

De Rijnlandse ontginningen: op hoogveen of laagveen

D. PARLEVLIET

Een eeuw geleden werd nog algemeen aangenomen dat het middel-eeuwse Holland voor een belangrijk deel bestond uit laagveen. In 1929 constateerde Polak echter dat de Hollandse venen in feite verdronken hoogvenen waren, wat bleek uit de dikke lagen veenmosveen die in boringen rond Amsterdam werden gevonden. Later bleek ook in een groot deel van midden Noord-Holland hoogveen voor te komen (Polak, 1929, p. 178; Pons & Wiggers, 1960, p. 31). Dat loste meteen de vraag op hoe die gebieden bij de ontginningen waren ontwaterd, want hoogveen kan in grote koepels meters boven het grondwater uitgroeien en is dus met sloten eenvoudig te ontwateren.

Er wordt tegenwoordig van uitgegaan dat de eerste bewoners in het rivier- en veengebied zich vestigden op de rivieroever. Van daaruit begon men met de ontginning van de flanken van het achterliggende hoogveen. Veenvakten na het ontwateren door klink en oxidatie waardoor het op den duur te nat wordt en men een verder stuk moet ontginnen. Het veen wordt uiteindelijk afgestoken tot turven en later meters diep weggebaggerd. Omdat bosveen door het hoge asgehalte ongeschikt is voor turfwinning, zouden alle veenaftgravingen voorheen uit hoogveen hebben bestaan, een enorm massief dat een waterscheiding vormt tussen de Rijn en het IJ en de Maas.

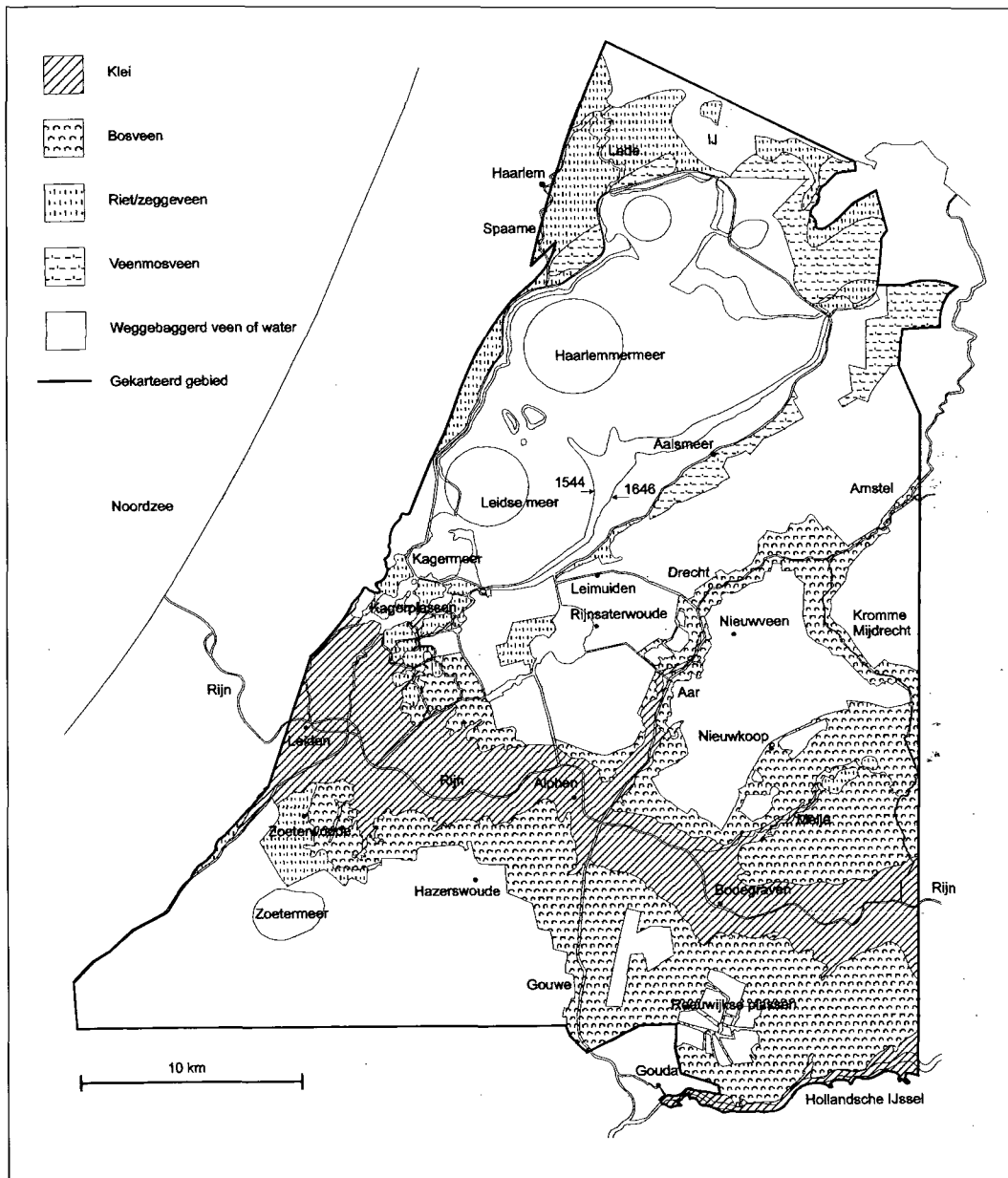
De aanwezigheid van uitgestrekte hoogvenen die eerst ontgonnen en later verveend werden is de heersende opvatting geworden. Er blijft echter een aantal problemen, zoals het voorkomen van woud-namen bij de ontginningen. Op hoogveen groeit geen woud, daarvoor is het te voedselarm en vooral te zuur.

Dit artikel gaat de argumenten nog eens na voor de uitgestrekte hoogveenkoepels in het Zuid-Hollandse veengebied rondom de Rijn. De aanwezigheid van hoogveen is dus gebaseerd op drie veronderstellingen, namelijk dat alleen hoogveen geschikt is voor turf, dat op hoogveen graanteelt mogelijk is en dat laagveen niet boven het rivierpeil kan uitgroeien en dus te nat is voor graanteelt. We zullen elk van die veronderstellingen ter discussie stellen. Het zal blijken dat de argumentatie minder overtuigend is dan wordt aangenomen en dat laagveen een grotere rol heeft gespeeld.

LAAGVEEN EN TURFWINNING?

In de eerste plaats is de opvatting dat bosveen ongeschikt is voor turven onjuist. Nog in het midden van de vorige eeuw werd ook het laagveen gebruikt dat zich onder de Drentse hoogvenen bevond: rietveen en bosveen voor huisbrand en aanmaakturf en hoogveen als fabrieksturf. Het hoge asgehalte verminderde wel de waarde maar werd voor de toepassing als huisbrand niet hinderlijk geacht (Tousijn en Hamaker, 1945, pp. 7-8, 21, bijl. 1). Misschien komt dit overeen met een opmerking van Le Francq van Berkhey uit de 18e eeuw, dat de plaggeturf (hoogveen) uit Friesland en Groningen in grote hoeveelheden wordt gebruikt in de Hollandse fabrieken, maar dat de stedelingen in Friesland, Groningen en Amsterdam de baggerturf of zwarte turf uit Groningen, Overijssel en Holland gebruiken (Le Francq van Berkhey, 1779, p. 22). Hij noemt wel eenentwintig soorten turf, waaronder goede bosturf (Le Francq van Berkhey, 1771, p. 616). Aan de top staat de beste Hollandse baggerturf: zwart en zwaar. Chemisch onderzoek dat Le Francq van Berkhey en een student uitvoeren wijst ook op laagveen: een hoog asgehalte, veel 'kalkaarde', steenachtige- of kleidelen en zwavelig.

De kwaliteit van veen lijkt vooral te zijn bepaald door de vorm en de manier van branden, want de energie en prijs per gewicht lagen niet zover uit elkaar (Horch, 1942, p. 53). Men kan zich voorstellen dat in fabrieken turf nodig was die snel brandt en dus een hoog vermogen heeft. Voor huisbrand moest een turf langzaam gloei-



Bodemkaart. Zuidelijk deel: Bodemkaart van Nederland 1:50.000, Noordelijk deel: Pons en Wiggers, 1960, p. 31.

en. Le Francq van Berkhey roemt dan ook de 'vaste kool'. Bij de beste turf mag een veenkool-

tje in een strijkijzer niet uitdoven. Hij noemt ook het hoge gewicht van de beste turf. De vaak genoemde kwalificaties van lichte en zware turf gelden waarschijnlijk niet alleen als goed en slecht maar ook fysiek, dus een turf met een



Hoge kade om de Veenderpolder (4,2 m -NAP) langs de Wijde Aa in Roelofarendsveen.

hoog soortelijk gewicht. Waarschijnlijk is de kwaliteit van de gebaggerde korte turf dus een kleine, zware turf die zijn warmte langzaam gloeiend afgeeft.

Onderzoek in 1942 en later maakte duidelijk dat de opvattingen van Polak in de Rijnlandse en Utrechtse streken niet opgaan. In de ondergrond werd hier namelijk geen veenmosveen aangetroffen (Florschütz, 1942, p. 15; Hudig en Duyverman, 1950, p. 14). Uit de geologisch kaart van Utrecht blijkt dat in de Vinkeveense plassen en Groot Mijdrecht bosveen is gebaggerd (Mee- ne e.a., 1988, p. 66 en profielenblad 1). Nog in 1960 werd in de Vinkeveense plassen bosveen gewonnen, waarvan een deel plaatselijk als brandstof werd gebruikt (Van Dijk, 1960, pp. 2-3). De Nieuwkoopse en de Reeuwijkse Plassen, waar de vervening halverwege is gestopt, liggen midden in bosveen (zie bodemkaart). Het gebaggerde veen moet dus voor een groot deel uit laagveen hebben bestaan.

GRAANTEELT OP HOOGVEEN?

De tweede veronderstelling, namelijk dat op hoogveen graanteelt mogelijk is, is eveneens onjuist. Hoogveen is te voedselarm en te zuur voor graanverbouw. De grote hoogvenen in Ierland worden daarom ongeschikt geacht voor landbouw (Van Eck e.a., 1984, p. 135). In de loop van de tijd is geprobeerd hoogveen bruikbaar te maken door afbranden, bemesten, bekalken en bekleien.

Vanaf de 16e eeuw is in sommige hoogvenen het veen afgebrand, waardoor de schaarse mineralen versneld beschikbaar kwamen in een voor planten opneembare vorm. Maar zelfs de weinig eisende boekweit kon hier maar een paar jaar op geteeld worden, waarna het veen minstens twintig jaar braak lag (Eshuis, 1942, p. 58). Dit zullen niet de gebruiksmogelijkheden zijn geweest die de ontginners voor ogen hebben gestaan.

In Duitsland is in de 19e eeuw hoogveen voor landbouw geschikt gemaakt door zware bemesting en een kalkgift van minstens 3000 kg/ha om de verzuring te bestijden (Eshuis, 1942, p.

*Drie molens van de molen-
viertang van Aarlander-
veen, die het water 4,75
meter opvoert naar de
Oude Rijn.*



71). De vroegere ontginners hadden echter niet de beschikking over dergelijke hoeveelheden. Een andere methode is het opbrengen van klei. De resultaten van een aantal proeven met 100-400 m³/ha (steeds uitgevoerd op laagveen) zijn wisselend (Kivinen, 1960, p. 5; Seale, 1975, p. 52).

In Nederland moet ook een dergelijke grondverbetering hebben plaatsgevonden, gezien de vele kuilen in de klei van veenaftgravingen, die daliegaten worden genoemd. Het is echter niet duidelijk in welke tijd hier klei is gewonnen. Er moet een diep gat in het veen gegraven worden,



Veengaten in Nieuwkoop.

dat volloopt met water en het is onduidelijk hoe men in staat is geweest om onder water op minstens zes meter diepte de vaste klei uit te graven. Dekker veronderstelt daarom, dat de daliegaten ontstaan zijn tijdens het latere veenbaggeren, waarbij de klei onder water wordt opgehaald met een beugel. De gaten zouden dan onregelmatiger moeten zijn en geen echte gaten. De daliegaten kunnen niet ontstaan zijn tijdens het inpolderen omdat de veensoort waarmee ze zijn opgevuld anders is dan de meermolm die na het inpolderen achterblijft. (Dekker, 1972, p. 124; Dekker, 1981, p. 81).

Langs de Weser werden de hoogvenen pas in de 18e-19e eeuw bruikbaar gemaakt met veel dierlijke mest, op het moment dat het in de Middeleeuwen ontgonnen laagveen zo ver was gezakt dat het voor veeteelt werd gebruikt (Nitz, 1989, pp. 43, 55). Daarvoor waren grote weilanden no-

dig in de directe omgeving en die hadden de Rijnlandse ontginners bij het begin van een ontginning niet voorhanden.

Uit het voorgaande blijkt dat er geen methode is, geschikt voor de eerste ontginners, om levend hoogveen om te zetten in voor landbouw geschikte grond. Het is echter ook mogelijk dat de groei van mosveen al lange tijd is gestopt. Het nog resterende hoogveen in Noord-Holland is oud hoogveen waarvan de groei in vrijwel heel West-Nederland enkele eeuwen voor het begin van de jaartelling eindigde (Zagwijn, 1991, p. 40). Misschien kan oud hoogveen, met de geringe voedingsstoffen van de regen, op den duur toch bruikbaar worden. Een nadeel is dan, dat de tijd om een hoge koepel te vormen wel kort wordt. Voor een hoogte van 3 meter is bij een veronderstelde groei van 0,5-2 mm/jr al minstens 1500 jaar nodig (Pons, 1992, p. 32). Een ander mogelijkheid is, dat hoogveen wordt overstromd met voedselrijk water. In Noord-

Holland wisselen de lagen hoogveen en rietveen elkaar af, waarbij rietveen ook *op* het verdrongen hoogveen ligt. De groei van het hoogveen kan blijkbaar in deze periode de stijging van het zeewater niet altijd bijhouden (Pons, 1992, p. 15). In Waterland is op sommige plaatsen geconstateerd dat enige tijd voor de ontginningen het mosveen overgaat in een voedselrijk milieu door regelmatige overstromingen met brak water vanuit het Almere (Willemse e.a., 1996, pp. 96-97; Bakker & Van Smeerdijk, 1982, p.137). Blijkbaar ligt het hoogveen op deze plaatsen dan niet metershoog boven het Almere, dat dan al ongeveer op zeeniveau ligt.

LAGE LIGGING VAN LAAGVEEN?

In tegenstelling tot hoogveen behoort laagveen tot de best bruikbare gronden voor landbouw, met als enige nadeel (in de tegenwoordige veenweiden) de hoge grondwaterstand (Markus en Van Wallenburg, 1982, p. 126). De hoeveelheid voeding die vrijkomt bij de oxidatie van laagveen is voldoende voor de middeleeuwse oogst van rogge en gerst. Deze gewassen eisen weinig van de grond (Darwinkel, 1999; Timmer, 1999). Aangenomen mag worden dat zomergerst en wellicht zomerrogge geteeld werden vanwege het risico van winterse wateroverlast. Rogge en gerst zijn recent in Finland op laagveen geteeld (Kivinen, 1960, p. 6). De vraag is of ook laagveen boven het rivierwater kan uitgroeien, zodat het na ontwatering geschikt is voor landbouw, terwijl het na vele jaren oxidatie nog hoog genoeg ligt om een laag turf van te steken. In Zegveld is bij bosveen een bodemverlaging vastgesteld van 1,7 mm/jr tot 1875 tot tegenwoordig 5,2 mm/jr (Beuving, 1996, p. 13). Als we uitgaan van een eenmalige krimp en klink van 0,5 m, een oxidatie van 5 mm/jr, een perceel dat in 5 delen gebruikt wordt in 5 eeuwen, dus 100 jaar per deel, dan zou het veen 1 m zijn gezakt. Laagveen moet boven het zeeniveau liggen, want water vloeit alleen af onder een helling. Omdat in de Rijnstreek dikke lagen bosveen liggen, mag aangenomen worden dat de bosveen-

vorming de stijging van het grondwater (die zelf weer veroorzaakt werd door de stijging van het zeewater) altijd heeft bijhouden en dat de bovengrond zo hoog is gegroeid als het grondwater en de overstromingen van de Rijn toelaten. Van deze helling is alleen een indicatie te geven: De Kromme/Oude Rijn heeft een verhang gehad van 8 cm/km van Wijk bij Duurstede tot 50 km westelijker (Berendsen, 1984, pp. 236-237). Meer naar zee wordt dit minder, maar het hoogteverschil tussen de zee en bijvoorbeeld de Aar of de Meije (25 km) zal toch zeker 1 m zijn geweest.

De kreek tussen de Rijn en het veen heeft een groter verhang, omdat bij minder waterafvoer de stromingsweerstand hoger is. Bij een afwateringsgebied van 50 km² is de gemiddelde afvoer 0,4 m³/s. Meanderende rivieren met een dergelijk debiet hebben een verhang van minstens 1 m/km (Berendsen, 1996, p. 172).

Bij hedendaagse veenweiden blijkt dat het grondwater kan variëren van 30 cm boven tot 30 cm *onder* het slootwater. De reden is een door koeien dichtgetrapte slootkant, die een slechte doorlatendheid heeft en het perceel als een badkuip afsluit van de sloot. Omdat de verdamping in de zomer hoger is dan de regenval droogt het veen uit en kan het grondwater lager worden dan de sloot (Schothorst, 1982, p. 4). In de venen kan misschien een zelfde effect optreden door de kleiige kreekoever.

In een veengebied in Polen heeft het bosveen een helling vanaf de rivier van ongeveer 1 m/km (Mars, 1996, p. 26).

Bosveen zal dus uiteindelijk net als hoogveen uitgroeien tot boven het zeeniveau, alleen veel minder hoog. Het kan niet veel hoger komen dan de hoogste overstroming van de rivier, want om te groeien heeft het voedselrijk grondwater nodig. De variatie in voorgaande getallen is groot en het hoogste rivierpeil onbekend zodat hier geen redelijke schatting van is te maken. Uit de helling van het veen blijkt ook dat wie droog wil boeren niet moet beginnen op de rivier- of kreekoever, maar zo hoog mogelijk op

het 'einde' van een ontginning. Daar zakt het water in de lente het eerste weg en dat deel heeft het minste risico op overstromingen. Bij de kreek of rivier is zelfs kwel mogelijk van water dat van de hoge delen toestroomt. Dit is misschien de reden dat de meeste ontginningsdorpen verder van de oever liggen en dus de eerste vestigingsplaatsen zijn in plaats van de tweede, waar het dorp naar wordt verplaatst als het dicht bij de oever liggende land is gezakt.

De oudste ontginningen van het veen werden uitgevoerd langs de Rijnsoever in door niemand betwist bosveen. Blijkbaar waren deze laaggelegen landen niet alleen geschikt voor ontginning maar ook aantrekkelijker dan de latere ontginningen verder van de rivier. Ook elders vonden de ontginningen juist op laagveen plaats. In Utrecht liggen alle ontginningen met vaste lengte in broekgebieden op klei en laagveen, zoals tussen Kamerik en Kockengen (Vervloet, 1998, pp. 156-160). De ligging van dergelijke ontginningen in Rijnland op het hoogveen wordt daarom als uitzonderlijk gezien. Ook langs de Weser, waar de *Hollanders* vanaf 1113 met succes hun ontginningsmethode naar exporteren, worden bosvenen ontgonnen en voor graanteelt gebruikt (Vervloet, 1998, p. 158; Nitz, 1989, pp. 43, 50). Archeologisch is graanteelt geconstateerd bij een 12e-eeuwse laagveenontginning in de Oostpolder bij Gouda (Kok, 1999, pp.85-86). De conclusie moet dus zijn dat laagveen geschikt was voor ontginningen en ook voor graanteelt.

HOOGVEEN IN HET NOORDEN: DE Plassen

Vanaf halverwege de Westeinderplassen, naar het noorden doorlopend tot Amsterdam, komt hoogveen voor. Restjes hoogveen liggen langs de oostelijke oever van het Haarlemmermeer, wat doet vermoeden dat het zich ook westelijker heeft uitgestrekt. Hier komen we op de vraag hoe de Zuid-Hollandse natuurlijke meren zijn ontstaan. Er wordt verondersteld, dat het oude veenmeren (meerstallen) zijn die in hoogveen-koepels voorkomen. Door het inklinken van het omliggende veen moeten zulke hoogliggende

meren echter zijn leeggelopen, want veen onder water klinkt niet in. Het is niet te verklaren hoe deze meren, samen met het omliggende hoogveen naar beneden zijn gezakt tot in het huidige laagveen. Daarbij liggen de meeste plassen juist langs de randen, dus op de hellingen van het veronderstelde hoogveen, terwijl men ze in het vlakke midden zou verwachten.

Het gebied rond de Kagerplassen is pas laat ontgonnen, juist omdat deze te nat zijn (Van der Linden, 1956, p. 268). Deze meren lijken dan ook op het schoolvoorbeeld van verlanding: omgeven door rietveen en op afstand bosveen. In een reconstructie van 1250 zijn de noordelijke meren nog steeds groot (Ramaer, 1892). Als indicatie geeft de bodemkaart de afmetingen in het jaar 1000 als de afslag evenredig is met de waterlengte waarover de golven ontstaan. De afslag van de westelijke oevers is gering, dus hebben de meren dicht tegen de oude strandwallen gelegen, met daartussen hooguit het riet/zeggeveen waar nog restjes van over zijn. De veensoort tussen de meren en Aalsmeer is niet bekend. Het kan hoogveen zijn, maar ook (deels) rietveen zoals we bij de andere meren aantreffen.

Er is dus weinig ruimte voor zeer grote hoogvenen. Tegenwoordig wordt hier dan ook een complex van kleinere hoogveen-koepels verondersteld, doorsneden door krekens in laagveen (Pons, 1992, p. 29). De krekens ontwateren dan een veengebied waarin ook hoogvenen liggen, waardoor de waterscheiding tussen de Rijn en het IJ op laagveen-niveau ligt en voedselrijk water diep in het gebied kan doordringen.

CONCLUSIE

De veelvuldige aanwezigheid elders van hoogvenen maakt de aanwezigheid van veenmosveen op grote afstand van rivieren of krekens ook in Rijnland onvermijdelijk. De vraag is echter hoe groot ze zijn geweest en of de ontginningen hierop hebben plaatsgevonden. Het gebaggerde veen blijkt in de Hollandse Rijnstreek voor een groot deel uit laagveen te bestaan. Het veen

daarboven is minder duidelijk. Het probleem met hoogveen is vooral de slechte geschiktheid voor het ontstaan van 'wouden' en de latere graanteelt. Het is onzeker of het veen voldoende tijd heeft gehad om hoog op te groeien en in de Rijnstreek is hoogveen tegenwoordig totaal afwezig. Laagveen is voor landbouw uitstekend geschikt maar de achilleshiel is hier of het hoog genoeg kan groeien voor de latere oxidatie en steekturven. Archeologisch onderzoek van de spaarzame restanten zou hier meer inzicht kunnen geven. De veendorpen en onverveende smalle stroken land zijn in Rijnland nog nauwelijks onderzocht. Vanwege de krekten met hun oevers van klei, de brede, niet afgegraven stroken bosveen en de grote westelijke meren is er weinig ruimte voor uitgestrekte hoogveenkoepels die als een waterscheiding werken. Er moet dus bij veenontginningen, ook elders, niet te vanzelfsprekend worden uitgegaan van ontginningen op hoge veenkoepels.

Bogs or fens in the area along the Old Rhine

From the 10th century the peat areas of Holland were reclaimed. It was supposed that these consisted of living raised bogs, which grew several meters above sea level. This explained why the ground water level could be lowered by digging ditches for growing crops, even during centuries of shrinkage of the peat. When the land became eventually too wet it was dug for use as fuel. The present absence of moss peat was explained by the fact that only this peat could be used for turf in contrary to the wood peat, which still remains alongside the rivers. In this article it is argued that in the area around the Old Rhine also wood peat was widely used as turf. Younger Sphagnum peat is also unsuitable for agricultural use while the amounts of the proposed fertilisation are too low. Wood peat can also grow above sea level, making it possible to lower the groundwater level. It is however not yet proved that it can grow high enough to account for the long time of shrinkage.

NOOT

- * Dit artikel is een samenvatting van een meer uitgebreide publicatie die te vinden is op <http://home.tiscali.nl/~dparlevl/veen.htm>.

LITERATUUR

- BAKKER, M. EN D.G. VAN SMEERDIJK (1982). A palaeoecological study of a late Holocene section from 'het Ilperveld', western Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 36, pp. 95-163.
- BERENDSEN, H.J.A. (1984). The evolution of the fluvial area in the western part of the Netherlands from 1000 – 1300 AD. *Geologie en Mijnbouw* 63-3, pp. 231-240.
- BERENDSEN, H.J.A. (1996). Fysisch-geografisch onderzoek; thema's en methoden. Van Gorcum, Assen.
- BEUVING, J. EN J.J.H. VAN DEN AKKER (1996). Maai-veldsdaling van veengrasland bij twee slotpeilen in de polder Zegveldbroek. Staring Centrum, Wageningen (rapport 377).
- DARWINKEL, A. (1999). Teelt van winterrogge. Lelystad.
- DEKKER, L.W. (1972). Daliegaten in Noord-Holland. *Boor en spade* 18, pp. 115-126.
- DEKKER, L.W. (1981). Daliegaten en kleiputten in het Hollands-Utrechtse veengebied: sporen van kleiwinning voor verbetering van de bodemvruchtbaarheid. *Boor en spade* 20, pp. 72-87.
- DIJK, H. VAN (1960). 'Veenaarde' onderzoek 1; het veen van de Vinkeveense plassen. Groningen.
- ECK, H. VAN, E.A. (1984). Irish bogs; a case for planning. Catholic University, Nijmegen.
- ESHUIS, J.A. (1942). Ontginning van veengronden. In: *Het veen en zijn ontginning*. Nederlandsche Heidemaatschappij, Arnhem, pp. 55 e.v.
- FLORSCHÜTZ, F. (1942). Wordingswijze en botanische samenstelling van eenige Nederlandsche veensoorten. In: *Het veen en zijn ontginning*. Nederlandsche Heidemaatschappij, Arnhem, pp. 11 e.v.
- FRANCO VAN BERKHEY, J. LE (1771). *Natuurlyke historie van Holland II*. Yntema en Tieboel, Amsterdam.
- FRANCO VAN BERKHEY, J. LE (1779). *Verhandeling over het nationeel gebruik der turf- of hout assche, in Holland, of onderzoek in hoe verre dezelve tot*

- algemeen voordeel al of niet, in onze provincien, nuttig is, by gelegenheid, dat een aanzienlyk genootschap over den landbouw dit stuk ter onderzoek heeft voorgesteld. Yntema en Tieboel, Amsterdam.
- HORCH, J.C. (1942). Veenproducten. In: Het veen en zijn ontginning. Nederlandsche Heidemaatschapij, Arnhem, pp. 39 e.v.
- HUDIG, J. EN J.J. DUVERMAN (1950). De centrale venen van Zuid-Holland en West-Utrecht. Ministerie van landbouw, visserij en voedselvoorziening, 's-Gravenhage.
- KIVINEN, E. (1960). Über die Moore Finnlands und ihre nützung. Wasser und Boden 12-1, pp. 2-6.
- KOK, R.S. (1999). Wonen op het veen : archeologisch en ecologisch onderzoek van een twaalfde eeuwse boerderij in de Oostpolder te Gouda. Afd. Stadsvernieuwing, Gouda.
- LINDEN, H. VAN DER (1956). De Cope. Van Gorcum, Assen.
- MEENE, E.A. VAN DE, ET AL. (1988). Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000, blad Utrecht oost (31O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- MARKUS, W.C. EN C. VAN WALLENBURG (1982). Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, Toelichting bij de kaartbladen 30 West 's-Gravenhage en 30 Oost 's-Gravenhage. Stiboka, Wageningen.
- MARS, H. DE (1996). Chemical and physical dynamics of fen hydro-ecology. K.N.A.G., Utrecht
- NITZ, H.J. (1989). Mittelalterliche Moorsiedlungen. In: B. HERMANN (RED.), Umwelt in der Geschichte; Beiträge zur Umweltgeschichte. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, pp. 40-62.
- POLAK, B. (1929). Een onderzoek naar de botanische samenstelling van het Hollandsche veen. Swets & Zeitlinger, Amsterdam.
- PONS, L.J. EN A.J. WIGGERS (1960). De holocene wor- dingsgeschiedenis van Noordholland en het Zui- derzeegebied. Tijdschrift van het Koninklijk Ne- derlandsch Aardrijkskundig Genootschap 77, pp. 3-57.
- PONS, L.J. (1992). Holocene peat formation in the lo- wer parts of the Netherlands. In: J.T.A. Verhoeven (red.), Fens and bogs in the Netherlands: Vegeta- tion, history, nutrient dynamics and conservation. Geobotany 18, pp. 7-79.
- RAMAER, J.C. (1892). De omvang van het Haarlem- mermeer en de meren waaruit het ontstaan is op verschillende tijden voor de droogmaking. In: Verhandelingen KNAW afdeling natuurkunde, 1e reeks, deel 29. Amsterdam, pp. 49-272.
- SCHOTHORST, C.J. (1982). Drainage and behaviour of peat soils. Institute for Land and Water Manage- ment Research (ICW), Wageningen (Report 3).
- SEALE, R.S. (1975). Soils of the Ely district. Harpen- den.
- TIMMER, R.D. (1999). Teelt van zomergerst. Praktijk- onderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegroonds- groenteteelt, Lelystad.
- TOUSIJN, J. EN J. HAMAKER (1945-1948). Onderzoek van Nederlandsche veen- en turfsoorten. T.N.O., 's- Gravenhage (Rapport no.1 dl. 1, T.A.193).
- VERVLOET, J.A.J. (1998). Landsheerlijke venen: het cope-ontginningslandschap. Historisch-Geogra- fisch Tijdschrift 16-3, pp. 150-163.
- WILLEMSSEN, J. E.A. (1996). Environmental change du- ring the medieval reclamation of the raised-bog area Waterland (The Netherlands): a palaeophyto- sociological approach. Review of Palaeobotany and Palynology 94, pp. 75-100.
- ZAGWIJN, W.H. (1991). Nederland in het Holoceen. Sdu, Haarlem.