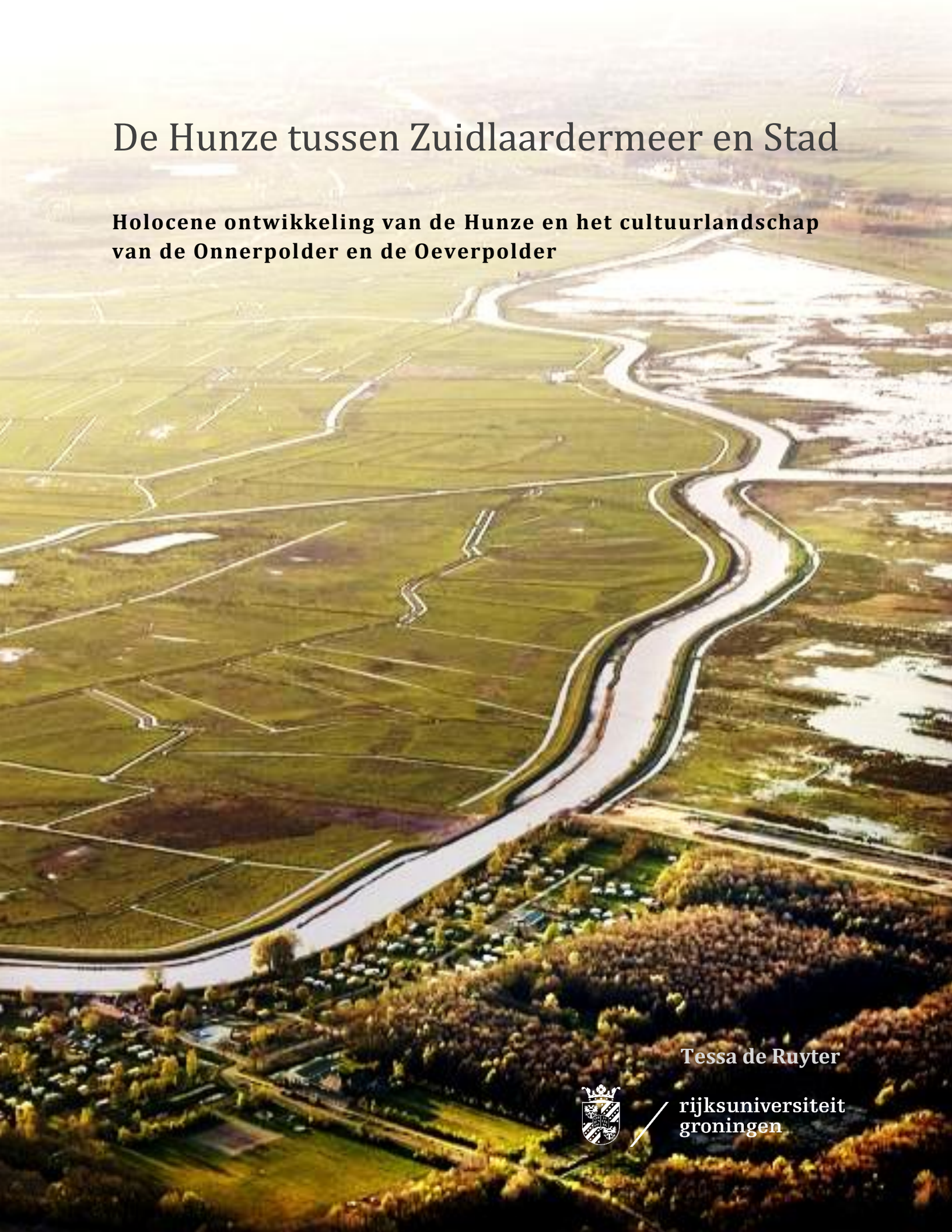
De Hunze tussen Zuidlaardermeer en Stad

Holocene ontwikkeling van de Hunze en het cultuurlandschap van de Onnerpolder en de Oeverpolder



Tessa de Ruyter

rijksuniversiteit groningen

De Hunze tussen Zuidlaardermeer en Stad

Holocene meanderontwikkeling van de Hunze en cultuurlandschap van de Onnerpolder en de Oeverpolder

Groningen, september 2015.

Auteur:

T.M. (Tessa) de Ruyter

Begeleiding:

Eerste begeleider: prof. dr. ir. Th. (Theo) Spek (Rijksuniversiteit Groningen)

Tweede begeleider: R. (Rob) Reintsema MSc. (Stichting het Groninger Landschap)

Tweede Lezing:

Dr. Ir. E.W. Meijles (Rijksuniversiteit Groningen)

Dit onderzoek is gedaan ten behoeve van de masterscriptie Landschapsgeschiedenis aan de Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Letteren, Kenniscentrum Landschap.

Foto omslag: Luchtfoto van de Oeverpolder met op de voorgrond recreatiepark Meerwijck, Hoogezand-Sappemeer (Bron: Stichting Het Groninger Landschap).

rijksuniversiteit groningen

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt het afstudeerproduct van, inmiddels, de zoveelste (voormalig) masterstudente Landschapsgeschiedenis aan de Rijksuniversiteit Groningen. Ik mag 'inmiddels' zeggen, omdat de opleiding zo langzamerhand buitenproportioneel aan het uitdijen is, tot grote vreugde van Theo Spek. Ik ben hem dan ook mijn grote dank verschuldigd dat hij altijd op welke mogelijke manier dan ook - zoals op de snelweg van Calais richting Hazeldonk tijdens de terugreis van de Engelandexcursie – tijd wist vrij te maken voor de zoveelste student in crisis. Want geloof me, crises brengt het schrijven van een scriptie veelvuldig met zich mee. Op dergelijke momenten is het fijn dat iemand je bij de les kan roepen, je inspireert tot nieuwe ideeën, je stimuleert om het beste in jezelf naar boven te halen zodat je daar met trots op terug kunt kijken. Dit werk is daarnaast uitgevoerd in het kader van de Hunzevisie 2030 voor Stichting Het Groninger Landschap, waarnaar dank uitgaat voor het faciliteren van deze afstudeerplek.

Ik mag zeker ook Erik Meijles en Jeroen Zomer niet vergeten te bedanken voor hun bijdrage. Dankzij hun expertise heb ik een hoop vraagstukken – waar ik anders mijn hoofd over zou breken – relatief snel kunnen oplossen. Mijn dank gaat uit naar Rob Reintsema, Michel Krol en Alwin Hut van Stichting Het Groninger Landschap voor hun begeleiding en hun praktische hulp en inhoudelijke kennis van het studiegebied. Verder zou ik graag Peter Vos, Gert Kortekaas, Jan van den Broek, Ben Westerink en Jan Berends willen bedanken voor de tijd die zij vrij wilden maken en voor de kennis en het materiaal dat zij beschikbaar gesteld hebben.

Een belangrijk deel van deze scriptie kon niet tot stand gebracht zijn zonder hulp van mijn 'boorassistenten'. Buiten het feit dat het wel gezellig (lees: bemoedigend) was om iemand mee te hebben naar de *outbounds* van de Oeverpolder onder alle mogelijke weersomstandigheden en dierlijke gezelschappen, en onszelf nadien op een ijsje, kopje koffie, thee of allemaal te trakteren, had ik zonder hun hulp mijn bodemdata niet kunnen verzamelen. Een guts van 6 meter lang in je eentje de grond in krijgen gaat, maar eruit vergt een hoop spierkracht. Mijn grote dank gaat dan ook uit naar Mandy, Jos en Marnix voor hun bereidheid als 'boorslaaf' te fungeren, zoals wij dat dan noemden.

Natuurlijk zijn er altijd zekere personen die op het oog niet veel te maken hebben met de inhoudelijke kant van de opleiding en wat ondergewaardeerd lijken, maar die wel degelijk belangrijk zijn geweest. Sommigen van hen waren de pineut en waren een veilige haven om mijn frustraties soms op af te kunnen reageren. Mijn bijzondere en persoonlijke dank gaat uit naar mijn familie, vrienden en studiegenoten die mij door de tirades, GIS-frustraties en dieptepunten heen gesteund hebben. De gezellige eet-en-shop-escapades met vrienden en de verwendagen bij het ouderlijk huis hebben mij veel goeds gedaan. Dank dus aan Jan, Tonny, Anne en Kimberley de Ruyter; aan Yotti, Rob, Marnix, Mandy, Charlotte, Jos, Anita en Katinka.

Groningen, september 2015.

Inhoudsopgave

Voorwoord 5

Samenvatting 10

1. Inleiding 12

1.1 Aanleiding tot het onderzoek 12

Maatschappelijke aanleiding 12

Wetenschappelijke aanleiding 12

1.2 Stand van het onderzoek 14

Bodemkundig en fysisch-geografisch onderzoek 14

Archeologisch onderzoek 15

Landschapshistorisch onderzoek 16

Onderzoeksmogelijkheden 17

1.3 Probleemstelling 17

Onderzoeksthema's 18

Afbakening 19

1.4 Theoretisch kader ..... **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

Het kustgenesemodel 21

Nieuwe lithostratigrafische indeling van Nederland 22

1.5 Onderzoeksopzet en opbouw van de scriptie 23

1.6 Bronnen en onderzoeksmethoden 24

2. Geogenese en riviertrajecten van de Holocene Hunze 26

2.1 Introductie 26

2.2 Geografische ligging van de Hunze 26

2.3 Overzicht geogenese van de Hunze 31

Het Pleistoceen (ca. 300.000 – 130.000 jaar geleden) 31

Het Holoceen (ca. 10.000 jaar geleden – heden) 34

Het Vroeg-Holoceen: Preboreaal-Boreaal (10.000 - 8000 jaar geleden) 37

Het Midden-Holoceen: Atlanticum - Subboreaal (8000 – 2900 jaar geleden) 38

Het Laat-Holoceen: Subatlanticum (2800 jaar geleden - heden) 41

2.4 Riviertrajecten van de Hunze tijdens het Subatlanticum 43

Methodiek en bronnen 43

Laat-Holocene riviertrajecten van de Hunze in hun fysisch-geografische context 43

2.5 Conclusie 48
3. Landschap en bodemopbouw van historische meanders in de Oeverpolder 49
3.1 Introductie 49
Ligging van het onderzoeksgebied 49
3.2 Landschapsopbouw van de Onner- en Oeverpolder 52
3.3 Booronderzoek: vraagstelling en methodiek 56
Landschapsopbouw 57
Boorprofielen en stratigrafie 57
Holocene zeespiegelcurven 59
3.4 Meanderstructuren in de Oeverpolder: ligging en stratigrafie 61
Ligging 61
Lithostratigrafische indeling 61
Resultaten: stratigrafie 64
Resultaten: relatieve datering van de meanders op basis van de bestaande zeespiegelcurve voor Noord-Nederland 65
3.5 Interpretatie: ontwikkelingsfasen van het Hunzedal 69
3.6 Discussie 73
3.7 Conclusie 73
4. Het historische en actuele cultuurlandschap van de Onnerpolder tussen 1790 en heden 76
4.1 Inleiding 76
Methoden 76
Voorgeschiedenis 77
4.2 Het cultuurlandschap van de Onnerpolder in de 19e en 20e eeuw 79
Historische kaartstudie 1790 – 1900 79
Bodem, landgebruik en verkavelingspatronen 92
Veld- en waternamen 96
Ontginning en waterstaat 101
4.3 Het huidige cultuurlandschap van de Onnerpolder 104
Toelichting op de landschapshistorische relictenkaart 104
..... 106
4.4 Conclusie 109
5.5 Conclusies en aanbevelingen 110
Literatuur en bronnen 112

Literatuur 112
Bodemkaarten 116
Geodata 116
Historische kaarten en atlassen 116
Geraadpleegde archieven 117
Geraadpleegde websites 117
Geraadpleegde personen 118
Bijlagen 119
Bijlage 1 Geomorfologische en bodemkundige eenheden in de Onnerpolder. 119
Bijlage 2 Vereenvoudigde schets van de boorprofielen in de Oeverpolder. 121
Bijlage 3 Gedetailleerde schets van de boorprofielen in de Oeverpolder. 122

Samenvatting

In september 2014 is uit een samenwerking tussen Stichting Het Groninger Landschap, Stichting Het Drents Landschap en de Groninger en Drentse Natuur en Milieufederaties de Hunzevisie 2030 gepresenteerd, ten behoeve van natuurontwikkeling in en herstel van het Hunzedal. Hierbij heeft Stichting Het Groninger Landschap behoefte aan achtergrondkennis van de natuurlijke en cultuurlandschappelijke ontwikkeling van het Hunzedal. Dit onderzoek zal de nodige kennis verschaffen over dat deel van het stroomgebied in de Oever- en Onnerpolder in de omgeving Noordlaren en Onnen. Daarnaast draagt het onderzoek bij aan onze kennis over het Hunzedal in dit gebied, die tot op heden nog zeer onvolledig is. Doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in het kleinschalige meandergedrag van de Hunze in de Oever- en Onnerpolder en de anticipatie van de mens op de rivier, wat zich geuit heeft in de vorming van het cultuurlandschap. De belangrijkste onderzoeksvraag en –thema's in dit onderzoek zijn:

Welke ligging, chronologie en stratigrafie kennen de Holocene meanders van de rivier de Hunze in het traject tussen het Zuidlaardermeer en de stad Groningen, meer in het bijzonder in de Onner en Oeverpolder, en hoe heeft dit het historische en actuele cultuurlandschap in deze polder beïnvloed en omgekeerd?

Het antwoord op deze hoofdvraag is verschenen in drie thema's: Landschapstypen en meanderstructuren van de Onnerpolder (thema A), bodemopbouw van enkele historische meanders in de Oeverpolder (thema B) en het historische en actuele cultuurlandschap van de Onnerpolder (thema C). Met behulp van literatuurstudie, historische kaartanalyse, veldnamenonderzoek, archiefonderzoek, bodem-, fysisch-geografische en geomorfologische kaartanalyses en bodemonderzoek in het veld is gestreefd naar een interdisciplinaire invulling van deze thema's.

De eerste fase van het onderzoek bestond uit een bureaustudie naar literatuur en andere documentatie en kaartanalyses. De kaartanalyses omvatten zowel historische topografische kaarten als bodem- en geomorfologische kaarten. Hierbij is hoofdstuk 2 (thema A) tot stand gekomen. Veldverkenning en het booronderzoek hebben bijgedragen aan de resultaten van hoofdstuk 3 (thema B). Een uitvoerige historisch-topografische kaartstudie en archiefonderzoek naar de waterstaatkundige ontwikkeling van de Onnerpolder waren de belangrijkste onderzoeksmethoden voor hoofdstuk 4 (thema C). Hierbij zijn de volgende belangrijkste resultaten en conclusies naar voren gekomen.

Het stroomdal van de Holocene Hunze vond haar oorsprong in de Drentse venen in het noordoosten van de provincie. De rivier kende vijf brongebieden die uiteindelijk bij Gieterveen samenkwamen tot de rivier de Hunze die via het Zuidlaardermeer, boven de stad Groningen langs richting de Waddenzee stroomde. Het stroomdal dankt haar ontstaan aan een samenspel van ijs, water, wind gedurende het Pleistoceen en Holoceen. De natuurlijke landschapsopbouw en de getijde-invloed hebben een sleutelrol gespeeld in de morfologie van de rivier. Van zuid naar noord is een opeenvolging van landschappen te zien: het veengebied, het gebied van getij-afzettingen en kwelderwallen en het getijdengeulengebied. De getijde-invloed is in het noorden het grootst geweest. In het Holoceen vernatte het landschap en vormde zich veen en een deklaag van klei. Vanaf het Subboreaal begon de middenloop van de Hunze dicht te slibben, terwijl het noordelijke

deel transformeerde tot een estuariene geul. Uiteindelijk is het Hunzedal dichtgeslibd door onder andere verveningen en waterstaatkundige ingrepen vanaf de volle middeleeuwen.

In de Onner- en Oeverpolder zijn een drietal fysisch-geografische landschapstypen te onderscheiden, welke oost-west georiënteerd in het onderzoeksgebied gelegen zijn. Dit zijn (A) de hellingvoet van de Hondsrug dat de overgang vormt van Hondsrug naar laaggelegen veengebieden; (B) de venige beekdalvlakte waarbinnen kleiige bodems in het noorden en kleiarme bodems in het zuiden voorkomen door het verschil in getijde-invloed en (C) de meandergordel van de Hunze waarin het getij directe invloed uitgeoefend heeft. Hier bevinden zich de zwaardere kleigronden en kleiige laagveengronden. Binnen deze meandergordel zijn voormalige meanderstructuren gelegen. Booronderzoek naar enkele meanderstructuren in de Oeverpolder heeft uitgewezen dat de profielopbouw bestaat uit zandige afzettingen daterend uit het Pleistoceen, gevolgd door venige afzettingen zoals detritus/gyttja, bosveen en rietzeggeveen die zich tijdens het Atlanticum gevormd hebben; en een kleilaag die zich tijdens het Subatlanticum heeft afgezet. De Hunze kende tijdens het Holoceen een afname in meanderactiviteit en is waarschijnlijk enkel tijdens Boreaal actief genoeg geweest om zich te verleggen. De geul heeft zich in deze periode verder oostwaarts verplaatst richting het huidige Drentse Diep. De rest van het Holoceen kenmerkt zich door een toenemende fase van veenvorming en verlanding. In het Subatlanticum werd de getijde-invloed groter, maar bleef het gebied een zoetwatergetijdegebied.

Het natuurlijke landschap vormde de basis voor het landschap van de Onner- en Oeverpolder zoals dat er vandaag de dag nog bij ligt. De relatie met de Hunze is in het landschap duidelijk zichtbaar en kenmerkt zich door de wijze waarop het natuurlijke landschap in cultuur genomen is. Dit heeft zich allereerst geuit in de aanleg van dijken die de veengebieden ontsloten. De Noorder- en Zuiderhooidijk zijn vermoedelijk de oudste dijken en zijn waarschijnlijk al in de kloostertijd aangelegd. Het land tussen deze twee dijken werd als eerst in gebruik genomen. Een intensief stelsel van ontwateringssloten en greppels hebben het land doen ontwateren. De veldnamen die in het gebied voorkomen wijzen erop dat het land vooral als hooi- en weiland gebruikt werd. De dieren die er geweid werden waren varkens, koeien, schapen en ossen en zij werden via de dijken, die tevens fungeerden als driften naar de landen direct langs de Hunze geleid. Pas in de 19^{e} en 20^{e} eeuw heeft de georganiseerde waterstaatsontwikkeling gezorgd voor een betere ontwatering en ontsluiting van het gebied. Ondanks deze ingrepen zijn de vele historische structuren in het landschap bewaard gebleven.

Om een meer gedetailleerd beeld te krijgen van de Holocene meanderontwikkeling zouden meer diepboringen op een kleinere onderlinge afstand gezet worden. Laat-Holocene structuren kunnen beter in beeld gebracht worden door de boringen minder diep te zetten. Daarnaast moeten C^{14}-dateringen meer exacte gegevens bieden over de ouderdom van de stroomgeulen. Voor een betrouwbare zeespiegelcurve voor Noord-Nederland zouden consistente reeksen C^{14}-dateringen gedaan moeten worden. Het cultuurlandschap van de Onnerpolder zou beter onderzocht kunnen worden middels een grondig interdisciplinair onderzoek, met nadruk op het beschikbare archiefmateriaal. De bestaande kennis is veelal verouderd en zou beter geordend kunnen worden tot een consistent geheel. Bij eventuele toekomstige planvorming op het gebied van natuurontwikkeling, vernatting en beekherstel is het zaak om kennis te nemen van de opbouw van natuur- en cultuurlandschap. Dit rapport biedt hiertoe een eerste aanzet.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding tot het onderzoek

Maatschappelijke aanleiding

In het kader van natuurontwikkeling is in 1995 het startschot gegeven voor de Hunzevisie. Dit is de voorloper van de Hunzevisie 2030, welke in september 2014 is gelanceerd. Deze visie komt voort uit een samenwerking tussen Stichting Het Groninger Landschap, Stichting Het Drents Landschap en de Groninger en Drentse Natuur en Milieufederatie en stelt zich ten doel om het Hunzedal weer een zo natuurlijk mogelijk beekdal te maken, nieuwe natuur te ontwikkelen en schakels te verbinden ten behoeve van natuur, recreatie, waterhuishouding en -winning, landbouw en klimaat (figuur 1.1, Hunzevisie 2014).[1]

Waar de Hunzevisie 1995 zich vooral richtte op Drenthe en het Zuidlaardermeergebied, richt de Hunzevisie 2030 zich op het totale stroomgebied van de beek en neemt ook de noordelijke gebieden mee richting de Waddenzee. De huidige Hunze wordt afgebroken door het Winschoterdiep, waarna in de stedelijke zone geen aaneengesloten waterloop meer bestaat. De Hunzevisie heeft de ambitie om de Hunze door de stad Groningen, kronkelend door de oude Hunze-meanders richting het Lauwersmeergebied in de Waddenzee te laten uitmonden.[2] Hiertoe moeten de ontbrekende schakels aaneengeregen worden. Dit moet gerealiseerd worden middels een integrale aanpak. Verschillende functies, zoals waterberging, waterbeheer, recreatie, natuurontwikkeling en duurzame economische ontwikkeling versterken elkaar hierbij.

Stichting Het Groninger Landschap heeft, om de Hunzevisie 2030 te realiseren, behoefte aan een grondig onderzoek naar de Hunze als rivier en het Hunzedal. Zo wil de stichting een reconstructie van de beek om te kunnen analyseren welke trajecten van de beek in de huidige situatie geschikt zijn om de ontbrekende schakels weer te verbinden en, waar mogelijk, geheel verdwenen meanders weer in het landschap te kunnen herstellen.

Wetenschappelijke aanleiding

Het stroomgebied van de Hunze kent met name in de provincie Groningen een relatief lage onderzoeksintensiteit in vergelijking met bijvoorbeeld het stroomgebied van de Drentse Aa. Afgezien van enkele archeologische opgravingen in de Hunzezone op de bedrijventerreinen Driebond, Eemspoort en Euvelgunne, en andere uitbreiding-gerelateerde opgravingen in de stad, zijn er vrijwel geen gerichte onderzoeken gedaan naar de fysische geografie en de landschapsreconstructie van het beeksysteem van de Hunze in de Groningse gebieden. Het in 2004 gepubliceerde rapport van Vos en Schrijer noemt dat de kennis over het noordelijke gebied zeer onvolledig is, zowel fysisch-geografisch als landschappelijk. Deze kennis zou een belangrijke basis moeten vormen voor de reconstructie van de kolonisatiegeschiedenis van de omgeving en ontbreekt tot op heden.[3]

[1] *Hunzevisie 2030: De Hunze: Wereldnatuur binnen handbereik.*
[2] *Hunzevisie 2030.*
[3] Vos & Schrijer 2004.



Figuur 1.1 Overzichtskaart Hunzestroomdal van het Groninger Landschap (Bron: Hunzevisie 2030).

1.2 Stand van het onderzoek

Bodemkundig en fysisch-geografisch onderzoek

Op het gebied van bodemkundig en fysisch-geografisch onderzoek is een reeks publicaties verschenen van Stiboka en de Provinciaal Planologische Dienst Groningen (PPD).[4] Deze rapporten vormen een belangrijke basis voor dit werk, gezien ze de bodemgesteldheid van deze gebieden uitgebreid in kaart hebben gebracht. Een in de literatuur veel terugkerend rapport is de dissertatie van Roeleveld (1974), waarin specifiek de geologische en fysisch-geografische ontwikkeling van het pleistocene en holocene Groninger zeekleigebied uitgelicht wordt. Hoewel dit een enigszins gedateerd rapport is, en dus ook verouderde kennis bevat, wordt het desondanks nog altijd als autoritair beschouwd binnen deze tak van wetenschap. Omdat nog niet eerder dergelijk gedetailleerd onderzoek verricht is naar het Groninger zeekleigebied, kan Roeleveld als grondlegger gezien worden. Het rapport geeft een brede kijk op het Groninger zeekleigebied en Roeleveld droeg hiermee vernieuwende kennis aan met betrekking tot lithostratigrafische opbouw, C^{14}-dateringen en vegetatiereconstructies, alsmede de occupatiegeschiedenis van het gebied.[5] Het eerste regionale, wetenschappelijke onderzoek naar veenvorming en vegetatieontwikkeling in de Onner- en Oeverpolder was dat van W. Molenaar (1989). Het onderzoek stelt dat de veen- en vegetatieontwikkeling in vier fasen ontstaan en verdwenen is en en beschrijft deze fasen.

In 1986 publiceerde W.H. Zagwijn van de Rijks Geologische Dienst voor het eerst een serie schetsmatige paleo-geografische kaarten. Dit luidde het begin in van de grootschalige verzameling van (ouderdoms)gegevens van de ondergrond van Nederland. Deze gegevens hebben bijgedragen aan nieuwe inzichten in de vorming van Nederland. Dit uitte zich voor het eerst in De Mulder (2003) in de vorm van een schetsmatige kaartenserie. Het werk levert vernieuwende kennis met betrekking tot de herziene lithostratigrafische indeling van Nederland en beschrijft elke afzonderlijke geologische periode van Nederland. Het werk van Zagwijn, De Mulder waren voorlopers van de kaarten in de *Atlas van Nederland in het Holoceen* (Vos & Bazelmans 2011), welke de meest recente inzichten gaf met behulp van een paleo-geografische kaartenserie. De wording van het Hunzedal wordt hierbij ook aangestipt. Jongmans *et al.* (2003) biedt een waardevol overzichtswerk van de geologie, bodemkunde en landschappen van Nederland, waarbij uitvoerig de klimatologische, fysische, hydrologische en bodemkundige processen besproken worden.[6] Belangrijke bijdrage aan de ontstaansgeschiedenis van het Holocene kustgebied van Nederland is het recent verschenen proefschrift van P.C. Vos (2015). In het proefschrift wordt, na een lange discussie over zeespiegelreconstructies in Nederland en Europa, een goed onderbouwde en vernieuwende Holocene

[4] Vanaf de jaren 1940 is, in het kader van de stadsuitbreiding, herinrichting en ruilverkaveling, een reeks rapporten verschenen van Stiboka in de gebieden Groningen noord en west (Schut 1948), Groningen Zuidoost (Veenenbos en Knaap 1955), Noorddijk (Hurk 1967), Harkstede (Kamping *et al.* 1970), Sauwerd (Dodewaard en Rutten 1982) en Haren (Dodewaard en Kiestra 1991). De PPD bracht in 1985 'Fysische Geografie in de Provincie Groningen' uit als onderdeel van het milieu- en landschapsonderzoek zoals dat sinds 1975 in de gehele provincie is uitgevoerd (Snijders 1985). In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de geomorfologische ontstaansgeschiedenis en zijn de fysisch-geografische kaarten bijgevoegd. Zie ook: Snijders, F.L. *Fysische geografie in de provincie Groningen*. Groningen: *Milieu- en landschapsonderzoek*, (Groningen: P.P.D. Groningen, 1985), 5.

[5] Zie Roeleveld, 1976. *The Holocene evolution of the Groningen marine-clay district*.

[6] Zie De Mulde,r 2003 en Jongmans *et al.* red., 2013.

zeespiegelcurve voor onder andere Noord-Nederland gepresenteerd.[7] Het onderzoek presenteert daarnaast een serie (vernieuwde) paleo-geografische kaarten van de Holocene kustontwikkeling.

Op regionaal niveau levert de recent gepubliceerde landschapsbiografie van de Drentsche Aa waardevolle informatie over de Holocene fysisch-geografische ontwikkeling van het stroomgebied van de Drentsche Aa.[8] Er is een drietal uitgebreide dwarsdoorsneden op de stroomgordel onderzocht naar bodemopbouw en ouderdom. Dit onderzoek is van belang voor dit scriptieonderzoek omdat het verduidelijking en aanvulling geeft op het onderzoeksgebied van de Onnerpolder. Daarnaast is het referentiemateriaal voor vergelijkbare riviersystemen als de Hunze. Ander belangrijk regionaal onderzoek is het grootschalige archeologische onderzoek naar de Bloemert in Midlaren.[9] Dit werk wordt navolgt besproken.

Archeologisch onderzoek

Een waardevolle reeks onderzoeken in het noordelijke kleigebied van het Gorecht is van archeologische aard en is gepubliceerd in *Hervonden Stad.*[10] Het betreft de jaarverslagen van 1999 tot en met 2008, gepubliceerd door gemeentelijk archeoloog G. Kortekaas. De onderzoeksrapportages hebben vooral betrekking op de aanleg van de industrieterreinen Driebond, Eemspoort en Euvelgunne ten oosten van de stad. Allereerst werd 1997 een opgraving gedaan aan de Stettinweg op het terrein Driebond. Dit terrein werd in die periode bouwrijp gemaakt en er werd verslag gedaan van een vondst van een zogenaamde vlaknederzetting op een oeverwal van de Hunze uit de eerste twee eeuwen na de jaartelling.[11] In 1999 is een proefopgraving gedaan aan de Hunzedijk in Beijum.[12] Verder is in deze jaargang van *Hervonden Stad* (2000) verslag gedaan van een opgraving aan de Euvelgunnerweg 28 en het Eemspoort-terrein. Hier is in 1999 een boerderij gesloopt vanwege de aanleg van industrieterrein Eemspoort, die op de oostelijke overwal van de Hunze lag. In één van deze oeverwallen is een proefsleuf gegraven, waarbij de stratigrafie van gedocumenteerd is. In 2000 en 2001 werd gewerkt aan de infrastructuur van het zuidelijke deel van bedrijventerrein Eemspoort. Hierbij zijn, bij een opgraving aan de Jeverweg, een grote Hunzemeander en enkele nevengeulen teruggevonden met bijbehorende oeverwalsysteem.[13] Op de nog niet bebouwde terreinen zijn nog enkele opgravingen gedaan, gesitueerd aan de Stavangerweg en de Bremerweg, beide in de binnenbocht van de Hunzestroom uit de IJzertijd.[14]

---

[7] Verschillende zienswijzen op de kustvormende processen en modellen worden toegelicht op pagina 8 t/m 11 van dit werk.

[8] Zie hoofdstuk 2 in deze biografie: Makaske *et al.* in Spek *et al.* red., 2015, 57–81.

[9] Nicolay *et al*. red. 2008.

[10] Jaarboek voor archeologie, bouwhistorie en restauratie in de gemeente Groningen. Zie jaargangen *Hervonden Stad* 1999, 2000, 2002 en 2003. In 1997 is begonnen met archeologische waarnemingen en verkenningen die geleid hebben tot een aantal opgravingen en proefsleuven op dit terrein in de periode 1997-2006.

[11]

[12] Dit onderzoek was ten behoeve van de transformatie van het sportveldenterrein 'Van Starkenborgh' in de gelijknamige woonwijk. De Hunzemeander zou in eerste instantie verbreed moeten worden om het hemelwater van de nieuwe wijk te bergen, waardoor de oostelijke, beschermde dijk verloren zou gaan. Er zijn vijf proefsleuven gegraven om de archeologische waarde van de oostelijke dijk en de ondergrond vast te stellen. Zie Kortekaas 2000, 5, 6.

[13] Kortekaas G.L.G.A. *Jeverweg zuidzijde, Eemspoort, opgraving,* in Hervonden Stad 2002, 13. In 2002 worden de opgravingen op het terrein Eemspoort als beëindigd beschouwd, nadat ongeveer 5 hectare is onderzocht.

[14] Kortekaas G.L.G.A., 2003, 8.

Op diverse locaties zijn tijdens deze opgravingen oeverwallen en geulen met nevengeulen van de Hunze uit de IJzertijd aangetroffen die gedocumenteerd zijn.[15] De reeks onderzoeken is van grote waarde voor de kennis over de Hunze in het zeekleigebied in omgeving van de stad. Mede door het detailniveau waarop de onderzoeken uitgevoerd zijn en door hun onderlinge samenhang dragen ze bij aan het begrip over de bodemopbouw van het gebied rond de Bronstijd, IJzertijd en Romeinse tijd. Tevens zijn bij deze onderzoeken de bodemopbouw en landschappelijke context van het gebied in acht genomen. Bovendien zijn dit enkele van de weinige opgravingen die in de stedelijke zone gedaan zijn. Verder zijn in 2004 en 2011 nog een tweetal rapportages gepubliceerd over archeologische opgravingen op voornoemde industrieterreinen waarbij speciale aandacht besteed is aan de bodemkundige opbouw van twee oeverwal- en geulcomplexen[16].

Een belangrijk aanvullend werk van regionale aard over het veengebied van de middenloop van de Hunze is het onderzoek van Nicolay *et al.* (red. 2008) over de grootschalige opgraving bij de Bloemert in Midlaren.[17] Dit interdisciplinaire onderzoek gaat grondig in op de geologische wording van het Hunzestroomdal, waarbij met behulp van laagbeschrijvingen, dateringen en paleo-ecologisch en geochemisch onderzoek een reconstructie gemaakt is van het ontstaan van het Hunzedal. De onderzoekslocatie ligt op een afstand van 3,5 km van de onderzoekslocatie in de Oeverpolder en vormt belangrijk vergelijkingsmateriaal voor dit scriptieonderzoek.

Landschapshistorisch onderzoek

Wat betreft het Hunzestroomdal in landschapshistorische context zijn een aantal overzichtswerken en regionale onderzoeken van belang. De eerste studie naar de Groningse marken verscheen in 1920.[18] Een studie naar veldnamen van Onnen verscheen in 1953.[19] De betrouwbaarheid van beide, zeer gedateerde, werken kan vandaag echter in twijfel worden getrokken. De eerste historisch-geografische studie naar de Onnerpolder is dat van G. Smit (1973) geweest. Het behandelt verschillende landschapshistorishe elementen van het voormalig markegebied van Onnen, alsmede enkele toponiemen. Van een ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied is echter geen sprake. Naast het gebied van Onnen is er een soortgelijk artikel van de auteur verschenen over Haren in 1975, waarin de relatie met Onnen ook naar voren komt.[20] Een ander toegankelijk overzichtswerk is dat van Elerie & Overdiep (1997). Dit werk behandelt op zeer korte en bondige manier de landschappelijke geschiedenis van de Hunze en het ontstaan van het cultuurlandschap. Het werk treedt echter niet in detail over specifiek de Groningse gebieden, maar blijft vrij algemeen van aard.[21] In 1995 publiceerde M. Schroor een overzichtswerk van waterstaat en waterschappen in Groningen.[22] Dit werk was

[15] Zie Kortekaas, 1999, 2000, 2002 en 2003.
[16] Zie Vos & Schrijer 2004. Toen in 2003 werd aangevangen met de voorbereidingen van het Euvelgunnetracé, kreeg het Archeologisch Diensten Centrum (ADC) uit Amersfoort van Rijkswaterstaat de opdracht enkele proefsleuven aan te leggen, waarvan er één de zijgeul van de Hunzemeander moest doorsnijden (Kortekaas 2008). Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de aanleg van de aansluiting van de zuidelijke ringweg rondom Groningen op de A7. Op twee locaties van dit nieuw te leggen wegdeel werd archeologisch onderzoek verricht, locatie Driebondsweg en Kielerbocht.
[17] Zie Vos *et al.*; Woldring & Boekema; Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay *et al.,* 2008.
[18] Zie Joosting, 1920**.**
[19] Naarding, 1953.
[20] De artikelen zijn verschenen in *Driemaandelijkse bladen voor taal en volksleven in het oosten van Nederland.*
[21] Zie Elerie & Overdiep red., 1997.
[22] Schroor, M. 1995. 'Wotter'.

meer van wetenschappelijke aard dan voornoemde werken. In het kader van het 650 jaar bestaan van Onnen werd door R. Siekmans in 1978 een publieksboekje uitgebracht over de geschiedenis van het dorp. In 1999 verscheen een uitgebreidere versie van dit werk, waarin ook het artikel van Smit nogmaals werd weergegeven. Ten slotte verscheen in 2011 het werk van J. van den Broek waarin voornamelijk de Hunzeloop in de noordelijke contreien van het onderzoeksgebied en de stedelijke zone wordt behandeld. Hoewel dit werk met name op archiefmateriaal gebaseerd is, geeft het een goed onderbouwd beeld van de relatief recent-historische meanderstructuren van de Hunze.[23] Het gebied van de Onnerpolder blijf echter buiten beschouwing in dit werk.

Onderzoeksmogelijkheden

Bovenstaand historiografisch overzicht toont aan dat er diverse werken verschenen zijn over de Hunze op zowel fysisch-geografisch, archeologisch en historisch-geografisch gebied. De meeste publicaties behandelen slechts fragmenten uit het stroomgebied of zijn van het landelijke schaalniveau. Deze fragmenten zijn vooral de bedrijventerreinen Driebond, Eemspoort en Euvelgunne, en het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied bij Midlaren. Bovendien zijn de laatstgenoemde overzichtswerken vooral gericht op de noordelijke gebieden en behandelen ze de vrij recente historie van de beek. Het blijkt dat met name de stedelijke zone en het gebied tussen de stad Groningen en Zuidlaardermeer matig zijn onderzocht op gebied van geogenese en zeker op het landschapshistorische vlak.

Het is opvallend dat er weinig tot niets van Onnen op schrift is gezet en dat de kennis daarnaast zeer fragmentarisch is. Fysisch-geografisch is het gebied vrij goed onderzocht, mede dankzij het uitgebreide onderzoek bij Midlaren. Behoefte is er nog wel aan een gedetailleerd onderzoek naar lokale verschillen in de bodemopbouw en de lokale ontwikkelingsgeschiedenis van de Holocene Hunze. Door diverse onderzoekslocaties in boven-, midden- en benedenloop met elkaar te vergelijken zou de invloed van de zeespiegelstijging beter onderzocht kunnen worden. Sterke behoefte is er daarnaast aan een overzichtswerk van de landschapshistorische ontwikkeling van het poldergebied tussen de stad Groningen en het Zuidlaardermeer. Archiefbronnen zouden hiervoor beter ontsloten moeten worden, alsmede kennis over het gebied van lokale bewoners.

1.3 Probleemstelling

Naar aanleiding van het voorgaande, komen enkele duidelijke hiaten in de kennis over het Hunzedal naar voren. De focus wordt hier gelegd op het gebrek aan zowel fysisch-geografische als cultuurlandschappelijke kennis. Zo proberen we in dit onderzoek een eerste aanzet te geven tot een lokale studie naar de Onner- en Oeverpolder. Door de interdisciplinaire opzet wordt het natuurlijke landschap in relatie gebracht met het cultuurlandschap, met name de agrarische en de waterstaatsontwikkeling. Daarnaast is dit onderzoek bedoeld om bestaande fragmentarische bronnen samen te brengen tot een consistenter beeld. De centrale probleemstelling luidt:

Welke ligging, chronologie en stratigrafie kennen de Holocene meanders van de rivier de Hunze in het traject tussen het Zuidlaardermeer en de stad Groningen, meer in het bijzonder in de Onner en Oeverpolder, en hoe heeft dit het historische en actuele cultuurlandschap in deze polder beïnvloed?

[23] Zie van Den Broek, 2011.

Doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in het kleinschalige meandergedrag van de Hunze in de Onnerpolder en de anticipatie van de mens op de rivier, wat zich geuit heeft in de vorming van zowel het historische als actuele cultuurlandschap. Daarnaast vormt de vervaardiging van een landschapshistorische relictenkaart van de Onnerpolder - ten behoeve van de planvorming in de Hunzevisie 2030 - de tweede doelstelling. Dit onderzoek zal zich ten slotte ten doel stellen een advies uit te brengen met betrekking tot de Hunzevisie 2030 van Het Groninger Landschap, waarbij de natuurlijke opbouw van de rivier en het cultuurlandschap meegenomen worden om uitspraken te kunnen doen over de mogelijkheden met betrekking tot natuurherstel in het dal en de ontbrekende groene schakels met elkaar te verbinden. Dit onderzoek dient daarnaast als basis voor vervolgonderzoek, maar dient ook voor de ondersteuning bij de Hunzevisie 2030. Het dient als naslagwerk, waaruit kennis gehaald kan worden over de ontwikkeling van het historische natuur- en cultuurlandschap van de Onner- en Oeverpolder, maar biedt ook vergelijkingsmateriaal voor andere gebieden waar de Hunzevisie van toepassing is.

Onderzoeksthema's

Op basis van de probleemstelling zijn de volgende onderzoeksthema's gedefinieerd, waarbij de centrale probleemstelling opgesplitst is in deelvragen. De thema's vormen tevens de basis voor de opbouw van de scriptie. Er zijn drie thema's onderscheiden. Thema A behandelt een algemeen beeld van de stroomgordel van de Hunze, middels een bureau(kaart)studie. Thema B zal vervolgens ingaan op de kern van het onderzoek, waarbij de resultaten van het veldonderzoek naar voren komen en uiteen gezet worden. Thema C zal het omliggende cultuurlandschap van de Onnerpolder, dat in relatie staat met de Hunze als rivier, behandelen waaruit bovendien de landschapshistorische relictenkaart voortvloeit. Deze thema's moeten gezamenlijk antwoord geven op de centrale probleemstelling en de basis vormen voor een advies richting Stichting Het Groninger Landschap met betrekking tot de Hunzevisie. Ook zal blijken waar toekomstig onderzoek de focus op zou moeten leggen.

Thema A Landschapstypen en meanderstructuren van de Onnerpolder

Thema A bestaat grotendeels uit een bureaustudie naar de stroomgordel van de Hunze van bron tot monding, waarbij vervolgens ingezoomd wordt op het onderzoeksgebied van de Onner- en Oeverpolder. Hierbij zijn literatuurstudie en kaartanalyse de voornaamste onderzoeksmethoden. Er wordt gezocht naar patronen in de stroomgordel. De Hunze heeft bijvoorbeeld in het noorden grotere meanders dan in de zuidelijke brongebieden. Welke verklaring kan hiervoor gegeven worden? De vraagstellingen die in dit thema centraal staat zijn:

Hoe is de Hunze morfologisch opgebouwd van bron tot monding en welke riviertrajecten van de Hunze zijn te onderscheiden?

Deelvragen:

1. Welke hoofdlijnen in de geogenese van de Hunze kunnen onderscheiden worden uit de beschikbare literatuur, kaarten en boorgegevens?
2. Welke riviertrajecten zijn op basis van geografie, morfologie en bodem te onderscheiden in de Onner- en Oeverpolder?

Thema B Bodemopbouw van enkele historische meanders in de Oeverpolder

Voortbouwend op het vorige thema wordt in thema B bodemkundig onderzoek naar historische meanderstructuren in de Oeverpolder verricht.

Vraagstelling:
Welke ontwikkelingsfasen heeft de Holocene Hunze in de Onnerpolder gekend?

Deelvragen:

1. Welke fysisch-geografische landschappen zijn te onderscheiden in de Onnerpolder en hoe worden ze gekarakteriseerd?
2. Welke Holocene meanderstructuren zijn herkenbaar in de Onnerpolder ?
3. Welke stratigrafie kennen deze meanders?
4. Wat zegt de bodemopbouw over het meandergedrag van de Hunze?
5. Welke conclusies kunnen uit de ligging en stratigrafie van deze meanderstructuren worden getrokken met betrekking tot de ontwikkelingsfasen die de Hunze in de loop van het Holoceen heeft doorgemaakt ?

Thema C Het historische en actuele cultuurlandschap van de Onnerpolder

Naast het natuurlijke landschap wordt ook aandacht besteed aan het historische en actuele cultuurlandschap.

Vraagstelling:
In welke mate heeft de Hunze haar invloed uitgeoefend op bodem en waterstaat van de Onner- en Oeverpolder?

Deelvragen:

1. Welke waterstaatkundige ingrepen hebben in het gebied plaatsgevonden en in welke periode?
2. Welke bodemkundige ingrepen hebben in het gebied plaatsgevonden?
3. Welke relatie kan er gelegd worden tussen toponiemen en bodem/waterstaat?
4. Welke historische elementen zijn nog zichtbaar in het huidige landschap?

Afbakening

In deze studie is gekozen voor het overgrote deel van het gebied tussen het Zuidlaardermeer en het Winschoterdiep: de Onnerpolder en de Oeverpolder ten oosten van Onnen. Dit gebied herbergt het grootste deel van de historische meanderstructuren die ten zuiden van het Winschoterdiep te vinden zijn. Fysisch-geografisch gezien loopt bij het Winschoterdiep ongeveer de grens tussen het veen- en het kleigebied. Het onderzoeksgebied is zo gekozen dat het veengebied tussen het Winschoterdiep en Zuidlaardermeer in beeld gebracht wordt.

Het fysisch-geografische onderzoek beslaat het Holoceen (ca. 10.000 jaar geleden, ofwel BP) tot de volle middeleeuwen (ca. 1250 na Chr.). Voor het cultuurlandschappelijke onderzoek is gekozen voor de periode

1800 – 2015. Vanaf de 19e eeuw is de waterstaatsontwikkeling van de Onnerpolder op grootschalige wijze aangepakt en dit heeft voortgeduurd tot laat in de 20e eeuw.

In deze studie ligt de focus op fysisch-geografisch onderzoek naar de Hunze en de relatie met het cultuurlandschap. Gekozen is voor de Holocene meanderontwikkeling van de Hunze om de kennisstand uit te breiden op het gebied van Holocene landschapsontwikkeling van laaglandriviersystemen, waaronder de Hunze, maar ook de Drentse Aa. Daarnaast wordt voornamelijk het thema waterstaat in combinatie met agrarisch landgebruik belicht.

1.4 Theoretisch kader

Voornamelijk voor het onderzoek in hoofdstuk 3 is gebruik gemaakt van een aantal modellen en theorieën die, voor een correct begrip, toelichting vragen. In dit onderzoek staat het Holocene riviersysteem van de Hunze centraal. Dit was, zoals alle andere rivieren in Nederland, een laagland riviersysteem. Op basis van die riviertypenindeling in Wolfert (2001) wordt de Hunze als kleine rivier gekarakteriseerd en is in omvang vergelijkbaar met de Dinkel en de Overijsselse Vecht.[24]

Veenvorming en bodemsequenties

Om het proces van veenvorming en daarmee de landschapsontwikkeling in het Hunzedal te begrijpen zijn de volgende theorieën over bodemsequenties van belang, die een zonering laten zien in horizontale richting en in verticale richting. In horizontale richting zijn twee zoneringen van het veengebied te onderscheiden. De eerste betreft de overgang hoogveen-laagveen naar uiteindelijk het mariene kweldergebied. De verticale zonering zegt iets over de verlandingssequentie van veen in eutroof water.[25]

Hoogveen en laagveen

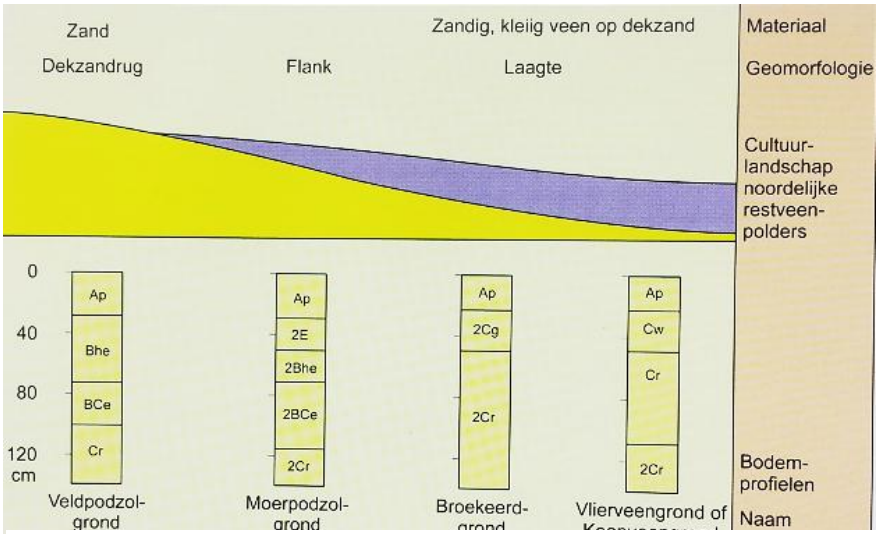
De boven- en middenloop van de Hunze bevond zich gedurende het Holoceen geomorfologisch gezien in zowel hooggelegen veenlandschap als laaggelegen veenlandschap. Het hooggelegen veenlandschap betreft het Bourtanger hoogveengebied dat zich voor het overgrote deel ten zuiden van het Zuidlaardermeer bevond. Hier lag het bovenloopsysteem van de Hunze. Dit veengebied was voornamelijk regenwater gestuurd (oligotrofe/voedselarme hoogveenkoepels).

Het laaggelegen veenlandschap begon in de relatief laaggelegen gebied (beneden 1 m onder het toen heersende zeeniveau) van de benedenloop en middenloop van de rivier. Dit gebied werd voornamelijk gestuurd door de Holocene zeespiegelstijging. Van hoog naar laag zien we over het algemeen de volgende bodemsequentie: de flank van de Hondsrug met veldpodzolgronden en moerige podzolgronden en de laagveenvlakte met de koopveen-, madeveen- en vlierveengronden (figuur 1.2)

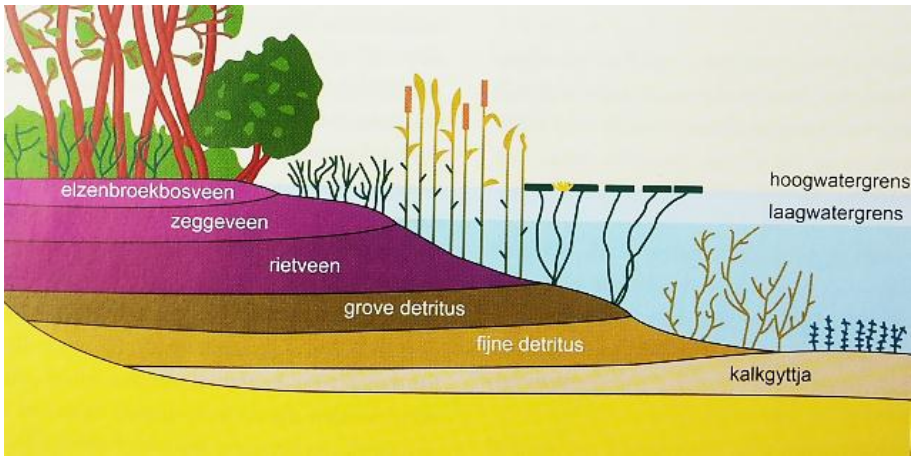
Verlandingssequenties

[24] Zie Wolfert, 2001, 18-19.
[25] Jongmans, 552-555.

Vanaf de midden- en benedenloop werd de rivier steeds sterker gestuurd door zeespiegelstijging. Onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende veenprofielen die iets zeggen over de verticale opvolging van diverse plantensoorten in het veen, dit zijn in het onderzoeksgebied van deze studie: verlandingsvenen (figuur 1.3).[26] Verlandingsvenen, zoals die vanaf de tweede helft van het Holoceen in het Hunzedal zijn gevormd, beginnen gewoonlijk eerst met een voedselrijke plas of restgeul van een rivier. Hier bezinkt eerst organisch materiaal zoals gyttja. Als de waterdiepte afneemt ontstaan eerst rietvegetaties (waterdiepte lager dan 2 m) en rietveen, vervolgens zeggevegetaties (waterdiepte lager dan 0,5 m, zie ook paragraaf 3.4) en zeggeveen. Eenmaal in de fase van rietzeggevegetatie zal de verlanding snel verlopen, waarbij dikke pakketten veen gevormd kunnen worden. In de laatste fase ontstaat broekbos (in het Hunzedal voornamelijk els). Allen hebben gemeenschappelijk dat ze worden gevormd in matig tot voedselrijke omstandigheden. Als de voedselrijke watertoevoer stopt en er regenwaterafhankelijke omstandigheden ontstaan, zal de veenvorming uiteindelijk overgaan in voedselarm (oligotroof) veenmosveen.



Figuur 1.2 bodemsequenties van het laaggeleven veenlandschap (Bron: Jongmans, 580).



Figuur 1.3 Verlandingssequentie in een plas, meer of restgeul met voedselrijke omstandigheden (Bron: Jongmans, 554).

[26] Jongmans, 553.

Het kustgenesemodel

Tot voor kort werd de Nederlandse kustgenese verklaard vanuit het zogenaamde trans- en regressiemodel dat stelde dat twee externe, gebiedsonafhankelijke, factoren verantwoordelijk waren voor de vorming van het Nederlandse kustlandschap. Deze twee factoren waren de postglaciale, relatieve zeespiegelstijging en de fluctuaties in deze zeespiegelstijging.[27] Het model stelde dat schommelingen in de zeespiegelstijging in het hele Nederlandse kustgebied een cyclische, gelijktijdige opeenvolging van trans- en regressiefasen hebben veroorzaakt. Transgressiefasen (fasen van toenemende mariene invloed) werden verondersteld gepaard te gaan met de sedimentatie van zand en klei en regressiefasen (fasen van afnemende mariene invloed) zouden gepaard gaan met bodemontwikkeling en veenvorming.[28] Verder zouden transgressies voorkomen in perioden van relatief snelle zeespiegelstijging en regressies tijdens perioden van een langzamere stijging.

Dit model is uiteindelijk verlaten nadat in de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw werd ontdekt dat ook allerlei andere, lokale, factoren meespeelden in de kustgenese. Het nieuwe 'procesmatige' model gaat er vanuit dat trans- en regressies niet overal synchroon liepen.[29] De aanvoer van sediment wordt bepaald door drie factoren die meestal een lokale en regionale variatie kennen: beschikbaarheid van sediment, horizontale en verticale ruimte voor afzetting (de vorm van pleistocene rivierdalen) en het transportmechanisme.[30] Gevolg hiervan was dat ook de Holocene classificaties in lithostratigrafie, gebaseerd op het trans-regressiemodel, vervangen werd door een nieuwe lithostratigrafische indeling van Nederland conform de internationale regels.[31] Het cyclische concept van het model werd echter niet totaal verworpen.

Gebaseerd op deze regionale verschillen in het procesmatige model, zijn de Holocene zeespiegelcurven gereconstrueerd. Deze zijn voor het zuiden, midden en noorden van Nederland gepubliceerd, waarbij rekening gehouden wordt met verschillen in zeespiegelstijging langs de gehele kust. De meest recente curven worden in Vos (2015) gepresenteerd, waarbij een foutenmarge wordt meegenomen en zijn gebaseerd op het Kiden *et al.* (2008). Over de reconstructie bestaat nog steeds discussie. Verdere toelichting over het principe van de reconstructie van de curven wordt in hoofdstuk 3 nader toegelicht.

Nieuwe lithostratigrafische indeling van Nederland

Direct verband met het kustgenesemodel houdt de lithostratigrafische indeling van Nederland, welke sinds 2000 in Nederland is ingevoerd.[32] Deze indeling volgt de internationaal geldende richtlijnen, zoals gepubliceerd door Hedberg (ed., 1976) en Salvador (ed., 1994) die een hiërarchische indeling op vier niveaus aanbevelen: groep, formatie, laagpakket en laag. Dankzij deze nieuwe indeling '…kan een boring, op een willekeurige plek in Nederland, te allen tijd lithostratigrafisch worden geïnterpreteerd door middel van de

[27] Bazelmans & Groenendijk in NOAA H12, p. 21-22; Vos, 2015, 9.
[28] Vos, 2015, 8.
[29] Idem, 9.
[30] Bazelmans & Groenendijk, 21-22.
[31] Vos, 2015, 9.
[32] Deze wordt sinds 1 januari 2000 gebruikt en is opgesteld door de Werkgroep Lithostratigrafie van NITG-TNO. De uitgangspunten staan beschreven in het rapport 'De lithostratigrafische indeling van Nederland – Formaties uit het Tertiair en Kwartair' (Weerts *et al.* 2000). De Mulder *et al.* (2003) geeft een beknopte beschrijving van de lithostratigrafische eenheden en een inleiding op de geologie van Nederland. De Nomenclator van TNO uit 2011 is gepubliceerd op de website van DINO:
http://www.dinoloket.nl/nomenclatorShallow/start/start/introduction/index.html.

macroscopisch waarneembare lithologische eigenschappen van de boormonsters en hun stratigrafische positie.'[33] Binnen de indeling worden op grond van genese en herkomst vier categorieën afzettingen onderscheiden: mariene, fluviatiele, glacigene en overige afzettingen Mariene afzettingen houden verband met zee. Fluviatiele afzettingen zijn gevormd door Rijn en Maas en hun voorlopers, alsmede het Baltische riviersysteem. Glacigene afzettingen zijn afzettingen die door landijs gevormd zijn. Onder de overige afzettingen worden eolische afzettingen, veen en lokaal tot regionaal afgezette fluviatiele sedimentpakketten die op de grootschalige mariene, fluviatiele en glacigene pakketten zijn afgezet, zoals de Hunze-afzettingen.[34] Binnen het Holocene Hunzeriviersysteem zijn de volgende formaties vertegenwoordigd: mariene afzettingen van Naaldwijk (klei) en overige afzettingen van Nieuwkoop (veen). Deze termen worden ten behoeve van de leesbaarheid in hoofdstuk 3 nader toegelicht. Beide formaties zijn gelegen op de Pleistocene glacigene afzettingen van Drenthe.[35]

1.5 Onderzoeksopzet en opbouw van de scriptie

Eerder genoemde thema's vormen de kern van de scriptie en vormen daarnaast de basis voor de hoofdstukken. Gestreefd wordt naar een zo breed en compleet mogelijke collectie bronmateriaal en een interdisciplinaire onderzoeksaanpak. De antwoorden op de verschillende deelthema's worden als volgt ingedeeld:

Thema A Landschapstypen en meanderstructuren van de Onnerpolder

In thema A (hoofdstuk 2) wordt allereerst een kort en algemeen overzichtsbeeld van de Hunze van bron tot monding geschetst gedurende het Saalien tot en met het Holoceen. Aan de hand van een bureaustudie naar literatuur en kaartmateriaal, waaronder de Bonnebladen en Topografische Militaire Kaart van 1850 (TMK), alsmede de bodemkaart en geomorfologische kaart van Nederland wordt dit beeld tot stand gebracht. Dit moet inzicht geven in geografische, geomorfologische en bodemkundige opbouw van het riviersysteem. Het werk van M.G.A. Deterd Oude Weme (in voorbereiding) zal in dit onderzoek een belangrijke basis vormen. Hierin wordt de geogenese van het Gorecht geschetst, alsmede een reconstructie weergegeven van historische meanderstructuren op basis van het AHN en (historisch) kaartmateriaal. Product dat uit dit thema voortkomt is een algemene overzichtskaart van de gehele Hunze, waarbij de rivier ingedeeld wordt in riviertrajecten.

Thema B Bodemopbouw van enkele historische meanders in de Oeverpolder

In thema B (hoofdstuk 3) worden de verschillende landschapstypen binnen het studiegebied in kaartvorm gepresenteerd. De meanderstructurenkaart van M.G.A. Deterd Oude Weme wordt aangevuld en bewerkt tot een kaart die de structuren in het onderzoeksgebied op detailniveau weergeven. De vermoedens die deze kaart doet opwekken met betrekking tot het voorkomen van meanders worden met behulp van het boordonderzoek bevestigd, al dan niet verworpen. Deze kaart moet inzicht verschaffen in het stroomgedrag van de Hunze in het Holoceen en dient tevens als basis voor het veldonderzoek.

[33] Weerts *et al.* 2000, 5.
[34] Idem, 11, 13.
[35] Idem, 24, 32, 35.

Voorafgaand aan het booronderzoek wordt een bureauonderzoek gedaan naar bestaande boordata met behulp van DINOloket, bodemkaartmateriaal en veldverkenning. Tijdens het bodemkundig onderzoek in de Oeverpolder zal in detail gekeken worden naar de stratigrafie van de geulopvullingen van enkele meanders ter plaatse. Bovendien kan zo de exacte locatie van enkele, al dan niet verlande, meanders worden vastgesteld. Aandacht wordt daarnaast besteed aan de diepte van de pleistocene ondergrond en het voorkomen van veenpakketten en kleisedimenten. Dit zegt iets over de invloed die de zee op het gedrag van de rivier ter plaatse heeft gehad. Met de daadwerkelijke boorgegevens wordt een bodemkundige dwarsdoorsnede gereconstrueerd om uitspraken te kunnen doen over de holocene veenontwikkeling en de kleisedimentatie in het gebied en om dit in een groter kader te kunnen plaatsen.

Thema C Het historische en actuele cultuurlandschap van de Onnerpolder

Naast het natuurlijke landschap wordt ook aandacht besteed aan het historische en actuele cultuurlandschap (hoofdstuk 4). Allereerst wordt bestaande kennis samengevoegd tot een geheel. Deze kennis wordt aangevuld met archiefonderzoek met name gericht op waterstaatkundige ingrepen in het studiegebied. Met behulp van de kadastergegevens uit 1832 wordt het landgebruik in dit jaartal gereconstrueerd en gerelateerd aan bodemkundige gesteldheid, ligging ten opzichte van de Hunze en met veldnamen. Op basis van de bureaustudie en het veldwerk wordt een landschapshistorische relictenkaart samengesteld, waarmee huidige structuren in het landschap inzichtelijk worden gemaakt. Deze kaart kan in de verdere inrichting van het gebied als leidraad gebruikt worden.

1.6 Bronnen en onderzoeksmethoden

De gebruikte bronnen en gehanteerde onderzoeksmethoden worden in dit overzicht per onderzoeksthema weergegeven.

Tabel 1.1 Overzicht van de gebruikte bronnen en onderzoeksmethoden voor het gehele onderzoek per onderzoeksthema weergegeven.

Onderzoeksthema	Bronnen	Methoden
A Landschapstypen en meanderstructuren van de Onnerpolder	• Literatuur fysisch-geografisch en bodemkundig (zie hoofdstuk 2) • Geomorfologische kaart Nederland (1 : 50.000) • Bodemkaart van Nederland (1 : 50.000, bladen 7 West, 7 Oost, 12 West en 12 Oost) • Bodemkaart Haren (1: 10.000, blad 1,2,3,4) • Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) • DINOloket • Bonnebladen 1899 - 1949 (blad 97, 98, 115, 116)	• Literatuurstudie • Kaartinventarisatie en –analyse • GIS-analyse en bewerking meanderstructuren
B Bodemopbouw van enkele historische meanders in de	• Literatuur fysisch-geografisch en bodemkundig (zie hoofdstuk 3) • Geomorfologische kaart Nederland (1 :	• Literatuurstudie • Kaartanalyse • Veldverkenning

Oeverpolder	50 000) • Bodemkaart van Nederland (1 : 50.000, bladen 7 West en 12 Oost) • Bodemkaart Haren (1: 10.000, bladen 1,2,3,4) • Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) • Boorgegevens • Holocene zeespiegelcurve • C^{14}-gegevens • Ondergrondgegevens DINOloket	• GIS-analyse en bewerking • Diepboringen • Uitwerken boorresultaten • Modelmatige reconstructie van veenvorming • Koppelen boorresultaten aan zeespiegelcurve • Dwarsdoorsnede
C Het historische en actuele cultuurlandschap van de Onnerpolder	• Literatuur historisch-geografisch (zie hoofdstuk 4) • Historisch-topografische kaartenreeks • F.J.J. von Reilly (1780-1806) • Hottinger-atlas Groningen (1773-1794) • Atlas Huguenin (1819-1829) • Topografische Militaire Kaart (1850) • Chromotopografische Kaart des Rijks (1900) • Waterstaatskaart Geertsema (1910) • Veldnamenkaart Wieringa • Moderne Topografische Kaart (2010) • Archiefmateriaal waterschap Hunze en Aa's: Waterschap Onnerpolder • HISGIS: kadasterdataset percelen Groningen	• Literatuurstudie • Historische kaartanalyse • Archiefonderzoek • GIS-analyse en bewerking • Veldverkenning

2. Geogenese en riviertrajecten van de Holocene Hunze

2.1 Introductie

Inzicht in de ruimtelijke en fysisch-geografische context van de Hunze op regionaal niveau is essentieel voor ons begrip van het gedrag en de ontwikkeling van de Hunze op lokaal niveau (hoofdstuk 3) en de invloed hiervan op het cultuurlandschap (hoofdstuk 4). Voordat we inzoomen op de Hunze in de Onner- en Oeverpolder schetsen we daarom eerst een beeld van het hele stroomgebied van de Hunze: van de brongebieden in Noordoost-Drenthe tot de monding aan de Waddenzeekust. De onderzoeksvraag die in dit hoofdstuk wordt beantwoord luidt:

Hoe is de Hunze morfologisch opgebouwd van bron tot monding en welke riviertrajecten van de Hunze zijn te onderscheiden?

Hiertoe wordt in paragraaf 2.2 allereerst de geografische ligging geschetst aan de hand van de Bonnebladen, de huidige topografische kaart en de meanderstructurenkaart van Deterd Oude Weme (i.v.). Vervolgens wordt in paragraaf 2.3 een beknopt overzicht gegeven van de geogenese van de stroomgordel in het Holoceen.[36] Ten slotte worden in paragraaf 2.4 de riviertrajecten besproken om inzicht te krijgen in de natuurlijke situering van de rivier. Op basis hiervan wordt een indeling gemaakt in stroomgebiedszones en riviertrajecten. Dit moet inzicht verschaffen in de verschillen in morfologie van de Hunze.

2.2 Geografische ligging van de Hunze

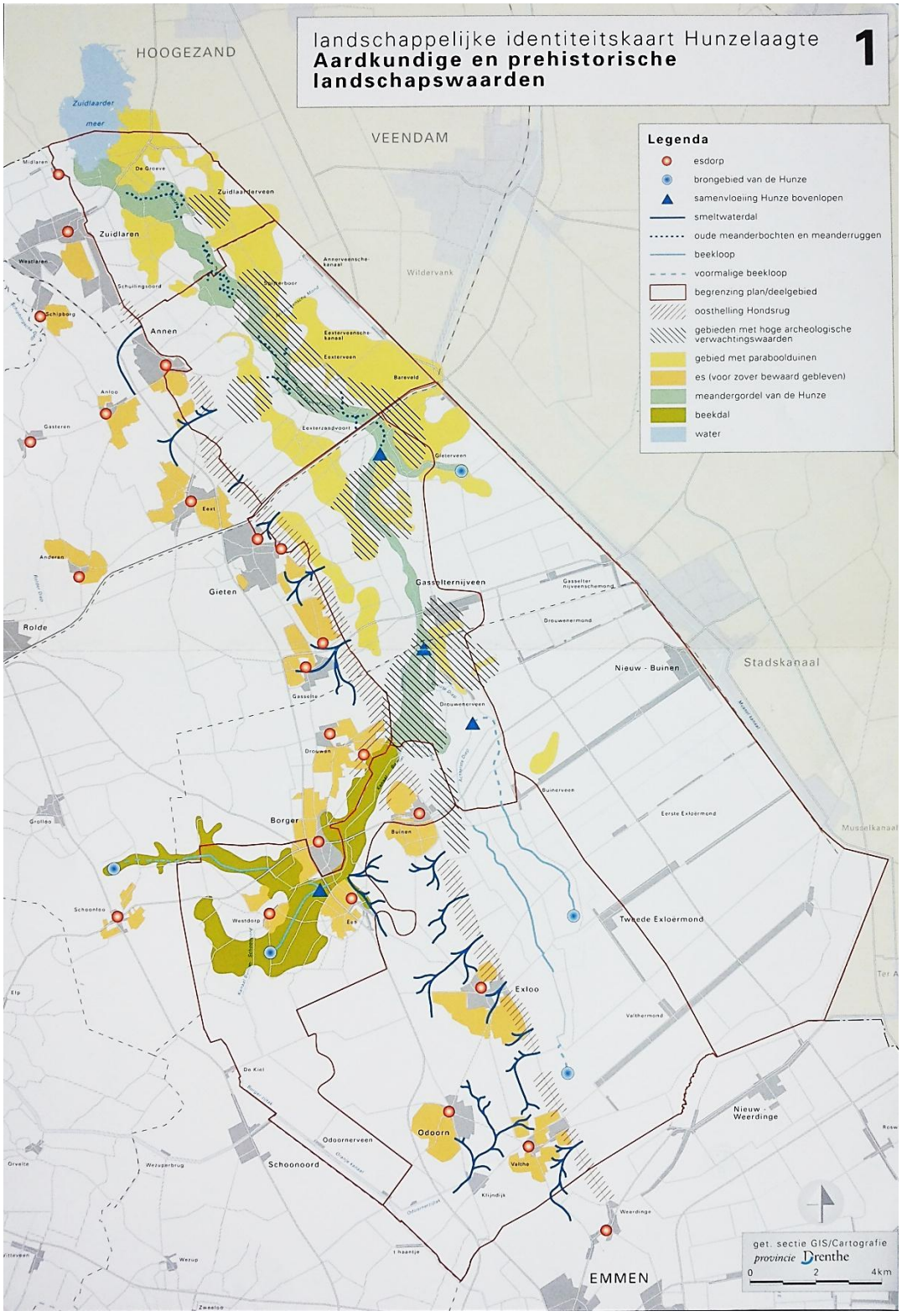
Het stroomdal van de Hunze vond haar oorsprong in het oostelijke deel van Drenthe. De rivier kende vijf brongebieden met bijbehorende bovenlopen (figuur 2.1, 2.2, 2.3 en 2.13). In het Zoersche Veen ten noordoosten van Valthe ontsprong de meest zuidelijke bovenloop, op de Bonnebladen aangeduid als het Exlosche Diep of Oostermoersche Vaart (figuur 2.2).[37] Dit kwelstroompje voegde zich tussen Buinerveen en Drouwenerveen samen met een tweede bovenloop van de Hunze die enkele honderden meters oostelijker lag en ten noordoosten van Exloo in de hoogvenen ontsprong. Deze bovenloop wordt aangeduid met Oude Diep of Wisch (figuur 2.3). Vanaf dit punt worden de samengevoegde stromen aangeduid met Groote Diep. Het Groote Diep ging, enkele kilometers noordwaarts bij Gasselternijveen, samen met het Voorste Diep over in de aanzienlijk gegroeide Oostermoersche Vaart of Hunze. Dit Voorste diep bestond op zijn beurt weer uit twee stroompjes die hun brongebied vonden ten noorden van Schoonloo en ten zuiden van Westdorp. Ten slotte voegde een bij Gieterveen ontspringend veenstroompje zich nog tot het geheel, waarna de rivier zich een weg kronkelde door het laaggelegen dalsysteem om bij De Groeve in het Zuidlaardermeer uit te monden.[38]

Ten noorden van het Zuidlaardermeer is de natuurlijke vorm van de Hunze vrijwel niet meer terug te vinden. De rivier vervolgt hier haar weg als grotendeels gekanaliseerde waterweg door de Kropswolder Buitenpolder, de Onnerpolder, de Westerbroekstermadepolder en de Groene Polder, om bij Waterhuizen in het hedendaagse Winschoterdiep uit te monden, dat op de Bonnebladen aangeduid is als Schuitendiep. Vanaf dit

[36] Voor een uitgebreide beschrijving hiervan wordt verwezen naar Deterd Oude Weme, i.v.
[37] Elerie & Foorthuis, 2003, 22. *Chromotopografische Kaart des Rijks,* blad 207, 1990
[38] Elerie & Foorthuis, 2003, 23.

punt is de Hunze als meanderende rivier niet meer aanwezig in het landschap, maar passeert via een stelsel van gegraven kanalen de stedelijke zone en vervolgt daarna haar weg via de voormalige getijdegeul van het Reitdiep naar het huidige Lauwersmeer. Tussen de stad Groningen en Winsum in het zogenaamde Reitdiepgebied, ten oosten van het Reitdiep, wijzen tal van bochtige slootpatronen, verkavelingspatronen en dijkrestanten nog op het voorkomen van de slingerende getijdengeul (figuur 2.4). Bij Schouwerzijl splitst de Kromme Raken zich af van het Reitdiep (figuur 2.5). Deze waterloop geeft, samen met de Pieterbuurstermaar en Broekstermaar, de voormalige ligging van diverse estuariumgeulen van de Hunze aan, die tot het ontstaan van de Lauwerszeeboezem (ca. 600-800 na Chr.) bij Pieterburen in de Waddenzee uitmondde.[39]

[39] Zie ook *Chromotopografische Kaart des Rijks,* blad 207, 1990. Jongmans *et al.*, 2013, 812-813.



Figuur 2.1 Geografische ligging en brongebieden van de Hunze in Drenthe. De blauwe stippen duiden de brongebieden aan, de blauwe driehoeken duiden aan waar de bovenlopen van de Hunze samenvloeien (Bron: Elerie & Foorthuis 2013, bijlage 1).



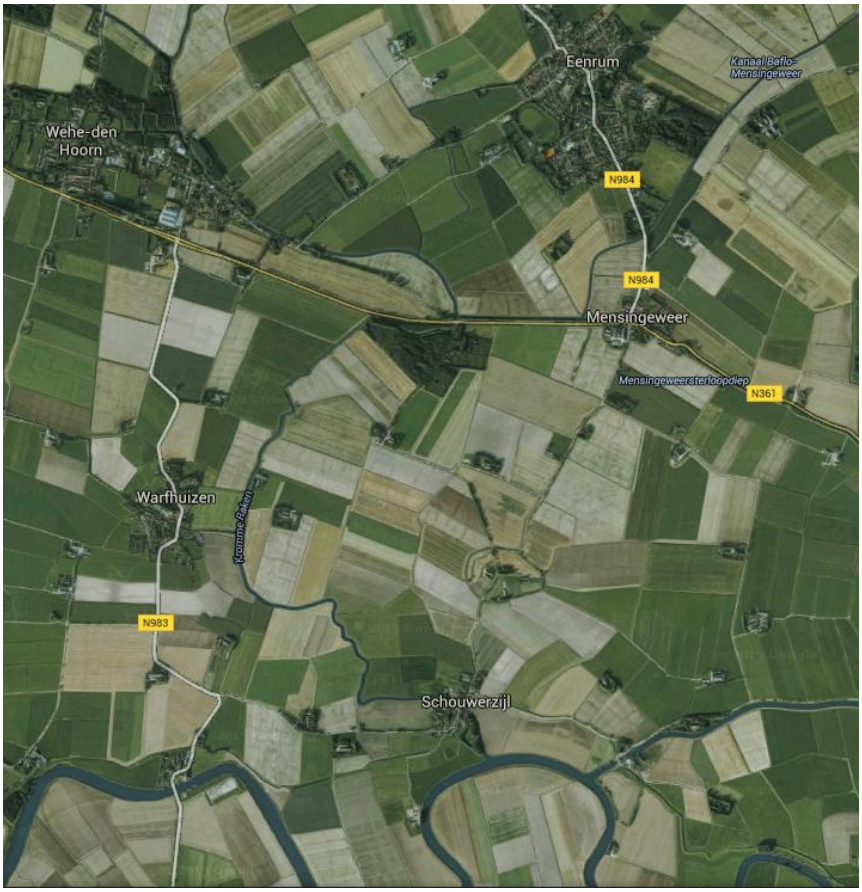
Figuur 2.2 Uitsnede van de Chromotopografische Kaart des Rijks, blad 207, 1990. Te zien is het brongebied van het Exlosche Diep nabij Valthe.



Figuur 2.3 Uitsnede van de Chromotopografische Kaart des Rijks, blad 207 en 171, 1990. In het midden van de kaart is te zien dat het Exlosche Diep (meest rechter riviertak) zich samenvoegt met het Oude Diep (midden) tot het Groote Diep. Links is een deel van het Voorste Diep te zien.

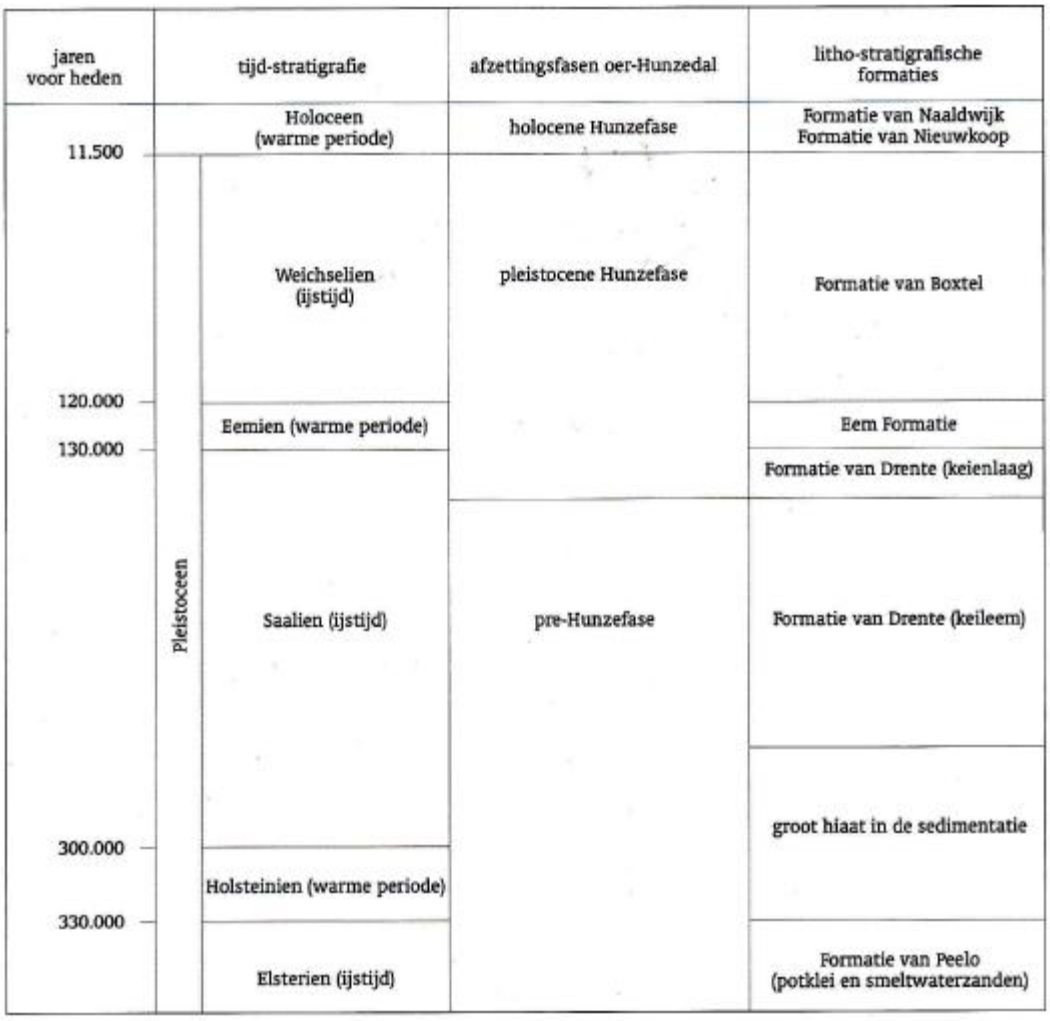


Figuur 2.4 Uitsnede van Google Earth waarop de sloot- en verkavelingspatronen wijzen op het voorkomen van de getijdegeul (Bron: Google Earth,2015)



Figuur 2.5 Uitsnede van Google Earth van het Reitdiep bij Schouwerzijl. Naast Warfhuizen is het Kromme Raken te zien, een restant van wat ooit het estuarium tussen Leens en Baflo was (Bron: Google Earth, 2015).

2.3 Overzicht geogenese van de Hunze



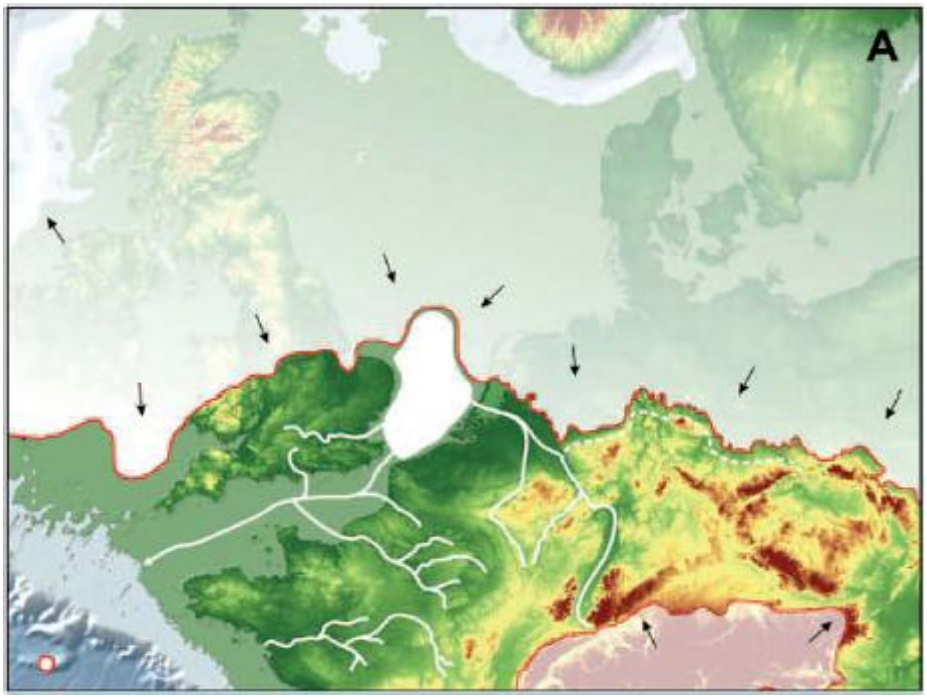
Figuur 2.6 Geologische tabel van het Kwartair (Bron: Vos *et al.* in Nicolay 2008, 22)

Het Pleistoceen (ca. 300.000 – 130.000 jaar geleden)

Het rivierdal van de Hunze dankt haar ontstaan aan een samenspel van onder andere ijs, water en wind. De belangrijkste geologische periode hierbij is het Saalien, de voorlaatste ijstijd in de geologische geschiedenis die zich voordeed van ca. 300.000 – 130.000 BP (figuur 2.6).[40] Het laatste stadium van deze ijstijd was tegelijkertijd het koudste van het Saalien. Tijdens deze periode (ca. 195.000 – 155.000 BP) bedekte een kilometers dik ijspakket een groot deel van Nederland en Noordwest-Duitsland (figuur 2.7).[41] De zogeheten Hondsrug-Hümmlingstroom heeft hierbij het Hondsrugcomplex gevormd. Deze kilometers brede ijsstroom heeft zich vlak na het hoogtepunt van de Saale ijstijd ontwikkeld tussen zogenaamde 'doodijsvelden' (figuur

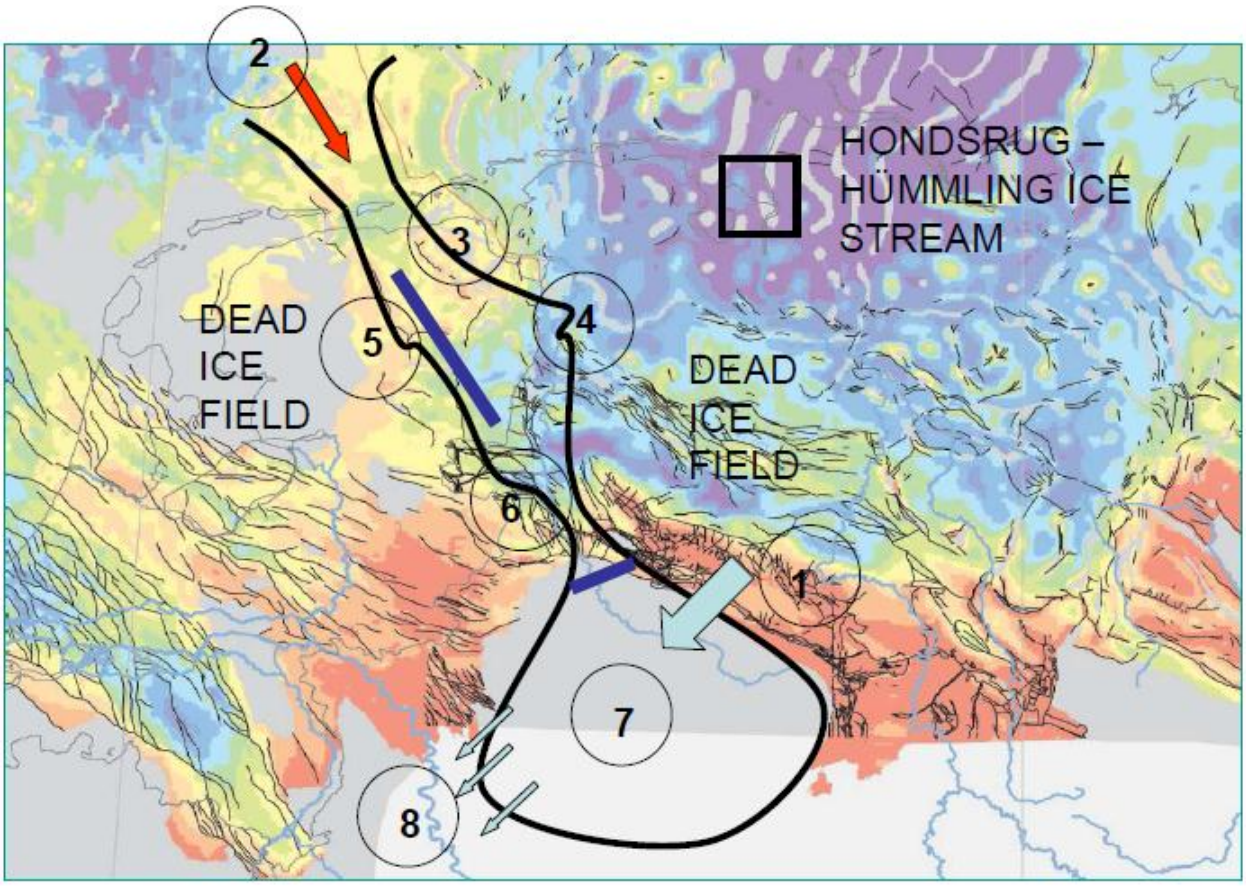
[40] Jongmans *et al.,* 2013, 908; Vos *et al.* in Nicolay, 2008, 22.
[41] Pierik, Bregman & Cohen, 2010, 12-13, 34.

2.8).[42] Een breuk in het Wesermeer in het noordelijke Münsterbekken creëerde een zuigende kracht op het ijspakket en heeft deze ijsstroom in gang gezet. Aan de noordnoordwest-zijde vormde een aanzetzone in de huidige Noordzee de stuwende kracht van deze ijsstroom (zogenaamd *push-pull-effect*).[43] De eerder gevormde structuren van het Saalien werden overreden en vervormd tot een complex noordnoordoost-zuidzuidwest georiënteerde rugsystemen met tussenliggende laagten en dalsystemen, ook wel 'wasbordreliëf' genoemd.[44] Vier grote rugsystemen kunnen hierbij onderscheiden worden: de Hondsrug, de rug van Tynaarlo, de Rolderrug en de Zeijerrug.[45] Dit proces wordt in de geologische terminologie ook wel met *megafluting* aangeduid.[46] In het Groningse deel van dit Hondsrugcomplex was de beweging van de ijsstroom zeer langzaam door oudere, onderliggende keileemstructuren. Als gevolg zijn hier dikkere lagen keileem afgezet dan het zuidelijke deel van de Hondsrug.[47] Tijdens de zogenoemde deglaciatie, ofwel het smelten van het landijs en het terugtrekken van het poolijs, fungeerden de laagten van de beschreven ruggencomplexen als afvoersystemen.[48] Hierbij ontstond onder andere het rivierdal van de Hunze, dat het achterland van Oost-Groningen en het Münsterbekken in Duitsland ontwaterde. Het rivierbed verdiepte zich en sneed zich diep in de onderliggende sedimenten van het Drents Plateau in (plaatselijk meer dan 50 m – NAP).[49]



Figuur 2.7
Aangenomen maximale ijsbedekking en stroomrichting van het ijs tijdens het Drenthe-Stadium van het Saalien (Bron: Pierik, Bregman & Cohen 2010, 34).

[42] Voor een uitgebreide toelichting op de ontstaanswijze van dergelijke doodijsvelden wordt verwezen naar Bregman (2012) en Pierik, Bregman & Cohen (2010).
[43] Bregman, 2012, 107, 110.
[44] Idem, 90; Jongmans *et al.* 2013, 908.
[45] Bregman, 2012, 17.
[46] Idem, 22-23; Pierik, Bregman & Cohen, 2010, 61.
[47] Idem, 90-91.
[48] Vos *et al.* in Nicolay, 20.
[49] Pierik, Bregman & Cohen,2010, 60; Vos & van den Berg, 2003, 20, 78.



Figuur 2.8 Situatie van de Hondsrug-Hümmlingstroom. De rode pijl geeft de stroomrichting aan (Bron: Bregman 2012, 96).

In de hierop volgende warmere periode, het Eemien (ca. 130.000 – 120.000 BP), kwam het Hunzedal door de stijgende zeespiegel onder mariene invloed. Het Hunzedal veranderde hierbij van een rivierdal in een grote zeearm.[50] De in het Saalien diep ingesneden Hunzelaagte werd tot ongeveer het huidige Gasselternijveen met mariene afzettingen (matig fijne zanden en schelphoudende kleien) bedekt.[51] In perioden dat de zee wat verder weg lag en het oppervlaktewater dus voornamelijk zoet was, ontstonden daarnaast rivierkleien en veenlagen.[52]

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 – 11.000 BP), daalde de zeespiegel naar 30 tot 40 m – NAP, maar werd Nederland niet bedekt met landijs.[53] In het Midden-Weichselien vond opnieuw sterke insnijding en verdieping van het Hunzedal plaats.[54] Het Hunzedal raakte opgevuld met overwegend zandige sedimenten, kenmerkend voor een vlechtend riviertype.[55] Door het extreem koude klimaat was er vrijwel

[50] Vos & van den Berg, 4.
[51] Vos *et al.* in Nicolay, 20. Elerie & Foorthuis, 15.
[52] Elerie & Foorthuis, 15
[53] de Mulder, van der Aa & Kuijt, 2003, 207; Pierik, Bregman & Cohen, 35; Bregman, 9; de Mulder, 206.
[54] de Mulder, 207; Vos *et al.* in Nicolay, 20.
[55] Vos *et al.* in Nicolay, 20. Voor een toelichting op vlechtende en meanderende riviertypen zie Jongmans *et al.* 2013, p. 379 en 392. Zie daarnaast Vos & Bazelmans 2011, 19.

geen vegetatie, waardoor wind vrij spel had. Door erosie en eolische sedimentatie raakten deze riviersedimenten en de hellingen van de Hondsrug tijdens het Laat-Glaciaal (ca. 20.000 – 11.000 BP) bedekt met een dik pakket matig fijn tot matig grof dekzand.[56] In het hedendaagse landschap zijn restanten van deze dekzandsedimenten onder andere nog terug te vinden in de vorm van dekzandruggen bij de dorpen Middelbert, Engelbert, Westerbroek, Kropswolde en Wolfsbarge. Ook de afvoerloze dekzandlaagte en noorden en oosten van het Zuidlaardermeer is het gevolg van deze dekzandprocessen.[57] De laatste fase van het Weichselien vormt de overgang van het koudste deel van deze ijstijd naar het Holocene interglaciaal. Deze fase wordt gekenmerkt door een zeer snelle zeespiegelstijging (meer dan één meter per eeuw). [58]

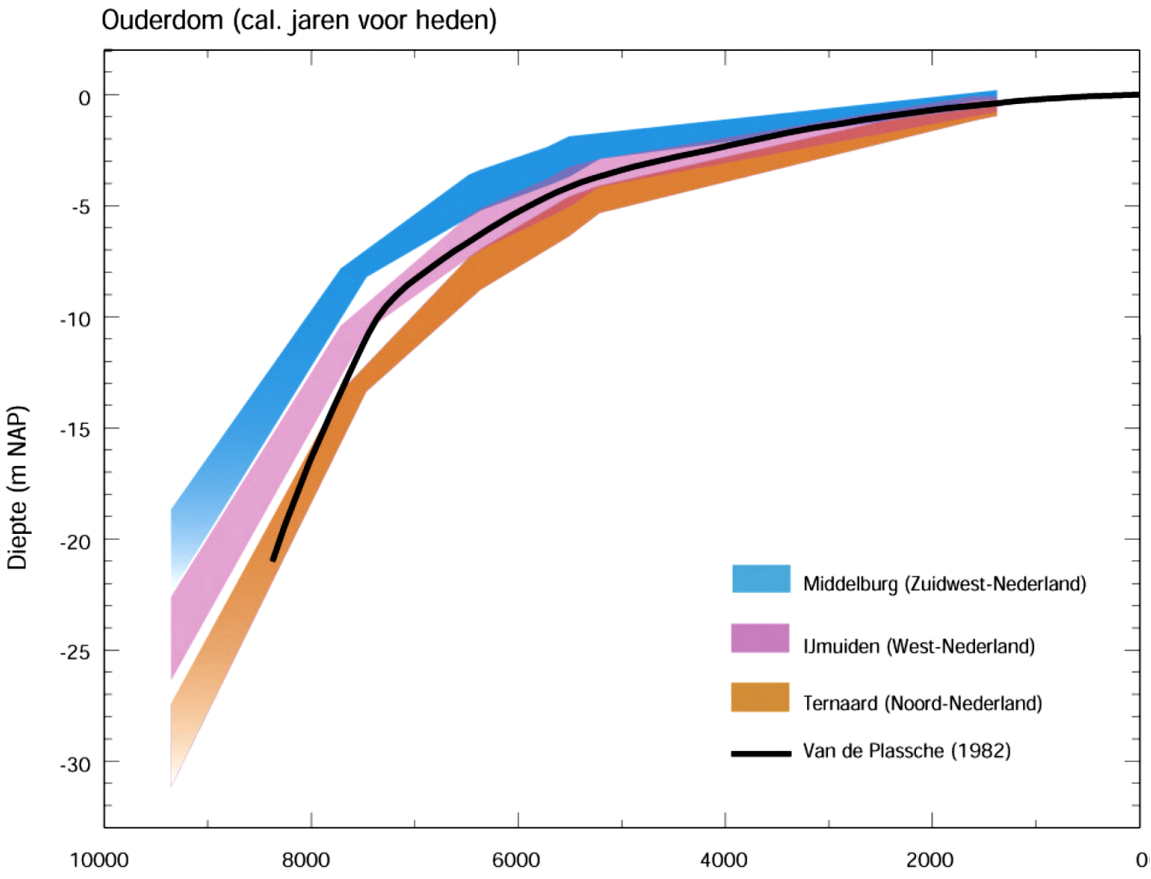
Het Holoceen (ca. 10.000 jaar geleden – heden)

Het jongste tijdvak in de geologische geschiedenis, welke tot en met vandaag de dag voortduurt, is het Holoceen (figuur 2.6 en figuur 2.12). Het is een relatief warme periode (interglaciaal), volgend op de koude periode van het Weichselien, waarvan de aanvang op 10.000 C^{14}-jaren voor heden wordt geschat.[59] Het Holoceen wordt doorgaans onderverdeeld in Vroeg-, Midden- en Laat-Holoceen. Daarnaast kan deze verdeling verder gespecificeerd worden door de volgende eenheden: Preboreaal, Boreaal, Atlanticum, Subboreaal en Subatlanticum.[60] De ontwikkelingen in het Hunzedal zullen hier voor de betreffende perioden geschetst worden.

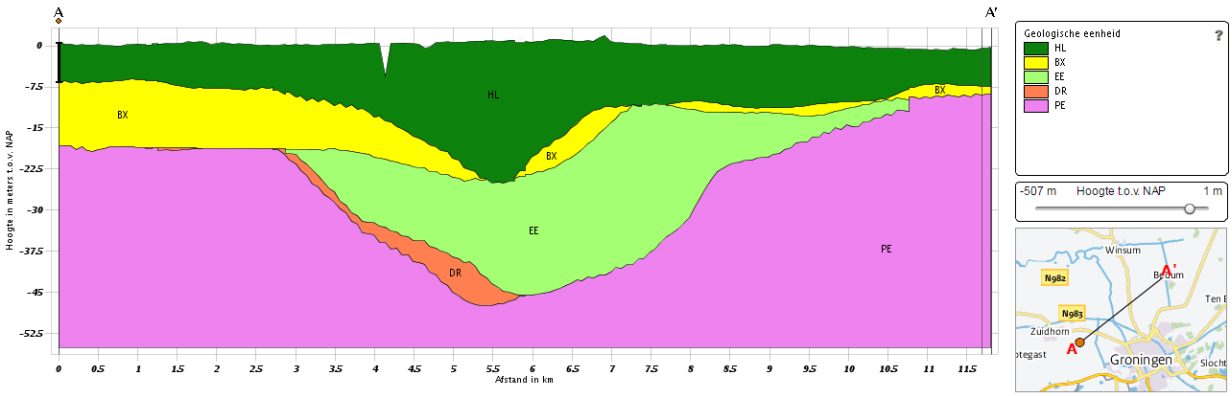
De eerste helft van het Holoceen werd gekenmerkt door een snelle zeespiegelstijging, welke reeds in het Weichselien van start was gegaan, en een gepaard gaande algehele grondwaterstijging. Dit was een direct gevolg van het afsmelten van het landijs, door de opwarming van het klimaat.[61] Het verloop van de Holocene zeespiegelstijging is door verschillende onderzoekers gereconstrueerd (figuur 2.9).[62] Deze curven bieden de mogelijkheid om de stijging van de zeespiegel te vergelijken met de diepte van het pleistocene oppervlak. Op deze wijze kan een schatting gemaakt worden wanneer beneden-, midden- en bovenloop van de Hunze voor het eerst onder mariene invloed kwamen. De diepte van het pleistocene oppervlak is bepaald middels de pleistocene dieptekaart en de ondergrondgegevens van DINOloket.[63] De ondergrondmodellen van DINOloket bieden de mogelijkheid om dwarsdoorsneden te maken, waarbij de pleistocene ondergrond in kaart gebracht wordt. Dit is van de benedenloop, middenloop en bovenloop gedaan en levert de resultaten op (figuur 2.10 a, b en c). Tabel 2.1 geeft weer wat de diepte van de pleistocene ondergrond is ten opzichte van het huidige zeeniveau (NAP) op de drie verschillende locaties. Daarnaast geeft de tabel weer wanneer de zeespiegel

[56] Vos & van den Berg, 2003, 4; Vos *et al.* in Nicolay, 20-21.
[57] Deterd Oude Weme i.v.
[58] De Mulder, 209.
[59] Idem, 211.
[60] Ibidem; Vos *et al.* in Nicolay, 22,23.
[61] De Mulder, 213-214.
[62] Deze zeespiegelcurves zijn onder andere gepubliceerd in Makaske *et al.* in Spek *et al.* red. (2015,75); en ook in Vos (2015, 9); Vos & Bazelmans (2011, 17) en De Mulder (2003, 214). Allen zijn gebaseerd op onder andere Van de Plassche *et al.* 2010 en 2005; Kiden *et al.* 2008.
[63] Deze pleistocene dieptekaarten geven de top van de pleistocene laag aan. De diepteligging van de top is hier van belang aangezien hierop de Holocene sedimenten zijn afgezet. De pleistocene dieptekaarten zijn afkomstig uit Vos & Bazelmans (2011, 30). Zie verder ook de Pleistocene dieptekaart in Vos & van den Berg (2003, 3) voor een gedetailleerd beeld van de oostkant van de stad Groningen.

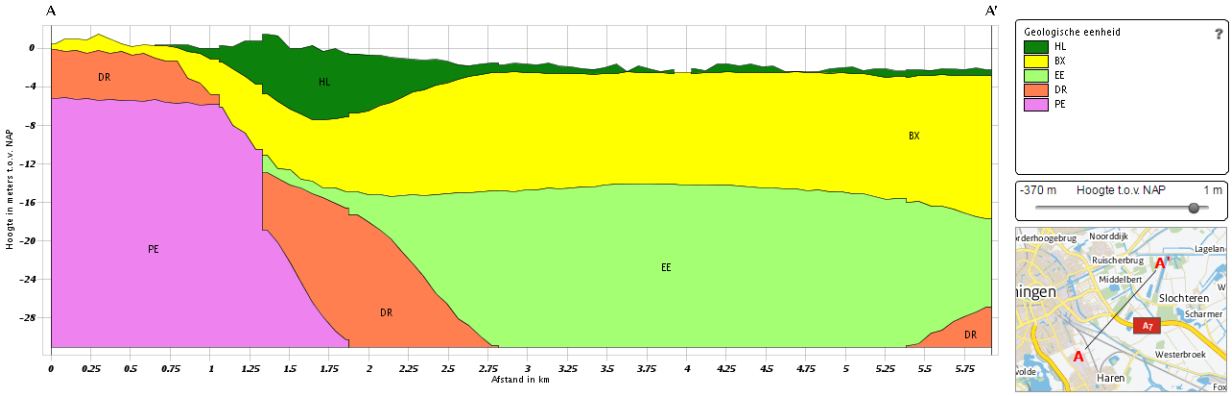
ditzelfde niveau bereikte. De laatste kolom koppelt de periode van de zeespiegelcurve aan het overstromen van de pleistocene ondergrond.



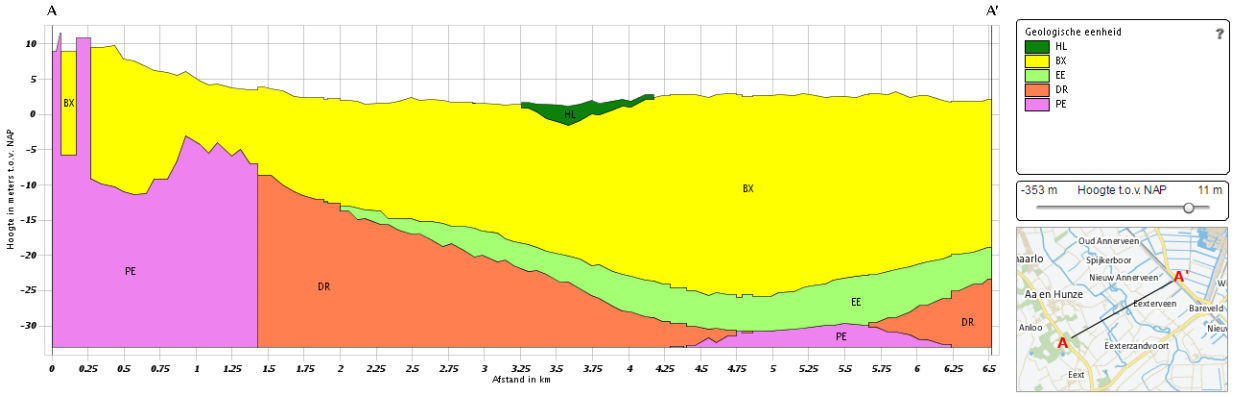
Figuur 2.9 Zeespiegelcurven van Zuidwest-, West- en Noord-Nederland (bron: college wetland archaeology Peter Vos, september 2013).



Figuur 2.10 a Dwarsdoorsnede benedenloop van Zuidhorn - Bedum. De top van het pleistocene oppervlak (gele laag, formatie van Boxtel), ligt hier ongeveer op 7.5 m – NAP. HL staat voor Holoceen, BX is Boxtel, EE is Eemien, Dr is Drenthe en PE is formatie van Peelo.



Figuur 2.10 b Dwarsdoorsnede middenloop van Haren - Middelbert. De top van het pleistocene oppervlak van het Hunzedal (gele laag, formatie van Boxtel), ligt hier ongeveer op 3 m – NAP.



Figuur 2.10 c Dwarsdoorsnede bovenloop van Anloo - Eexterveen. De top van het pleistocene oppervlak van het Hunzedal (gele laag, formatie van Boxtel), ligt hier ongeveer op 2,5 m – NAP.

Tabel 2.1 Diepte van de bovenkant van de pleistocene sedimenten van boven-, midden- en benedenloop gekoppeld aan de geschatte periode wanneer dit oppervlak onder invloed van de getijdewerking kwam. N.B.: de periode zijn een grove schatting en kunnen niet beschouwd worden als exacte dateringen (Bron: DINOloket).

Locatie	Gemiddelde diepte top pleistocene afzettingen volgens DINOloket (m –NAP)	Periode van zeespiegelniveau (jaren voor heden)	Periode
Benedenloop (Koningslaagte)	7,5	6200	Midden-Atlanticum
Middenloop (Haren-Engelbert)	3	3500	Laat-Subboreaal
Bovenloop (Anloo-Eext)	2,5	3000	Laat-Subboreaal

Het Vroeg-Holoceen: Preboreaal-Boreaal (10.000 - 8000 jaar geleden)

In het Preboreaal lag de kustlijn in het noorden van de Noordzee, ten noordwesten van de Doggersbank. Het drooggevallen Noordzeebekken veranderde geleidelijk weer in een zee en veroorzaakte landinwaarts overstromingen.[64] Het gemiddelde zeeniveau lag bij de aanvang van deze periode rond 55 m –NAP.[65] De benedenloop van de Hunze (ten noorden van de stad Groningen) werd in deze periode nog niet beïnvloed door mariene factoren, gezien het pleistocene oppervlak zich hier op een hoogte van minimaal 7,5 m –NAP bevond (tabel 2.1). Het van nature laaggelegen Hunzedal was als eerst toegankelijk voor de oprukkende zee en fungeerde als opvangbekken voor sediment. Dit sediment was afkomstig van de hoger gelegen gebieden in de voormalige Noordzeevlakte die nog niet aan overstroming onderhevig waren, maar wel erodeerden langs de randzones.[66] Door het herstel van het vegetatiedek verkleinde de sedimentlast van de Hunze, waardoor deze van een verwilderd karakter transformeerde tot een meanderende rivier die zich in de ondergrond begon in te snijden.[67] Het Hunzedalsysteem was plaatselijk gereduceerd tot ca. 2-3 km in breedte en in diepte tot ca. 6-8 m –NAP.[68]

In het Boreaal nam de neerslaghoeveelheid toe en het klimaat werd warmer. De zeespiegel steeg in deze periode naar 20 m –NAP, waardoor de benedenloop van de Hunze, nabij de huidige Waddenzeekust, onder directe invloed van de zeespiegel kwam te staan.[69] Mede door de grotere waterafvoer en het relatief grote verhang tussen Midlaren en de monding bij Pieterburen sneed de Hunze zich tijdens het Boreaal in de onderliggende, pleistocene afzettingen in. In het oostelijke deel van het dalsysteem vormde zich de Hunze, terwijl aan de westelijke zijde veenvorming plaatsvond, welke reeds in het Preboreaal gestart was.[70]

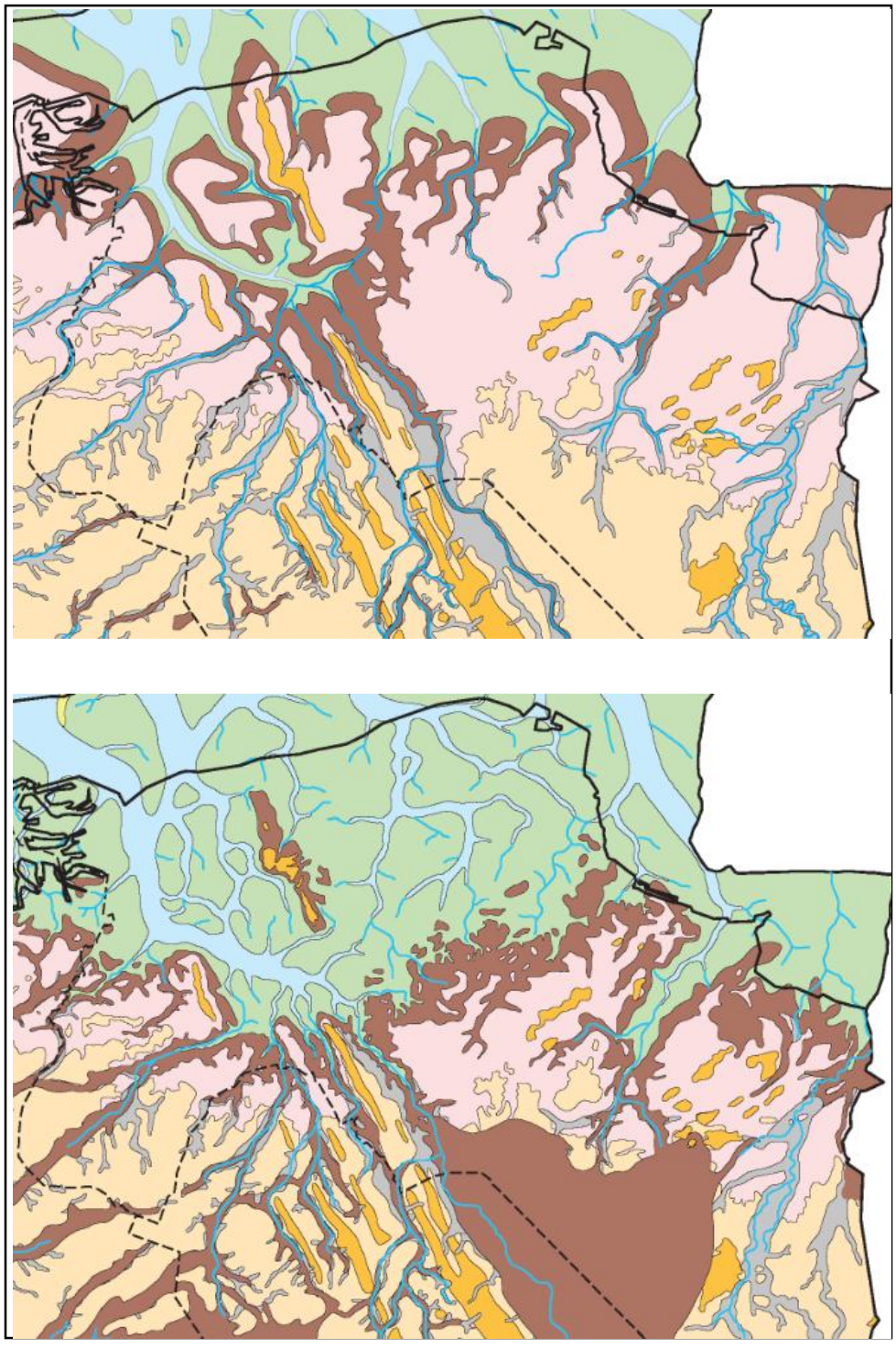
[64] De Mulder, 212.
[65] Vos & Bazelmans, 38.
[66] De Mulder, 216.
[67] Idem, 217.
[68] Vos & Schrijer, 10.
[69] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 68. Pleistocene dwarsdoorsnede gemaakt met DINOloket, nabij Eenrum en Wehe den Hoorn (https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen)
[70] Idem.

Het Midden-Holoceen: Atlanticum - Subboreaal (8000 – 2900 jaar geleden)

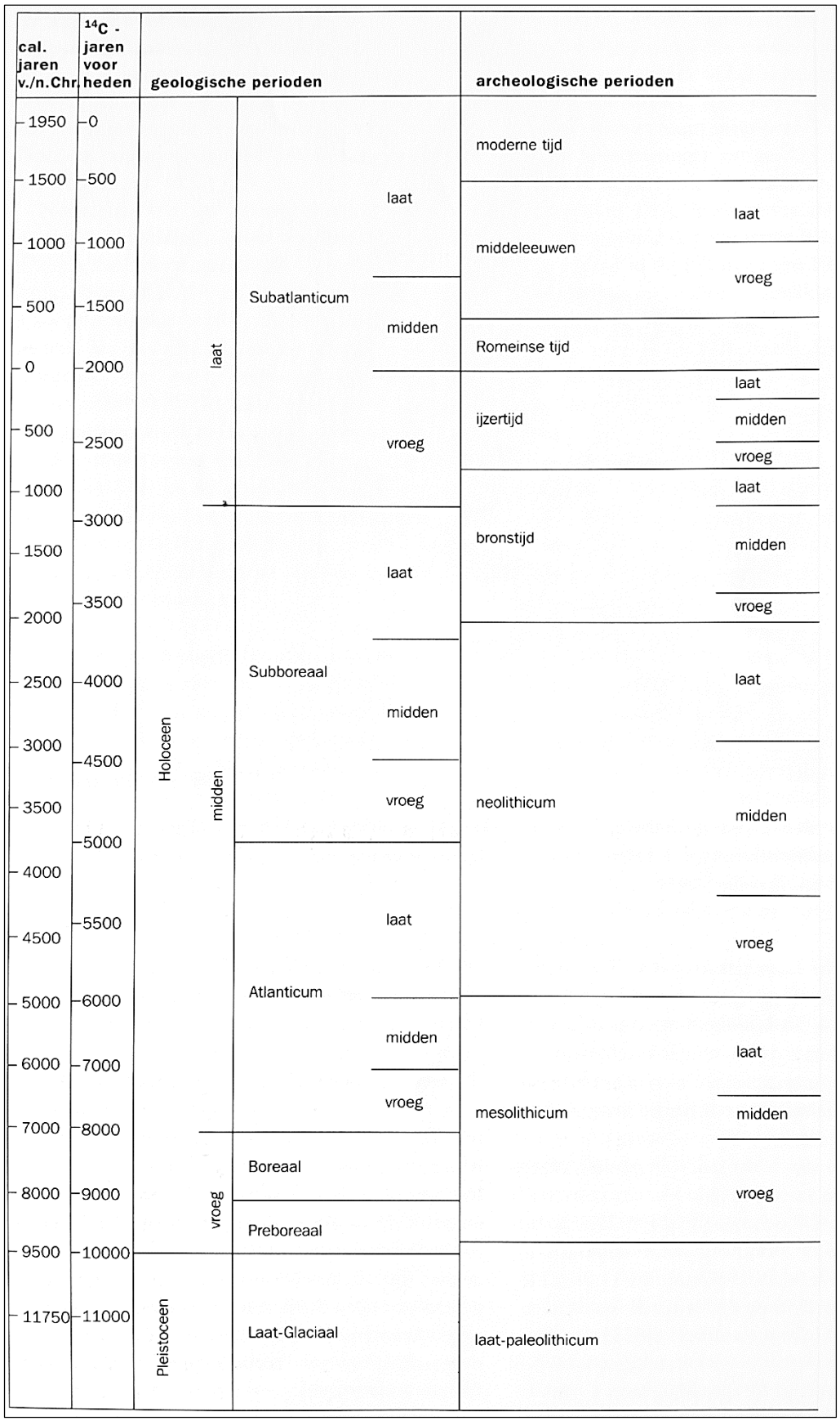
Aan het begin van het Atlanticum ging het proces van opvulling van het Hunzedal verder en in de laagste delen van de boven- en middenloop van het dal (vanaf brongebieden tot ongeveer de huidige stad Groningen) begon veenvorming (figuur 2.11).[71] Deze veenvorming was mogelijk door het Holocene proces van vernatting. In de tweede helft van het Atlanticum steeg de zeespiegel van ca. 20 m –NAP naar ca. 5 m –NAP.[72] Ook de grondwaterstijging zette zich voort waardoor de Hunze weer permanent water kon voeren en niet meer droog viel tijdens drogere perioden. De directe invloed van de zee reikte periodiek tot ongeveer de huidige Koningslaagte (tabel 2.1). Veenvorming kwam nu voor op de hoger gelegen flanken van het beekdal (broekveen en bosveen).[73] In deze periode kwam tevens het Hunze-estuarium tot ontwikkeling, waarbij zich de zeeboezem tussen Leens en Baflo vormde.[74]

Rond de overgang Atlanticum – Subboreaal overstroomde de benedenloop van de Hunze periodiek en werden overwegend mariene kleien afgezet. De meest noordelijk gelegen veengebieden in het Hunzedal (tot ongeveer de noordzijde van de stad Groningen) raakten hierbij bedekt met deze mariene kleien.[75] Het stroomopwaartse deel van de Hunze nabij Midlaren was in de periode tussen 3500 – 2500 v. Chr. (vroeg en midden Subboreaal) ca. 1-2 m diep en ca. 50 m breed.[76] In de tweede helft van het Subboreaal, vanaf ca. 2500 v. Chr. (ca. 4000 BP) werd de Hunze in het huidige Zuidlaardermeergebied (middenloop) ondieper en ging deze geleidelijk ook minder water afvoeren door het geringer wordende verhang. De bedding vulde zich op met overwegend organische afzettingen, zoals gyttja, veen en organische zanden.[77] Het getijdenbekken van de Hunze breidde zich uit en bereikte haar maximale omvang omstreeks 3500 jaar voor heden.[78] Het benedenstroomse deel van de Hunze transformeerde tot een door getijde beïnvloede (estuariene) geul die zich landinwaarts drong en tot ongeveer het huidige Waterhuizen reikte.[79] De ligging van deze estuariene geul bleef vrijwel ongewijzigd in de afgelopen 3000 jaar.[80] Ongeveer 2900 BP begon de Hunzeboezem definitief te verlanden als gevolg van opwas van kwelders en oeverwallen binnen de boezem en achterliggende rivierloop.[81]

[71] Schrijer & Vos, 10. Zie ook de paleogeografische kaartenreeks in Vos & Bazelmans, situatie 5500 v. Chr.
[72] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 68.
[73] Ibidem.
[74] Deterd Oude Weme, i.v.. Vos & Bazelmans, 44. De Mulder, 219, 220.
[75] Schrijer & Vos, 10, 33. Zie ook de paleogeografische kaartenreeks in Vos & Bazelmans, situatie 2750 v. Chr.
[76] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 69.
[77] Ibidem.
[78] Deterd Oude Weme, i.v. De Mulder, 229.
[79] Schrijer & Vos, 10. Zie ook de Pleistocene Dieptekaart in Vos & Van den Berg (2003, 3) en de paleogeografische kaartenreeks in Vos & Bazelmans, situatie 2750 v. Chr.
[80] Schrijer & Vos, 10.
[81] Deterd Oude Weme, i.v. De Mulder, 229.



Figuur 2.11 Fragmenten van de paleogeografische kaarten, situatie 5500 v. Chr. (boven) en 2700 v. Chr. (onder) (Bron: Vos & Bazelmans, 43, 51).



Figuur 2.12 Geologische en archeologische tijdtabel van het Holoceen (Bron: Vos *et al*. in Nicolay, 23).

Het Laat-Holoceen: Subatlanticum (2800 jaar geleden - heden)

Aan het begin van het Subatlanticum (ca. 650 - 600 v. Chr.) werd de kwelder, welke zich ten oosten van de stad Groningen bevond, niet meer overstroomd door zeewater en stopte de sedimentatie nagenoeg. Het gebied begon te verzoeten en er ontwikkelde zich een vegetatielaag, mogelijk overgaand in veenvorming.[82] Rond 550 - 500 v. Chr. kwam het gebied opnieuw binnen de invloedssfeer van de getijdewerking, waarbij zich een stelsel van kreken ontwikkelde.[83] Rond 500 v. Chr. veranderde de Hunze in het Zuidlaardermeergebied (middenloop) in een ondiepe (ca. 0,5 – 1 m), brede waterloop met lage stroomsnelheden. De rivier slibde geleidelijk dicht en in de late Bronstijd - vroege IJzertijd was de Hunze volledig dichtgeslibd (figuur 2.11).[84] Dit had twee oorzaken: ten eerste nam het verhang sterk af met als gevolg een stagnatie van de waterafvoer, daarnaast slibde de monding van het Hunze-estuarium dicht rond de IJzertijd en Romeinse tijd. Deze landschappelijke situatie bleef gedurende de IJzertijd en Romeinse tijd vrijwel gelijk. [85]

In de Romeinse tijd begint de vorming van de kleiige deklaag (knip- of knikklei-afzetting) en is er in nog zeer geringe mate sprake van de invloed van het getij in de middenloop. Hier heerste een 'zoetwater-getijdegebied', welke door de beperkte waterafvoer het grootste deel van het jaar onder water stond.[86] In het noordelijke stroomgebied vond echter nog altijd opslibbing plaats, met een uitbreiding van het kweldergebied. Vanuit zee werd in de achterliggende gebieden onder brakwateromstandigheden, zogenaamde knip- of knikklei afgezet.[87] Dit proces is vermoedelijk tot in de vroege middeleeuwen doorgegaan. Met de vorming van de Lauwerszeeboezem in de vroege middeleeuwen (tussen ca. 600 – 800 na Chr.) wordt een verjongingsdek afgezet op de knipkleigronden.[88] De boezem dankt haar ontstaan mede aan de veenontginningen en mariene aantasting.

De situatie van waterstagnatie in het centrale deel (het Zuidlaardermeergebied) van het beekdal bleef in de volle middeleeuwen (900 – 1250 na Chr.) gehandhaafd.[89] Door de aanhoudende mariene invloed en de steeds dikker wordende kleisedimenten, begon de venige ondergrond te dalen. Vanaf de late middeleeuwen werd het landschap in toenemende mate gevormd door de mens, mede als gevolg van de veenontginningen. Deze veenontginningen droegen bij tot verdere klink en oxidatie van het veen. Deze twee factoren zorgden voor een belemmering in de afwatering, waardoor het water stagneerde.[90] Op deze manier hebben zich ondiepe meren van beperkte omvang in het veengebied gevormd. Vermoedelijk zijn deze maren door verdere afgravingen en veenafslag uitgegroeid tot het huidige Zuidlaardermeer.[91] Vanaf deze tijd ging de mens een steeds grotere rol spelen in de vorming van het landschap.

[82] Schrijer & Vos, 36.
[83] Ibidem.
[84] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay *et al.*70.
[85] Idem, 71.
[86] Idem, 72.
[87] Deterd Oude Weme, i.v.
[88] Idem.
[89] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 72.
[90] Deterd Oude Weme, i.v.
[91] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 72-73.

Tabel 2.2 Overzichtsschema geogenese van het Hunzedal vanaf het Saalien tot en met het Holoceen.

^{14}C-jaren voor heden	**Tijd-stratigrafie**		**Geologische ontwikkeling**	**Ontwikkelingsfase Hunze**
11.500 – heden	Holoceen (interglaciaal)		Opvulling met zandig sediment vanuit Noordzeebekken.	Holocene Hunzefase Zeespiegelstijging
Late Middeleeuwen			Veenontginningen	Vorming Zuidlaardermeer en Foxholstermeer
Subatlanticum			Waterstagnatie en opslibbing bedding.	Vorming estuaria Baflo-Leens en Lauwerszee
Preboreaal - Atlanticum			Start veenvorming in beekdal en flanken Hondsrug.	Meanderende rivier
Boreaal			Insnijding in pleistocene ondergrond.	
120.000 – 11.500	Pleistoceen	Weichselien (Glaciaal)	Opvulling dalen met fluviatiele, zandige afzettingen. Sedimentatie dekzand en stuifzand.	Pleistocene Hunzefase, Vlechtende rivier
130.000 – 120.000		Eemien (interglaciaal)	Afsmelten landijs, ontstaan smeltwaterdalen en vorming rivierdalen. Insnijding in oppervlak en mariene afzettingen o.i.v. stijgende zeespiegel.	
300.000 – 130.000		Saalien (Glaciaal)	IJsstroming en vorming Hondsrugcomplex en dalsysteem van de Hunze.	Pre-Hunzefase

2.4 Riviertrajecten van de Hunze tijdens het Subatlanticum

Met de vorming van het natuurlijke landschap tijdens het Pleistoceen is de grootste basis gelegd voor het stroompatroon van de rivier. Als gevolg hiervan zijn in het rivierdal van de Hunze diverse terreinvormen te onderscheiden met behulp van de geomorfologische kaart en de bodemkaart. Deze terreinvormen zijn bepalend geweest voor de ligging en morfologie (vorm) van het stroombed en verklaren waarom deze zich op een bepaalde manier in het landschap heeft bewogen. Uiteraard zijn naast deze terreinvormen ook de hydrologische en klimatologische omstandigheden van grote invloed geweest, maar daar wordt in deze scriptie niet verder op ingegaan. In deze paragraaf wordt een reconstructie gemaakt van het traject van de Hunze tijdens het Subatlanticum (2800 BP – heden). Omdat geomorfologie, bodem, hydrologie en vegetatie voortdurend veranderden tijdens het Holoceen is het hier niet mogelijk om een representatieve reconstructie te maken voor één specifieke periode, laat staan voor het gehele Holoceen. Aangezien de huidige geomorfologische en bodemkaarten de meest recente staat van het natuurlijke landschap weergeven, is gekozen voor deze periode. Daarnaast speelt het gegeven dat de ligging van de estuariene geul van de Hunze de afgelopen 3000 jaar vrijwel niet veranderd is een belangrijke rol.[92] Hierbij wordt aangenomen wordt dat zich in het rustigere bovenstroomse veengebied ook relatief weinig veranderingen hebben voorgedaan.

Methodiek en bronnen

Op basis van de Geomorfologische Kaart van Nederland kan een globale indeling gemaakt worden van de rivier in riviertrajecten en fysisch-geografische landschapstypen (figuur 2.13 en tabel 2.3). De legenda-eenheden van de geomorfologische kaart geven een code weer, bestaande uit cijfer - letter - cijfer (bijvoorbeeld 3K31), welke respectievelijk representeren: reliëfsubklasse - vormgroep - vormeenheid.[93] De riviertrajecten worden, van zuid naar noord, aangeduid met de letters A tot en met C en bevatten daarnaast subtrajecten die worden aangeduid met een cijfer, bijvoorbeeld A1. Deze indeling is tot stand gekomen door te kijken naar het voorkomen van bepaalde vormgroepen in het stroomdal van de Hunze in combinatie met de morfologie van de rivier zelf en de directe omgeving. Waar de Hunze bijvoorbeeld ontsprong in de zandgebieden van de Hondsrug wordt deze aangeduid als zandrivier. De zone waar bepaalde vormgroepen overheersen ten opzichte van andere voorkomende vormgroepen, representeert een fysisch-geografisch landschapstype. Het kan dus ook voorkomen dat er meerdere vormgroepen binnen één traject vallen. Indien er binnen een traject veel differentiatie in geomorfologie zichtbaar was, zijn subtrajecten onderscheiden. De begrenzing van de trajecten wordt hier nader toegelicht en is aangegeven in figuur 2.13.

Laat-Holocene riviertrajecten van de Hunze in hun fysisch-geografische context

Traject A: Bovenloop zandrivier

Traject A wordt gekenmerkt door de brongebieden aan de westkant van de Hondsrug bij Schoonloo en Westdorp. Deze bovenlopen (gezamenlijk aangeduid met Voorste Diep) stromen in een relatief laaggelegen, ondiep beekdal - zowel met als zonder veen - in een voormalig smeltwaterdal dat zich in het interglaciaal na

[92] Zie Schrijer & Vos, 10.

[93] Voor een uitgebreide toelichting op de legenda van de geomorfologische kaart wordt verwezen naar Ten Cate en Maarleveld (1977).

het Eemien heeft gevormd.[94] De bodemsoorten die hier voorkomen zijn voornamelijk de zandgronden van de Hondsrug en enkele veengronden op een zandige ondergrond. Het Voorste Diep stoomt door de Hondsrug heen en komt terecht in de voormalige hoogveengebieden aan de oostkant van de Hondsrug.

Traject B Middenloop: veenrivier

Traject B betreft het veengebied aan de oostkant van de Hondsrug. Dit traject is opgesplitst in trajecten B1 en B2. Traject B1 is de veenrivier binnen het voormalige hoogveengebied aan de Hondsrugflank. Het traject begint bij de brongebieden nabij Exloo en Valthe en eindigt bij de zuidkant van het Zuidlaardermeer. In figuur 2.14 is te zien dat de rivier een kleinschalig en grillig meanderpatroon vertoont, waarbij de meanders smal zijn met een kleine onderlinge afstand, en elkaar snel opvolgen. Het omringende gebied bestond uit uitgestrekte hoogveenkussens en verlande meanders. Tegenwoordig wordt het gebied aangeduid als veenkoloniale ontginningsvlakte (zie tabel 2.3). Plaatselijk wordt de rivier begeleid door dekzandruggen en -welvingen aan zowel de oost- als westzijde. In dit gebied domineren de madeveengronden en natte zandgronden. Traject B2 bevindt zich ten noorden van het Zuidlaardermeer tot het Winschoterdiep bij Waterhuizen en betreft de veenrivier binnen de laagveenvlakte met beperkte getijde-invloed. De rivier bevond zich hier in een laagveengebied van rietzeggeveen, soms bedekt met klei en kan als een soort overgangszone gekarakteriseerd worden. Hier is het meanderpatroon grootschaliger ten opzichte van het zuidelijker gelegen veengebied. De meanderbochten bevinden zich op een grotere onderlinge afstand, zijn breder en langer.

Traject C Benedenloop: mariene getijdegeul

Vanaf Waterhuizen is, op basis van de bodemkaart en de geomorfologische kaart een duidelijke grens te zien tussen het veengebied en het kleigebied, waar traject C1 begint. Hetzelfde meanderpatroon als bij de overgangszone is hier dominant, waarbij de morfologie grootschaliger wordt naarmate de rivier zich meer benedenstrooms verplaatst. De rivier transformeerde hier geleidelijk tot een rivier waar het getij duidelijk invloed uitoefende. De dominante geomorfologische vormen zijn: vlakten van getijafzettingen – getijafzettingen onder getij-invloed met voornamelijk jonge zeeklei - gepaard gaand met kwelderwallen. Vanaf hier heeft de zee een rol gespeeld in de morfologie van het beekdal, maar het zeewater heeft hier nog geen primaire structuren gevormd. Dit gebied zette zich voort tot het punt waar Drentse Aa en Hunze ooit samenvloeiden: de Mude. Hierna is traject C2 te onderscheiden: de getij-riviermond. De getij-riviermondruggen zijn karakteristiek voor de uitmonding van een rivier in zee waarbij, onder invloed van de getijdewerking, een brede, hoger dan de omgeving liggende oeverwal ontstond.[95] De begeleidende vlakten ontstaan door afzettingen door rivier- en zeewater in het mondingsgebied van rivieren.[96] Tussen Schouwen en Schouwerzijl is op de riviertrajectenkaart (figuur 2.13) de binnendelta-vlakte van het voormalige Hunze-estuarium te onderscheiden welke zich voorzet tot de lijn Grijssloot, Nijenklooster en Den Oever (Groningen). Traject C3 loopt vanaf dit punt noordwaarts richting Pieterburen en betreft de voormalige boezem van het Hunze-estuarium (eenheid 2M32, zeeboezemvlakte). Het traject ten westen van Oldehove tot het Lauwersmeer (C4) is een gebied waar de getij-invloed op de rivier zeer groot geweest. Hier komen

[94] Elerie & Foorthuis, 15.
[95] Ten Cate & Maarleveld, 56-57.
[96] Idem, 72.

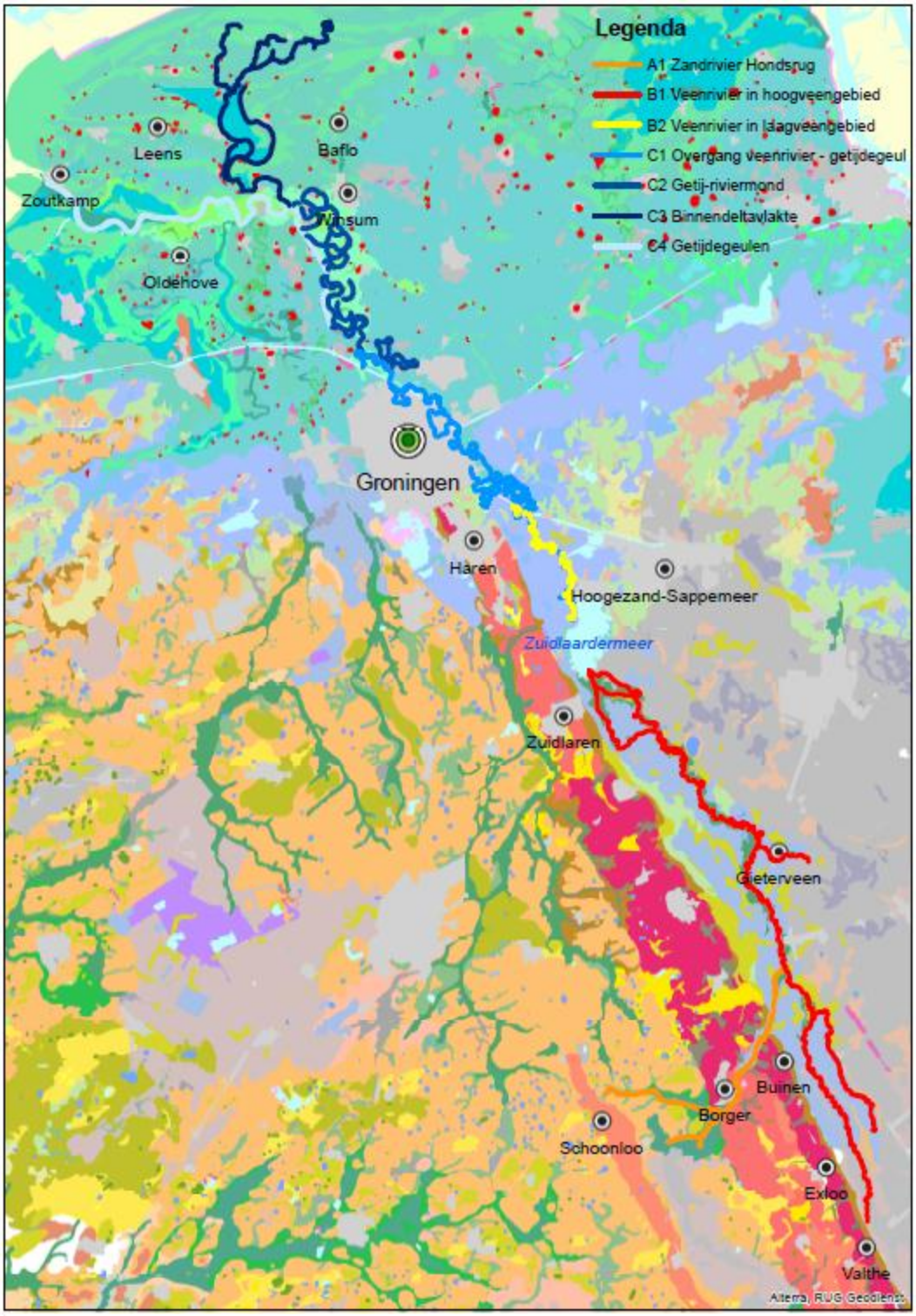
voornamelijk uitsluitend door zeewater gevormde structuren voor, welke zich nadien (ten dele) hebben opgevuld. Hier mondde de Hunze uit in het Lauwersmeer.

Het verschil in meandergrootte is te verklaren door de invloed van het getij in het noordelijk kustgebied en de afwezigheid hiervan in het zuidelijke veengebied. Door de periodieke getijdenslag vanuit de zeeboezem van het Hunze-estuarium, had de rivier in het getijde-beïnvloede kleigebied te maken met grotere fluctuaties in afvoer en afvoersnelheid. Daarentegen was er in het achterliggende veengebied geen sprake van dergelijke fluctuaties, maar kende de rivier hier juist een relatief constante, geringe stroomsnelheid en afvoer.[97] Door dit kleinere dynamische karakter kon in dit stroomgebied niet genoeg energie gegenereerd worden om een meanderende stroomgordel te veroorzaken. Dit verklaart tevens waarom de nevengeulen in het veengebied sneller dichtslibden dan in het verder noordwaarts gelegen kleigebied.[98]

[97] Deterd Oude Weme, i.v.
[98] Jongmans, 391.

Tabel 2.3 Matrixtabel behorende bij de riviertrajectenkaart. Aan de onderscheiden riviertrajecten zijn de fysisch-geografische landschapstypen, voorkomende geomorfologische eenheden en bodemtypen gekoppeld. De tabel is gebaseerd op de Gemorfologische en Bodemkaart van Nederland (schaal 1 : 50.000).

Riviertraject		Fysisch-geografisch landschapstype	Geomorfologie	Bodemtypen
A Bovenloop: zandrivier	A1 Bovenloop op Hondsrug	Zandgebied van de Hondsrug	10B1 Heuvelrug 3K14 Dekzandrug 4K1 Rug 1R4 Beekdalbodem met veen 2R5 Beekdalbodem zonder veen	Veengronden: Madeveengrond (op zand) Zandgronden: Moerige eerd- en podzolgrond Laarpodzol, veldpodzol-, haarpodzol, loopodzolgrond
B Middenloop: veenrivier	B1 Veenrivier in hoogveengebied	Hoogveengebied met dekzandruggen en venige beekdalbodem	3K14 Dekzandrug 3K15 Dekzandwelving M46 Ontgonnen veenvlakte, al dan niet bedekt met klei/zand 3N4 Laagte met randwal 1R1 Dalvormige laagte met veen 2M47 Ontgonnen veenvlakte met petgaten 2R4 Beekdalbodem met veen	Veengronden: Madeveengrond (op zand) Koopveengrond (op rietzeggeveen) Zandgronden: Gooreerdgrond Moerige eerdgrond Veldpodzolgrond
	B2 Veenrivier in laagveengebied	Laagveenvlakte bedekt met zand/klei	M46 Ontgonnen veenvlakte 2M47 Ontgonnen veenvlakte met petgaten	Weideveengrond Koopveengrond Madeveengrond (allen op rietzeggeveen)
C Benedenloop: Mariene getijdegeul	C1 Overgang veenrivier - getijdegeul	Kweldergebied	1M35 Vlakte van getijafzettingen 3K31 Kwelderwal 1M46 Ontgonnen veenvlakte	Kleigronden: Knippige poldervaaggrond Kalkrijke/kalkarme poldervaaggrond
	C2 Getij-riviermond	Getij-afzettingen	3K27 Getij-riviermondrug 2M34 Vlakte van getijriviermondafzettingen 2R11 Geul van meanderend afwateringsstelsel 2R13 Getij-(kreek)bedding, zeekleigebied en plaatsen waar getij-invloed bij rivieren zeer groot is	Klei- en zavelgronden: Knippige poldervaaggrond Kalkrijke/kalkarme poldervaaggrond
	C3 Binnendeltavlakte	Zeeboezemvlakte	3K31 Kwelderwal 3K34 Getij-oeverwal 2M32 Zeeboezemvlakte 2M35 Vlakte van getij-afzettingen 2R11 Geul van meanderend afwateringsstelsel	Kalkrijke/kalkarme poldervaaggrond
	C4 Zee-erosiegeul	Kweldergebied	3K31 Kwelderwal 2M32 Zeeboezemvlakte 2R14 Zee-erosiegeul, uitsluitend door zeewater gevormd en nadien ten dele opgevuld	Kalkrijke poldervaaggrond



Figuur 2.13 Riviertrajectenkaart van de Hunze, gebaseerd op de geomorfologische kaart, Bonnebladen (Ca. 1900), AHN en de Natte Plekken Kaart. Riviertrajecten zijn met verschillende kleuren aangegeven (Bron: RuG-server voor Geodata, Rijksuniversiteit Groningen, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in ArcMap, Deterd Oude Weme, i.v.).

2.5 Conclusie

Verschillende opeenvolgende perioden in de geologische geschiedenis hebben hun bijdrage geleverd aan de vorming van het Hunzedal. De basis voor het Hunzestroomdal is gelegd in het Saalien (300 000 – 130 000 BP) waarin door het landijs het Hondsrugcomplex is gevormd. Afwisselend hebben zich glacialen en interglacialen voorgedaan, die elk hun eigen uitwerking op het gebied hebben gehad. De belangrijkste periode is het Holoceen, waarin klimaatverbetering en zeespiegelstijging hebben geleid tot vernatting en veenvorming in het Hunzedal. Het Hunzedal kende gedurende het Laat-Holoceen een morfologische differentiatie van noord naar zuid: in het noorden was de mariene invloed duidelijk zichtbaar in de vorm van de mariene kleien en zanden die hier zijn afgezet, in het zuiden nam deze invloed geleidelijk af. Dit uitte zich in het meanderpatroon van de rivier: in het noorden waren de meanders grootschaliger en in het zuidelijke veengebied hadden de meanders een grillig verloop en volgden elkaar snel op. De Hunze kan voor deze periode in vier verschillende trajecten onderverdeeld worden: de zandrivier in het bovenloopgebied (A), de veenrivier in de middenloop (B) en de rivier als mariene getijdegeul (C).

Met de kennis van de natuurlijke landschapsopbouw en het karakter van de rivier, is de basis gelegd voor het volgende hoofdstukken van deze scriptie. In hoofdstuk drie wordt de koppeling gelegd met de verschillende ontwikkelingsfasen die de Hunze heeft gekend gedurende het Holoceen, meer in het bijzonder in het gebied van de Onnerpolder te Onnen. Daarnaast is deze kennis van belang voor het begrip van de opbouw van het cultuurlandschap in de Onnerpolder, dat in hoofdstuk vier aan bod zal komen.

3. Landschap en bodemopbouw van historische meanders in de Oeverpolder

3.1 Introductie

Nadat we de ruimtelijke en fysisch-geografische context kennen van het Hunzestroomdal zullen we in dit hoofdstuk onderzoeken hoe bodem en landschap in het veengebied – op de overgang van veen naar klei - ten noorden van het Zuidlaardermeer zijn opgebouwd. Als we beter kijken, zien we meer dan enkel de uitgestrekte veenvlakte die we in het vorige hoofdstuk beschreven hebben. De Onner- en Oeverpolder herbergen een wirwar aan historische geulstructuren: voormalige stroomgeulen van de Hunze? Waar vinden we die structuren en hoe zijn ze bodemkundig opgebouwd? Wat vertelt deze opbouw ons over de ontwikkeling van bodem en landschap gedurende het Holoceen en over de ontwikkeling van de Hunze? En hoe kunnen we dergelijk regionaal onderzoek in een breder perspectief plaatsen? Wat zegt dit lokale onderzoek ons over de fysische-geografische opbouw van het Hunzedal in bredere zin?

De antwoorden op deze vragen zoeken we letterlijk in de bodem en ook in een uitgebreide analyse van de bodem-, geomorfologische en geologische kaarten. Dit geeft inzicht in de verschillende ontwikkelingsfasen die de Hunze gekend heeft tijdens het Holoceen en biedt waardevolle informatie over een gebied dat op het eerste gezicht een kale, uitgestrekte, natte veenvlakte met grasland is. Aan het eind van dit hoofdstuk zullen we zien dat de Onner- en Oeverpolder waardevolle historische structuren herbergt die we nog altijd in het landschap kunnen vinden.

Allereerst wordt geanalyseerd welke landschapseenheden in dit gebied te onderscheiden zijn (paragraaf 3.2). Op basis hiervan is, net zoals in het voorgaande hoofdstuk, een fysisch-geografische landschapstypenkaart met toelichtende matrixlegenda tot stand gekomen op detailniveau. Met behulp van het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland) en de bestaande meanderstructurenkaart van Deterd Oude Weme (i.v.) is een meanderstructurenkaart op gebiedsniveau vervaardigd om inzicht te verschaffen in het stroomgedrag van de Hunze in het verleden (paragraaf 3.4). Deze kaart dient tevens als basis voor het veldonderzoek. Daarnaast worden de resultaten van het veldonderzoek nader toegelicht en geïnterpreteerd in dit hoofdstuk (paragrafen 3.4 en 3.5).

Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is gelegen in het voormalige oerstroomdal van de Hunze, in het poldergebied van de huidige gemeente Haren, tussen het Zuidlaardermeer en het Winschoterdiep, ter hoogte van het dorp Onnen (figuur 3.1). Voorheen maakte de Onnerpolder deel uit van de marke Onnen. Dit markegebied werd in het noordoosten begrensd door de Hunze, wat nu bekend staat als Drents Diep. Deze eindigt nu in het Winschoterdiep bij Waterhuizen. Hier begint tevens de Haarder Hooidijk (Bonneblad 97, 1908), tegenwoordig de Waterhuizerweg/N860, welke zuidwaarts loopt richting de dorpskern van Onnen. In het zuidoosten wordt het onderzoeksgebied begrenst door de Osdijk. Dergelijke dijken, zo ook de Waterdijk, ontsloten de hooilanden (of madelanden en de onbegaanbare lage delen van de marke.[99] De Hooidijk was daarenboven

[99] Smit, 1973, 83.

een belangrijke waterkeringsdijk die bescherming bood tegen het opdringende zoute en brakke water uit het noorden.[100] De Oeverpolder grenst in het zuiden aan de Onnerpolder en bevindt zich ten oosten van de Waterdijk. In het oosten worden beide polders door het Drentsche Diep (in het vervolg aangeduid als het Drents Diep) en deels door het Zuidlaardermeer begrensd. De westgrens van het onderzoeksgebied wordt gevormd door de Noordlandsdrift, de Koelandsdrift en Zuidveld.

[100] Ibidem.



Figuur 3.1 Overzichtskaart van het onderzoeksgebied met de topografische basiskaart van ESRI als onderlegger. Meanderstructuren zijn ingetekend, waarbij onderscheid is gemaakt tussen opengelegen structuren in de vorm van sloten, laagtes of uitgegraven meanders en tussen verlande meanders (Bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors; Deterd Oude Weme (i.v.)).

3.2 Landschapsopbouw van de Onner- en Oeverpolder

De Hunze heeft in de loop van het Holoceen verschillende ontwikkelingsfasen gekend, welke uiteindelijk hebben geleid tot het landschap en de bodemkundige opbouw van vandaag. Vanaf ca. 8000 voor Chr. (het Atlanticum) heeft het oerstroomdal van de Hunze zich opgevuld met veen.[101] Vanaf ca. 5000 voor Chr. werd op het veen klei afgezet door de stijgende zeespiegel en hiermee gepaard gaande inbraken van de zee. In deze paragraaf geeft de landschapstypenkaart met matrixlegenda bij benadering weer hoe het onderzoeksgebied er bij moet hebben gelegen in het Laat-Subatlanticum (figuur 3.2 en tabel 3.1). De kaart en matrixlegenda zijn gebaseerd op de tabel in bijlage 1. Van west naar oost hebben we te maken met een drietal landschapszones, waarbinnen subtypen onderscheiden zijn. De toelichting is als volgt:

A. Hellingvoet van de Hondsrug

Dit landschapstype vormt het overgangsgebied van de hooggelegen zandgronden van de Hondsrug naar de laaggelegen veengronden van de Hunzelaagte. Hier vinden we de moerige gronden (W) en de zandgronden: hoge bruine enkeerdgronden, laarpodzolgronden en veldpodzolgronden. De eenheid beslaat de flank van het grondmorenelandschap van de Hondsrug, waarin zich in de loop der tijd smeltwatergeulen gevormd hebben die zich met dekzand hebben laten bedekken en daardoor niet meer zichtbaar zijn. De lagergelegen delen van deze dekzandvlakten zijn bedekt geweest met veen en zijn hierdoor vervlakt.[102] De potentieel natuurlijke vegetatie bestaat voornamelijk uit beuken-eikenbos op de lagere flanken en beuken-berkenbos op de hogere flanken.

B. Venige beekdalvlakte

De uitgestrekte vlakte tussen de Hondsrug en de voormalige stroomgordel betreft het voormalige laagveengebied van de Hunze, waarin voornamelijk de koopveen- en madeveengronden voorkomen. Dit gebied stond in geringe mate onder invloed van de getijdewerking, in tegenstelling tot het laagveenlandschap dat in de dichte nabijheid van de rivier gesitueerd is. Dit landschapstype is in twee subeenheden onderverdeeld: type B1 en type B2, respectievelijk de kleirijke en kleiarme beekdalvlakte. Het feit dat er in het noorden van deze zone kleiige bodems voorkomen en in de zuidelijke helft van dit landschapstype kleiarme bodems, is vermoedelijk als volgt te verklaren: de aanwezigheid van het zijstroompje ‘de Biks’ in het noordelijke deel heeft er waarschijnlijk voor gezorgd dat de aanwezige veenvlakte bij hoge waterstanden overstroomde en bedekt raakte met klei.[103] Daarnaast speelt de hoogteligging van de minerale ondergrond een rol. Deze is in het zuidelijke deel relatief hooggelegen, waardoor dit gebied vermoedelijk minder aan overstromingen onderhevig is geweest dan het noordelijke deel. In beide landschapstypen vinden we over het algemeen vegetatiesoorten die kenmerkend zijn voor voedselrijke omstandigheden, zoals elzenbroekbosjes en riet-zeggegemeenschappen. Binnen landschapstype B2 kon daarnaast hoogveen ontstaan, door de hogere ligging.

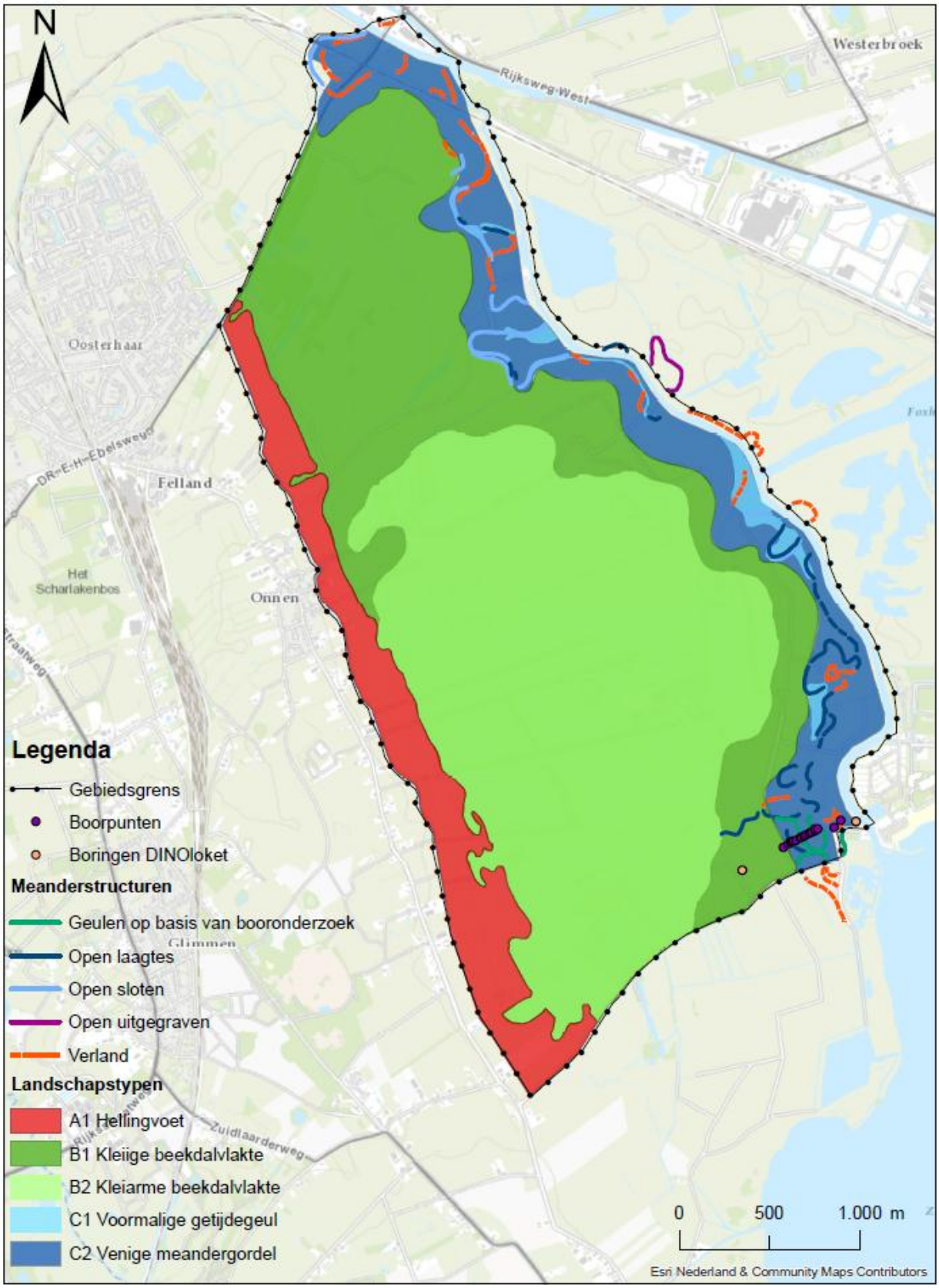
C. Meandergordel

Parallel aan de Oostermoersche vaart ligt een smalle, kronkelende zone veengronden waar afgesneden meanders te herkennen zijn. Het betreffen de weideveengronden, waardveengronden

[101] Molenaar, 1989, 4, 17; Schrijer & Vos, 10; Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 68.
[102] Ten Cate. & Maarleveld, 65-66.
[103] Zie ook Molenaar, 40.

en koopveengronden, welke onder landschapstype C2 vallen: de venige meandergordel. Deze bodems kenmerken zich door het voorkomen van zeggeveen en rietzeggeveen, met aanwezigheid of afwezigheid van klei. Binnen deze eenheid zijn de zeekleigronden aanwezig (landschapstype C1: voormalige getijdegeul), waar de zee directe invloed heeft uitgeoefend: de poldervaaggronden en de liedeerdgronden, welke uit een zwaardere kleisoort bestaan. Deze eenheden bevinden zich daar waar voormalige meanderstructuren in het landschap te vinden zijn. De zone kenmerkt zich voornamelijk door kleiig laagveen en (verlande) meanders met bijbehorende oeverwalstructuren.[104] Dit is kenmerkend voor de getijde-invloed die hier aanwezig is geweest.

[104] Deterd Oude Weme, i.v.



Figuur 3.2 Natuurlijke landschapstypenkaart van het onderzoeksgebied met de bodemkaart en de topografische basiskaart van ESRI als ondergrond (Bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors; RuG-server voor Geodata, Rijksuniversiteit Groningen, h*ttps://geo.rug.nl/arcgis/services* in ArcMap).

Tabel 3.1 Toelichtende matrixtabel bij de landschapstypenkaart. Bij elk landschapstype worden de dominante geomorfologische vormen en meest voorkomende bodemtypen binnen deze landschapseenheid weergegeven. De potentieel natuurlijke vegetatietypen zijn gebaseerd op Deterd Oude Weme (i.v.) en geven aan welke natuurlijke vegetatie mogelijk had kunnen groeien onder dergelijke omstandigheden.

Landschapstype en subtype	Geomorfologie	Bodem	Potentieel natuurlijke vegetatie
A. HELLINGVOET VAN DE HONDSRUG			
A1 Hellingvoet	- Glooiing van hellingafspoelingen, bedekt met zand - Dekzandvlakte vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal - Waaiervormige glooiingen	Hoge bruine enkeerdgronden Laarpodzolgronden Veldpodzolgronden	- Beuken-Eikenbos (lagere flanken) - Berken-Beukenbos (hogere flanken)
B. VENIGE BEEKDALVLAKTE VAN DE HUNZE			
B1 Kleiige beekdalvlakte	Laagveenvlakte met humeuze kleigebieden	Koopveengronden Vlierveengronden	Elzenbroekbos (venige laagten) Riet- en zeggegemeenschappen
B2 Kleiarme beekdalvlakte	Laagveenvlakte, bestaande uit voornamelijk riet/zeggeveen.	Madeveengronden	Veenmosveen (op hoge flanken) Riet- en zeggegemeenschappen Elzenbroekbos
C. MEANDERGORDEL VAN DE HUNZE			
C1 Voormalige getijdegeul	Getij-riviermondafzettingen met opgeslibde kleien en lichte zavels	Liedeerdgronden Poldervaaggronden	Wilgenstruweel en zeggegemeenschappen (structurele vernatting)
C2 Venige meandergordel	Kleiig laagveengebied met (verlande) meanders en oeverwallen	Koopveengronden Waardveengronden Weideveengronden	Wilgenstruweel en zeggegemeenschappen (structurele vernatting) Essen-Iepenbos (incidentele vernatting)

3.3 Booronderzoek: vraagstelling en methodiek

Om een reconstructie te maken van het landschap en de bodemopbouw van het onderzoeksgebied is een kaart- en booronderzoek uitgevoerd, waarmee de volgende vragen beantwoord dienen te worden:

Wat zeggen deze gegevens over de fysisch-geografische en bodemkundige opbouw, alsmede het functioneren van het Holocene Hunzeriviersysteem en hoe kan dit vergeleken worden met morfologie en functioneren van soortgelijke rivier-kustsystemen als de Drentse Aa?

- Welke Holocene meanderstructuren zijn herkenbaar in de Oeverpolder en kan de aanwezigheid ervan de meanderstructurenkaart bevestigen of verwerpen?
- Welke stratigrafie en chronologie kennen deze meanders?
    1. Welke laageenheden kunnen uit de dwarsraai onderscheiden worden?
    2. Welke veensoorten komen we tegen in het boorprofiel?
    3. Op welke diepte begint de pleistocene ondergrond per boorpunt?
- Wat is de maaiveldhoogte en NAP-hoogte van elk boorpunt?
- Welke vormkenmerken heeft de betreffende meander (breedte, maximale diepte)?

Ter voorbereiding van de dataverzameling die voor dit hoofdstuk de ruggengraat vormt, is een analyse gedaan van voornamelijk het bodemkaartmateriaal en ook het historische kaartmateriaal. Hiervoor zijn de volgende documenten en databases beschikbaar:

Tabel 3.2 Overzicht van het geraadpleegde kaart- en bronmateriaal

Kaart/database	Periode	Schaal
Topografische Militaire Kaart	1850	1 : 50 000
Chromotopografische Kaart des Rijks (Bonnebladen)	1900	1 : 25 000
Bodemkaart Nl 12 Oost Assen	1966	1 : 50 000
Bodemkaart Nl 7 West Groningen	1971	1 : 50 000
Bodemkaart Haren blad 1	1987	1 : 10 000
Bodemkaart Haren blad 2	1987	1 : 10 000
Bodemkaart Haren blad 3	1987	1 : 10 000
Bodemkaart Haren blad 4	1987	1 : 10 000
Geomorfologische Kaart Nederland (GKN)		1 : 50 000
DINOloket (online database)	divers	n.v.t.
BIS (Bodemkundig Informatie Systeem Nederland, online database)	divers	n.v.t.
ARCHIS (archeologisch informatiesysteem, online database)	divers	n.v.t.

Waar DINOloket voornamelijk geologische boordata beschikbaar stelt, bevat het BIS bodemkundige informatie. Beide databases bestaan uit een digitale viewer, waarbij afzonderlijke boorprofielen geraadpleegd kunnen worden. Daarnaast kunnen met DINOloket ondergrondmodellen, zoals verticale geologische doorsneden en bodemprofielen, bekeken worden. Het BIS verschaft, in tegenstelling tot DINOloket meer gedetailleerde informatie over de bodemsoorten. Beide databases bieden, in combinatie

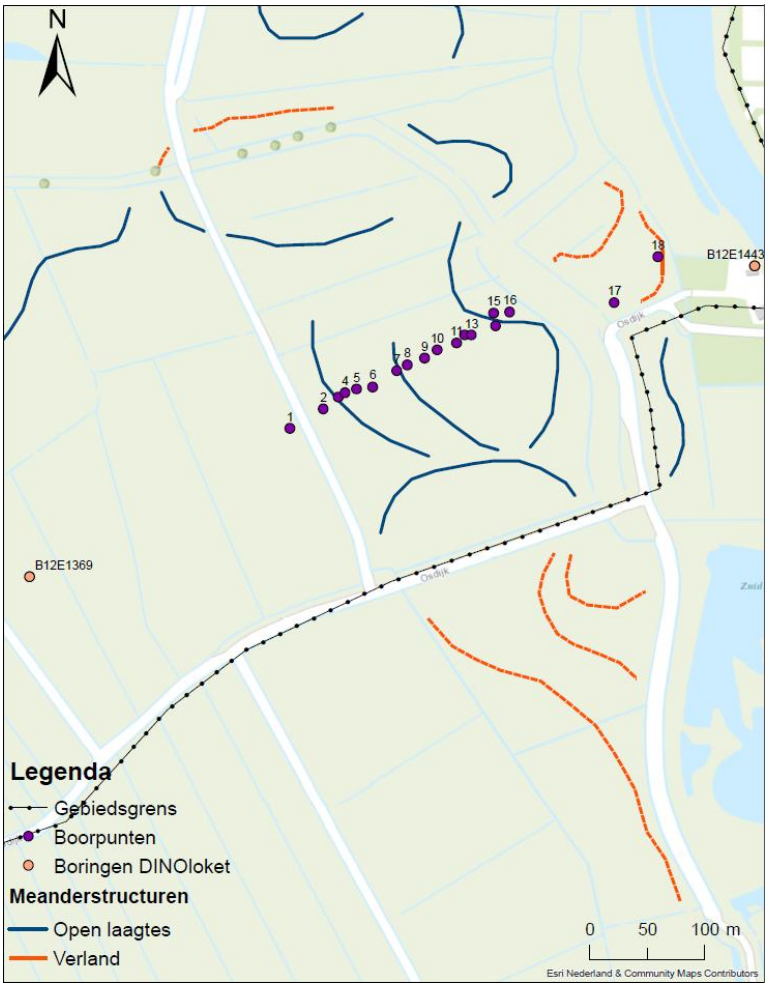
met de bodemkaarten, de mogelijkheid om een gedetailleerd beeld te krijgen van de bodemopbouw van de Onnerpolder en de Oeverpolder.

Landschapsopbouw

Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland, diverse veldverkenningen en de analyse van een aantal historische kaarten (tabel 3.2) is vastgesteld waar zich historische meanderstructuren zouden moeten bevinden. Daarnaast is hiermee een zonering aangebracht in de verschillende landschappelijke eenheden die de Onnerpolder kent, ook wel fysisch-geografische landschapstypen genoemd. Deze landschapstypen zijn onderscheiden op basis van de Geomorfologische Kaart Nederland en de regionale bodemkaarten (kaartbladen Haren 1, 2, 3 en 4) van Stiboka. De boorresultaten hebben deze informatie aangevuld. De verschillende landschapstypen zullen in de volgende paragraaf nader toegelicht worden, aan de hand van een landschapstypenkaart en bijbehorende matrixlegenda.

Boorprofielen en stratigrafie

Een selectie van de meanders is nader bodemkundig onderzocht. Hiertoe is één transect van boringen loodrecht op de historische meanders gezet, gesitueerd in de Oeverpolder (figuur 3.3). Het transect is zodanig geplaatst dat zij drie verlande stroomgeulen van de Hunze doorkruist. Het deel van de bodem boven de actuele grondwaterstand ter plaatse is uitgeboord met een edelmanboor. Daarnaast is een veenguts gebruikt voor de diepteboringen, waarbij tot de pleistocene zandondergrond is geboord, mits deze binnen het bereik van de guts lag (6 m).
Het aantal boringen was afhankelijk van de breedte van de meanders en de complexiteit van de bodem. In totaal zijn er 18 diepboringen gezet met een variërende onderlinge afstand. Verder buiten het bereik van de vermoedelijke geul bedroeg de afstand tussen de boorpunten ca. 20 m. In de vermoedelijke geul was deze afstand ca. 10 m. Deze afstand bleek geschikt om voldoende boringen in de geul te zetten; de meanderstructuren van de Hunze zijn 20 tot 50 m breed in het betreffende perceel (waarneembaar met AHN en DINO). De GPS-coördinaten van elk boorpunt zijn vastgelegd met een Garmin Etrex-20 GPS-apparaat en in ArcMap ingevoerd. Elke boorpuntcoördinaat is vervolgens gekoppeld aan het AHN-2-hoogtemodel om de precieze hoogteligging van het boorpunt te bepalen. Ter aanvulling zijn twee boringen van DINO toegevoegd aan de dwarsraai, die zich min of meer op dezelfde lijn bevonden. Het gaat om boringen B12E1369 en B12E1443.



Figuur 3.3 Deelgebied aan de westzijde van de Onnerpolder waarop de meanderstructuren en boorpunten in het onderzoeksgebied zijn weergegeven. Donkerpaarse punten geven de zelf uitgevoerde boringen aan. Licht gemarkeerde punten zijn 2 controlepunten van boringen die in DINOloket zijn ingevoerd. De Topografische Basiskaart van ESRI fungeert als ondergrond (Bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors; DINOloket boorpunten B12E1369 en B12E1443 en Deterd Oude Weme (i.v.)).

Het begin- en eindpunt van het transect zijn bepaald aan de hand van het voorkomen van meanderstructuren die ofwel aan het maaiveld zichtbaar (AHN) zijn ofwel in de ondergrond (DINOloket). De dwarsdoorsneden die gegenereerd kunnen worden met DINOloket wijzen er niet op dat er meanderstructuren voorkomen buiten het geselecteerde transect. Dit wordt echter niet uitgesloten. De maaiveldhoogte en NAP-hoogte van elk boorpunt zijn gemeten met behulp van AHN. Zo was het mogelijk de hoogteligging ten opzichte van NAP van elke laag te bepalen en in te tekenen in een dwarsdoorsnede. Deze dwarsdoorsnede is voortgekomen uit de boorprofielenschets. Beide zijn met behulp van Adobe Illustrator CC 2015 vervaardigd.

Alle boorprofielen zijn lithologisch beschreven volgens de nieuwe lithostratigrafische indeling van Nederland.[105] Bovendien zijn de verschillende veentypen gedetermineerd. DINO is niet zodanig specifiek dat de geulopvullingen zichtbaar worden, maar maakt alleen onderscheid in pleistocene en holocene afzettingen, en daar binnen veen, klei en zand. De verwachting, die naar aanleiding van het kaartmateriaal is gesteld, was

[105] Deze wordt sinds 1 januari 2000 gebruikt en is opgesteld door de Werkgroep Lithostratigrafie van NITG-TNO. De uitgangspunten staan beschreven in het rapport 'De lithostratigrafische indeling van Nederland – Formaties uit het Tertiair en Kwartair' (Weerts *et al.* 2010). De Mulder *et al.* (2003) geeft een beknopte beschrijving van de lithostratigrafische eenheden en een inleiding op de geologie van Nederland. De Nomenclator van TNO uit 2011 is gepubliceerd op de website van DINO:
http://www.dinoloket.nl/nomenclatorShallow/start/start/introduction/index.html.

dat de boorprofielen afwisselend klei, kleiig (veraard) veen en venige klei, rietzeggeveen en onderin gyttja/detritus en zand zouden bevatten. De pleistocene zandondergrond begint vanaf ca. 2,5 - 3 m en zit soms dieper dan 4 m. Er is aangenomen dat pleistoceen zand vrijwel compactieloos is. Dit geldt niet voor de veen- en kleiafzettingen, welke een zekere compactiefactor kennen. Sedimenten hebben de eigenschap om samen te drukken door microbiologische, fysische en hydrochemische processen. Zo kan het veen en klei in het onderzoeksgebied samengedrukt zijn onder het gewicht van bovenliggende sedimenten, waardoor deze afzettingslagen niet meer op hun oorspronkelijke niveau liggen en ook niet meer hun oorspronkelijke dikte hebben. Door middel van modelmatige berekeningen kan geschat worden wat de mate van compactie voor een bepaald sediment is.[106]

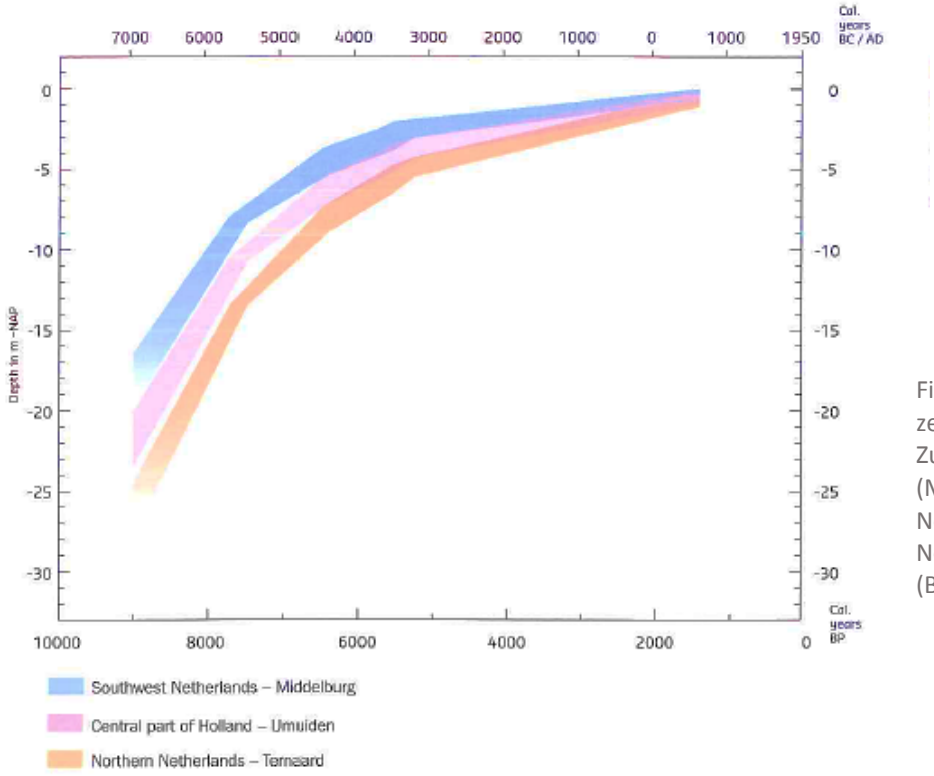
Holocene zeespiegelcurven

Het basisprincipe van de reconstructie van zogenaamde holocene relatieve zeespiegelcurven is de tijd-diepte-positie van het begin van de regionale veengroei op het pleistocene zandoppervlak. Dit gaat als volgt in zijn werk: de zeespiegelstijging in het Holoceen ging gepaard met grondwaterstijging in de randzone van het getijdenbekken van de Hunze. Op zijn beurt had deze vernatting een directe invloed op de veenvorming. Dit veen vormde zich op een niveau dat overeenkomt met het gemiddeld hoogwater of het gemiddelde waterniveau bij een lagune of een meer. Het niveau van de veengroei volgde dus het niveau van het grondwater. De onderliggende zandondergrond mag als vrijwel compactieloos beschouwd worden, waardoor de diepteligging betrouwbaar is voor het bepalen van een tijd-diepte relatie.[107] Dit gaat als volgt in zijn werk: we hebben te maken met de sequentie zand –basisveen – mariene sedimenten. De onderkant van de basisveenlaag wordt met behulp van de C^{14}-methode gedateerd en verschaft ons informatie over de aanvang van de veenvorming en indirect ook over de diepteligging van de toenmalige zeespiegel.[108] Immers, de veengroei gaat gelijk op met de vernatting. Door deze C^{14}-dateringen te verwerken in een tijd-diepte diagram, ontstaat een beeld van de relatieve stijging van het zeeniveau. Figuur 3.4 geeft een dergelijk tijd-dieptediagram weer en figuur 3.5 geeft het principe van de zeespiegelreconstructie weer.

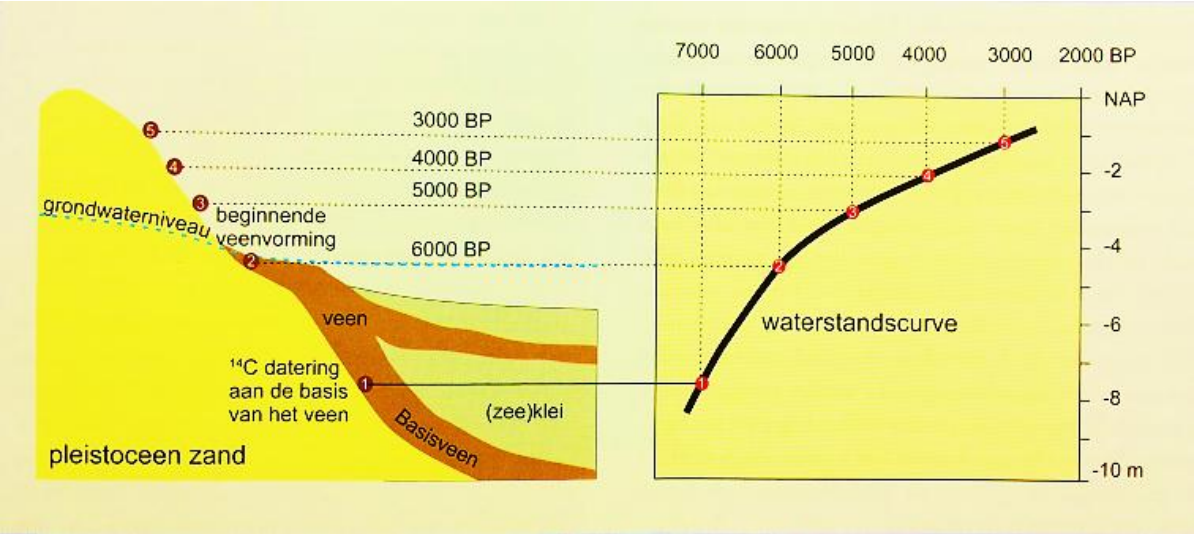
De meest recente zeespiegelcurve die voor Nederland is ontwikkeld, is gepubliceerd in het onlangs verschenen proefschrift van P.C. Vos (2015).[109] Deze presenteert een curve, gebaseerd op Kiden *et al.* (2008), die specifiek is voor Noord-Nederland op basis van dateringen aldaar. Dergelijke zeespiegelreconstructies gaan altijd gepaard met onzekerheden in metingen en dataverzameling die aan de hand van een foutenmarge worden weergegeven (figuur 3.4). Van Noord-Nederland zijn, in verhouding met de overige gebieden, nog weinig gegevens verzameld die een representatieve zeespiegelcurve kunnen vormen.[110] Naast deze zeespiegelcurve zijn er voor Noordwest-Duitsland reconstructies verschenen in onder andere De Mulder (2003) en Vos en Bazelmans (2011), welke zich allen ook gebaseerd hebben op voorgaande reconstructies. De reconstructies voor Noordwest-Duitsland baseren zich hoofdzakelijk op het werk van Behre, dat sterk bekritiseerd is in het

[106] Zie ook Van Asselen, Stouthamer & van Asch, 2008 en Vos, 2015, 281.
[107] Jongmans *et al.*, 663.
[108] De Mulder *et al.*, 2003, 213; Jongmans *et al.*, 664.
[109] Vos, 2015, 9.
[110] Kiden, Makaske & van de Plassche 2008, 56.

wetenschappelijke discours.[111] De curve zoals deze gepresenteerd is in Vos (2015, 9) is gebruikt om een globale datering van het pleistocene oppervlak aan de dwarsraai te koppelen. Hierbij zijn aangegeven onzekerheidsmarges meegenomen. Met aanvulling uit de literatuur is een globale landschappelijke ontwikkeling geschetst in paragraaf 3.6.



Figuur 3.4 Relatieve zeespiegelcurven voor Zuidwest-Nederland (Middelburg), Centraal-Nederland (IJmuiden) en Noord-Nederland (Ternaard), (Bron: Vos, 2015, 9).



Figuur 3.5 Principe van de reconstructie van de zeespiegelstijging. Het basisveen 'kruipt' langs de pleistocene ondergrond omhoog (links). De basis van de basisveenlaag wordt gedateerd en geven de voormalige waterstanden aan welke rechts worden uitgezet tegen de diepteligging van de monsters in een diagram, waarbij de onzekerheidsmarge wordt meegenomen (Bron: Jongmans et al., 664)

[111] Zie o.a. Behre, 2003, 2007, 2011; Bungenstock & Weerts, 2011; Beateman, Waller & Kiden, 2011.

3.4 Meanderstructuren in de Oeverpolder: ligging en stratigrafie

Ligging

Het hedendaagse landschap van de Onner- en Oeverpolder herbergt vele historische meanderstructuren. In figuur 3.1 zijn deze structuren ingetekend op basis van AHN, de natte plekkenkaart van Von Freitag Drabbe, historische kaarten en luchtfoto's.[112] Dit betreffende geulen die vrijwel direct aan het maaiveld zichtbaar zijn. Van deze meanderstructuren zijn er geulen die nog open liggen en geulen die zijn verland.

Over de datering van deze stroomgeulen is nog weinig bekend. Er bestaan enkele theorieën en aannames over het dichtslibben van enkele opgegraven meanders op de industrieterreinen van Euvelgunne, Driebond en Eemspoort en een meander in de Westerbroekstermadepolder.[113] Van het eerste terrein wordt gesteld dat de restgeulen rond de Vroege Bronstijd tot aan de Late IJzertijd (vanaf ca. 2000 v. Chr. tot de jaartelling) begonnen dicht te slibben op natuurlijke wijze, terwijl er een tweede stroomgeulensysteem heeft voorbestaan tot ca. de 7e-9e eeuw na Chr. [114] De onderzoekers van de meander in de Westerbroekstermadepolder, welke wel deel uitmaakt van het onderzoeksgebied, stellen deze periode op de late middeleeuwen en wel door menselijk toedoen.[115] Ook het palynologische onderzoek dat werd uitgevoerd tijdens de opgravingen bij de Bloemert bij Midlaren, wijst uit dat de fossiele loop van de Hunze vanaf de vroege ijzertijd in relatief korte tijd werd opgevuld.[116] De onderzoekers wijten deze snelle accumulatie van sediment in de meander aan de verplaatsing van de hoofdstroom van de Hunze in de vroege of midden ijzertijd en als gevolg daarvan snelle verlanding van de verlaten geul. De onderzoekers veronderstellen dat de koers van de Hunze in het huidige Zuidlaardermeer westelijk tot noordwestelijk geweest moet zijn. Op basis van veldwaarnemingen stellen de auteurs verder dat ter hoogte van de Osdijk aan de noordkant van het Zuidlaardermeer een fossiele rivierloop aanwezig is. De aanname dat deze loop in verbinding heeft gestaan met de rivier ten zuiden van het Zuidlaardermeer, wordt versterkt door de gelijkenis die de geulopvullingen van beide locaties vertoont. De hoofdstroom moet zich uiteindelijk ca. 100 m in oostelijke richting hebben verlegd, naar de plek waar nu het gekanaliseerde Drentse Diep ligt (figuur 3.7).[117] Figuur 3.3 (paragraaf 3.3) geeft de boorlocaties weer. Opvallend is het kleinschalige meanderpatroon in de Oeverpolder. Vermoedelijk representeren de blauwe en oranje ingetekende structuren diverse fasen de voornoemde fossiele rivierloop. Een van de structuren bevindt zich inderdaad op ca. 100 m van het Drents Diep.

Lithostratigrafische indeling

De boorresultaten van de dwarsraai zijn uitgewerkt in twee profielenschetsen en een dwarsdoorsnede. De schetsen zijn opgenomen in bijlage 2, waarin twee situaties zijn weergegeven. Allereerst is een vereenvoudigde weergave van de boorprofielen geïllustreerd, welke is ingedeeld in zogenaamde lithoklassen (de aard van het materiaal, in dit geval zand, veen en klei). De tweede schets betreft een gedetailleerdere

[112] De basis van deze kaart is gelegd door Deterd Oude Weme (i.v.)
[113] Voor de uiteenzetting van deze theorieën, zie Deterd Oude Weme (i.v.).
[114] Mondelinge mededeling drs. G.L.G.A. Kortekaas te Groningen op 06-01-2015.
[115] Mondelinge mededeling prof. dr. ir. B.H.C. Westerink te Adorp op 14-10-2014.
[116] Woldring & Boekema in Nicolay, 61.
[117] Ibidem.

versie van de eerste, waarbij binnen de veen- en kleiafzettingen verder onderscheid is gemaakt in respectievelijk broekveen, rietzeggeveen, kleiig veen, en klei en venige klei. De dwarsdoorsnede die hieruit voortgekomen is, wordt weergegeven in figuur 3.6. Hier wordt tevens de lithostratigrafie weergegeven. In de boorprofielen zijn van onder naar boven de volgende lithostratigrafische hoofdeenheden ontsloten.

Formatie van Boxtel

Het zand dat onderin de profielen is aangetroffen, wordt gerekend tot de Formatie van Boxtel en betreft vooral fluviatiele (door smeltwater verspoelde) sedimenten die vanaf het Midden- Pleistoceen afgezet zijn. De afzettingen variëren van zeer fijn tot matig grof (105-300 µm) zand, lichtgeel tot donkerbruin, grijsbruin of donkergrijs en soms lemig, kleiig of humeus. In de boorprofielen is binnen deze formatie geen verder onderscheid gemaakt in laagpakketten. De overgang van zand naar het veen wordt beschouwd als de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (zie ook hoofdstuk 2).

Formatie van Nieuwkoop

De veengronden maken het grootste deel van de boorprofielen uit, waarbinnen verder onderscheid mogelijk is. Dit veen wordt gerekend tot de Formatie van Nieuwkoop en bevindt zich vrijwel overal direct op de onderliggende Formatie van Boxtel, welke door een scherpe grens van elkaar te onderscheiden zijn. De formatie bevindt zich onder het mariene sediment, dat als de Formatie van Naaldwijk geldt, en wordt de Basisveen Laag genoemd (in het vervolg aangeduid als basisveen of basisveenlaag).[118] De dominante lithologie bestaat over het algemeen uit mineraalarm, kalkloos veen, bruin tot zwart van kleur. Daarnaast komt er zwak tot sterk kleiig veen voor.[119] Ook gyttja, zwak tot sterk kleiig veen en detritus worden tot deze formatie gerekend volgens de nieuwe lithologische indeling van Nederland.[120]

De veensoorten die in het onderzoeksgebied voorkomen zijn voornamelijk ontstaan in voedselrijke (eutrofe) tot gemiddeld voedselrijke (mesotrofe) omstandigheden. Bij verlanding van een eutrofe plas, of bijvoorbeeld een restgeul van een rivier, treedt de volgende successie op: diatomeeënaarde, algengyttja, gyttja, fijne detritus, grove detritus, rietveen, zeggeveen en bosveen.[121] Dit proces van verlanding kan, zodra de rietgroei op gang gekomen is en de waterstand ondieper wordt, zeer snel verlopen waardoor er jaarlijks grote hoeveelheden dood plantenmateriaal accumuleren. Het is dan ook geen uitzondering dat de aangetroffen pakketten rietzeggeveen meters dik zijn. De dominerende veentypen die op basis van de bodemkaart Haren (zie tabel 3.2) en het booronderzoek aangetroffen zijn in het boorgebied zijn gyttja, detritus, rietveen, zeggeveen en bosveen. Deze veentypen worden hier besproken en zeggen iets over de heersende milieuomstandigheden waaronder het veen gevormd is.

- **Bagger, meermolm, gyttja en detritus:** veentypen die gevormd zijn door organisch materiaal dat in meren, plassen en sloten onder water is afgezet. Bagger: ontstaan in voedselrijk water uit resten van lagere planten en dieren, zoals wieren, schelpdieren en diatomeeën. Vaak vermengd met klei of veen

[118] Jongmans *et al.*, 663.
[119] TNO (2011). Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2011. Beschikbaar via: https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep.
[120] Ibidem.
[121] Jongmans *et al.*, 553; Berendsen 1996, 200.

dat door afslag in het water is terechtgekomen. Meermolm is bagger dat voor het grootste deel uit verslagen veen bestaat.[122] Gyttja bestaat voornamelijk uit lemig materiaal en zeer fijn organisch stof en wordt meestal aangetroffen op de minerale ondergrond.[123] Naar Berendsen (1996, 200): 'een fijnkorrelige organische afzetting, soms met een klastische bijmenging, ontstaan in een aquatisch milieu met een waterdiepte van meer dan circa 2 m.' De kleur van gyttja varieert van groenig tot typisch leverbruin. Zijn er zaden en vruchten terug te vinden van hogere waterplanten, dan spreekt men ook wel van detritusgyttja.[124] Detritus ontstaat door golfslag waardoor veen in de ondiepere delen van een plas wordt afgezet in de diepere delen van de plas.[125] Het wordt afgezet in zowel voedselarme als rijke, hoofdzakelijk kalkarme omstandigheden afgezet en bestaat uit afgestorven, sterk vergane bezonken organische (zowel plantaardige als dierlijke) resten.[126] Onderscheid wordt gemaakt tussen fijne en grove detritus, afhankelijk van de dynamiek van het water.[127] Laatstgenoemde vormt zich doorgaans in water tot 2 m diep. Fijne detritus bestaat bijna uit zuiver plankton en ontstaat in diep water. In de overgangszone van ondiep naar diep water vormt zich doorgaans de middelgrove detritus. Zand, slib en klei zijn in geringe mate aanwezig, of zelfs afwezig.[128]

- **Rietveen:** goed herkenbaar door veel gelige, glanzende, grove, platgedrukte wortelstokken van riet.[129] Daarnaast is het gebruikelijk dat er wortelresten van allerlei waterplanten in voorkomen. Rietveen komt in veel gedaanten voor, variërend van slibarm tot slibrijk en wordt gevormd in een voedselrijk zoet tot zwak brak milieu met een waterdiepte tussen 0,5 en 2 m.[130]
- **Zeggeveen:** Vaak roodbruin in verse toestand, anders donkergekleurd, vormloos veen, gekenmerkt door kleine, grijze worteltjes. Typische bijmengingen zijn takjes van berk, gagel en ook wel riet. Regelmatig zijn de glimmende zaden van waterdrieblad (Meyanthus) aanwezig. Dit veentype ontstaat doorgaans in een omgeving waar zoet grondwater invloed heeft.[131] Zeggeveen wordt ook wel onderverdeeld in fijn en grof zeggeveen.[132] Het fijne zeggeveen is doorgaans onder mesotrofe omstandigheden gevormd, grof zeggeveen vormt zich onder eutrofe toestand en wordt gevormd tijdens een verlandingsstadium bij een waterdiepte van 0,5 – 0 m, en komt dan ook vaak voor vermengd met riet.[133] Het fijne zeggeveen vertoont meestal een gelaagde structuur als gevolg van een emersieve (ondiep wortelende, onder water staande) plantenlaag (mossen). Groot zeggeveen is ontstaan uit een vegetatie van grote zeggen, arm aan mossen.[134] In de praktijk wordt zeggeveen samen met rietveen gecategoriseerd.
- **(moeras)bosveen:** Dit is de aanduiding voor broekveen waarin naast resten van de els, ook resten van de berk en soms van de den voorkomen. Bosveen ontstaat uitsluitend op plaatsen waar de rivier

[122] Jongmans *et al.*, 2013, 544.
[123] Molenaar, 26.
[124] Berendsen, 200.
[125] Jongmans *et al.*, 553.
[126] Steckbriefe Moorsubstrate, sectie 2.1 Detritusmudde.
[127] Jongmans *et al.*, 553.
[128] Idem.
[129] Berendsen, 200.
[130] Steckbriefe Moorsubstrate sectie 1.5 Schilftorf; Berendsen, 201; Jongmans *et al.*, 553.
[131] Steckbriefe Moorsubstrate secties 1.3 Grobseggentorf en 1.4 Feinseggentorf.
[132] Molenaar, 25.
[133] Berendsen, 201; Jongmans *et al.*, 553-554.
[134] Kuipers 1984, 243; Molenaar, 25.

haar eutrofiërende invloed uitoefent en dus vruchtbare omstandigheden creëert. Bosveen is dus altijd eutroof van aard in tegenstelling tot broekveen.[135]

- **Broekveen:** Sterk vergaan, mesotroof veen, waarin nog takken en boomwortels herkenbaar zijn. Dit veentype wordt gevormd in de eindfase van de verlandingsreeks. In de grondwaterzone is dit veen bruinrood gekleurd (voornamelijk berkenbroekveen). De houtresten zijn meestal afkomstig van els, wilg of berk. In de boorprofielen is doorgaans elzenhout aangetroffen. Bij minder vergaan veen kunnen ook sporen van zegge en sporadisch van riet voorkomen.[136] De broekvenen in beekdalen gaan gewoonlijk gepaard met een zeker kleipercentage of een minerale bijmenging variërend van lemig zand tot zware beekleem.

In geen van de boorprofielen is veenmosveen aangetroffen, wat erop wijst dat alle veentypen die voorkomen in het gebied van de gezette boorraai tot de grondwatervenen behoren (venen die door grondwater gevoede vegetatietypen ontstaan zijn) en een hogere voedselrijkdom kennen.

Formatie van Naaldwijk: klei

De klei die in de verschillende profielen word gevonden kan gecategoriseerd worden onder de Formatie van Naaldwijk: mariene afzettingen. Over het algemeen wordt deze formatie gekenmerkt door een sterke variatie in de lithologische samenstelling, die varieert van zand (zeer grof, 300-400 µm) tot zwak siltige klei.[137] In het onderzoeksgebied werd de formatie teruggevonden als grijze, kalkrijke tot kalkloze, zwak tot sterk humeuze klei, soms schelphoudend.

Resultaten: stratigrafie

Zand

De dwarsdoorsnede (figuur 3.6) geeft een duidelijke driedeling weer, waarbij de ondergrond bestaat uit zand. Dit zand heeft een grillig verloop waarbij op korte afstand hoogteverschillen variërend van 0,5 tot 3 m voorkomen. De diepteligging van het zand varieert van 2 m –mv (beneden maaiveld) in boorgat 5 tot vermoedelijk 6 m -mv in boorgat 16. Er is in boorgat 16 tot een diepte van 5,90 m klei aangetroffen, waarna de boor op een harde laag stuitte. Vermoedelijk is de onderliggende zandlaag verantwoordelijk voor dit gegeven, maar hierover kan geen uitsluitsel gegeven worden. Hetzelfde geldt voor de boringen 2, 3, 4, 8, 9, en 12 (zie profielschets bijlage 2). De korrelgrootte van het zand is niet bepaald, omdat de zandlaag tot de pleistocene afzettingen gerekend wordt en in dit onderzoek enkel wordt gekeken naar de holocene afzettingen. Met het oog op de datering is enkel de diepteligging van het pleistoceen zandpakket van belang. In de boringen 8, 14 en 17 zijn op een diepte van respectievelijk 2,60, 2,50 m en 2,40 en 3,65 m (twee keer in boring 17), zandige en grindige laagjes met ijzerconcreties aangetroffen van circa 10 cm dik. In profiel 18 is op een diepte van 1,80 m zandige klei aangetroffen.

[135] Kuipers, 242-243; Molenaar, 25.
[136] Steckbriefe Moorsubstrate sectie 1.11 Erlenbruchtorf, 2.
[137] TNO (2011). Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2011. Beschikbaar via: https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep.

Veen

De overgang tussen deze zandafzettingen en het bovenliggende veen vormt zich als een scherpe grens. Hier zijn grote hoeveelheden rietzeggeveen aangetroffen en in mindere mate bosveen. Het bosveen is in boringen 10 t/m 14 aangetroffen op een diepte van ca. 3 m en bevond zich direct bovenop het zand. Het bevatte voornamelijk elzenhout. In 17 van de 18 boringen is een aanzienlijk aandeel rietzeggeveen aangetroffen. Binnen dit veenpakket zijn bij boringen 8, 17 en 18 zandlensjes waargenomen. Onderin boorgat 9 is op een diepte van 4,50 m een modderig, zeer homogeen slib aangetroffen wat vermoedelijk wijst op *gyttja* en *detritus*.

Overgangszone: kleiig veen en venige klei

De overgang van veen naar klei was niet zo duidelijk als die van zand naar veen. Het betrof een subtiele overgang waarbij het veen in variërende mate met klei vermengd was. In dwarsdoorsnede 2 zijn deze kleiige venen en venige kleien onder het rietzeggeveen ondergebracht.

Klei

Bovenop het veen kwam in de boringen 5 t/m 18 een kleidek voor van gemiddeld 60-80 cm diep. In de boringen 3, 4 en 5 zijn enkele ca. 10 cm dikke grijze kleilaagjes aangetroffen op een diepte van ca. 1,50 m. In boring 12 is een dergelijke laag op 2,60 m aangetroffen. In boorgaten 14, 15 16 en 17 is tot op grotere diepte klei gevonden. Boorgat 16 was tot een diepte van 5,90 m gevuld met klei. Hier zijn tevens schelpjes gevonden door de gehele lengte van het profiel. In alle profielen is, in verschillende mate en op verschillende diepte, klei aangetroffen. Het betrof in sommige gevallen gereduceerde, grijze klei, wat duidt op het gegeven dat deze klei niet geoxideerd is en dus nooit met zuurstof in aanraking is geweest. In sommige gevallen betrof het klei met een hoog gehalte aan organische stof, of klei als bijmenging door veen. In boringen 7 en 8 zijn op een diepte van ca. 50-60 cm korrelige ijzerconcreties gevonden. Ook in boorprofielen 12 t/m 15 en 17 zijn dezelfde concreties aangetroffen op min of meer dezelfde diepte.

Resultaten: relatieve datering van de meanders op basis van de bestaande zeespiegelcurve voor Noord-Nederland

Zoals eerder aangegeven is de bestaande zeespiegelcurve voor Noord-Nederland (Ternaard) uit Vos (2015) gebruikt om een relatieve datering te doen van de basisveenlaag die in het profiel op de pleistocene zandondergrond is aangetroffen. De resultaten zijn verkregen aan de hand van een indirecte en globale datering, waar een zekere foutenmarge mee gepaard gaat, en zijn weergegeven in tabel 3.3. Enkel de boorpunten waar feitelijk zand is aangetroffen zijn meegenomen in deze tabel en vergeleken met de zeespiegelcurve. Daarnaast zijn de dateringen aangegeven in de dwarsdoorsnede (figuur 3.6). De oudste datering komt uit op 4500-5400 BP (Laat-Atlanticum, Vroeg-Subboreaal) bij boorpunt 17. De jongste datering komt op 2200-3100 BP (Laat-Subboreaal, Vroeg-Subatlanticum) bij boorpunt 5. Deze perioden geven aan wanneer de veenvorming begonnen is. De jongste datering komt overeen met het punt waar de pleistocene ondergrond het dichtst aan het maaiveld ligt. Als we er vanuit gaan dat de overige boorpunten, waar niet direct zand is aangetroffen, wel reikten tot de zandondergrond, dan is het mogelijk aan deze punten ook een globale datering te koppelen. De meeste boringen zouden hiermee ook in het Laat-Atlanticum (8000 – 5000

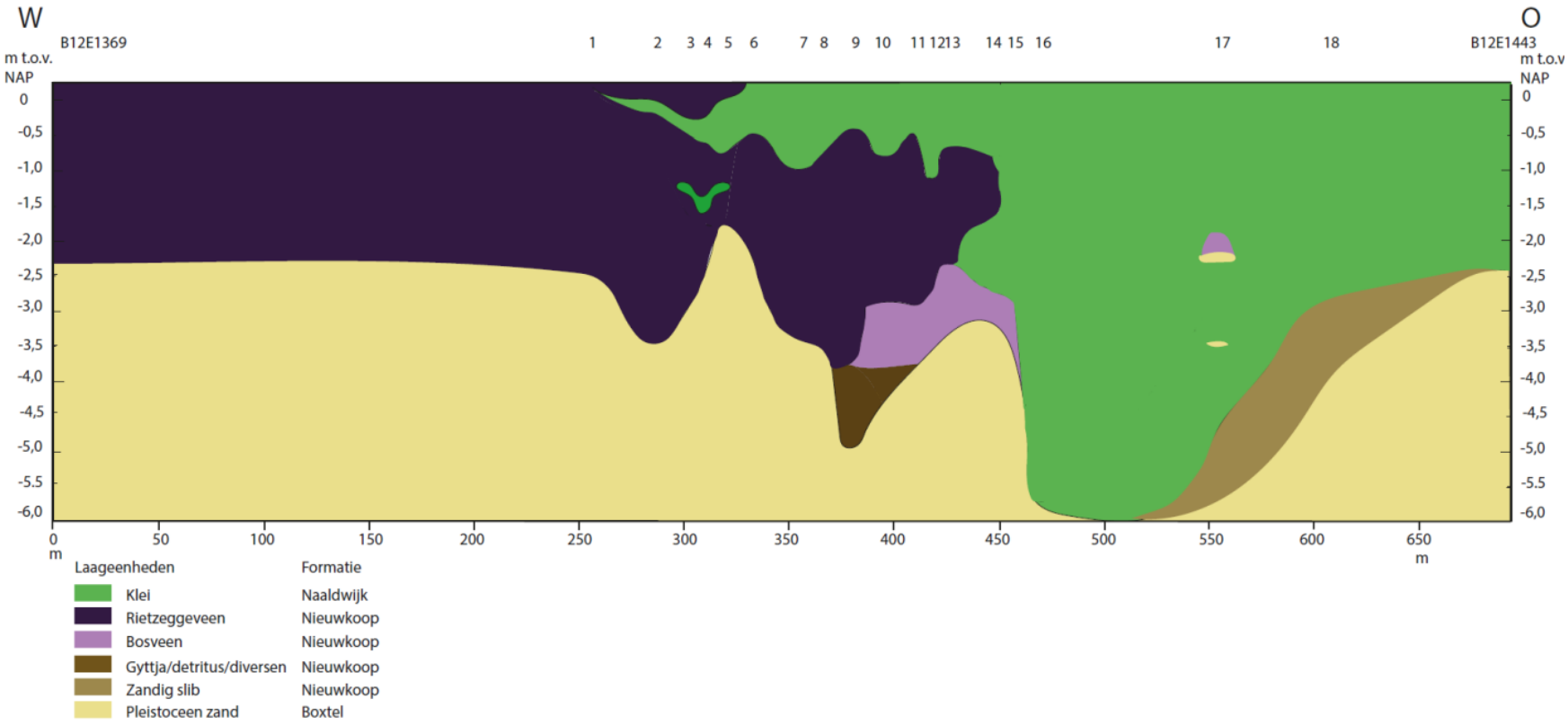
BP) ingedeeld kunnen worden. Het diepste punt, dat tussen boorpunten 16 en 17 gelegen is, wordt eveneens in deze periode ondergebracht. Over het algemeen is te zien dat de veengroei begon in de lagere delen van het dal (bij boringen 7 t/m 17) en zich daarna in het Midden-Subboreaal (ca. 4500 – 3700 BP) uitbreidde naar de dalflanken.

Als we kijken naar de locatie van de dieperliggende geulstructuren in de dwarsdoorsnede (figuur 3.6) en deze vergelijken met de eerder besproken meanderstructurenkaart (figuur 3.3) vallen enkele verschijnselen op die hieronder puntsgewijs worden besproken (zie ook figuur 3.7).

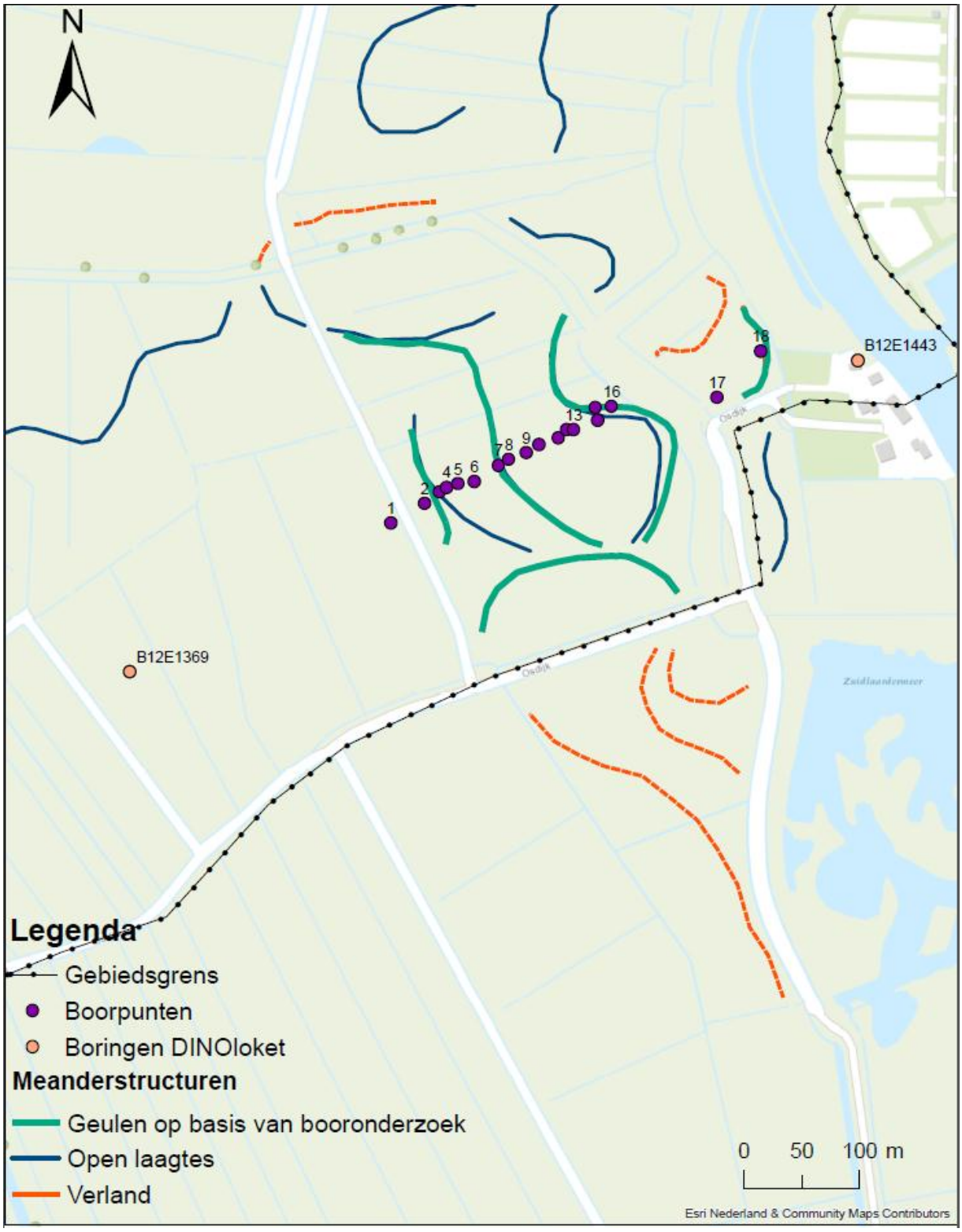
- De laagten die in het boorprofiel te zien zijn bij boringen 2, 9-10 en tussen boring 16 en 17, komen op de meanderstructurenkaart grotendeels overeen met de daar ingetekende geulen. Met name de diepe geul die zich tussen boring 16 en 17 bevindt, wijkt iets af van hoe deze in eerste instantie ingetekend is op de kaart. Deze bevindt zich namelijk iets oostelijker dan eerder verondersteld. Op het AHN is deze niet meer terug te vinden, omdat zich hier nu een dijk bevindt. De sloot aan de westelijke zijde van de dijk zou nog wel een relict kunnen zijn.
- De kleilaag bij boorpunten 3,4,5 valt min of meer samen met de ingetekende structuur ter plaatse.
- De zandige hoogte bij boorpunt 6 komt overeen met de hoogte die tussen de twee geulstructuren 2 te zien is op het AHN (figuur 3.8).
- De laagte tussen boring 9-10 bevindt zich op de hoogtekaart binnen de grotere laagte die daar ingetekend is (figuur 3.8).
- De locatie van de zandige sliblaag, die in boorpunt 18 is aangeboord, komt overeen met de locatie van de geul die ingetekend is.

Tabel 3.3 Geschatte ouderdom van het pleistocene oppervlak in de uitgevoerde boringen in de Oeverpolder op basis van de grondwatercurve van Vos *et. al.* (2015) in jaren. Enkel de boringen waar feitelijk zand is aangetroffen zijn hier meegenomen.

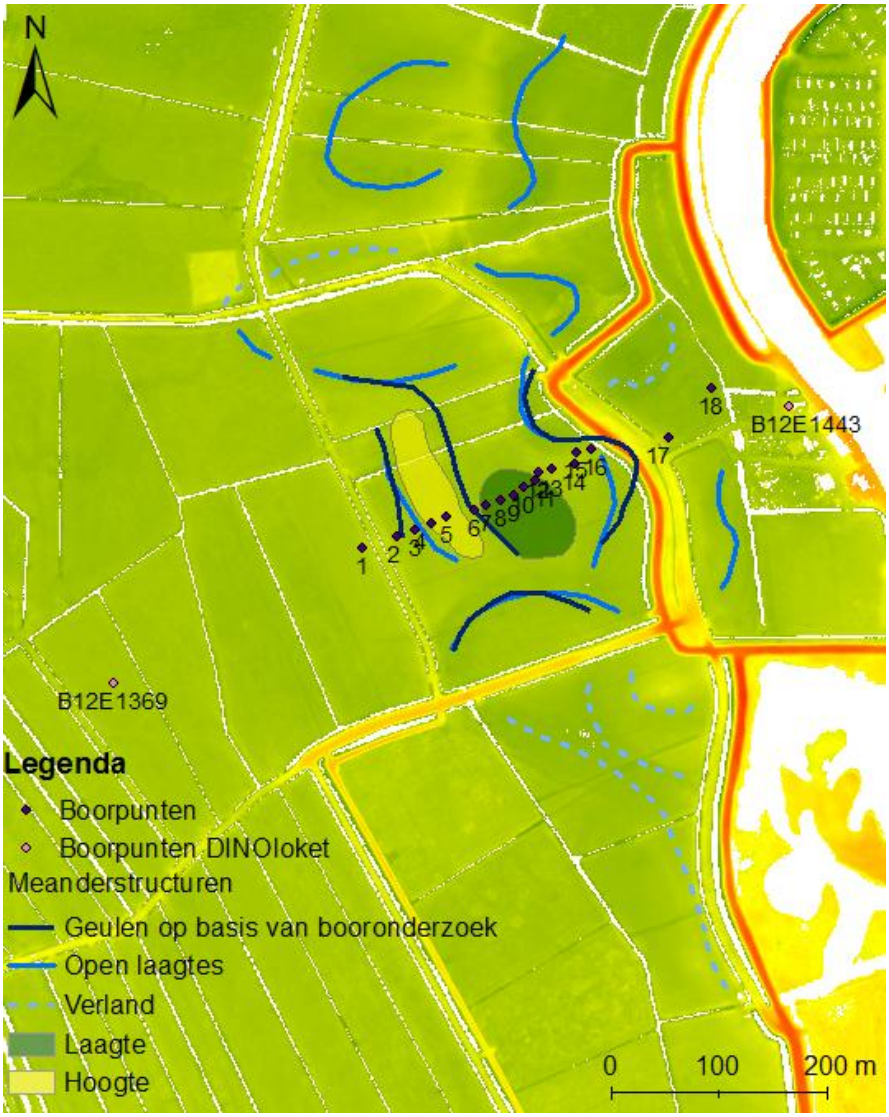
Boring nummer	Diepte (m +NAP)	Ouderdom (onder – bovengrens, jaren BP)	Periode aanvang veenvorming
B12E1369	2,5	3500-2600	Laat-Subboreaal - Vroeg-Subatlanticum
1	2,9	3700-2800	Laat-Subboreaal
5	2,2	3100-2200	Laat-Subboreaal - Vroeg-Subatlanticum
6	2,7	3000-2300	Vroeg-Subatlanticum
7	3,8	4700-2800	Subboreaal
10	4,6	5300-4200	Midden-Subboreaal - Laat-Atlanticum
11	4,1	4900-4000	Vroeg/Midden-Subboreaal
13	3,7	4700-2700	Vroeg-Subboreaal - Vroeg-Subatlanticum
14	3,4	4200-3300	Midden/Laat-Subboreaal
15	4,3	5100-4100	Laat-Atlanticum - Midden-Subboreaal
17	4,9	5400-4500	Laat-Atlanticum - Vroeg-Subboreaal
B12E1443	2,6	3600-2600	Laat-Subboreaal - Vroeg-Subatlanticum



Figuur 3.6 Lithostratigrafische dwarsdoorsnede die op basis van de profielenschetsen van het booronderzoek tot stand is gekomen. Boorpunten zijn weergegeven middels bovenstaande nummers.



Figuur 3.7 Vernieuwde versie meanderstructuren die ontstaan is aan de hand van het booronderzoek. De groene lijnelementen geven weer hoe de geulen volgens het AHN en de boordata gelopen moeten hebben. De blauwe lijnelementen geven de oorspronkelijke geulstucturen weer. De topografische basiskaart is gebruikt als ondergrond (Bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors; DINOloket boorpunten B12E1369 en B12E1443, Deterd Oude Weme (i.v.)).



Figuur 3.8 Boorpuntlocaties met het AHN als ondergrond. Tussen boorpunt 5 en 6 is een hoogte (gearceerd met geel) te zien die overeenkomt met de hoogte in de pleistocene ondergrond zoals die in de dwarsdoorsnede van figuur 3.6 is weergegeven. Tussen de boorpunten 7 t/m 13 ligt de laagte (gearceerd met groen) zoals die in de dwarsdoorsnede is aangegeven en ook op het AHN waarneembaar is.

3.5 Interpretatie: ontwikkelingsfasen van het Hunzedal

Aan de hand van de bestaande kennis en de verzamelde data kan de ontwikkeling van het landschap in de Onner- en Oeverpolder gedurende de afgelopen 10.000 jaar samengevat worden. Hierbij zijn ter aanvulling gegevens uit het onderzoek bij de Bloemert in Midlaren en bij Kappersbult in het Drentse Aa-gebied gebruikt.[138] De gehele Holocene periode wordt gekenmerkt door een algehele zeespiegelstijging, en daarmee ook een stijging van het grondwaterniveau in het onderzoeksgebied, zoals in hoofdstuk 2 reeds besproken is.

Preboreaal (ca. 10.000 – 9000 BP)

De uitgangssituatie aan het begin van het Holoceen, in het Preboreaal, betreft een relatief reliëfrijk, vegetatie-arm zandlandschap waarin zich op korte afstand hoogteverschillen van ca. 0,5 tot 3 m voordoen (figuur 3.6). De natuurlijke vegetatie bestond voornamelijk uit dennen- en berkenbos, gesitueerd op de hoger

[138] Nicolay *et al.* red., 2008; Spek *et al.* red., 2015.

gelegen delen in het landschap.[139] Op diverse locaties in de dwarsraai is te zien dat zich lokale depressies gevormd hebben, waarvan enkelen vermoedelijk samenhangen met nevengeulen van het pleistocene Hunze-riviersysteem. De mariene invloed op het grondwaterniveau was in deze periode nog niet merkbaar en de zeespiegel bevond zich in deze periode ongeveer 45 m lager dan het huidige niveau.[140] De rivier kende dan ook een geringe waterafvoer en het overgrote deel van de neerslag kon vrijwel direct in de goed doorlatende zandgrond infiltreren. In de tweede helft van het Preboreaal begon als gevolg van de grondwaterstijging de opvulling met sediment in de laagste delen van het dal.

Boreaal (ca. 9000 – 8000 BP)

In de periode Boreaal - begin Atlanticum nam door de toenemende neerslag en grondwaterstijging de waterafvoer van de Hunze eveneens toe tot een permanente watervoering. Dit had als gevolg dat de Hunze zich dieper kon insnijden in de onderliggende pleistocene ondergrond, waardoor deze plaatselijk verder erodeerde. Het zeeniveau lag rond 20 m –NAP.[141] Volgens de boordata moet de Hunze zich ongeveer 220 m westwaarts van het huidige Drentse Diep hebben bevonden en bereikte deze een diepte van ruim 5,5 m –NAP (figuur 3.6). Vermoedelijk vond er in de depressies al wat veenvorming plaats.

Atlanticum (ca. 8000 – 5000 BP)

In het Atlanticum, toen er verdere vernatting optrad, begon de beek zich geleidelijk op te vullen. De boorresultaten (zandige slibafzettingen in boorpunten 17 en 18) wijzen op condities van stagnerend water, dat waarschijnlijk slechts periodiek stroomde. Volgens de dateringen moet dit in ieder geval al in het Laat-Atlanticum aanwezig zijn geweest. Op de hogere en meest westelijk gelegen delen, waar de zandondergrond niet te diep lag, ontwikkelden zich elzen-en berkenbosjes. Het gemiddelde zeeniveau in het Hunzedal bij Pieterburen lag rond 5 m –NAP.[142] Naarmate de grondwaterspiegel verder steeg, werd er plaats gemaakt voor riet- en zeggegemeenschappen en bijbehorende veenvorming. Op de flanken van het beekdal waar de rivier vruchtbare omstandigheden creëerde, begon de ontwikkeling van bosveen, bestaande uit voornamelijk hout en wortels van de els. De boorresultaten doen het vermoeden wekken dat er tijdens het Laat-Atlanticum enkele geulen of andere depressies die verder westwaarts gelegen waren verland moeten zijn. De opvullingen (gyttja/detritus) onder in boring 9 zijn hier een indicatie voor. Het bosveen dat hierop is aangetroffen moet in een later en droger stadium van de verlanding gevormd zijn, maar wel onder voldoende voedselrijke condities.

Subboreaal (ca. 5000 – 2800 BP)

De hoofdgeul moet zich volgens de boorresultaten nog steeds ter hoogte van boring 18 hebben bevonden. De humeuze, zandige afzettingen die hier onderin het profiel aangetroffen zijn, duiden op een geringe stroomsnelheid gedurende het Laat-Atlanticum en het vroeg Subboreaal. De geringe stroomsnelheid hield vermoedelijk verband met de afname van het verhang in het Hunze- en het aansluitende getijdesysteem naar

[139] Woldring & Boekema in Nicolay, 62, 68.
[140] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 67.
[141] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 68.
[142] Idem, 68.

Pieterburen, wat door de beekdalopvulling tot stand gekomen was. De resultaten van de relatieve datering suggereren dat de veenvorming in het gebied van de Oeverpolder begonnen is in het Laat-Subboreaal. Dit is later dan de onderzoeken bij Midlaren en de Drentse Aa bij Kappersbult uitwijzen, waarbij veenvorming in het Atlanticum en soms zelfs reeds in het Preboreel begonnen was. Waarschijnlijk kwam de veenvorming in de Onner- en Oeverpolder al wel op gang in het Atlanticum, maar geeft de relatieve dateringen de periode aan waarin de veenvorming in ieder geval begonnen moet zijn.

De vegetatie ontwikkelde zich naar een natte beekdalvegetatie. Hierbij valt te denken aan soorten als riet (*Phragmites)* en grassen (*Carex).* Het veenpakket breidde zich steeds verder uit richting de Hondsrug en ook in verticale richting. De plaatselijke elzenbosjes verdwenen naar de hogere dalflanken. Hiermee ging de veenvorming over van bosveen naar riet-zeggeveen. In dezelfde periode bereikte de rivier zijn grootste diepgang en omvang: ca. 2 m diep en 50 m breed. De Hunze zou het best bevaarbaar zijn geweest gedurende deze periode.[143] De ijzerneerslagen die in de resultaten besproken zijn, zijn te verklaren door het sterk ijzerhoudende kwelwater dat de Hunze voedde. Zodra dit kwelwater in de beek met zuurstof, sulfide of carbonaat in contact kwam, sloeg dit neer als roest, pyriet of sideriet in de vorm van de korrelige brokjes die in de boringen zijn gevonden.[144]

De aanzienlijke laag gyttja/detritus die onderin de geulstructuur ter hoogte van boring 9 waar te nemen is, moet afgezet zijn in het beginstadium van een verlandingsmilieu, eveneens aan het eind van het Subboreaal. Vermoedelijk was deze geul toen al niet meer watervoerend, of bevatte in ieder geval stagnerend water waardoor de condities voor de vorming van het materiaal optimaal waren.

Het gegeven dat de veenvorming, mariene invloed en de verlanding relatief laat op gang zijn gekomen, kan daarnaast ook verklaard worden door het feit dat de pleistocene zandondergrond in het onderzoeksgebied van de Oeverpolder relatief hooggelegen is. Dit is ook gebleken uit paragraaf 3.2.

Subatlanticum (ca. 2800 BP – heden)

De laatste fase die de Hunze heeft gekend was een fase van toenemende verlanding en geringe watervoering. Gedurende het Subatlanticum was van de Hunze slechts een ondiepe, brede waterloop over. Volgens de chronostratigrafisce reconstructie uit tabel 3.3 ging de veenvorming echter nog door tot in het vroeg Subatlanticum ter hoogte van boorpunt 5.

De vorming van de kleilaag, die een groot deel van het onderliggende veen bedekte, begon volgens de reconstructie in de eerste eeuwen na de jaartelling (figuur 3.6).[145] Uit het onderzoek in Midlaren blijkt dat de vorming van deze kleilaag doorging tot in de vroege middeleeuwen.[146] Aangenomen wordt dat het dezelfde laag bruingrijze, zeer humeuze en kalkloze klei betreft van ca. 50 cm dik die bij de uitgevoerde boringen in de Oeverpolder is aangetroffen. De kruimelige structuur ervan is veroorzaakt door bodemvormende processen. Op de bodemkaart worden deze gronden aangeduid als weideveengronden (pVc) of koopveengronden (hVc). Dit kleidek is in dit onderzoek niet gedateerd of palynologisch onderzocht, maar vergelijkbaar onderzoek bij

[143] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 69.
[144] Ibidem.
[145] Vos, in Nicolay, 25; Stichting 400 jaar Veenkoloniën, 30.
[146] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay, 72.

Midlaren toonde aan dat hetzelfde kleidek ter plaatse zoetwaterdiatomeeën en enkele mariene diatomeeën bevatte. Hetzelfde onderzoek toonde aan dat er naast zoetwaterdiatomeeën tevens hoge waarden van de Dotterbloem in het pollendiagram zijn waargenomen, wat duidt op een volledig zoetwatermilieu.[147] De ondergrens van dit kleidek heeft een nogal grillig verloop. Dit zou te maken kunnen hebben met de compactie van de onderliggende veenlaag, als gevolg van het gewicht van dit kleipakket. Het maaiveldoppervlak van de kleilaag is daarentegen wel vlak. Dit duidt er wellicht op dat de kleisedimentatie langer heeft aangehouden dan de compactie van het veenpakket, waardoor de top van het kleidek naderhand is genivelleerd. Deze landschappelijke situatie is gedurende de ijzertijd en Romeinse tijd niet veel veranderd.

Vergelijking met andere studiegebieden

In de recent verschenen landschapsbiografie van de Drentsche Aa (Spek *et al.* red., 2015) behandelen Makaske *et. al.* de veenvorming in het dal van de Drentsche Aa, onder andere van de onderzoekslocatie Kappersbult, die aan de andere kant van de Hondsrug op hemelsbreed 4,5 km afstand van de boorraai in de Oeverpolder ligt.[148] In het veenpakket zijn ingesloten lenzen van zand, leem en venig zand gevonden, wat volgens de onderzoekers wijst op opvullingen van voormalige beddingen van de Drentsche Aa. Het gegeven dat deze opvullingen alleen met veen zijn omgeven, vrij smal (de onderlinge boorpuntafstand was soms maar 15 m) en scherp begrensd zijn duidt volgens de auteurs op een zeer geringe activiteit in de meandervorming. Dit zou te maken hebben met de lage stromingsenergie van de rivier.[149]

Overeenkomstige verschijnselen zijn ook in de boringen in de Oeverpolder teruggevonden. Op basis van het onderzoek bij Kappersbult zouden, gezien de vergelijkbare morfologie en nabije situatie van de twee locaties, dezelfde conclusies getrokken kunnen worden voor de gevonden zandlenzen in de profielen in de Oeverpolder. Oorzaak van de geringe activiteit van de rivier was het kleine verhang, de beperkte waterafvoer en de ligging van de bedding in het veen, waardoor er niet genoeg energie gegenereerd kon worden voor erosie- en sedimentatiedynamiek en dus actieve geulverlegging. Het lijkt erop dat de Hunze gedurende het overgrote deel van het Holoceen een slingerende beek geweest is en geen meanderende beek. Het zijn eerder de terreinvorm en andere factoren die de kronkels bepaald hebben dan het uitschuren door water. Een beek die bochten heeft hoeft niet per definitie een meanderende beek te zijn.[150]

Vandaag de dag wordt de waterstand op diverse plekken in het Hunzedal behoorlijk laag gehouden, waardoor de basisafvoer ook gedaald is. Hierdoor komt in de beek veel minder vaak een geulvullende (dat wil zeggen: de maximale afvoer die in de bedding past) afvoer voor met energierijke overstromingscondities die tot meandervorming kunnen leiden.[151] In het studiegebied van de Oeverpolder en Onnerpolder is de beek zelfs helemaal niet meer aanwezig, waardoor het verhaal van meanderen niet opgaat. Hier is slechts nog het gekanaliseerde en ingedijkte Drentse Diep aanwezig.

[147] Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstukken 3 en 4 van Vos, Woldring & Nicolay, in Nicolay, 2008.
[148] Makaske *et al.* in Spek *et al.*, 2015, 54-81
[149] Idem, 73.
[150] Maas, Makaske & Meijles in Spek *et al.*, 104.
[151] Idem, 102.

3.6 Discussie

Het doel van het booronderzoek was om de ontwikkelingsgeschiedenis van de Hunze gedurende het Holoceen globaal te beschrijven door middel van een dwarsraai boringen in een gebied waar meanderstructuren direct aan het maaiveld zichtbaar waren. Daarnaast is onderzocht of deze boringen in de ondergrond nog meanderstructuren konden lokaliseren die niet direct aan het maaiveld zichtbaar waren. Hierbij is gekozen voor handboringen met een edelmanboor en een guts die tot een diepte van 6 m reikte. Natuurlijk brengt het gebruik van deze boorgereedschappen en de beschrijvingsmethodiek enige beperkingen met zich mee. Zo blijft er altijd een zekere mate van subjectiviteit bij het beschrijven en interpreteren van de boorgegevens. Daarnaast zijn vervuilingen in de boorprofielen onoverkomelijk. Omdat in dit geval voor een groot deel beneden de grondwaterspiegel gegutst is, kwam het soms voor dat de guts zonder inhoud terug naar boven kwam of gaten bevatte. Hierdoor zijn niet alle boorgegevens even betrouwbaar gebleken. Om deze onzekerheden te vereffenen zouden in vervolgonderzoek meer boringen gezet moeten worden op een kleinere onderlinge afstand. Dit zorgt er voor dat er wellicht meer meanderstructuren getraceerd kunnen worden en dat hun omvang beter in kaart gebracht kan worden. Daarnaast moeten deze bij voorkeur C^{14}-gedateerd worden. Ook kunnen er aanvullende gegevens verzameld worden zoals kalkgehalte en korrelgrootte van de aangetroffen zandige sedimenten.

Voor dit onderzoek waren voor een consistente reeks C^{14}-dateringen onvoldoende financiële mogelijkheden voorhanden. Daarnaast zou het de vraag zijn of deze dateringen uitgevoerd konden worden binnen de beschikbare tijd voor dit onderzoek. Daarom is hier niet voor gekozen, maar is met behulp van de zeespiegelcurven een grove schatting gemaakt van de datering van de ondergrond. De resultaten uit de twee langlopende en grootschalige onderzoeken naar de Hunze nabij Midlaren en de Drentsche Aa nabij Glimmen zijn gebruikt om de globale dateringen te ondersteunen en te controleren.

Voor een meer gedetailleerd onderzoek naar de ontwikkeling van de Laat-Holocene Hunze zouden minder diepe boringen gezet moeten worden die op een kleinere onderlinge afstand meer details kunnen verschaffen dan het huidige onderzoek gedaan heeft. Ook een grotere dichtheid van de diepboringen zou meer informatie verschaffen over de omvang en exacte locatie van oudere meanderstructuren. Nader onderzoek kan daarop licht werpen. Bovendien zouden hier ook C^{14}-dateringen gedaan moeten worden. Dit zou voor verdere planvorming in het gebied uitkomst kunnen bieden, met name met het oog op beekherstel.

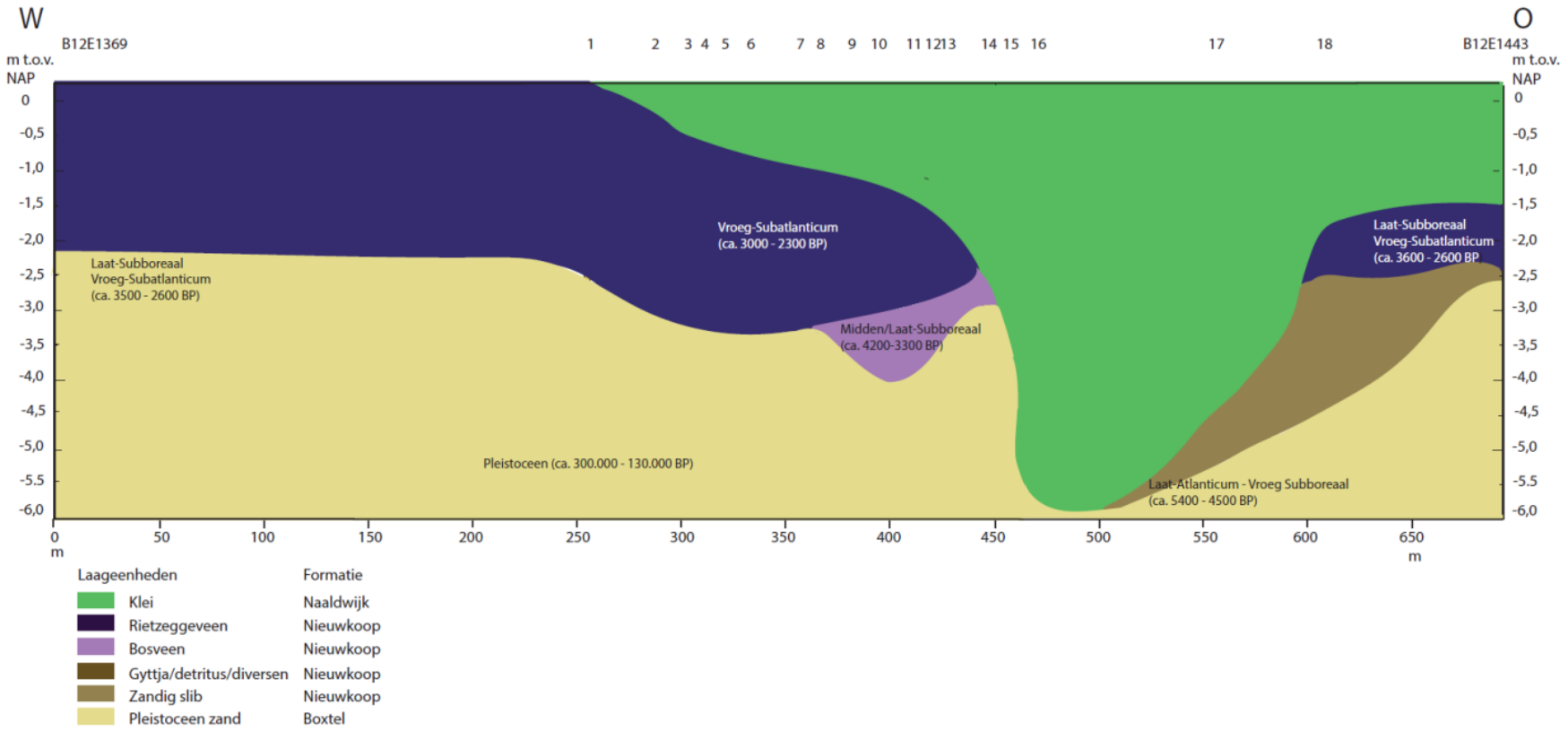
3.7 Conclusie

Het studiegebied is in hoofdlijnen opgebouwd uit drie fysisch-geografische landschapstypen die elk hun eigen ontstaanswijze kennen: 1. de hellingvoet van de Hondsrug; 2. de venige beekdalvlakte van de Hunze; 3. de meandergordel van de Hunze. De Hunze heeft zich in het Boreaal ingesneden in de onderliggende zandondergrond en opgevuld met zowel kleiige, zandige als organische sedimenten. De waterafvoer kende tijdens het Holoceen een fluctuerend karakter, waarbij de maximale waterafvoer het grootst is geweest tijdens het Boreaal-Atlanticum. Vanaf het Atlanticum begon de opvulling die zich voortzette tot begin Subatlanticum. Hierbij heeft zich in het Laat-Atlanticum bosveen ontwikkeld, gevolgd door nattere omstandigheden in het Subboreaal waarbij een metersdik riet- en zeggeveenpakket is ontstaan. Toen de zeespiegel verder steeg is tijdens de eerste eeuwen na de jaartelling een kleiige deklaag afgezet op het veen, die we nu aan het oppervlak vinden. Hoewel de zeespiegelstijging wel invloed gehad heeft in het

onderzoeksgebied, is de directe invloed van de zee beperkt geweest gedurende het Holoceen. Het onderzoeksgebied en daarmee ook de middenloop van de Hunze was dus een zoetwatergetijdegebied. Uit de relatieve datering kan daarnaast geconcludeerd worden dat de veenvorming in dit deel van het Hunzedal relatief laat begon: vanaf het Midden-Holoceen. De veenvorming werd hier voornamelijk bepaald door het toenemende neerslagoverschot.

In het veenpakket vonden we een enkele voormalige bedding van de Hunze, die herkenbaar zijn door kleiige opvullingen. De Hunze heeft gedurende het Holoceen een lage meanderactiviteit gehad en de rivier heeft zich dan ook niet actief verlegd. Het is dan ook onwaarschijnlijk dat we van 'meanderstructuren' mogen spreken. In plaats daarvan kunnen we beter van geulstructuren spreken. De geulstructuren zoals deze ingetekend zijn in figuren 3.1, 3.2 en 3.7 komen grotendeels overeen met de geulen die op basis van het booronderzoek zijn verondersteld. Dit duidt er op dat de dieperliggende structuren nog zichtbaar zijn aan het maaiveld. Bij boorpunt 18 moet tijdens het laat Atlanticum de hoofgeul gelegen hebben. Deze laagte is opgevuld met zandig slib gevolgd door detritus en/of gyttja wat duidt op een verlandingsmilieu ten tijde van het Midden-Subboreaal. Deze komt ook overeen met de ingetekende structuur in figuur 3.2 en bevindt zich op een afstand van 100 m van het Drents Diep, wat betekent dat dit overeenkomt met de uitspraak die in het onderzoek bij Midlaren gedaan zijn met betrekking tot deze geul.[152] Het booronderzoek kan voor het grootste deel de Holocene geulstructuren van het AHN dus bevestigen. Dit betekent dat de Hunze haar loop in het Holoceen vrijwel niet heeft verlegd en dat de structuren al voor die tijd aanwezig waren. In het Holoceen zijn eerdere beddingen enkel opgevuld en verland.

[152] Woldring & Boekema in Nicolay, 61.



Figuur 3.9 Schematisch chronostratigrafisch overzicht van de afzettingen in het Hunzedal

4. Het historische en actuele cultuurlandschap van de Onnerpolder tussen 1790 en heden

4.1 Inleiding

Nu weten we in hoofdlijnen hoe het natuurlijke landschap, in het bijzonder de Hunze, zich door verschillende processen in een lange geschiedenis ontwikkeld heeft. Dit natuurlijke landschap vormde de basis voor het landschap van de Onner- en Oeverpolder zoals dat er vandaag de dag nog bij ligt. In een laaggelegen, uitgestrekt en nat veengebied waren de condities zodanig dat het landschap vrijwel ontoegankelijk was voor mens en dier. De periodiek overstromende oevers van de Hunze droegen hier nog eens extra aan bij. We zullen in dit hoofdstuk uitzoeken hoe dit landschap in gebruik genomen werd door de mens in het verleden (met een nadruk op de 18e en 19e eeuw) en het heden. De relatie met de Hunze is hierbij onmiskenbaar. Zo heeft zij voor waterproblemen gezorgd, maar ze was tegelijkertijd van levensbelang voor de bodemkwaliteit en –vruchtbaarheid. De relaties tussen bodem, grondgebruik, verkavelingspatronen, veldnamen en waternamen, maar ook waterstaatkundige ingrepen die door de mens gedaan zijn, zoals de aanleg van dijken, sluizen, molens en waterwegen, zullen we in dit hoofdstuk onderzoeken. Welke patronen kunnen we hierin waarnemen? Wat zeggen deze patronen ons over de ontwikkeling van het cultuurlandschap? En wat is er tegenwoordig nog van terug te vinden in het gebied? Dit is als volgt geformuleerd in onderzoeksvragen, welke tevens de ruggengraat van dit hoofdstuk vormen:

Hoofdvraag: In hoeverre heeft de Hunze haar invloed uitgeoefend op bodem, landgebruik en waterstaat van de Onner- en Oeverpolder tussen 1790 en heden?

Deelvragen:

1. Welke landschappelijke ontwikkelingen tussen 1790 en heden zijn af te leiden met behulp van een historische kaartanalyse?
2. Welke relatie kan er gelegd worden tussen toponiemen, bodem, grondgebruik en waterstaat?
3. Welke waterstaatkundige ingrepen hebben in het gebied plaatsgevonden en in welke periode?
4. Welke historische elementen zijn nog zichtbaar in het huidige landschap?
5. Welke relatie hebben bovengenoemde cultuurlandschappelijke verschijnselen en ingrepen met het gedrag van de rivier de Hunze?

Methoden

Met behulp van de (historische) kaarten en bronnen is een observatie gedaan naar de ontwikkeling van het landschap in de periode 1790-heden (tabel 3.1). Hierbij is bijzondere aandacht besteed aan de ontwikkeling van verkaveling, grondgebruik en waterwegen. De bodemkaart 1 : 10.000 (herinrichtingsgebied Haren) en 1: 50.000 (gedigitaliseerde bodemkaart van Nederland in ArcGIS) en gedigitaliseerde kadastrale gegevens van grondgebruik en -bezit uit 1832 ondersteunen het geheel en vormen het uitgangspunt van de studie naar bodem, grondgebruik en verkaveling. De veldnamenkaart van Wieringa is hierbij gebruikt om de veldnamen te koppelen aan deze thema's. Deze namen zijn in ArcGIS ingevoerd. De dataset van HISGIS Groningen is bewerkt tot een grondgebruikskaart. Deze is vervolgens gecombineerd met de gedigitaliseerde bodemkaart (schaal 1 : 50 000) voor de analyse. Opgemerkt dient te worden dat het veldnamenproject van Wieringa uiteindelijk onvoltooid is gebleven. Daarom kan niet bevestigd worden dat de veldnamenkaart (figuur 4.12),

zoals deze verder in dit hoofdstuk gepresenteerd is, compleet en kloppend is. Bovendien zijn de veldnamen op de kaart niet exact aan een afzonderlijk perceel gekoppeld. Ze zijn zodanig gepositioneerd dat zij een verzameling percelen groeperen onder een bepaalde veldnaam. Vanuit 1832 gaan we steeds verder vooruit in de tijd op zoek naar meer gegevens over deze aspecten. Met de bronnen en literatuur die beschikbaar was, is geprobeerd een consistent beeld te schetsen.

Paragraaf 4.2 behandelt de ontwikkeling van het historische cultuurlandschap in de periode 1790 – 2015. Daarbij worden voornoemde deelonderwerpen aangesneden. Paragraaf 4.3 behandelt het huidige cultuurlandschap waar tevens een landschapshistorische relictenkaart gepresenteerd wordt die de landschappelijke relicten in het gebied aangeeft. In de laatste paragraaf worden de belangrijkste conclusies uit dit hoofdstuk getrokken.

Tabel 4.1 Overzicht van het in dit hoofdstuk geraadpleegde en bewerkte (historische) kaartmateriaal.

Kaart	Jaar/periode van uitgave of vervaardiging	Schaal	Kaartblad
Waterstaatskaart Geertsema	1910	1:50.000	6, 7
Veldnamenkaart Wieringa	Ca. 1970-1990	-	-
F.J.J. von Reilly	1791		635
Hottinger-atlas Groningen	1791-1794	1 : 14.000	24, 26
Atlas van Huguenin (TMK)	1820-1824	1 : 40.000	16, 24
Kadastrale Minuutplans Groningen	1832	-	
Topografische Militaire Kaart (TMK)	1850	1 : 50.000	7, 12
Chromotopografische Kaart des Rijks (Bonnebladen)	1908, 1914, 1927, 1935	1 : 25.000	97
	1909, 1917, 1934		98
	1899, 1903, 1912, 1913, 1926, 1935, 1943, 1946		115
	1903, 1915, 1927, 1935, 1949		116
Bodemkaart Nederland	1966	1 : 50.000	12 Oost Assen
Bodemkaart Nederland	1971	1 : 50.000	7 West Groningen
Bodemkaart Haren	1987	1 : 10.000	1
Bodemkaart Haren	1987	1 : 10.000	2
Bodemkaart Haren	1987	1 : 10.000	3
Bodemkaart Haren	1987	1 : 10.000	4
Geomorfologische kaart Nederland (GKN)		1 : 50.000	-

Voorgeschiedenis

Een korte schets van de achtergrond van het middeleeuwse landschap is onmisbaar voordat we verder gaan met de ontwikkelingen die zich in de 19e en 20e eeuw voor hebben gedaan. Deze achtergrond beslaat verschillende thema's, zoals ontginning, waterstaat en landgebruik.

Onnen wordt voor het eerst genoemd als 'Hunne' in een overeenkomst uit 1332 die betrekking heeft tot de aanleg van twee zijlen bij de Mude nabij Paddepoel en bij de Gronenberg, vandaag het industrieterrein van Groningen zuidoost.[153] Het gehucht was gelegen in het voormalige Drenterwolde, oorspronkelijk Drents gebied, en nadien sterk gekoloniseerd door de Ommelandse, Friese kolonisten. Dit is nog zichtbaar in de vele Friese relicten in de veldnamen, zoals Biks (een waternaam, half verfriest uit *Beki*, ook wel *Bitse* of *Bikse*).[154] De oudste essen worden gedateerd rond de 6e-8e eeuw na Chr.[155] Van het Drentse Aa-gebied is bekend dat de voorlopers van de esdorpen in de Romeinse Tijd en de vroege middeleeuwen doorgaans op de plek van de huidige essen lagen en zich door het landschap verplaatsten. Vanaf de 9e eeuw kwamen de dorpen op hun huidige plek te liggen, waarbij de essen geleidelijk gevormd werden.[156] Oorspronkelijk had Onnen twee essen.[157] Vermoedelijk bestond de nederzetting zelfs al in de Romeinse tijd (50 v. Chr. – 400 na Chr.).[158] In de vroege middeleeuwen groeide de nederzetting uit tot esdorp.[159] Onnen maakte, samen met Haren en de buurschappen Felland, Essen, Hoornschedijk en Dilgt, deel uit van de noordelijke marke van het Gorecht. De zuidelijke marke bestond uit de dorpen Noordlaren en Glimmen en de buurschap Harenermolen. Deze markegenootschappen waren oorspronkelijk de eigenaren van de nog onverdeelde veengebieden.[160]

Waarschijnlijk al in de 12e eeuw werden dijkjes aangelegd tegen het zoute en brakke water uit het noorden.[161] Dit was vooral mogelijk dankzij de ontginnings- en inpolderingsactiviteiten van de kloosters in die tijd.[162] Tevens boden ze de mogelijkheid om het slecht toegankelijke veengebied beter te ontsluiten. Onder deze dijkjes waren vermoedelijk ook de Noorder- en Zuiderhooidijk. Smit (1973) wijst al op de hoge ouderdom van deze dijken.[163] De oude agrarische samenleving van Onnen heeft haar landerijen in eerste instantie in de nabijheid en binnen het bedijkte complex ontplooid, van waaruit de omliggende veengebieden verder ontsloten konden worden. Dit blijkt onder andere uit de vele toponiemen die het gebied eigen zijn. De eerste grootschalige veranderingen in waterstaat zijn eind 14e eeuw rond de stad Groningen in gang gezet. Het Gorecht kwam in pacht van de stad in 1392 en in 1460 definitief door de aankoop van de bisschop van Utrecht.[164]

[153] Naarding 1953, 99. Joosting 1920, 97-98. Kooper 1939, 123.
[154] Naarding 1953, 99.
[155] Smit 1975, 67. We moeten hier wel rekening houden met enigszins gedateerde literatuur. Bovendien wordt in deze publicatie niet vermeld waar deze datering op gebaseerd is.
[156] Spek in Spek *et al.* red., 186.
[157] Versfelt 2003, 35.
[158] De Vries, 'Gorecht', via http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.
[159] De Vries, 2008, 155.
[160] Joosting 1920, 100, 101; De Vries via http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html
[161] De Vries, 2008, 155; Siekmans 1999, 76.
[162] Siekmans 1999, 76.
[163] Smit 1973, 86, 87.
[164] Elerie & Overdiep 1997, 28-29.

4.2 Het cultuurlandschap van de Onnerpolder in de 19e en 20e eeuw

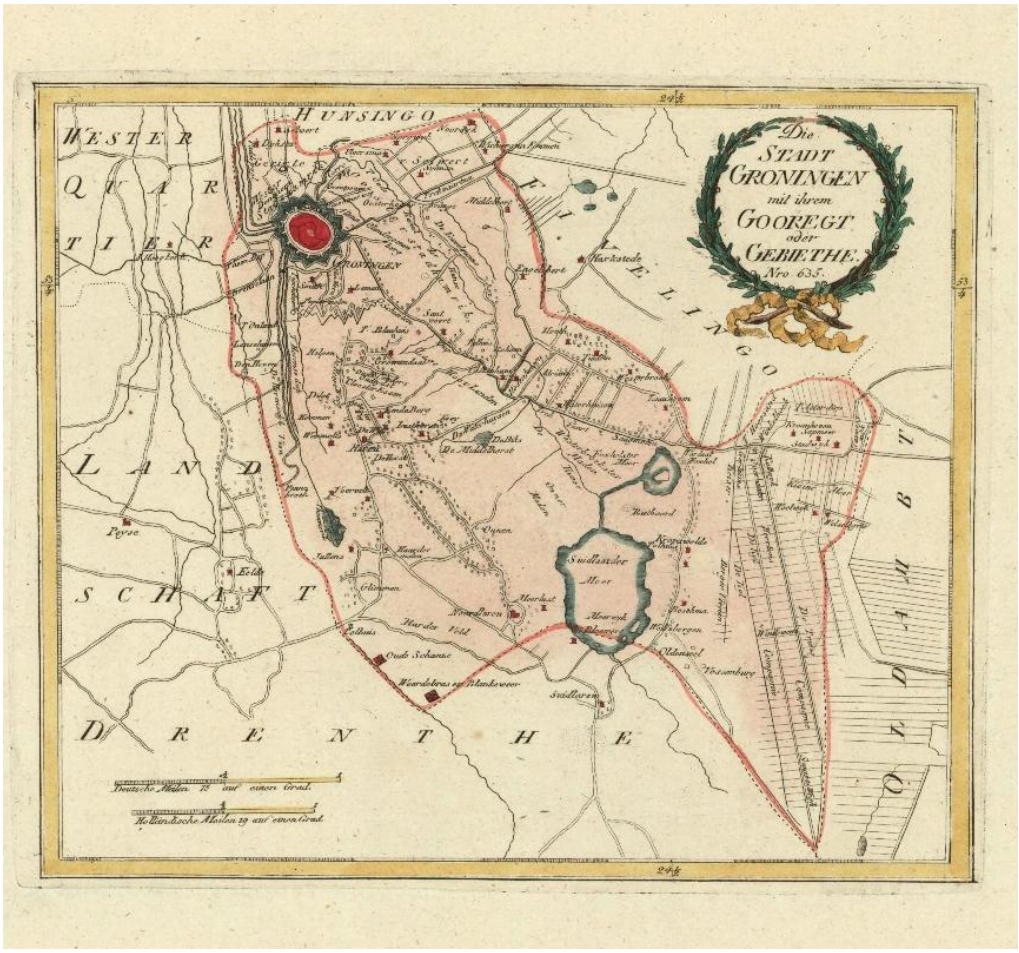
Historische kaartstudie 1790 – 1900

De historische kaartstudie is op basis van het in tabel 4.1 weergegeven kaartmateriaal tot stand gekomen.
De vroegst beschikbare kaarten waarop het Gorecht en Onnen zijn weergegeven, zijn onder andere die van Barthold Wicheringe (1616), Frederick de Wit (1650), Wilhelm en Frederik Coenders (1677/78), Theodorus Beckeringh (1781) en Krayenhoff (1823).[165] Deze kaarten hebben allen echter gemeen dat zij, door hun grote schaalniveau, een relatief klein gebied als de Onnerpolder in onvoldoende mate nauwkeurig weergeven. De kaartanalyse begint daarom bij de meer gedetailleerde kaart van het Gorecht van Franz Johann Joseph von Reilly (1791).[166] Hierop volgen de meer gedetailleerde Hottinger kaarten van Groningen uit de periode 1773-1794. Bij deze kaarten moet opgemerkt worden dat ze gedurende een periode van twintig jaar in vier fasen en door drie verschillende groepen militaire ingenieurs vervaardigd zijn. Dit brengt verschillen in tekenstijlen, in de wijze waarop terreindetails worden weergegeven en in de inkleuring met zich mee.[167] Verkaveling is op deze kaarten gegeneraliseerd; de exacte indeling was niet van belang voor militaire doeleinden. Wel bieden de kaarten een zeer gedetailleerd beeld van het laat 18e-eeuwse landschap. De atlas van Huguenin is in de periode 1819-1829 ontworpen voor militaire doeleinden, onder leiding van eerste luitenant-ingenieur W.U. Huguenin en was bedoeld als basis voor de bladen van de kaart van Krayenhoff (1823).[168] Dankzij het feit dat Huguenin gebruik kon maken van de Hottinger en de kadasterkaarten is een zeer gedetailleerd beeld tot stand gekomen.[169]

Kaart van het Gorecht door F.J.J. von Reilly (1791)

Ondanks dat de kaart van Reilly niet zo gedetailleerd is als kaarten van latere maak zijn er toch de volgende elementen waar te nemen (figuur 4.1). We zien dat een dijk ter plaatse van de huidige Waterhuizerweg aanwezig is. Het lijkt er daarnaast op dat een van de huidige hooidijken ook is ingetekend. Vermoedelijk is dit de Zuiderhooidijk, aangezien de vorm ervan overeenkomt met die op de navolgende kaarten. We zien tevens dat de Onner Maden aangeduid zijn op de kaart evenals de Biks, de Middelhorst, en de Hunze. Ook het Foxholstermeer is ingetekend en staat op de kaart in verbinding met de Hunze en het Zuidlaardermeer. Op de kaart is ook het Schuitendiep te zien. Verkavelingspatronen en sloten zijn niet ingetekend op de kaart.

[165] Idem, 19.
[166] Zie digitale collectie Universiteitsbibliotheek RuG. Raadpleegbaar via: http://facsimile.ub.rug.nl/cdm/compoundobject/collection/Kaarten/id/1640/rec/8, op 19-08-2015.
[167] Versfelt 2003, 67.
[168] Versfelt & Schroor 2005, 9.
[169] Idem, 30-32.



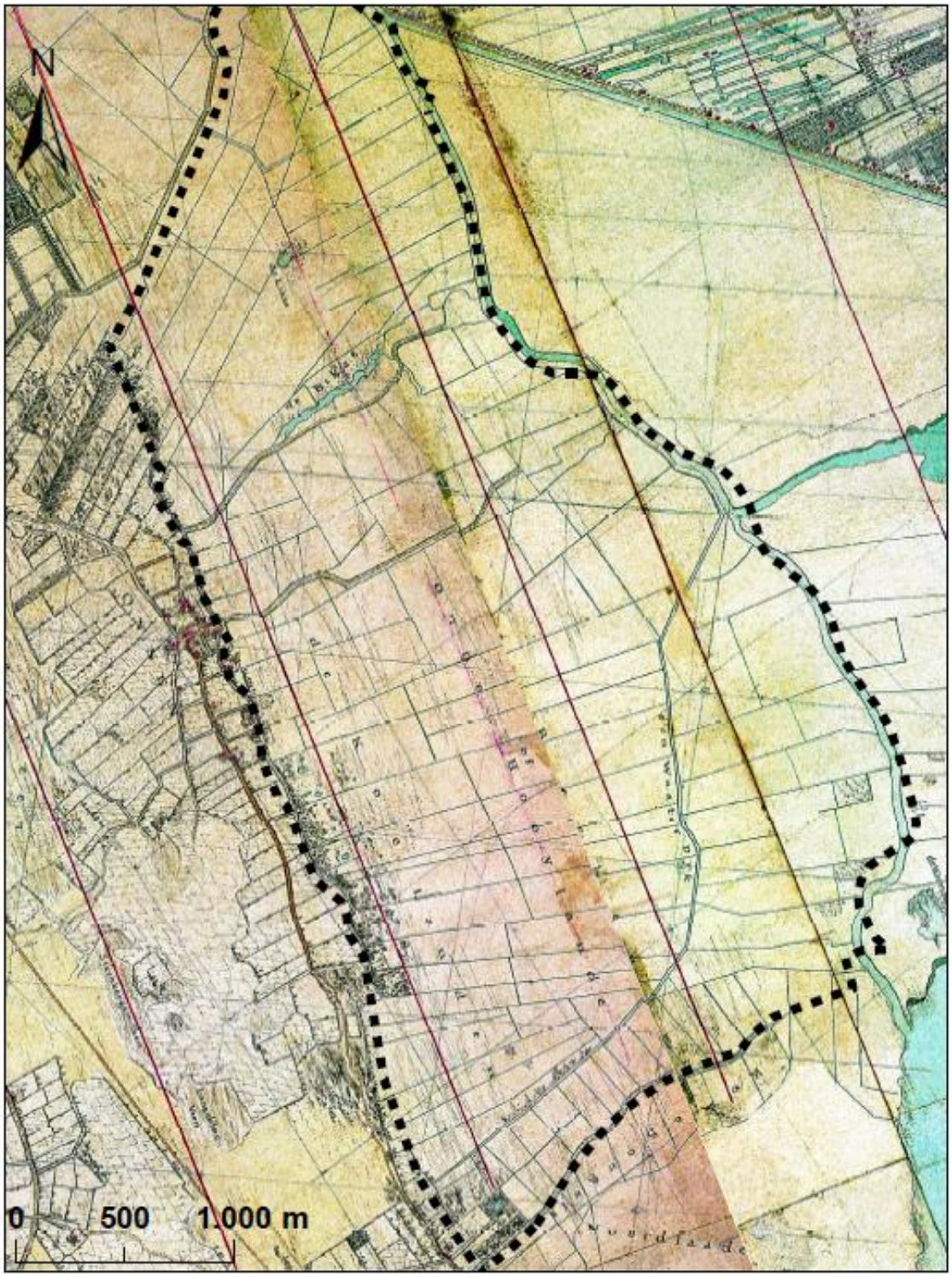
Figuur 4.1 Kaart van het Gorecht van F.J.J. von Reilly (1791) (Bron: digitale collectie universiteitsbibliotheek RuG. Beschikbaar via: http://facsimile.ub.rug.nl/cdm/compoundobject/collection/Kaarten/id/1640/rec/8, op 19-08-2015.

Hottinger-kaart (ca.1791-1794)

De Hottinger Atlas van Groningen (figuur 4.2) is de eerste betrouwbare en gedetailleerde kaart van het gebied. De kaart laat ook het landgebruik zien. De Biks is op deze kaart aangeduid als 'Bikse' en iets noordelijker bevindt zich een kleiner water: 'de Likse'. De Noorder- en Zuiderhooidijk, Waterdijk en de Osdijk zijn op deze kaart ingetekend. Daarnaast is de Haarder Hooidijk (Waterhuizerweg) te zien. Op deze kaart worden tevens voor het eerst de belangrijkste hoofdstructuren en grenzen van het gebied weergegeven. Vermoedelijk zijn dit de belangrijkste kavelgrenzen. Het grootste deel van deze structuren is strookvormig en in oost-westelijke richting georiënteerd. In het oostelijke deel van het gebied, in een smalle zone noord-zuid langs de Hunze, worden de vormen anders ten opzichte van het overgrote deel van de kavelstructuren. Hier zijn ze onregelmatiger gevormd en volgen soms zelfs oude Hunzemeanders, wat onder andere te zien is aan het eind van de Noorderhooidijk. Ook het gebied tussen de twee hooidijken vertoont een afwijkend verkavelingspatroon. Over het algemeen zijn de percelen hier wat groter en blokvormig. Direct langs de Koelandsdrift in het westen is een zone waar kleine plasjes en bosschages zijn ingetekend. Dit is dezelfde zone als die op de toponiemenkaart aangegeven wordt met De Vennen. Vermoedelijk zijn dit de voormalige binnenvenen die zich gevormd hebben aan de voet van de Hondsrug.[170] Op bodemkaart is deze plek gelegen

[170] Molenaar, 31.

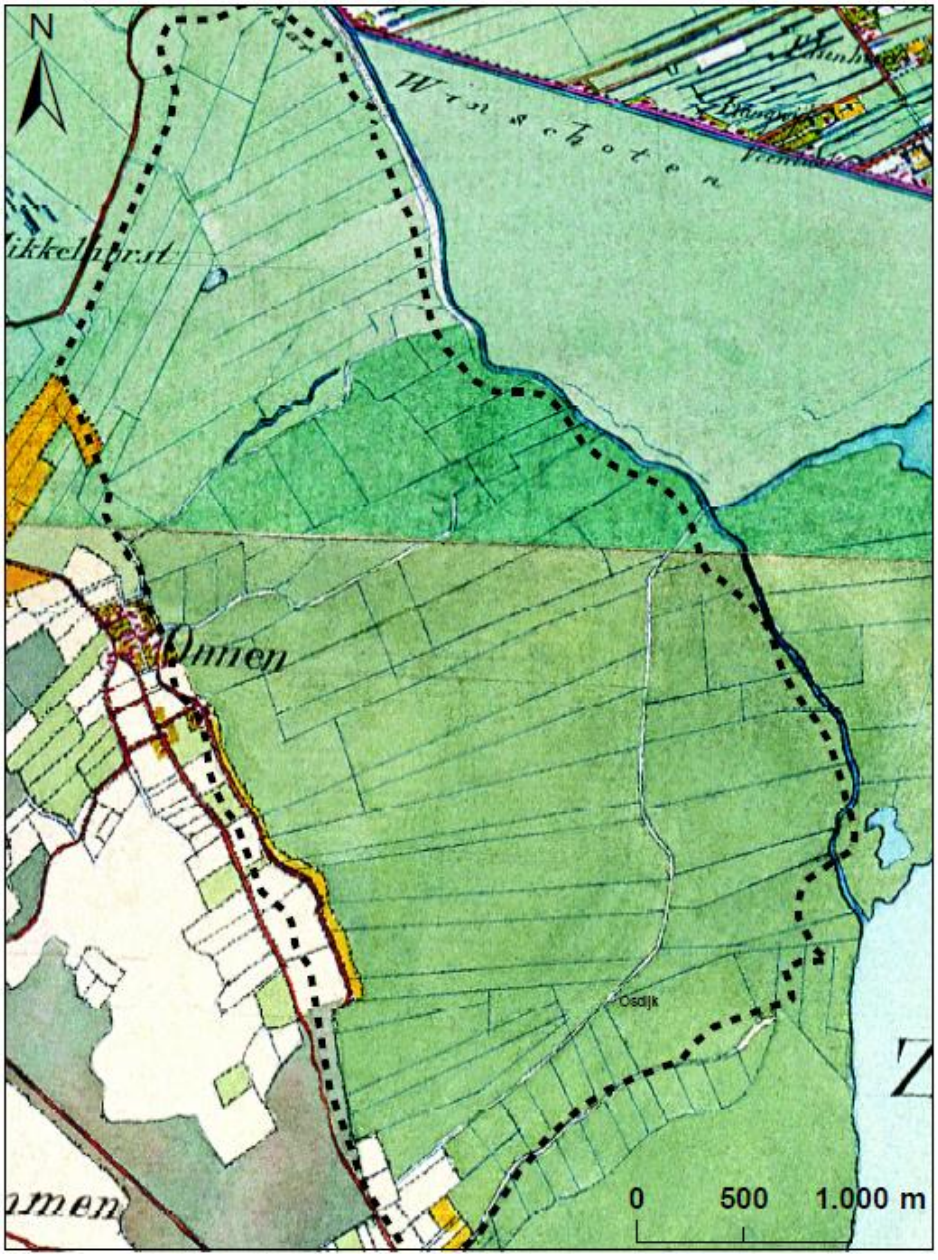
op de grens van de laarpodzolgronden naar de madeveengronden, wat dit vermoeden niet lijkt te bevestigen. Enkele veldnamen komen op deze kaart al voor, namelijk de ‘Hooylanden’ en ‘Koelanden’.



Figuur 4.2 Uitsnede van de Hottingerkaarten van Groningen (1791-1794) , kaartbladen 24 en 26 (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap; en Versfelt 2003).

Militaire Topografische kaart van Huguenin (1820-1824)

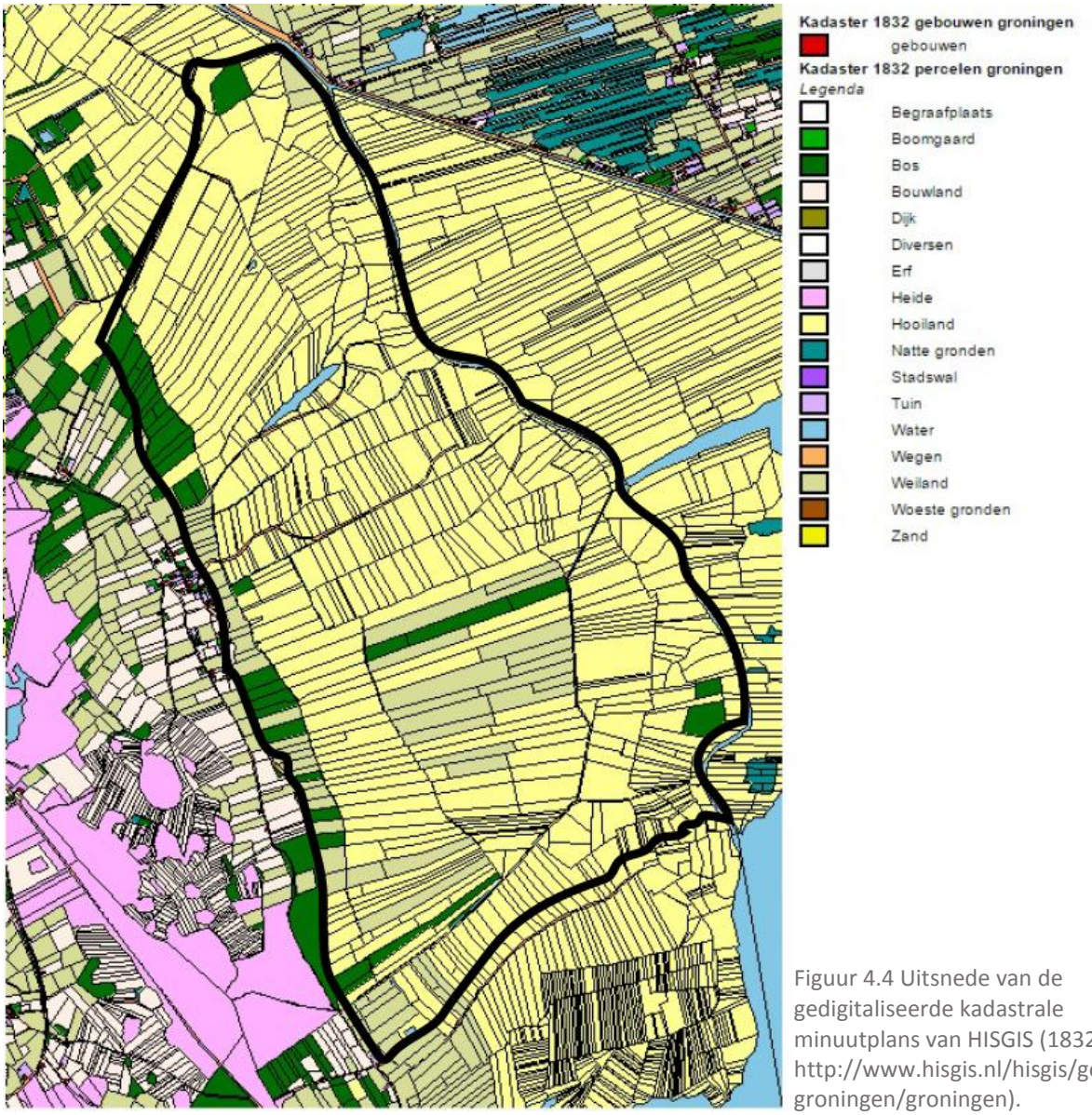
Op de Militaire Topografische kaart van Huguenin (figuur 4.3) is ten opzichte van de Hottinger-kaart niet wezenlijk iets veranderd. De voornaamste veranderingen zien we in de percelering van de kavels ten zuiden van de Zuiderhooidijk. Sommige percelen lijken te zijn opgedeeld in twee kleinere percelen. In de Oeverpolder is het tegengestelde aan de hand: daar zijn enkele kleinere percelen samengevoegd tot grotere percelen. Dit zou echter ook kunnen liggen aan de vervaardiging van de kaart. De kaart geeft verder geen informatie over veldnamen. Opvallend is het kleurverschil in het groen tussen het meest noordelijke deel van het onderzoeksgebied en het zuidelijke deel onder de Biks op het bovenste kaartblad (blad 16). Mogelijk heeft dit te maken met een verschil in landgebruik. De legenda van de atlas geeft hier echter geen uitsluitsel over.



Figuur 4.3 Uitsnede van de kaarten van Huguenin (ca. 1819-1829) , kaartbladen 16 en 24 (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap; en Versfelt 2005).

Kadastrale minuutplans (1832)

Op de kadastrale minuutplans van 1832 worden voor het eerst in hoge mate van detail gebouwen, percelen, waterwegen en andere grenzen aangegeven (figuur 4.4). Bovendien werd hierbij ook informatie over landgebruik, eigenaar, inhoudsgrootte en opbrengst van de percelen beschikbaar. Vergelijking met de voorgaande kaarten leert al snel dat niet al het kaartmateriaal de werkelijkheid even goed representeert. Op onderstaande afbeelding zien we een hogere mate van detail in de verkaveling. Het patroon blijkt veel kleinschaliger dan op voorgaande kaarten werd weergegeven. Het verschil in oriëntatie, ligging en vorm van de percelen is in verschillende delen van de polder anders. Zo is er aan de oevers van het Drentse Diep te zien dat de kavels een onregelmatig patroon hebben en op sommige plekken voormalige geulen lijken te volgen. Het landgebruik in de polder bestaat voornamelijk uit weiland, hooiland en bos. Hier wordt in de volgende sectie nader op ingegaan.



Figuur 4.4 Uitsnede van de gedigitaliseerde kadastrale minuutplans van HISGIS (1832) (Bron: http://www.hisgis.nl/hisgis/gewesten/groningen/groningen).

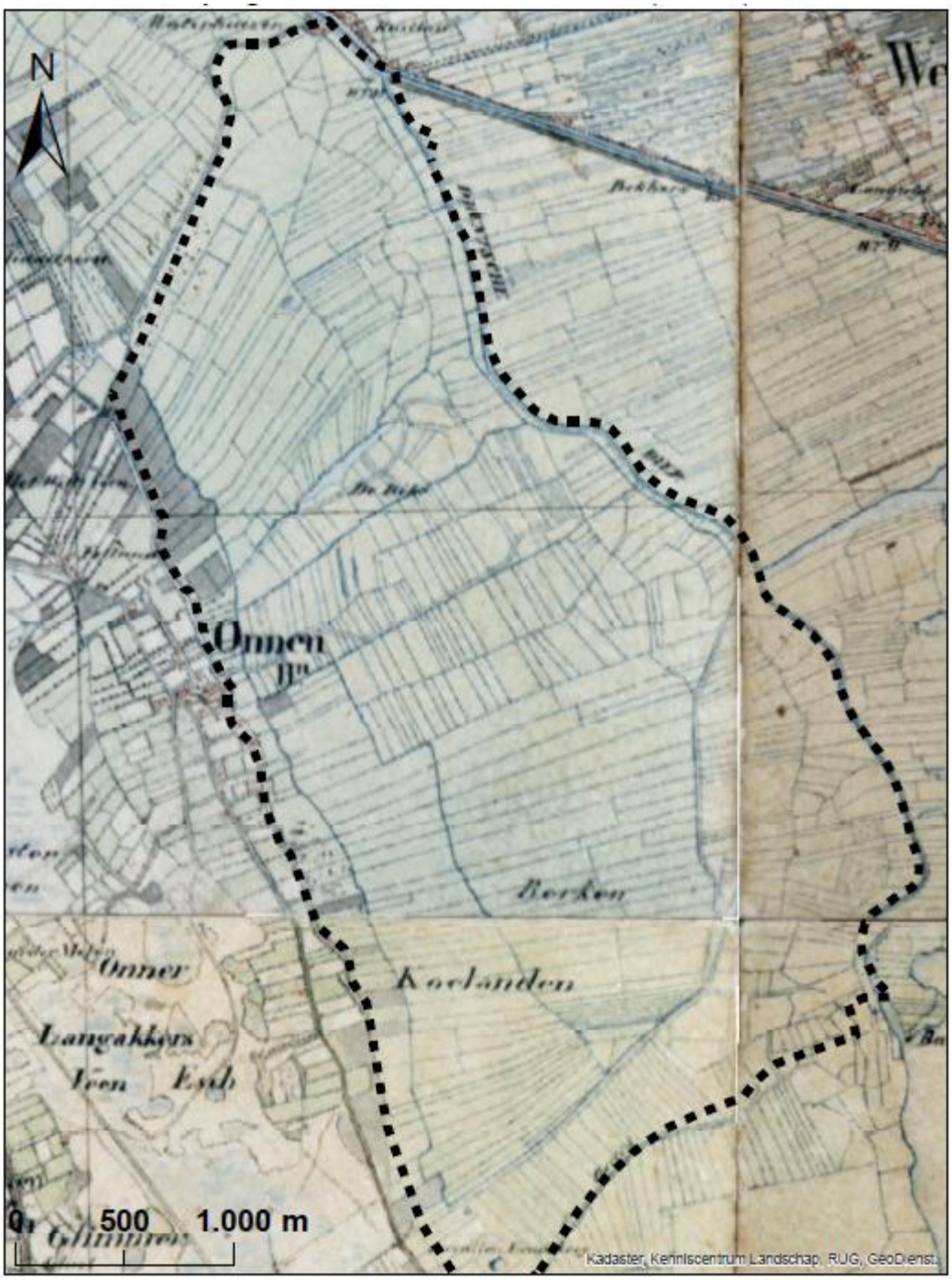
Topografische Militaire Kaart (TMK, 1850)

Wat direct opvalt is het verschil in verkaveling ten opzichte van de kaart van Huguenin (figuur 4.5). Er zijn meer percelen ingetekend met een grotere mate van detail en bovendien een kleinschaliger patroon. Dit betekent niet dat de structuren die op het kaartbeeld van 1850 staan weergegeven nog niet aanwezig waren in het landschap in de vroegere perioden. De technieken van opmeting waren vermoedelijk sterk verbeterd, waardoor er meer details weergegeven konden worden die eerder nog niet op de kaartbeelden verschenen. Langs de Hunze is duidelijk een zone percelen te onderscheiden die onregelmatiger van vorm zijn en veelal een bochtig karakter hebben. In het meest noordelijke puntje van het onderzoeksgebied, bij Waterhuizen, zijn de percelen groter en onregelmatig. De Oeverpolder vertoont een wirwar van percelen met een veelal oost-westelijke oriëntatie. Hier zijn zelfs een aantal percelen met bebossing. De gebieden aangeduid met 'Berken' en 'Koelanden' vertonen een vrij consequent strookvormig kavelpatroon dat oost-west georiënteerd is. Opvallend is de plotselinge noord-zuidoriëntatie van de percelen in het midden van het kaartbeeld, tussen en net buiten de twee hooidijken. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de richting waarin de ontwatering geschiedde. In het midden van de Onnerpolder is dit loodrecht op de ontwateringssloten die oost-west aangelegd zijn. In de omringende gebieden zijn de ontwateringssloten noord-zuid gelegen waardoor de percelen vanzelfsprekend oost-west zijn aangelegd.

Wat verder opvallend is, is de toegenomen weergave van sloten. Van noord naar zuid loopt een tochtsloot. Deze bestaat uit twee op elkaar aansluitende sloten die evenwijdig aan de Koelandsdrift lopen. Iets meer richting het oosten is een parallelle sloot aangelegd, welke op de kaart van Geertsema als de Barkentilsloot is aangeduid (figuur 4.9). We zien tevens de aanleg van de Korte en Lange Liksensloot en de Molensloot .[171] De aanleg van de Molensloot was waarschijnlijk onderdeel van de voorbereidingen voor de bouw van watermolen De Biks in 1857.[172] Op het kaartfragment wordt er ter plaatse nog geen molen aangeduid. Langs het voormalige Schuitendiep zien we wel enkele keren de letters WTM (windmolen) terugkeren.

Wat op de vorige kaartbeelden aangeduid was als Hunze of helemaal niet benoemd was, heet op dit kaartbeeld het Drentsche Diep (in het vervolg aangeduid als Drents Diep). Naar het lijkt is het Drents Diep in deze situatie voor het eerst met kaden omgeven, die vanaf de Waterdijk zijn doorgetrokken tot een afwateringssluis in het noorden van de polder, net ten zuiden van de kruising met de spoorweg. De Bikse is verbasterd tot Biks. De Likse is nog aanwezig op het kaartbeeld. Beide namen duiden op een natuurlijke waterloop, vaak van mindere betekenis dan een rivier.[173] Op het punt waar het Schuitendiep en Drents Diep samenkomen staat een watermolen. Wat landgebruik betreft is het overgrote deel van de polder in gebruik als hooiland. Een smalle zone langs de flank van de Hondsrug is vooral in gebruik als bosland. Een ander opvallend fenomeen zijn de petgaten die bij de Zuiderhooidijk te vinden zijn, vermoedelijk ontstaan door laat 19^{e}-eeuwse veenontginningen.

[171] Op de TMK in figuur 4.4 worden de sloten nog niet bij naam genoemd. De naam is van de waterstaatskaart van Geertsema afgeleid, zie figuur 4.8.
[172] Bunskoeke, 1984, 18.
[173] Schönfeld 1955, 142-143.



Figuur 4.5 Uitsnede van de Topografische Militaire Kaart (ca. 1850), kaartbladen 7 en 12 (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap).

Bonnebladen

Van de Bonnebladen zijn meerder versies beschikbaar. Het gebied bestrijkt 4 kaartbladen van verschillende jaartallen (zie ook tabel 1.1). De vroegste versie is uit 1899 (kaartblad 115) en de laatst gekarteerde versie komt uit 1949 (kaartblad 116). Aan de hand van de beschikbare kaartbladen is een vijftal perioden onderscheiden voor de analyse: 1899-1909, 1913-1917, 1934-1935 en 1943-1949. De perioden rond 1926 en 1935 zijn niet meegenomen in de analyse omdat van kaartblad 115 (het kaartblad waarop het grootste deel van de Onnerpolder wordt weergegeven) geen versie is uitgebracht. Landschappelijk zijn in deze perioden subtiele veranderingen merkbaar.

Periode 1903-1909

Het verkavelingspatroon ten opzichte van 1850 is in wezen niet veel veranderd (figuur 4.6). In de zone tussen de twee hooidijken heeft het petgatencomplex zich uitgebreid. Rondom de Mansloot zijn enkele percelen samengevoegd tot grotere percelen ten opzichte van de TMK. Langs de Waterdijk is een tweede complex met veenputten te vinden. De Noorderhooidijk draagt de naam Zuurdijk. Verder zijn er nog enkele nieuwe veldnamen toegevoegd, zoals Zuurveld en de Groene Polder wat op de veldnamenkaart (figuur 4.12) is aangeduid als de Waterhuizen. Zuur zou hier zowel zuur als een samentrekking van zuid kunnen zijn. Gezien de ligging van de Noorderhooidijk zou zuid geen logische term zijn. Zou het te maken kunnen hebben met een overdracht van de dijk naar de gemeente Haren, maar dit is van latere datum (vanaf 1934).[174] Voor de Zuurvelden is de betekenis zuid echter wel aannemelijk, gezien ze relatief zuidelijk in de Onnerpolder gelegen zijn. De Groene Polder is hier tevens met kaden omgeven, waardoor deze geïsoleerd is geraakt van de Onnerpolder. Buiten de hooidijken zijn moerasachtige en drassige plekken te vinden, met name ten zuiden van de Waterdijk en ten noorden van de Biks. Een nieuwe weg, de Koelandssteeg, is aangelegd die de kavels in de Berken ontsluiten. In de Oeverpolder zijn een tweetal kaden aangelegd. Eén hiervan is voorzien is van een draaibrug en een duiker. We zien ook diverse waterstaatkundige werken op de kaart aangeduid, zoals duikers, vonders (loopplank over een sloot), diverse soorten bruggen (voornamelijk van hout, draaibrug) en sluizen. Een tweede watermolen is gesitueerd waar de Biks in contact staat met de Hunze. Op de kaart is daarnaast te zien dat de Haardijk (Waterhuizerweg), beide hooidijken, de Waterdijk en de Osdijk, omsloot zijn. Samen met de eerder genoemde noord-zuid lopende tochtsloot maakt dit de Onnerpolder tot een waterstaatkundig geïsoleerd geheel.

[174] Drents Archief: II.A.4 Aankoop, inv.nr. 33.

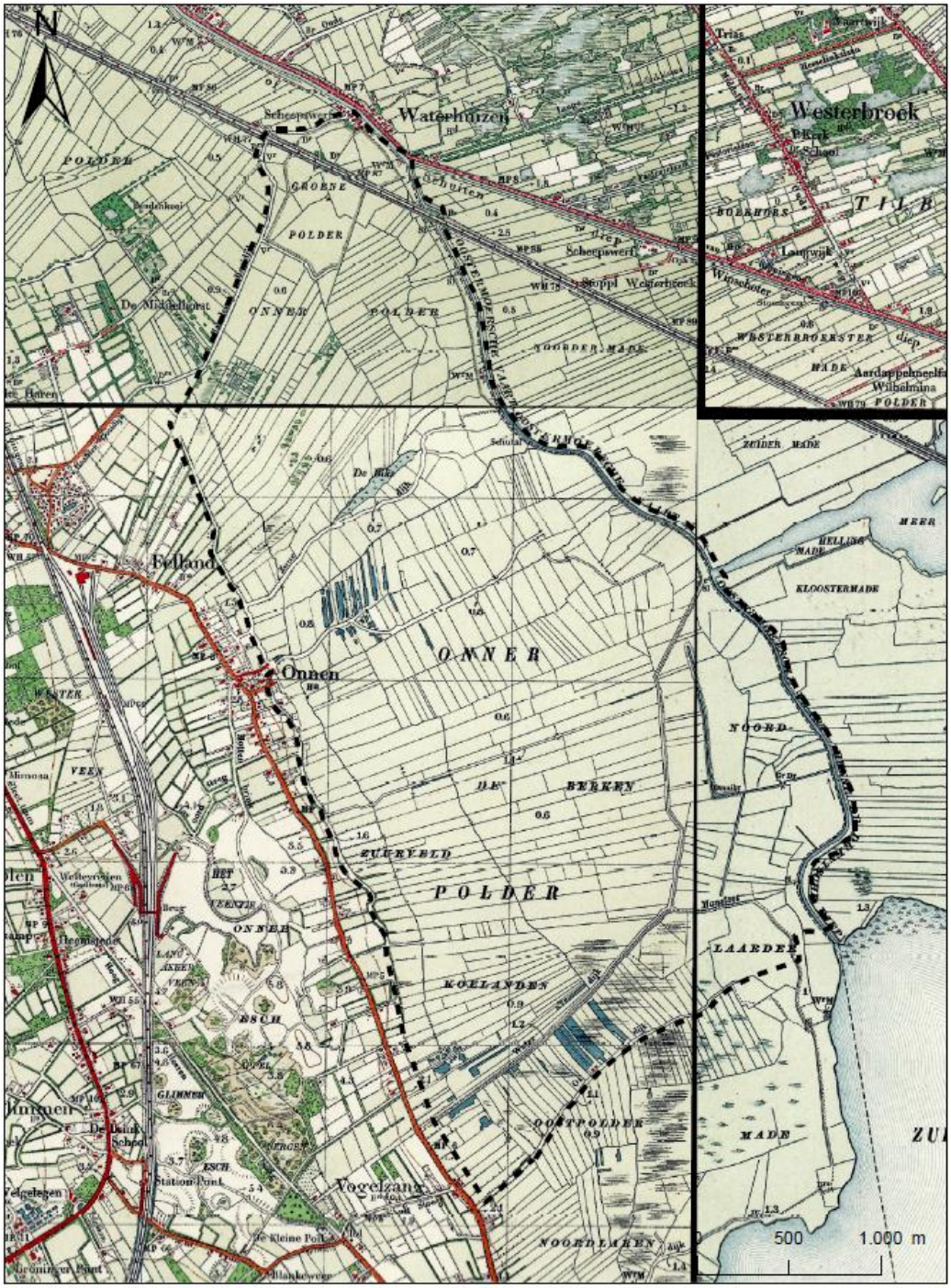


Figuur 4.6 Uitsnede van de Bonnebladen (periode 1903-1909), kaartbladen 97, 98, 115 en 116 (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap).

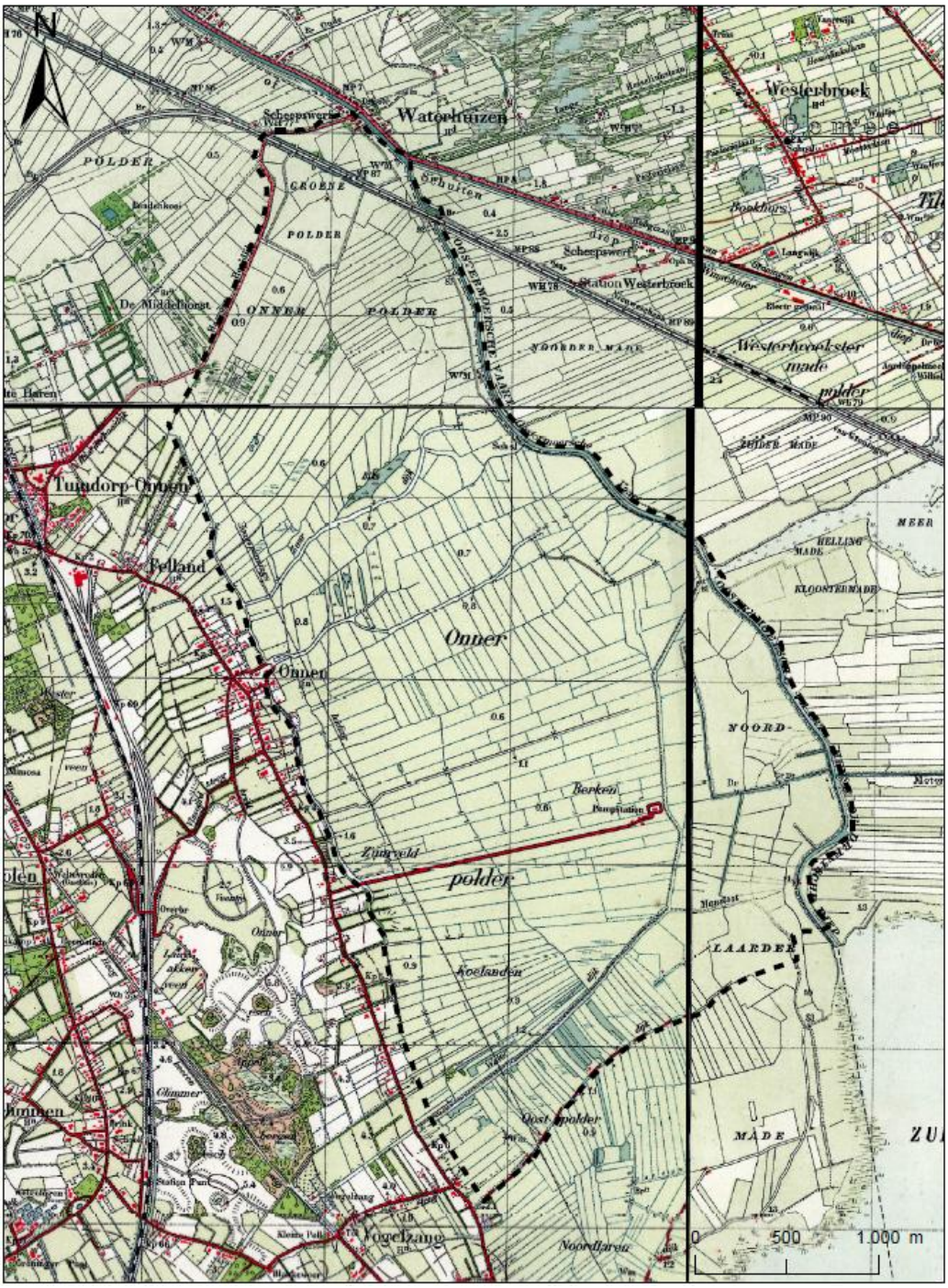
Periode 1913 -1949

Opvallend is dat bij bestudering van de Bonnebladen uit de voornoemde jaartallen nauwelijks landschappelijke veranderingen te zien zijn (Figuur 4.7 en 4.8). Dit is onder andere te verklaren door het feit dat dit gebied nooit aan ruilverkaveling onderhevig is geweest.[175] In het noorden van de Onnerpolder zijn verschillen in het verkavelingspatroon waar te nemen. Ten opzichte van de situaties 1900 en 1915 zijn enkele percelen in het uiterste noorden samengevoegd. Verder zijn de petgatcomplexen tussen de Waterdijk en de Osdijk op het kaartbeeld verschenen. Uit archiefgegevens is gebleken dat in de Onnerpolder in het begin van de 20e eeuw nog veen werd afgegraven, wat een verklaring kan zijn voor het ontstaan van de complexen. Op de kaartbladen van de periode 1943-1949 is het pompstation aangelegd met bijbehorende weg om het pompstation te ontsluiten.

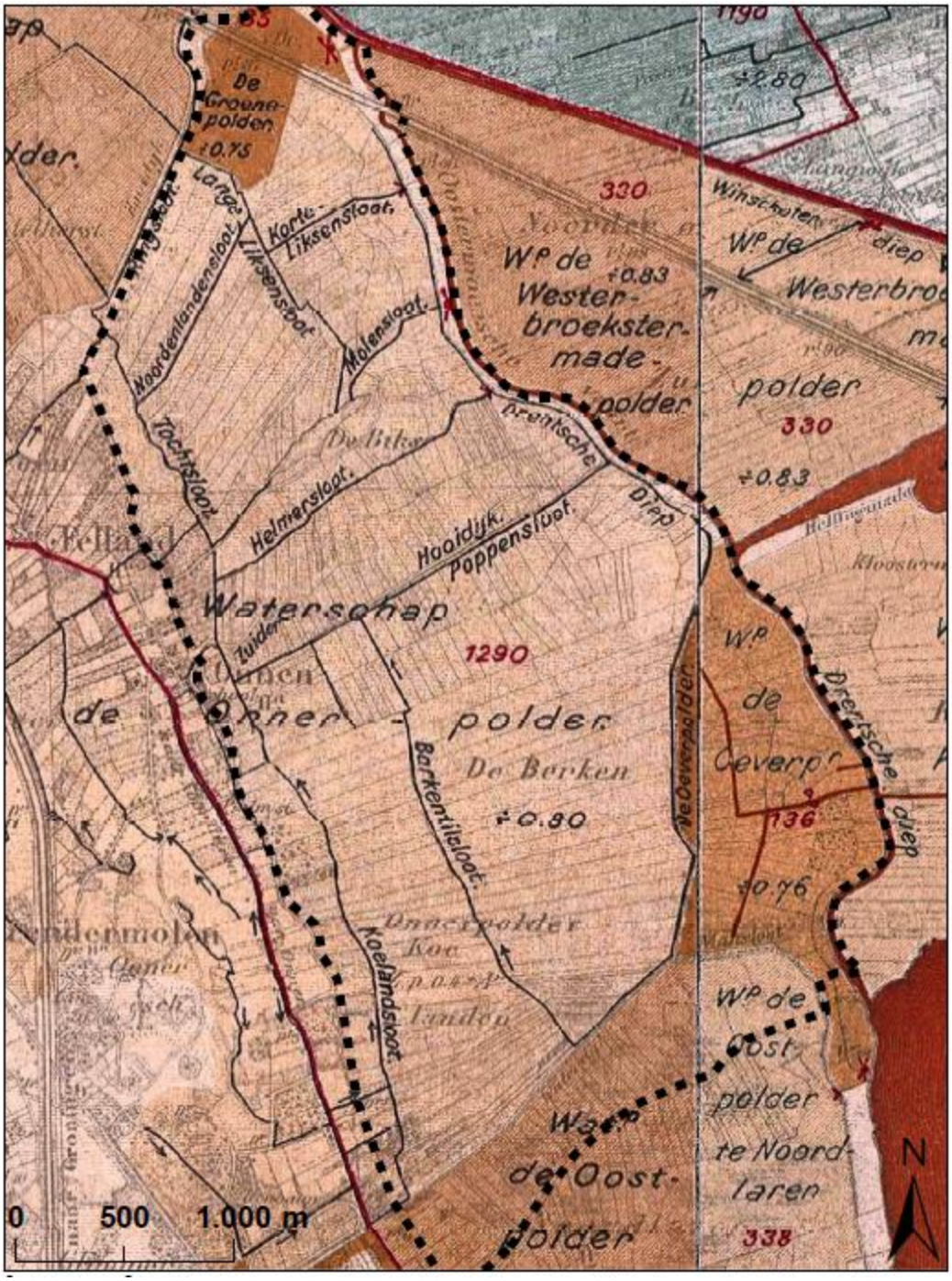
[175] Mondelinge mededeling van Ing. J.K. Berends te Groningen, 1 september 2015.



Figuur 4.7 Uitsnede van de Bonnebladen (periode 1913-1915), kaartbladen 97, 98, 115 en 116 (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap).



Figuur 4.8 Uitsnede van de Bonnebladen (periode 1913-1945). Hier zijn kaartbladen van verschillende jaartallen gecombineerd (blad 97, blad 98, blad 115: 1943; blad 116: 1949) omdat niet alle vier de kaartbladen beschikbaar zijn voor alle jaartallen (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap).



Figuur 4.9 Uitsnede van de waterstaatskaarten van Geertsema (ca. 1910), kaartbladen 6 en 7 (Bron: Geertsema, 1898).

Bodem, landgebruik en verkavelingspatronen

De dataset van HISGIS geeft onder andere het grondgebruik en –bezit in 1832 weer. Daarnaast geeft de dataset verkavelingspatronen aan. Deze informatie kan ons inzicht bieden in de eventuele relaties die te vinden zijn in landgebruik met bodem en verkavelingspatronen. Figuur 4.10 presenteert de kaart van het grondgebruik in relatie tot bodemsoort. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de dominante soorten landgebruik, het aandeel dat dit inneemt van het totale oppervlak en de dominante bodemsoort. Aangenomen wordt dat de huidige bodemkaart ook representatief is voor de bodemgesteldheid in 1832. Dit wordt aangenomen op basis van het tijdsbestek waarin een bodem doorgaans gevormd wordt (vaak vele duizenden jaren) en hoe oud de meeste Nederlandse bodems zijn: maximaal 10.000 – 15.000 jaar, relatief jonge bodems waarvan de bodemvorming vaak in een beginnend stadium is.[176] De grondwatertrap is echter niet representatief voor de situatie van 1832 omdat het waterpeilbeheer van het moment van de vervaardiging van de bodemkaart (in dit geval 1973) niet vergelijkbaar is met die in 1832.

De Onnerpolder kent een viertal landgebruikstypen, welke allen agrarisch van aard zijn. Met bos en bouwland wordt verondersteld dat duidelijk is wat hiermee wordt bedoeld. Hooiland houdt in het gebruik van het land voor de productie van gras, dat gedurende het oogstseizoen meerdere malen van het land gehaald werd om gevoerd te worden aan het vee. Weiland werd gebruikt om het vee zelf in te laten weiden. Het oppervlak van het onderzoeksgebied is totaal 9394 ha. Het grootste deel van het gebied was in 1832 in gebruik als hooiland. Het overgrote deel van de hooilanden is gelegen in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied op de koopveengronden, en deels op de madeveen- en weideveengronden.

Tabel 4.2 Landgebruik gerelateerd aan de dominante bodemsoort en het aandeel dat het type landgebruik heeft in het totale oppervlak.

Landgebruik	% van totale gebied	Dominante bodemsoort
Bos	2	Laarpodzolgronden Moerige podzolgronden
Bouwland	5	Hoge bruine enkeergronden Moerige podzolgronden
Hooiland	75	Koopveengronden Madeveengronden Weideveengronden
Weiland	6	Hoge bruine enkeerdgronden Moerige podzolgronden Veldpodzolgronden
Overig	12	-

[176] Jongmans *et al.* 2014, 32.

Bos- en bouwland

De percelen die vooral in gebruik zijn voor bos zijn over het algemeen gelegen op de flank van de Hondsrug, op de zandige, hogere gronden: de moerige podzolgronden, de veldpodzolgronden en de laarpodzolgronden. Hetzelfde geldt voor de bouwlanden, welke geconcentreerd zijn rond het dorp Onnen. Deze zijn tevens gelegen op de esgronden, de zogenaamde hoge bruine enkeerdgronden. Deze gronden zijn vanwege hun goede ontwatering (grondwatertrap VI) geschikt voor bouwland.[177] De laarpodzolgrond kenmerkt zich door een matig dikke humushoudende bovengrond, die is ontstaan door eeuwenlange bemesting met potstalmest.[178] De ondergrond bestaat vaak uit leemarm en zwak lemig fijn zand of lemig fijn zand. Doordat deze gronden relatief hooggelegen zijn door hun ligging op de flank van de Hondsrug zijn dit goed ontwaterde gronden (grondwatertrap V, VI en VII). Dit bood geschikte omstandigheden voor bosvegetatie. De hoge bruine enkeerdgronden zijn vergelijkbaar van aard en worden enkel aangetroffen op de essen van Onnen en Essen. Deze bodem valt onder de zogenaamde eerdgronden die ontstaan zijn door menselijke activiteit. De bruine aanduiding wordt gebruikt omdat het ca. 70 cm dikke mestdek bruin van kleur is. Er worden ook zwarte mestdekken onderscheiden. Dit kleurverschil is toe te schrijven aan het verschil in herkomst van het strooisel dat in de potstallen gebruikt werd.[179] De moerige podzolgronden bevatten een moerige bovengrond dunner dan 40 cm. Plaatselijk is deze vermengd met zand of klei. Binnen 120 cm wordt nog keileem aangetroffen.

Hooi- en weiland

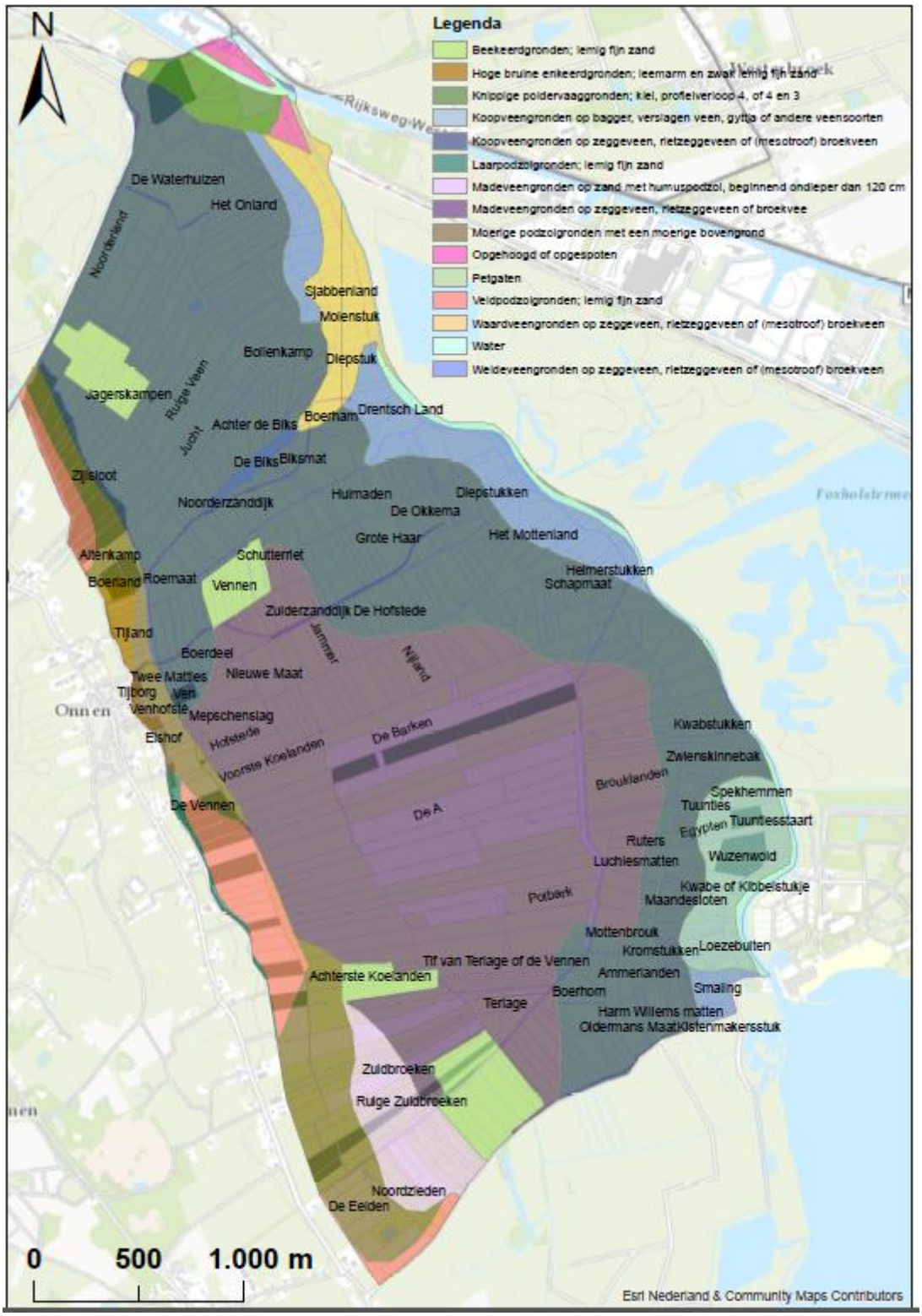
Ten slotte zijn er nog de koop, made- en weideveengronden. De koopveengronden vallen onder de eerdveengronden en kenmerken zich door een kleiige moerige eerdlaag van 15 à 50 cm dikte bovenin het profiel en de veenondergrond is doorgaans opgebouwd uit zeggeveen en rietzeggeveen.[180] De gronden waren (en zijn) enkel geschikt voor grasland. Met een grondwatertrap van II tot V zijn de gronden ofwel te nat en vaak niet draagkrachtig genoeg voor akkerbouw. De madeveengronden zijn eveneens onder de eerdveengronden te scharen en bevatten, in tegenstelling tot de koopveengronden, weinig tot geen klei. De ondergrond bestaat eveneens uit zegge-, rietzegge- of broekveen. De weideveengronden behoren tot de rauwveengronden en hebben geen moerige eerdlaag, maar wel een zavel- of kleidek. Deze gronden bevinden zich in de smalle zone in de directe nabijheid van het Drents Diep en zijn doorgaans slecht ontwaterd (grondwatertrap II), wat ze enkel geschikt maakt voor grasland. Of het land gebruikt werd als weideland of hooiland was afhankelijk van de mate van ontwatering en de draagkracht. De concentratie weilanden bij de Barken en de A zijn gelegen op de madeveengronden. Verder is er nog een concentratie weilanden te zien aan de Hondsrugflank op de laarpodzolgronden. Waarom de madeveengronden uiteindelijk in gebruik zijn genomen als weiland is vermoedelijk te wijten aan de bevolkingstoename en de verbeterde ontwatering van het gebied.

Een belangrijk element in het landschap is het watertje de Biks geweest. Deze begint bij de Onner es en stroom af richting de Hunze. Van oorsprong stond het watertje in contact met de Hunze waardoor het extra risico op overstroming met zich mee bracht voor de omringende landen. Tegelijkertijd is dit watertje ook een

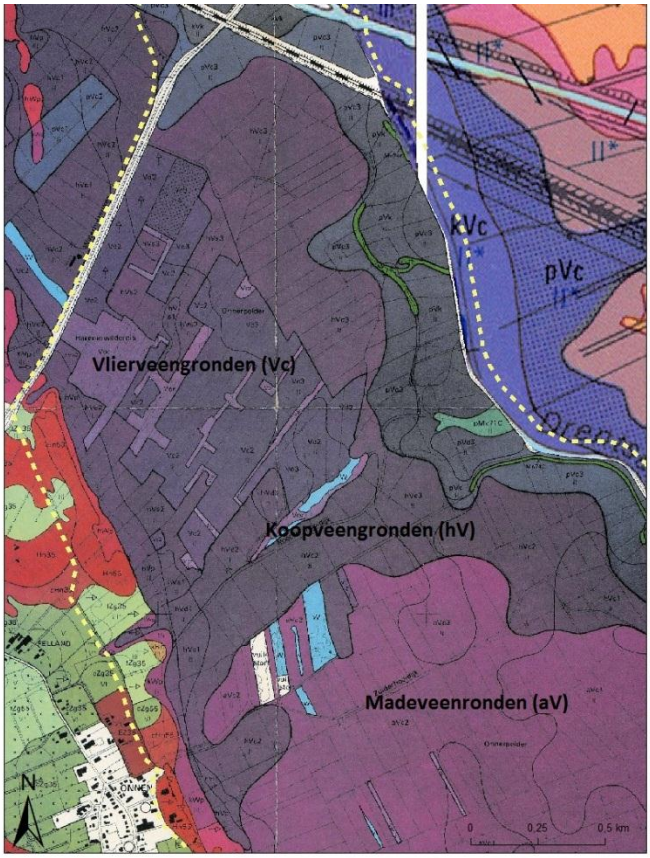
[177] Bodemkaart van Nederland. Toelichting bij kaartblad 7 West Groningen, 23-24.
[178] Idem, 68.
[179] Idem, 69, 70.
[180] Bodemkaart van Nederland. Toelichting bij kaartblad 7 West Groningen, 55.

belangrijke factor geweest in de verrijking van de bodem met vruchtbaar slib. Als we naar de bodemkaart kijken en zoals we in hoofdstuk 3.3 hebben gezien bevatten de bodems ten noorden van de Zuiderhooidijk een kleiige moerige eerdlaag.[181] Uitzondering is het gebied van de vlierveengronden die, naar het lijkt, vergraven geweest moeten zijn. Dit is af te leiden uit de onnatuurlijk rechthoekige vormen waar deze bodemeenheid uit bestaat (figuur 4.11). Deze vergravingen zouden verband gehouden kunnen hebben met de turfbaggerij. De Bodemkaart van Nederland blad 7 West, duidt hier namelijk petgaten aan, tegenwoordig bekend als de Harener Wildernis.[182] Even ten zuiden van de Biks bevinden zich de Noorder- en Zuiderhooidijk waar tussen in zich een tochtsloot bevindt. Het land tussen deze twee dijken is sterk besloot en wijst op een oude kern van hoogwaardige weiden en hooilanden.[183] Veldnamen zoals Nijland en de Nieuwe Maat wijzen op jongere stukken land. De landen buiten deze dijken zijn dus nog lang ontoegankelijk en woest van karakter gebleven.[184] Dit blijkt uit zowel de veldnamen als de bodemtypen. Het woord 'vlier' in vlierveengrond geeft bijvoorbeeld aan dat het om moerassig land gaat.

[181] Zie Bodemkaart van Nederland, blad 7 West Groningen.
[182] Zie Bodemkaart van Nederland, blad 7 West Groningen.
[183] Smit 1973, 84.
[184] Idem, 85.



Figuur 4.10 Bodemkaart in combinatie met de landgebruikskaart van 1832 en de veldnamen. Deze kaartlaag bestaat uit de gedigitaliseerde bodemkaart 1: 50 000 en uit de kadasterdataset van 1832, HISGIS. De omgeving buiten het onderzoeksgebied heeft de topografische basiskaart van ESRI Nederland als ondergrond (Bron: ESRI Nederland & Community Maps Contributors, RuG-server voor Geodata, , beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap).



Figuur 4.11 Uitsnede van de gedigitaliseerde bodemkaart Haren (1 : 10 000) waarop de rechthoekige eenheden van de vlierveengronden te zien zijn. De onnatuurlijk rechte vormen doen vermoeden dat deze eenheid door menselijk toedoen is ontsloten. (Bron: Herinrichtingsgebied Haren Bodemkaart 1 : 10 000, bijlage 1, blad 2).

Veld- en waternamen

De veldnamen in het onderzoeksgebied zijn vooral agrarisch van aard. Er is een aantal categorieën te onderscheiden binnen deze veldnamen welke hier toegelicht worden (zie ook tabel 4.3 en figuur 4.12 voor de veldnamenkaart). Verder wordt gekeken naar de relaties van deze veldnamen met de ligging in het onderzoeksgebied, met de bodemsoort en met het grondgebruik.

Benoeming naar gebruik voor dieren

Verreweg de meeste veldnamen verwijzen naar het gebruik voor huisdieren. We kunnen uit de veldnamen opmaken dat de weilanden in de Onnerpolder gebruikt werden voor het weiden van koeien, ossen, schapen en varkens. De stieren werden in de Bollenkampen geweid. Er werden ook ossen gehouden, dit valt op te maken uit Okkema, ofwel de osssenmaden. Schapen werden gehouden op de Schapmaten. Vooral de varkenshouderij was belangrijk: het Mottenland en Mottenbrouk duiden op het grasland voor zeugen. De Zwienskinnebakken duiden volgens Naarding op een jongere vervorming van de Drentse term voor voerbak voor het varken.[185] Het Jucht duidt op het deel van de markeweiden waarop het drachtige vee weidde.[186]

[185] Naarding 1953, 102.
[186] Idem, 100.

Als we kijken naar de ligging van deze percelen (figuur 4.12) valt op dat ze grotendeels in het oosten van het onderzoeksgebied zijn gelegen, aan het eind van de Noorder- en Zuiderhooidijk. Het vee werd dus via deze dijken, welke kennelijk ook functioneerden als driften, naar de hooilanden gebracht. De ligging in de nabijheid van de Hunze zorgde voor vruchtbare weiden die in de drogere perioden geschikt waren voor beweiding: het land werd verrijkt door de afzetting van slibhoudend materiaal als de Hunze buiten zijn oevers trad. Deze kleilaag zorgde bovendien voor een grotere draagkracht van de bodem in vergelijking met de zompige veengronden in het midden van de polder, die daardoor veel geschikter voor hooiland, dan voor weiland waren. Hetzelfde gold uiteraard ook voor de westrand van de polder, waar de onderliggende zandlaag voor een grotere draagkracht zorgde. Het Jucht en de Koelanden zijn dichter tegen de Hondsrugflank gelegen. Dit zou met het melken van het vee te maken kunnen hebben, alsmede met het toezicht op het drachtige vee. We zien ook dat de Bollenkamp weer dicht bij het Jucht gelegen is, wat vermoedelijk uit praktisch oogpunt zo gegaan is.

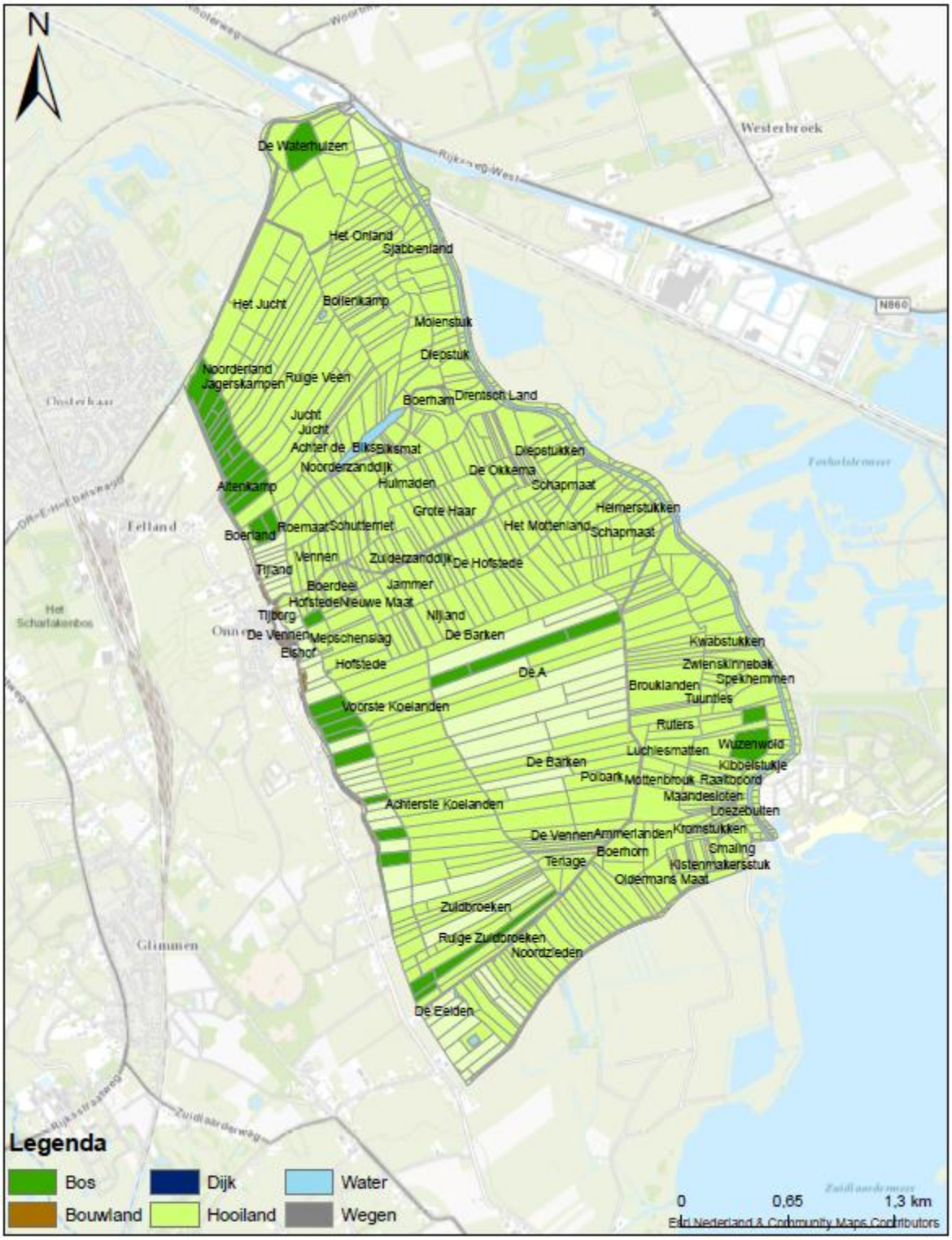
Benaming naar vorm, grootte, (hoogte)ligging

Een groot aantal veldnamen zegt iets over de vorm, grootte of (hoogte)ligging van het land. Grote Haar en Loezebulten indiceren bijvoorbeeld een hogere ligging. Grote Haar wijst op een zandiger, wellicht hoger gelegen complex weiden.[187] Bulten duidt op een hogere ligging, zoals in Loezebulten. Terlage, Zuidbroeken, Brouklanden en wellicht Vennen zijn gerelateerd aan een lagere en natte ligging. De intensievere besloting (sterkere ontwatering) van deze percelen op de kaart lijken dit te bevestigen (figuur 4.13). De namen Noordenland, Biksmatten, Achter de Biks en Noordzieden geven de ligging aan.

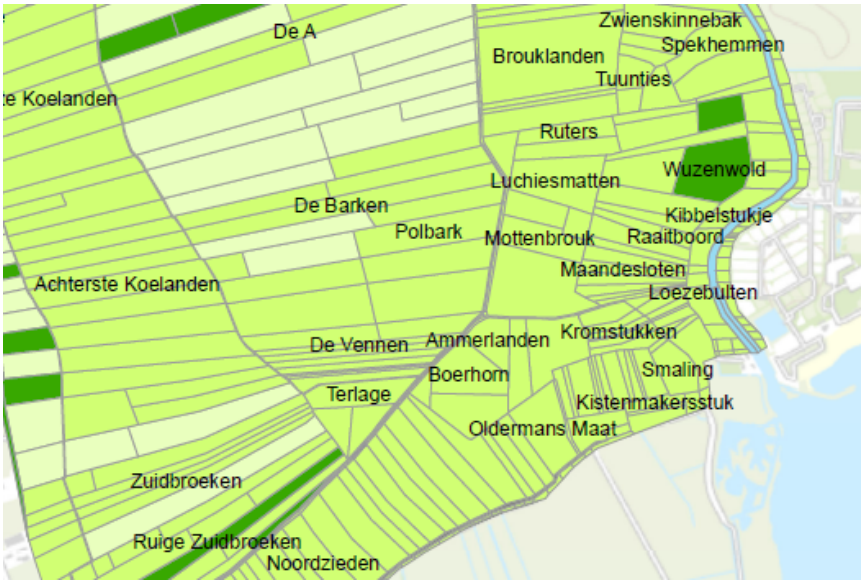
Benaming naar gemeenschappelijk gebruik

In een stuk uit 1358 wordt Onnen reeds genoemd als ‘boerschap’ ofwel een gehucht met marke-instellingen.[188] Dit is terug te zien in bepaalde veldnamen. Onverdeelde markebezittingen werden Boerham, Boerland, Boerhorn, Boerdeel etc. genoemd.[189] Bij de verdeling van de boergronden is begonnen met in het hooiland aan elke gerechtigde een stuk aan te wijzen. Dit is te zien aan de uitgang –stuk(ken), zoals bij Helmerstukken, Molenstuk, Diepstuk(ken), Kwabstukken, Kibbelstukje, Kromstukken, Kistemakersstuk. Al deze landen zijn direct langs het Drents Diep gelegen. Opvallend is de oriëntatie van de percelen: ze zijn min of meer loodrecht op de rivier gelegen, vermoedelijk voor de ontwatering. De waternaam Mansloot duidt ook op gemeenschappelijk gebruik of beheer. Volgens Naarding was de boerengemeenschap verantwoordelijk voor het onderhoud van deze sloot.[190]

[187] Smit 1973, 84.
[188] Naarding 1953, 101.
[189] Idem, 101-102.
[190] Idem, 1953, 100.



Figuur 4.12 Veldnamen- en landgebruikskaart. De kaart representeert het landgebruik in 1832 en weergeeft de belangrijkste veldnamen van het gebied. De kaart is gebaseerd op de kadasterdataset van HISGIS en op de veldnamenkaarten van J. Wieringa (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap; en collectie J. Wieringa, Groninger Archieven, toegang 1854, inv.nr. 71,73).

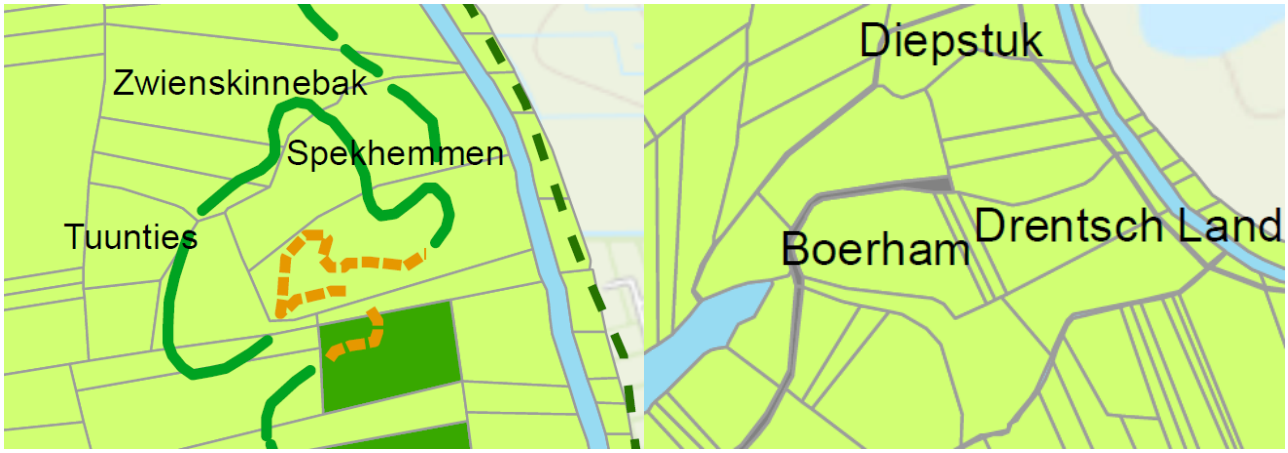


Figuur 4.13 Uitsnede van de veldnamenkaart (figuur 4.12). De sterkere besloting bij onder andere de veldnamen Brouklanden, Maandesloten, De Vennen en Zuidbroeken geven natte omstandigheden aan (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap; en collectie J. Wieringa, Groninger Archieven, toegang 1854, inv.nr. 71,73).

Benaming naar ontginning

Dat de Onnerpolder gekoloniseerd en in cultuur genomen is blijkt uit het veelvuldig voorkomen van veldnamen die eindigen op –land(en), -kamp(en) en –ham(men) zoals Onland, Noordenland, Brouklanden, Nijland, Altenkamp, Bollenkamp, Jagerskampen, Spekhemmen en Boerham. Met kamp wordt gebruikelijk een omheind, niet gemeenschappelijk stuk land aangegeven.[191] In Onnen zijn de kampen veelal op de overgang van zand naar veen te vinden. Ham verwijst naar een door een rivierkronkel vrijwel geheel omsloten 'ham'-vormig stuk land.[192] We zien inderdaad dat de Boerham gelegen is in een kronkel van de Noorderhooidijk waar voorheen een Hunze-rivierbocht gelegen was. Hetzelfde lijkt te gelden voor de Spekhemmen- (zie figuur 4.14). Hier liggen diverse fossiele Hunzemeanders, waardoor de meervoudsuitgang -hemmen ook verklaard kan worden. De uitgang –landen staat voor ontgonnen land.[193]

[191] Smit 1973, 96. Schönfeld 1980, 16, 132.
[192] Van den Broek 2011, 195.
[193] Naarding 1953, 105.



Figuur 4.14 Uitsneden van de veldnamenkaart (figuur 4.12) waarop te zien is dat de Spekhemmen en Boerham door een voormalige geul ingesloten moeten zijn geweest (Bron: RuG-server voor Geodata, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap; en collectie J. Wieringa, Groninger Archieven, toegang 1854, inv.nr. 71,73).

Overige benamingen

Een concentratie van percelen gelegen in het meest zuidoostelijke punt van het onderzoeksgebied (in de Oeverpolder) zijn vernoemd naar eigenaar dan wel naar gebruiker. Zo waren de Harm Willems Matten de hooilanden in bezit van of gebruikt door Harm Willems. Verder zijn er ook veel percelen die hun naam te danken hebben aan de bodemgesteldheid, zoals Sjabbenland, Jammer, Onland, Ruige Veen, Noorderland, Waterhuizen, Loezebulten. In het noorden van het onderzoeksgebied vinden we de namen Onland en Noorderland wat waarschijnlijk nog lange perioden ruig en ontoegankelijk land gebleven is.[194] Loes (letterlijk: luis of luizig) verwijst naar uitgeput en onvruchtbaar land.[195] Sjabben, water en ruig hebben over het algemeen ook geen gewaardeerd karakter. Sjabbenland is vermoedelijk afgeleid van Kwabbenland wat staat voor een weke, vette, trillende massa.[196] Waarschijnlijk is hier een verband met voormalig, uiterst zompig laagveen (rietzeggeveen) op deze plek. Sommige veldnamen verwijzen naar de begroeiing ter plaatse. Hieruit kunnen we afleiden vegetatie kenmerkend was voor dat deel van het onderzoeksgebied. Aan namen zoals de Elshof, Barken, Brouklanden, Schutterriet, Raaitboord en Polbark kunnen we zien dat het vooral om vegetaties van els, berk en riet ging.

[194] Smit 1973, 85.
[195] Naarding 1953, 104.
[196] Schönfeld 1980, 54. Smit 1973, 86.

Tabel 4.3 Overzicht veldnamen die voorkomen op de veldnamenkaart. De veldnamen zijn geclassificeerd in onderstaande elementen (Bron: collectie J. Wieringa, Groninger Archieven, toegang 1854, inv.nr. 71, 73).

Indeling op basis van		Veldnaam/waternaam
Begroeiing		Elshof, De Barken, Brouklanden, Schutterriet, Raaitboord, Polbark
Bezitter/gebruiker		Harm Willems Matten, Helmerstukken, Oldermans Maat, Luchiesmatten, Ruters
Bebouwing		Hofstede, Molenstuk, Elshof
Gebruik voor dieren	Koeien	Koelanden, Bollenkamp
	Ossen	Okkema
	Schapen	Schapmaat
	Varkens	Mottenland, Mottenbrouk, Zwienskinnebak, Spekhemmen,
Verdeling gemeenschappelijke gronden	Onverdeelde markegronden	Boerham, Boerland, Boerhorn, Boerdeel
	Verdeling markegronden	Helmerstukken, Molenstuk, Diepstuk(ken), Kwabstukken, Kibbelstukje, Kromstukken, Kistemakersstuk
Grondgebruik		Moeshof, Jagerskampen
Ontginning		Onland, Altenkamp, Bollenkamp, Jagerskampen, Boerham, Noordenland, Brouklanden.
Vorm, grootte, (hoogte)ligging		Achter de Biks, Biksmatten, Maandesloten, Noordenland, Terlage, Zuidbroeken, Grote Haar, Loezebulten, Noordzieden, Brouklanden.
Bodemgesteldheid		Sjabbenland, Onland, Loezebulten, Ruige Veen, Noorderland.
Water		Biks, Tochtsloot, Zijlsloot, Maandesloot, Mansloot

Ontginning en waterstaat

Tot aan het begin van de late middeleeuwen bleef de in hoofdstuk 2 geschetste situatie van waterstagnatie in het Zuidlaardermeergebied voortduren. De veenontginningen die in deze periode begonnen, waarin de abdij van Aduard een belangrijke rol speelde, hebben het begin ingeluid van de vorming van het landschap door de mens.[197] Aan de oostkant van de Hondsrug begon het Bourtanger Moor, een uitgestrekt hoogveengebied. Vanaf de 13e eeuw begonnen kloosters en abdijen rondom de stad dit veengebied te exploiteren voor de turfwinning ten behoeve van de brandstofvoorziening. De venen waren voor een belangrijk deel gelegen aan de oostzijde van het Zuidlaardermeer en waren vooral in bezit van de kloosters Aduard en Essen.[198] De Hunze fungeerde hierbij als belangrijke transportader, welke vanaf 1403 gemonopoliseerd werd door het Groninger schuitenschuiversgilde.[199] Ook vanuit Onnen en Noordlaren werd in de 13e eeuw gestart met de ontginning van de venen rond Westerbroek.[200] Net zoals de andere polders aan de oostkant van de Honsdrug, heeft ook de Onnerpolder een laagveenbodem. Deze laagveenbodems zijn aan de oppervlakte komen te liggen na de

[197] Vos, Woldring & Nicolay in Nicolay 2008, 72.
[198] Schroor 1995, 47.
[199] Idem, 1995, 47. http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.
[200] http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.

ontginning van de (hoog)veenvlakten. Restanten van petgaten ten zuiden van de Biks en langs de Osdijk in het huidige landschap zijn het bewijs van deze vervening (veenbaggerij).[201]

Vanaf de late middeleeuwen worden voor het eerst georganiseerde samenwerkingsverbanden aangegaan om de waterstaatkundige situatie in een groot gebied van het Hunzestroomdal aan te pakken.[202] In die tijd namen de kloosters een centrale rol in binnen de waterstaatkundige organisatie in de vorm van een drietal grote zijlvesten dat rond 1300 ontstond: het Aduarderzijlvest, Winsumerzijlvest en het Generale Zijlvest der Drie Delfzijlen.[203] Waar sommige delen van het Gorecht in eerste instantie nog tot het Winsumer- en Schapshalsterzijlvest behoorden, gingen diverse kerspelen van het Gorecht rond het midden van de 14e eeuw over naar de Drie Delfzijlen.[204] De ingrepen concentreerden zich op Hunze en stroomgebied. Ten eerste was het zaak om de wateroverlast uit het Drentse Oostermoer te verhelpen en ten tweede was het van uiterst belang om de Hunze als afwatering en vaarweg te kunnen blijven gebruiken. Door de kloosterverveningen en randveenontginningen langs de Drentse Hunze verloor het veen haar bufferende werking. Een grotere en onregelmatiger afvoer was het gevolg.[205] Er volgde een hele reeks waterstaatkundige verbeteringen en met de aanleg van het Schuitendiep omstreeks 1400 werd een belangrijke aanzet gegeven tot het omzetten van veel laaggelegen onland in de Onnerpolder in hoogwaardiger weide.[206] De voornaamste motieven voor de aanleg van het Schuitendiep waren waarschijnlijk de handel en de scheepvaart, aangezien kort daarna in 1403 het Schuitenschuiversgilde werd opgericht. Deze speelde een heersende rol in de turfvaart voor de 250 opvolgende jaren.[207]

In 1708 sloten de ingezetenen van Onnen een onderlinge overeenkomst, een 'willekeur', tussen de gezamenlijke eigenaren van de landerijen in de Onnerpolder ten behoeve van de bestrijding van wateroverlast.[208] In deze overeenkomst verplichtten de bewoners zich om onderhoud te plegen aan de dijk langs het Schuitendiep, het schoonmaken van sloten en duikers en andere onderhoudswerkzaamheden. Dit was het begin van een lokaal waterschap, al werd deze nog niet zodanig genoemd. Vanaf het midden van de 18e eeuw werden de voornaamste afvoersloten gegraven, waarbij ook de watermolen aan het Drentse Diep werd gebouwd (1764).[209] Dit had als gevolg dat een aanzienlijk deel van de slecht ontwaterde gronden beter geschikt werden voor gebruik.

Vanaf 1852 werden de laatste gemeenschappelijke gronden van de Onnerpolder aan particuliere eigenaren verkocht.[210] Dit had als gevolg dat het oprichten van een gezamenlijk waterschap formeel eenvoudiger werd. In 1855 werden ten oosten van Haren en Onnen de eerste waterschappen opgericht: waterschap de Oosterpolder en waterschap de Onnerpolder. In 1862 ontstond daarnaast het waterschap Noordlaarder Oostpolder. Aan de overzijde van het Drents Diep ontstonden in 1860 en 1884 de waterschappen

[201] Schroor & Meijering 2007, 236.
[202] Deterd Oude Weme, i.v. Van den Broek 2011, 197-198.
[203] Schroor 1995, 28.
[204] Schroor 1995, 33.
[205] Elerie & Overdiep 1997, 30.
[206] Smit 1973, 74. Elerie & Overdiep 1997, 33. Overdiep 1972, 190.
[207] Elerie & Overdiep 1997, 33.
[208] De Vries, 2008, 157.
[209] De Vries, 2008, 158.
[210] De Vries, 2008, 158.

Kropswolderbuitenpolder en Westerbroekstermadepolder.[211] Waterschap de Oeverpolder werd in 1891 opgericht.[212] Vanaf dit moment kon er effectief bemalen worden. Dit gebeurde vermoedelijk al met molen De Biks. Ondanks dat het Drents Diep steeds verder verlandde, bleef de aanvoer van het overtollige water uit de Drentse veengebieden aanhouden. Daar komt bij dat de Hunze (tot 1877-1897, in deze periode werd de sluis bij Zoutkamp aangelegd) in direct contact stond met het Reitdiep, waardoor de getijdewerking nog steeds merkbaar was.[213] Reeds in 1876 waren er plannen om een kanaaltje te graven van het Drents Diep naar het dorp Onnen op de plaats van de Helmersloot (zie ook bijlage 4.6) ten behoeve van de afwatering van de hooggelegen landen, maar dit plan werd niet aanvaard.[214] In 1910 werd een voorstel gedaan om de polder ook in de winterperiode droog te leggen, waardoor de polder beter in cultuur gebracht kon worden. Ook dit verzoek is afgewezen. Er laaide een heftige discussie op en in 1913 werd alsnog besloten de drooglegging te realiseren. Het waterschapsbestuur is na dit conflict afgetreden.

In 1913 werden de kaden langs het Drents Diep aangelegd en verbeterd.[215] Hiermee werd de drooglegging van de Onnerpolder gerealiseerd. In 1914-1915 werd tenslotte begonnen met de aanleg van de Onnervaart, welke middels een sluis werd afgesloten van het Drents Diep. Tot ver in de 19e eeuw waren de landerijen in de winterperiode nog altijd overstromingsgevoelig. Toen uiteindelijk de watermolen versterkt werd met een locomobiel (1913), en de dijken langs het Drents Diep verhoogd werden, kwam hier aan eind aan.[216] De bemalingsinrichting bij De Biks bestond verder uit een apart machinegebouw en een woonhuis, waar de molenaarsfamilie Berends heeft gewoond (figuur 4.15).[217] In 1933 ging men over van stoombemaling op een dieselmotor.[218] In 1934 werd het pompstation van de Provinciale Waterleidingsmaatschappij aangelegd voor de drinkwatervoorziening. Door deze wateronttrekking daalde het waterniveau in de polder aanzienlijk. In de jaren ’60 van de vorige eeuw kregen 60 polders langs de Hunze de bestemming als vogelreservaat. Een deel van het gebied werd gereserveerd voor natuurontwikkeling en het andere deel voor het behoud van boerenland, waarbij tegelijkertijd aandacht werd besteed aan landschaps- en natuurbeheer. Het Groninger Landschap kocht eind jaren ’70 haar eerste gronden aan in de Onner- en Oeverpolder. Door een afname van het aantal veeboeren, mede door de melkquotering in 1984, kwam er meer ruimte vrij voor natuurontwikkeling en vernatting. In 1989 werden voornoemde waterschappen samen met enkele andere lokale waterschappen samengevoegd tot het boezemwaterschap Gorecht.[219] Dit waterschap ging in januari 2000 uiteindelijk over in Waterschap Hunze en Aa’s.[220]

[211] http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.
[212] De Vries, 2008, 162.
[213] Schroor 1995, 157.
[214] Siekmans 1999, 77. Archief Waterschap Hunze en Aa’s (AWH&A): toegang II.B.3 inv.nr. 110-114.
[215] AWH&A, II.B.3, inv.nr. 115-118.
[216] http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.
[217] http://www.drentsarchiefnet.nl/archieven/ead/index/eadid/000080-000490/node/c01%3A1.#c01:1; De Vries, 2008, 167; Mondelinge mededeling Ing. J. Berends, 1 september 2015 te Groningen.
[218] AWH&A, II.B.4, inv.nr. 137; http://www.drentsarchiefnet.nl/archieven/ead/index/eadid/000080-000490/node/c01%3A1.#c01:1.
[219] http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.
[220] Groninger Archiefnet, Waterschap Hunze en Aa’s, ‘Geschiedenis’ http://www.groningerarchiefnet.nl/component/pfrparticipants/participant/default/413



Figuur 4.15 Molen de Biks, genomen bij het afscheid van J. Berends (1871-1951). Hij was er molenaar van 1859 – 1896 (Bron: beschikbaar gesteld fotomateriaal van Ing. J. Berends).

4.3 Het huidige cultuurlandschap van de Onnerpolder

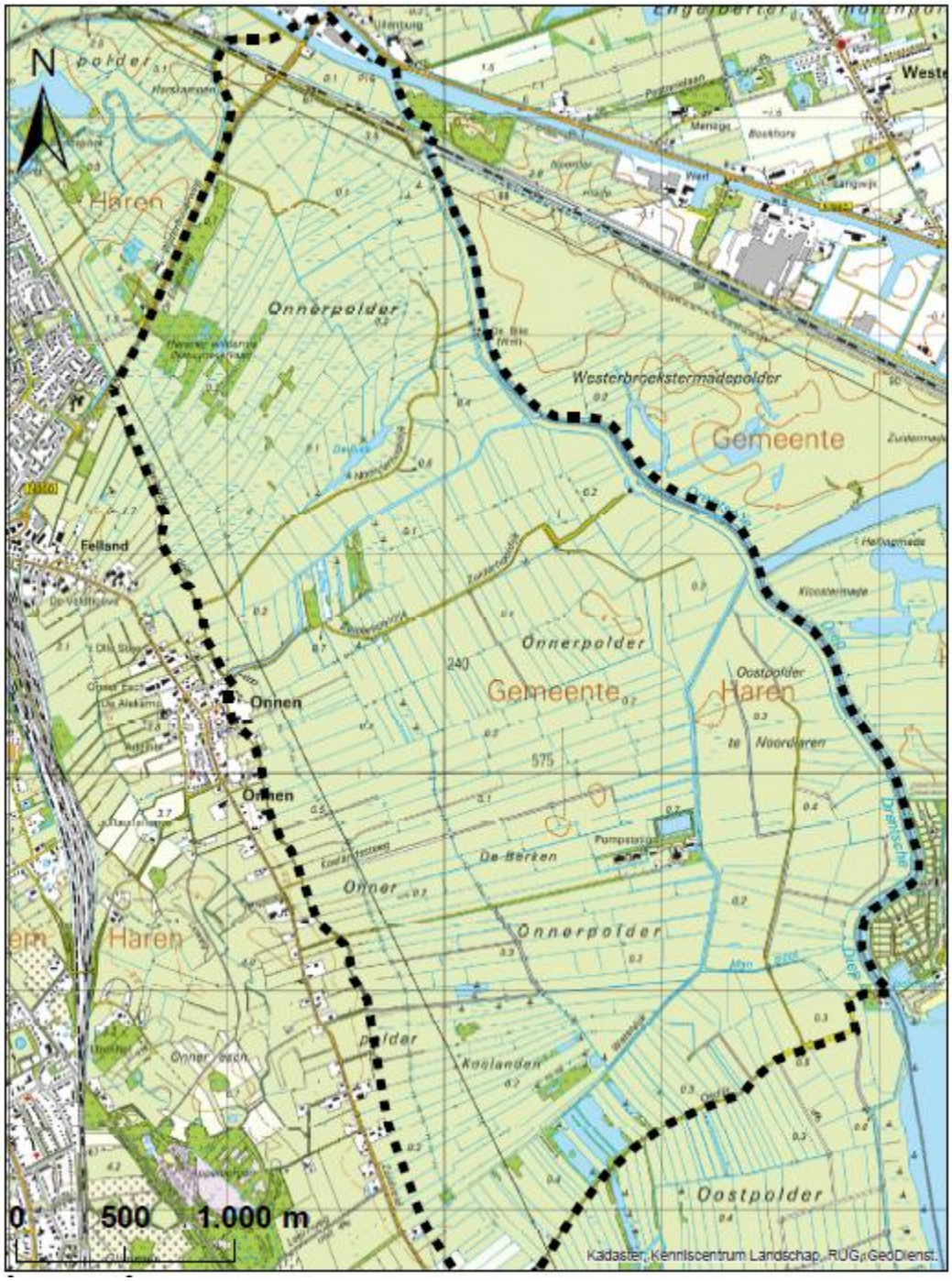
Het landschap van de Onnerpolder lijkt er op de moderne topografische kaart van 2010 (figuur 4.16) vrijwel hetzelfde bij te liggen als de situatie rond 1945 (figuur 4.8). Sporadisch zijn er enkele percelen samengevoegd, maar het sloten- en kavelpatroon is nagenoeg gelijk. De Noorder- en Zuiderhooidijk zijn verder naar de Hunze doorgetrokken. De Van Swinderenlaan geeft ontsluiting tot het pompstation, welke in 1934 gerealiseerd werd door de Waterleidingsmaatschappij voor de provincie Groningen.[221]

Toelichting op de landschapshistorische relictenkaart

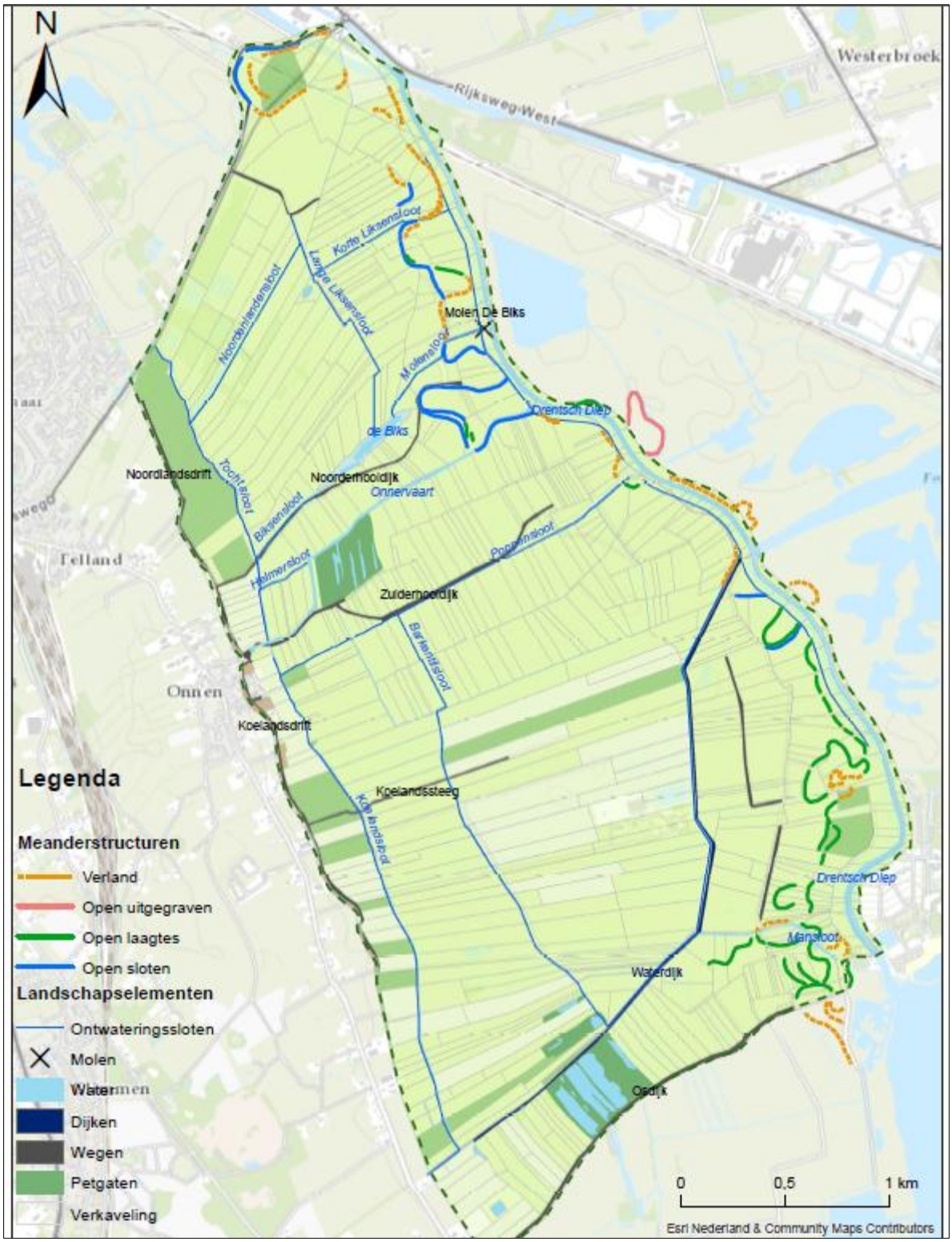
De elementen die vandaag nog te zien zijn in het landschap van de Onnerpolder zijn weergegeven op een zogenaamde landschapshistorische relictenkaart (figuur 4.17). Deze kaart geeft alle landschapselementen weer die te maken hebben met de landschappelijke ontwikkeling van het onderzoeksgebied, zoals dat in de voorgaande paragraaf beschreven is en zoals deze nog in het huidige landschap te zien zijn. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen natuurlijke elementen zoals historische meanderstructuren en cultuurlandschappelijke elementen, zoals verkavelingspatronen, wegen, dijken en waterwegen. Onder de historische meanderstructuren is onderscheid gemaakt tussen verlande en niet verlande, ofwel open structuren. De open structuren zijn verdeeld in uitgegraven structuren, open laagtes die in het landschap aanwezig zijn gebleven en structuren die getransformeerd zijn tot sloten. De volgende (cultuur)landschappelijke relicten zijn karakteristiek voor de Onnerpolder en worden hier puntsgewijs besproken.

[221] AWH&A III, inv.nr. 175.

- Historische meanderstructuren: het gegeven dat de Onnerpolder eeuwenlang slecht toegankelijk is geweest en extensief in gebruik geweest is voor agrarische doeleinden heeft er voor gezorgd dat we, op sommige plekken beter dan andere, structuren van de voormalige natuurlijke rivier de Hunze kunnen terugvinden. Deze structuren zijn met name in de Oeverpolder duidelijk zichtbaar als ze in het natte seizoen onder water staan. Andere structuren zijn nog herkenbaar in het slotenpatroon. Daarnaast zijn er nog van oorsprong natuurlijke waterwegen te vinden in het gebied, zoals de Biks.
- Verkavelingspatronen: zoals in paragraaf 4.2 besproken is het verkavelingspatroon van de Onnerpolder kenmerkend voor de bodemkundige en hydrologische gesteldheid van het gebied. Deze drie gaan staan in direct verband met elkaar en het verkavelingspatroon kan ons dan ook veel vertellen over de relatie met bodem, hydrologie en grondgebruik.
- Wegenpatronen, dijken en driften: de meeste historische wegen, zoals de hooidijken, Waterdijk en Osdijk fungeerden in het verleden zowel als dijk en als veedrift. De elementen zijn kenmerkend voor de in cultuurname van de polder en zijn vandaag nog als een hoogte in het landschap te zien. De driften die noord-zuid georiënteerd zijn vinden we in het huidige landschap terug en zijn karakteristiek gelegen op de flank van de Hondsrug, op de overgang van hoog naar laag. Waterwegen: het slotenpatroon in de Onnerpolder bepaalt het verkavelingspatroon; elke kavel is omsloot of gegreppeld. In het huidige landschap zijn deze patronen grotendeels intact gebleven en nog steeds herkenbaar. Deze kleinere sloten sluiten aan op de belangrijkste ontwateringssloten, van noord naar zuid: de Ringsloot, Noordenlandensloot, Lange Liksensloot, Korte Liksensloot, Tochtsloot, Molensloot, Helmersloot, Poppensloot, Berkentilsloot, Koelandssloot en de Mansloot. Deze sloten waren via een netwerk verbonden met het natuurlijke afwateringssyteem van de Biks en het Drents Diep. Allen zijn nog in het huidige landschap te vinden (zie satellietbeeld figuur 4.18). Hetzelfde geldt voor de grotere waterwegen, zoals de Onnervaart, het Drentse Diep en het water langs de Waterdijk.



Figuur 4.16 Uitsnede van de moderne topografische kaart (2010) (Bron: RuG-server voor Geodata).



Figuur 4.17 Landschapshistorische relictenkaart (Eigen maak, bronnen: ESRI Nederland & Community Maps Contributors, RuG-server voor Geodata).



Figuur 4.18 Uitsnede van het satellietbeeld van Google Earth. Een deel van de Onner- en Oeverpolder is in beeld. De grote ontwateringssloten, zoals de Korte en Lange Liksensloot, Helmersloot, Tochtsloot, Molensloot, Poppensloot en Berkentilsloot zijn hier (deels) zichtbaar, evenals de Onnervaart (Bron: Google Earth 2015).

4.4 Conclusie

Uit de kaartanalyse blijkt dat de Onnerpolder pas vanaf de tweede helft van de 19e en begin 20e eeuw intensief waterstaatkundig onder handen genomen is, wat zich uitte in een betere ontsluiting en intensiever gebruik van de omringende gronden in het noorden en zuiden van de polder. Dit impliceert dat deze landen gedurende een lange tijd slechts periodiek en in drogere seizoenen toegankelijk waren. Betreffende het verkavelingspatroon zien we twee dominante richtingen in de Onnerpolder die afhankelijk zijn van de richting van de ontwateringssloten. De landen tussen de twee hooidijken zijn het oudst en hebben een noord-zuidoriëntatie. Ook rondom de Biks hebben de percelen de noord-zuidrichting. In de rest van de polder zien we over het algemeen een oost-westrichting van de kavels met uitzondering van de zone direct langs het Drents Diep. Door de aanwezigheid van de Hunze hebben de percelen hier een onregelmatiger vorm en verschillen ze in grootte. De relatie tussen landgebruik en bodem is te vinden in de aard van het bodemmateriaal en de ontwatering. Op de hogere zandgronden werd voornamelijk akkerbouw en bosbouw bedreven, waar op de slecht ontwaterde veengronden (hetzij met of zonder klei) over het algemeen de hooi- en weilanden gelegen waren. Het vruchtbare land in de nabijheid van de Hunze werd veelal voor varkens, schapen, koeien en ossen gebruikt, zoals de veldnamen uitwijzen. Uit het regelmatig voorkomen van percelen met uitgang -landen, die overigens vooral in het noordelijke deel van de Onnerpolder gelegen zijn, kunnen we concluderen dat de Onnerpolder vooral bestaat uit land dat ontgonnen is alvorens het in gebruik genomen werd. De afgelopen 100 jaar is er in de Onnerpolder weinig veranderd aan de patronen in verkaveling, sloten en wegen. Vrijwel al deze structuren zijn nog terug te vinden in het hedendaagse landschap. Daarnaast vinden we een groot aantal historische meanderstructuren terug aan het maaiveld of in de slotenpatronen.

Met het oog op beekherstel, natuurontwikkeling en vernatting wordt het aanbevolen om eerst kennis te nemen van de ontwikkeling van zowel het historische natuur- als het cultuurlandschap. Het blijkt maar al te vaak dat bij beekherstelprojecten te weinig kennis over het morfologisch functioneren van riviersystemen beschikbaar was om betrouwbare en realistische herstelplannen op te zetten, omdat de dynamiek van kleine rivieren regelmatig overschat wordt.[222] Tevens dient bij beekherstel rekening gehouden te worden met het feit dat hiermee het bestaande bodemarchief verloren gaat en hiermee tegelijkertijd de informatiebron. We hebben daarnaast gezien dat de Hunze een dynamisch systeem geweest is, dat geen eenduidig gedrag heeft gekend. De rivier heeft diverse ontwikkelingsstadia doorlopen, die elk hun eigen landschappelijke karakter hadden.

[222] Wolfert, 2001, 17.

5.5 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Zoals uit dit onderzoek is gebleken, ontsprong de Holocene Hunze in de hoogvenen van Noordoost-Drenthe en mondde bij het huidige Lauwersmeer uit in zee, na eerst een estuarium gevormd te hebben tussen Leens en Baflo. Er is een noord-zuidzonering te zien in het geomorfologische opbouw van het Hunzedal. De rivier laat zich hierbij in drie trajecten opsplitsen die de morfologische eigenschap van de rivier weergeeft: (A) het bovenloopsysteem van de Hondsrug, (B) het veentraject met hoogveen- (B1) en laagveengebied (B2) en het getijdegeulengebied (C) met het overgangsgebied tussen de veenrivier en getijdegeul (C1), de getij-riviermond (C2), de binnendeltavlakte (C3) en de zee-erosiegeul (C4). Het meanderpatroon van de rivier neemt naar het noorden in grootte toe vergeleken met het zuidelijke veengebied, door de mariene invloed die het gebied gekend heeft.

Het is gebleken dat op lokale schaal in de Oeverpolder, de meanderontwikkeling van de Hunze als volgt is verlopen. Aan het begin van het Holoceen was de Hunze nog een actief riviersysteem waarbij de loop regelmatig werd verlegd. De stijgende zee- en grondwaterspiegel hebben gedurende het Holoceen voor een proces van vernatting en indirect voor verlanding gezorgd. De opvulling van het beekdal met veen begon vanaf het Atlanticum en duurde voort tot het Subatlanticum. Hierna nam de mariene invloed op het gebied zodanig toe dat het veen overstroomde rond de eerste eeuwen na de jaartelling en bedekt raakte met een kleilaag. De Hunze heeft zich gedurende het Holoceen in oostelijke richting verlegd. De kleiige beddingstructuren in het veen wijzen echter op een lage meanderactiviteit. Of de geulstructuren in de pleistocene ondergrond ontstaan zijn in het Boreaal of reeds van Pleistocene oorsprong zijn, zal nader onderzocht moeten worden. Ook zal nader onderzocht moeten worden hoe de hoofdgeul van de Hunze zich precies verplaatst heeft. Vooralsnog kan geconcludeerd worden dat de Hunze haar loop in het Holoceen vrijwel niet heeft verlegd en dat de structuren in de ondergrond al voor die tijd aanwezig waren. De veenvorming is op de onderzoekslocatie relatief laat begonnen ten opzichte van vergelijkbare beekdalen, zoals de Drentsche Aa bij Kappersbult. De veenvorming werd in de zuidelijke brongebieden voornamelijk bepaald door het toenemende neerslagoverschot. In de middenloop en benedenloop werd de veenvorming gedomineerd door de toenemende grondwaterstijging als gevolg van de stijgende zeespiegel.

Het landschap van Onnerpolder is reeds in de 13^{e} eeuw onderhevig geweest aan menselijke invloeden, waarbij de eerste dijken werden aangelegd. De polder is lange tijd slechts periodiek en in drogere seizoenen toegankelijk geweest. Pas vanaf de tweede helft van de 19^{e} en begin 20^{e} eeuw is de Onnerpolder intensief waterstaatkundig onder handen genomen, wat zich uitte in een betere ontsluiting en intensiever gebruik van het gebied. De polder vertoont een karakteristiek verkavelingspatroon dat sterk beïnvloed is door de natuurlijke landschapsopbouw en deels aan de rivier toe te schrijven is. De afgelopen 100 jaar is er in de Onnerpolder weinig veranderd aan de patronen in verkaveling, sloten en wegen. Vrijwel al deze elementen zijn nog terug te vinden als relicten in het hedendaagse landschap. Daarnaast vinden we een groot aantal historische meanderstructuren terug aan het maaiveld of in de slotenpatronen. De relictenkaart biedt een overzicht hiervan.

Mogelijkheden voor vervolgonderzoek

De Holocene meanderstructuren van de Hunze in de Onner- en Oeverpolder vertonen opvallende gelijkenissen met de ontwikkeling van de Drentsche Aa, aan de westzijde van de Hondsrug en met het iets zuidelijker gelegen Hunzestroomdal bij Midlaren. Toch zijn er met betrekking tot de mariene invloed op het gebied regionale verschillen aan te wijzen tussen de locatie Osdijk en Midlaren en Kappersbult.

Om deze verschillen te kunnen aanduiden en verklaren verdient het aanbeveling om een drietal, of meerdere, dwarsraaien te zetten op diverse locaties op de historische stroomgordel. Hierbij zullen ook C^{14}-dateringen gedaan moeten worden van de basisveenlaag en van de andere veensoorten en kleiafzettingen. Daarnaast zouden in vervolgonderzoek meer boringen gezet moeten worden op een kleinere onderlinge afstand. Dit zorgt er voor dat er wellicht meer meanderstructuren getraceerd kunnen worden en dat hun omvang beter in kaart gebracht kan worden. Ook kunnen er aanvullende gegevens verzameld worden zoals kalkgehalte en korrelgrootte van de aangetroffen zandige sedimenten. Voor een meer gedetailleerd onderzoek naar de ontwikkeling van de Laat-Holocene Hunze zouden minder diepe boringen gezet moeten worden die op een kleinere onderlinge afstand meer details kunnen verschaffen dan het huidige onderzoek gedaan heeft. Ook een grotere dichtheid van de diepboringen zou meer informatie verschaffen over de omvang en exacte locatie van oudere meanderstructuren. Nader onderzoek kan daarop licht werpen. Bovendien zouden hier ook C^{14}-dateringen gedaan moeten worden.

Uit de stand van het onderzoek bleek dat er nog onvoldoende dateringen zijn om een betrouwbare zeespiegelreconstructie te maken voor het Noord-Nederlandse kustgebied. Er zouden dus van meerdere afvoersystemen zoals de Hunze, Drentsche Aa, de Fivel en andere rivieren die Noord-Nederland ontwaterden, consistente reeksen C^{14}-dateringen gedaan moeten worden. Deze metingen kunnen de huidige theorieën en modellen over zeespiegelreconstructies en kustgenese aanvullen of versterken. Met dit onderzoek is een eerste aanzet gegeven om aanvullingen te doen aan de huidige kwalitatieve bodemdata. Het bleek dat DINOloket binnen de Holocene afzettingen in het gebied geen onderscheid maakte. De diepboringen die ten behoeve van dit onderzoek verricht zijn voegen hier extra kennis aan toe.

Met betrekking tot het cultuurlandschap van de Onnerpolder is de literatuur sterk verouderd. Bovendien zijn de historisch-geografische bronnen over de landschapsontwikkeling van de gebieden rondom de Hunze ten noorden van het Zuidlaardermeer fragmentarisch van aard. Er is wat dat betreft behoefte aan een grondige inventarisatie van het beschikbare archiefmateriaal op het gebied van hoofdzakelijk waterstaat en ontginning, maar ook op het gebied van landgebruik en grondbezit. Ook is er behoefte aan een herschikking van het beschikbare bronmateriaal tot een consistent geheel, waarbij een interdisciplinaire aanpak gehanteerd wordt.

We hebben gezien dat de Hunze een dynamisch systeem geweest is, dat geen eenduidig gedrag heeft gekend. De rivier heeft diverse ontwikkelingsstadia doorlopen, die elk hun eigen landschappelijke karakter hadden. Bijzondere aan de polder is dat het er al eeuwenlang vrijwel onveranderd bij ligt en dat zowel natuurlijke als cultuurlandschappelijke relicten in het gebied vertegenwoordigd zijn. Hiermee ligt er een mooie basis voor toekomstig onderzoek naar de vroegere ontwikkelingsgeschiedenis van de polder en naar vergelijkbare riviersystemen.

Literatuur en bronnen

Literatuur

1. Abrahamse, J. 1986. *Rivieren van Noord-Nederland*. Zutphen: Walburg Pers.
2. Asselen, S. van, E. Stouthamer, Th.W.J. van Asch 2008. Effects of peat compaction on delta evolution: A review on processes, responses, measuring and modeling. *Elsevier* 92, 35-51.
3. Beateman, C., M. Waller & P. Kiden 2011. Reconstructing middle to late Holocene sea-level change: A methodological review with particular reference to 'A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea. *Boreas* 40, 557-572.
4. Behre, K.-E., 2003. Eine neue Meeresspiegelkurve für die südliche Nordsee. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 28, 9-63.
5. Behre, K.-E. 2007. A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea. *Boreas* 36, 82-102.
6. Behre, K.-E., 2011. Sea-level changes in the southern North Sea region: a response to Bungenstock and Weerts (2010). *International Journal of Earth Sciences / Geologische Rundschau* 101:4, 1077-1082.
7. Berendsen, H.J.A. 1996. *Fysisch-geografisch onderzoek: thema's en methoden*. Fysische Geografie Van Nederland. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
8. Bodemkaart van Nederland. Toelichting bij kaartblad 7 West Groningen. Wageningen 1973: Stiboka.
9. Broek, J. van den 2011. *Een kronkelend verhaal: nieuw licht op de oude Hunze*. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
10. Broekhuizen, P.H. 1994. *Oudheden onder De Hunze: archeologisch en historisch onderzoek naar een steenhuis en een boerderij onder een Groninger nieuwbouwwijk*. Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
11. Brood, P. *et al.* red. 2009. *750 jaar Oostermoersche Venen: Van Zuidlaarderveen tot Gasselternijveen*. Bedum: Stichting 400 jaar Veenkoloniën i.s.m. Profiel Uitgeverij.
12. Bungenstock F. & H.J.T. Weerts 2011. Holocene relative sea-level curves for the German North Sea coast. *International Journal of Earth Sciences / Geologische Rundschau* 101:4, 1083-1090.
13. Bunskoeke D.M.1984. Molens tussen stad en d'olde lantschap. *Harener Historische Reeks,* 1. Haren: Uitgeverij Knoop.
14. Cate, J.A.M. ten & G.C. Maarleveld 1977. *Geomorfologische Kaart Nederland schaal 1: 50 000: toelichting op de legenda.* Wageningen: Stichting voor Bodemkartering. Haarlem: Rijks Geologische Dienst.
15. Dodewaard, E. van en E. Kiestra 1991. *De bodemgesteldheid van het herinrichtinsgebied Haren: een bodemgeografisch onderzoek.* Wageningen: Stiboka.

16. Elerie, H. & G. Overdiep red. 1997. *Tien Eeuwen Hunze: renaissance van een oerstroomdal.* Groningen: REGIO-PRojekt Uitgevers.
17. Elerie, H. & W. Foorthuis 2003. *Dorp2000anno: de Hunze maakt geschiedenis.* Bedum: de Ploeg.
18. Gans, W. de. 1981. *The Drentsche Aa Valley system: a study in Quaternary geology*. Amsterdam: Rodopi.
19. Geertsema C.C. 1898. *De zeeweringen, waterschappen en polders in de Provincie Groningen*. Groningen: Erven B. van der Kamp.
20. HNE Eberswalde en DBU 2011. *Steckbriefe Moorsubstrate.* Berlijn: Concept Medien & Druck.
21. Hurk, J.A. v.d. 1967. *Een bodemkundig onderzoek in de gemeente Noorddijk, ten behoeve van uitbreidingsplannen van de gemeente Groningen.* Wageningen: Stiboka.
22. Jongmans, A.G. red. 2014. *Landschappen van Nederland. Geologie, Bodem en Landgebruik.* Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
23. Joosting, J.G.C. 1920. *Geschiedkundige atlas van Nederland. De marken van Drente, Groningen Overijsel en Gelderland: De Groningsche Marken (deel II)*. 's Gravenhage: Martinus Nijhoff.
24. Kamping, G. *et al*. 1970. *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Harkstede,* Wageningen: Stiboka.
25. Kiden, P., B. Makaske & O. van de Plassche 2008. Waarom verschillen de zeespiegelreconstructies voor Nederland? *Grondboor & Hamer* 3/4, 54-61.
26. Kooper, J. 1939. *Het waterstaatsverleden van de provincie Groningen*. Groningen, Batavia: 'Bij J.B. Wolters' uitgevers-maatschappij n.v.
27. Kortekaas, G.L.G.A. 1999. Oude Boteringestraat, opgraving en waarnemingen. In: J.A.N. Leutscher-Bosker *et al.* (red). *Hervonden Stad (*pp. 12-15*)* . Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
28. Kortekaas, G.L.G.A. 2000. Archeologie in 1999. In: *Hervonden Stad* (pp. 4-24). Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
29. Kortekaas, G.L.G.A. 2002. Oostersingel 61-63, opgraving. In: J.A.N. Leutscher-Bosker *et al.* (red.), *Hervonden Stad* (pp. 19-23). Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
30. Kortekaas, G.L.G.A. 2003. Jaarverslag archeologie in 2002. In: *Hervonden Stad* (pp. 6-32). Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
31. Kortekaas, G.L.G.A. 2004. Jaarverslag archeologie in 2003. In: *Hervonden Stad* (pp. 6-28). Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
32. Kortekaas, G.L.G.A., A. Wieringa & J. Huis in't Veld, 2007. Rondom de stad. Gemeentelijke archeologie in Groningen. Doorgaan én volhouden in de Vroege-IJzertijd, in de Euvelgunner klei. *Westerheem* 56 (2), 68-78.

33. Kortekaas, G.L.G.A. 2008. Jaarverslag archeologie in 2006 en 2007. In: *Hervonden Stad* (pp. 6-59). Groningen: Stichting Monument & Materiaal.
34. Kuipers, S.F. 1984. *Bodemkunde*. Culemborg: Educaboek.
35. Leest, A. van der & T. Caspers 2006. *Groningen: ± 1900-1930 : schaal 1:25.000*. *Grote Historische Topografische Atlas.* Tilburg: Nieuwland.
36. Ligtendag, W.A., & H. Elerie 1995. *De Wolden en het water: de landschaps- en waterstaatsontwikkeling in het lage land ten oosten van de stad Groningen vanaf de volle middeleeuwen tot ca. 1870*. Groningen: REGIO-PRojekt Uitgevers.
37. Loonstra, J. *et al.* 1997. *Tien eeuwen Hunze: renaissance van een oerstroomdal*. Groningen: REGIO-PRojekt Uitgevers.
38. Molenaar, W. 1989 *Veenvorming en vegetatieontwikkeling in de Onner- en Oostpolder.* Doktoraalonderzoek plantenecologie RuG.
39. Mulder, E.F.J. de, M. van der Aa & T. Kuijt 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
40. Naarding, J. 1953. De Veldnamen van Onnen. In: *Naamkunde* 29, 99-106.
41. Nicolay, J. *et al.* red. 2008. *Opgravingen bij Midlaren: 5000 jaar wonen tussen Hondsrug en Hunzedal Deel I: opgravingen Bij Midlaren*. Eelde: Barkhuis.
42. Overdiep, G. 1972 'Het tijdstip van het graven van het Schuitendiep ten zuidoosten van Groningen', In: *Us Wurk* 21-22 (1972-1973), 187-191.
43. Paris, P. 1990. Samenvloeiing Drentse A en Hunze. In: N*oorderbreedte: Informatie Over Natuur, Milieu En Landschap Van Friesland, Groningen en Drente* 14 (6), 188-189.
44. Roeleveld, W. 1974. *The Groningen coastal area: a study in Holocene geology and low-land physical geography*. Dissertatie VU.
45. Roeleveld, W. 1976. *The Holocene evolution of the Groningen marine-clay district*. Staatsuitgererij: Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort: Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek.
46. Rijn, L.C. van 1993. *Principles of sediment transport in rivers, estuaries and coastal seas*. Amsterdam: Aqua Publications.
47. Schönfeld M. 1955. *Nederlandse Waternamen*. Brussel: Naaml. Venn. Standaard-Boekhandel.
48. Schönfeld M. 1980. *Veldnamen in Nederland*. Arnhem: Gysbers & Van Loon.
49. Schroor, M. 1995. *Wotter: waterstaat en waterschappen in de provincie Groningen, 1850-1995*. Groningen: Regio-Projekt.
50. Schroor, M., J. Meijering, & A. van der Eijk 2007. *Golden Raand: landschappen van Groningen*. Assen: In Boekvorm.

51. Schut, H.W. 1948. *Rapport van de bodemgesteldheid van het westelijk en noordelijk deel van het uitbreidingsplan van de stad Groningen*. Wageningen: Stiboka.
52. Siekmans R. 1999. *Onnen tot 2000*. Haren: Uitgeverij Knoop.
53. Siemens, B.W. 1962. Toelichting behorende bij de Historische atlas van de Provincie Groningen. Groningen: Centraal Bureau voor de kennis van de provincie Groningen en omgelegen streken.
54. Smit, G. 1973. Over de historische geografie van Onnen. In: *Driemaandelijkse bladen voor taal en volksleven in het oosten van Nederland*. Groningen: Sasland.
55. Smit, G. 1975. Over de historische geografie van Haren. In: Ebeling R.A. *et al.* red. *Driemaandelijkse bladen voor taal en volksleven in het oosten van Nederland* 75/2. Groningen: Sasland.
56. Snijders, F.L. 1985. *Fysische geografie in de provincie Groningen*. Groningen: Milieu- en landschapsonderzoek P.P.D. Groningen.
57. Spek, Th. *et al*. red. 2015. *Landschapsbiografie van de Drentsche Aa*. Assen: Van Gorcum.
58. Veen, J. van & P.M. Bos 1930. *De Fivel en hare verzanding*. Leiden: Brill.
59. Veenenbos, J.S. & W v.d. Knaap 1955. *Bodemkundige en bouwtechnische gegevens ten behoeve van het uitbreidingsplan in het zuidoostelijk deel van de gemeente Groningen.* Wageningen: Stiboka.
60. Vos, P.C. & M.W. van den Berg 2003. *De ondergrond van het AZG-terrein (Groningen) geologisch bekeken.* TNO-rapport NITG 03-077-A. Utrecht: Nederlandse Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen.
61. Vos, P.C. & E. Schrijer 2004. *Aanvullend Archeologisch Onderzoek aan de A7 zuidelijke Ringweg Groningen, het Euvelgunnetracé.* ADC Rapport 221. Amersfoort: Archeologisch Diensten Centrum.
62. Vos, P.C. & J. Bazelmans 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*. Amsterdam: Bakker.
63. Vos, P.C. & E. Knol 2014. *Paleogeografische kaarten van het Waddengebied tussen Marsdiep en Weser 500 v. Chr. – heden.* Utrecht: Deltares en Groningen: Groninger Museum.
64. Vos, P.C. 2015. *Origin of the Dutch Coastal Landscape: long-term landscape evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical maps series.* Groningen: Barkhuis.
65. Vrede, F. 2002. Archeobotanisch onderzoek in 'de Hunze', gemeente Groningen. *Paleo-Aktueel* 13, 94-99.
66. Vries, G.E. de, E. Le Gras & H. van der Veen 2008. *Leven met water: in het laaggelegen gebied van Hunze en Aa's*. Bedum: Profiel.
67. Weerts H.J.T. *et al.* 2000. De lithostratigrafische indeling van Nederland – Formaties uit het Tertiair en Kwartair. TNO-rapport, NITG 00-95-A.

68. Westerink, B. 1986. Bij Groningen verdwijnt de Hunze. *Noorderbreedte: Informatie Over Natuur, Milieu En Landschap Van Friesland, Groningen en Drente.* 10 (1), 20-23.
69. Westerink, B. 1993. De Hunze terug in de Westerbroekstermadepolder. *Groeningen : Een Uitgave Van Het IVN Afdeling Groningen-Haren* 17 (3), 2-4.
70. Westerink, B., A. Baken, en H.A. Groenendijk 1994. Een gratis stukje Hunze. *Noorderbreedte: Informatie Over Natuur, Milieu En Landschap Van Friesland, Groningen en Drente.* 18 (2), 53-56.
71. Wieringa, A.R., K. Helfrich & F. Veenman 2011. *Sporen uit de IJzertijd langs de Hunze: een opgraving aan de Kielerbocht te Groningen*. Groningen: Dienst Ruimtelijke Ordening en Economische Zaken van de Gemeente Groningen.
72. Wolfert, H.P., G.J. Maas & G.H.P. Dirkx 1996. *Het meandergedrag van de Overijsselse Vecht; historische morfodynamiek en kansrijkdom voor natuurontwikkeling.* Wageningen: DLO-Staring Centrum.
73. Wolfert, H.P. 2001. *Geomorphological change and river rehabilitation. Case studies on lowland fluvial systems in the Netherlands* (PhD-thesis Universiteit Utrecht). Wageningen: Alterra Scientific Contributions.

Bodemkaarten

1. Bodemkaart van Nederland. Kaartblad 7 West Groningen. Wageningen 1973: Stiboka.
2. Herinrichtingsgebied Haren Bodemkaart schaal 1 : 10 000, rapport nr. 1991, bijlage 1, blad 2. Wageningen 1989: Stiboka.

Geodata

RuG-server voor Geodata, Rijksuniversiteit Groningen, beschikbaar via *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in Arcmap.

Historische kaarten en atlassen

1. *Die Stadt Groningen mit ihrem Gooregt oder Gebiethe,* Nro. 635 – 1789. F.J.J. v. Reilly. Uitgegeven in Wenen. Beschikbaar via digitale collectie Universiteitsbibliotheek RuG: http://facsimile.ub.rug.nl/cdm/compoundobject/collection/Kaarten/id/1640/rec/8. Geraadpleegd op 19-08-2015.
2. *Chorotopografische kaart der Noordelijke Provinciën van het Koninkrijk der Nederlanden 1773-1794,* Luitenant generaal Baron Krayenhoff.
3. *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794* / H.J. Versfelt. Groningen: Heveskes, 2003.
4. *De atlas van Huguenin: militair-topografische kaarten van Noord-Nederland: 1819-1829.* H.J. Versfelt en M. Schroor 2005. Groningen: Heveskes.
5. *Grote Historische Topografische Atlas +/- 1900-1930* Groningen. Tilburg: Uitgeverij Nieuwland, 2006.

Geraadpleegde archieven

1. Groninger Archieven: toegang 1854 Verzameling Groninger Veldnamen, Collectie J. Wieringa, inv.nr. 71: Veldkaart Wieringa 1900-1950.
2. Groninger Archieven: toegang 1854 Verzameling Groninger Veldnamen, Collectie J. Wieringa, inv.nr. 73: Stukken betreffende veldnamen in Noordlaren en Onnen.
3. Archief Waterschap Hunze en Aa's: Waterschap de Onnerpolder 1855-1988, toegang II.A.4 Aankoop, verkoop, verhuur, visrecht, jachtrecht en ruiling, inv.nr. 33: Overdracht Noorderlandsdrift, Noorderhooidijk en Koelandsdrift aan de gemeente Haren, met hiaten 1934-1937, 1941-1942, 1976-1989.
4. Archief Waterschap Hunze en Aa's: Waterschap de Onnerpolder 1855-1988, toegang II.B.3 Werken van het Waterschap, inv.nrs. 110-114: Stukken betreffende het graven van het kanaal van Onnen naar het Drentse Diep en de daarin gelegen opslagplaats en schutsluis ca. 1915-1916, 1946, 1953-1955.
5. Archief Waterschap Hunze en Aa's: Waterschap de Onnerpolder 1855-1988, toegang II.B.3 Werken van het Waterschap, inv.nrs. 115-118: Stukken betreffende aanleg en verbetering van kaden langs het Drentse Diep 1916, 1930, 1932, 1937, 1959, 1966, 1975-1976.
6. Archief Waterschap Hunze en Aa's: Waterschap de Onnerpolder 1855-1988, toegang II.B.4 Bemaling, inv.nr. 137: Stukken betreffende de vervanging van de stoommachine door een dieselmotor 1932-1933.
7. Archief Waterschap Hunze en Aa's: Waterschap de Onnerpolder 1855-1988, toegang III Documentatie, inv.nr. 175: Tekst uitgesproken door het bestuur tijdens de officiele opening van het pompstation van de Waterleidingmaatschappij voor de provincie Groningen in de Onnerpolder dd. 14 augustus 1934

Geraadpleegde websites

1. De Vries, G. 'Gorecht', geraadpleegd op 29-07-2015. Beschikbaar via http://landschapsgeschiedenis.nl/deelgebieden/14-Gorecht.html.
2. Waterschap De Onnerpolder 1855-1988 (Openbaar bestuur), Beschrijving van het Archief, geraadpleegd op 25-08-2015. Beschikbaar via http://www.drentsarchiefnet.nl/archieven/ead/index/eadid/000080-000490/node/c01%3A1.#c01:1.
3. HISGIS Groningen, graadpleegd op 11-09-2015. Beschikbaar via: http://www.hisgis.nl/hisgis/gewesten/groningen/groningen.
4. Watwaswaar, geraadpleegd op 11-09-2015. Beschikbaar via http://watwaswaar.nl/.
5. Overzicht Groninger Archieven, geraadpleegd op 05-08-2015. Beschikbaar via http://www.groningerarchieven.nl/onderzoek/archievenoverzicht.
6. Groninger Archiefnet, Waterschap Hunze en Aa's, 'Geschiedenis', geraadpleegd op 12-09-2015. Beschikbaar via: http://www.groningerarchiefnet.nl/component/pfrparticipants/participant/default/413.

Geraadpleegde personen

Drs. G. (Gert) Kortekaas, 6 januari 2015, Groningen.

Prof. Dr. Ir. B.H.C. (Ben) Westerink, 6 januari 2015, Adorp.

dr. J.F.J. (Jan) van den Broek, 21 januari 2015, Groningen.

Dr. Ir. P.C. (Peter) Vos, 21 januari 2015, Groningen.

Dr. Ir. E.W. (Erik) Meijles, 17 februari 2015, Groningen.

Drs. Ing. J. (Jeroen) Zomer, 18 mei 2015, Groningen.

Ing. J.K. Berends, 1 september 2015, Groningen.

Bijlagen

Bijlage 1 Geomorfologische en bodemkundige eenheden in de Onnerpolder.

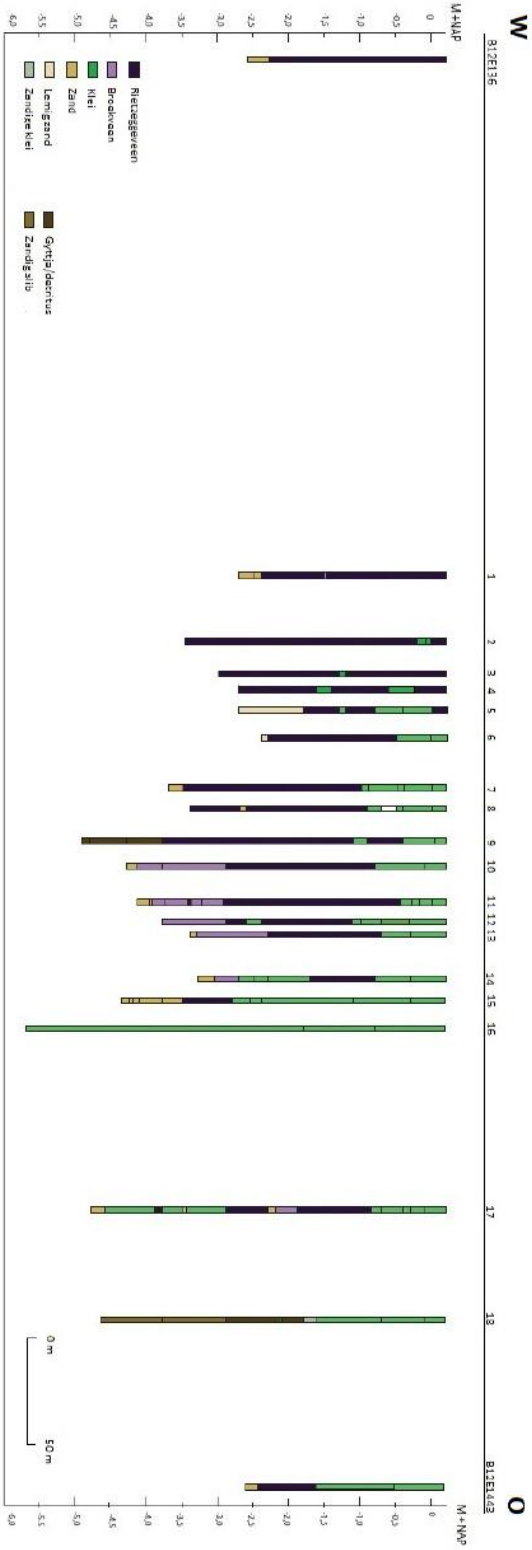
Voor een beschrijving, zie paragraaf 3.3 (Bron: Geomorfologische kaart en Bodemkaart van Nederland, beschikbaar via de RuG-server voor Geodata, Rijksuniversiteit Groningen, *https://geo.rug.nl/arcgis/services* in ArcMap).

TERREINVORM	CODE	OMSCHRIJVING
4G3 **daluitspoelwaaier**	cHn53-VI zWp	Laarpodzolgronden; lemig fijn zand Moerige podzolgronden
4H3 **Glooiing van hellingafspoelingen al dan niet bedekt met dekzand**	cHn23-Vb	Laarpodzolgronden;
	Hn23-VI	Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
	bEZ23-VI	Hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
4K1 **Rug mogelijk door tektonische bewegingen ontstaan en waarschijnlijk door het landijs beïnvloed**		
3K14 **Dekzandrug al dan niet met oud-bouwlanddek**	Hn23x-V	Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
	cY23-VII	Loopodzolgronden; lemig fijn zand
	vWpx-III	Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond
	Hn23xG-III	Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
	zHd21-VII/Zd21-VII	Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
1M46 **Ontgonnen veenvlakte, al dan niet bedekt met klei/zand**	kVc-II/kVc-III	Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	hVc-II	Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	pVc-III	Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	gMn88C-II	Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 4, of 4 en 3
	AP	Petgaten
	pVc-II	Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
1M46 **Ontgonnen veenvlakte, al dan niet bedekt met klei/zand**	kVc-IIb	Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	pVc-IIb	Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	kVc-II	Waardveengronden op zeggeveen,

		rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	aVc-II	Madeveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekvee
	pVc-II	Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen
	vWp-V	Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond
	AP	Petgaten
2M47 **Ontgonnen veenvlakte met petgaten**	AP	Petgaten
	aVp-II	Madeveengronden op zand met humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
	Hn23-VI	Veldpodzolgronden; lemig fijn zand
	vWp-III	Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond

Bijlage 2 Vereenvoudigde schets van de boorprofielen in de Oeverpolder.

Voor een nadere omschrijving, zie paragraaf 3.5.



Bijlage 3 Gedetailleerde schets van de boorprofielen in de Oeverpolder.

