Historische ecologie van hooimaatjes in 'De Wildernis' (Overijssel)

Historische ecologie van hooimaatjes in 'De Wildernis' (Overijssel)

"Die vloeit in Januari en Mei, krijgt geen gras in zijn wei"
(Handleiding tot het vloeijen van hooilanden, 1851)

Joep Dirkx

Alterra-rapport 392

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2002

REFERAAT

Dirkx, Joep, 2002. *Historische ecologie van hooimaatjes in 'De Wildernis' (Overijssel). "Die vloeit in Januari en Mei, krijgt geen gras in zijn wei"*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 392. 76 blz. 13 fig.; 2 tab.; 73 ref.

In het natuurreservaat De Wildernis liggen enkele hooimaatjes die in het verleden werden bevloeid. Voor het nieuwe beheersplan dat Landschap Overijssel voor De Wildernis opstelt heeft Alterra onderzocht wat de cultuurhistorische betekenis van deze hooimaatjes is en welke mogelijkheden er bestaan die betekenis te integreren met natuurbehoudsdoelen. De cultuurhistorische betekenis van de maatjes blijkt hoog. Het historisch-ecologische referentiebeeld, dat een van de uitkomsten van het onderzoek is, geeft bovendien aan dat integratie van behoud van cultuurhistorische waarden ook veel kansen biedt voor het ontwikkelen van natuurwaarden.

Trefwoorden: bevloeiing, historische ecologie, historische geografie, landschap, natuurontwikkeling

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 18,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 392. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2002 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Projectnummer 382-10815.02 [Alterra-rapport 392/HM/05-2002]

Inhoud

Woord vooraf 7

Samenvatting 9

1 Inleiding 11
- 1.1 Aanleiding 11
- 1.2 Doel van het onderzoek 12
- 1.3 Globale schets van het onderzoeksgebied 12
- 1.4 Leeswijzer 14

2 Methoden en bronnen 15
- 2.1 Introductie 15
  - 2.1.1 Historisch-geografisch onderzoek 15
  - 2.1.2 Historisch-ecologisch onderzoek 16
- 2.2 Analyses aan het natuurlijk archief 18
  - 2.2.1 Bodemkundige analyses 18
  - 2.2.2 Palynologisch onderzoek 20
  - 2.2.3 Micromorfologisch onderzoek 20
- 2.3 Kaartanalyse 21
- 2.4 Onderzoek aan geschreven bronnen 22

3 Genese van het landschap 25
- 3.1 Abiotische ondergrond 25
- 3.2 Globale schets van de genese van het cultuurlandschap 27
- 3.3 Genese van de hooimaatjes 33
  - 3.3.1 Landschappelijke positie 33
  - 3.3.2 Ouderdom van de hooimaatjes 37
  - 3.3.3 Ouderdom van de elementen en patronen behorende bij het bevloeien 40

4 Historisch-ecologisch referentiebeeld 45
- 4.1 Introductie 45
- 4.2 Historisch-ecologische patronen in de hooimaatjes 45
- 4.3 Historisch-ecologische processen 49
  - 4.3.1 Van natuurlijke naar antropogene processen 49
  - 4.3.2 Bevloeien als proces 50
  - 4.3.3 Maaien en weiden 52

5 Van historisch-ecologisch referentiebeeld naar streefbeeld 53
- 5.1 Introductie 53
- 5.2 Historisch landschappelijke betekenis en consequenties van beheerskeuzen 53
  - 5.2.1 Historisch landschappelijke betekenis 53
  - 5.2.2 Consequenties van beheerskeuzen voor historisch-landschappelijke waarden 54
- 5.3 Potenties voor natuurbehoud in de hooimaatjes 56

Literatuur 59

Aanhangsels
1 Uitkomsten palynologische analyses 65
2 Resultaten micromorfologische analyses 67
3 Dwarsdoorsneden door de hooimaatjes 71
4 Vegetatieopnamen 73
5 Analyseresultaten grondmonster Taanks maotke 75

Woord vooraf

Landschap Overijssel heeft in het natuurreservaat 'De Wildernis' gekozen voor een inrichting en beheer gericht op de thans aanwezige patronen en structuren. Dat sluit in haar optiek het beste aan bij het karakter van dit, tussen Hengelo en Enschede gelegen, natuurreservaat dat gekenmerkt wordt door halfnatuurlijke terreinen, waaronder uitgestrekte landgoedbossen. Een specifiek fenomeen in 'De Wildernis' vormen de daar aanwezige hooimaatjes. Om te achterhalen welke rol deze in inrichting en beheer van 'De Wildernis' kunnen spelen heeft Landschap Overijssel Alterra opdracht gegeven een historisch-ecologisch onderzoek uit te voeren.

Het onderzoek was mogelijk door financiële bijdragen van de Nederlandse Postcode Loterij en de onderzoeksprogramma's Regionale Identiteit en Natuurontwikkeling (DWK-programma 382) en Kwaliteit Leefomgeving (DWK-programma 363) van het Ministerie van Landbouw, Natuurbehoud en Visserij.

Het onderzoek werd begeleid door M. Knigge (Landschap Overijssel), ing. H. Alberts (LNV-Oost), R. Pater (Landschap Overijssel), ir. M. Schoonderwoerd (Landschap Overijssel) en H. Koster (Landschap Overijssel).

Aan het onderzoek werkten mee:

Ir. G.H.P. Dirkx (Alterra)	: projectleiding, historisch-ecologisch onderzoek.
Dr. M.J. Kooistra (Alterra)	: micromorfologische analyses.
Ing. E.E.J.M. Leeters (Alterra)	: bodemkundige analyses.
Dr. J.H.J. Schaminée (Alterra)	: analyse historische vegetatiegegevens.
Drs. D.G. van Smeerdijk (BIAX consult)	: palynologisch onderzoek.
Ir. N.A.C. Smits (Alterra)	: analyse historische vegetatiegegevens.
Drs. M.C.A. van Waijjen (BIAX consult)	: palynologische analyses.

Samenvatting

In het reservaat 'De Wildernis' liggen hooimaatjes, zoals het *Taanks maotke*, *Sogtoens maotke*, *Koekoeks maotke* en *Bols maotke*. Het zijn kleine, onregelmatig gevormde, met houtwallen omgeven, percelen, die in het verleden werden bevloeid. Landschap Overijssel heeft voor het nieuwe beheersplan dat zij opstelt voor 'De Wildernis', behoefte aan kennis over de cultuurhistorische betekenis van die hooimaatjes en de mogelijkheden om met instandhouding daarvan natuurwaarden te ontwikkelen.

Het historisch-ecologisch onderzoek in 'De Wildernis' had daarom enerzijds tot doel meer kennis te verschaffen over de cultuurhistorische betekenis van de hooimaatjes en de daarmee samenhangende elementen, patronen en structuren en beoogde anderzijds het opstellen van een historisch-ecologisch referentiebeeld dat inzicht biedt in de mogelijkheden voor natuurontwikkeling in samenhang met de cultuurhistorische waarden.

Historische ecologie kent een interdiciplinaire aanpak. De vele puzzelstukjes die tezamen het historisch-ecologisch referentiebeeld vormen, moeten met verschillende onderzoeksmethoden worden verzameld en geanalyseerd. In dit onderzoek werden historisch-geografische methoden gebruikt voor de analyse van kaarten en geschreven documenten. Doel ervan was enerzijds de historische elementen, patronen en structuren in het landschap te kunnen duiden en waarderen, maar diende anderzijds ook om de in historische kaarten en documenten vastgelegde historisch-ecologische informatie te ontrafelen. De bodemkundige, micromorfologische en palynologische analyses waren nodig om de informatie uit het zogenaamde natuurlijke archief te verzamelen en te analyseren. De resultaten daarvan bieden vooral informatie over de milieuomstandigheden en processen achter het historisch-ecologische referentiebeeld.

Om de hooimaatjes in hun landschappelijke setting te kunnen bestuderen hebben we een onderzoeksgebied gekozen dat wat groter is dan het reservaat 'De Wildernis', het ligt globaal tussen Hengelo en Enschede. Daarbinnen hebben we meer in detail de hierboven genoemde hooimaatjes in het Hartjesbosch, in het reservaat 'De Wildernis', bestudeerd.

Het onderzoeksgebied ligt op de westflank van de stuwwal van Oldenzaal en Enschede en bestond tot de grote heide-ontginningen, aan het einde van de negentiende en het begin van de twintigste eeuw, grotendeels uit heide. Slechts hier en daar lagen kleine enclaves met cultuurgronden, zogenaamde *Einzelhöfen*. Ze waren het gevolg van vroege ontginningsactiviteiten in de heide gedurende de Nieuwe Tijd (1500 – 1850). Ze liggen vooral op lage dekzandruggen langs beekdalen.

In die dalen kwamen, dankzij de aanvoer van voedingsstoffen door kwel en overstroming met beekwater, rijkere en meer grazige vegetaties voor dan elders in de heide. Deze grazige laagten werden *slatten* genoemd. In die slatten treffen we de

hooimaatjes aan. Ze werden vanaf de zeventiende eeuw ontgonnen in een periode waarin de druk op het cultuurland toenam.

De aanvoer van voedingstoffen door inundaties met beekwater werd door de gebruikers van de hooimaatjes gecultiveerd in de vorm van bevloeiing. De hooimaatjes waren omringd met een houtwal die fungeerde als dijk, zodat het water in het perceel bleef. Verder was er een stelsel van sloten gegraven om het water aan en af te voeren. Bij de hooimaatjes in het Hartjesbosch blijkt dit hele stelsel nog aanwezig.

Door de bevloeiing is in de hooimaatjes een sliblaag gevormd. Uit de chemische samenstelling ervan blijkt dat in de hooimaatjes een basenrijk milieu heerste. Vegetatiegegevens uit de eerste helft van de twintigste eeuw sluiten aan bij dat beeld en wijzen op het voorkomen van Dotterbloemhooilanden. Ze werden vrij extensief gebruikt, zo blijkt uit het voorkomen van ruigtesoorten en de lage klassering van de percelen in het negentiende-eeuwse kadaster.

De hooimaatjes hebben een grote cultuurhistorische betekenis door de samenhang die ze vertonen met zowel het natuurlijke landschap als de historische ontwikkelingen in de regio, hun grote gaafheid en de bijdrage die ze daardoor leveren aan het leesbaar maken van de ontstaansgeschiedenis van het landschap. Verder zijn bevloeide hooilanden zeldzaam. Door het relatief frequent voorkomen ervan in het onderzoeksgebied, verlenen ze daar een specifieke identiteit aan.

Uit het historisch-ecologisch referentiebeeld blijkt dat behoud van de hooimaatjes goed samen kan gaan met het ontwikkelen van natuurwaarden. Deze zouden dan gericht moeten zijn op halfnatuurlijke eenheden met waardevolle hooilandvegetaties. Daarvoor is dan wel herstel van de waterhuishouding nodig. De natuurwaarden die in de referentiesituatie in de hooimaatjes voorkwamen, bleken namelijk sterk afhankelijk van de toestroom van basen via kwel en oppervlaktewater.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het natuurgebied 'De Wildernis' liggen temidden van bossen enkele hooilandjes. Het zijn kleine onregelmatig gevormde, met houtwallen omringde, perceeltjes die worden aangeduid als hooimaatjes. Ze waren tot de heidebebossingen aan het begin van de twintigste eeuw nog omringd door heide. Deze hooimaten zijn door hun begrenzing met houtwallen nog goed in het landschap herkenbaar. Bovendien is rond de hooimaatjes nog een stelsel van greppels aanwezig dat in het verleden diende om de hooimaatjes te bevloeien met beekwater. Voor 'De Wildernis' wordt binnenkort door Landschap Overijssel een nieuw beheerplan opgesteld voor natuurbehoud en –ontwikkeling.

Door hun goede herkenbaarheid dragen de hooimaatjes bij aan de afleesbaarheid van de geschiedenis van het cultuurlandschap. Het landschapsbeleid zet zich in om dergelijke waarden te behouden en verder te ontwikkelen[1]. Landschap Overijssel heeft in principe besloten de hooimaatjes te behouden. Wat echter de precieze cultuurhistorische waarde ervan is, is nog niet bekend.

Bovendien zou er onduidelijkheid kunnen ontstaan over de vraag of en in welke mate natuurbehoud zich laat combineren met behoud van de historische landschapselementen van de hooimaatjes. De structuren, patronen en elementen die samenhangen met de hooimaatjes zijn het resultaat van een ecotoop-gericht beheer. Bij een streven naar behoud van historisch landschappelijke fenomenen zal daarom in veel gevallen ook gekozen moeten worden voor een halfnatuurlijk natuurdoeltype waarin natuurwaarden samenhangen met een beheer op ecotoop niveau[2]. Natuurontwikkeling op landschapsschaal (dus een begeleid natuurlijke ontwikkeling) ligt hierbij minder voor de hand.

Dat met halfnatuurlijke natuurdoeltypen ook hoge natuurwaarden kunnen samengaan laten gegevens over cultuurlandschappen in het begin van de twintigste eeuw zien. De natuurwaarden konden ontstaan dankzij het voorkomen van halfnatuurlijke begroeiingen, de variatie daarin en het relatief extensieve gebruik ervan. Kennis van de toen aanwezige natuurwaarden en de processen die in het ontstaan ervan een rol speelden, in de vorm van een historisch-ecologisch referentiebeeld, biedt daarom inzicht in de mogelijkheden om aansluitend bij de historisch-landschappelijke waarden ook natuurwaarden te laten ontstaan. Juist gekozen natuurdoelen kunnen daarbij bovendien de cultuurhistorische betekenis van het landschap versterken. Bijvoorbeeld door het begroeiingtype en het beheer ervan aan te laten sluiten bij het historische agrarische beheer.

---

[1] Ministerie van LNV, 2000; Ministerie van OC&W, 1999.
[2] Zie: Bal *et al.*, 1995

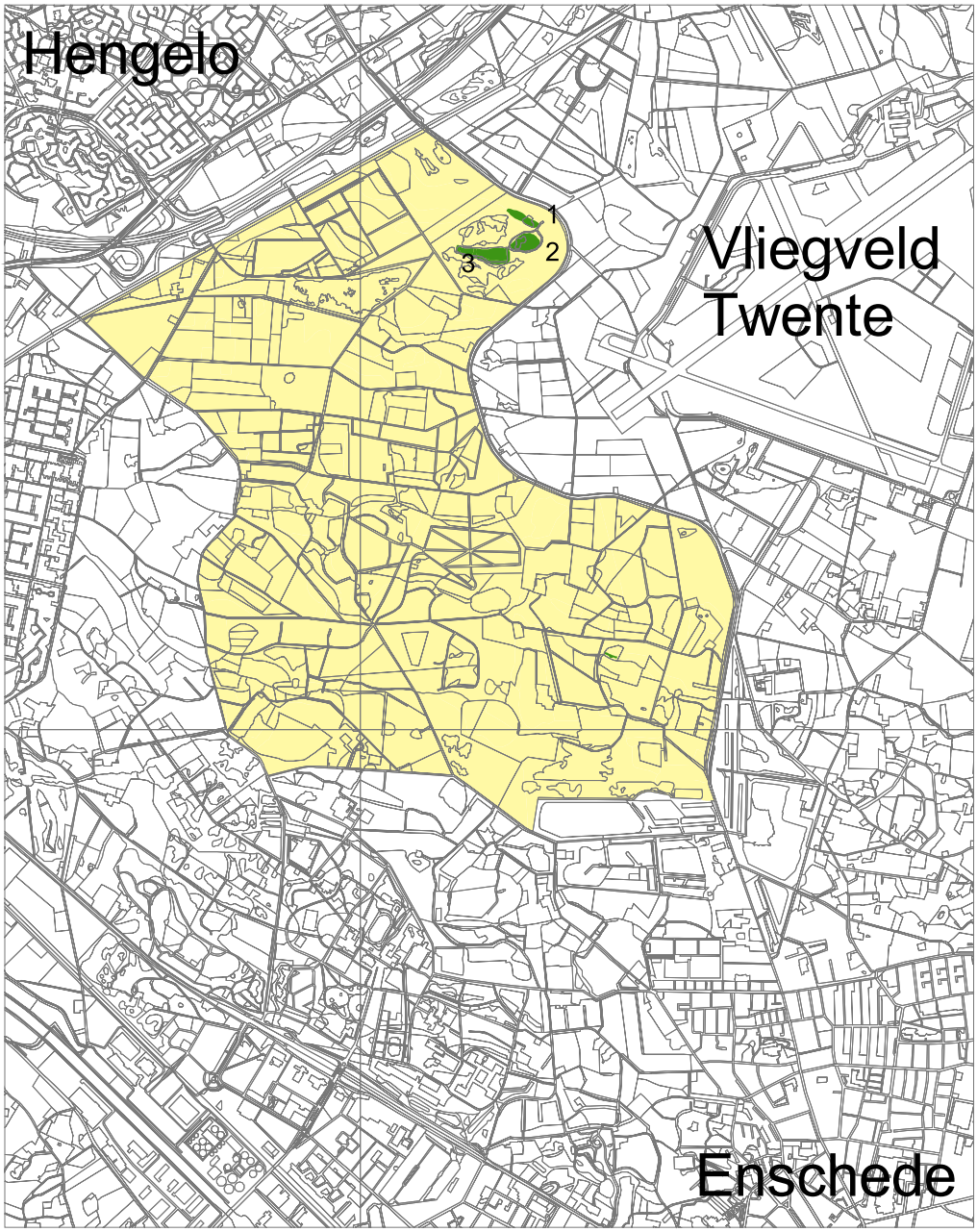
1.2 Doel van het onderzoek

Het onderzoek heeft tot doel de historisch-landschappelijke waarden van de hooimaatjes in 'De Wildernis' te evalueren en een historisch-ecologisch referentiebeeld op te stellen dat inzicht geeft in de potenties voor natuurontwikkeling binnen die waarden.

1.3 Globale schets van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt ten zuidoosten van Hengelo en ten noordwesten van Enschede en strekt zich globaal uit van de spoorlijn van Hengelo naar Oldenzaal in het noorden, tot de campus van Universiteit Twente in het zuiden, en van de Weerselose Weg in het oosten, tot de Nieuwe Grensweg in het westen (figuur 1). Het is daarmee groter dan alleen het reservaat 'De Wildernis' en omvat ook delen van de reservaten 'Hof Espelo' en 'Lonnekermeer'. Binnen het onderzoeksgebied hebben we een detailstudie uitgevoerd naar de elementen en patronen van de hooimaatjes in het Hartjesbosch, dat deel uitmaakt van 'De Wildernis', en in het noordoosten van het onderzoeksgebied ligt. Het betreft (1) *Taanks maotke* (2) *Sogtoens maotke* en (3) het *Koekoeks en Bols maotke*. Op deze hooimaatjes hebben we ons ook geconcentreerd bij de uitwerking van het historische-ecologisch referentiebeeld en het streefbeeld.

Het onderzoeksgebied is voor het grootste gedeelte bebost maar er komen ook landbouwgronden voor die soms als kleine enclaves in het bos liggen. Het bos ontstond tijdens de heidebebossingen die vanaf het einde van de negentiende tot in het begin van de twintigste eeuw plaatsvonden. Vóór die tijd bestond het gebied voor het grootste gedeelte uit heide.



Figuur 1 Ligging van het onderzoeksgebied (in geel), met in groen de hooimaatjes die in detail zijn bestudeerd.

Omstreeks het midden van de negentiende eeuw werd het aaneengesloten heidegebied slechts op een enkele plaats onderbroken door een kleine enclave met landbouwgronden (par. 3.3). Sommigen daarvan bestonden uit hooilanden[3]. Het waren met houtwallen omgeven percelen waarin een dikke sliblaag is afgezet (par. 4.3.2). Deze is gevormd doordat de hooilanden werden bevloeid. De houtwal diende als een dijkje, terwijl een slotenstelsel aan de buitenzijde van de wal zorgde voor aan- en afvoer van het water (par 3.3.3). Deze hooilandpercelen duiden we in het vervolg aan als *hooimaatjes*.

[3] Dat blijkt onder andere uit de Oorspronkelijk aanwijzende tafels van het kadaster van 1832 (RAO).

Verschillende van deze hooimaatjes zijn in het landschap bewaard gebleven, hoewel vele ervan nauwelijks herkenbaar zijn omdat ze zijn dichtgegroeid met bosopslag. Landschap Overijssel, die een aantal van de hooimaatjes in de reservaten 'De Wildernis', 'Hof Espelo' en 'Lonnekermeer', in eigendom heeft, heeft in enkele daarvan de bosopslag verwijderd om ze weer herkenbaar te maken, en ze opnieuw in een hooilandbeheer genomen. In sommige gevallen zijn ook herstelwerkzaamheden aan de houtwal uitgevoerd.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is zodanig opgebouwd dat onderdelen onafhankelijk van elkaar kunnen worden gelezen. Het is niet perse nodig het hele rapport te lezen om van de uitkomsten van het onderzoek kennis te nemen. We geven hier een kort overzicht van de inhoud van de verschillende hoofdstukken.

De uitkomsten van het onderzoek zijn in concluderende zin samengevat in hoofdstuk 5: *Van historisch-ecologisch referentiebeeld naar streefbeeld*. We gaan daar in op de historisch-landschappelijke waarde van elementen, patronen en structuren van de hooimaatjes in 'De Wildernis' (par. 5.2) en welke potenties er zijn om in samenhang met die waarden natuurdoelen te realiseren (par. 5.3).

De evaluatie van de historisch-landschappelijke waarden van elementen, patronen en structuren in hoofdstuk 5 is gebaseerd op ons onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis. De resultaten daarvan zijn beschreven in (hoofdstuk 3: *Genese van het landschap*. We schetsen in dat hoofdstuk eerst de genese van een ruimer gebied dan ons eigenlijke onderzoeksgebied (par. 3.1 en par. 3.2). Daarna zoemen we in par. 3.3 in op de ontstaansgeschiedenis van de hooimaatjes. We bespreken hun landschappelijke positie (par. 3.3.1), de ouderdom van de hooimaatjes (par. 3.3.2) en de ouderdom van het bevloeiingssysteem (par. 3.3.3).

De bespreking van de potenties om in samenhang met de historisch-landschappelijke waarden natuurdoelen te realiseren (par. 5.3) is gebaseerd op ons onderzoek naar het historisch-ecologisch referentiebeeld waarvan we de uitkomsten bespreken in hoofdstuk 4: *Historisch-ecologisch referentiebeeld*. We bespreken daarin eerst de keuze voor het tijdstip waarvoor we de referentie opstellen (par. 4.1). Daarna schetsen we de patronen zoals we die voor het referentiebeeld hebben kunnen reconstrueren (par. 4.2). Tot slot behandelen we de processen die voor het ontstaan van die patronen verantwoordelijk waren (par. 4.3).

De keuzen van gehanteerde methoden en gebruikte bronnen wordt verantwoord in hoofdstuk 2: *Methoden en bronnen*. Na een introductie (par. 2.1) waarin we ingaan op de gebruikelijke methoden binnen de historische geografie en de historische ecologie, bespreken we de aanpak van onze analyses aan het natuurlijk archief met respectievelijk de bodemkundige analyses (par. 2.2.1), palynologische analyses (par. 2.2.2) en micromorfologische analyses (par. 2.2.3). Daarna bespreken we de methode en bronnen van de kaartanalyse (par. 2.3) en het onderzoek aan geschreven bronnen (par. 2.4).

2 Methoden en bronnen

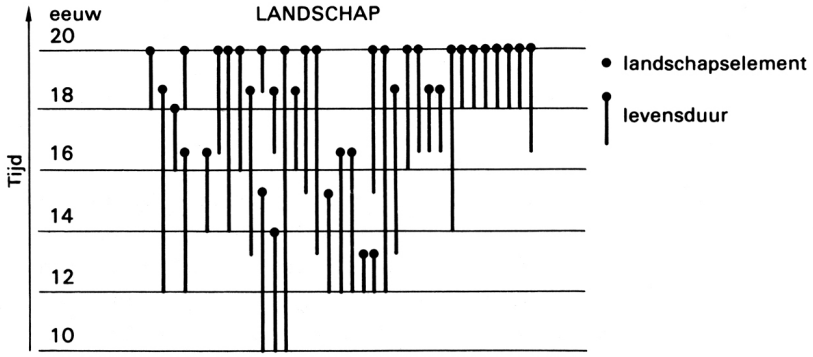
2.1 Introductie

Het in 'De Wildernis' uitgevoerde onderzoek kan in methodisch opzicht worden onderverdeeld in een historisch-landschappelijk, of historisch-geografisch, onderzoek en een historisch-ecologisch onderzoek. Beide vakgebieden grenzen aan elkaar en vertonen ook veel overlap. We schetsen in deze paragraaf kort de uitgangspunten van beide benaderingen.

2.1.1 Historisch-geografisch onderzoek

De vraag naar de betekenis van de historisch-landschappelijke elementen, patronen en structuren in 'De Wildernis' kan worden beantwoord met behulp van historisch-geografisch onderzoek. In dat vakgebied zijn methoden ontwikkeld waarmee de ontstaansgeschiedenis van ruimtelijke patronen in het landschap kan worden bestudeerd[4]. De resultaten maken het mogelijk de waargenomen patronen te waarderen op basis van criteria als betekenis, zeldzaamheid of gaafheid[5].

Het landschap, zoals de historische-geografie dat bestudeert, is de neerslag van een proces van veranderingen en aanpassingen dat in sommige landschappen al eeuwen voortduurt. Elke historische periode kende haar eigen processen die de ruimtelijke indeling van het landschap beïnvloedden. Nieuwere elementen of structuren liggen daardoor tussen, of juist over, oudere structuren heen. Door het voortdurende veranderingsproces zijn complexe en gevarieerde landschappen ontstaan die zijn opgebouwd uit elementen van zeer uiteenlopende herkomst (figuur 2). De mate van variatie verschilt echter sterk per landschap. Het ene gebied kende in het verleden namelijk veel meer dynamiek dan het andere.



Figuur 2 Landschappen zijn opgebouwd uit elementen die in verschillende perioden zijn ontstaan[6]

[4] Zie: Vervloet, 1986.
[5] Zie o.a.: Renes, 1992.
[6] uit: Vervloet, 1986.

Binnen de historische geografie worden drie methoden gehanteerd[7]:

1. De retrogressieve methode. Hierbij wordt het landschap op een zeker moment in het verleden bestudeerd. Het resultaat is een reconstructie van de toestand van het landschap op een bepaald moment.
2. De retrospectieve of terugkijkende, methode gaat uit van het actuele landschap en probeert de ontstaansgeschiedenis daarvan te ontrafelen. Het gaat daarbij om vragen als het tijdstip waarop elementen en patronen zijn ontstaan en wat hun vroegere functie was.
3. De chronologische methode die een chronologische schets van de ontstaans-geschiedenis van het landschap oplevert.

Bij onderzoek dat is gericht op de betekenis van historische landschapselementen in het huidige landschap, zoals in ons geval, is vooral de retrospectieve methode van toepassing.

Een belangrijk onderdeel ervan is kaartanalyse, waarbij de meest actuele topografische kaart wordt vergeleken met historische kaarten (zie par. 2.3). De kaarten laten echter slechts een beperkte datering toe. Op basis van kaarten kan alleen worden vastgesteld dat de elementen die er op staan, bestonden op het tijdstip dat de kaart werd getekend. Zo'n *terminus ante quem* is echter, zeker in gebieden waarvan alleen relatief recente kaarten beschikbaar zijn, vrij beperkt. Daarom wordt meestal geprobeerd om met behulp van archiefonderzoek tot een meer precieze datering te komen. Het archiefonderzoek dient tevens om de verschillende verschijnselen in het landschap in hun historische context te kunnen plaatsen.

2.1.2 Historisch-ecologisch onderzoek

Bij een afweging tussen de verschillende in de inleiding geschetste beheersstrategieën, is het van belang te weten wat de potentiële natuurwaarden zijn die als gevolg daarvan kunnen ontstaan. Daarvoor kan gebruik worden gemaakt van referentiebeelden[8]. Daaraan kunnen ideeën voor en kennis over inrichting en beheer van het gebied worden ontleend. In de uitwerking naar een plan wordt gebruik gemaakt van een streefbeeld. Dat is niet hetzelfde als het referentiebeeld, hoewel het er wel door geïnspireerd is. Het streefbeeld houdt rekening met fysieke en maatschappelijke randvoorwaarden die in veel gevallen een terugkeer naar het referentiebeeld onmogelijk maken. Het streefbeeld bevind zich als het ware tussen het referentiebeeld en de huidige situatie in.

Referentiebeelden worden opgesteld aan de hand van de informatie die men heeft van een ecosysteem dat als voorbeeld dient, het zogenaamde referentielandschap. Dat kan (1) een bestaand landschap zijn op een andere plaats, het zogenaamde actuo-referentiebeeld, of (2) een landschap dat in het verleden op een bepaalde plaats voorkwam, het zogenaamde historisch-ecologische referentiebeeld. Lenders *et al.* onderscheiden ook nog een derde soort referentiebeeld, het systeemtheoretische

[7] Vervloet, 1986.
[8] Lenders *et al.*, 1997.

referentiebeeld, dat is echter niet op een referentielandschap gebaseerd maar op theoretische kennis over het functioneren van ecosystemen[9].

Om de potentiële natuurwaarden te onderzoeken die samenhangen met een inrichting en beheer die is afgestemd op de historisch-landschappelijke waarden van het cultuurlandschap, bieden historisch-ecologische referentiebeelden goede aanknopingspunten. Veel van de historisch-landschappelijke waarden ontstonden immers als gevolg van het agrarische gebruik van het landschap. Datzelfde agrarische gebruik was ook verantwoordelijk voor de ontwikkeling van specifieke met die historisch-landschappelijke waarden samenhangende, natuurwaarden.

Historisch-ecologische referentiebeelden kunnen worden samengesteld met behulp van historisch-ecologisch onderzoek. Historische ecologie is een relatief jong vakgebied dat onderzoekt hoe ecosystemen in het verleden functioneerden[10]. Het probeert kennis te vergaren van de sturende processen daarin, de rol die de mens speelde, de patronen die daardoor ontstonden en welke veranderingen in de loop van de tijd plaatsvonden. In tegenstelling tot de hiervoor beschreven aanpak bij het historisch-landschappelijke onderzoek, wordt voor het opstellen van historisch-ecologische referentiebeelden gebruik gemaakt van de retrogressieve aanpak (zie par. 2.1.1). Het gaat namelijk om het reconstrueren van een historisch ecosystemen op een zeker moment.

Het is belangrijk bij die reconstructie ook de processen die de motor waren achter de gereconstrueerde patronen, te betrekken. Inzicht in de sturende processen maakt het namelijk mogelijk een inschatting te maken van de kansrijkdom om het referentiebeeld geheel of gedeeltelijk als streefbeeld te realiseren. Daarnaast is het ook van belang inzicht te verwerven in de ruimtelijke samenhang tussen landschapselementen en halfnatuurlijke terreintypen, zodat deze in het beheer verder kan worden versterkt. Daarmee kan dan naast de natuurwaarde, ook de landschappelijke betekenis van de natuurterreinen en hun omgeving worden versterkt.

Een belangrijke beperking van historisch-ecologische referentiebeelden is dat het in veel gevallen niet mogelijk is alle benodigde informatie te achterhalen. Het is namelijk bij historisch-ecologische referentiebeelden, net als bij actuo-referentiebeelden, onmogelijk de volledige werkelijkheid van het concrete referentielandschap te leren kennen[11]. Het referentiebeeld kan daardoor nooit meer zijn dan een model van de werkelijkheid.

Hoewel die beperking bij historisch-ecologische referentiebeelden soms in hoge mate geldt door de afwezigheid van bruikbare bronnen, geldt voor deze referentiebeelden echter ook een belangrijk voordeel ten opzichte van actuo-referentiebeelden. Historisch-ecologische referentiebeelden worden namelijk aan het gebied zelf ontleend, waardoor de unieke eigenschappen van het gebied in het referentiebeeld

[9] Lenders *et al.*, 1997: 252.
[10] Zie voor een bespreking: Dirkx *et al.*, 1992.
[11] During & Joosten, 1992: 286.

worden meegenomen en de uit het referentiebeeld gedestilleerde streefbeelden aansluiten bij de regionale identiteit van het gebied.

Lenders *et al.* noemen als nadeel van actuo-referentiebeelden dat de abiotische omstandigheden in het referentielandschap sterk kunnen verschillen van die van het gebied waarvoor de referentie wordt opgesteld[12]. Dat probleem kan zich echter ook voordoen bij historisch-ecologische referentiebeelden. Er zijn namelijk in de historische periode ook, vaak irreversibele, veranderingen opgetreden waardoor de abiotische omstandigheden in het referentielandschap sterk zijn gaan verschillen van die in de huidige toestand. Het is belangrijk deze veranderingen in beeld te brengen om te kunnen inschatten in hoeverre het referentiebeeld als basis kan dienen voor een streefbeeld.

Door het optreden van dergelijke ingrijpende veranderingen is het van belang goede keuzen te maken voor het tijdstip waarvoor een referentiebeeld wordt opgesteld. Er bestaat niet zoiets als hét historisch-ecologisch referentiebeeld, net zomin als dé oorspronkelijke situatie bestaat. Het Nederlandse landschap kent, op welke schaal het ook bestudeerd wordt, een grote mate van dynamiek[13]. Dat biedt overigens interessante mogelijkheden bij het onderzoek naar historische-ecologische referentiebeelden. Er kunnen namelijk meerdere referentiebeelden worden opgesteld die relevant zijn voor een plangebied. Ze bieden de plannenmakers als het ware een palet van mogelijkheden in de vorm van dwarsdoorsneden in de tijd, ook wel *time slices* genoemd[14]. Met die informatie kunnen de potenties van een nauwelijks door de mens beïnvloed ecosysteem worden afgewogen tegen de potentiële natuurwaarden van een extensief gebruikt cultuurlandschap.

2.2 Analyses aan het natuurlijk archief

2.2.1 Bodemkundige analyses

Om kennis te verzamelen van de abiotische omstandigheden die in het verleden in het onderzoeksgebied heersten, is informatie verzameld van de bodemgesteldheid. Deze is namelijk het gevolg van bodemvorming die plaats vindt onder invloed van de abiotische processen in een gebied. Bodemvorming verloopt echter langzaam. Een wijziging in abiotische omstandigheden leidt daardoor niet direct tot een andere bodem. Dankzij die eigenschap bevatten bodems nog informatie over de omstandigheden die er vroeger heersten.

Zo kunnen we aan de hand van de bodemopbouw vaststellen of er in een gebied in het verleden sprake was van een inzijggebied of een kwelgebied. Het verschil daartussen is relevant. In inzijggebieden worden namelijk de groeiomstandigheden vooral bepaald door de kwaliteit van het regenwater dat weinig opgeloste stoffen

[12] Lenders *et al.*, 1997: 253.
[13] During & Joosten, 1992.
[14] During & Scheurs, 1995: 9.

bevat en een licht zuur karakter heeft; het is *atmotroof*.[15]. Er komen daar andere ecosystemen voor dan in kwelgebieden waar de groeiomstandigheden worden bepaald door basenrijk- of *lithotroof* grondwater. Omdat de huidige situatie door verdroging vaak sterk afwijkt van die in het verleden, is een reconstructie nodig. De bodemopbouw biedt daarvoor de benodigde informatie.

Daar waar regenwater in de bodem dringt, treedt namelijk in veel gevallen podzolisatie op. Daarbij worden stoffen, zoals ijzer, aluminium en humus, met het water naar beneden verplaatst uit de bovenste centimeters van de bodem. Er treedt daardoor uitloging van de bodem op. De stoffen slaan op enkele decimeters diepte weer neer en vormen daar een podzol-B horizont[16].

Podzolisatie kan niet optreden in bodems waar door kwel een opgaande waterbeweging voorkomt. Daar worden juist stoffen aangevoerd met het grondwater. Dat grondwater heeft namelijk op zijn weg door de bodem, vanaf de plaats waar het als regenwater inzijgt, tot waar het als kwel weer aan maaiveld komt, de kans gekregen stoffen, waaronder ijzer en calcium, uit de bodem op te lossen. Het bevat daardoor meer ionen dan regenwater en heeft daardoor een meer *lithotroof* karakter dan het *atmotrofe* regenwater De hoeveelheid opgeloste stoffen hangt af van de weg die het water door de bodem heeft afgelegd, van de omstandigheden waaronder het inzijgt en de aard van het materiaal waar het water doorheen stroomt[17].

Door de bodemgesteldheid van het onderzoeksgebied, met behulp van bodemkaarten, te analyseren, krijgen we een eerste indruk van de abiotische condities die daar in het verleden heersten[18]. Deze globale informatie hebben we verder aangevuld met boorpuntinformatie die we verzamelden tijdens een kort aanvullend bodemonderzoek waarbij een aantal raaien door de hooimaatjes werden uitgeboord. Daarbij hebben we gelet op de aanwezigheid en aard van slibafzettingen, de dekzandondergrond en de aan- of afwezigheid van roest. Deze kenmerken bieden informatie over de abiotische gevolgen van bevloeiing en van de kwaliteit van het water waarmee bevloeid werd.

Tijdens het aanvullende veldonderzoek werd ook bemonsterd voor bodemchemische en textuur analyses om zo gegevens te verzamelen over de milieuomstandigheden waaronder de sliblaag is afgezet.

---

15 Zie: Van Wirdum, 1989.
16 De Bakker & Locher, 1990.
17 Schot *et al.*, 2001.
18 We gebruikten hiervoor de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000, kaartblad 28 oost Almelo en 29 Denekamp (Ebbers & Van het Loo, 1992) en de detailkartering van het herinrichtingsgebied Enschede-Noord (Rutten *et al.*, 1994).

2.2.2 Palynologisch onderzoek

Daar waar historische bronnen onvoldoende informatie bevatten over de begroeiing van een onderzoeksgebied, kan palynologisch onderzoek leemten invullen. Palynologie onderzoekt fossiele plantenresten die in de bodem bewaard zijn gebleven. Daarmee kan de vegetatie die op een zeker moment in het verleden op die plek groeide, worden gereconstrueerd. Het palynologisch onderzoek in 'De Wildernis' was gericht op de vraag hoe de begroeiing van de hooilanden eruit zag en hoe de ontginning ervan in zijn werk is gegaan. Daarnaast kan inzicht in de begroeiing en veranderingen daarin in de loop van de tijd zicht geven op de milieuomstandigheden die in de hooimaatjes heersten en de veranderingen die daarin in de loop van de tijd optraden.

Monsters voor pollenanalyse (stuifmeelonderzoek) werden genomen in het *Koekoeks maotke* in het Hartjesbosch op de Amersfoortcoordinaten 255.6:477.4. In dit hooimaatje is namelijk, aldus de beheerder van Landschap Overijssel, niet geplagd zodat daar geen bodemmateriaal met het daarin aanwezige pollen is verwijderd. De monsters werden genomen uit de zware leemlaag die zich op de dekzandafzettingen heeft gevormd.

Er is in het perceel een vierkant gat gegraven van ongeveer 60 x 60 x 60 cm. In het bodemprofiel aan de zuidzijde van de profielkuil zijn twee bakjes geslagen voor palynologisch onderzoek. Informatie over de opbouw van het bemonsterde bodemprofiel geeft aanhangsel 1[19].

Omdat de begraven bodem onder de houtwallen, rondom de hooimaatjes, mogelijk ook bruikbare informatie zouden kunnen opleveren over de ouderdom van de hooimaatjes en de toepassing van bevloeiing, is ook onder de houtwallen naar geschikte monsterplekken gezocht. De oorspronkelijke bodem bleek echter steeds in het wallichaam verwerkt, wat het onmogelijk maakt pollen van voor de ontginning te scheiden van pollen van na de ontginning. We hebben daarom geen monsters in de wal genomen.

2.2.3 Micromorfologisch onderzoek

Om de wijze van bevloeien te kunnen ontrafelen zijn op de hierboven beschreven locatie, ook monsters genomen voor micromorfologisch onderzoek. De monsters voor het micromorfologische onderzoek zijn eveneens in de leemlaag genomen. Hiervoor zijn in de profielwand van de monsterkuil met een bak van 20 x 4,5 cm een monster genomen met de bovenzijde op 4 cm - mv. De bak werd voorzichtig uitgesneden en vervolgens klimaatgedroogd[20]. Omdat de bovenste cm van de A1 bij de monstername werd verstoord is deze niet in het onderzoek betrokken. Het bestudeerde profiel bevat derhalve de onderste helft van de A1 (vanaf 5 cm – mv), de C11 en de top van de C12, tot 23 cm – mv (zie aanhangsel 2).

---

[19] Een uitgebreide beschrijving van de gehanteerde werkwijze bij het palynologisch onderzoek geven Van Waijjen & Van Smeerdijk, *in prep.*

[20] Jongerius& Heintzberger, 1975

Tabel 1 Beschrijving van het bemonsterde bodemprofiel

Diepte in cm-mv	Horizont	Omschrijving
0 – 8	A1	Humeuze, brokkelige leem
8 – 17	C11	Leem met zeer veel roest, doorworteld en brokkelig
17 – 34	C12	Grijze, structuurloze sterk smerende leem
34 -	C2	Sterk lemig dekzand met roestvlekken

Daarna werden ze geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit deze oplossing zijn de monsters verhard met gammaradiatie[21]. Om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten werden de slijpplaten uit de kern van de aldus verharde blokken gemaakt. De slijpplaten waren 8 x 15 cm groot en hadden een dikte van 25 μm. De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscoop met vergrotingen tot 200 x. Op basis van de uitkomsten daarvan zijn tot slot de processen die in het monster speelden en daarmee de genese van bodem en landschap in verschillende perioden gereconstrueerd[22].

2.3 Kaartanalyse

De kaartanalyse had tot doel een beeld te schetsen van de in het onderzoeksgebied aanwezige historisch-landschappelijke elementen, patronen en structuren en van de historisch-ecologische patronen en structuren. Door kaarten uit verschillende perioden met elkaar te vergelijken probeerden we bovendien inzicht te krijgen in de dynamiek in het landschap.

De analyse startte met de landsdekkende topografische kaarten die vanaf circa 1850 van het Nederlandse grondgebied zijn gepubliceerd. De oudste is de *Topographische en Militaire Kaart van het Koningrijk der Nederlanden* (TMK) schaal 1 : 50.000 van omstreeks 1850[23]. Deze kaart werd opgevolgd door de Chromotopografische Kaart des Rijks, schaal 1 : 25.000. We gebruikten voor ons onderzoek de bladen die omstreeks 1900 werden uitgegeven[24].

De informatie die deze kaarten boden, vulden we aan met de informatie die het kadaster van 1832 biedt[25]. Door de grotere schaal van de bij het kadaster behorende kaarten, de *minuutplans*, bieden ze wat meer detail dan de TMK. Wat echter nog belangrijker is, is dat het kadaster veel meer informatie biedt over het grondgebruik dan de topografische kaarten. Deze informatie is vastgelegd in de *Oorspronkelijk Aanwijzende Tafels* (OAT's) die van elk op de Minuutplans aangegeven kadastraal perceel, informatie geven over het grondgebruik en de klasse waarin dat voor de

21 De hardingsmethode met gammaradiatie staat vermeld in Bisdom en Schoonderbeek (1983). Verder zijn de slijpplaten geprepareerd volgens de procedure die ontwikkeld is door Jongerius & Heintzberger (1975).

22 Zie voor een overzicht van de procedures hiervoor: Kooistra, 1990, 1991.

23 Nettekeningen blad 28-IV en 34-II.

24 Blad 380 Oldenzaal, uitgave 1918 en blad 399 Enschede, uitgave 1915.

25 RAO. Kadaster. Kadastrale Minuutplans en Oorspronkelijk Aanwijzende Tafels van de gemeente Lonneker, sectie A en B en van de gemeente Weerselo, sectie M.

grondbelasting was geklasseerd[26]. Hierdoor kunnen we ondermeer onderscheid maken in goed en slecht hooiland.

Oudere kaarten van ons onderzoeksgebied dan die uit de negentiende eeuw, bleken schaars en vaak door hun gebrek aan detail niet bruikbaar. Dat geld bijvoorbeeld voor de kaart van Nicolaas ten Have uit ca. 1650[27]. De oudst bruikbare kaart die een klein gedeelte van ons onderzoeksgebied omvat is de in 1729 getekende *Caert van den Hof Espelo*[28]. Alleen de zogenaamde Hottingerkaart uit 1790 biedt vrij gedetailleerde informatie over het hele onderzoeksgebied, deze is echter door de gehanteerde projectiemethode niet zondermeer te vergelijken met de thans bekende topografie[29]. Op de meer gedetailleerde kaarten van domeingoederen zijn jammer genoeg geen erven binnen ons onderzoeksgebied ingetekend[30].

2.4 Onderzoek aan geschreven bronnen

Met het onderzoek aan geschreven bronnen is getracht informatie te verzamelen die een aanvulling biedt op de resultaten van de kaartanalyse. Het ging daarbij om twee zaken: (1) aanvullende kennis vergaren over de genese van het landschap en (2) kennis vergaren over de ecologische processen die de op kaarten waargenomen patronen en structuren hebben veroorzaakt. We gaan daar hieronder nader op in.

Genese van het cultuurlandschap

Met behulp van kaartanalyse is het doorgaans niet mogelijk verder in de geschiedenis terug te gaan dan tot de achttiende of het einde van de zeventiende eeuw. Oudere kaarten zijn schaars en de weinige oudere kaarten die er wel zijn, bieden meestal onvoldoende detail om bruikbaar te zijn voor een analyse van de genese van een landschap. Omdat de opbouw van het landschap in ons onderzoeksgebied al voor die tijd is begonnen, is aanvullende kennis nodig om de genese van het landschap te kunnen ontrafelen. Die kennis hebben we getracht met onderzoek aan geschreven bronnen te verwerven.

Het ging daarbij om vragen als, de ouderdom van ontginningen waarbij de waargenomen landschappelijke elementen, patronen en structuren zijn gevormd, en de achtergrond ervan, zoals bijvoorbeeld de vroegere functie van landschaps-elementen of de oorzaken voor het ontstaan van bepaalde structuren.

Omdat de ontginningen in ons onderzoeksgebied plaatsvonden temidden van markengronden concentreerde ons onderzoek zich op markenarchieven. In het onderzoeksgebied waren drie marken aanwezig: De Lonnekermarke, De marke Groot Driene en de marke Hasselo (zie figuur 3 voor de begrenzing van deze

---

26 Veldhorst, 1991.
27 RAO. Kaartenverzameling. Inv.nr. K812. Kaart van Nic. Ten Haave (1650), schaal 1 : 100.000.
28 Getekend door D.G.B. Dalhoff, uitgegeven in facsimile.
29 RAO. Kaartencollectie. Inv. nr. 5A1543: Figuratieve kaart van het frontier des Ijssels, van Hottinger, ca. 1790, schaal 1 : 44600.
30 RAO. Kaartencollectie. Kaarten betreffende de domeingoederen in Overijssel.

marken). We hebben de archieven van deze marken bestudeerd[31]. Daarnaast zijn andere bronnen geraadpleegd, waarbij een accent lag op archieven die gevormd zijn rond belastingheffing[32].

Historisch-ecologische processen

Kaartanalyse biedt slechts beperkte informatie over het historische ecosysteem. Uit kaarten kan namelijk over het algemeen uitsluitend informatie over ecologische patronen en structuren worden afgelezen. Om ook kennis over de processen achter die patronen en structuren te kunnen vergaren is aanvullend onderzoek nodig. Dat onderzoek richt zich op het gebruik van ecotopen en de verschijningsvorm ervan en op het optreden van verschijnselen als inundaties.

Informatie over het gebruik en de verschijningsvorm van ecotopen is soms beschikbaar in de hierboven genoemde archieven. Met name de markenarchieven bieden in potentie een bruikbare bron omdat de hooimaatjes temidden van de markengronden lagen. Daarnaast is gezocht naar informatie in verslagen over de landbouw en van commissies die zich bezig hielden met verbetering van de landbouw.

Voor informatie over de verschijningsvorm van ecotopen in het begin van de twintigste eeuw is gezocht in natuurwetenschappelijke archieven die zijn gevormd rond discussies over het instellen van natuurreservaten[33]. De verspreidingsgegevens van Lako waren niet geschikt voor ons onderzoek omdat deze afzonderlijke soorten betreffen waarvan de vindplaats slechts globaal is aangegeven.

Een probleem bij dit onderdeel van het onderzoek is dat de meeste archieven niet gevormd zijn vanuit een ecologische problematiek. De enige uitzondering daarop zijn de natuurwetenschappelijke archieven. Dat maakt dat de gezochte informatie vaak enigszins verscholen aanwezig is in de archieven, wat het opsporen ervan bemoeilijkt. Een extra belemmering daarbij is het feit dat archieven over het algemeen geordend zijn volgens institutionele ingangen. Dat maakt dat informatie over bijvoorbeeld conflicten over waterbeheersing, in archieven van de provinciale overheid verborgen is in de rubriek ingekomen stukken, die zijn geordend op datum van binnenkomst.

Het was binnen ons onderzoek niet mogelijk die archieven uitputtend te inventariseren. Daardoor is mogelijk informatie buiten beschouwing gebleven. Met behulp van uitvoerig archiefonderzoek kunnen mogelijk meer bronnen worden ontsloten met betrekking tot de hooilandjes in ons onderzoeksgebied die kunnen helpen de in ons onderzoek verkregen inzichten verder te verdiepen.

---

31 RAO. Markenarchief.
32 RAO. Inv.nr. 5D1 239: Verpondingsregister van Twente 1601.
33 Natuurwetenschappelijk Archief in de Bibliotheek van Naturalis Leiden.

3 Genese van het landschap

3.1 Abiotische ondergrond

'De Wildernis' ligt in het bekken van Hengelo dat zich aan de westzijde van de stuwwal van Oldenzaal en Enschede uitstrekt. De hoogteverschillen in de directe omgeving zijn groot. Een van de toppen van deze stuwwal, de Lonnekerberg, ligt op slechts circa 4 kilometer van het onderzoeksgebied. Vanaf de Lonnekerberg daalt het maaiveld sterk tot Vliegveld Twente; over ruim twee kilometer van 56 meter boven NAP, bovenop de Lonnekerberg, tot 30 meter boven NAP bij het vliegveld. Vanaf het vliegveld wordt de helling minder steil. In 'De Wildernis' ligt het maaiveld op circa 26 meter boven NAP, van waaruit het in westelijke richting verder daalt tot op 22 meter boven NAP aan de stadsrand van Hengelo.

De stuwwal van Oldenzaal en Enschede heeft zijn ontstaan te danken aan het ijs waarmee gedurende het Saalien (ca. 300.000 – 100.000 jaar geleden), een van de ijstijden die gedurende het Pleistoceen optraden, de noordelijke helft van het land bedekt raakte. De vanuit het noorden oprukkende ijstongen drukten door hun enorme gewicht de bevroren ondergrond opzij. De opzij geduwde grond werd als grote schubben dakpansgewijs op elkaar gestapeld tot stuwwallen. In Twente drong het ijs vanuit het noordoosten binnen, schuurde daarbij het zogenaamde tongbekken van Nordhorn uit en perste de uitgeschuurde grond aan de westzijde van het bekken tot stuwwallen omhoog. Overigens gaan geologen er van uit dat de stuwwal van Oldenzaal en Enschede pas in tweede instantie ontstond toen het ijs door de toenmalige stuwwal brak en naar het bekken van Hengelo stroomde. Het verplaatste daarbij een gedeelte van de stuwwal naar de positie tussen Oldenzaal en Enschede[34].

De door het ijs opgestuwde lagen bestaan uit sedimenten die hier, voordat het ijs binnendrong, al waren afgezet. Het gaat om kleien, zavels en zanden die gedurende het Tertiair in een subtropische zee waren gevormd en om grindhoudende zanden die tijdens het Pleistoceen door rivieren werden afgezet. Ze beïnvloeden de grondwaterhuishouding van de regio omdat sommige lagen beter water doorlaten dan andere. Bovendien beïnvloeden ze de kwaliteit van het water dat door de afzettingen stroomt.

Toen het ijs later in het Saalien verder naar het zuiden oprukte, schoof het over de stuwwal heen waardoor de vormen van de stuwwal werden afgerond of *gedrumliniseerd* en het bodemoppervlak met keileem werd bepleisterd[35].

In het onderzoeksgebied zelf liggen de gestuwde afzettingen onder een ca. 10 meter dikke laag van fluvioperiglaciale afzettingen en dekzand. De fluvioperiglaciale afzettingen bestaan uit matig fijn- en matig grof zand dat door sneeuwsmeltwater gedurende het

[34] Van den Berg & Beets, 1987; Van den Berg & Den Otter, 1993.
[35] Van den Berg & Den Otter, 1993.

Saalien en de daaropvolgende ijstijd van het Weichselien (110.000 – 10.000 jaar geleden) werd afgezet. Het zand wordt plaatselijk afgewisseld met leem- en veenlagen.

De fluvioperiglaciale afzettingen liggen in het bekken van Hengelo plaatselijk aan maaiveld, maar worden ook op veel plaatsen afgedekt door dekzand. Dit werd gedurende het Weichselien door de wind afgezet. Het pakket dekzand in de omgeving van 'De Wildernis' is over het algemeen niet dikker dan 2 meter[36]. Het ligt in 'De Wildernis' zelf aan het maaiveld in de vorm van lage ruggen[37]. Daartussen liggen dalen die vanaf de laatste fasen van het Weichselien tot in het vroeg Holoceen werden uitgeslepen door sneeuwsmeltwater en bodemijs. Het patroon van de oost - west lopende ruggen en dalen creëert kleinschalige gradiënten loodrecht op de algemene hellingsgradiënt van oost – west.

Het stromingspatroon van het grondwater volgt in grote lijnen de hoofdgradiënt. Het stroomt vanaf de stuwwal Oldenzaal – Enschede in westelijke richting. Het water in het bovenste watervoerende pakket zijgt in de bodem op de stuwwal en heeft daar nog een chemische samenstelling die sterk op die van regenwater lijkt (*atmotroof*). In de bodem neemt het grondwater stoffen op waardoor de samenstelling verandert. Het water krijgt daardoor een ander karakter, *lithotroof* genoemd. Zo neemt de hardheid van het grondwater vanaf de stuwwal in westelijke richting gaande toe van zacht, op de stuwwal, tot vrij hard in de wijde omgeving van 'De Wildernis'[38]. Ook uit gedetailleerd onderzoek in 'De Wildernis' zelf bleek dat het grondwater daar een uitgesproken lithotroof karakter heeft[39].

De grondwaterstromen blijken, meer in detail beschouwd, beïnvloed te worden door de kleinschalige hoogteverschillen tussen de hierboven genoemde ruggen en dalen die gradiënten loodrecht op de hoofdgradiënt vormen. Vooral in het verleden, voordat ingrepen in de waterhuishouding verdroging veroorzaakten, leidde dat tot verschillen in de wijze waarop het landschap kon worden gebruikt.

De historische verschillen in grondwaterhuishouding kunnen we, ondanks de verdroging, nog in de bodem aflezen aan de hand van fossiele bodemkenmerken (par. 3.2.1). Op de ruggen zijn podzolgronden ontstaan. Deze bodems ontstaan onder de invloed van in de bodem inzijgend regenwater. Het grondwater komt hier niet nabij het maaiveld. In de dalen komen juist beekeerdgronden voor die gekenmerkt worden door het voorkomen van roestvlekken. Deze roest ontstaat als het in het grondwater opgeloste ijzer oxideert omdat het in contact komt met zuurstof in wortelgangen direct onder het maaiveld. Het geeft aan dat in deze dalen de bodemvorming onder invloed van het opkwellende grondwater plaatsvond.

Door de verschillen in grondwaterhuishouding heersten er op de ruggen andere milieuomstandigheden dan in de dalen. Op de ruggen heerste een arm en zuur

---

36 Van den Berg & Den Otter, 1993.
37 Maarleveld & Ten Cate, 1978.
38 Aelmans, 1993.
39 Niemeyer, 1990; Kleijer *et al.*,1995.

(atmotroof) milieu, terwijl in de dalen het lithotrofe kwelwater, basenrijke milieuomstandigheden veroorzaakte.

3.2 Globale schets van de genese van het cultuurlandschap

Het onderzoeksgebied ligt temidden van enkele historische kernen in het cultuurlandschap, waaronder Lonneker, Enschede, Deurningen, Hasselo, Hengelo, Driene en Twekkelo. Deze nederzettingen zijn waarschijnlijk ontstaan gedurende de Vroege Middeleeuwen (450 – 1000 A.D.), toen Twente opnieuw bewoond raakte na een periode van ontvolking na het ineenstorten van het aan het Romeinse Rijk (ca. 450 A.D.). Aan het einde van de Vroege Middeleeuwen bestonden in ieder geval de nederzettingen Lonneker, Twekkelo en Driene. Dat blijkt uit vermeldingen in een tiende-eeuwse goederenlijst van de abdij Werden[40].

Behalve deze abdij waren er ook andere, eveneens kerkelijke, grootgrondbezitters in de regio aanwezig. Hun bezittingen verschijnen in documenten die wat later werden opgesteld. Het gaat om bezittingen van het Bisdom Utrecht, het Kapittel van St. Pieter in Utrecht en de proosdijhof te Oldenzaal[41]. Hoewel de schriftelijke documentatie over deze goederen wat jonger is, zijn er aanwijzingen dat deze goederen, net als die op de Werdense goederenlijst, een hoge ouderdom hebben. Dat blijkt ondermeer uit het feit dat de boerderijen hofhorig waren, wat als een aanwijzing wordt beschouwd dat ze van vóór de elfde eeuw stammen[42]. Delen ervan waren waarschijnlijk al in de Vroege Middeleeuwen in handen van kerkelijke grootgrondbezitters gekomen toen Frankische vorsten grote stukken land bij hun rijk inlijfden waarvan ze weer grote delen schonken aan de bisschop van Utrecht en de pas opgerichte kloosters, zoals dat te Werden[43]. De vorsten hoopten hiermee hun zielenheil veilig te stellen.

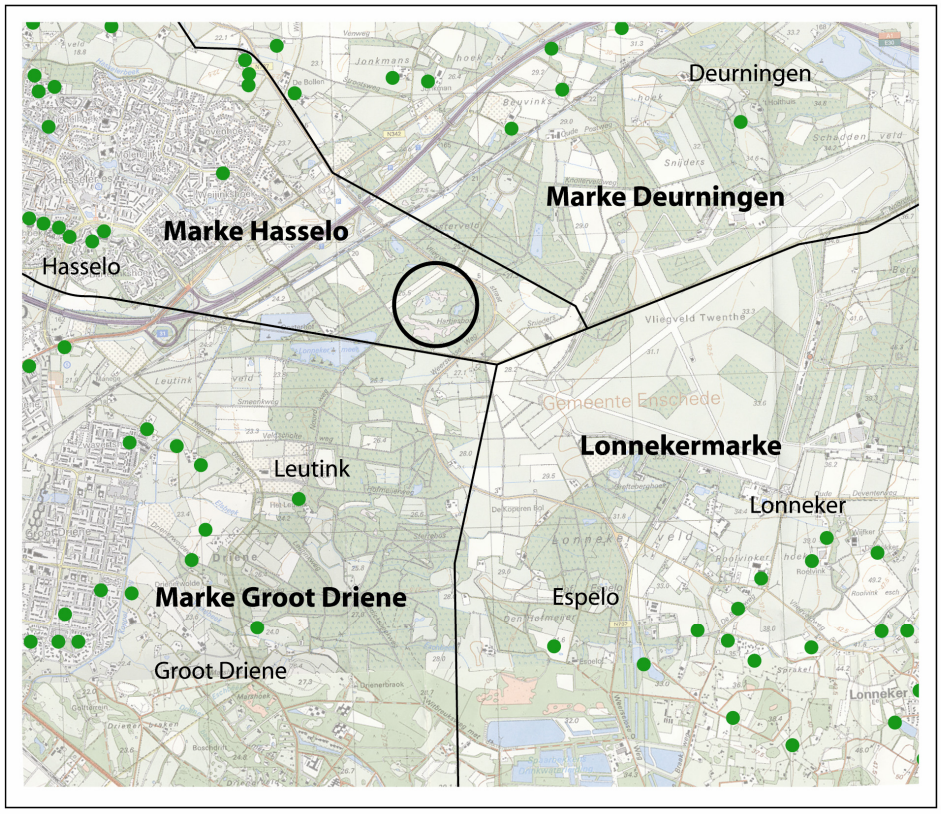
Hoewel in de vroegmiddeleeuwse nederzettingen verschillende goederen kunnen worden aangetoond, waren de nederzettingen waarschijnlijk nog klein. Vaak bestonden ze uit niet meer dan drie tot tien boerderijen die elk slechts 1,4 tot 4 ha akkerland bewerkten[44]. De kleine nederzettingen moeten als kleine eilandjes in een bebost landschap hebben gelegen.

Dat veranderde in de Hoge Middeleeuwen toen de bevolking sterk groeide waardoor de noodzaak ontstond het areaal cultuurland sterk uit te breiden[45]. Bestaande akkertjes werden vergroot en er werden nieuwe akkers ontgonnen. Omdat de meest vruchtbare gronden al gedurende de Vroege Middeleeuwen in gebruik waren genomen, werden nu ook minder geschikte gronden open gelegd. Niettemin waren

---

40 Kötzchke, 1978.
41 Zie resp. Heeringa, 1926; Muller, 1891 en RAO. Archief van Ridderschappen in Overijssel. Inv. nr. 1006 en 1007.
42 Slichter van Bath, 1944.
43 Weustink, 1962.
44 Vervloet, 1991.
45 Slicher van Bath (1957) geeft een overzicht van de ontwikkeling van de bevolking en het areaal cultuurland.

er aan het einde van de Middeleeuwen (1500 A.D.) nog grote gedeelten van het landschap onontgonnen. Dat blijkt onder andere uit de Historische Kaart van Twente[46]. De boerderijen lagen toen rondom de hierboven al genoemde nederzettingen. Daartussen lagen nog grote lege gebieden. Hiervan maakte 'De Wildernis' ook deel uit (figuur 3).



Legenda: ● *= voor 1500 genoemd erf,* —— *= markegrens,* ○ *= locatie hooimaatjes*

Figuur 3. Het onderzoeksgebied lag aan het einde van de Middeleeuwen (ca. 1500) in een leeg gebied tussen oude kernen als Lonneker en Driene waar erven en boerderijen al vóór 1500 in schriftelijke bronnen worden genoemd (naar: Historische Kaart van Twente). Het lege gebied maakte deel uit van 3 marken: Lonneker, Hasselo en Groot Driene.

Deze lege gebieden waren in de Vroege Middeleeuwen waarschijnlijk nog begroeid met bos. Het waren de restanten van de uitgestrekte bossen die de middeleeuwse ontginners hier hadden aangetroffen. De namen die zij aan hun nederzettingen gaven herinneren daar in sommige gevallen nog aan. De uitgang op *–lo*, zoals in Hengelo en Weerselo wijst namelijk op een open plek in het bos[47]. De boeren gebruikten het bos om er hun vee te weiden. Dat blijkt uit zowel de resultaten van palynologisch onderzoek in Drenthe, de Veluwe en Noord-Brabant[48] als uit historische

[46] Werkgroep Historische Kaart van Twente, 1991.
[47] Kunzel *et al.*, 1988.
[48] Groen-van Wateringen & Van Wijngaarden-Bakker, 1990.

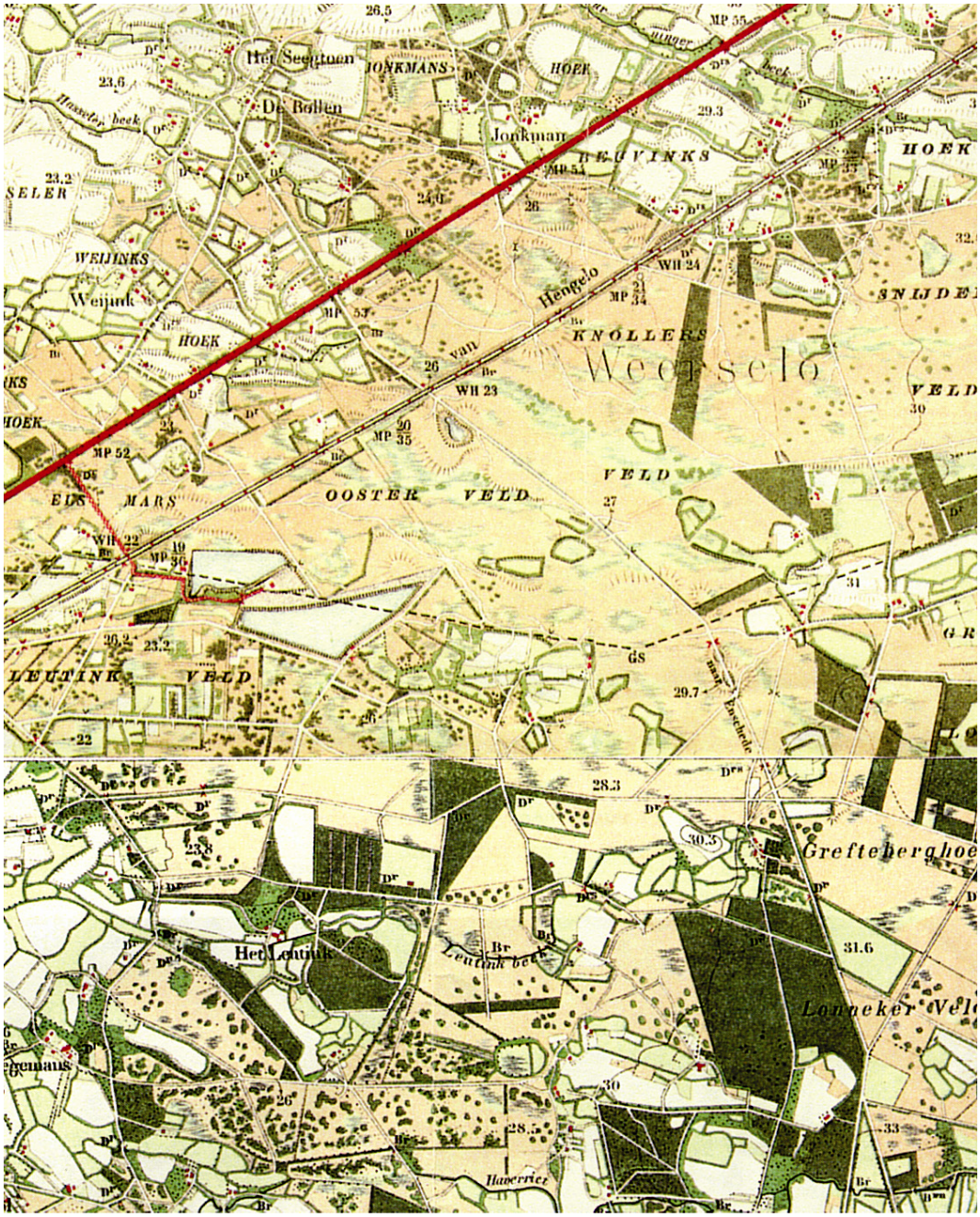
documenten. Vooral het recht om varkens in de bossen te mogen *akeren* op de eikelmast wordt in veel documenten vermeld en vormde een bron van inkomsten uit de Bisschoppelijke erven in de wijde omgeving van ons onderzoeksgebied[49].

Door overbeweiding takelde het bos echter geleidelijk af. Bepalingen in markenrechten laten zien dat de toestand van de bossen aan het einde van de vijftiende eeuw niet florissant was en dat de gebruikers zich daar ook in toenemende mate zorgen over begonnen te maken[50]. De gebruiksdruk die door de hoogmiddeleeuwse bevolkingsgroei sterk was toegenomen, maakte het nodig het gebruik te gaan reguleren. Dat gebeurde in Nederland[51], maar ook in de landen om ons heen[52]. Het mocht echter niet meer baten en vanaf het einde van de vijftiende eeuw waren bossen zo goed als verdwenen[53].

Ze maakten plaats voor meer open begroeiingen, waaruit uiteindelijk de uitgestrekte open heidegebieden ontstonden die we van negentiende-eeuwse kaarten kennen. In eerste instantie groeide er een grazige vegetatie[54]. Die degradeerde door de voortgaande overexploitatie echter verder, totdat uiteindelijk in de negentiende eeuw een door heidestruiken gedomineerde vegetatie overbleef[55]. Maar ook daar kwamen nog gebieden voor waar grassen groeiden, zo blijkt uit de negentiende-eeuwse beschrijvingen van Drentse heiden door Harm Tiessing[56]. Met name in laagten met natte heide lagen zogenaamde groenlanden waar de vegetatie bestond uit dopheide en grassen[57]. Op een topografische kaart van omstreek 1900 zijn (figuur 4) zijn deze groenlanden herkenbaar. Ze blijken meestal voor te komen in dalvormige laagten met beekeerd- en gooreerdgronden (figuur 5). In Twente worden deze groenlanden *slatten* genoemd[58]. Deze term duidt op een plas of onder water staand land, vooral op de heide, en is etymologisch verwant met het woord sloot[59].

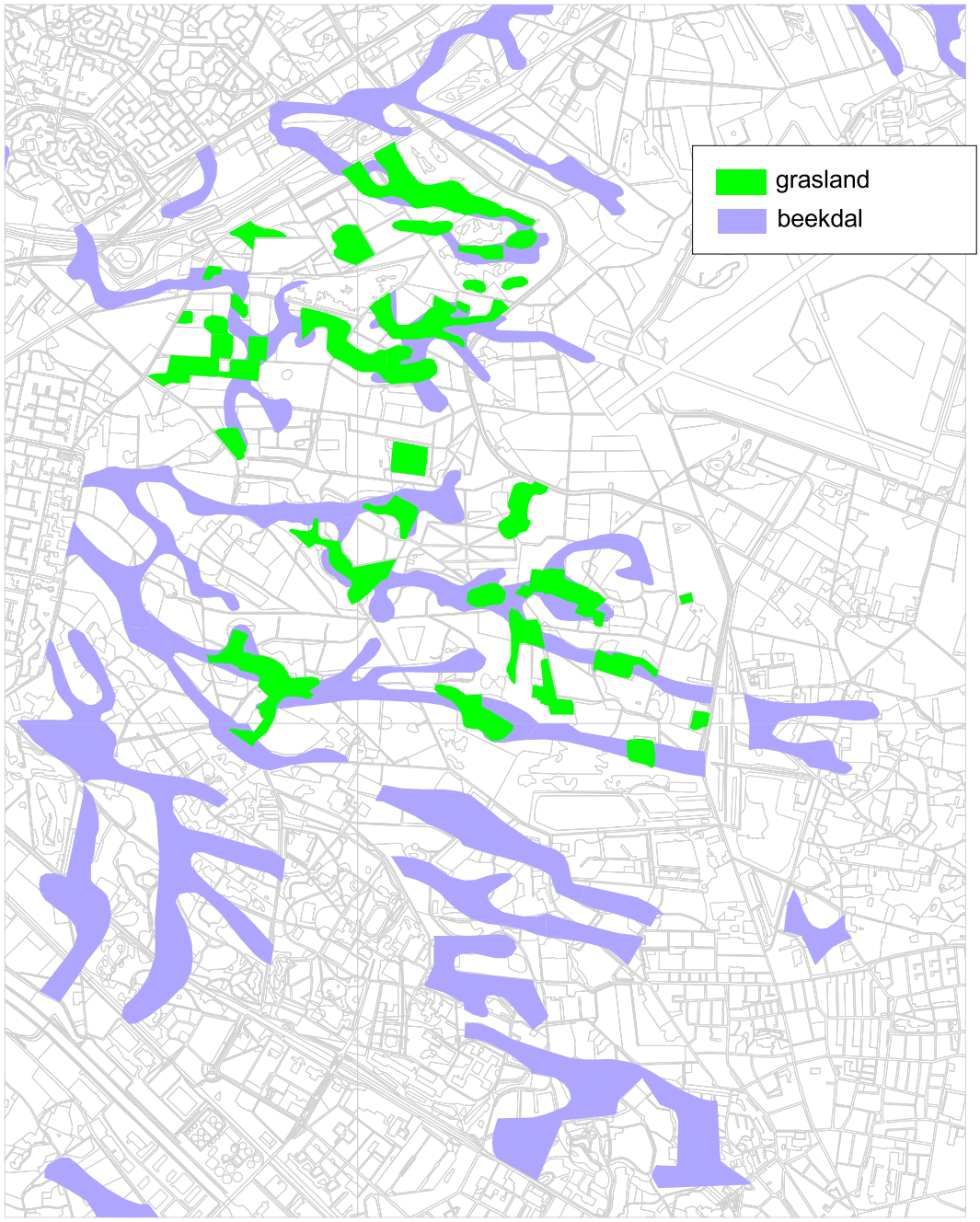
---

[49] Rekeningen van het Bisdom Utrecht in Heeringa, 1926. Zie meer in het algemeen: Ten Cate, 1972.
[50] Buis, 1985; Dirkx, 1997.
[51] Buis, 1985; Dirkx, 1998.
[52] Zie bijvoorbeeld: Rackham, 1976.
[53] Dirkx, 1998.
[54] Pals (1987) toonde een dergelijke begroeiing aan voor het Middeleeuwse Kootwijk.
[55] Zie: Beije *et al.*, 1994.
[56] Edelman, 1943.
[57] Edelman, 1943: 69.
[58] Mededeling H. Alberts.
[59] Schonfeld, 1949; zie ook het Etymologisch woordenboek van Van Dale.



Figuur 4 Fragment van de topografische kaart van ons onderzoeksgebied van omstreeks 1900[60]. In het Oosterveld zijn de omwalde hooimaatjes herkenbaar temidden van de slatten.

[60] Zie par. 2.3.



Figuur 5 Slatten in de dalen[61].

[61] De slatten zijn gekarteerd met behulp van topografische kaarten van ca. 1900, schaal 1 : 25.000. De dalen zijn overgenomen van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50.000. Enkele onderbrekingen in dalen zijn ontstaan doordat in bebouwde terreinen de bodem niet wordt opgenomen.

De heide bleef grotendeels in gemeenschappelijk gebruik tot de markenverdelingen in de negentiende eeuw van start gingen. Kleinere gedeelten waren echter al lang voordat die verdelingen van start gingen ontgonnen.

Bij die vroege ontginningen in de heide ontstonden geïsoleerd liggende boerderijen, de zogenaamde *Einzelhöfen*. De eerste ontstaan al in de Middeleeuwen, voorbeelden zijn Lutje Wageler en Mekkelholt aan de westzijde van Lonneker[62]. Ook in de Nieuwe Tijd (1500 – 1815) worden echter nog nieuwe boerderijen gesticht[63]. We zien *De Pierre*, *Schaddehuis* en *Asman* als representanten van die generatie (figuur 6). Opmerkelijk is dat ze meestal op kleine dekzandruggen langs de beekdalen liggen. Ze lagen in het midden van de negentiende eeuw nog als kleine eilandjes van cultuurland temidden van de heide (figuur 6).

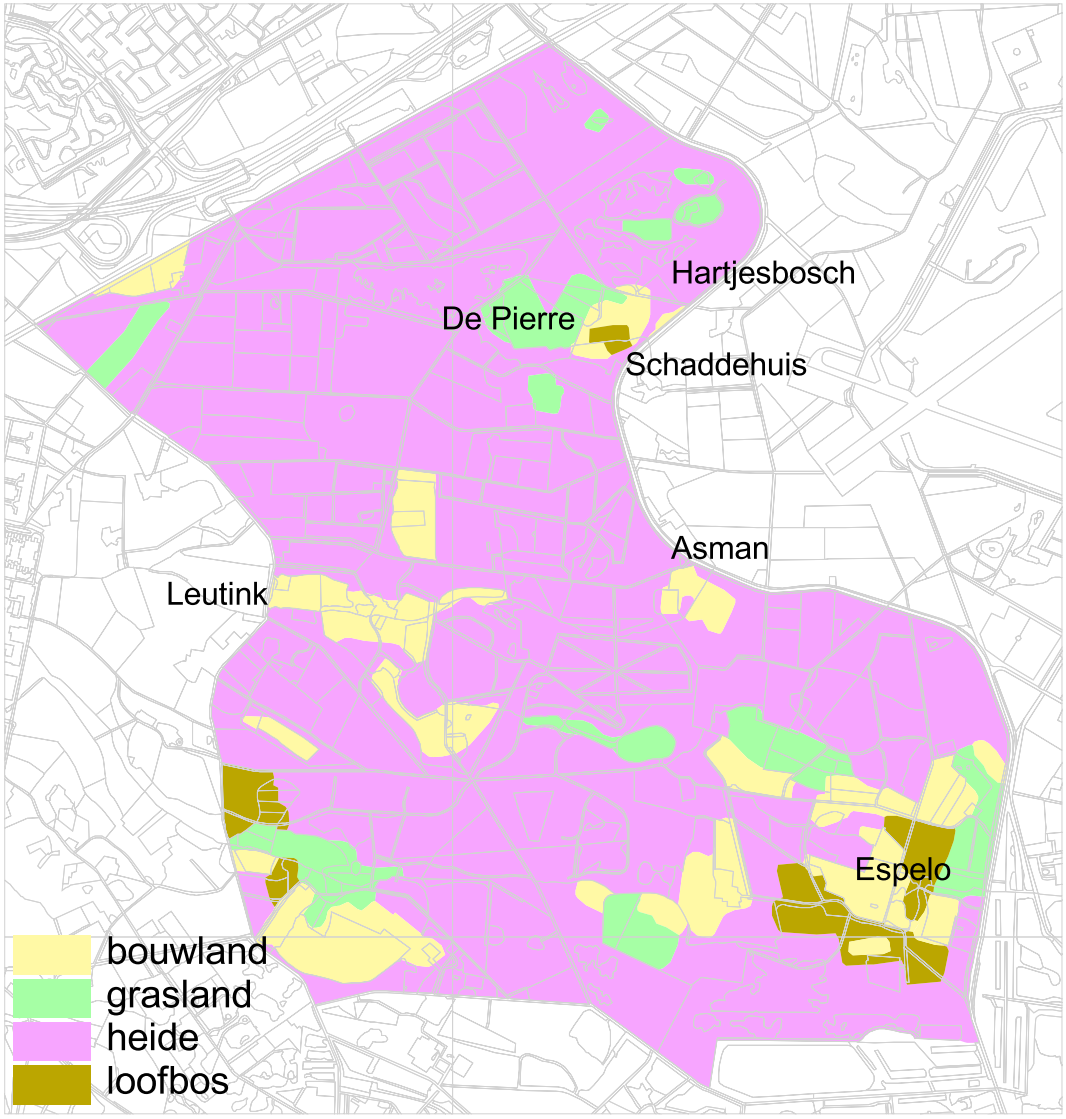
Met name vanaf de achttiende eeuw blijken markenbesturen deze ontginningen in de markengronden als ongewenst te gaan beschouwen. Uit documenten van de marken in ons onderzoeksgebied - dat waren de marken van Hasselo, Groot Driene en Lonneker (zie par. 2.4) - blijkt hier grote zorg over te bestaan. Het gaat dan niet meer uitsluitend over de vestigingen van hele nieuwe boerderijen door keuters, maar ook om ontginningen van heide door reeds gevestigde boeren.

Hoewel die ontginningen vaak verboden waren, blijken ze over het algemeen door het markenbestuur te worden gelegaliseerd door de ontginners een som geld te laten betalen. Zoals in 1708 in de marke Hasselo gebeurde: *De gecommiteerdens sullen het nieuwe aengegraven* (ontgonnen) *lant in oculaire inspectie nemen en dan reguleren wat een ieder naer proportie schuldig sal wesen te betaelen*[64]. Omdat de gebruiksdruk op het resterende areaal gemeenschappelijke veldgronden echter door de illegale ontginningen toenam, probeerden de marken het illegaal ontginnen van veldgronden ook wel met verboden tegen te gaan. In 1748 vervaardigde zelfs de toenmalige Provinciale overheid een verbod uit[65].

In de markengronden tussen Enschede en Hengelo blijkt dat de keuterontginningen in deze periode voornamelijk op twee locaties plaatsvinden: (1) op de rand van het bestaande cultuurland en de veldgronden en (2) op de grenzen tussen verschillende marken[66]. De keuters maakten daarmee gebruik van de vaak onduidelijke grenssituaties in het landschap. Op de rand van bestaande erven was immers niet direct duidelijk of ze zich op markengrond of op priveterrein hadden gevestigd en op de grens tussen twee marken was niet direct duidelijk welke marke moest ingrijpen.

---

62 Zie figuur 7 in Dirkx, 1994
63 Vervloet, 1991.
64 RAO. Markenarchief. Inv. nr. 460.
65 RAO. Archief Ridderschappen in Overijssel. Inv. nr. 68.
66 Zie figuur 13 in Dirkx, 1994.



Figuur 6 In 1850 lagen de Einzelhöfen met hun landerijen nog als kleine eilandjes van cultuurland temidden van de heide die het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied bedekte[67].

3.3 Genese van de hooimaatjes

3.3.1 Landschappelijke positie

Hooi speelde een belangrijke rol in het vroegere boerenbedrijf. De waarde van landbouwbedrijven werd sterk bepaald door het areaal hooiland. Uit zeventiende-eeuwse schattingsregisters van Drenthe blijkt dat de waarde van hooiland wel anderhalf tot tweemaal zo hoog was dan die van bouwland[68]. De verklaring daarvoor

[67] De figuur is gebaseerd op *de Topographisch Militaire Kaart van het Koningrijk der Nederlanden* van 1850.
[68] Bieleman, 1987; ook elders in Europa blijkt een hoge waardering van hooiland, zie bijvoorbeeld Bedford Franklin, 1953.

is de grote betekenis van hooi. Hooi was namelijk onmisbaar om het vee 's winters in leven te houden. Als een boer daartoe niet in staat was, dan beschikte hij in het voorjaar niet over de trekkracht die hij nodig had om de ploeg te trekken.

De vaak gesuggereerde negatieve locatiekeuze voor hooiland - namelijk dat hooiland daar lag waar het te nat was voor bouw- of weiland - is dan ook niet correct. Hooiland lag juist op plaatsen die te goed waren voor weiland. We zien hooiland namelijk op plaatsen waar de toestroom van lithotroof kwelwater of beekwater zorgden voor wat betere groeiomstandigheden voor het gras[69]. Naarmate de invloed van overstromingen of kwel toenam, nam ook de waarde van het hooiland toe. Dat bleek ondermeer langs de Reest en langs de Bloemenbeek[70].

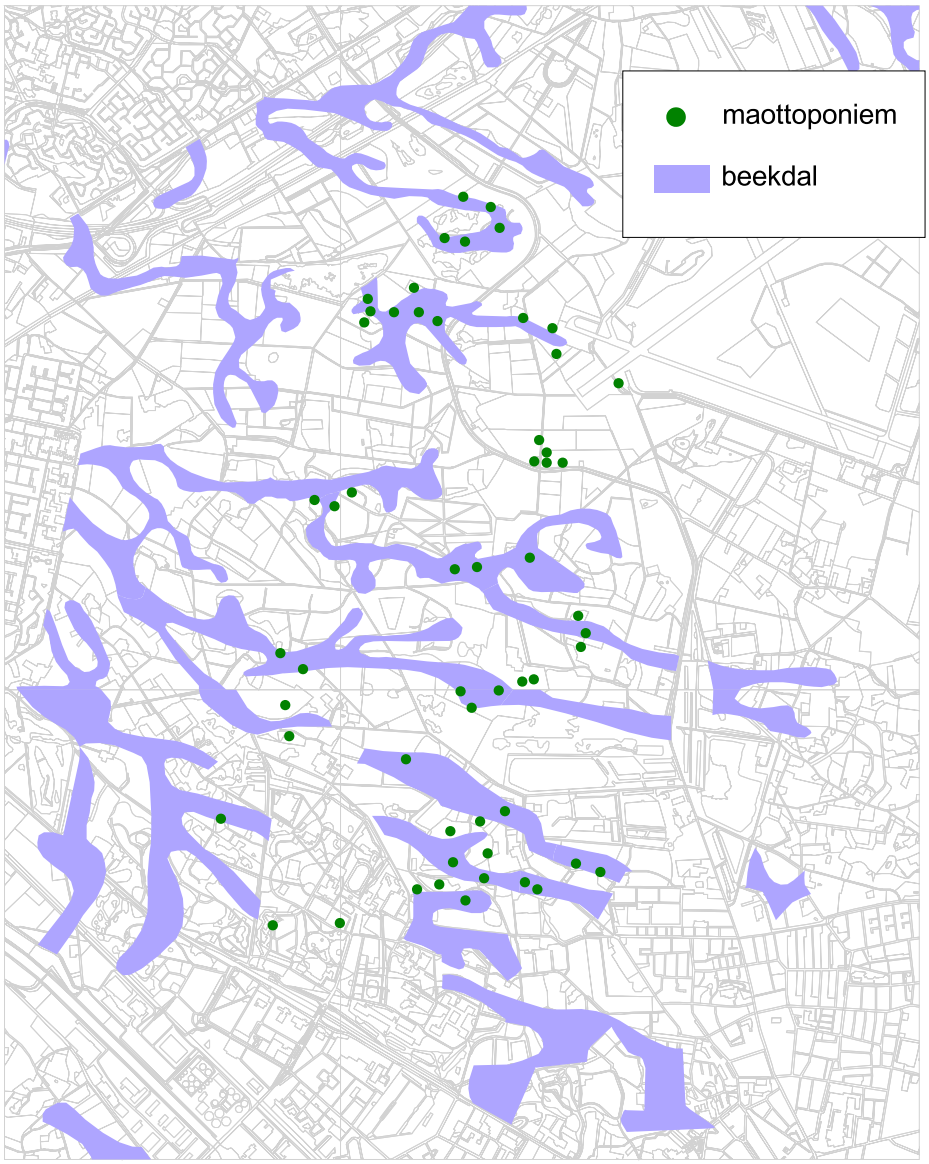
De hooilanden in Twente worden veelal als maat of *maot* aangeduid, wat waarschijnlijk van maaien is afgeleid[71]. Een vergelijking van maat-toponiemen met de abiotische gesteldheid toont een duidelijke landschappelijke samenhang. De maat-toponiemen komen namelijk vooral voor in beekdalen waar het voorkomen van beekeerdgronden op de invloed van kwel duidt. Die samenhang komt tot uiting in figuur 7.

Uit de resultaten van ons palynologisch onderzoek kunnen we afleiden dat de hooimaatjes ontstonden uit elzenbroekbossen. In het pollendiagram (aanhangsel 1) is duidelijk zichtbaar dat de aanvankelijk hoge bedekking van els afneemt en plaatsmaakt voor een meer open begroeiing (minder boompollen) met grassen en biezen.

Dit kan een geleidelijk proces zijn geweest waarbij het elzenbroek eerst plaatsmaakte voor een 'wilde' grazige begroeiing, zoals die in *slatten* (par. 3.2). Op topografische kaarten van omstreeks 1900, die onderscheid maken tussen gecultiveerd grasland en grazige heide, is namelijk zichtbaar dat verschillende hooimaatjes die we als gecultiveerd grasland in het kaartbeeld herkennen, in laagten liggen die verder bestaan uit grazige heide, de zogenaamde slatten (figuur 8).

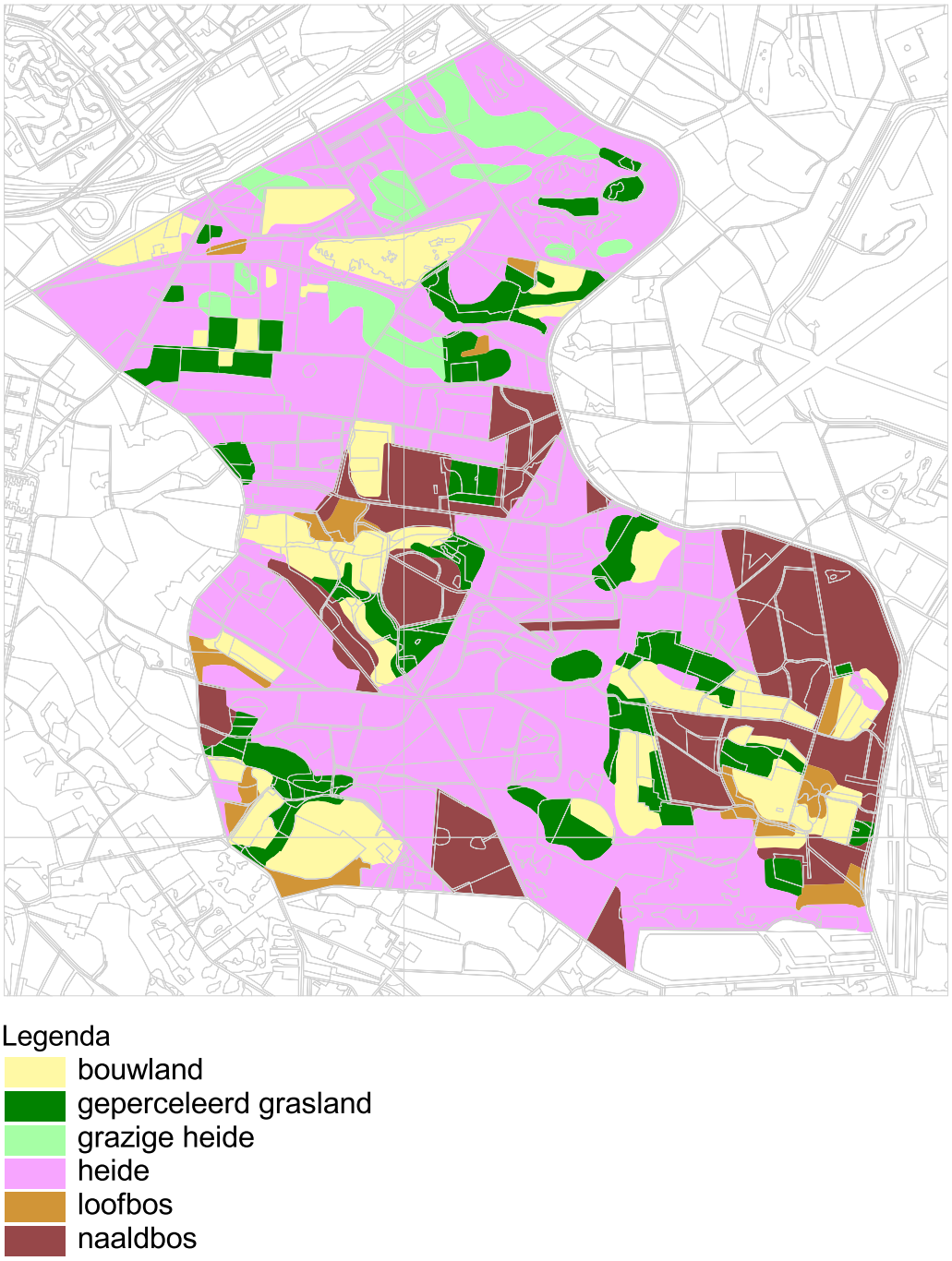
---

69 Dirkx, 1997.
70 Resp. Dirkx & Van Smeerdijk, 1996; Hommel *et al.*, 1994.
71 Verwijs & Verdam, 1899.



Figuur 7 Landschappelijke ligging van de maat-toponiemen[72].

[72] De locatie van de maat-toponiemen is ontleend aan de Veldnamenkaart van Enschede (Buist *et al.*, 1992), de ligging van de dalen is overgenomen van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50.000. Op sommige plaatsen lijken maat-topnoniemen buiten beekdalen te liggen. Dit blijkt echter vooral veroorzaakt te worden door de mate van detail van de bodemkaart 1 : 50.000, waarop kleine dalsystemen niet zijn aangegeven. Dat is er ook de oorzaak van dat de hooimaatjes in het Hartjesbosch in het boveneinde van een dal liggen, waar de aanvoer van oppervlaktewater gering is. Dat er echter wel degelijk oppervlaktewater werd aangevoerd blijkt uit de afzetting van sediment (par. 4.3.1). De bovenloop was kennelijk ook te klein van omvang om te karteren.



Figuur 8 In het kaartbeeld van omstreeks 1900 is vooral in het noorden van het onderzoeksgebied zichtbaar dat de hooimaatjes (het gecultiveerde of geperceleerde grasland) deel uitmaken van laagten met grazige heide.

Slicher van Bath schetst het beeld dat vooral in de achttiende en negentiende eeuw veel van de grazige heide van gemeenschappelijk bezit overging in privé-eigendom[73]. Deze ontwikkeling hing samen met een intensivering in de veehouderij in een periode dat de bevolking groeide en de vraag naar landbouwproducten sterk toenam[74]

[73] Slicher van Bath, 1957; 1970.
[74] Bieleman, 1992.

3.3.2 Ouderdom van de hooimaatjes

Maten komen vanaf het einde van de Middeleeuwen in geschreven documenten voor. Het gebruik van hooiland is echter waarschijnlijk wat ouder. Er zijn namelijk palynologische aanwijzingen dat hooiland al gedurende de Middeleeuwen voorkwam[75]. Het werd gemeenschappelijk gebruikt totdat intensivering van het gebruik, vanaf de zestiende eeuw, er toe leidde dat de gerechtigden de hooilanden onderling verdeelden[76].

Hoe oud de hooilanden in het onderzoeksgebied zijn is nog onduidelijk. We vinden in de negentiende eeuw zowel hooiland in de oude kernen van het cultuurland, zoals rond Lonneker en Driene, als in de heide. De hooilanden in de oudere kernen van het cultuurlandschap zijn mogelijk het oudst. Misschien moeten we daar de hooilanden zoeken die in het Verpondingsregister van Twente van 1601 worden genoemd[77]. Daaruit blijkt dat de oude erven, zoals de middeleeuwse erven Leutink in Driene, juist ten westen van ons onderzoeksgebied en Espelo bij Lonneker, in het oosten, over hooiland beschikken[78]. Omdat van de hooipercelen alleen de afmetingen worden genoemd, maar geen locatie, is het niet mogelijk de precieze ligging te achterhalen. De afmetingen worden bovendien niet exact aangegeven, maar in dagen *meyens*, de oppervlakte die in een dag gemaaid kon worden. Leutink had $1^1/_2$ *dach meyens*. Espelo beschikte over *6 dage grazs meyens* en daarnaast nog over 3 *dage graesz meyens vry maeten*. Waarschijnlijk maakten de eerste 6 dagmaten deel uit van het horige goed, terwijl de overige 3 dagmaten vrij bezit van de bewoner van de hof waren. De dagmaten blijken een relatieve maat. In 1602 wordt namelijk omschreven dat Leutink beschikte over een *hooymate van eenen dach meyens* en nog een *dach meyens unduchtich landt* (slecht hooiland) *up halff landt getaxyrt* (voor de helft getaxeerd)[79]. Samen beslaat dit kennelijk de $1^1/_2$ dagmaat die in 1601 werd genoemd. Het gebruik van zo'n relatieve maat maakt het onmogelijk om met behulp van de oppervlakte de locatie van het hooiland te reconstrueren.

Uit de verpondingsregisters blijkt dat er bij sommige erven nieuwe hooilandpercelen werden ontgonnen. Zo breidde het erf Japink in de Marke Hasselo (een van de hooimaatjes in 'De Wildernis' was in 1832 eigendom van ene Japink) tussen 1601 en 1602 haar areaal hooiland uit van 1 *dach meyens* tot 2 *dachmaet grasmayens*.

In ons onderzoeksgebied liggen slechts enkele hooimaatjes dicht bij een oud erf. Het gaat om de Hooimaat van Espelo en de *Breuks maot*, beide bij hof Espelo. De andere hooimaatjes liggen ofwel bij een van de jongere erven (erven van na 1500), zoals bij *De Pierre*, *Schaddehuis*, *De Veldschoothuizen* en *Asman* of temidden van de heide zoals de hooimaatjes in het Hartjesbosch (zie figuur 6).

---

75 Zie Bakker, 1989.
76 Vervloet, 1991; Waterbolk, 1991; Bieleman, 1992.
77 Vereniging Oudheidkamer Twente, 1985.
78 Beide erven zijn aangegeven op de Historische Kaart van Twente van de Werkgroep Historische Kaart van Twente, 1991.
79 Vereniging Oudheidkamer Twente, 1985.

De hooilanden bij die jongere erven zijn waarschijnlijk pas ontgonnen toen ook de erven zelf ontstonden. Omdat ze in 1500 nog niet bekend waren, moet dat in de Nieuwe of Nieuwste Tijd gebeurd zijn (par. 3.2).

Er werden in die periode namelijk hooilanden ontgonnen. Dat blijkt onder andere uit het markenboek van Hasselo waar in 1702 *aangravingen* bij verschillende maten worden genoemd, onder andere bij de *Busschers maote*[80]. Busschers was de bewoner van het erf De Pierre en bezat in 1832 de *Pierinks maot*[81] welke misschien de opvolger is van de Busschersmaot waarvan de veldnaam niet meer bekend is[82]. Misschien moeten we ook de ontginning van de *Wolfs maot* of *Assinks maot*, tot deze illegale *aangravingen* rekenen. Ze waren in 1832 in handen van ene Burgerinck[83], die bij de verdeling van de marke van Groot Driene zijn *oude aangravingen* in deze contreien kreeg toebedeeld[84].

Of in deze periode ook de hooimaatjes in het Hartjesbosch werden ontgonnen is niet duidelijk. Hun namen suggereren een band met oudere erven in de marke Hasselo en Deurningen. *Taanks maotke* zou dan bij het erve Taank horen, *Sogtoens maotke* bij het erve Sogtoen en *Bols maotke* bij het erve De Bol[85]. Dat deze hooimaatjes in dezelfde periode ontgonnen werden als de hierboven genoemde, is aannemelijk. In de zeventiende en achttiende eeuw blijkt het areaal hooiland namelijk sterk toe te nemen.

De mate waarin blijkt uit een vergelijking van het hooiland van het oude erf Leutink in het begin van de zeventiende eeuw en halverwege de achttiende eeuw. Het erf beschikte zoals we al zagen in 1601 over $1^1/_2$ dagmaat hooi. In anderhalve eeuw had het haar areaal hooiland weten uit te breiden tot de $7^1/_2$ dagmaat waarover het in 1759 blijkt te beschikken[86]. Hieruit blijkt dat veel hooiland pas na het opstellen van het verpondingsregister van 1601 werd ontgonnen. Kennelijk stamt een groot gedeelte van het hooilandareaal op zijn vroegst uit de zeventiende eeuw.

Dit beeld wordt ondersteund door de uitkomsten van het palynologisch onderzoek (zie aanhangsel 1). Daaruit blijkt namelijk dat er in de periode waarin het *Koekoeks maotke* in gebruik was als hooiland, ook boekweit in de pollenneerslag voorkomt. De boekweitproductie kende een hoogtepunt in de zeventiende en achttiende eeuw.

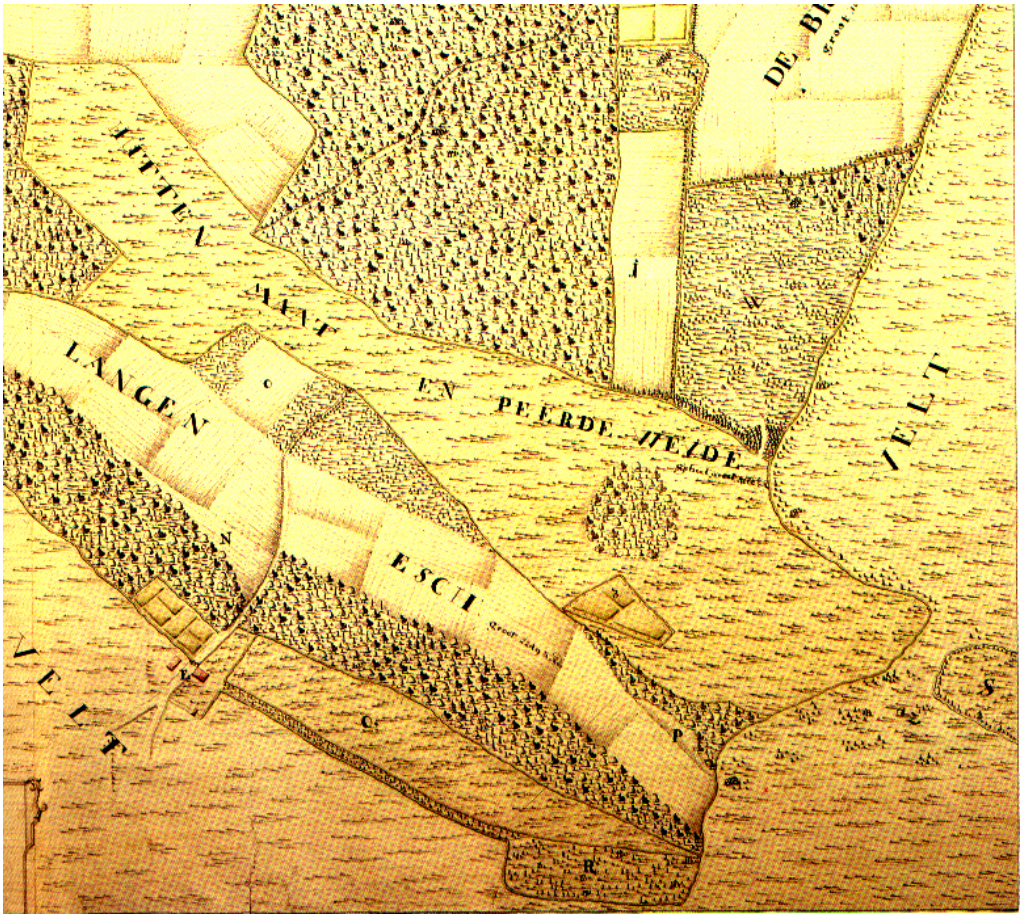
Hoewel ook eerder al boekweit werd geproduceerd, zien we in de curve toch een aanwijzing voor een datering in de zeventiende eeuw. Pollen van granen komt namelijk in zijn algemeenheid slechts in zeer kleine percentages voor in dit pollendiagram (aanhangsel 1, zie de curven van *ceralia* en *secale*). We schrijven dat toe

---

80 RAO. Markenarchief. Inv. nr. 460 Markenboek van Hasselo 1701-1841.
81 RAO. Kadaster 1832.
82 Vereniging Oudheidkamer Twente, 1985.
83 RAO. Kadaster 1832.
84 RAO. Markenarchief. Inv. nr. 280: Lijsten van gewaarden in de marke (ca. 1840). De verdeling van de marke kreeg zijn beslag in 1842 (Demoed, 1987).
85 Vereniging Heemkunde Weerselo, 1998.
86 RAO. Ridderschappen in Overijssel. Inv. nr. 790: Staat van de erven en landerijen van de Proosdij te Oldenzaal.

aan het feit dat de hooimaatjes vrij ver van het cultuurland en geïsoleerd in de heide lagen. Daardoor treffen we slechts een fractie aan van het in de wijdere omgeving in grote hoeveelheden geproduceerde pollen. Het feit dat we bijna net zoveel boekweit als andere granen aantreffen schrijven we toe aan het feit dat er veel boekweit geproduceerd moet zijn; een verschijnsel dat zich in de zeventiende en achttiende eeuw voordeed[87].

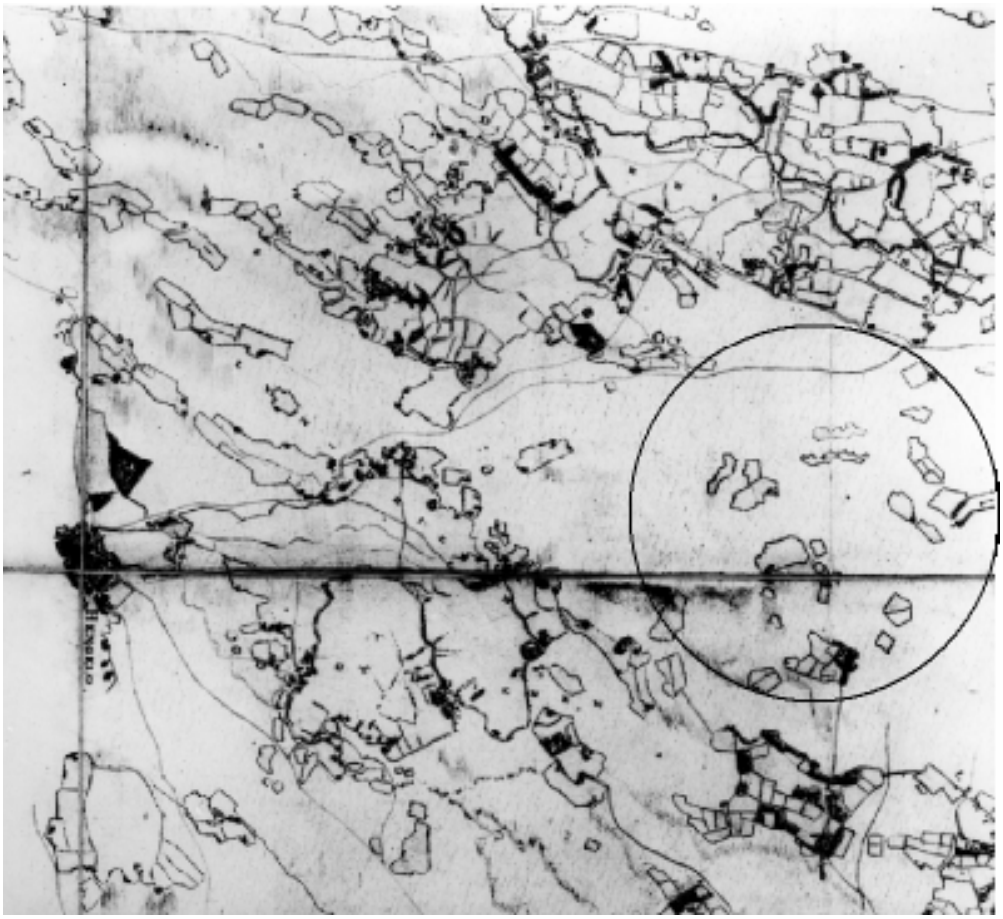
We veronderstellen op grond van het voorgaande dat de hooimaatjes op zijn vroegst in de zeventiende eeuw werden ontgonnen. Met behulp van historische kaarten kunnen we vaststellen dat dat in ieder geval niet later dan in de achttiende eeuw gebeurd zal zijn. Zo is op een gedetailleerde kaart van de Hof Espelo uit 1729 de hooimaat van Espelo - toen *maate in de driener markte* genoemd – gekarteerd (figuur 9). Tevens zijn er maten gekarteerd temidden van het bouwland van Espelo, waaronder de *Hutten Maat* en de *Maat bij Wunders huis*[88].



Figuur 9 Dit fragment van de kaart van Dalhoff uit 1729 toont de hooimaatjes van Espelo die gedeeltelijk temidden van het bouwland liggen (de Huttenmaat) en gedeeltelijk temidden van de heide (rechtsonder).

87 Van Haaster 1997; Bieleman 1992.
88 Caert vanden Hof Espelo, D.G.B. Dalhof, 1729; facsimile-uitgave.

De kaart die Hottinger omstreeks 1790 vervaardigde geeft geen toponiemen en is wat minder precies in het aangeven van perceelsgrenzen (figuur 10). Op deze kaart menen we echter toch de hooimaatjes rond *Assinksmaot* en die in het Hartjesbosch aan te kunnen wijzen[89].



Figuur 10 Op dit fragment van de Hottingerkaart zijn vermoedelijk de hooimaatjes in ons studiegebied gekarteerd.

3.3.3 Ouderdom van de elementen en patronen behorende bij het bevloeien

De hooimaatjes werden op kunstmatige wijze bevloeid. Het bevloeiingswater werd er via een stelsel van greppels naar toe geleid en kon via een opening in de houtwallen, die de percelen omgeven, het perceel instromen en er via een andere opening weer uitstromen. De houtwallen functioneerden als een soort dijk om het water in het perceel te houden. Om het water in perioden dat bevloeiing ongewenst was, te kunnen omleiden was achter de houtwal langs, aan een zijde van het hooimaatje, een

[89] RAO. Kaartencollectie. Inv. nr. 5A1543: Figuratieve kaart van het frontier des IJssels, van Hottinger, ca. 1790, schaal 1 : 44600.

diepere greppel gegraven. Daarlangs kon het water rond het hooimaatje geleid worden.

Het slib dat met het water werd meegevoerd sloeg neer op de bodem van de hooimaatjes. Hierdoor is een gemiddeld 24 cm dikke sliblaag ontstaan (zie verder par. 4.3.2). Deze sliblaag blijkt niet uitsluitend door de kunstmatige bevloeiingen te zijn gevormd. Uit pollenanalyse van de sliblaag blijkt namelijk dat de slibafzetting al plaatsvond voordat de dalen tot hooiland waren ontgonnen. De start van de sedimentatie hangt waarschijnlijk samen met ontbossing bovenstrooms van ons onderzoeksgebied, waardoor erosie toenam en de beken meer sediment gingen aanvoeren. De dalen waren toen nog wel begroeid met bos. Het is het elzenbroekbos dat zich in het pollendiagram laat herkennen (zie aanhangsel 1: laag van 25,77 - 25,85 cm + NAP).

De slibafzetting had grote voordelen voor de gebruikers van de hooimaatjes. Het basenrijke slib (zie par. 4.3.2) vormde namelijk een welkome vorm van bemesting. Om inundaties op ongunstige tijdstippen te voorkomen werd het proces door de boeren gecultiveerd zodat zij konden bepalen wanneer en hoe lang de hooilanden werden bevloeid.

Dat gebeurde waarschijnlijk op hetzelfde moment als waarop de hooimaatjes van de omringende heide werden afgescheiden door een houtwal. Deze houtwallen waren nodig om het op de heide grazende vee uit het hooiland te houden. De wallen belemmerden echter ook de aanvoer van water, waardoor het nodig was voorzieningen te treffen om toch beekwater in de hooimaatjes te laten stromen. Dat er na de ontginning nog bevloeid werd blijkt uit de resultaten van het palynologisch onderzoek die wijzen op slibafzetting gedurende de zeventiende en achttiende eeuw (par. 3.3.2). De openingen in de houtwallen en de greppelsystemen dateren dan ook waarschijnlijk eveneens uit die periode.

Het is mogelijk dat in de periode die volgde op de ontginning van de hooimaatjes en de aanleg van de eerste voorzieningen om de bevloeiing voort te zetten, verdere aanpassingen hebben plaatsgevonden die waren geïnspireerd op de vele ideeën die zich in de negentiende eeuw rondom het fenomeen bevloeiingen ontwikkelden. In die periode was daar namelijk veel belangstelling voor. Grootgrondbezitters, beïnvloed door de ideeën van de verlichting, hielden zich intensief bezig met studies naar landbouwkundige innovaties[90]. Een daarvan was het toepassen van bevloeiing, onder andere bij het ontginnen van schrale heidegronden. Daarin zagen zij grote voordelen: *Den weldadigen invloed erkennende, welken de overstrooming met bijna elke soort van water, maar vooral dat hetwelk met mestende slib bezwangerd is, op den groei van het gras heeft…*[91]. Op landbouwkundige congressen werden de ideeën uitvoerig bediscussieerd[92], de Geldersche Maatschappij van Landbouw bracht een *Handleiding*

[90] Zie Demoed, 1987; Bieleman, 1992.
[91] Clermont, *et al.*, 1857.
[92] Onder andere op het landhuishoudkundig congres in Deventer in 1857 waar Clermont, *et al.*, hun Rapport over de irrigatiën in Nederland uitbrachten.

tot het vloeijen van hooilanden uit[93] en de regering stelde aan het einde van de negentiende eeuw een staatscommissie in, die moest onderzoeken welke mogelijkheden er bestonden om bevloeiing toe te passen in Nederland[94].

Sommige grootgrondbezitters brachten de ideeën in de praktijk. Zo worden er in 1893 vloeivelden in de omgeving van ons onderzoeksgebied genoemd die de grootgrondbezitters Blijdestein en Ledeboer hadden laten aanleggen[95].

Hun vloeivelden waren aangelegd volgens het zogenaamde hangbouw of ruggensysteem. De vloeivelden waar we ons in onze studie mee bezig houden hadden een meer primitief karakter. Tijdens het landhuishoudkundig congres van 1857 in Deventer werden ze omschreven als de *belangrijke vloeiweiden onder Ootmarsum en Oldenzaal* waarvan de rapporteurs zich echter van afvroegen of het wel echte vloeivelden waren of dat hier eerder *bijzondere omstandigheden plaatsvinden, of wel minder van bevloeijng dan wel van overstemming en onderwaterzetting sprake is* [96].

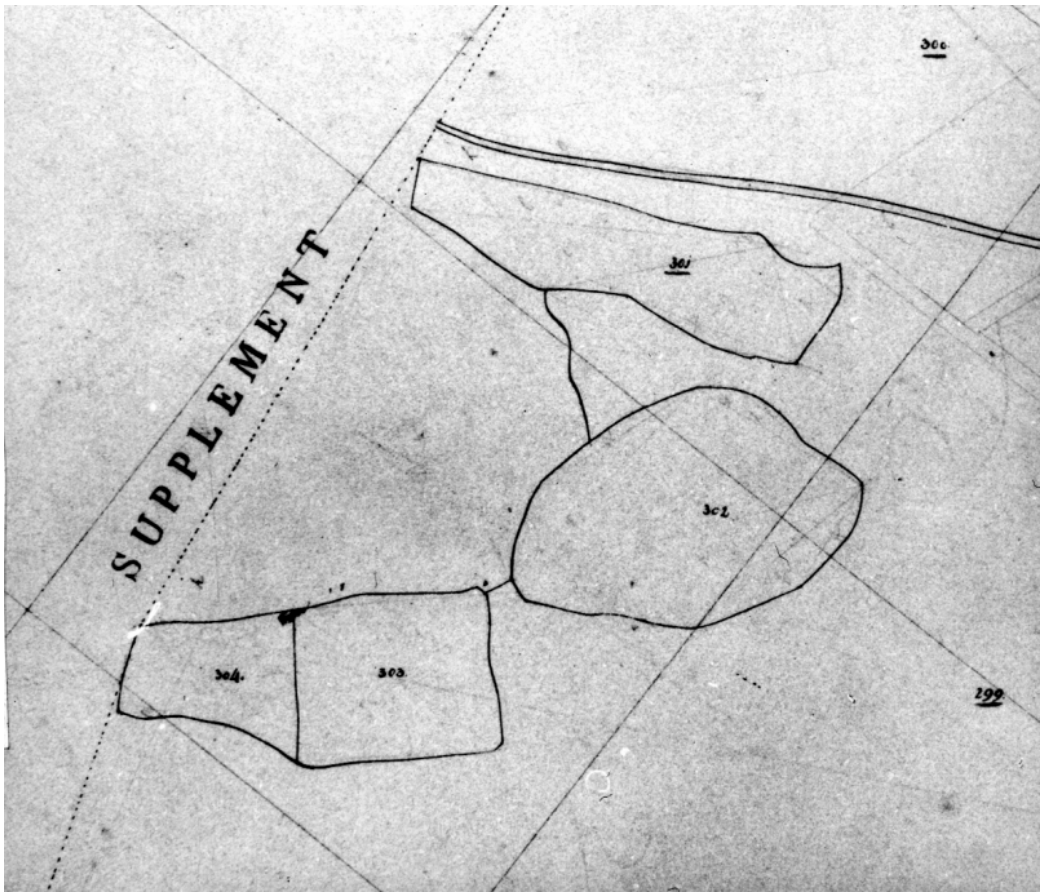
De Staatscommissie diskwalificeert de bevloeiingen in ons onderzoeksgebied eveneens als primitief in vergelijking tot de meer geavanceerde vloeivelden die Blijdestein en Ledeboer hadden laten aanleggen: *In navolging dezer voorbeelden zijn in de gemeenten Lonneker en Haaksbergen door tal van landbouwers bevloeiingen van grooter of kleiner omvang aangelegd. Deze kunnen echter niet onder de rugbevloeiingen gerekend worden. Meestal is er wel eenig verhang in het terrein, en heeft de bevloeiing daardoor eenigermate het karakter van hellingbouw, maar de aanleg bepaalt zich meestal tot het graven van toe- en afvoerslooten en greppels en den aanleg van kaadjes.*

De Staatscommissie gaat er, zoals uit bovenstaand citaat blijkt, vanuit dat de vloeiveldjes in ons onderzoeksgebied zijn ontstaan *in navolging* van de meer geavanceerde vloeiweiden van Blijdestein en Ledeboer. Zoals we hiervoor al aangaven, gaan wij er echter vanuit dat de bevloeiingen ouder zijn. De visie van de Staatscommissie moeten we wellicht zien in het licht van de wat laatdunkende houding van de negentiende-eeuwse landbouwkundigen, zoals de genoemde grootgrondbezitters, ten opzichte van de boerenstand[97].

Dat wil, zoals we hiervoor al opmerkten, echter niet zeggen dat er in de loop van de negentiende eeuw geen aanpassingen zouden hebben plaatsgevonden aan de elementen die de bevloeiing van de hooimaatjes mogelijk maakten. Het is daardoor moeilijk de elementen precies te dateren. De greppels die dienden om het *Taanks maotke*, *Sogtoens maotke*, *Koekoeks maotke* en *Bols maotke* te bevloeien waren in ieder geval al aanwezig in de eerste helft van de negentiende eeuw. Ze zijn namelijk gekarteerd op de minuutplans van het kadaster van 1832 (figuur 11)[98].

---

93 Geldersche Maatschappij van Landsbouw, 1851.
94 Staatscommissie, 1897; zie ook de: Atlas behorende bij het verslag der Staatscommissie benoemd bij Koninklijk Bestluit van 5 mei 1893 No. 16 tot het instellen van een onderzoek omtrent.
95 Staatscommissie, 1897, 1897.
96 Clermont, *et al.*, 1857.
97 Zie Demoed, 1987; Bieleman, 1992.
98 RAO. Kadaster, minuutplan Gemeente Weerselo, sectie M supplement.



Figuur 11 Op de minuutplan van het negentiende-eeuwse kadaster (Gemeente Weerselo, Sectie M, supplement) zijn de hooimaatjes en de greppels waarlangs het bevloeiingswater van het ene maatje naar het andere kon worden geleid, ingetekend. Eén greppel ligt tussen kadastraal perceel 301 (het Taanks maotke) naar 302 (het Sogtoens maotke) een andere greppel verbind 302 met 303 (het Koekoeks maotke) en 304 (het Bols maotke).

4 Historisch-ecologisch referentiebeeld

4.1 Introductie

We beschrijven een historisch-ecologisch referentiebeeld om inzicht te krijgen in de mogelijkheden voor natuurbehoud in samenhang met het historisch-landschappelijke patroon van de hooimaatjes. Dat betekent dat het tijdstip waarvoor we een referentiebeeld schetsen moet liggen nadat de kunstmatige bevloeiingen van de hooimaatjes van start waren gegaan en vóór het moment waarop de hooimaatjes werden verlaten. Zoals uit par. 3.3.3 bleek, wil dat zeggen dat we een referentiebeeld moeten opstellen dat niet ouder is dan de negentiende eeuw. De hooimaatjes zijn tot kort voor de Tweede Wereldoorlog gebruikt[99].

De beschikbaarheid van enkele bronnen met gegevens over de vegetatie van de hooimaatjes uit de eerste helft van de twintigste eeuw, maken een keuze voor een referentiebeeld van de situatie omstreeks 1900 aantrekkelijk. Het tijdstip valt binnen de hiervoor geschetste periode en ligt ruim voor het begin van de grote aantastingen die het gevolg waren van verdroging, verzuring en vermesting.

Met behulp van de uitkomsten van het palynologisch onderzoek zullen we toetsen of we dat referentiebeeld als representatief voor een langere periode mogen beschouwen, of we het meer als een moment opname moeten zien omdat zich in de tijdspanne tussen de zeventiende eeuw en het begin van de twintigste eeuw toch nog belangrijke veranderingen hebben voorgedaan. Vervolgens zullen we het referentiebeeld compleet maken door met behulp van de beschikbare gegevens een beeld te schetsen van de processen die verantwoordelijk waren voor het beschreven patroon.

4.2 Historisch-ecologische patronen in de hooimaatjes

Hierboven schetsten we al het patroon van hoger gelegen dekzandruggen die van oost naar west worden doorsneden door natte beekdalen. Waarschijnlijk heersten op de dekzandruggen relatief voedselarme omstandigheden. In vegetatiekundige termen moet daar gedacht worden aan een complex van heide, voedselarme akkers en eiken-berkenbossen. Mogelijk kwamen er blauwgraslanden (*Circio dissecti-Molinietum*) voor op de overgangszone naar de beekdalen[100] (figuur 12).

In de beekdalen heersten wat voedselrijkere omstandigheden, waardoor er dotterbloemhooilanden (*Calthion palustris*) voorkwamen in combinatie met ruigten en broekbossen van het Verbond van Els en Vogelkers (*Alno-Padion*) of het Verbond

[99] Mondelinge mededeling beheerder H. Koster van Landschap Overijssel.
[100] Wetenschappelijke namen van plantengemeenschappen volgens: Schaminée *et al.*, 1996; 1998 en Stortelder *et al.*, 1999.

van Elzenbroekbossen (*Alnion glutinosae*), waarschijnlijk vooral bestaande uit overgangen tussen beiden.

Figuur 12 Uit het landschapsbeeld van de Topografisch Militaire Kaart van 1850 kan de ruimtelijke verdeling van vegetatietypen worden herleid. Temidden van de dekzandruggen met vegetaties van voedselarme milieu's, waaronder een groot areaal heide, liggen de dalen met Dotterbloemhooilanden.

We zullen dit grove beeld illustreren aan de hand van drie vegetatie opnamen uit de periode 1936-1940 van Diemont en Kruseman (aanhangsel 4)[101].

In één van deze opnamen krijgen we enigszins een beeld van de hooilandvegetatie. Het is echter onduidelijk of het hier gaat om een verwaarloosd hooiland of een open plek in het elzenbroek. De vegetatie vertoont kenmerken van het Dotterbloemverbond (*Calthion palustris*) wat wijst op een relatief basenrijke

[101] De opnamen zijn afkomstig uit de Landelijke Vegetatiedatabank (Alterra).

standplaats[102]. Opvallend is het hoge aandeel van Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*). Deze ruigte soort kan er op duiden dat de opname in een verwaarloosd hooiland ligt of in een open plek in het elzenbroekbos[103]. In het laatste geval is kwel waarschijnlijk het proces wat leidt tot het openblijven van deze plek. Het voorkomen van Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) wijst daar namelijk op. Bosbies is een kensoort van de Bosbies-associatie (*Scirpetum sylvatici*), een hooilandgemeenschap die is gebonden aan het optreden van kwel[104]. In de begroeiing komen verder veel soorten voor die bevestigen dat we hier te maken hebben met het Dotterbloemverbond zoals: Moerasrolklaver (*Lotus uliginosus*), Echte koekoeksbloem (*Lycnis flos-cuculi*), Kleine valeriaan (*Valeriana dioica*) en Veldrus (*Juncus acutiflorus*). Het feit dat Elzenzegge (*Carex elongata*) in de opname voorkomt kan er op wijzen dat het omringende Elzenbroek een Beekdalelzenbroek (*Carici elongatae-Alnetum*) is. Dat is een aanwijzing voor de ligging van de opname in een beekdal met invloed van grondwater of inundaties van beekwater[105]. Soorten die een aanwijzing vormen voor verdroging ontbreken in de opname.

Moerasspirea treffen we ook aan in de pollenneerslag van het hooiland (aanhangsel 1). In het gehele profiel, vanaf het moment dat het hooiland werd ontgonnen uit een elzenbroekbos (par. 2.3.1) is de soort aanwezig. Kennelijk werden de hooilanden relatief extensief beheerd waardoor deze ruigtesoort zich in de begroeiing kon handhaven. Dat extensieve beheer blijkt ook uit de uitkomsten van de micromorfologische analyses. De bodem toont namelijk vrijwel geen sporen van betreding, terwijl die in deze natte bodems wel sporen achtergelaten zou moeten hebben. Het gebrek aan sporen wijst daarom op een beperkte betreding wat samenhangt met een extensief gebruik als hooiland waar beperkt hooi kon worden geoogst.

Op een relatief extensief beheer wijst ook de lage klassering van de hooimaatjes in het kadaster van 1832 (zie par. 2.3). De hooilanden zijn in de op een laagste klasse voor grondbelasting (klasse 4) ingedeeld[106]. Hooilanden die meer in het centrum van het cultuurland lagen, zoals die bij de Lonneker, werden over het algemeen in een hogere klasse ingedeeld.

Over de begroeiing op de dekzandruggen informeren beide andere opnamen. Kruseman maakte in 1936 een opname van een typische begroeiing van een akker op een wat armere en droge dekzandrug. De opname is een mooi voorbeeld van de Korensla-associatie (*Scleranthо annui-Arnoseridetum*), dé kenmerkende plantengemeenschap van de essen[107]. De belangrijkse soorten in de opname zijn Korensla (*Arnoseris minima*) en Slofhak (*Anthoxanthum aristatum*). Verder trof Kruseman aan: Valse kamille (*Anthemis arvensis*), Veelkleurig vergeet-mij-nietje (*Myosotis discolor*), Vroegeling (*Erophila verna*), Eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*) en Korenbloem

102 Schaminée *et al.*, 1996: 184.
103 Schaminée *et al.*, 1996: 195.
104 Schaminée *et al.*, 1996: 194.
105 Stortelder *et al.*, 1999: 205.
106 RAO. Kadaster van 1832. Gemeente Weerselo, sectie M; Gemeente Lonneker Sectie A en B.
107 Schaminée *et al.*, 1998: 228.

(*Centaurea cyanus*). Dergelijke akkergemeenschappen zijn slechts in een enkel reservaat bewaard gebleven, vaak in een minder mooie vorm.

De bosopname van Diemont beschrijft een Eiken-Berkenbos (*Betulo-Quercetum roboris*) met enkele soorten die op lemige condities wijzen, namelijk Hulst (*Ilex aquifolium*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*) en Gewone eikvaren (*Polypodium vulgare*). Deze soorten zijn kenmerkend voor het Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*), maar het aandeel schrale soorten, waaronder veel Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en Struikhei (*Calluna vulgaris*), is toch te hoog om het daartoe te rekenen[108]. Interessant is dat de ondergroei wordt gedomineerd door Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en Rode bosbes (*Vaccinium vitis-idaea*). Er heeft geen vergrassing plaatsgevonden en er zijn ook geen soorten die wijzen op verruiging, zoals Braam, Stekelvaren en Witbol. Vermesting speelde kennelijk nog geen rol. Dat het bos als hakhout werd beheerd blijkt uit de aanwezigheid van met name Stijf havikskruid (*Hieracium laevigatum*), Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*) en Hengel (*Melampyrum pratense*).

Waarschijnlijk bieden deze spaarzame opnamen een, weliswaar anekdotisch, beeld van de vegetatie in ons onderzoeksgebied uit de periode van vóór alle verdroging, vermesting en verzuring. Opnamen uit hetzelfde gebied die in 1974 werden gemaakt[109] zijn over het algemeen soortenarmer, in vegetatiekundig opzicht minder zuiver en wijzen op voedselrijkere standplaatsen. De beekdalgraslanden hebben het karakter gekregen van kamgrasweiden. Zo beschikken we over een vegetatieopname in een Kamgrasweide subassociatie met Moerasrolklaver (*Lolio Cynosuretum subbas. lotetosum uliginosi*) dat mogelijk is ontstaan uit een verrijkt en verdroogd Dotterbloemverbond[110].

Hoewel we hiervoor constateerden dat de opnamen van vóór de Tweede Wereldoorlog een niet verdroogde situatie lijken te weerspiegelen, blijkt dat de hooimaatjes in de negentiende eeuw toch minder vochtig zijn geworden. In het pollendiagram (aanhangsel 1) is namelijk zichtbaar dat in de bodemlaag van 26,00 – 26,05 m + NAP het aandeel 'natte' soorten (met name *Cyperaceae*, *Glyceria* type en *Sparganium erectum* type) afneemt terwijl het aandeel grassen toeneemt. Aangezien in deze zelfde bodemlaag naaldbomen als Grove den, Larix en Spar opduiken, kunnen we dit verschijnsel in de tweede helft van de negentiende eeuw plaatsen. Het pollen van naaldbomen hangt samen met de grote heidebebossingen in die periode. De verdroging die in die periode plaatsvond hangt mogelijk samen met de heidebebossingen waarvoor de waterbeheersing werd aangepast terwijl bovendien de bosaanplant een grotere verdamping veroorzaakte. Het negentiende-eeuwse referentiebeeld weerspiegelt aldus een wat drogere situatie dan in de zeventiende en achttiende-eeuwse hooimaatjes lijkt te hebben geheerst.

---

108 Stortelder *et al.*, 1999.
109 Landelijke Vegetatiedatabank (Alterra).
110 Schaminée *et al.*, 1996: 214.

4.3 Historisch-ecologische processen

4.3.1 Van natuurlijke naar antropogene processen

De hierboven beschreven vegetatie van de beekdalen week af van die op de dekzandruggen. In de beekdalen heerste een basenrijker milieu dan op de dekzandruggen. Voor dat verschil waren verschillende processen verantwoordelijk.

Eén proces dat de basenrijkdom in de dalen veroorzaakte was kwel. In 'De Wildernis', aan de flank van de stuwwal, kwam daardoor lithotroof grondwater in de wortelzone. Het water dat door de gestuwde Tertiaire afzettingen in de bodem infiltreerde kreeg daarbij de gelegenheid veel basen op te nemen. In de bodem is zichtbaar dat er in ieder geval ijzer in het grondwater oploste. Het oxideerde in de dalen waar het grondwater weer bij het maaiveld kwam, waardoor roestvlekken ontstonden. De bodems met deze roestvlekken worden op de bodemkaart als beekeerdgrond aangeduid (par. 2.1)[111].

Behalve kwel speelde ook overstroming met beekwater een rol. Deze overstroming was, zoals we al zagen, in eerste instantie een natuurlijk proces dat later door de gebruikers van de hooimaatjes werd gecultiveerd (par. 3.3.3). Tijdens de overstromingen werd slib, dat door de beek was meegevoerd, in de dalen afgezet. Uit het micromorfologische onderzoek blijkt dat het slib inderdaad van buiten het onderzoeksgebied werd aangevoerd. Het is rijker en heeft een hogere pH dan het bodemmateriaal in het onderzoeksgebied. Dat blijkt uit het feit dat de klei bij afzetting peptiseerde (aanhangsel 2).

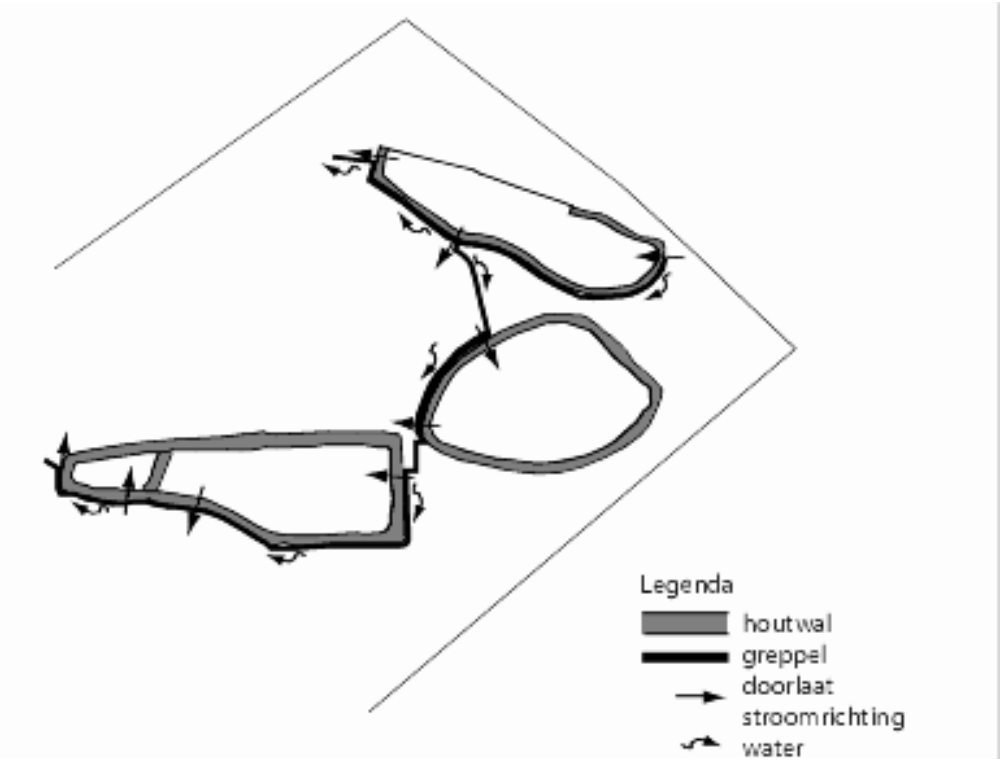
Het slib dat sedimenteerde had een uitgesproken basenrijk karakter. Uit chemische analyses van een bodemmonster uit het *Taanks maotke* blijkt dat de sliblaag een sterke calciumverzadiging heeft. Het kalk is gebonden aan het absorptiecomplex. De pH en de CEC wijzen eveneens op sedimentatie in een lithotroof milieu. De hoge waarden voor fosfor kunnen wijzen op afzetting in een omgeving waar actieve sedimentatie optreedt. IJzergehalten zijn, zo blijkt uit de analyse van het grondmonster, niet uitgesproken hoog. Toch is plaatselijk in de leemlaag wel veel ijzer neergeslagen. Tijdens ons bodemonderzoek troffen we namelijk lagen aan met zeer veel ijzerconcreties (laag s2 in aanhangsel 3).

De afzetting van slib en de invloed van kwel zorgden aldus voor relatief rijke omstandigheden in de beekdalen waardoor een dotterbloemhooiland (*Calthion*) kon ontstaan. De sliblaag is over de verschillende hooimaatjes gemiddeld 24 cm dik en rust op het dekzand (aanhangsel 3).

[111] Ebbers & Van het Loo, 1992.

4.3.2 Bevloeien als proces

De hooilanden waren met wallen omringd, die als een soort dijk functioneerden (figuur 13). Op momenten dat bevloeiing niet gewenst was kon het water achter de wal langs, door een diepe greppel aan de buitenzijde van de houtwal, rond het maatje geleid worden. Deze diepe greppels troffen we steeds aan één zijde van de hooimaat aan. In de greppels bleek geen slibafzetting te hebben plaatsgevonden. Waarschijnlijk stroomde het water in de greppels zo snel dat het slib geen kans kreeg te bezinken.



Figuur 13 Het stelsel van wallen, greppels en doorlaten om de hooimaatjes te kunnen bevloeien.

Wanneer bevloeiing gewenst was, opende men een opening in de wal, waardoor het water het hooimaatje in kon stromen. De stroomsnelheid was kennelijk gering want er kon zeer fijn slib tot bezinking komen. Het sediment bestaat voor 67,9% uit deeltjes van de leemfractie, dat wil zeggen met een korrelgrootte van minder dan 50 micron (aanhangsel 5). Tijdens elke bevloeiing werd er een dun laagje slib afgezet. Uit de micromorfologische analyses blijkt dat de dikte van deze laagjes gemiddeld 250 micron is (aanhangsel 2). Waarschijnlijk werd er meerdere malen per jaar bevloeid. Hierdoor kon de gemiddeld 24 cm dikke leemlaag ontstaan die wij in de hooimaatjes aantroffen (par. 4.3.1).

Hoe de bevloeiing precies in zijn werk ging hebben we niet kunnen achterhalen. In de door ons geraadpleegde schriftelijke bronnen uit het markenarchief en over

geschillen in marken die bij Ridderschap en Steden, het toenmalige provinciale bestuur, zijn uitgevochten, was geen informatie over de bevloeiingen aanwezig[112].

Enkele publicaties uit de negentiende eeuw geven wel enige informatie over de wijze waarop bevloeiingen plaatsvonden. De vloeivelden zoals die in ons onderzoeksgebied horen tot de meer primitieve systemen. De Staatscommissie spreekt in haar verslag van 'wilde bevloeiingen'[113]. In het Rapport over de irrigatiën in Nederland uit 1857 spreekt men over *de belangrijke vloeiweiden onder Ootmarsum en Oldenzaal* …welke men bezweert niet over het hoofd te hebben gezien, maar waarvan men tegelijkertijd vaststelt dat *hier of zeer bijzondere omstandigheden plaatsvinden, of wel minder van bevloeiing dan wel van overeenstemming en onder water zetting sprake is*[114]. Ook in de Handleiding tot het vloeijen van hooilanden wordt het systeem zoals dat in ons onderzoeksgebied werd toegepast als *wilde vloeijing* omschreven[115]. Een stelsel, aldus de handleiding, dat als voordeel heeft dat het goedkoop aan te leggen is, maar als nadeel heeft *zeer veel water te verkwisten, een verval te vereischen van ten minste een dertigste der lengte, en eindelijk van het vloeijen niet gelijkelijk over alle punten van het terrein te doen plaats hebben.*

Hoewel de drie genoemde publicaties gericht zijn op de meer geavanceerde vloeiweiden, geven ze toch enig zicht op de praktijk van het bevloeien van grasland zoals die ook in ons onderzoeksgebied kan zijn toegepast. Men achtte het belangrijk dat het water geschikt was voor bevloeiing[116]. Wat voor water men daarbij precies voor ogen had wordt niet duidelijk. Veenwater werd in ieder geval ongeschikt geacht. Wellicht gold dat ook voor water uit de heide dat, net als veenwater, een zuur karakter heeft. Het werd vaak afzonderlijk van beekwater afgevoerd, zodat het beekwater gebruikt kon worden voor het bevloeien van hooilanden[117]. Dat met het beekwater slib werd meegevoerd, zoals in ons onderzoeksgebied, werd als positief beoordeeld[118].

Belangrijk was dat er voldoende water beschikbaar was. Men ging er vanuit dat er 3 liter per seconde en per hectare beschikbaar moest zijn[119]. In het algemeen begon men met bevloeien in de herfst, een periode waarin de beken veel water afvoerden[120] of direct nadat de tweede snede gras was gemaaid[121]. Het bevloeien ging door totdat de vorst inviel[122]. Het ijs zou namelijk het grasgewas kunnen beschadigen. Als echter de vorst voorbij was, werd het bevloeien weer gestart. Men ging vervolgens door tot in het voorjaar. Volgens de Staatscommissie was het gebruikelijk om tot in april of mei door te gaan met bevloeien. De Handleiding van de Geldersche Maatschappij van Landbouw geeft de voorkeur aan om niet te bevloeien in januari en februari,

---

112 RAO. Markenarchief en Statenarchief.
113 Staatscommissie, 1897, 1897.
114 Clermont *et al.*, 1857.
115 Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851.
116 Staatscommissie, 1897, 1897.
117 Zuurdeeg, 1991; Baaijens, 2001.
118 Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851.
119 Staatscommissie, 1897, 1897.
120 Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851.
121 Staatscommissie, 1897, 1897.
122 Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851; Staatscommissie, 1897, 1897.

behalve *op mosachtigen gronden*, en in maart en april alleen bij *warm weder en betrokken lucht, terwijl de in den herfst goed gevloeide landen in 't voorjaar geen water noodig hebben*. Vervolgens adviseert de handleiding in juni bij droog en warm weer, en dan alleen 's nachts te vloeien en vervolgens na de hooioogst weer de naweide te gaan bevloeien, *wanneer het gras weder eenige duimen is opgeschoten*[123].

Volgens de handleiding is het zaak het water niet te hoog op te zetten en ervoor te zorgen dat het gras met de toppen boven water blijft. Bovendien waarschuwen de opstellers van de handleiding ervoor dat de stroomsnelheid van het water niet te hoog mag zijn[124].

4.3.3 Maaien en weiden

Het ligt voor de hand te veronderstellen dat de hooilanden werden gemaaid. Of er jaarlijks hooi kon worden gewonnen is niet duidelijk. Er zijn voorbeelden van hooilanden waar dat niet het geval was[125]. Mogelijk geldt dat ook voor het hooiland in ons onderzoeksgebied, dat van een slechte kwaliteit was. De hooimaatjes waren in het negentiende-eeuwse kadaster voor de grondbelasting ingedeeld in klasse vier, de op één na laagste klasse. Bovendien wijzen vegetatiegegevens op vrij extensief gebruikte hooilanden (par. 4.2). Dat maakt het waarschijnlijk dat ze niet vaker dan één maal per jaar zullen zijn gemaaid.

Na de hooioogst was het gebruikelijk voor de naweide vee te drijven in de hooilanden[126]. Ook in de handleiding is sprake van naweide, waarvoor zonodig opnieuw werd bevloeid[127]. Door de naweide vond een lichte bemesting met organische mest plaats. Het vee moet op de natte gronden echter ook vertrapping van de zode hebben veroorzaakt. Sporen daarvan bleken echter niet aanwezig (par. 4.2), zodat niet duidelijk is of deze hooimaatjes ook werden nageweid. Hun geïsoleerde ligging maakte dat wellicht minder aantrekkelijk.

---

[123] Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851.
[124] Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851.
[125] Zie o.a. Elerie, 1998.
[126] Dirkx, 1997.
[127] Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851.

5 Van historisch-ecologisch referentiebeeld naar streefbeeld

5.1 Introductie

In dit hoofdstuk bieden we een handreiking voor het opstellen van een op het historisch-ecologisch referentiebeeld gebaseerd streefbeeld voor 'De Wildernis'. Daarvoor evalueren we eerst de historisch landschappelijke betekenis van de hooimaatjes. Die betekenis zal immers een rol spelen bij de beslissing om het streefbeeld voor 'De Wildernis' al of niet af te stemmen op het behoud ervan. Daarna verkennen we de effecten die mogelijke keuzen voor natuurdoelen kunnen hebben op historisch landschappelijke waarden. We gaan tot slot in op de potenties voor natuurbehoud zoals we die uit het historisch-ecologisch referentiebeeld kunnen afleiden en vertalen dat naar randvoorwaarden voor realisatie van een op het historisch-ecologisch referentiebeeld gebaseerd streefbeeld.

5.2 Historisch landschappelijke betekenis en consequenties van beheerskeuzen

5.2.1 Historisch landschappelijke betekenis

Historisch-landschappelijke structuren, patronen en elementen worden gewaardeerd omdat ze de ontstaansgeschiedenis van het landschap herkenbaar maken en het landschap vaak een eigen identiteit geven[128]. Om die rol te kunnen vervullen moeten structuren, patronen en elementen aan een aantal voorwaarden voldoen. Om de ontstaansgeschiedenis van het landschap herkenbaar te maken moeten elementen aanwijsbaar samenhangen met historische ontwikkelingen. Elementen die onderling samenhangen maken de ontstaansgeschiedenis van het landschap beter zichtbaar dan een geïsoleerd element. Daarnaast moeten elementen, patronen en structuren een zekere mate van gaafheid bezitten om herkenbaar te zijn. De landschappelijke samenhang en herkenbaarheid is ook van belang in relatie tot de identiteit van het landschap. Binnen de historische-geografie wordt bovendien de intrinsieke waarde van elementen, patronen en structuren gewaardeerd. Daarbij spelen de hiervoor genoemde criteria een rol, maar ook de zeldzaamheid. Over de mate waarin de ouderdom van elementen, patronen en structuren een rol moet spelen in de evaluatie van de betekenis van elementen bestaat verschil van inzicht[129].

De ontwikkeling van de hooimaatjes hangt zoals we hiervoor zagen (par. 3.3.1 en 3.3.2) samen met een ontwikkeling waarin geleidelijk, in een periode waarin de bevolking groeide en de druk op de ruimte toenam, kleine stukken van de heide in gebruik werden genomen. In dat opzicht zijn ze van belang als elementen die samenhangen met een maatschappelijke ontwikkeling. Bovendien zijn het

[128] In de Nota Landschap (1992) wordt gesproken over oriëntatie in de tijd en de ruimte.
[129] Zie: Renes, 1992.

overblijfselen van de kleinschalige oudere heideontginningen die vooraf gingen aan de grootschalige heideontginningen die vanaf de negentiende eeuw op gang kwamen. Bij die grootschalige heideontginningen zijn de oudere structuren vaak verloren gegaan, waardoor ze zeldzaam zijn geworden.

De hooimaatjes vormen bovendien op zich zelf ook een zeldzaam verschijnsel. Hoewel ook elders vloeivelden bekend zijn, zijn vloeivelden in het algemeen zeldzame verschijnselen in het cultuurlandschap[130]. Dankzij het voorkomen van vrij veel van deze zeldzame hooimaatjes in 'De Wildernis' verlenen ze dit gebied een eigen identiteit.

Behalve samenhang met een maatschappelijke ontwikkeling hebben vertonen de hooimaatjes ook landschappelijke samenhang, namelijk met het natuurlijke landschap doordat de hooimaatjes steeds in dalen liggen waar de meest vruchtbare gronden lagen temidden van de niet ontgonnen voedselarme heide (par. 3.3). Bovendien vormen landschapselementen als houtwallen, greppels en doorgangen in de houtwallen een samenhangend geheel of ensemble.

De hooimaatjes vormen een gaaf en goed herkenbare structuur in het landschap waarbij gave elementen als houtwallen, greppels en openingen in de houtwallen de wijze waarop de bevloeiing in zijn werk ging goed herkenbaar maken.

De ouderdom van de hooimaatjes is, in vergelijking tot de ouderdom van elementen en patronen rond de oude kernen, gering. De elementen, patronen en structuren die samenhangen met de hooimaatjes dateren waarschijnlijk op zijn vroegst uit de zeventiende eeuw (par. 3.3.2).

Concluderend kunnen we stellen dat de, relatief jonge hooimaatjes, een grote historisch-landschappelijke betekenis hebben door de samenhang ervan met zowel het natuurlijke landschap als met historische ontwikkelingen, hun grote gaafheid en de bijdrage die ze daardoor leveren aan het leesbaar maken van de ontstaansgeschiedenis van het landschap, hun zeldzaamheid en hun bijdrage aan de eigen identiteit van het onderzoeksgebied. Behoud van de hooimaatjes en de daarmee samenhangende elementen en patronen is gewenst.

5.2.2 Consequenties van beheerskeuzen voor historisch-landschappelijke waarden

Het grote scala aan mogelijke doelen voor inrichting en beheer van 'De Wildernis', kan grofweg in twee hoofdgroepen worden ingedeeld: doelen die passen in een begeleid natuurlijke eenheid of een halfnatuurlijke eenheid[131]. Voor de eerste hoofdgroep zijn doelen geformuleerd op landschapsschaal en ontstaan patronen en structuren door natuurlijk processen die op landschapsschaal worden gestuurd (bijvoorbeeld integrale begrazing of overstroming). Bij de tweede hoofdgroep zijn

[130] Zie voor een overzicht Baaijens *et al.*, 2001; Horsthuis, *in prep.*
[131] Bal *et al.*, 1995.

doelen op een concreter schaalniveau, namelijk dat van ecotopen, geformuleerd en vindt een patroongericht beheer op ecotoopniveau plaats (bijvoorbeeld maaien van hooiland of hakhoutbeheer op houtwallen).

Voor 'De Wildernis' is gekozen voor een beheer gericht op halfnatuurlijke natuurdoelen. We zullen in tabel 2 nagaan welke consequenties deze keuze heeft voor de historisch-landschappelijke betekenis van de hooimaatjes en deze afzetten tegen een keuze voor begeleid-natuurlijke natuurdoelen, omdat deze in discussies over natuurbehoud een belangrijke rol spelen.

Tabel 2 Consequenties van keuzen van natuurdoelen voor historisch-landschappelijke waarden

Historisch landschappelijke waarden	Halfnatuurlijke eenheid		Begeleid natuurlijke eenheid	
	Hooimaatjes	Gebied rondom hooimaatjes	Hooimaatjes	Gebied rondom hooimaatjes
Elementen, patronen en structuren hangen samen met historische ontwikkeling	Kunnen gehandhaafd worden door een beheer gericht op instandhouding hooilandvegetatie en beheer van houtwallen en greppels	Versterken door kappen bos en herstel heide	Verdwijnen en maken plaats voor meer natuurlijke patronen.	Samenhang blijft beperkt
Landschappelijke samenhang	Blijft bestaan door duidelijk verschil tussen begroeiing in hooimaatjes en daarbuiten		Blijft bestaan door ontwikkeling elzenbroekbos in dalen en eiken-berkenbos op ruggen	
Herkenbaarheid ontstaansgeschiedenis door gave elementen, patronen en structuren	Blijft gehandhaafd door beheer	Geen effect	Verdwijnt doordat antropogene elementen, patronen en structuren plaatsmaken voor natuurlijke	Geen effect
Landschappelijke identiteit	Handhaven door instandhouden hooimaatjes en de daarbij behorende landschaps-elementen	Versterken bij keuze voor herstel heide omdat dan herkenbaarheid hooimaatjes toeneemt	Er ontstaat nieuwe identiteit door ontwikkeling broekbos in de dalen	Geen effect

Bij een keuze voor inrichting en beheer als een begeleid natuurlijke eenheid zullen met name de structuren, patronen en elementen die samenhangen met het cultuurlandschap onder druk komen te staan. Deze zullen langzaam maar zeker plaatsmaken voor structuren, patronen en elementen die onder invloed van natuurlijke processen zijn ontstaan. Dit geldt voor de hooimaatjes en de daarmee samenhangende landschapselementen.

Daardoor zal bij een keuze voor een begeleid natuurlijke eenheid de afleesbaarheid van de ontstaansgeschiedenis in het landschap afnemen. De sporen daarvan verdwijnen immers en het landschap keert min of meer terug in een vorm die

vergelijkbaar is met de middeleeuwse situatie met eiken-berkenbossen op de ruggen en elzenbroekbossen in de dalen.

De herkenbaarheid van de natuurlijke structuren in het landschap, die nu worden geaccentueerd door de aanwezigheid van hooimaatjes in de dalen, zal daarbij overigens nauwelijks worden aangetast. De verschillen in vegetatie zullen die structuur blijven accentueren.

Wanneer gekozen wordt voor het instandhouden van de hooimaatjes met de daarmee samenhangende landschapselementen, dan lijkt een keuze voor halfnatuurlijke natuurdoelen onontkoombaar. Daarmee kan immers het hooilandkarakter in de hooimaatjes, en de met de hooimaatjes samenhangende houtwallen en greppels, dankzij een patroongericht beheer in stand worden gehouden.

De noodzaak voor een patroongericht beheer geldt daarbij echter uitsluitend voor de hooimaatjes zelf. Zoals uit tabel 2 blijkt worden de historisch landschappelijke waarden van 'De Wildernis' niet aangetast door een keuze voor begeleid natuurlijke natuurdoelen in de rest van het gebied. Het verschil tussen de in cultuur gebrachte hooimaatjes en hun onontgonnen omgeving blijft dan namelijk bestaan. Een versterking van het historische beeld is mogelijk door te streven naar een meer open begroeiing met heide rondom de hooimaatjes.

5.3 Potenties voor natuurbehoud in de hooimaatjes

Een keuze voor behoud van de historisch landschappelijke waarden in en direct rond de hooimaatjes, kan goed samengaan met natuurontwikkeling. Dat blijkt uit het in het vorige hoofdstuk geschetste historisch-ecologisch referentiebeeld (par. 4.2). De hooimaatjes werden tot in het begin van de twintigste eeuw gekenmerkt door fraai ontwikkelde dotterbloemgemeenschappen (*Calthion palustris*). Deze vergrootten de soortensamenstelling van het door heide en eiken-berkenbossen gedomineerde onderzoeksgebied aanzienlijk.

Het contrast tussen de natte basenrijke omstandigheden in de hooilanden en de relatief droge zure groeiplaatsen op de dekzandruggen was aanzienlijk doordat enerzijds verzuring en vermesting nog geen rol speelden en anderzijds in de hooimaatjes lithotroof water werd aangevoerd. Dankzij de afwezigheid van verzuring en vermesting konden op de dekzandruggen fraai ontwikkelde akkergemeenschappen en eiken-berkenbossen worden aangetroffen. Het milieu week er sterk af van de door lithotroof water gevoede vegetatie in de hooimaatjes.

Dit contrast is onder druk komen te staan door zowel verzuring en vermesting, waardoor verrijking optreedt van de groeiplaatsen op de ruggen, als door verdroging waardoor de hooimaatjes niet alleen een minder nat karakter hebben gekregen maar ook, door het wegvallen van de aanvoer van lithotroof water, dreigen te verzuren.

Met die constatering kunnen de randvoorwaarden voor realisatie van een op het historisch-ecologisch referentiebeeld gebaseerd streefbeeld eenvoudig worden geschetst. We zullen daarbij nagaan in hoeverre er zich irreversibele veranderingen hebben voorgedaan, die een op het historisch-ecologisch referentiebeeld gebaseerd streefbeeld onhaalbaar maken (zie par. 2.1.2).

Voor de hooimaatjes geldt dat voor herstel van een interessante hooilandvegetatie de verdroging moet worden aangepakt. Vasthouden van regenwater is daarvoor geen oplossing. Deze, weliswaar eenvoudig te realiseren, oplossing biedt namelijk geen remedie voor het verzuren van de bodem. Waarschijnlijk versterkt het vasthouden van regenwater zelfs dit proces[132]. Om een soortenrijke hooilandvegetatie te kunnen herstellen, en daarmee het vegetatiekundige contrast tussen de dekzandruggen en de hooimaatjes, is aanvoer van lithotroof water een voorwaarde. Deze aanvoer kan plaatsvinden door kwel en via het oppervlaktewater. Oppervlaktewater kan alleen voldoende effect hebben indien de hooimaatjes er mee worden geïnundeerd, zoals bij bevloeiing.

Herstel van zowel de kwel als aanvoer van oppervlaktewater sluit het beste aan bij het historisch-ecologisch referentiebeeld. Eco-hydrologisch onderzoek kan mogelijk uitwijzen of herstel van een van beide processen ook kan voldoen. Daarbij zou moeten worden nagegaan welk effect de aanvoer van slib heeft. Dit proces vindt namelijk uitsluitend plaats bij inundaties met oppervlaktewater. Vooralsnog lijken zich in het onderzoeksgebied geen irreversibele veranderingen te hebben voorgedaan die herstel van dit proces onmogelijk maken. Herstel van de waterhuishouding zal echter wel een grote inspanning vergen.

Om de hooilandvegetatie in stand te houden is een maaibeheer nodig. Eventueel kan wel gekozen worden voor nabeweiding. Of deze in het verleden plaatsvond in deze hooimaatjes is onwaarschijnlijk (par. 4.3.3), maar elders werd hooiland wel nageweid. Ook hier zijn er geen irreversibele veranderingen die het opnieuw toepassen van dit beheer in de weg staan. Wel hangen er met een maaibeheer hoge kosten samen die wellicht kunnen worden tegengegaan door het hooi te verkopen aan en te laten maaien door agrariërs uit de omgeving. Voor instandhouding van het greppelsysteem en de houtwallen is enig onderhoud noodzakelijk. In de greppels heeft zich namelijk door erosie vanaf de houtwallen en greppelkanten een dik pakket sediment afgezet.

Zoals in de voorgaande paragraaf bleek, botst instandhouding van de hooimaatjes niet met een keuze voor een begeleid natuurlijke eenheid in de rest van het onderzoeksgebied. Begrazing kan daarbij leiden tot een halfopen begroeiing die helpt de hooimaatjes en de omringende houtwallen beter zichtbaar te maken. Om te voorkomen dat dieren in de hooimaatjes komen is een afscheiding nodig. Deze kan gerealiseerd worden door het beheer van de begroeiing op de houtwallen daar weer op af te stemmen.

[132] Zie bijvoorbeeld: Kemmers *et al.,* 1994; zie ook: Kemmers en Van Delft, 2001.

Literatuur

Aelmans, F.G., 1993. Hydrologie. In: M.W. van den Berg & C. den Otter. Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1 : 50.000. Blad Almelo Oost / Denekamp (28O/29). Haarlem. Rijks Geologische Dienst: 170-175.

Baaijens, G.J., F.H. Everts & A.P. Grootjans, 2001. Traditionele bevloeiing van grasland. Een studie naar vroegere bevloeiing van reservaten in Pleistoceen Nederland, alsmede enkele boezemlanden. Wageningen. Expertisecentrum LNV, OBN-18.

Bakker, J.P., 1989. Nature management by grazing and cutting. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers. Geobotany 14.

Bakker, H. en W.P. Locher, 1990. Bodemkunde van Nederland. 2 dln. Den Bosch. Malmberg.

Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. van der Reest, 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Wageningen. Rapport I.K.C. Natuurbeheer nr. 11.

Bedford Franklin, T., 1953. British grasslands from the earliest times to the present day. London. Faber & Faber.

Beije, H.M., L.W.G. Higler, P.F.M. Opdam, T.A.W. van Rossum, H.J.P.A. Verkaar (red), 1994. Levensgemeenschappen. Leiden. Backhuys publishers, Bos- en Natuurbeheer in Nederland deel 1.

Berg, M.W van den en D.J. Beets, 1987. Saalian glacial deposits and morphology in the Netherlands. In: J.J.J. van der Meer (red.). Tills and Glaciotectonics. Rotterdam: 235-251.

Berg, M.W. van den en C. den Otter, 1993. Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1 : 50.000. Blad Almelo Oost / Denekamp (28O/29). Haarlem. Rijks Geologische Dienst.

Bieleman, J., 1987. Boeren op het Drentse zand 1600 - 1900, een nieuwe visie op de "oude" landbouw. Utrecht. HES studia historica deel XV.

Bieleman, J., 1992. Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950. Veranderingen en verscheidenheid.. Meppel. Boom..

Bisdom, E.B.A. and Schoonderbeek, D., 1983. The characterization of the shape of mineral grainsin this sections of soils by Quantimet and BESI. Geoderma 30: 303 – 332.

Buis, J., 1985. Historia forestis; Nederlandse bosgeschiedenis. Utrecht. HES. 2 dln.

Buist, G., E.D. Eijken, C.Z. Halfman, C.J. van Heel, W.A. Huysmans, H.M.H. Kuyper, L.H. Maas, J. Wieringa, 1992. Veldnamen in Enschede. Enschede. Van de Berg.

Cate, C.L. ten,, 1972. Wan god mast gift... Bilder aus der Geschichte der Schweinezucht im Walde. Wageningen, Pudoc.

Clermond, W.N., S. van Roijen & W. Staring, 1857. Rapport over de irrigatiën in Nederland uitgebracht op het 12e landhuishoudkundig congres te Deventer in 1857. Deventer.

Demoed, H.B., 1987. Mandegoed schandegoed. De markeverdelingen in oost-Nederland in de 19de eeuw. Zutphen. Walburg pers.

Dirkx, G.H.P., P.W.F.M. Hommel en J.A.J. Vervloet, 1992. Historische ecologie. Een overzicht van achtergronden en mogelijke toepassingen in Nederland. In: Landschap 9: 39-51.

Dirkx, G.H.P., 1994. Enschede-Noord; een historisch-geografisch onderzoek voor landinrichting. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 320.

Dirkx, G.H.P. en D.G. van Smeerdijk, 1996. Aanvullend bodemonderzoek in de herinrichting Zuidwolde-Zuid. Een bijdrage aan het historisch-geografisch onderzoek. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 340.

Dirkx, G.H.P., 1997. ...ende men sal van een erve ende goedt niet meer dan een trop schaepe holden...; Historische begrazing van gemeenschappelijke weidegronden in Gelderland en Overijssel. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 499.

Dirkx, G.H.P., 1998. Woodpasture in Dutch common woodlands and the deforestation of the Dutch landscape. In: K. Kirby & C. Watkins (eds.). Ecological history of European Forests. Wallingford. CAB International: 53-62.

During, R. en J.H.J. Joosten, 1992. Referentiebeelden en duurzaamheid. Tijd voor beleid. In: Landschap 9: 285-295.

During, R. & W. Scheurs, 1995. Historische ecologie. Perspectieven en handreikingen voor eigen onderzoek. Utrecht. KNNV.

Ebbers, G. en H. van het Loo, 1992. Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000. Toelichting bij kaartblad 28 Oost - 29 Almelo - Denekamp. Wageningen. DLO-Staring Centrum.

Edelman, C.H., 1943. De geschriften van Harm Tiesing over den landbouw en het volksleven van Oostelijk Drenthe. Assen. Van Gorcum.

Elerie, H., 1998. Weerbarstig land. Een historische ecologie van Koekange en de Reest. Groningen. Regioproject.

Geldersche Maatschappij van Landbouw, 1851. Handleiding tot het vloeijen van hooilanden voor Nederland. Arnhem. Thieme.

Groenman-van Waateringe, W., & L.H. van Wijngaarden-Bakker, 1990. Medieval archaeology and environmental research in the Netherlands. In: J.C. Besteman, J.M. Bos & H.A. Heidinga (eds.). Medieval archeology in the Netherlands. Studies presented to H.H. van Regteren Altena. Assen/Maastricht. Van Gorcum: 283-297.

Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, In: A.C. Zeven (red.), De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD, Wageningen, 53-104.

Heeringa, K., 1926. Rekeningen van het Bisdom Utrecht 1378-1573. Eerste deel: rekeningen over het wereldlijk gezag van den Bisschop, tweede stuk: rekeningen van het Oversticht. Utrecht. Kemink en Zoon.

Hommel, P.W.F.M., G.H.P. Dirkx, A.H. Prins, H.P. Wolfert & J.G. Vrielink, 1994. Natuurbehoud en natuurontwikkeling langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel. Gevolgen van ingrepen in de waterhuishouding van het Dinkelsysteem voor enkele karakteristieke vegetatietypen. Wageningen. DLO-Staring Centrum en DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. SC-Rapport 304.

Horsthuis, M.A.P., *in prep*. Vloeiweiden in Twente.

Jongerius, A. and Heintzberger, G., 1975. Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections. Soil Survey Papers 10. Wageningen.

Kemmers, R.H., S.P.J. van Delft, P.C. Jansen and W.C. Knol, 1994. Effecten van hydrologische maatregelen tegen verzuring en vermesting op vegetatie, bodem en grondwater in Groot-Zandbrink; evaluatie na twee jaar. Wageningen. DLO-Staring Centrum, rapport 319.

Kemmers, R.H. en S.P.J. van Delft, 2001. Bodemkundige aspecten van de uitgangstoestand in het Reestdal en de Westbroekse Zodde bij bevloeiing als herstelmaatregel voor verzuurde beekdalgraslanden. Wageningen. Alterra, rapport 196.

Kleijer, H., J.A.M. ten Cate & J. Spoelstra, 1995. Hydrologische systeembeschrijving van het herinrichtingsgebied Enschede-Noord. Wageningen. DLO-Staring Centrum, rapport 330.

Kooistra, M.J., 1990. The future of soil micromorphology. In: L.A. Douglas (Ed.). Soil micromorphology. Amsterdam. Elsevier: 1-8.

Kooistra, M.J., 1991. A micromorphological approach to the interactions between soil structure and soil biota. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 34: 315-328.

Kötzschke, R., 1978. Rheinische Urbare. Die Urbare der Abtei Werden a.d. Ruhr. Dusseldorf. Droste Verlag.

Künzel, R.E., D.P. Blok en J.M. Verhoeff, 1988. Lexicon van Nederlandse toponiemen tot 1200. Amsterdam. Publicaties van het P.J. Meertens-Instituut. Deel 8.

Lenders, H.J.R., R.S.E.W. Leuven, P.H. Nienhuis & R.A.H. de Jong, 1997. Natuurbeheer en -ontwikkeling. Amsterdam. Boom. Handboeken milieukunde 2.

Maarleveld, G.C.& . J.A.M ten Cate, 1978. Geomorfologische kaart van Nederland, 1 : 50.000, kaartblad 28 Almelo en 29 Denekamp. Wageningen. Stiboka.

Ministerie van LNV, 1992. Nota Landschap. Regeringsbeslissing visie landschap. Den Haag. Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Ministerie van LNV, 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Den Haag. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Ministerie van OC&W, 1999. Belvedere. Beleidsnota over de relatie cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. Den Haag. VNG uitgeverij.

Muller Fz, S., 1891. Regesten van het Kapittel van St. Pieter. 's Gravenhage. Algemeene Landsdrukkerij.

Niemeyer, J., 1990. Ecohydrologisch onderzoek in de Wildernis. 's Graveland/Dalfsen. Natuurmonumenten/Stichting Het Overijssels Landschap.

Pals, J.P., 1987. Reconstruction of landscape and plant husbandry. In: W. groenman-van Waateringe & L.H. van Wijngaarden-Bakker (eds.). Farmlife in an Carolingian village. Assen/Maastricht. Van Gorcum.

Rackham, O., 1976. Trees and woodland in the British landscape. London. Dent & Sons. Archeology in the field series.

Renes, J., 1992. Historisch-geografische waardering. In: H. Dijkstra en J. Klijn (red.). Kwaliteit en waardering van landschappen. Wageningen. DLO-Staring Centrum, rapport 229.

Rutten, G., H. Kleijer & J.A.M. ten Cate. De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Enschede-Noord. Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek. Wageningen. DLO-Staring Centrum, rapport 329.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, E. Dijk H. Doing & S.M. Hennekens, 1996. De vegetatie van Nederland. 3 Plantengemeenschappen van graslanden, zomen, droge heiden. Uppsala. Opulus.

Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda, V. Westhoff, W.G. Beeftink, C.J.W. Bruin & K.S. Dijkema, 1998. De vegetatie van Nederland. 4 Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Uppsala. Opulus.

Schönfeld, M., 1949. Veldnamen in Nederland. Amsterdam. KNAW.

Schot, P, R. van der Vliet & M. Wassen, 2001. Calcium: indicator voor de herkomst van grondwater. In: Landschap 18: 21-36..

Slicher van Bath, B.H., 1944. Mensch en land in de middeleeuwen. Bijdrage tot een geschiedenis der nederzettingen in Oostelijk Nederland. 2 Delen. Assen. Van Gorcum.

Slicher van Bath, B.H., 1957. Een samenleving onder spanning. Geschiedenis van het platteland in Overijssel. Assen. Van Gorcum.

Slicher van Bath, B.H., 1970. Welvaart op wankele basis: de sociaal-economische omstandigheden gedurende de middeleeuwen. In: B.H. Slicher van Bath, G.D. van der Heide, C.C.W.J. Hijszeler, A.C.F. Koch, E.C. Maschewski & E. Vroom (eds.). Geschiedenis van Overijssel. Zwolle. Waanders.

Staatscommissie, 1897. Verslag der Staatscommissie benoemd bij Koninklijk Besluit van 5 mei 1893 No. 16 tot het instellen van een onderzoek omtrent bevloeiingen. 's-Gravenhage. Gebroeders van Cleef.

Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée, P.W.F.M. Hommel, K van Dort, R. Haveman & E. Hazebroek, 1999. De vegetatie van Nederland. 5 Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Uppsala. Opulus.

Veldhorst, A.D.M., 1991. Het 19e-eeuwse kadaster als bron voor andersoortig onderzoek, een verkenning. In: Historisch-Geografisch Tijdschrift 9: 8 - 27.

Vereniging Heemkunde Weerselo, 1998. De veldnamen van Weerselo. Eén gemeente, zeven marken. Weerselo. Vereniging Heemkunde Weerselo.

Vereniging Oudheidkamer Twente, 1985. Verpondingsregister van Twente van 1601. Enschede. Vereniging Oudheidkamer Twente.

Vervloet, J.A.J., 1986. Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse Cultuurlandschappen. Wageningen. Pudoc. Reeks landschapsstudies 4.

Vervloet, J.A.J., 1991. Het zandlandschap. In: Barends et al. (red), Het Nederlandse landschap, een historisch-geografische benadering. Utrecht. Matrijs.

Verwijs, E., en J. Verdam, 1885-1929. Middelnederlandsch woordenboek (9 dln).. 's-Gravenhage. Martinus Nijhoff.

Waijjen , M.C.A. van & D.G. van Smeerdijk, *in prep*. Paleo-ecologisch onderzoek aan een bodemprofiel uit een hooimaat in natuurgebied De Wildernis (Overijssel). Zaandam. BIAX-consult.

Waterbolk, H.T., 1991. Das mittelalterliche Siedlungswesen in Drenthe. Versuch einer synthese aus archaologischer sicht. In: H. Wolfgang. Siedlungen und landesausbau zur Salierzeit. 1: In den Nordlichen landschaften des Reiches.

Weustink, H.J.M., 1962. De rechtsgeschiedenis van de stad Oldenzaal en van de mark Berghuizen tot 1795. Assen. Van Gorcum.

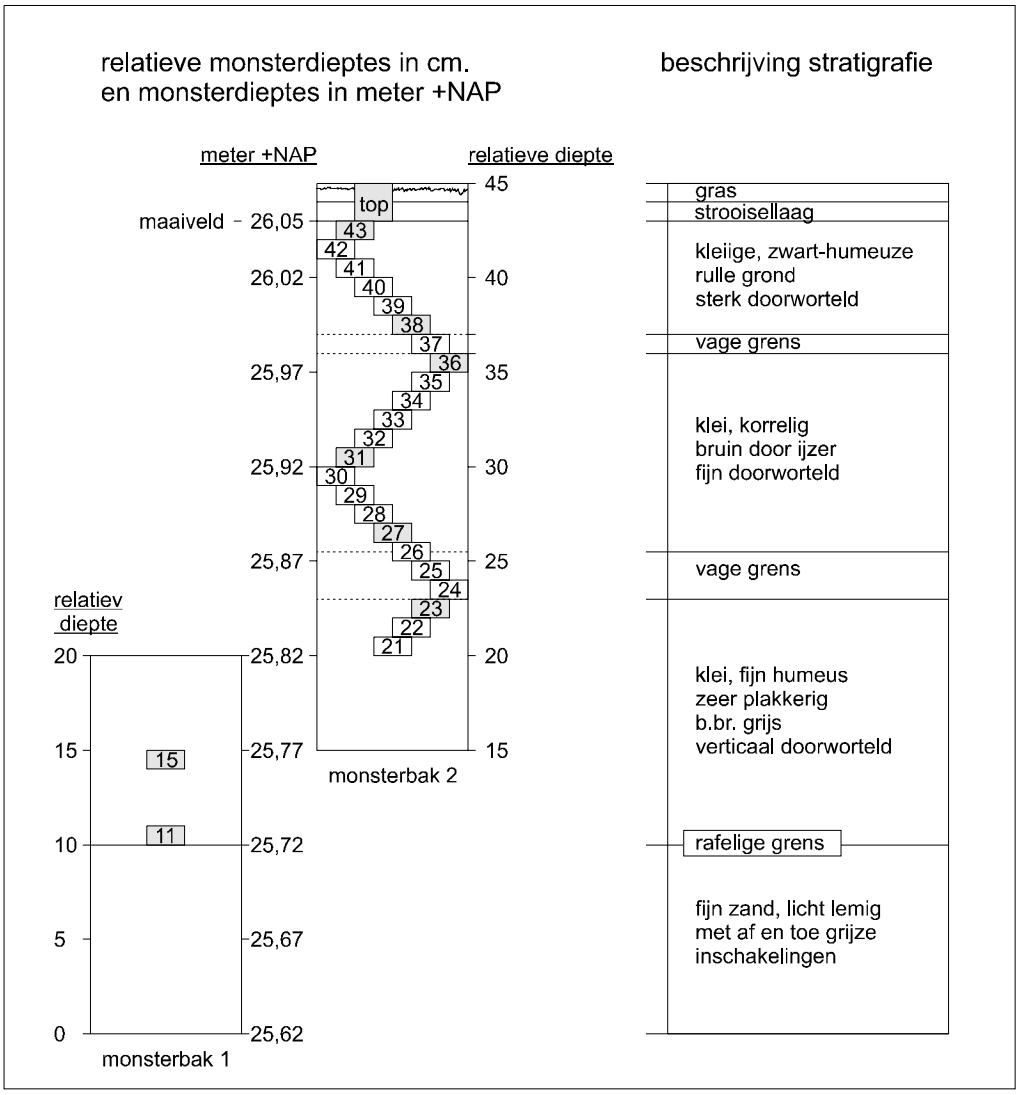
Werkgroep Historische Kaart van Twente, 1991. Historische kaart van Twente ca. 1500. Enschede. Vereniging Oudheidkamer Twente.

Wirdum, G. van, 1989. Ecohydrologische aspecten van waterinlaat in laagvenen.. In: J.G.M. Roelofs (ed.). Aanvoer van gebiedsvreemd water: omvang en effect op ecosystemen. Nijmegen. Katholieke Universiteit: 52-71.

Zuurdeeg, N., 1991. Oud boeren waterbeheer in de Achterhoek. In: Natuur en landschap in Achterhoek en Liemers 5: 44-51.

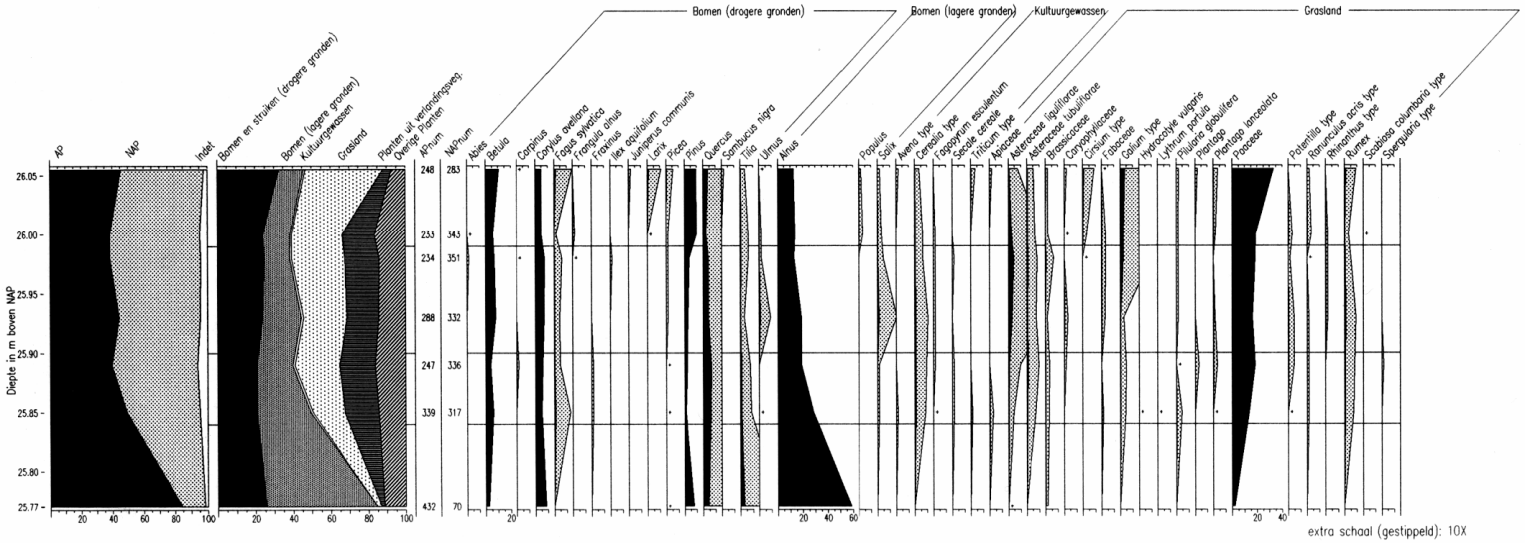
Aanhangsel 1 Uitkomsten palynologische analyses

De figuur geeft schematische informatie over het bemonsterde bodemprofiel.
De grijs gearceerde blokjes zijn bemonsterd. Zie pollendiagram op volgende pagina.

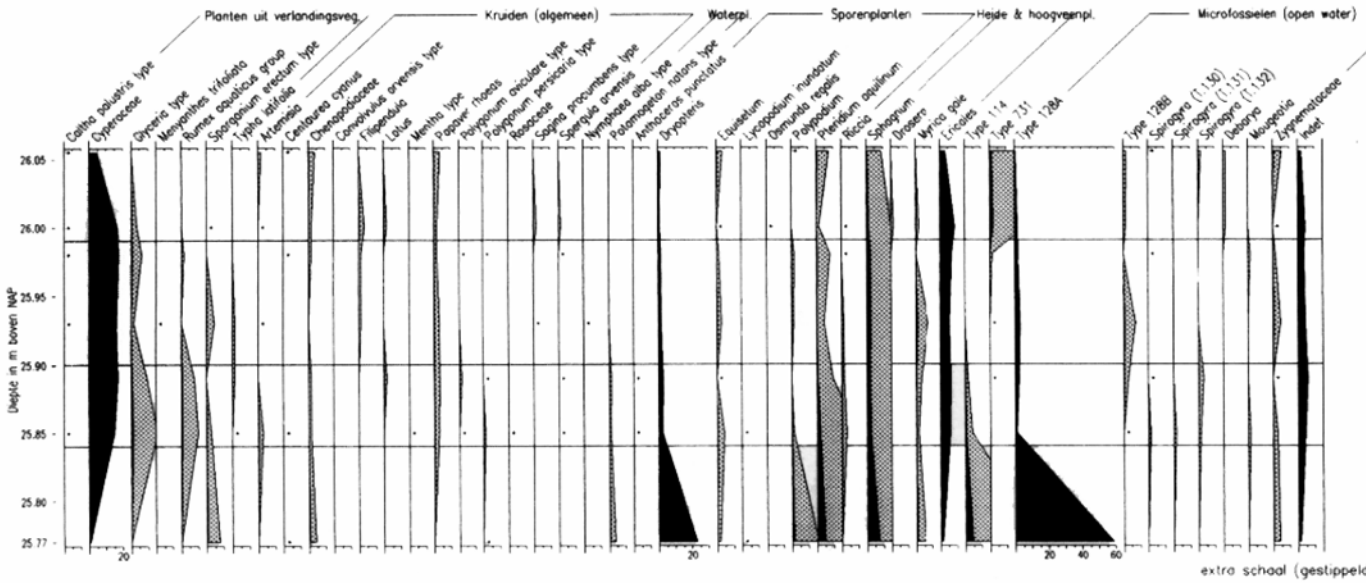


Wildernis – Koekoeksmaotke

Pollen/microfossielen percentage diagram (eerste deel)
Anal.: Mark van Waijjen



Pollen/microfossielen percentage diagram (tweede deel)
Anal.: Mark van Waijjen



Aanhangsel 2 Resultaten micromorfologische analyses

Er zijn uit het genomen monster twee slijpplaten vervaardigd. Deze zijn:
1. Slijpplaat 01.055: 5 – 14 cm diepte, Wildernis I
2. Slijpplaat 01.056: 14 – 23 cm diepte, Wildernis II

In een slijpplaat kunnen meerdere lagen voorkomen. Deze zijn opeenvolgend van boven naar beneden per slijpplaat genummerd en beschreven.
De beschrijving van een laag bestaat uit drie delen: 1. het bodemmateriaal waaruit de grond bestaat; 2. de holten die erin voorkomen; 3. de verschijnselen die in de grondmassa en bij en in de holten aanwezig zijn. Omdat dit twee opeenvolgende slijpplaten zijn waarin één laag in beide slijpplaten voorkomt zijn de lagen achtereenvolgens beschreven met vermelding van de slijpplaat waarin ze voorkomen en horizontcode.

Beschrijvingen slijpplaten Wildernis I en II

Laag 1 : 5 – 8 cm diepte, corresponderend met de A1 uit de profielbeschrijving, slijpplaat 01.055.

Bodemmateriaal
Geclusterde aggregaten van meer of minder samengeklonterde organo-minerale elementjes 40 – 100 µm ø, met *at random* ingebedde minerale korrels van 40 – 450 µm ø en delen organische weefsels waaronder veel wortelresten.

Holten
Veel pakkingsholten tussen de organo-minerale elementjes, veel onregelmatige biologische holten en gangen tot 3 mm ø.

Verschijnselen
Veel wortelsecties tot 2 mm ø, waaronder graswortels, *at random* aanwezig.
Veel clusters van organo-minerale excrementjes, die meer of minder zijn samengeklonterd, deels onder lokaal uitgeoefende druk. Excrementjes zijn voornamelijk van potwormen en springstaarten.
Een aantal compacte worm excrementen, *at random* aanwezig.
Rond wortelholten en diergangen komen regelmatig compacte zones bodemmateriaal voor, die door druk zijn samengeperst.
Lokaal komt een enkel aggregaatje voor waarin gepeptiseerde klei en leem georiënteerd is om de korrels.

Laag 2 : 8 – 17 cm diepte, corresponderend met de C11 uit de profielbeschrijving, *slijpplaat 01.055 en 01.056*

Bodemmateriaal
Donkerbruin fijn, amorf uitziend, organisch-mineraal materiaal met daarin *at random* ingebed ca. 40 % minerale korrels van ca. 40 – 450 µm ø. Grovere korrels van 200 –

450 μm ø vormen lokaal min of meer horizontale laagjes van (een) enkele korrel(s) dikte.

Holten
Veel voorkomende biologische gangen tot 0,5 mm ø en onregelmatige biologische holten. Enkele scheuren met horizontale en vertikale tendens. De laatsten horen bij een bodemstruktuur, die in het onderzochte oppervlak zwak ontwikkeld is.

Verschijnselen
Regelmatig komen wortelsecties en restanten daarvan voor, tot 2 mm ø, *at random* aanwezig.
In voormalige wortelholten komen regelmatig goethiet ijzerhuidjes voor.
Een aantal clusters van organo-minerale excrementjes. Excrementjes zijn van potwormen en springstaarten, *at random* aanwezig.
Een redelijk aantal compacte worm excrementen, *at random* aanwezig.
Regelmatig komen zones voor waarin gepeptiseerde klei en leem duidelijk georiënteerd is om de korrels. Deze zones nemen met de diepte toe.
Enkele grote minerale korrels tot 2 mm ø, *at random* aanwezig.

Laag 3 : 17 – 23 cm diepte, corresponderend met de C12 uit de profielbeschrijving, *slijpplaat 01.056*

Bodemmateriaal
Kalkloze leem bestaande uit een leemrijke grondmassa < 40 μm ø met sterk gepeptiseerde georiënteerde kleideeltjes, waarin *at random* ingebed ca. 40 % minerale korrels van ca. 40 – 450 μm ø. De meeste korrels bestaan uit kwarts; enkelen zijn botfragmenten.

Holten
Veel voorkomende biologische gangen tot 0,5 mm ø en onregelmatige biologische holten.

Verschijnselen
Regelmatig komen wortelsecties en restanten daarvan voor, tot 2 mm ø, *at random* aanwezig.
In en bij voormalige wortelholten komen zo nu en dan ijzeraccumulaties voor.
Een aantal lokale clusters van organo-minerale excrementjes. Excrementjes zijn voornamelijk van potwormen en springstaarten.
Een beperkt aantal compacte worm excrementen, afnemend met de diepte.
Enkele grote minerale korrels tot 4 mm ø, *at random* aanwezig.
Lokaal komen restanten van een gelaagdheid voor, bestaande uit ca. 40 – 80 μm ø kleirijke lagen afgewisseld met 200 – 300 μm ø dikke lagen bestaande uit minerale korrels.
Een enkele kleine holte bevat een losse (gedeeltelijke) opvulling van minerale korrels.

Interpretatie

Laag 1 : 5 – 8 cm diepte, corresponderend met de A1 uit de profielbeschrijving, slijpplaat 01.055.

Deze laag is een humus horizont, die voornamelijk bestaat uit fijn verdeeld organisch materiaal aanwezig in organo-minerale excrementen van voornamelijk potwormen en springstaarten. Onder droge condities in zandgronden zou dit geleid hebben tot een karakteristieke moder humus. Hier is het een min of meer samengeklonterde massa waarin de minerale korrels zijn ingebed. Dit is deels veroorzaakt door druk die in natte toestand is uitgeoefend door voornamelijk bodemorganismen (fauna en flora) en door chemisch/biologische (bacterieel) omzettingen van organische stof waardoor de weefsels oplossen en vervloeien. Deze laatste ontwikkeling is vergelijkbaar met die in een anmoor. De humus is geen anmoor omdat de pH te hoog is voor die karakteristieke bacteriële omzetting van organische stof. De lokaal zichtbare gepeptiseerde klei in deze A horizont wijst op afbraak van de slibvlok onder zure omstandigheden.

Laag 2 : 8 – 17 cm diepte, corresponderend met de C11 uit de profielbeschrijving, *slijpplaat 01.055 en 01.056*

Deze laag is een humus horizont met basaal dezelfde samenstelling als de laag erboven. Hier is door nattere en zuurdere condities de humus als een massa aanwezig zonder een duidelijke interne struktuur. Het type is meer opgeschoven naar de anmoor, maar nog steeds te rijk. Er heersen afwisselend natte en droge condities gezien de neerslag van ijzeroxiden deels in de vorm van goethiet in wortelholten. Peptisatie van klei, wijzend op het uiteenvallen van slibvlokken onder zure condities is sterker geworden. In dit materiaal zijn lokaal nog resten van dunne snoertjes van de grove aanwezige minerale korrels te zien. Dit zijn restanten van een gelaagde afzetting, die bewaard zijn omdat de korrels te groot zijn om door de bodemfauna geconsumeerd te worden.

Laag 3 : 17 – 23 cm diepte, corresponderend met de C12 uit de profielbeschrijving, *slijpplaat 01.056*

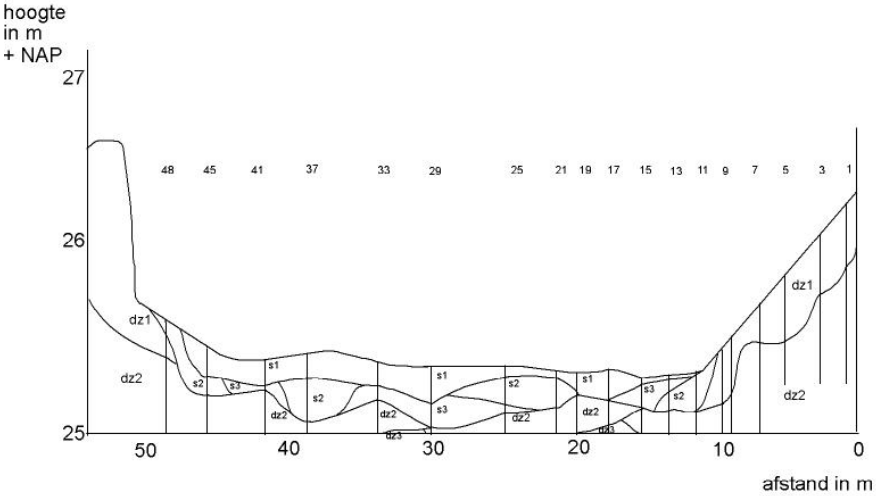
Dit is een voornamelijk mineraal pakket waarin restanten van een overstromings gelaagdheid te zien is van eerst grovere korrels afgedekt door een sliblaagje. Waar deze gelaagdheid te traceren was waren dit laagjes van ca. 40 – 80 μm dik kleirijke lagen afgewisseld met 200 – 300 μm dikke lagen bestaande uit minerale korrels. Het kleirijke bodemmateriaal is sterk gepeptiseerd en ontstane kleipakketjes zijn georiënteerd op de interne druk door zwel en krimp in het bodemmateriaal.

Aanhangsel 3 Dwarsdoorsneden door de hooimaatjes

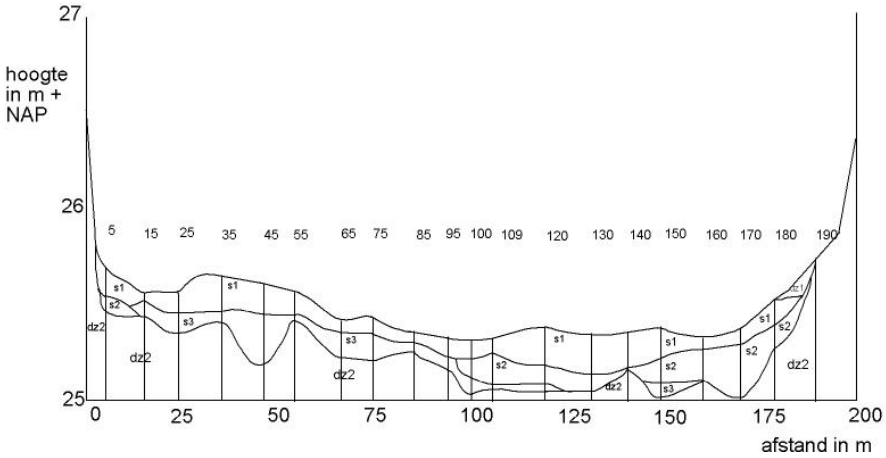
Raai 1: Taanks maotke (noord - zuid)
Raai 2: Taanks maotke (oost - west)
Raai 3: Sogtoens maotke (noordwest - zuidoost)
Raai 4: Koekoeks maotke: (noord - zuid)

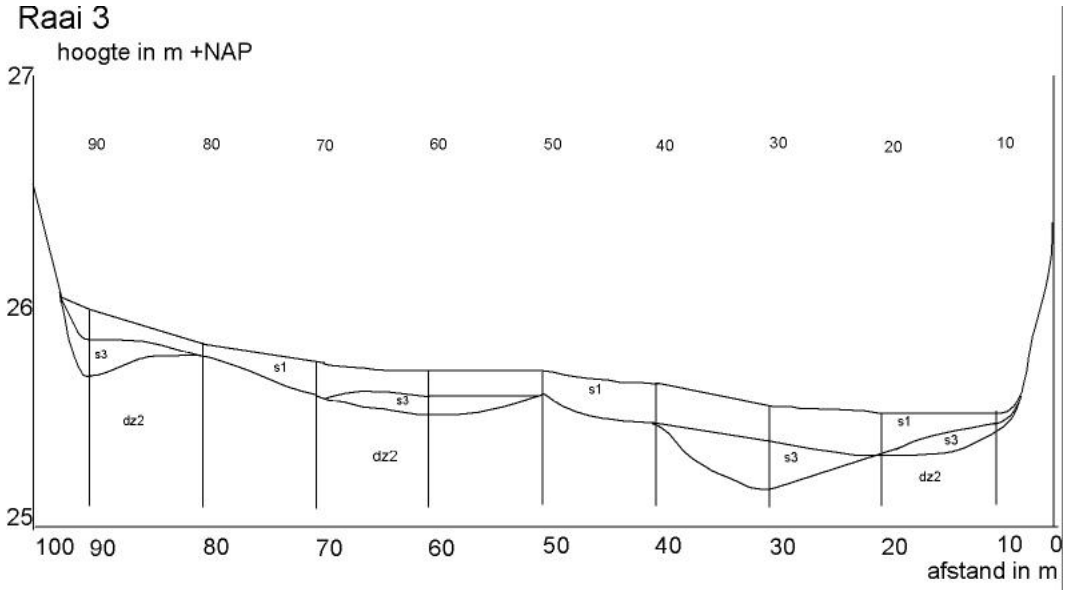
s1: sliblaag, humeuze leem
s2: sliblaag, sterk roestige leem
s3: sliblaag, grijze leem met roestvlekken
dz1: dekzand, met podzolprofiel (A, E en B horizonten)
dz2: dekzand, moedermateriaal (C-horizont)

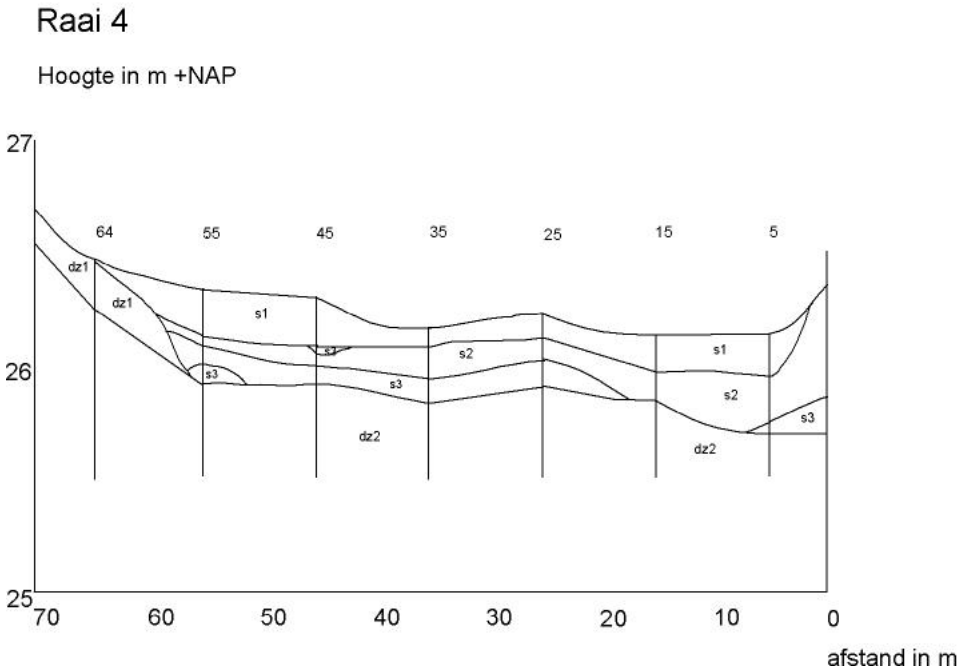
Raai 1



Raai 2




Raai 3
hoogte in m +NAP
27
26
25
90
80
70
60
50
40
30
20
10
s3
s1
dz2
s3
dz2
s1
s1
s3
s3
dz2
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
afstand in m


Raai 4
Hoogte in m +NAP
27
26
25
64
55
45
35
25
15
5
dz1
dz1
s1
s3
s2
s3
dz2
s1
s2
s3
dz2
70
60
50
40
30
20
10
0
afstand in m

Aanhangsel 4 Vegetatieopnamen

Opnamenummer: 18331

Biblio referentie:	------
Bedekkingsschaal:	Braun/Blanquet (B,D&S)
Project (code):	IBN-archief
Auteur (code) :	Diemont, W.H. (sr)
Datum (jaar/maand/dag):	1940/07/19
X-coordinaat :	254.000000
Y-coordinaat :	475.000000
Bloknummer:	28-57-55-
Syntaxoncode Westhoff :	Filipendulion
Syntaxoncode Schaminée:	Scirpetum sylvatici
Opp. proefvlak (m2) :	50.00

Achillea ptarmica1Juncus effusus	+	Galium aparine	1
Angelica sylvestris	+	Poa trivialis	1
Lotus uliginosus	1	Galium uliginosum	1
Caltha palustris s.l.	1	Ranunculus repens	+
Lychnis flos-cuculi	+	Hydrocotyle vulgaris	+
Carex elongata	+	Rumex sanguineus	+
Lysimachia vulgaris	1	Hypericum quadrangulum	+
Cirsium palustre	1	Scirpus sylvaticus	3
Lythrum salicaria	1	Iris pseudacorus	+
Equisetum fluviatile	+	Urtica dioica	1
Myosotis laxa (subsp. cespitosa)	+	Juncus acutiflorus	+
Eupatorium cannabinum	+	Valeriana dioica	+
Peucedanum palustre	+	Juncus conglomeratus	+
Filipendula ulmaria	4	Valeriana officinalis	1
Phalaris arundinacea	+		

Opnamenummer: 18557

Biblio referentie :	------
Bedekkingsschaal :	Braun/Blanquet
Project (code):	IBN-archief
Auteur (code) :	Diemont, W.H. (sr)
Datum (jaar/maand/dag):	1940/07/19
X-coordinaat :	253.000000
Y-coordinaat :	474.000000
Bloknummer:	34-17-14-
Syntaxoncode Westhoff :	Querco roboris-Betuletum
Opp. proefvlak (mý) :	200.00
Hoogte (hoge) boomlaag (m):	12
Mossen geidentificeerd (J/N) :	J

Agrostis capillaris	1	Quercus robur-s1	1
Melampyrum pratense	2	Hieracium umbellatum	+
Betula pendula-s1	2	Rhamnus frangula-s1	1
Mnium hornum	+	Ilex aquifolium-s1	+
Brachythecium rutabulum	+	Sorbus aucuparia-s1	1
Molinia caerulea	+	Lonicera periclymenum-kl	2
Calluna vulgaris	+	Vaccinium myrtillus-kl	3
Pinus sylvestris-b1	+	Lonicera periclymenum-s1	1
Carex pilulifera	+	Vaccinium vitis-idaea	1
Plagiothecium denticulatum	1	Maianthemum bifolium	1
Deschampsia flexuosa	2		
Polypodium vulgare	+		
Dicranum scoparium	+		
Polytrichum formosum	2		
Eurhynchium praelongum	+		
Quercus robur-b1	5		
Festuca ovina	1		
Quercus robur-kl	+		
Hieracium laevigatum	1		

Opnamenummer: 25903

Biblio referentie :	------
Bedekkingsschaal :	Braun/Blanquet
Project (code):	IBN-archief
Auteur (code) :	Kruseman, G.
Datum (jaar/maand/dag):	1936/06/09
X-coordinaat :	253.000000
Y-coordinaat :	478.000000
Bloknummer:	28-57-24-
Syntaxoncode Westhoff :	Arnoseridion
Syntaxoncode Schaminée:	Sclerantho annui-Arnoseridetum typicum
Bedekking kruidlaag (%) :	100

Anthoxanthum aristatum	1	Juncus bufonius	+
Polygonum convolvulus	+	Spergularia rubra	+
Apera spica-venti	+	Mentha arvensis	+
Polygonum hydropiper	+	Stellaria media	1
Aphanes arvensis*	+	Myosotis arvensis	+
Quercus robur	+	Taraxacum species	+
Arnoseris minima	+	Myosotis discolor	+
Ranunculus repens	+	Trifolium dubium	+
Capsella bursa-pastoris	+	Plantago major	+
Rumex acetosella*	+	Trifolium repens	+
Centaurea cyanus	+	Poa annua	1
Scleranthus annuus	+	Veronica arvensis	+
Cerastium fontanum ssp. vulgare	+	Polygonum amphibium	+
Secale cereale	5	Vicia sativa ssp. nigra	+
Erophila verna	1	Polygonum aviculare *	+
Solanum tuberosum	+	Viola arvensis	+
Holcus lanatus	+		
Spergula arvensis	+		

Aanhangsel 5 Analyseresultaten grondmonster Taanks maotke

Analyseresultaten van grondmonster RP25, genomen op 0 – 10 cm – mv in het *Taanks maotke* in 'De Wildernis'.

pH	CaCO3	Org.	CEC	Uitwisselbaar						P	Fe	K	P
KCl		Stof		Ca2+	Mg2+	K+	Na+	Fe2+	H+	ox-	totaal		
	%	%	Cmol+/kg							mg/100 g			
5,7	0,51	16,6	42,7	47,51	1,77	0,01	0,03	0,82	38,4	60,1	24726,7	12,3	183,2

Fractie			Bezettingspercentage					
< 50 µ	50-200 µ	>200 µ	Ca2+	Mg2+	K+	Na+	Fe2+	H+
%			%					
67,9	21,2	10,9	111,3	4,16	0,03	0,06	1,92	90,0