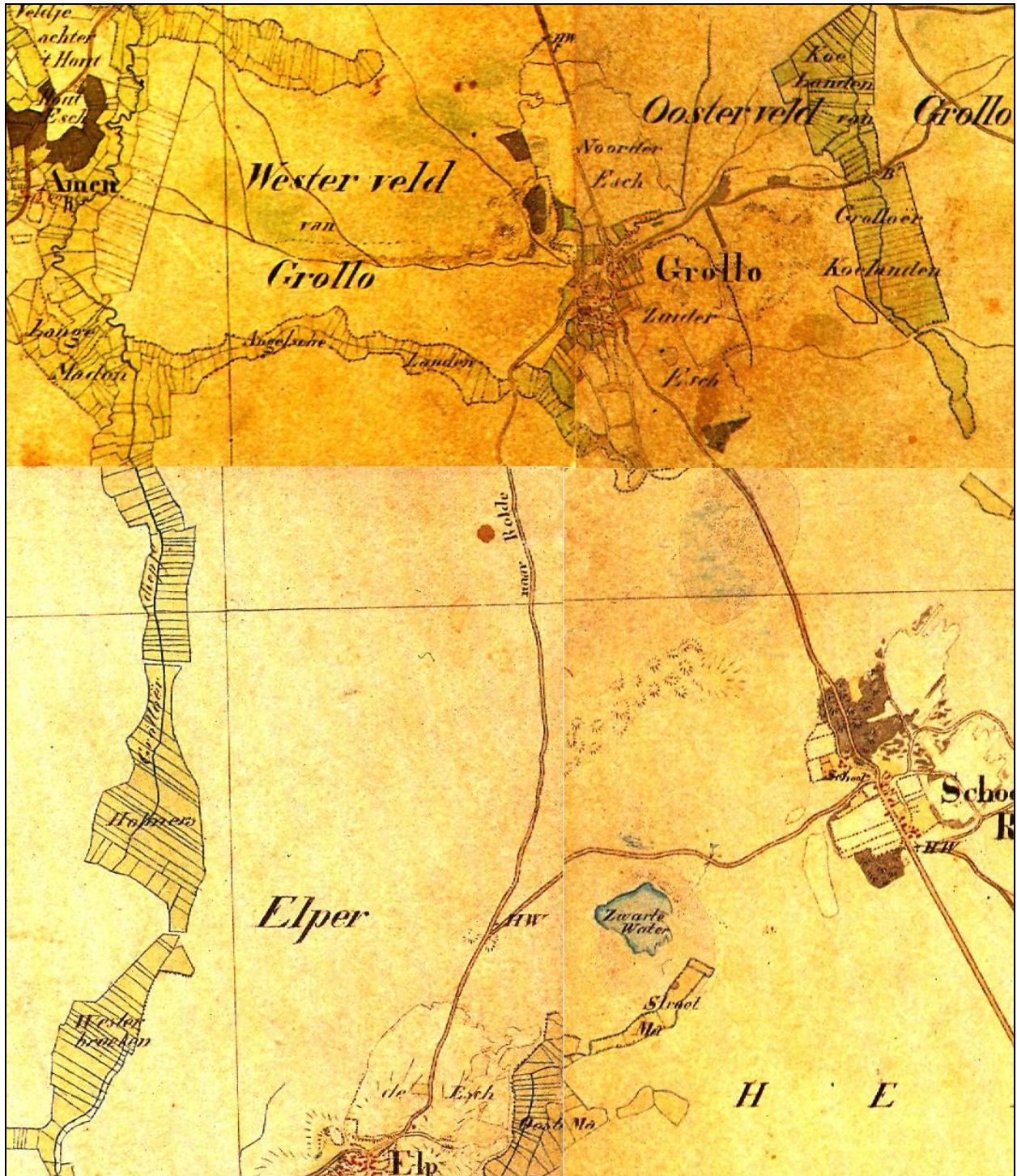
De meest duidelijke structuur is die van de kwelkrater zoals die eerder beschreven is bij nummer 13 in de vorige paragraaf (blauwe cirkel). Oostelijk daarvan tekent zich iets af wat op een meanderend stelsel zou kunnen lijken, waarbij de venige depressie en het veentje als dooimeren bij dit stelsel beschouwd zouden kunnen worden. De westrand van het veentje lijkt een fluting te zijn en er lijkt een tweede, daar min of meer haaks op staande fluting

aanwezig die verantwoordelijk is geweest voor het op de bodemkaart gevonden patroon. De exacte locatie is niet precies aan te geven; in dit gebied komen opvallend veel steilrandjes en min of meer rechte structuren voor. Detailonderzoek zal wellicht op een aantal van die vragen antwoorden kunnen verschaffen. Met name onderzoek aan de oriëntatie van de zandkorrels kan- met name op plaatsen met vruchtbare Klimop, Riet en/of Hennegras. Iets oostelijker is een plaats waar Bosanemoon wordt gevonden.



Figuur 98 Laagte aan de noordrand van de Boswachterij Grolloo. In donkerbruin zijn de vermoedelijke locaties van verschuivingsvlakken weergegeven. In rood de locatie van een kopje dat herkenbaar is op het Bonneblad en bij –A– de locatie van een vindplaats van Bosanemoon.

In algemene zin is over de strook landbouwgrond tussen de boswachterij en de Soartendijk op te merken dat eigenlijk alle percelen ontgrond zijn. Dat wijst op verdroging. Een algemene maatregel zoals het aanbrengen van een kwelscherm op de rand van de boswachterij, uit vrees voor vernatting na slootdemping in de boswachterij, is dan ook onterecht. De waterhuishouding in het beekdal is nadien op een lager niveau gebracht en de oriëntatie van het oppervlakkige afvoersysteem in de Boswachterij Grolloo is overwegend gericht op het beekdal van de Holmers.



Figuur 99 Militair Topografische Kaart Boswachterij Grolloo Noord ca 1850 (bron: Wolters Noordhoff 1990³⁹).

³⁹ Wolters Noordhoff. 1990. Grote Historische Atlas van Nederland 1:50.000. Deel 1 Noord Nederland 1838-1857. (de Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:50.000). Uitg Wolters Noordhoff. 127 pp



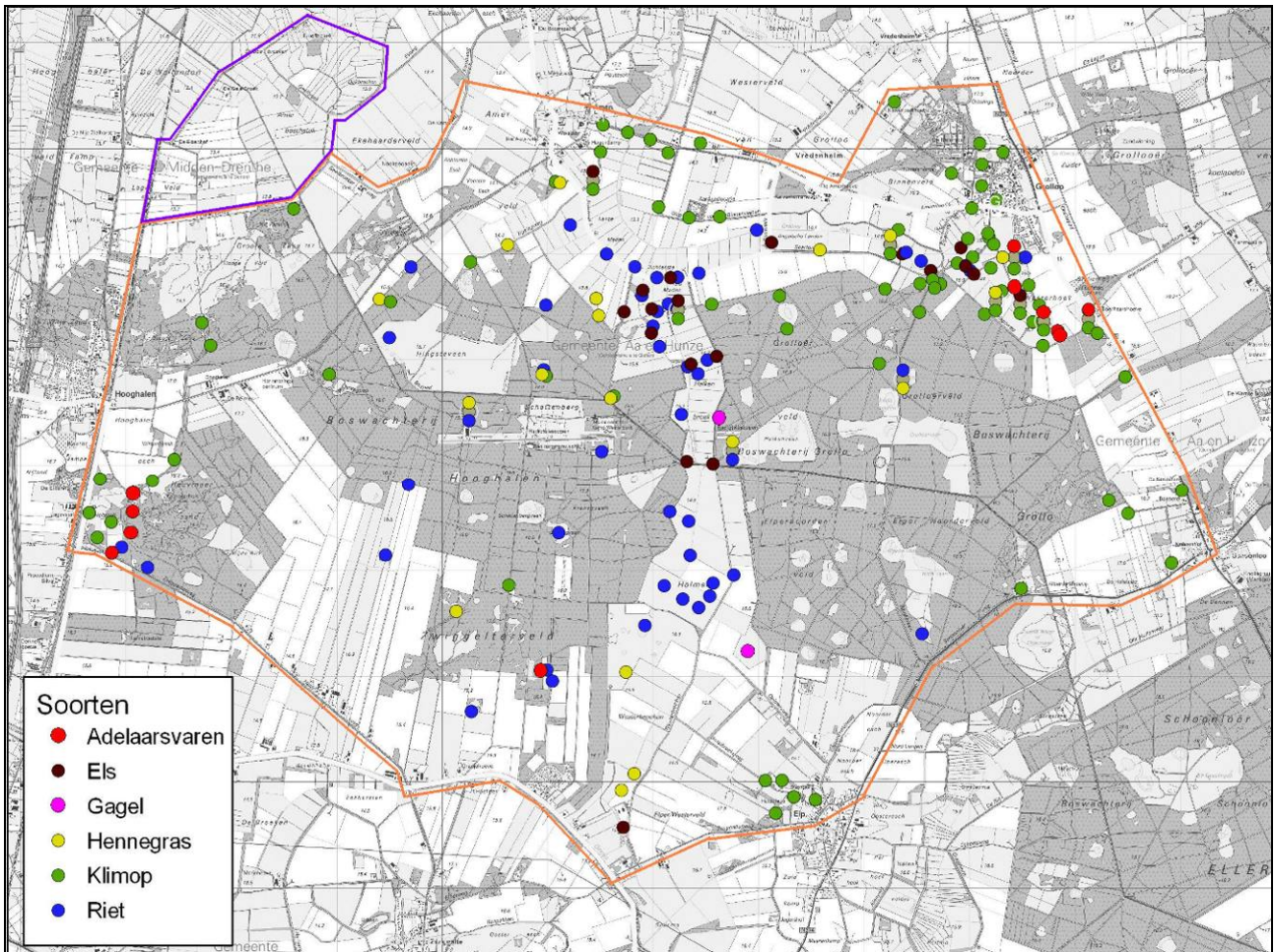
Figuur 100 Waterstaatskaart Boswachterij Grollo Noord ca 1886 (Bron: Rijkswaterstaat).

Op de oudste topografische kaart zijn nauwelijks veentjes herkenbaar. Dat laat dus zien dat de zogenaamde 'binnenvenen', dat wil zeggen veentjes in de heide, nog nauwelijks gebruikt werden voor turfwinning. Dat gebeurde eigenlijk pas na de agrarische crisis van de jaren '80 van de 19^e eeuw.

De nood in Grollo lijkt niet erg hoog te zijn geweest, want op de vroegste waterstaatskaart van 1886 laat alleen voor het Halkeveen een ontwateringssloot zien. Het patroon van greppels in het Grolloërveld begint bij de markegrens met Elp en de verkaveling lijkt hier –net als in Rolde– bepaald te zijn door een enkel hoog punt waarop een ieder afploegde (bv de kerktoren). Daarna weidde men weer gewoon schapen. Alleen aan de westzijde van het Halkeveen wijkt het patroon iets af en die afwijking lijkt bepaald te zijn door de aanwezigheid van turf. De wisselende breedte van de percelen is vermoedelijk een maat voor het aandeel in de onverdeelde gronden

X. BIJLAGE - VELDKAARTEN

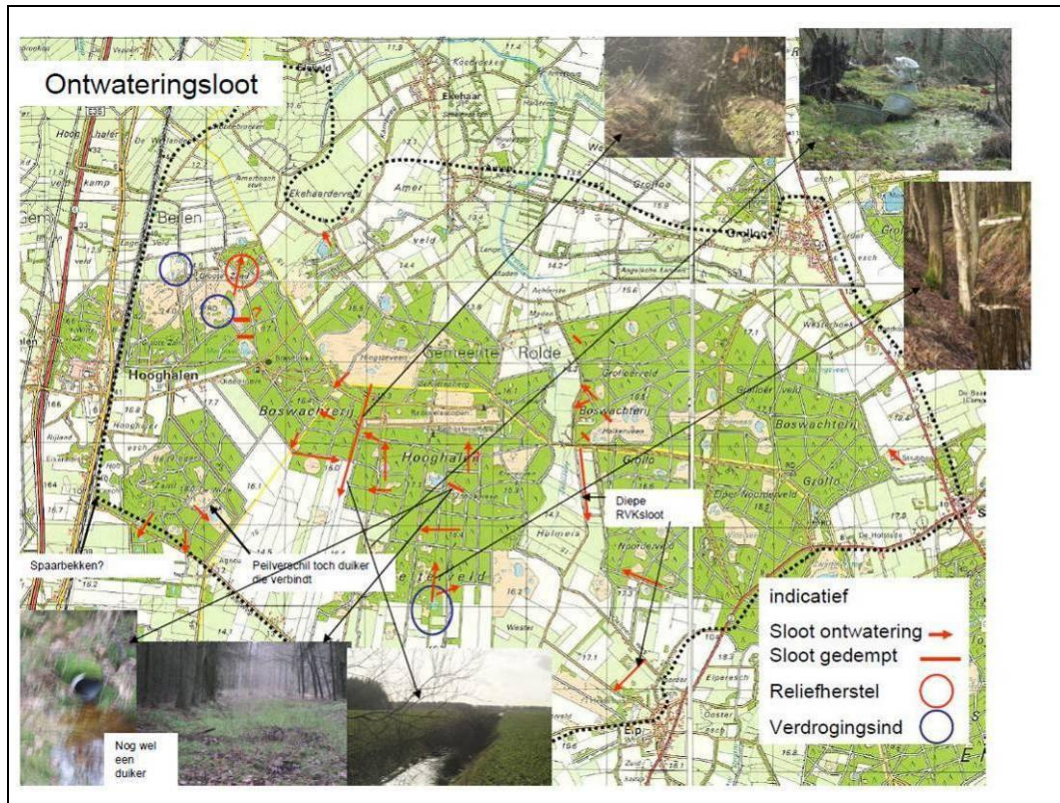
Deze veldkaarten zijn samengesteld uit de waarnemingen die zijn gedaan door Henk Everts, aangevuld met waarnemingen van Gert Jan Baaijens en Nancy de Bakker. De dichtheid en intensiteit van de waarnemingen is niet overal even groot.



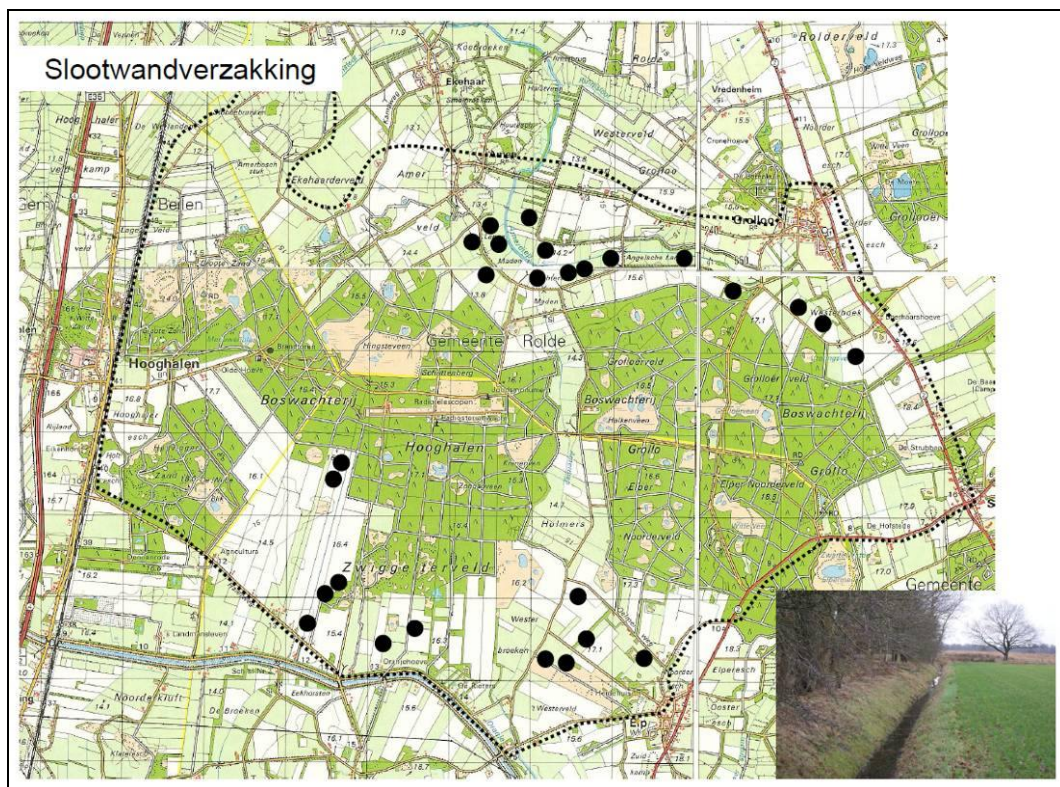
Figuur 101 Veldwaarnemingen voorkomen van Adelaarsvaren, Els, Riet, Klimop, Gagel en Hennegras. De oranje lijn geeft de grens van het zoekgebied weer. Het gebied binnen de paarse lijn is wel meegenomen in de systeembeschrijving, maar niet geïnventariseerd op soorten.

In het kort komen de soorten als volgt voor:

- **Riet** en **Els** komen in de natte beekdalen voor. Daarnaast zijn er vindplaatsen van Riet bovenop de plateaus.
- **Gagel** vooral langs de randen met de beekdalen.
- **Klimop** vooral langs de flanken van de plateaus, maar ook enkele malen midden op.
- **Adelaarsvaren** hangt af van de soort ondergrond – de westelijke vindplaats: bovenop het plateau op een oud humusprofiel; de vindplaats in het midden: in een veentje en de oostelijke vindplaats: op een beekdalflank.
- **Hennegras** wordt zowel in beekdal als bovenop het plateau gevonden.



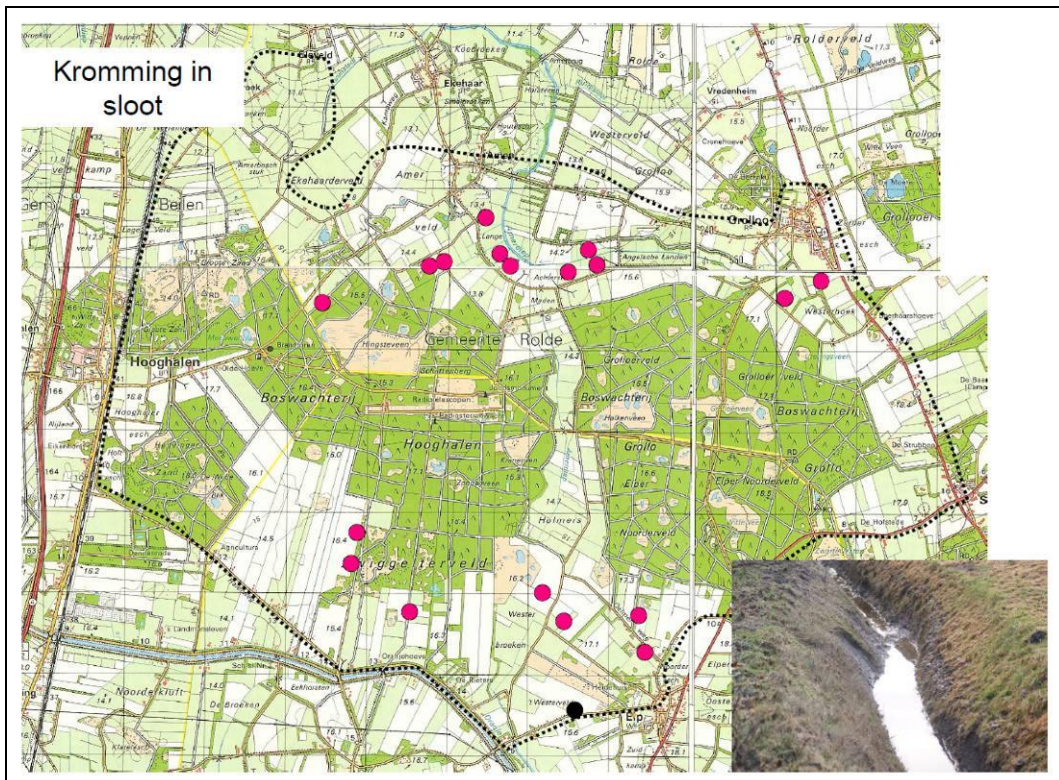
Figuur 102 Veldwaarnemingen voorkomen van ontwateringsloten.



Figuur 103 Veldwaarnemingen voorkomen van verzakkingen in de slootwand.



Figuur 104 Veldwaarnemingen voorkomen van steilranden en wallen.



Figuur 105 Veldwaarnemingen voorkomen van krommingen in sloten.

XI. BIJLAGE - DESKTOPSTUDIE 'ROOD-BLAUWE KAARTEN', AHN EN (HISTORISCHE) TOPOGRAFISCHE KAARTEN

Nancy de Bakker

Inleiding en doel

Eind jaren veertig is door dhr. Von Frijtag Drabbe een zogenaamde rood-blaauwe kaart van Nederland gemaakt door op basis van luchtfoto-interpretaties nattere en drogere gebieden in te kleuren (zie kader 1). Voor de landschapsecologische analyse van Midden Drenthe geeft een vergelijking van deze kaart met de AHN en topografische kaarten, naast veldonderzoek, inzicht in afwijkende structuren.

Het doel van dit deel van het onderzoek is het vergelijken van de rood-blaauwe kaarten van Von Frijtag Drabbe met het AHN-bestand en ander beschikbaar digitaal kaartmateriaal (uit 2005 en Bonne-bladen uit ca. 1900) om afwijkende plekken te onderscheiden. Denk hierbij aan natte hoge plekken, lage droge plekken en scherpe gradiënten tussen nat en droog, die niet verwacht werden op basis van de hoogte(gradiënt). Aanvullend veldbezoek geeft veronderstellingen over de achtergrond van deze afwijkende plekken.

Kader 1: Natte plekkenkaart (rood-blaauwe kaarten) van Von Frijtag Drabbe

Von Frijtag Drabbe heeft in de periode 1945-1954 op basis van luchtfoto-interpretaties op topografische kaarten met rode en blauwe kleuren respectievelijk drogere en nattere delen ingekleurd. Het betreffen relatieve verschillen, geen absolute! Als beschrijving bij de kaart was toegevoegd: 'Met rood geven we nu die gebieden aan, die klaarblijkelijk geen reactie op vocht vertonen en dus klaarblijkelijk het vocht weinig opnemen en snel kwijtraken; met blauw die gebieden die krachtig reageren en daardoor meestal relatief donkerder gekleurd zijn. Dit zijn doorgaans de van nature vochtige gebieden. Daarbij krijgt men allerlei schakeringen en overgangstoestanden. Die geven wij aan met rood met een ietsje blauwe nuance of met rood en blauw even sterk dooreen of met blauw met een ietsje rood erover'.

Werkwijze

Rood-blaauw kaarten - bewerking

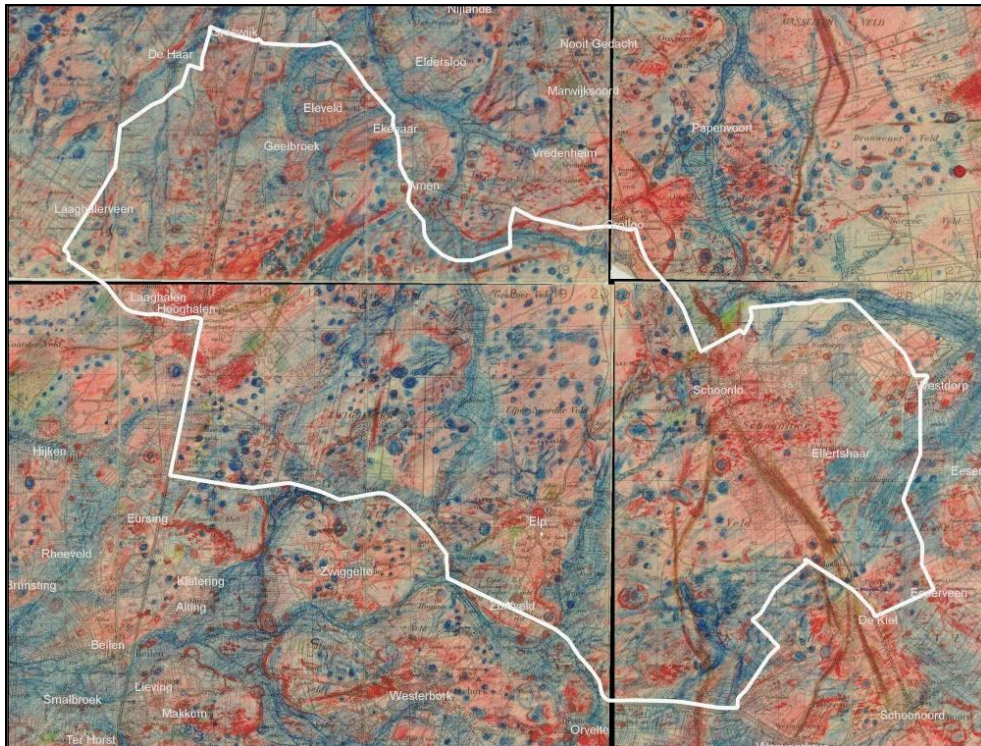
Om de rood-blaauwe kaarten te vergelijken, analyseren en afwijkende plekken te markeren zijn de gedownloade bestanden als volgt bewerkt. De rood-blaauwe kaarten van Von Frijtag Drabbe zijn digitaal beschikbaar als JPG-bestanden. Deze bestanden zijn in Quantum GIS (Qgis) eerst gegeorefereerd (voorzien van coördinaten, waardoor verschillende digitale kaarten nauwkeurig over elkaar kunnen worden gelegd). Om vervolgens de drogere (rode) en nattere (blauwe) te analyseren, zijn de verschillende kleuren digitaal gescheiden en gecorrigeerd (zie kader 2). Dit bestand is vervolgens vergeleken met de AHN en de topografische kaarten van ca 2005 en de Bonne-bladen uit 1900.

Rood-blaauwe kaarten - analyse

Een analyse van de rood-blaauwe is gemaakt op het overzichts niveau van het gehele studiegebied, en op meer detail niveau, waarop natte plekken op hoogte en droge plekke op laagten zijn onderscheiden. Op het niveau van het gehele studiegebied is gekeken naar de globale ligging van natte en droge plekken en dit is vergeleken met het AHN-bestand en de topografische kaarten (2005 en Bonne-kaarten uit circa 1900).

In meer detail is er een vergelijking gemaakt waar (individuele) natte en droge plekken liggen ten opzichte van het AHN-bestand. Het gaat dan om plekken die of nat (blauw) zijn en op hoogte liggen, of juist droog (rood) en laag gelegen zijn. Omdat er veel ingrepen in het landschap hebben plaatsgevonden, is een vergelijking met de

topografische kaart niet altijd zin, al verklaart het soms ook de grote verschillen tussen de Natteplekkenkaart en de AHN (bijv. bij zandwinningsplassen, nu laag en nat, vroeger droog en vaak hoger gelegen).



Figuur 1: Rood-blauwe kaarten van Von Frijtag Drabbe met begrenzing van studiegebied. Zie kader 1 voor de door Von Frijtag Drabbe toegevoegde legenda

Kader 2: Rood en blauw op Rood-blauwe kaarten digitaal scheiden

Een JPG-bestand heeft drie kleur-banden (RGB = rood-groen-blauw) die samen een plaatje met 'gemengde' kleuren geven. In Quantum Gis (Qgis) zijn deze drie banden gescheiden in lagen in een rasterbestand. Omdat grote delen van de kaart gemengde rood/blauw tinten hebben en ook de achtergrond-kleur van de door Von Frijtag Drabbe gebruikte kaart de kleuren beïnvloed, moeten de blauwe en rode laag gecorrigeerd worden. Dit is als volgt gebeurd:

blauwe laag: blauw-(rood>groen*rood + groen>rood*groen)

rode laag: rood-(blauw>groen*blauw + groen>blauw*groen)

Het door Von Frijtag Drabbe gebruikte blauw is een mengkleur met groen. Wanneer uit de nieuwe laag alleen blauw wordt geselecteerd (waarden >0), dan verdwijnt veel detail ten opzichte van de originele Natteplekkenkaart. Een deel van de meer groenere waarden (tot -30) zijn ook tot het blauw gerekend.

De blauwe (-) en rode laag (+) zijn vervolgens bij elkaar geteld en dat levert een kaart met alleen rood en blauw.

De waarden uit het rasterbestand zijn opgedeeld in categorieën: nattere delen <-60, <-30, <0, drogere delen >20, >60, >120, en overig (niet duidelijk nat/droog). De absolute waarden hebben geen absolute betekenis. Negatieve waarden zijn natte plekken, positieve waarden droge plekken en hoe meer positief of negatief het getal hoe meer nat of droog ten opzichte van de omgeving.

De categorieën zijn omgezet naar een vectorbestand (conversie, vector naar raster) en met de functie 'polygonise' (Gdal) zijn de lijnen omgezet in polygoenen, waardoor het bestand eenvoudiger te vergelijken is met andere bestanden. Het deel tussen blauw en rood (categorie 0-20) zijn niet duidelijke nat of droog op de Natteplekkenkaart en zijn niet weergegeven in de vectorlaag.

Let op:

De kleurintensiteiten zijn relatief ten opzichte van de omgeving, een gelijke kleurwaarde elders op de kaart, hoeft niet een gelijke mate van droogte/natheid weer te geven.

Het effect van de ondergrond is niet geheel uit te wissen bij het scheiden van kleuren. Bijvoorbeeld: Perceel scheidingen of (toegevoegde) tekst op de originele ondergrond worden ook op de blauwe en/of rode laag waargegeven!

Von Frijtag Drabbe heeft karrensporen met (rood)bruin weergegeven op de kaart. Dit is niet te scheiden van de rode kleur van de droge plekken op de kaart.

Veldbezoek

Op 22 maart 2012 zijn door GJ. Baaijens en N. de Bakker een groot deel van de afwijkende plekken uit de detailvergelijking in de Boswachterijen Hooghalen en Grolloo in het veld bezocht. Er is geprobeerd een aanwijzing te vinden voor de afwijkende plek, en/of een verklaring voor de afwezigheid in het veld.

Resultaten**Rood-blauwe kaarten op schaal van het gehele studiegebied**

In grote lijnen zijn er vier grotere afwateringssystemen (blauwe, natte structuren) in het studiegebied te onderscheiden (nummers verwijzen naar kaart 2):

- a. Holmers – Halkenbroek, Geelbroek en aftakkingen die noordwaarts afwateren richting Drentsche Aa (**1a**);
- b. Ten noorden van Grolloo het Andersche diep, ook afwaterend noordwaarts richting Drentsche Aa (**1b**);
- Een westelijk afwaterend systeem richting Beilerstroom; de Elperstroom loopt eerst nog noord-zuid (**2**);
- In het oosten van het studiegebied een naar het noordoosten afwaterend systeem richting Hunze (**3**);
- Ten oosten van Orvelte is een natter gebied, dat richting het Drostendiep gaat (**4**).

Ook lijken er, in grote lijnen, vier droge delen in het studiegebied te onderscheiden die in verschillende richtingen lopen:

- De Rolderug oostelijk gelegen, loopt in zuidoostelijk-noordwestelijke richting; dit is een droge zone met weinig natte gebieden erin (**5**);
- Een droge zone lopend zuidelijk van Hoogersmilde, langs ongeveer Hooghalen, Amen en verder richting Grolloo. Rond Amen op enkele plaatsen doorsneden door het natte(re) Holmers- Halkenbroek en aftakkingen. In deze zone zijn op relatief korte afstand droge en natte plekken bijeen (**6**);
- Een droge vlakte lopend van Elp – Grolloo, weinige variatie in droogteniveau volgens Von Frijdag Drabbe, met veel ronde natte plekken (veentjes ?) (**7**);
- Rond Zwiggelte met grote variatie in mate van droogte en met veel ronde natte plekken (veentjes ?) en blauw lijnen (stroompjes ?) (**8**).

Vergelijking met de AHN

Ten opzichte van het AHN-bestand komen de natte en droge gebieden grotendeels overeen met de lage en hoge gebieden in de AHN. Enigszins afwijkend zijn:

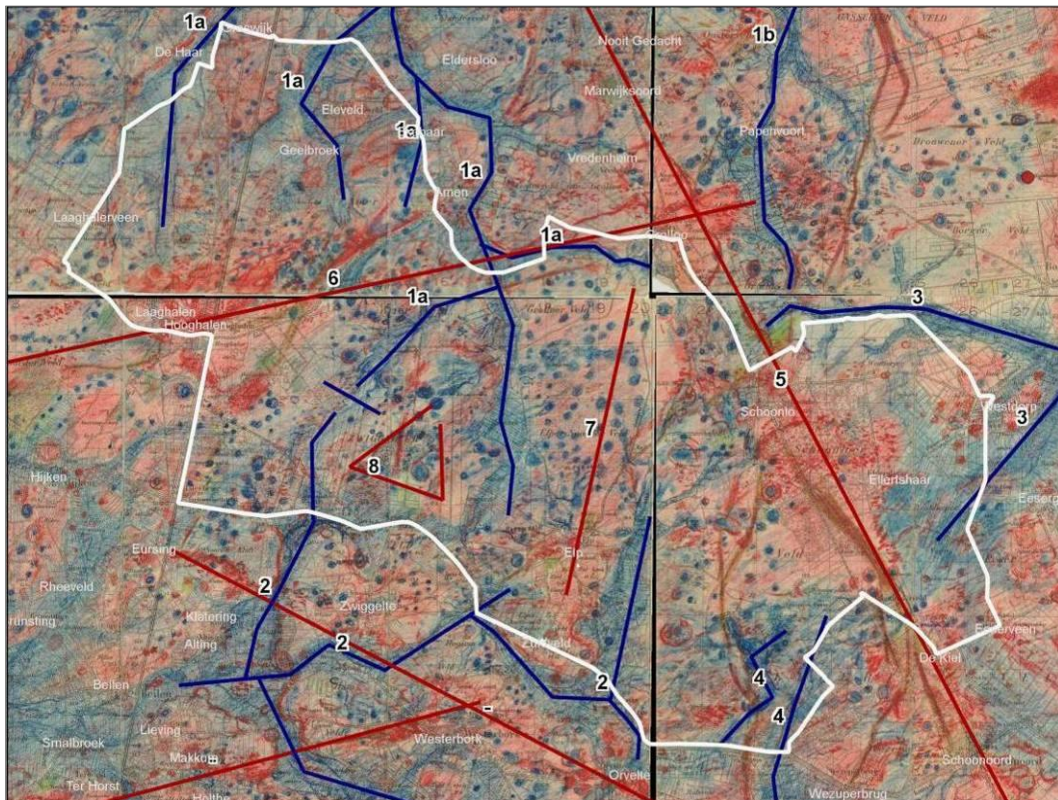
- de waterscheiding tussen een noordwaarts afwaterende zijtak van Holmers-Halkenbroek (1a) en zuidwaarts afwaterende tak naar de Beilerstroom (2). Op basis van het AHN bestand zou je deze wat meer noordelijk verwachten;
- de noordwestelijk lopende droge vlakte Elp-Grolloo (7) ligt op een helling. De AHN hoogte van Elp loopt meer noordoostelijk, richting de Rolderug;
- de droge zone van Hoogersmilde richting Grolloo (6) is in de AHN meer gefragmenteerd in hoogte.

Vergelijking met de topografische kaart

- De op de Von Frijdag Drabbe kaart aangegeven grote natte gebieden, komen grotendeels overeen met de huidige beekdalen (topografische kaart 2005). Niet echt terug te vinden op de topografische kaart, zijn de richting Drentsche Aa afwaterende aftakking ten zuiden van Ekehaar.
- De natte zone die door boswachterij Hooghalen loopt en uitmondde in het Halkenbroek is niet terug te vinden op de huidige topografische kaart (2005) of eerdere Bonne-kaarten uit circa 1940 en circa 1900. Rond

zowel 1900 en 1940 is dit gebied als heide ingetekend op de kaart, maar onderscheid tussen natte en droge heide is niet gemaakt. Het AHN laat zien dat dit hier een lagere zone ligt t.o.v. de omgeving. Op basis van het AHN zou je verwachten de het gebied i.p.v. op het Halkenbroek meer noordwaarts afwatert op het Amerdiep. Deze natte zone door de boswachterij begint mogelijk meer zuidelijk, en nadert de naar het zuiden lopende natte zone, welke op de huidige topografische kaart (2005) niet als beek meer herkenbaar is. Waar de waterscheiding van deze watersystemen (Beilerstroom en Drentsche Aa) zit, is op basis van de AHN en de Von Frijtag Drabbe kaart niet te bepalen. De Halerweg lijkt ook een drempel te vormen.

- Het huidige natte heidegebied het Hingstenveen ligt tussen de droge zone van Hooghalen naar Grollo en de hierboven besproken natte zone.



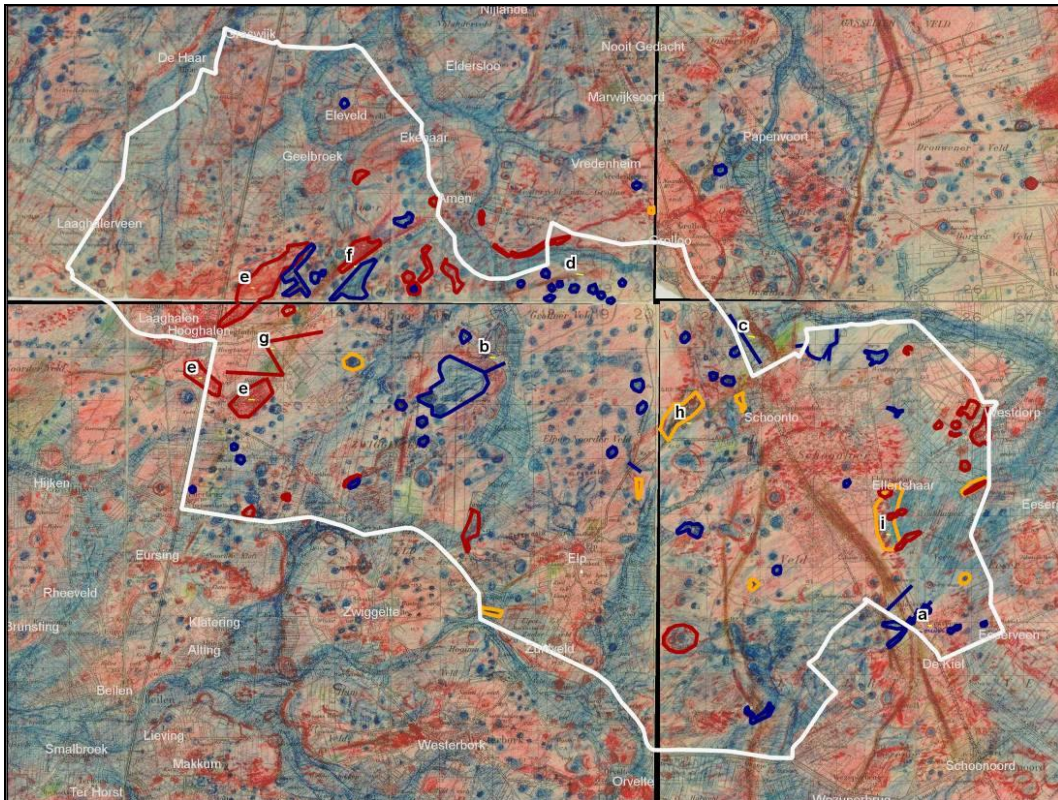
Figuur 2: De nattere (blauwe) en drogere (rode) structuren op Rood-blauwe kaarten van Von Frijtag Drabbe in het gehele studiegebied.

Rood-blauwe kaarten op meer detailniveau

Bij deze schaal is in meer detail gekeken naar:

- natte gebieden op hoogte
- droge gebieden op laagte
- waar deze gebieden op korte afstand van elkaar worden waargenomen.

De natte en droge plekken van de Rood-blauwe kaarten zijn vergeleken met de AHN waarbij een natte/droge plek in hoogte is vergeleken met de directe omgeving. Omdat er een groot verschil is in hoogte in het noord-westelijk deel van het studiegebied (circa 10 meter) met het zuidoostelijk deel (bijna 22 meter), zijn de plekken vergeleken met de omgeving. Een lagere plek t.o.v. de omgeving (AHN) die op de Von Frijtag Drabbe kaart blauw (dus nat) is, is niet gemarkeerd. Een natte plek zou je hier kunnen verwachten.



Figuur 3: Afwijkende nattere (blauwe) en drogere (rode) plekken op de Rood-blauwe kaarten van Von Freitag Drabbe in vergelijking met de AHN. De afwijkende gebieden zijn als volgt gemarkeerd: rood = droge gebieden op laagte, blauw = natte gebieden op hoogte, oranje = natte en droge gebieden dicht bij elkaar.

Kaart 3 geeft een overzicht van de afwijkende plekken. Enkele van de gemarkeerde lijnen en vlakken worden hieronder opgesomd (de letters verwijzen naar kaart 3):

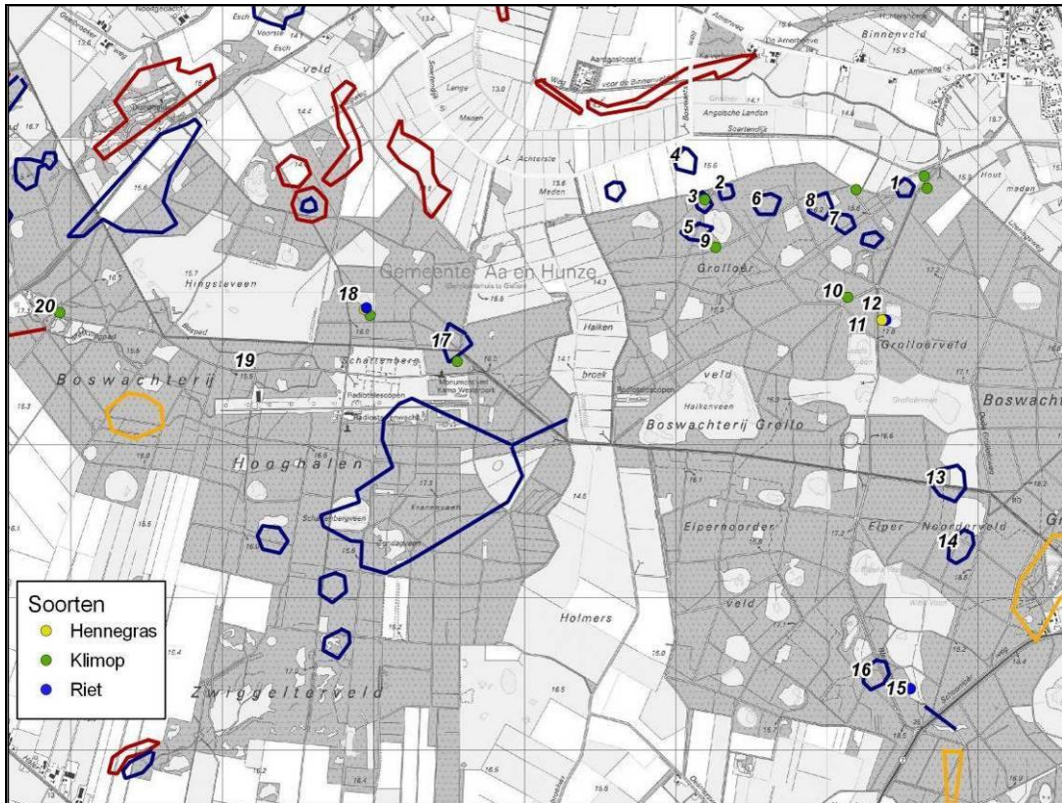
- op de Rood-blauwe kaart wordt de droge Rolderug met een smalle natte zone doorsneden van het zuidwesten naar het noordoosten aan de zuidzijde van het Schoonloër veld, net ten noorden van de Kiel (Kijl) (a)
- Rondom het Kranenveen is op de VFD kaart een natte zone met slechts een smalle ontwaterende verbinding naar het Halkenbroek. (b)
- ten zuidoosten van Grolloo is een enigszins natte zone ingetekend door VFD, maar is hoog op AHN, een karrenspoor loopt hier direct oostelijk van (c)
- in het noordelijk deel van boswachterij Grollo, liggen enkele natte plekken op hoogte in het bos. Mogelijk is hier een afwijking in de AHN, die deze laagten in het bos niet heeft herkend. (d)
- Rondom Hooghalen liggen verschillende grote droge vlakten die op een laagte of op een variabele hoogte liggen. Op de topografische kaart van 2005 gaat het om ongeveer het Heuvinger zand, De Eikenhorst en Het Grootte zand. (e)
- Langs de oude weg van Hooghalen naar Rolde ligt te noorden een droge zone op variabele hoogte (op de top 2005 Dianaheide, misschien geplagd?), ten zuiden ligt een natte zone op een helling. (f)
- Bij Hooghalen ligt op de AHN een hoge rug die slingert, zonder duidelijk begin/eind – inversierug? (g)
- Ten westen van Schoonlo, is een gebiedje gemarkeerd waar nat en droog dicht bijeen liggen (ND). Op de Bonnekaarten uit 1900, staat hier een markering, alsof er een steilwal was. (h)
- Ten oosten van de Rolderug is een zone nat en droog bijeen (kwelzone?) (i)

VELDBEZOEK

Kaart 4 geeft een overzicht van de bezochte afwijkende plekken in de boswachterijen Grolloo en Hooghalen. Een beschrijving van wat in het veld is aangetroffen op de genummerde plekken is opgenomen in tabel 1. Deze waarnemingen zijn meegenomen in de landschapsecologische analyse.

Tabel 1. Overzicht van de veldwaarnemingen van de opmerkelijke plekken, aangevuld met overige veldwaarnemingen van 22 maart 2012. VFD = rood-blauw kaart, TK = topografische kaart

nummer	toelichting
1	Natte plek op VFD ligt naast het aanwezige veentje. Er ligt een hogere bult, deels natuurlijk? Waarschijnlijk ook deels bagger uit het veen. Er groeit klimop op de grond, door meerwaardige ionen uit veraard veen? Oostelijk van het veentje groeit klimop, evenals oostelijk van de toegangsweg tot boswachterij
2	Er ligt loodzand, een ondiep profiel en de (omgevallen) boom wortelde ondiep ---> vroeger een vochtige heide? Er groeit kamperfoelie in de bomen. Verdrogingsverschijnselen: braam
3	Er groeit kamperfoelie in de 2 bomen en verspreid op de grond. Er groeit regelmatig kamperfoelie in dit stuk bos
4	Depressie in het land, verder geen duidelijkheid
5	Een zure hoogte? ---> vroeger vochtige heide?
6	Hier groei(d)en enkele dikke lariksen. Eromheen enkele pollen pijpestrootje. Hier ten zuiden van grof zand.
7	Depressie, droog. Niet dichtgekit? Een wegzijgplek? Een steilrand
8	Dichtgekit?
9	Klimop in boom en verspreid op de grond op helling
10	Klimop (fertiel) op ca. 20 jaar jonge boom, ernaast ondiep wortelende omgevallen boom
11	Korte, diepe sloot naar veen. Hier een schot? Op TK lijkt 1e Dillingveen met sloot verbonden met 2e Dillingveen.
12	Riet (ca 2 m hoog, oppervlak ca .5 x 10 meter) in het Eerste Dillingveen. Westelijk van riet, op drogere deel Calamagrostis (hennegras). Veenmossen naast het riet groeien hoog in de pollen pijpestrootje. Het noordoostelijk deel van het Eerste Dillingveen is geplagd (dopheide), meer zuidwestelijk hiervan pijpestrootje met klauwtjesmos.
13	Sloten ontwateren de laagte.
14	Droge laagte
16	Kleine plek riet aan de westrand van veen (zuidelijkste deel van Grolloër veen). Er groeit veel lisdodde IN het veen
16	Veel sloten en laagte met pijpestrootje.
17	Net ten zuiden van de markeerde plek groeit klimop in de bomen, met hennegras eromheen. Een verdroogde kwelkop? Iets noordelijker, overzijde weg groeit bosbes. Veel kamperfoelie in het bos. Peilbuis achter Markensteen
18	Veel riet, veel Calamagrostis, klimop in 1 boom, tussen wortels van omgevallen boom (ca 60-70 jaar oud) veel puin. Oude vuilstort? Peilbuizen van IWACO
19	Vanaf Schattenberg naar westen rijdend, ten zuiden van Hingsteneen, in sloten riet en Calamagrostis
20	Klimop in boom en op de grond



Figuur 4: Overzicht van de in tabel 1 genoemde afwijkende plekken. De afwijkende gebieden zijn als volgt gemarkeerd: rood = droge gebieden op laagte, blauw = natte gebieden op hoogte, oranje = natte en droge gebieden dicht bij elkaar.

Conclusie

Een deel van de afwijkende plekken in met name de hogere delen, is vanaf het kaartmateriaal te analyseren en geeft aanvullende informatie voor de veldwaarnemingen. Veldonderzoek blijft onontbeerlijk om de waarnemingen te plaatsen in de juiste landschapecologische context.

