

Op zoek naar resten van oude geulen in de kronkelwaard van de Hondsbroekse Pleij bij Westervoort

Een veldbodemkundig en historisch-geografisch onderzoek



Op zoek naar resten van oude geulen in de kronkelwaard van de Hondsbroekse Pleij bij Westervoort

Een veldbodemkundig en historisch-geografisch onderzoek

Op zoek naar resten van oude geulen in de kronkelwaard van de Hondsbroekse Pleij bij Westervoort

Een veldbodemkundig en historisch-geografisch onderzoek

J.R. Mulder

Opdrachtgever

Naam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
Rijkswaterstaat. Directie Oost Nederland

Contactpersoon: R. van de Meijde
Adres: Postbus 9070
Postcode/plaats: 6800 ED Arnhem
Telefoon: 026 36 88 118
E-Mail: r.vdmeijde@don.rws.minvenw.nl

Opdrachtnemer

Naam: Alterra, Wageningen
Auteur: J.R. Mulder
Afdeling: Landschap en Ruimtegebruik
Telefoon: 0317- 47 42 45
E-Mail: john.mulder@wur.nl
Vormgeving: J. Tahitu (*Team Vormgeving en DTP, Alterra*)

Datum: april 2005

REFERAAT

Mulder, J.R. 2005. Op zoek naar resten van oude geulen in de kronkelwaard van de Hondsbroekse Pleij bij Westervoort. Een veldbodembkundig en historisch -geografisch onderzoek. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra - rapport 1170, 29 blz. en 9 afb. In de herfst en winter van 2004/2005 heeft Alterra in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland in het kader van het dijkverleggingsproject Hondsbroekse Pleij de ligging van oude geulen en de voormalige grens van Gelderland en Pruisen (Kleef) opgespoord. Het project is uitgevoerd in samenwerking met de historische kring Westervoort en Huessen. Het gebied bestaat langs de Westervoortse bandijk uit pleistocene rivierterrassen, dekzanden en/of rivierduinen. De grens tussen de holocene meander (kronkelwaard) van de Pleij en het pleistocene gebied wordt gevormd door een langgerekte restbedding, die tevens de grens tussen Gelderland en Kleef vormde. Ten westen van de boerderij de Boven Pleij is een deel van het oude Pleij Gat aangetroffen, een belangrijke restbedding in de kronkelwaard. Het zuidelijke gedeelte en een westelijker gelegen restbedding zijn in 1776 opgegaan in de nieuwe IJsselmond.

De Hondsbroekse Pleij ligt als een badkuip in het landschap. Door het ondiep voorkomen van grof zand zijn de laagst gelegen gebieden zeer kwelgevoelig.

Trefwoorden: Hondsbroekse Pleij, Westervoort, IJssel, Liemerse dijken, bodembkundig, historisch-geografisch onderzoek, Kleefse enclave, restbedding, kwelgevoelig.

ISSN 1566-7179

ALTERRA, Research Instituut voor de Groene Ruimte
Droevendaalsesteeg 3
Postbus 47
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 - 47 47 00
Fax: 0317 - 41 90 00
E-Mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

© 2005 Alterra

Niets uit dit drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Inleiding | 7 |
| 2. | Gebiedsbeschrijving en werkwijze | 9 |
| 3. | Resultaten van het onderzoek | 12 |
| | 3.1 Geologische opbouw | 12 |
| | 3.2 Bewoningsgeschiedenis | 13 |
| | 3.3 De Pleij in oude kaarten | 13 |
| 4. | Resultaten van het bodemkundig onderzoek | 26 |
| 5. | Kwel in de Hondsbroekse Pleij | 27 |
| 6. | Conclusies | 28 |
| | Literatuurlijst | 29 |

Afbeeldingen

| | |
|----|--|
| 1 | Topografische kaart uit 1995 |
| 2 | Bodemkaart |
| 3a | Hoogtekaart van de Pleij |
| 3b | Hoogtekaart van de Fraterwaard |
| 4 | Kaart van de Hondsbroekse Pleij uit 1647 |
| 5 | Kaart van de Pleij uit 1652 |
| 6 | Kaart van de Pleij uit 1680 |
| 7 | Kaart van de Pleij uit 1770 |
| 8 | Perceelsnamenkaart van de Hondsbroekse Pleij |
| 9 | Kaart met doorbraakkolken |

1. Inleiding

Aanleiding

In het kader van de toekomstige dijkverlegging voor 'Ruimte voor rivieren' bij de splitsing van Neder-Rijn en IJssel heeft Alterra in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Oost Nederland een historisch-geografisch en veldbodemkundig onderzoek verricht. Het project Hondsbroekse Pleij bestaat globaal uit:

- de verlegging van de Oostelijke Leidijk (uit 1775) van circa 150 tot 250 meter over ongeveer 3 km lengte tussen de Schans en de Westervoortse veerdam;
- de aanleg van een regelbare overlaat nabij de IJsselkop;
- de aanleg van een kwelvenster met gemaal tussen de nieuwe dijk en de oude Liemerse bandijk om overlast van extra kwel in Westervoort te voorkomen;
- het opstellen van een landschapsplan van het projectgebied.

Vraagstelling

Rijkswaterstaat, Directie Oost Nederland die is belast met de uitvoering van het dijkverleggingsproject, stelde de volgende vragen:

- wat is de exacte ligging van oude geulen en restbeddingen in het gebied;
- waar kruisen eventuele oude watergangen en geulenstelsels de nieuw geplande dijk in verband met het voorkomen van piping en kwelbezwaar;
- waar ligt de oude landsgrens tussen Gelderland en Pruisen (Kleef) en is daarvan nog iets in het huidige landschap zichtbaar i.v.m. kwelvenster.

Om hierover inzicht te krijgen verleende Rijkswaterstaat, Directie Oost Nederland in augustus 2004 aan Alterra opdracht om een historisch-geografisch en bodemkundig onderzoek van de Hondsbroekse Pleij te verrichten. In verband met ingebrachte zienswijzen zijn de Historische Kring Westervoort en de Historische Kring Huessen bij het onderzoek betrokken. Beide verenigingen leverden copieën van oude kaarten en literatuur over de geschiedenis van het gebied en droegen bij aan het veldwerk. Het veldwerk vond in oktober en november 2004 plaats.

In de literatuur is over de geologie en bodemgesteldheid van het gebied vrij veel verschenen zoals:

- Verbraeck en Van der Meene (1975) en Van der Meene (1977) in de vorm van geologische kaarten en doorsneden;
- Bodemkaart van Nederland (1975).

Specifieke, gedetailleerde informatie over de aanwezigheid van geulenpatronen in de Hondsbroekse Pleij hebben wij bij bovengenoemde publicaties niet aangetroffen.

Informatie over de lokale geschiedenis van het gebied vonden we onder meer bij:

- H.K. Westervoort in de vorm van 'Bij de tijd';
- H.K. Huessen in de vorm van 'Mededelingen';
- Kerkhoffs (1985) en Petersen (1974, 1978 en 2002).

Opzet van het onderzoek

Het onderzoek bevat de volgende onderdelen:

1. Veldbodemkundig onderzoek;
2. Literatuuronderzoek en kaartvergelijking;
3. De vervaardiging van een bodemkaart 1 : 2500¹ en rapport met daarin:
 - a De beschrijving van de geologische en bodemkundige gesteldheid van het gebied;
 - b Beknopte historisch-geografische beschrijving van het gebied.

Uitvoering van het onderzoek

Het veldwerk vond in oktober/november 2004 plaats en is uitgevoerd door:

- Ton van Bon en Theo Gerritsen (die het leeuwendeel van de boringen hebben uitgevoerd), Erik Laurentzen en Cor Neijenhuis, allen lid van de H.K. Huessen;
- Henk Schoneveld van de H.K. Westervoort;
- Ir Titus Weijsschedé en Ir Marieke Mulwijk en J.R. Mulder (projectleiding) van Alterra.

¹ In overleg met de opdrachtgever is de bodemkaart schaal 1:2500 digitaal aangeleverd. In dit rapport is een verkleinde versie (A3) weergegeven (afb. 2). De boorstaten zijn niet in dit rapport opgenomen, maar apart aan de opdrachtgever zowel analoog als in digitale vorm verstrekt.

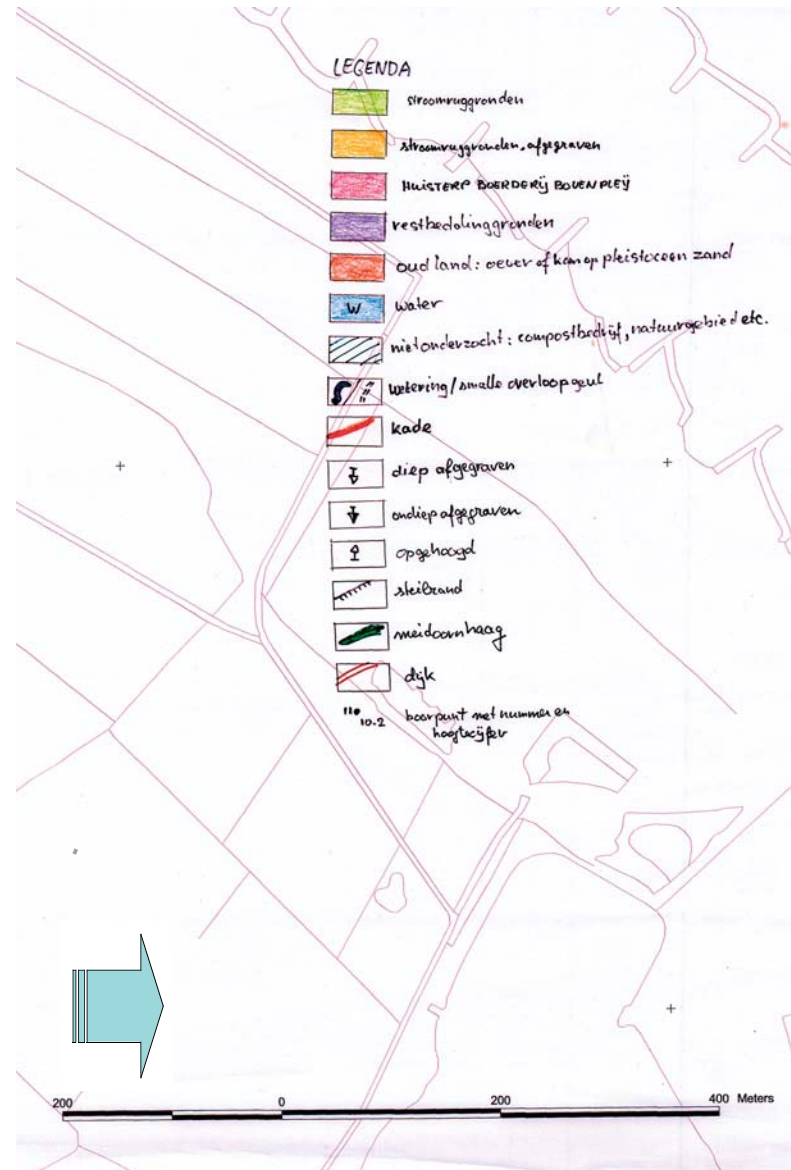
Tijdens het onderzoek hebben we van verschillende zijden medewerking gekregen.

Dank gaat uit naar:

- De besturen van de H.K. Westervoort en Huessen;
- Ton van Bon, Theo Gerritsen, Erik Laurenzen, Cor Neijenhuis en Henk Schonenveld voor de plezierige samenwerking die voor herhaling vatbaar is;
- Fam. Achterkamp van boerderij de Boven Pleij voor het verstrekken van informatie en oude foto's van het gebied en hun boerderij en met dank voor de koffie;
- Giel Kollaard en Rob de Bruin van Adviesdienst Geo-informatie en ICT voor de hoogtemetingen van de boringen;
- De medewerkers van de studiezaal van het Gelders Archief te Arnhem voor hun hulp en service bij het opvragen en raadplegen van de oude kaarten en andere archiefstukken.

Opzet van het rapport

Hoofdstuk 2 van dit rapport bevat de gebiedsbeschrijving en de werkwijze. In hoofdstuk 3 komt in het kort de geologische opbouw en de bewoningsgeschiedenis van de Hondsbroekse Pleij aan de orde. De resultaten van het bodemkundige onderzoek staan in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 komt de kwelgevoeligheid van de polder ter sprake. De conclusies staan in hoofdstuk 6. Achterin bevindt zich een beknopte literatuurlijst.



3. Resultaten van het onderzoek

3.1 Geologische opbouw

Op afbeelding 2 is de geologische en bodemkundige gesteldheid van de Hondsbroekse Pleij sinds het Weichselien, de laatste ijstijd (circa 70 000 tot 10 000 jaar geleden) weergegeven. Gedurende het Weichselien heeft de Rijn in een aantal fasen dikke pakketten grind en zand in een vlechtend systeem afgezet. Aan het eind van het Weichselien traden lokale zandverstuivingen op, waardoor rivierduinen ontstonden.

Het bruin ingekleurde gebied tussen de strang en de Liemerse bandijk is opgebouwd uit dergelijke, pleistocene rivierterrasafzettingen van de (eolisch) Formatie van Kreftenheye en mogelijk uit lokale dekzandafzettingen (Formatie van Twente). Het materiaal bestaat uit overwegend leemarm, matig fijn zand tot matig grof zand en begint op een diepte tussen 80 en 200 cm - mv. Het zandlichaam heeft in het Holoceen eeuwenlang aan de oppervlakte gelegen, waardoor zich veelal een humuspodzol heeft ontwikkeld. De top van het zand is meestal zwart en gaat over in een goorbruine kleur, die naar beneden grijs wordt.

In het begin van het Holoceen (circa 10 000 jaar geleden) verbeterde het klimaat en veranderde de Rijn van een vlechtende in een meanderende rivier. In de laagste gedeelten van het oude terrassenlandschap kwam rijk (eutroof) bosveen tot ontwikkeling. Restanten van dit veen hebben we op diverse plaatsen op het pleistocene zand aangetroffen. Na het ontstaan van de Gelderse IJssel waterde het veengebied op de rivier af³. Daardoor is het veen zwart van kleur geworden als gevolg van oxidatie. De dikte van de veenlaag in het studiegebied varieert van 5 tot 15 cm. Bij hoge waterstanden heeft de IJssel nadien kalkloze, zware komklei over het veen afgezet. Na de bedijking kwam het gebied buitendijks te liggen en zette de rivier over de komklei een laag kalkrijke uiterwaardklei af, die de afgelopen eeuw voor een groot deel is afgegraven.

De langgerekte strang markeert de meest oostelijke grens van de IJssel en vormt de scheiding tussen het oude land van 'Kreftenheye' en het jonge stroomruggencomplex. Op de bodemkaart (afb. 2) is de strang met paars aangegeven. De strang is in de loop der eeuwen opgevuld met beddingzand en -klei. Later is de strang weer gebruikt als afwatering.

In een aantal fasen heeft de IJssel de kronkelwaard van de Pleij gevormd. De kronkelwaard bestaat uit een reeks van zandbanken, gescheiden door enkele restbeddingen. De oudste stroomruggen komen in de Hondsbroekse Pleij voor en bestaan uit goed doorlatend, lichtgrijs, kalkrijk, grof tot zeer grof geulzand. Het zand is afgedekt met een laag zavel en klei. De rivier verplaatste zich naar het westen. Aan het uiteinde van de meander (Konings Pleij) kwam zand tot afzetting, waarop in de 17e/18e eeuw de wind vat kreeg. Daar ontstonden jonge, kalkrijke, vrij lage rivierduinen. Op de plek van een oude restbedding heeft in de jaren 1773-1776 de doorsnijding van de Pleij plaatsgevonden.

Ten opzichte van de Konings Pleij lag de Hondsbroekse Pleij lager en was het kleipakket daar dikker en zwaarder. Bij hoog water stroomde de oude meandervlakte via oude restgeulen onder. De IJssel zette in de Hondsbroekse Pleij opnieuw zand en zavel over het oude kleilandschap af. Op die manier ontstond het kenmerkende 'sleuven- en richel' landschap. Ten westen en noordwesten van boerderij De Boven Pleij is dit landschap nog enigszins herkenbaar⁴. Op de bodemkaart (afb. 2) zijn de niet afgegraven stroomruggen met een lichtgroene kleur aangegeven; met een oranje kleur de afgegraven stroomruggen.

³ De meningen over de ouderdom van de Gelderse IJssel zijn verdeeld. In dit tussenrapport gaan wij hier niet verder op in.

⁴ Door de recente kleiwinning is weinig van dit landschap bewaard gebleven

3.2 Bewoningsgeschiedenis

Westervoort werd in 726 voor het eerst genoemd⁵. In de 11e eeuw is sprake van Westerwrd⁶. Westervoort was in 1388 een hoge heerlijkheid en behoorde lange tijd aan het huis Bergh. De galgenplek moeten we zoeken bij de voormalige Galgendam in de uiterwaard, nabij het huidige kunstwerk 'Fibonacci Monument'⁷ (afb. 8) op de grens van Gelders naar Kleefs gebied. Op een oude kaart uit 1619 is de galgenplek met een symbool aangegeven⁸. Westervoort bezat een aantal pachthoeven en havesaten, waaronder Hamerden (Wittenhorst), Vredenburg en Lensenburg. Op de laatstgenoemde plek was een dorpsbrouwerij, destilleerderij en een rosmolen⁹. Het Westervoortse veer wordt in 1295 voor het eerst genoemd¹⁰.

Het goed de Pley kwam in 1387 in handen van Guede, de weduwe van Henrick Hachfort. De naam plei betekent vooruitstekend stuk land tussen twee rivieren. In de 16e eeuw werd het gebied op oude kaarten als Pley geschreven, in het begin van de 17e eeuw als 'Op de Pleij', kort daarna werd het gebied opgesplitst in Mijlendonks Pleij en Runens of Schellarts Pleij en sinds de 18e eeuw in Konings Pleij en Hondsbroekse Pleij. Bij de Mijlendonkse Pleij lag in de 17e en 18e eeuw 'den hoogen en laegen kerckhoff'¹¹, later het Muisen kerkhof genaamd. Bijzonderheden over dit perceel kennen we niet. De naam Hondsbroekse Pleij is afkomstig van de Markies van Honsbruck¹².

Verder komen we nog namen tegen als Kleine Pleij, Grote Pleij en Boven Pleij. De Pleijen waren Huissens grondgebied, dat tot 1666 bij het graafschap Kleef behoorde, daarna tot het koninkrijk Brandenburg-Pruisen. In 1773-1776 werd de Pleij doorsneden door een nieuwe IJsselloop. In 1815 kwam het gebied bij Nederland. In 1953 kwam de

Hondsbroekse Pleij bij de gemeente Westervoort, de Konings Pleij bij de gemeente Arnhem¹³. Tot 1776 fungeerde de gehele Pleij als uiterwaard. In de 18e eeuw werd in de Hondsbroekse Pleij een zomerdijk aangelegd met een sluis even ten noorden van boerderij Boven Pleij. De Hondsbroekse Pleij werd na de doorsnijding in 1776 beschermd door de Oosterlijke Leijdijk, die vrijwel pal langs de nieuwe IJsselloop was opgeworpen. De Westervoortse bandijk bleef als wakerdijk fungeren.

Omstreeks 1850 was Westervoort met het buurschap IJsseloord 764 bunder groot. Er werd voornamelijk landbouw bedreven. Verder stond een steenbakkerij en een windkorenmolen. In 1844 werd de schipbrug over de IJssel gelegd, bestaande uit 14 vaartuigen¹⁴. Sinds 1853 is de baksteenindustrie in de Pleij op gang gekomen¹⁵.

De Westervoortse of Liemerse bandijk is in het verleden herhaaldelijk doorgebroken zoals in 1595 en 1761. De waaien of kolken getuigen van de dijkdoorbraken. Door ijsgang op de rivier liep de waterstand van de IJssel op 3 maart 1855 snel op bij Westervoort: 12.17 el + A.P. In eerste instantie zorgden ijsbrekers op 4 maart dat het ijs loskwam en door de openingen tussen de pilaren van de spoorwegbrug wegdreef. Het ijs zette zich in de bocht beneden de brug vast. Het water steeg tot 13.57 el + A.P. De aanleg van bekistingen voorkwam een doorbraak van de Liemerse dijk¹⁶.

3.3 De Pleij in oude kaarten

Vanaf de 16e eeuw en vooral in de 17e en 18e eeuw zijn talloze kaarten van de Pleij verschenen, op verschillende schaal, in kleur en in zwart/wit, en gemaakt voor verschillende doeleinden. Het zou te ver voeren om al deze kaarten in dit rapport te behandelen. We volstaan met een kleine selectie.

⁵ www.hkwestervoort.nl

⁶ Künzel, Blok en Verhoeff 1989, p. 395: waarbij wrd = omheind terrein, tuin, hoogte en wester = westelijk.

⁷ Kemperman 2000.

⁸ Mulder, Keunen en Zwart 2004, p. 46: de kaart van Van der Waijen.

⁹ www.hkwestervoort.nl.

¹⁰ idem.

¹¹ Gelders Archief, Gelderse Rekenkamer, archiefblok 0012, inv. 1578.

¹² Gelders Archief, Gelderse Rekenkamer, archiefblok 0012, inv. 1578.

¹³ Bij de tijd (1994), 11, p.33.

¹⁴ Van der Aa 1947.

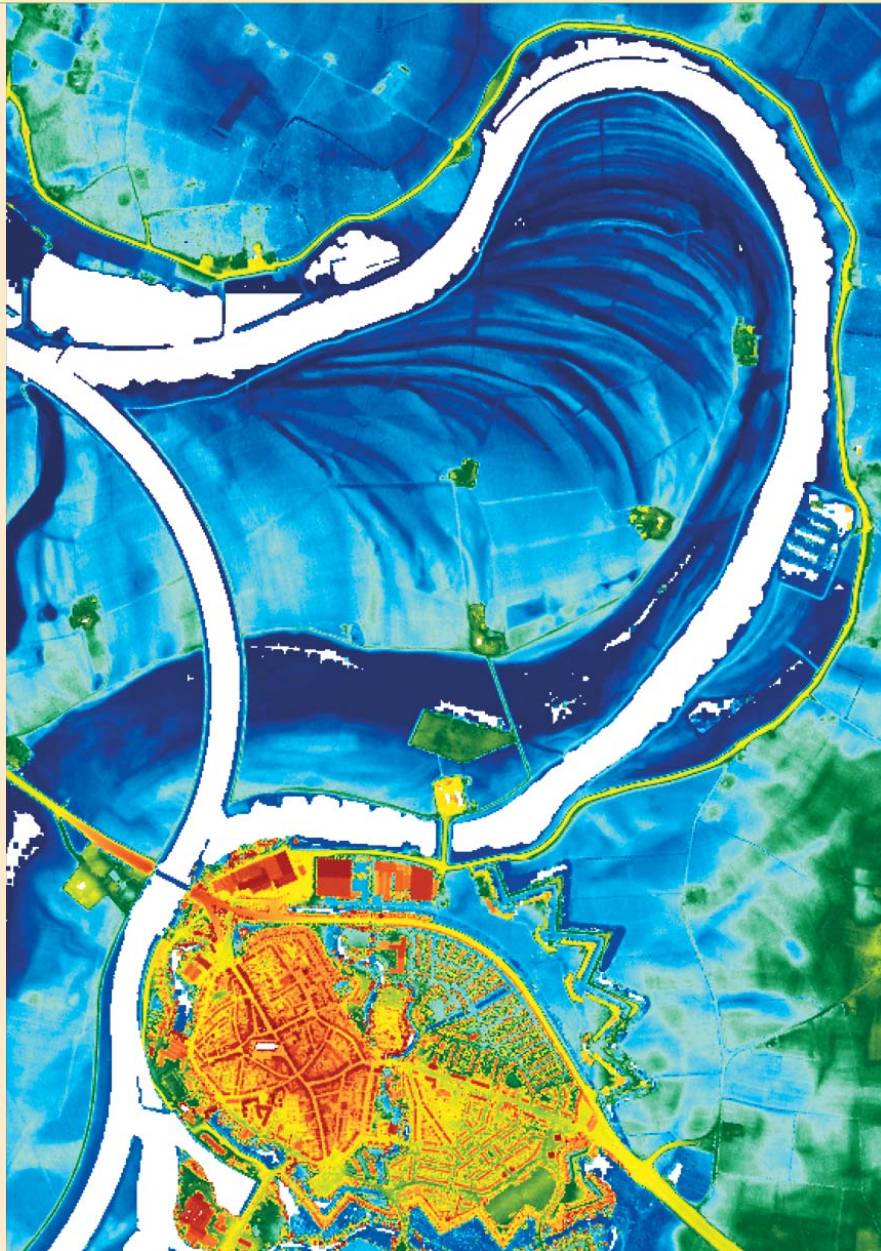
¹⁵ Janssen 1988 en 1990.

¹⁶ Sloet en Fijnje 1856.

De Pleij is een voorbeeld van een riviermeander of kronkelwaard met aan de convexe zijde erosie en aan concave zijde sedimentatie. De kronkelwaard wordt daardoor afgewisseld door hoogten (op- en aanwassen) en laagten (strangen of hanken). Aan de bovenstroomse zijde raken de restgeulen meestal verstopt met zand en aan de benedenstroomse zijde vormen ze het afwateringspatroon van de kronkelwaard. Vanwege de doorsnijding van de IJssel in 1775, de vele afgravingen voor de steenfabricage en werken van infrastructurele aard is het beeld van de Pleij als kronkelwaard danig verstoord (afb. 3a). Op afbeelding 3b is de vrijwel gave kronkelwaard van de Fraterwaard boven Doesburg in de vorm van de Actuele Hoogtekaart Nederland prachtig te zien. Zo ongeveer moet de Pleij er ook hebben uitgezien.



Afb. 3a. Hoogtekaart van de Pleij



Afb. 3b. Hoogtekaart van de Fraterwaard

Kaart van Von Senhem uit 1647, hergebruikt in circa 1770¹⁷

De kaart van Von Senhem uit 1647 omhelst het oostelijke deel van de Pleij en geeft perceelsnaam, perceelsnummer (oud en nieuw), perceelsgrootte, bodemgebruik en de eigenaar weer. De kaart geeft een beeld van het verkavelingspatroon en de ligging van de hanken (afb. 4). De teksten op de kaart zijn veelal verbleekt en daardoor moeilijk leesbaar. De kaart is hergebruikt om nieuwe informatie aan te geven. Dit heeft na 1768 en waarschijnlijk vóór de doorsnijding van 1775 plaatsgevonden.

Rechtsonder op de kaart staat vermeld:

*Auff erforderen des Hoch Edel undt Wolgebornen Herren von Ruinnen
In Novembri Anno 1647 die Pleij begriffen in seij - weijlandt undt Risswarden
Gegen Huissen, tussen den Rhijn undt Issel gelegen. Wolgemelten Herren von
Ruinnen Thostendich, in der erbschafft mit halbe oder geheele, den zu ge-hoerige
graben undt Heggen, gemessen undt afgeteijkent wie dieser
abriss, augenscheinlich mitbringet.*

[...] von Senhem Churf

Cleviss landtmesser Deli[...]

Linksboven bevat de tabel de oppervlakte van de:

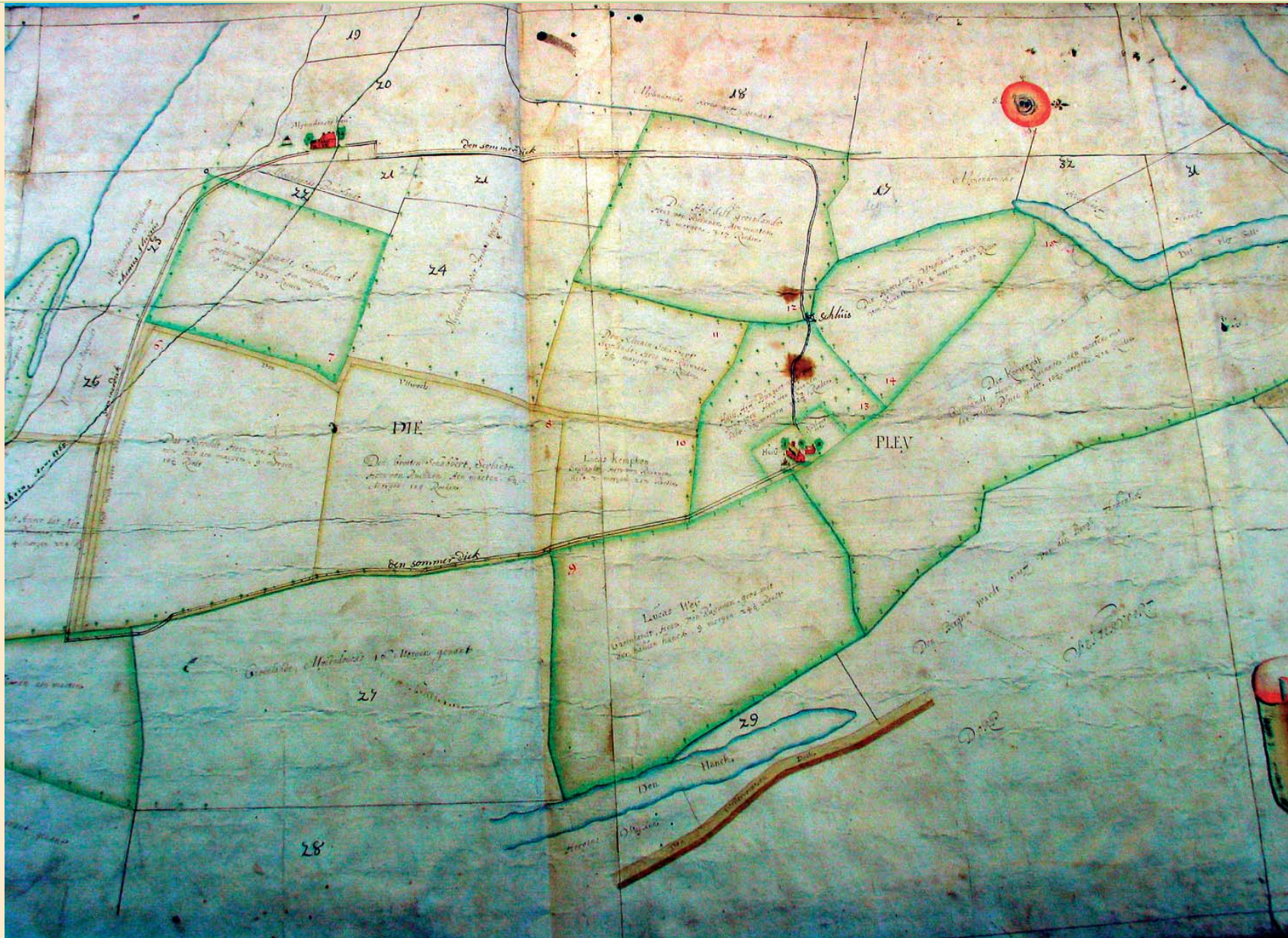
| | | |
|-------------|-----------|----------------|
| groenlanden | 55 m | 291¼ r |
| bouwlanden | 26 | 6¼ |
| rijswaarden | 8¾ | |
| <hr/> | | |
| totaal | 90 morgen | en 147¾ roeden |

Op de kaart (afb. 4) lezen we boven boerderij De Pley (nr 13): 'Huis, Hoff, Bungert und Verkens weij Herr von Ruinnen helt 3 morgen 103¾ Roeden'. Aan de andere kant van het huis bevindt zich de 'Koelgarden'. Verder vinden we onder oude (rood) en nieuwe (zwart) nummers menig perceelsnaam:

| | | |
|-----------------------|------------|---------------------------------|
| Wardtgen | | (1) |
| Rijswardt | | (2, 3) |
| Dat Nest | groenland | (4) |
| Achter dat Nest | seijlandt | (5) |
| Dat Seyveldt | | (6) |
| Die vijf morgen | groenland | (7) |
| Den Grooten schabbert | seylandt | (8) |
| Lucas Weij | groenlandt | (9) gros mit den halven hanck |
| Lucas kempken | seijlandt | (10) |
| Den Kleinen schabbert | seylandt | (11) |
| Die Haij dell | groenlandt | (12) |
| Den Haverkamp | Weylandt | (14) |
| Die Koeweydt | Groenlandt | (15) mit dat halve Pleisen gatt |
| Opwas in de IJssel | | (16) |

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Mijlendoncks kerckhaeff | (17,18, 19, 20, 31 en 32) |
| Mijlendoncks bouwlandt | (21, 22) |
| Mijlendoncks weijlandt | (23) |
| Mijlendoncks oder Jordens weij | (24) |
| Mijlendoncks seijlandt | (25, 26) |
| 16 morgen (Mijlendoncks) groenlandt | (27) |
| Hoevens Wayken | (nabij 28) |
| Den Hanck | (bij 29) |

Die 8 morgen
Den Bergser wardt
Dat Pley Gatt (strang)



Afb. 4. Flinke uitsnede van de Hondsbroekse Pleij uit 1647

Het grootste gedeelte van de bovenste Pleij is in het bezit van Mijlendonck en van Von Ruinen. De boerderijen zijn slechts door enkele wegen te bereiken. Ze waren toen kennelijk georiënteerd op de Rijn. De 'Veehr straet' schijnt op te houden bij de boerderij van 'Caputein Heest'. Vanaf boerderij de Pleij gaat richting de Rijn een 'Uttwech', die aan het eind een haakse hoek naar beneden maakt en overgaat in de 'Scheyweer of Veltwech'. Ongeveer halverwege de Veldweg gaat een zijweg naar de Rijn die weer 'Utwech' wordt genoemd. 'Dat Pley Gatt en Den Hanck' zijn restanten van oude geulen. De laatstgenoemde vormt een onderdeel van de grens tussen Kleefs en Gelders territorioir. In de Rijn steken diverse kribben, die tot landaanwas hebben geleid zoals 'Dat Hoef[t], Die An[der]de kribb en 'kribb achter t' Nest'.

Omstreeks 1770 is de kaart opnieuw gebruikt om:

- de nieuwe 'Ufer vom Rhein Anno 1768' weer te geven. Kennelijk zijn de landerijen daar ten zuiden van en de boerderij Mijlendonck door erosie van de Rijn verzwolgen.
- de 'Sommerdick' aan te geven (als ringkade) met boven boerderij de Pley een sluis die het overtollige polderwater in 'Dat Pley Gatt' loost.

Kaart van de voorgestelde doorsnijding van de Pleij uit 1652¹⁸

De kaart 'op Den Pleij' is gemaakt door Nicolaas van Geelkercken in 1652 (afb. 5). Het westen is beneden. 'Westervoordt' en de Westervortssen dijk' vormen de oostgrens van de kronkelwaard. Malburgen bevindt zich aan de westzijde. Rechts onder staat het volgende vermeld:

*Dis Cours over den duersnit A, voor eerst heeftt een diep[e]
Canael tot seijnen voordeel, daer manckiert 300 roeden
gront te graven. Behalven dit soo valt den Rhijnstrom van sigh
selffs met een goet fatzoen daer in van gelijcken heeft dit
Canael A eenen goeden uijt ganck in den IJssel stroom
Dis Cours over den duersnit B, voor eerst moet dit Canael bij*

*800 roeden gegraven sijn ende dat uijt reden dat de leegte
mit Rijs be[] asten is twelck niet schueren en wil sonder graven
den in hanck van B is met den eerste stopinge van sant onder werpp[]
want den stroom wijst voorbij
de B heeft oock eenen pr....lost uijt ganck inde IJssel te weten
gelijck ick aen dyverse duergravinge gesien heb, datten een
machtigh sandt onder stroms uijtwerpt ende hefft eenen grint
alsoo dat den ijssel stroom verstoppen konde en keene widderen
naer den Rhijnstroom AB*

Van Geelkercken heeft twee alternatieven bedacht (A en B) voor de verbetering van de IJsselmond. Alternatief A voorziet in het graven van een diep kanaal even ten oosten van 'Mijlendoncks huijs' in '300 roeden leeg lant'. Dat was een verlande restbedding, waarvan het noordelijke deel nog open lag en die op de kaart hiervoor (afb. 4) als 'Dat Pley Gatt' staat vermeld. Door slechts over een lengte van 300 roeden de grond uit te graven zou de Rijn zich vanzelf met goed fatsoen in de bedding storten en zich verder uitschuren. Alternatief B behelst een doorgraving van 800 roeden in een vrijwel geheel verlande restgeul ten westen van Mijlendonck: 'een leechte van 800 roeden'. In het noorden vlak bij de uitgang naar de IJssel bevindt zich een 'sluijsken'. In de restbedding stromen twee zijhanken uit. Aan de convexe zijde van de kronkelwaard treffen we 'Sant duynen' aan. 't Groot Sant op den Pleij vormt de oever van de Rijn. Van Mijlendonck naar de 'Bau hoff' (nu Boven Pleij) gaat een 'oude kadijk' en even links daarvan een 'nieu Kaij'. De oever beneden Mijlendonck is onderhevig aan erosie, gezien:

- het 'afbrekende schaer dat metter hier in schuert';
- het 'afflopende weertien';
- 'de diepte is aen dessen kant'.

¹⁸ Gelders Archief, archiefblok 0509, kaartenverzameling 64*.



Afb. 5. Kaart van de Pleij uit 1652

Kaart van de IJsselkop uit 1680 uit Berlijn¹⁹

Het westen is beneden. De kartograaf is ons niet bekend. De kleurenkaart (afb. 6) geeft de problematiek van de verzanding van de IJsselmond in 1680 weer en de voorgestelde doorsnijding van de Pleij. Het gebied kan in vijf segmenten worden onderverdeeld:

- het oude land langs de Westervoortse dijk, dat tot aan 'Den Haag' Gelders was.
- Runens of Schellarts Pleij, het oudste deel van de kronkelwaard met boerderij;
- Mijlendoncks Pleij met boerderij;
- Churfursten Pleij of Weijweert met bij de 'hooge santbergen' een boerderij of waardsmansion;
- Het 'groot aanwassent sant', het jongste deel van de kronkelwaard.

Hieronder geven we de begeleidende tekst weer en een korte beschrijving van de kaart.

Carte van de rivieren den Neder Rijn en Issel ontrent Issel oort in oogenschijn genomen den 1 nov: 1680 gaende alsdoen droogs voets door d' Issel sijnde op den Neder Rijn bij C ontrent ¼ voet water en op de Waal noch over de 5 voedt. Indien men nu tot Beneficeringh van den Mont van d' Issel al een watervrije kadijck langs Rijn van boven van den lijmerse Bandijck tot aen de Hoogte op des Cheurfursten Pleij legt, om den grooten overval door verscheijde leegtens te beletten geteekent A A A. of voorts opwaarts na 't loo veer geteekent BBB Als mede de Cribwercken met geel geteekent no 1.2. 3.4.5.6.7. en de kadijck no 8. gelegd en opgemaect worden, sullen deese wercken evenwel geen ander Effect hebben als den mont voorts vol sand te jagen.

Sijn derhalve Consideratien of den Issel door een groote leegte tussen des Cheurfursten en Mijlendonx Pleij niet een favorabelder in comen soude sijn te geven, hebbende aldaer de breete van 385 roeden daer den ontreck der Rijvier op 't midden te meten is over de 900 Roeden.

De landmeter heeft de situatie rond het splitsingspunt van Rijn en IJssel in 1680 in 'ogenschijn' genomen. Tussen 'Yssel oort en 't Westervoortse Veer' was de IJssel nog maar een slootje met in de 'mont van de Issel' enkele zandbankjes. Je kon daar 'droogvoets' de IJssel oversteken. Tussen het 'groot aanwassent sant' en de opwas tegenover 'den Malburgsen dijk' was op de Rijn nog maar '¼ voet diepte' (letter C), terwijl op de Waal 'noch over de 5 voedt' water stond. Ter verbetering van de IJsselmond stelde de landmeter voor om niet alleen een aantal 'watervrije' kaden en 7 kribben aan te leggen, maar ook te pleiten voor een bochtafsnijding. De 'geconcipieerde doorsnijdinge lang 285 Roeden sijnde een doorgaende leegte' zou ten westen van Mijlendonk op de plek van een oude strang plaatsvinden, dus conform alternatief B van Van Geelkercken uit 1652. De aanleg van twee kaden langs de Rijn dienden het gebied tegen overstromingen vanuit het zuiden te vrijwaren.

¹⁹ Geheimes Staatsarchiv Preussischer Kulturbesitz, Berlijn. Zie ook Eerden 2004.

Kaart van de Pleij uit 1767 ²⁰

De kaart van de Pleij uit 1767 is gemaakt door Frederik Beijerinck (een broer van Martinus Beijerinck, die ook landmeter was) en in 1770 heruitgegeven in een verkleinde uitgave door D. Klinkenberg (afb. 7). Het westen is boven. De geconcipieerde doorsnijding van de Pleij is nu vrijwel defintief. Linksboven is de legenda afgebeeld:

KAART

Welke afbeeld de gedaante van den Kleefschen Polder genoemd

De Pley,

Omvangen door

- AA. Een gedeelte der Rivier den Neder-Rhijn.
- B. Het boven deel van den Gelderschen IJssel.
- C. De Westervoortsche buitendijks gelegene Landerijen.
Waar bij komt,
- D. Den Dam over de St Nicolaas - Waard in 't Jaar 1754.
gelegd zijn begin neemende aan de voorgrond van het daar
aan grensende retranchement, genoemd Gelders-Oort.
- E. De Huijssenschense Uijter-waarden.
- F. Deszelfs Nieuwe kribb.
- G. De nieuw gemaakte sluijs voor de strank.
- HH. Den Malburgschen Ban-Dijk.
 - I. Den Margariten Waard; waar over gelegd is,
 - K. Den Bandijkshoogten hebbenden Zomerdam.
Dan nog,
 - L. Den Kleefschen Waard in zijn omtrek
- MM. Een gedeelte Dijks van het Arnhemmer en Velper Broek
- NN. De Westervoortse Veer-Dammen
 - O. Het Malburger Vheer.
 - P. De Aanlegplaats daar tegen over.
(onder-stond en wat getekend)

Geometrica opgemeeten en vervolgens op dit plan
Gebragt, door Mij Frederik Beijerinck, gezworen en door den
Hove des Furstendumbs Gelre en Graafschaps Zutphen
Geadmitteerd landmeeter Arnhem 24-7-1767.

(laager stond)

Nota (1) Vermits ten tijde deezer meeting het Water in de rivier volgens
de Arnhemse Peil tusschen 8. en 9. voeten hoog was waar door de meeste
zandplaten

onder dezelfde bedekt waren, daarom die schuilende zanden niet met die ver-
eischte naauwkeurigheid hebben kunnen afgebeeld worden. (2) Dat op die tijd
als die Peilingen verrigt wierden, het water, volgens die zelfde Peil de
hoogten had van 8½ voeten.

Deze opgamelde kaart naa de originele verkleind lin[?]
van [...] in de maand Augustii 1770. D. Klinkenberg

De voorgestelde doorsnijding neemt aardig wat grond in beslag en wordt daardoor
haast een combinatie van alternatief A en B van Van Geelkercken in 1652. Aan
weerszijden van de geul is een strook voorland uitgespaard en daarlangs de 'Grondslag
des Dijks'. Op de plek van boerderij Mijlendonk, aan het begin van de doorsnijding staat
geschreven: 'weggespoeld huijs'. Dat is duidelijk. Een dam beschermt het gebied tegen
de Rijnstroom. Even ten zuiden van de voormalige boerderij Mijlendonk heeft Beijerinck
de maaiveldhoogte van het terrein opgetekend, te weten circa 14¾ voet. Het perceel
lag daar hoog. Vanaf de convexe zijde van de kronkelwaard vinden we respectievelijk
'schuijlend zand, zwaar los zand, vast bekleven zand, Hooge Wey-Landen', waarbinnen
een stukje bouwland. Nabij het waardsmanhuis ligt een zandheuvel. Langs de IJssel
bevindt zich een 'afvallend schaar'.

Ten zuiden van de doorsnijding heeft Beijerinck duidelijk de grens tussen het Kleefse en

²⁰ Gelders Archief, Gedeputeerde Staten, inv. nr. 9027.

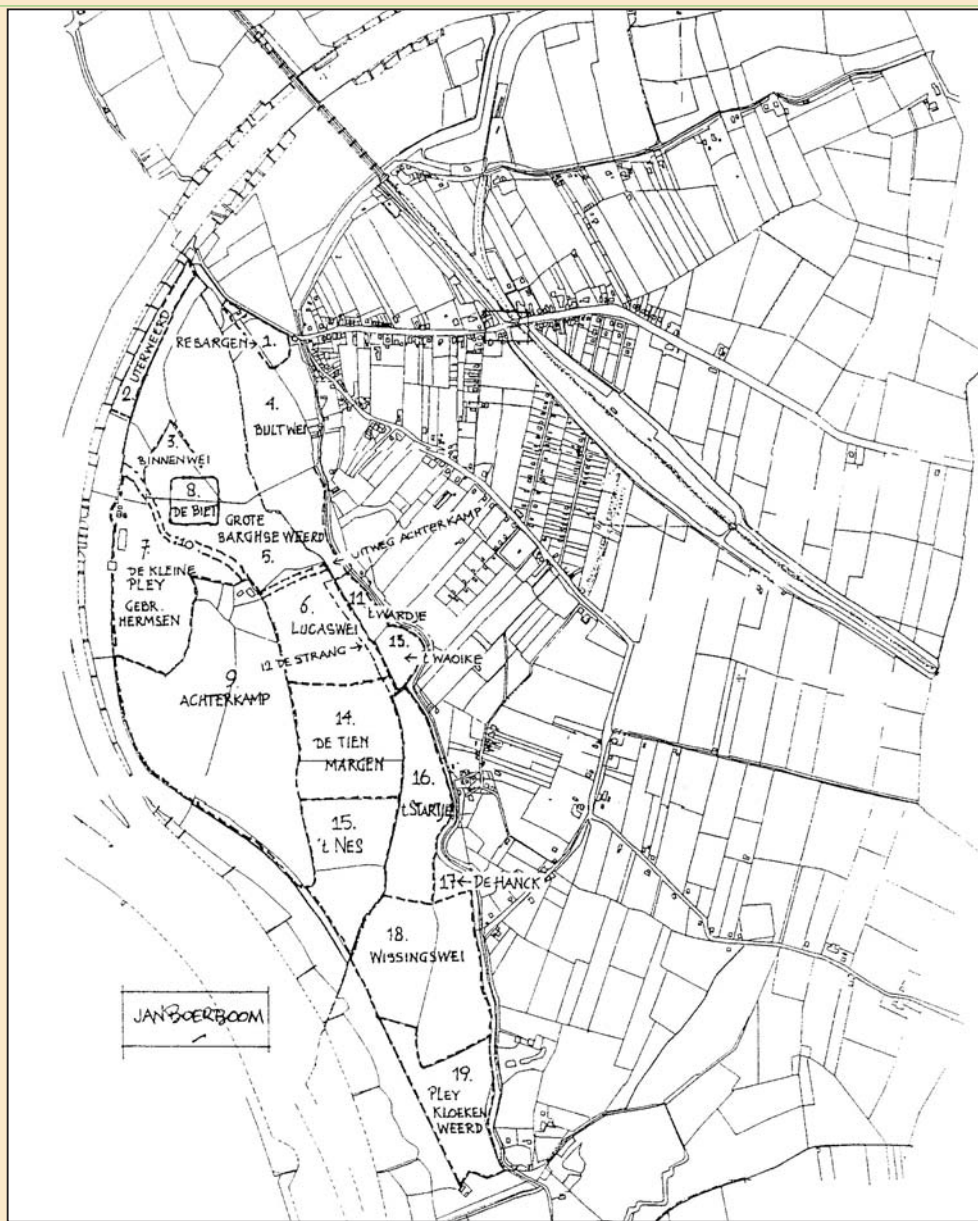
Gelderse territorium aangegeven. De grens valt gedeeltelijk samen met een oude strang en een lange haag. De schans Geldersoord met het 'St Nicolaas Weij-Land' en de St. Nicolaas Waard zijn Gelders. Voorbij de Scheijdepaal wordt het weer Kleefs. Binnendijks tussen het 'Not Canaal' en de Klapstraat heeft mulder Otten (Lenzenburg) zijn rosmolen. Voorbij de Klapstraat en de 'Kolk van een doorbraak' wonen langs de dijk de weduwe van Geurt Grobben en Nol Muijen. Dan volgt de kolk van de doorbraak van 1761. Tussen de kolk en de 'Kleefsche Post-weg' vinden we de bedoeninkjes van Jan Daniels, Jan Wouters, Peter Putman, Hr Bastiaans, Hr Besseling, Jan Straatman en Gerrit Bosvelt. Aan het einde van de Veerdam staat 'het commies huis'. Over de IJssel ligt dan al een brug (?). De boerderij in de Hondsbroekse Pleij heeft op de kaart geen naam. Ten noorden van de boerderij loopt een dam naar boven.

De perceelsnamenkaart van Jan Boerboom²¹

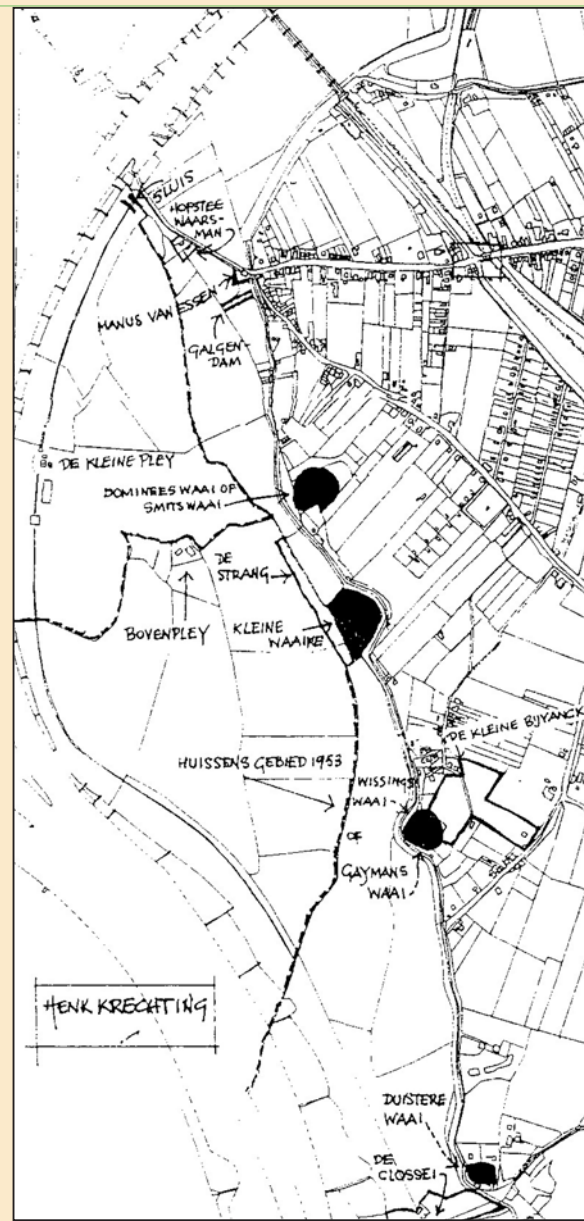
In deze paragraaf beschrijven we in het kort de perceelsnamenkaart, die door J. Boerboom uit de Pals is opgetekend en die is afgebeeld in 'Bij de tijd'. De perceelsnamen met een * komen ook voor op de kaart van 1647. Het noordelijke gedeelte van de Hondsbroekse Pleij (43 bunder) was voorheen in het bezit van de fam.van Palland (afb. 8). Ze hadden de Bultwei, de Uterweerd, de Binnenweide, de Grote Barghse Weerd*, de Lucaswei*, het huisperceel van Waardsman Rebargen en de Dijkstrekken. Verder treffen we op de kaart aan: De Kleine Pley (nu compostbedrijf van Hermsen), Achterkamp (huidige bewoners van de Boven Pleij), De Tien Margen, 't Nes[t]*, de Wissingwei en de Pley Kloekenweerd.

Het Startje, de Hanck* en de Strang zijn voorbeelden van namen die duiden op een restbedding. 't Waoijke* is een gedempte kolk, die mogelijk in 1595 of eerder bij een dijkdoorbraak is ontstaan. De Wissingswaai (later Gaymanswaai) dateert uit 1761 (afb. 9). De Domineeswaai of Smitswaai ligt nabij de Klapstraat (tijdstip van doorbraak onbekend). De Duistere Waai (nu Schans) is in 1951 gedempt (nu toegang naar Heegsche Bouwing) en dateert mogelijk uit de 18e eeuw. De waterplas 'de Biet' is deels een restant van een restbedding, deels van een kleiput. Tussen het Waoike en Wissingswaai is circa 1990 klei afgegraven voor de dijkverzwaring, waardoor een waterplas is ontstaan. Tijdens het laatstgenoemdeproject is benedenstrooms de sluis gesloopt, die in 1774 tegelijkertijd met de aanleg van de Leidijk werd gebouwd.

²¹ Kemperman 2000: p.113-115 en p. 137-139.



Afb. 8. Perceelsnamenkaart van de Hondsbroekse Pley van J. Boerboom (Kemperman 2000)



Afb. 9. Kaart met doorbraakkolken van Henk Krechting (Kemperman 2000)

4. Bodemgesteldheid van de Hondsbroekse Pleij

In het gebied hebben we stroomruggonden, restbeddinggronden, oudlandgronden en huisterpgronden onderscheiden. De stroomruggonden zijn onderverdeeld in niet afgegraven en wel afgegraven stroomruggonden.

Niet afgegraven stroomruggonden (groen):

De stroomruggonden zijn niet of nauwelijks afgegraven en liggen relatief hoog in het landschap (circa 10.50-12.00 m + NAP). Ze zijn opgebouwd uit kalkrijke, zware zavel of lichte klei naar beneden toe lichter wordend (ca 85-200 cm dik) en rustend op matig fijn tot matig grof zand. Daaronder komt plaatselijk opnieuw klei en zavel voor naar beneden toe aflopend. De diepere ondergrond bestaat uit kalkrijk grof zand. De grondwaterstanden variëren van circa 120 cm tot dieper dan 300 cm - mv. De stroomruggonden liggen vrij vlak. Plaatselijk komt een aantal smalle, ondiepe overloopgeultjes voor. Ten westen van de boerderij Boven Pleij (fam. Achterkamp) bevindt zich een restgeul (voorheen Dat Pley Gatt). Plaatselijk zijn de stroomruggonden zeer gelaagd opgebouwd. We hebben te maken met voormalige, ondiepe, geulvormige laagten die zijn opgevuld met zand en zavel (in sleuven en richels) die vooral vóór 1775 zijn afgezet. De gronden zijn grotendeels in de loop der tijd geëgaliseerd.

Afgegraven stroomruggonden (oranjegeel):

De afgegraven stroomruggonden (voor de baksteenindustrie en deels voor de bouw van de IJsseldijk uit 1775) liggen relatief laag in het landschap (circa 8.50-10.00 m + NAP). Ze zijn opgebouwd uit kalkrijke, goed doorlatende, zware zavel naar beneden toe lichter wordend (circa 20-100 cm dik) en rustend op matig fijn tot matig grof zand. De grondwaterstanden variëren van circa 40 cm tot dieper dan 160 cm - mv. De afgegraven stroomruggonden liggen vrij vlak. De stroomruggonden in het uiterste zuiden van het gebied (St. Nicolaaswaard) zijn minder diep afgegraven dan de overige en liggen daardoor iets hoger. De diep afgegraven stroomruggonden zijn erg kwelgevoelig.

Huisterpgronden (rood)

De huisterp van de boerderij Boven Pleij ligt relatief hoog in het landschap (circa 12.25 m + NAP) en bestaat uit zwarte tot donkergrijze opgebrachte zavel en klei, waarin plaatselijk puinresten en dergelijke voorkomen. De huisterp ligt op een stroomrug. De grondwaterstanden variëren van circa 150 cm tot dieper dan 350 cm - mv.

Restbeddinggronden (paars)

De restbeddinggronden liggen relatief laag in het landschap (circa 8.50m -9.00 m + NAP). Ze vormen de grens tussen de stroomruggonden en het oude land van rivierterrassen, rivierduinen en dekzanden. Ze zijn opgebouwd uit zware zavel of lichte klei, die naar beneden toe slapper wordt. Plaatselijk komen er veenlaagjes in voor. De doorlatendheid is wisselend, afhankelijk van de aard van het materiaal waarmee de bedding is opgevuld. De diepere ondergrond bestaat meestal uit blauwgrijs geulzand. De grondwaterstanden variëren van circa 10 cm tot dieper dan 120 cm - mv.

Oudlandgronden (bruin)

De oudlandgronden komen voor tussen de restbeddinggronden en de bandijk van Westervoort. Ze bestaan uit oever- op kom- op (pleistocene) zandafzettingen. Het zand is in het noorden van het gebied aanmerkelijk grover dan in het zuiden, wat wijst op terrasafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. In het midden en zuiden van het gebied lijkt sprake van verdrongen rivierduinen (eolisch Kreftenheye) en/of van dekzand (Formatie van Twente). Het zand is meestal bruin van kleur naar beneden toe lichter wordend (podzolgronden). Plaatselijk is het zand afgedekt met een zwart venig laagje (5-15 cm dik). Daarop komt kalkloze, slecht doorlatende, zware klei voor (circa 20 - 80 cm dik), afgedekt door een laag zavel en klei (oeverafzetting). Plaatselijk treffen we overloopgeultjes aan. Het gebied ten noordoosten van het natuurterrein is niet afgegraven, de overige gronden voor een groot deel wel.

Overige onderscheidingen

De overige onderscheidingen zoals water, dijken, steilranden, smalle restbeddingen en overloopgeultjes spreken voor zichzelf.

5. Kwel in de Hondsbroekse Pleij

De Hondsbroekse Pleij ligt als een badkuip in het landschap met een ongelijke bodem en met ongelijke randen. De hoogtekaart (afb. 3a) geeft hiervan een aardig beeld. Door de stuwing vindt in de Rijnregio een permanente kwelstroom plaats door de stroomrugsystemen. Bij hoge rivierstanden treedt rivierkwel op en loopt de polder geleidelijk onder²². De kwelstroom is het sterkst in de laagst gelegen gebieden met een dunne weerstandbiedende laag. Dat zijn allereerst de sloten, weteringen en andere gegraven waterpartijen in de restbedding, die de grens tussen Gelderland en Kleef vormde. De ondergrond van die restgeul bestaat uit zeer goed doorlatende geul- en terrasafzettingen. Dit kwelvenster met dat van de afgegraven stroomruggen zorgt ervoor dat de lage gedeelten van de Hondsbroekse Pleij bij hoge rivierstanden in korte tijd onderlopen. Vandaaruit overstromen de hogergelegen gronden geleidelijk. De kwelstroom in de hooggelegen stroomruggronden wordt gedempt door de relatief dikke weerstandbiedende laag. We verwachten dat het kwelwater de top van deze afzettingen niet bereikt. De kans is veel groter, dat deze hooggelegen terreinen op den duur overstromen. Door de teruglegging van de Oosterlijke Leidijk (kleiner maken van de badkuip) en door het graven van een nevengeul in het buitendijkse gebied (het wegnemen van een weerstandbiedende laag) zal de kweldruk in de Hondsbroekse Pleij toenemen.

²² Voor meer informatie over de geohydrologie van het gebied verwijzen wij onder meer naar Engelen, Gieske en Los 1989.

6. Conclusie

Uit het bodemkundig en historische-geografisch onderzoek concluderen we, dat

- in de Hondsbroekse Pleij een aantal restgeulen voorkomen. Ten westen van boerderij de Boven Pleij betreft het een restant van het voormalige Pleij Gat. De restbedding fungeert als afwatering. Een oud sluisje bevindt zich nog in deze restbedding. Parallel aan de Westervoortse Bandijk betreft het de langgerekte restgeul, die als hoofdafwatering van het gebied zorgdraagt. Verder komen enkele ondiepe overloopgeultjes voor als relict van het 'sleuven en richel' landschap.
- de geulensels niet het nieuw geplande dijklichaam kruisen. Wel is het nieuwe dijklichaam voor een belangrijk deel gepland op kwelgevoelige afgegraven terreinen.
- de oude landsgrens tussen Gelderland en Pruisen (Kleef) wordt gevormd door de oude restgeul op de grens van het pleistocene zandgebied en het holocene kleigebied van de Pleij. De restbedding is duidelijk als een laagte en als open water (wetering of plas) in het landschap zichtbaar. In het zuiden wordt de grens gemarkeerd door een lange meidoornhaag. De restbedding met watergang fungeert als het belangrijkste kwelvenster.
- In de zuidpunt van het gebied treffen we restanten van de schans Geldersoord aan in de vorm van een dichtgeworpen gracht en een aangrenzend ravelijn.

Literatuur

Aa, A. J. van der, 1839-1847.

Aardrijkskundig woordenboek van Nederland.

Beumer, B., 1988.

De Pleijen. Bij de tijd, 5: 116-117. H.K. Westervoort.

Beumer, B., 2003.

Boerderij de Boven Pleij. Bij de tijd, 20: 261-262. H.K. Westervoort.

Bodemkaart van Nederland, 1975.

Toelichting bij Blad 40 West en Blad 40 Oost, Arnhem, 1975. Wageningen, schaal 1 : 50 000. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering.

Eerden, H.A.P., 2004.

Rivierkaart IJsselkop van ca. 1680. In: Mededelingen Historische Kring Huessen 29, 2: 55-59.

Engelen, G.B., J.M.J. Gieske en S.O. Los, 1989.

Grondwaterstromingsstelsels in Nederland. Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij. Staatsbosbeheer. s-Gravenhage. SDU uitgeverij.

Harbers, P. en J.R. Mulder, 1981.

Een poging tot reconstructie van het Rijnstelsel in het oostelijk rivierengebied tijdens het Holoceen, in het bijzonder in de Romeinse tijd. K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift XV, 5: 404-421.

Janssen, G.B., 1987.

Baksteenfabricage in Nederland: haar eerste mechanisering met name in het gebied van de grote rivieren (ca. 1850 - ca. 1920).

Janssen, G.B., 1988.

Baksteenfabricage in de gemeente Westervoort (1). Bij de Tijd, 5:104-108.

Keijmel, P.D., 1986

Statistische beschrijving van Gelderland van 1808. III Kwartier van Nijmegen. Arnhem. Vereniging Gelre.

Kemperman, H., 2000.

De Hondsbroekse Pley II. In: Bij de Tijd 17:113-115 en 120-122 H.K. Westervoort.

Kemperman, H., 2001.

De Hondsbroekse Pley en wat dies meer zij ...II. In: Bij de Tijd 18:137-139. H.K. Westervoort.

Kerkhoffs, B., 1985.

Westervoort 1940-1945. Tussen bezetting en bevrijding. Westervoort. Uitgave Historische Kring Westervoort.

Künzel, R.E., D.P. Blok en J.M. Verhoeff, 1989.

Lexicon van Nederlandse toponiemen tot 1200. Amsterdam.

Meene, E.A. van der, 1977.

Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000. Blad Arnhem Oost (400). Haarlem. Rijks Geologische Dienst.

Meene, E.A. van der, 1979.

Het ontstaan van de Gelderse IJssel. K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift 3:202-211.

Mulder, J.R., L.J. Keunen en A.J.M. Zwart, 2004.

In de ban van de Betuwe dijken. Deel 5 Malburgen. Wageningen. Alterra. Rapport 405.

Petersen, J.W. van, 1974.

Des landmeters trots. Oude kaarten van het gebied achter Rijn en IJssel. Zutphen. De Walburg Pers.

Petersen, J.W. van, 1978.

De waterplaag. Dijkdoorbraken en overstromingen achter Rijn en IJssel. Zutphen. De Walburg Pers.

Petersen, J.W. van, 2002.

Reizen is tol betalen. De verkeersontwikkeling in en om het gebied van Rijn en IJssel tot de Bataafse omwenteling van 1795. Aalten. Uitgeverij Fagus.

Schönfeld, M., 1955.

Nederlandse waternamen. Nomina Geographica Flandrica. Studiën VI. Brussel. Standaard-Boekhandel.

Schönfeld, M., 1980.

Veldnamen in Nederland. Herdruk. Arnhem. Gijsbers en Van Loon.

Schrier, D.M. van der, 2004.

Wanneer de IJssel een Rijntak werd en hoe het meer Flevo afwaterde.

Sloet, L.A.J.W. en H.J. Fijnje, 1856.

Watervloed in Gelderland in maart 1855. Arnhem.Thieme.

Smit, E.J.Th. A.M.A., 1975.

De oude Kleefse enclaves en hun overgang naar Gelderland 1795-1817. Gelderse Historische Reeks VII. De Walburg Pers. Zutphen.

Thijssen, J. P., 1916.

De IJssel. Zaandam. Verkade.

Ven, G. P. van de, 1976.

Aan de wieg van Rijkswaterstaat. Wordingsgeschiedenis van het Pannerdens Kanaal. Zutphen. De Walburg Pers.

Verbraeck, A., 1975.

Ice-pushed ridges in the eastern part of the Netherlands river area. Geologie en Mijnbouw 54, 1-2: 82-84.

Verbraeck, A. en E.A. van der Meene, 1975.

Onderzoek Gelderse Poort. Haarlem. Rijks Geologische Dienst. Dienstrapport 1354.

Verbraeck, A. 1990.

De Rijn aan het einde van de laatste ijstijd: de vorming van de jongste afzettingen van de Formatie van Kreftenheye. KNAG, Geografisch Tijdschrift XXIII,4: 328-339.

Vierlingh, A., 1576-1579.

Tractaet van Dyckagie.

