

Het aardkundig erfgoed van de Weerter Bergen

Ontstaan en vergaan van een heideven

door J.M. van Mourik, Universiteit van Amsterdam

Inleiding

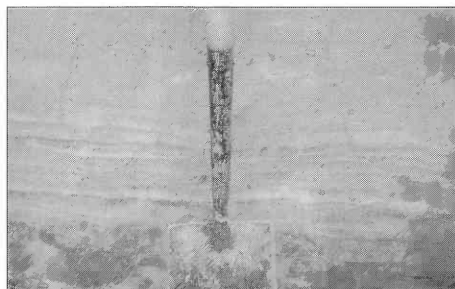
Wie de folders leest van het Vendorado bungalowpark 'Weerter Bergen' raakt ervan doordrongen dat dit vakantiecentrum midden in een gevarieerd natuurgebied moet zijn gebouwd. Een prachtige wandeling door dennenbossen, zandverstuivingen, over heidevelden en langs vennen behoort tot de mogelijkheden voor de geïnteresseerde toerist. Maar al deze genoemde landschapsecotopen zijn erfenissen van het historische cultuurlandschap. Het natuurconcept van de samenleving die straks het nieuwe millennium ingaat, wordt vooral bepaald door de beelden van het rurale landschap uit grootmoeders tijd en staat ver van het resultaat van de potentieel natuurlijke vegetatie (PNV) die zich zou ontwikkelen als de mens het land aan de natuur terug zou geven. In deze studie staat het ontstaan en vergaan van een heideven in de Weerter Bergen centraal. De aardkundige overblijfselen van dat naamloze paleo-ven werden aangetroffen onder stuifzandafzettingen ten zuidoosten van de kruising van de provinciegrens en de Geuzendijk. Het bodemonderzoek toonde aan dat de geschiedenis van dit heideven volledig bepaald werd door menselijke factoren.

De potentieel natuurlijke vegetatie

De geologische ondergrond van de Weerter Bergen bestaat uit een maximaal enkele meters dikke laag (laat-glaciaal) fijnzandig dekzand afgezet op (pleni-glaciaal) fluvio-periglaciaal lemig zand¹.

- Dekzand is een fijn korrelige windafzetting die tot stand kwam onder koude en vooral droge landschappelijke omstandigheden in het Laat-Glaciaal (ongeveer tussen 10.000 en 11.000 jaar BP). Het zand bestaat grotendeels uit kwartskorrels, is chemisch uitgesproken arm en houdt weinig water vast.
- Fluvio-periglaciaal lemig zand is een oudere afzetting (uit de Weichsel-ijstijd) die het resultaat is van smeltwaterprocessen in samenhang met een bevroren ondergrond (permafrost). Dit materiaal is chemisch iets rijker dan dekzand, houdt beter water vast en functioneert in het geologische profiel als een waterstagnerende laag. De grens tussen de beide afzettingen ligt rondom Weert ongeveer op één tot enkele meters beneden maaiveld. Vooral in de laagten van het oorspronkelijke dekzandrelief kunnen de pleni-glaciaal afzettingen de drainage van de bodem zo sterk beïnvloeden, dat aan de oppervlakte verdrassing of zelfs vernatting gaat optreden.

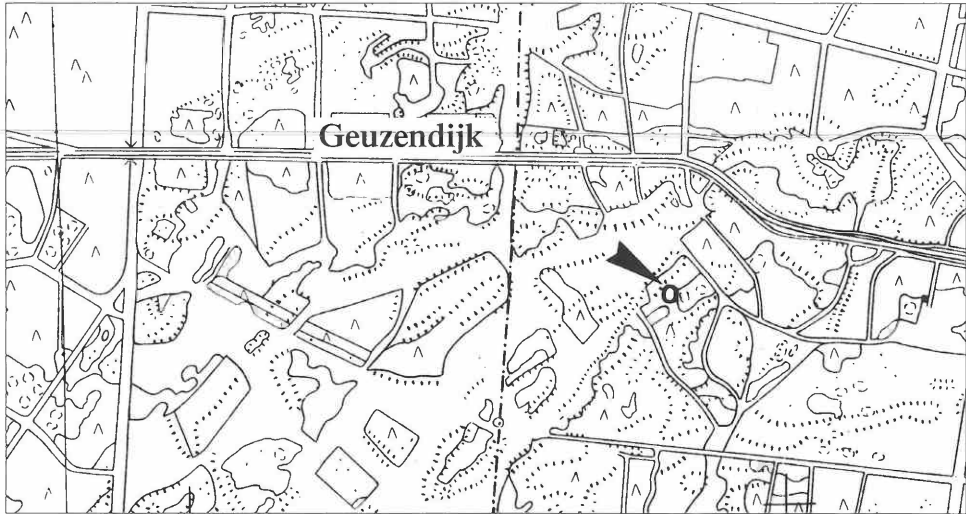
Op de hogere zandgronden, geomorfologisch aangeduid als dekzandruggen, tenдерde de bodemvorming in de loop van het Holoceen naar podzolen en ontwikkelde zich van nature een droog eikenberken bos². Ook nu nog zou op deze gronden zo'n bostype ontstaan als het land aan de natuur zou worden teruggeven. Een uitstekende illustratie van dit feit vormen de onderbegroeiingen van de aangeplante dennenbossen waarin jonge eiken, berken, lijsterbessen en vuilbomen



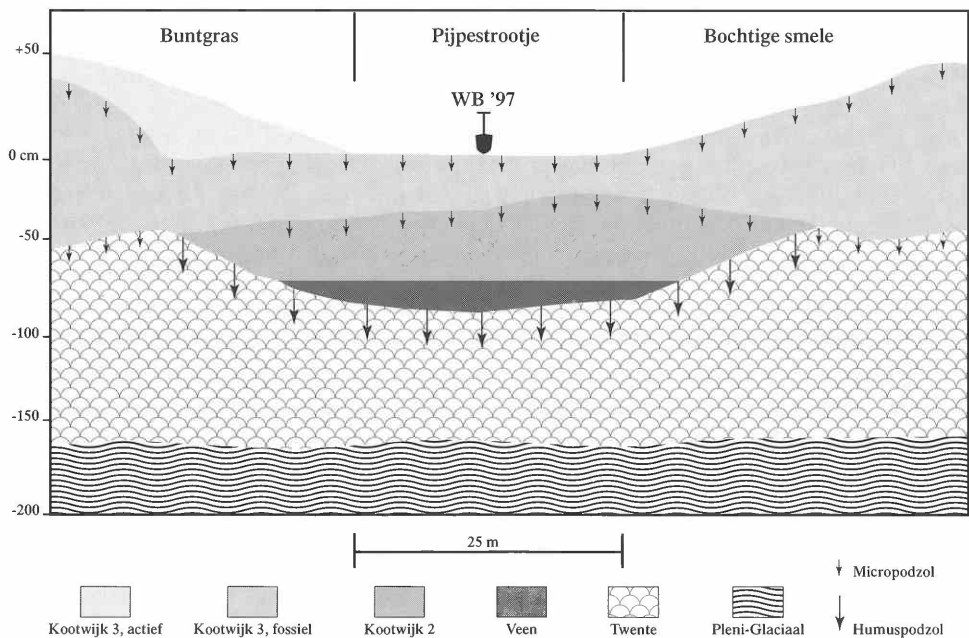
Figuur 1: Vergleying op het grensvlak van dekzand en fluvio-periglaciaal lemig zand.

het toekomstig loofbos aandienen dat zonder verder menselijk ingrijpen vanzelf voor het dennenbos in de plaats zal komen³.

Op de lagere zandgronden, geomorfologisch aangeduid als dekzanddepressies of dalbodems, ontwikkelt zich van nature een elzen-berken broekbos. Alleen waar de drainage zo stagneert dat het zeer nat kan worden, ontstaat uit een broekbosvegetatie een meer open veenvormende vegetatie. Indien de plantengroei zijn natuurlijke gang kan gaan, groeien alle drassen en plassen onder de huidige Nederlandse klimaatcondities dicht⁴.



Figuur 2: Verkleind fragment van de topografische kaart van de Weerter Bergen met de locatie WB'97 (O) waar het overstoven ven werd bemonsterd (schaal 1:10.000).



Figuur 3: Dwarsdoorsnede van het bodemprofiel door het overstoven ven.

De invloed van de mens op het landschap; het ontstaan van heide, vennen en zandverstuivingen

De invloed van de mens op het landschap neemt in de loop van het Holoceen sterk toe. Al in prehistorische tijd wordt de natuurlijke vegetatie sterk aangetast. Van de omgeving van Weert is bekend dat al in de IJzertijd een aanzienlijk deel van het natuurlijke loofbos is gedegradeerd tot heide⁵. De belangrijkste processen die daar verantwoordelijk voor worden gesteld zijn zwerflandbouw en houtkap voor de productie van woningen en vooral ook de houtskoolproductie voor het smelten van metaal uit ijzeroer dat in de bodem werd aangetroffen. De aantasting van het bosbestand is daarna alleen maar erger geworden. De verdwijning van het 'oerbos' is in de loop van de Middeleeuwen compleet geworden door uitbreiding en intensief gebruik van de heide die de organische plaggenmest diende te produceren die nodig was voor de bemesting van de akkers ten tijde van het plaggenlandbouwsysteem. En het is dit bosarme cultuurlandschap dat het uitgangspunt zou vormen voor de oudste betrouwbare topografische kaarten van het landschap⁶. Op al deze kaarten wordt melding gemaakt van zandverstuivingen en vennen op de heide. Van de zandverstuivingen is door onderzoek al langere tijd bekend dat het om de effecten van een milieuramp gaat die door de mens werd veroorzaakt. Dat ook de heidevennen 'man-made' zijn en onderdeel vormden van het historische cultuurlandschap, is pas recentelijk duidelijk geworden.

In dekzandlandschappen kunnen vennen ontstaan in laaggelegen gebieden met stagnerende drainage als de aanvoer van (grond- en hemel)water de afvoer overtreft. De waterstagnatie kan worden veroorzaakt door een hoge grondwaterspiegel of door een stagnerend (sedimentair) laagvlak in de stratigrafie van het bodemprofiel. Of een depressie ook werkelijk gaat vernatten, hangt in sterke mate af van de hoeveelheid water die wordt ontvangen uit het omringende infiltratiegebied. En die waterstroom wordt op zijn beurt sterk beïnvloed door het watergebruik (verdamping) van de vegetatie.

Bossen gebruiken veel water en het is inmiddels bekend dat de verdamping door bossen een verdrogende invloed kan hebben op de bodem. In de omgeving van Weert moest een aantal heidepercelen eerst worden gedraineerd voordat bos kon worden geplant. Nog altijd is deze begreppeling zichtbaar en nu kan men zich afvragen waartoe de greppels ooit dienden. De verdroging van deze greppels wordt niet verklaard door de veel genoemde tendens van grondwaterverlaging door waterwinning. De bossen gebruiken het water dat ooit de greppels vulde, hetgeen verdroging van de onderliggende bodem tot gevolg heeft.

Het palyno-ecologische onderzoek van de nabijgelegen dalbodemaafzettingen van de Kruispeel⁷ toonde aan dat er moerig materiaal werd afgezet in het Vroeg-Holoceen, voordat het atlantische bos tot ontwikkeling was gekomen en in het Laat-Holoceen, toen dit bos door menselijke invloed weer goeddeels was verdwenen. Open vegetaties, natuurlijk of cultureel, bevorderen de waterinfiltratie en veroorzaken vernatting in laagten. Het Midden-Holoceen ontbreekt in de veenafzetting. Het natuurlijke loofbos beperkt in die tijd de waterinfiltratie en de laagten verdrogen. De natuurlijke tendens van drassige bodems en vennen in het dekzandlandschap is onder alle omstandigheden verlanding. Vennen groeien dicht, drasplaatsen worden tot broekbossen. Vrijwel alle nu in het landschap zichtbare vennen zijn veroorzaakt door menselijke ingrepen. Vernatting van laaggelegen gebieden door ontbossing in de omgeving is een van die oorzaken, maar het ontstaan van vennen of plassen door turfsteken of door winning van zand en grind moet ook worden genoemd.

Profiel Weerter Bergen 1997 (WB'97)

Tijdens bodemonderzoek in de zomer van 1997 werd ten zuidoosten van de kruising van de Geuzendijk en de 'provinciegrens' een overstoven moerpodzol⁸ aangeboord. De locatie van deze bijzondere paleosol is ingetekend in figuur 2, de profieldoorsnede in figuur 3.

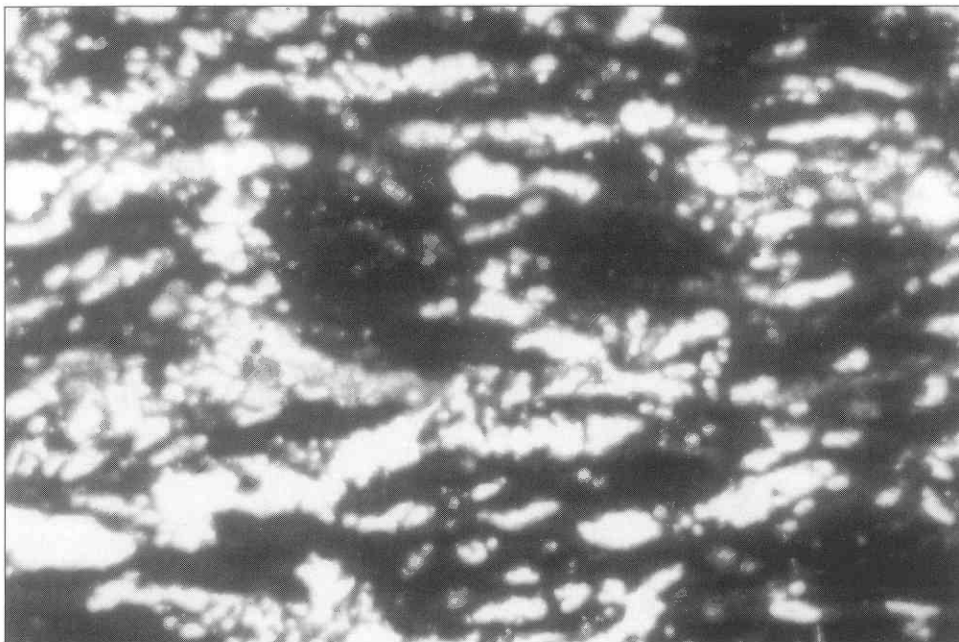
Het boorpunt ligt in een vlak, laaggelegen gebiedje, omgeven door (overwegend begroeide) stuifduinen. Alleen daar waar de vegetatie regelmatig wordt vernield door terreinwagens, zijn delen van de duinen onbegroeid. De vegetatie in de laagte bestaat uit Pijpenstrootje (bodembedekking ca 90 %) en Stekelvaren (bodembedekking ca 10%). De oostelijk gelegen landduinen zijn begroeid met Grove den (kroonbedekking ca 30 %) met een onderbegroeiing van Bochtige smele (grondbedekking ca 95%); de vegetatie op de westelijk gelegen duinen wordt sterk beïnvloed door instuivend zand en bestaat overwegend uit Buntgras (bodembedekking ca 70%). Het bodemprofiel werd beschreven tot 220 cm beneden maaiveld (tabel 1). Er werden monsters genomen met een interval van 2,5 cm voor pollenextracties. Van de top van de 2AE-, 3H- en 3A-horizont werden bovendien monsters genomen voor gefractioneerde koolstofafscheidingsen ten behoeve van C14-dateringen⁹. De resultaten van het pollenonderzoek zijn samengevat in figuur 3, de resultaten van het koolstofdateringsonderzoek in tabel 2. Van de 3H- en 3A-horizont werden ook slijpplaten gemaakt voor micromorfologisch onderzoek. De kenmerkende micromorfologische beelden worden weergegeven in de figuren 4 en 5.

TABEL 1: Profielbeschrijving WB'97

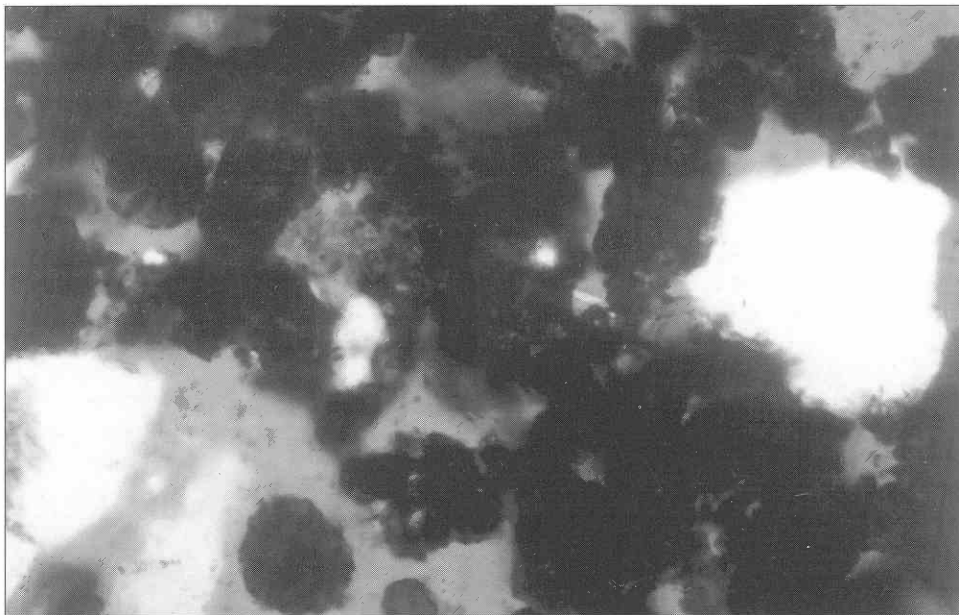
DIEPTE IN CM	HORIZONT	BESCHRIJVING
000 - 008	AE	humeus, donkergrijs fijn zand; sterk doorworteld. De humus ontstaat vooral door omzetting van afgestorven wortels van de grasplanten. Een groot deel van de zandkorrels in deze horizont is ontijzerd.
008 - 033	C	los, blond (fijn) stuifzand, waarin de sedimentaire gelaagdheid goed herkenbaar is. Alleen de bovenste 10 cm van deze horizont is nog doorworteld.
033 - 038	2AE	humeus, vrij compact, lichtgrijs fijn zand; vooral de bovenkant van deze horizont is humusrijk; naar beneden neemt het humusgehalte af en het aantal ontijzerde korrels zichtbaar toe.
038 - 062	2C1	los, blond (fijn) stuifzand, waarin de sedimentaire gelaagdheid goed herkenbaar is.
062 - 068	2C2	iets compact (fijn) stuifzand, afwisselend licht- en donkergrijze laagjes.
068 - 078	3H	zwarte, compacte moerige laag, opgebouwd uit sterk vergane organische resten.
078 - 084	3Ah	zwart, compact humeus fijn zand. De humus bevindt zich in de vorm van moderhumus tussen schone (ontijzerde) zandkorrels.
084 - 094	3E	grijs, los fijn zand. Het oppervlak van de zandkorrels is schoon (uitspoeling).
094 - 110	3Bhs	compact grijsbruin fijn zand. De korrels zijn gematteerd door huidjes (inspoeling).
110 - 160	3Cg	iets compact, fijn zand (dekzand). Afwisseling van licht grijsgele en lichtgrijze vlekken duidt op waterstagnatie (op 4Cg).
160 - (220)	4Cg	compact lemig zand (fluvio-glaciaal zand). Afwisseling van helder grijsgele en blauwgrijze vlekken duidt sterke (pseudo)gley.

TABEL 2: Koolstofdateringen van profiel WB'97

HERKOMST MONSTER	HUMINE FRACTIE	HUMUSZUUR FRACTIE
2AE (60-61 cm)	1150 ± 80	1165 ± 45
3H (93-94 cm)	1325 ± 50	1380 ± 30
3Ah (98-99 cm)	2095 ± 80	2290 ± 40



Figuur 4: Microfoto van humus in de 3H-horizont. De humus bestaat uit gestapelde aangetaste bladen, gedeeltelijk door micro-organismen omgezet in de (semi-terrestrische) strooisellaag. Opname met de Leitz microscoop, vergrotingsfactor 500.



Figuur 5: Microfoto van humus in de 3A-horizont. De humus bestaat uit aggregaten van ingedaalde excrementen van bodeminsecten die in de (terrestrische) strooisellaag bladafval consumeren. De aggregaten liggen in de open ruimte tussen de zandkorrels. Opname met de Leitz microscoop, vergrotingsfactor 500.

Het bestudeerde bodemprofiel (tabel 1) is geologisch opgebouwd uit vier afzettingen.

- Tussen 160 en 220 cm beneden maaiveld werd pleni-glaciale lemige zand aangeboord. Dit deel van het profiel toont sterke gleyverschijnselen. Geconstateerd kon worden dat vanaf de oppervlakte infiltrerend bodemwater stagneert op dit pakket lemig zand, waardoor die sterke verglying wordt verklaard (figuur 1).
- Daarop is de Formatie van Twente (dekzand) afgezet. Hierin is een moerpodzol ontstaan, een bodemtype met een duidelijke podzol-B horizont en een moerige A-horizont. Aanvankelijk ontwikkelde deze bodem zich tot een 'normale' humuspodzol. In de top van het dekzand ontstond een normale humeuze A-horizont (3Ah). Micromorfologische waarnemingen (figuur 5) tonen aan dat de organische stof in deze horizont bestaat uit de kenmerkende aggregaten van moderhumus, gelegen in de open ruimtes tussen de zandkorrels. Omstreeks 2100 jaar BP (ongeveer 150 jaar vC) kwam aan de ontwikkeling van deze horizont een einde. Tengevolge van de vernatting zou tot ongeveer 1350 BP (ongeveer 600 AD) op de bestaande 3A-horizont moerig materiaal worden afgezet, de 3H-horizont. Micromorfologische waarnemingen (figuur 4) tonen aan dat de organische stof in deze horizont bestaat uit een stapeling van sterk omgezet organisch litter, kenmerkend voor veraard moerig materiaal. Stratigrafisch komt de periode van veenvorming overeen met de afzetting van Kootwijk-1 (pre-middeleeuws stuifzand) elders in de omgeving.
- Kort na 1350 BP (600 AD) is de Formatie van Kootwijk -2 (vroeg-middeleeuws stuifzand) afgezet. De oudste stuifzandlaagjes zijn nog humeus (2C2-horizont). Dat kan betekenen dat het verstuivingsproces nog relatief rustig verliep, zodat de bodemvorming de accumulatie nog enigszins bij kon houden en dat er vooral sprake is van afzetting van materiaal dat afkomstig is uit geërodeerde 3A/E-horizonten in de omgeving. Daarna neemt de intensiteit van de verstuiving toe en wordt blond stuifzand (2C1) afgezet dat een diepere herkomst zal hebben dan alleen de 3A/E-horizonten. Na de afzetting van Kootwijk-2 volgt een landschappelijke stabiele fase waarin de micropodzol (2AE-horizont) kan worden gevormd.
- Kort na 1150 BP (ongeveer 800 AD) werd ten slotte de Formatie van Kootwijk-3 (laat/post-middeleeuws stuifzand) afgezet (C-horizont). Ook deze afzetting is inmiddels gestabiliseerd, getuige de ontwikkeling van de actuele micropodzol (AE-horizont).

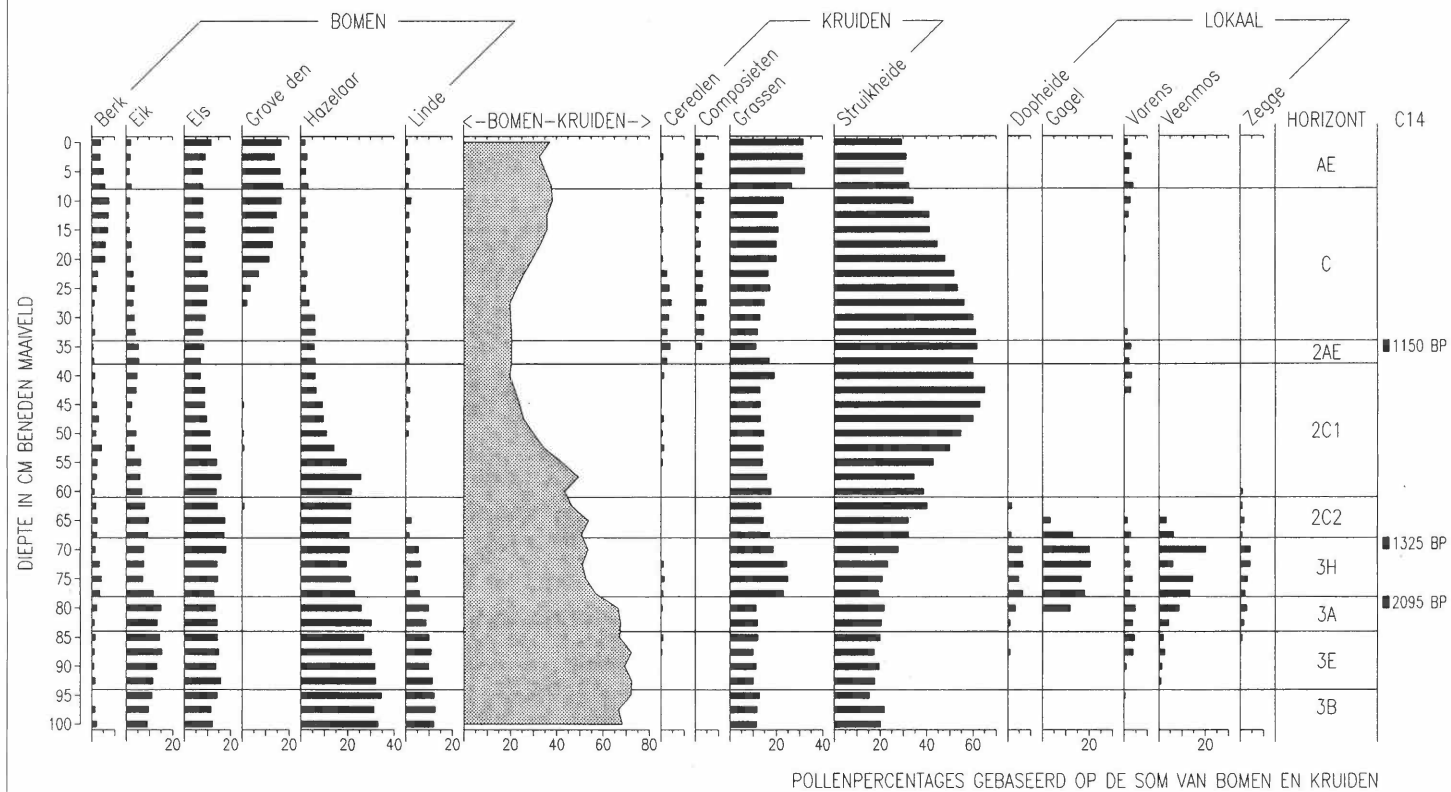
Profielanalyse WB'97

Hoewel de profielanalyse werd uitgevoerd om informatie te krijgen over het ontstaan en vergaan van het ven, is toch het gehele profiel met een interval van 2,5 cm bemonsterd voor pollenextracties. Tot 100 cm beneden maaiveld bleek de grond pollenhoudend. Dieper dan 100 cm bleken de monsters steriel¹⁰.

De opbouw van het pollenprofiel (figuur 6) komt in grote trekken overeen met het bestaande palyno-ecologische beeld van de ontwikkeling van de Weerter Bergen.

- In de Brons- en IJzertijd leidde de invloed van de mens altijd tot ontbossing en uitbreiding van de heide. Het aandeel van boomsoorten, vooral de Hazelaar, in pollenspectra is in deze tijden nog aanzienlijk te noemen. Vooral in de horizonten van podzolen, al voor de jaartelling begraven onder stuifzand, zijn pollenspectra, rijk aan Hazelaar, bewaard gebleven (in WB'97 de 3A-, 3E- en 3B-horizont).
- Voor de Middeleeuwen beginnen zijn er in het landschap al verstuivingen geweest op plaatsen, vermoedelijk kaal geworden door zwerflandbouw en resulterend in lokale stuifzandafzettingen van beperkte omvang (Kootwijk-1). De in de pollenspectra waargenomen Cerealen (doorgaans rogge) zijn daar een sterke aanwijzing voor. Op andere plaatsen resulteert de vergrote waterinfiltratie door ontbossingen in verdrassing of vernatting in de ontwikkeling van moerig materiaal (in WB'97 de 3H-horizont).

DIAGRAM WB'97: Een overstoven moerpodzol in de Weerter Bergen



Figuur 6: Profeldiagram WB'97.

- In de Middeleeuwen intensificeert het gebruik van de heide. Dit blijkt uit de afname van het boompollen en de toename van struikheide in de spectra. Te intensief gebruik leidt tot uitbreiding van zandverstuivingen. Op veel plaatsen in de omgeving vindt winderosie plaats van (erosiegevoelig) dekzand; op een aantal plaatsen waar de vegetatie beter beschermd wordt, in de regel in de depressies van het dekzandlandschap, komt stuifzand tot afzetting (Kootwijk-2; in WB'97 de 2C1- en 2C2-horizont). Na enkele eeuwen neemt de intensiteit van de verstuiving af en treedt bodemvorming op in de afzettingen (in WB'97 de 2AE-horizont). In deze relatief stabiele periode is vooral sprake van herstel van de heide, niet van bosherstel.
- Laat- en postmiddeleeuws intensiveren de zandverstuivingen opnieuw en wordt (buiten de erosiegebieden) de Kootwijk-3 afgezet waarvan de pollenspectra naast struikheide vooral ook grassen bevatten (in WB'97 de C-horizont). De kwaliteit van de heide gaat er, gezien de vergrassing, dus niet op vooruit. In de twintigste eeuw kwam er een einde aan het landgebruikssysteem dat zandverstuivingen veroorzaakte. Delen van de voormalige plaggenheide worden ontgonnen of bebost, vooral met Grove den. Andermaal kon bodemvorming gaan optreden (in WB'97 de AE-horizont), behalve op plaatsen waar door allerlei antropogene oorzaken de zandverstuivingen konden aanhouden.

Het bijzondere dat profiel WB'97 aan dit bestaande genetische overzicht kan toevoegen, is natuurlijk de sedimentaire (3H-horizont) en palyno-ecologische (lokale groep pollensoorten) weergave van het ontstaan en vergaan van een ven, van een ongeveer 800 jaar durende periode waarin het milieu op deze locatie semi-terrestrisch is geweest. Het bodemprofiel toont geen abrupte maar normale overgangen tussen de 3A-, 3H- en 2C2-horizont. Dat betekent dat eerst de vernatting en daarna de verdroging geleidelijk plaatsvond. Dat is ook herkenbaar in het pollendiagram, met name in de soorten die het ven-ecotoop kenmerken en zijn weergegeven in de groep 'lokaal'.

De informatie die het pollendiagram biedt kent echter enkele beperkingen.

- De procentuele scores van de verschillende soorten zijn niet representatief voor het aandeel in de (lokale) vegetatie. Vooral Gagel (windbestuiver) is door zijn grote stuifmeelproductie al snel oververtegenwoordigd.
- Enkele soorten die in het milieu van de heidevennen thuishoren, zoals Bies, produceren stuifmeelkorrels die moeilijker fossiliseren en daarom niet in de telling voor komen.
- Een belangrijke soort is buiten de lokale groep gelaten, het Pijpenstrootje. Deze is opgenomen in de verzamelcurve van de Grassen, die in de ecologie van het zandlandschap een uiterst belangrijke groep planten vormen¹¹. Droge, actief stuivende zanden raken begroeid met de pionier Buntgras dat wortelt in de minerale bodem. Op droge zandgronden onder bos groeit Bochtige smele, dat wortelt in de strooisellaag. Op natte, humusarme gronden groeit Pijpenstrootje, dat een meter diep in het zand kan wortelen; hoogwaterstanden kunnen de pollen van Pijpenstrootje evengoed overleven als een beperkte mate van zandinstuiving. Op stabiele natte moerige gronden groeit Wollegras. Dit is een typische indicator van een hoogveenmilieu. Vernatting onder meer eutrofe omstandigheden (door stikstofrijk regen- of grondwater) bevordert de ontwikkeling van riet. De ecologische kwaliteiten van de milieus waarin al deze grassen voorkomen mogen dan sterk verschillen, hun stuifmeelkorrels zijn helaas identiek en laten geen soorten specificatie toe. De enige groep grassen waarvan de stuifmeelkorrels zich wel onderscheiden van andere grassen, wordt gevormd door de Cerealen.

De karakterisering van de vernatting moet dus geschieden op grond van lokale (pollen)soorten als Dopheide, Gagel, Varen, Veenmos en Zegge. Van deze soorten wijst

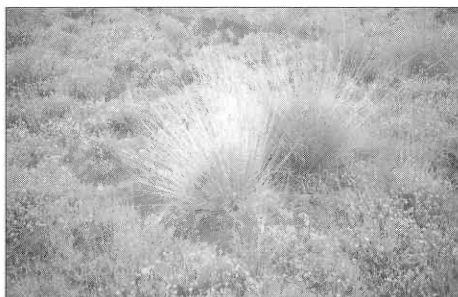
Gagel op een relatief vochtig milieu dat in de loop van het jaar niet sterk verdroogt. Het is bekend dat Gagel een enorme stuifmeelproducent is, zodat de pollenscores van deze plant een overschatting geven van de aanwezigheid van de soort in de vegetatie. Ook Veenmos is een soort die duidt op een redelijk vochtig milieu. Gagel en Veenmos scoren maximaal in de 3H. Dopheide en Zegge passen in een milieu dat (in ieder geval een deel van het jaar) matig verdroogt. Ook Pijpenstrootje voelt zich in zo'n milieu thuis. Nog sterkere verdroging leidt tot de opkomst van Stekelvaren, Struikheide en Bochtige smeie (tabel 3).

TABEL 3: Venranden en hun palynologische kensoorten

OMSCHRIJVING ECOTOOP	KENSOORTEN
niet verdroogde venranden	Gagel, Pijpenstrootje, Veenmos, Zegge
matig verdroogde venranden (figuur 7)	Pijpenstrootje, Dopheide, Zegge
sterk verdroogde venranden	Pijpenstrootje, Dopheide, Wollegras, Stekelvaren, Zegge, Struikheide, Bochtige smeie

Het is opvallend in het diagram dat het ontstaan en vergaan van de plasdrasfase alleen door deze lokale soorten wordt begeleid. De omgevingselementen weerspiegelen slechts de uitbreiding van de (struik)heide ten koste van het bos. Al die tijd is er rond het 'ven' kennelijk geen opkomst van berken of elzen. Een ontwikkelingstijd van 800 jaar zou toch genoeg moeten zijn voor de ontwikkeling van een broekbos. Er zijn enkele verklaringen mogelijk. De omvang van het drassige gebied was te beperkt en het lag mogelijk te ver verwijderd van potentiële zaadbronnen, of (waarschijnlijker) de vraat van zaailingen (wat mogelijk duidt op begrazingsinvloed) hield de opslag van bomen tegen, of (meest waarschijnlijk) het plasdrasmilieu is door relatief sterk fluctuerende grondwaterstanden nooit stabiel genoeg geweest om te verlanden tot een broekbos. Voor dit laatste argument pleit de opbouw van het pollendiagram. Er is in het plasdrastraject geen sprake van stratificatie in pollenzones die correleert met fasen van vernatting van de venrand (tabel 3), maar eerder van menging van de soorten die duiden op (seizoengebonden) vernatting (Gagel, Veenmos) en verdroging (Dopheide, Varen) binnen dezelfde ecotoop.

Ook nu is de laagte in het landschap hoofdzakelijk begroeid met Pijpenstrootje (90 %) en Stekelvaren (10 %), de combinatie die past bij 'sterk verdroogde venranden', ook al is er morfologisch geen sprake van een echt ven. Vooral in de winter kan de locatie verdrassen, in de zomer treedt verdroging op. Vanuit het zuidwesten vindt nog periodiek overstuiving plaats (figuur 8).



Figuur 7: Dopheide en Pijpenstrootje, een plantenassociatie die ooit aanwezig was in de laagte van WB'97.



Figuur 8: Overstuiving van de huidige met Pijpenstrootje begroeide laagte op locatie WB'97.

Rond de huidige vennen die elders in de Weerter Bergen worden aangetroffen, komen Gagel, Dopheide en Zegge nu nagenoeg niet meer voor, dit in tegenstelling tot heidevennen die wat verder weg liggen¹². Dit is mogelijk het gevolg van de belasting van het lokale milieu gedurende de afgelopen eeuw met zware metalen¹³.

Conclusie

Analyse van de overstoven moerpodzol toonde aan dat op de locatie WB'97 omstreeks 2100 BP (150 vC) een vernatting plaatsvond tengevolge van verhoogde waterinfiltratie in de omgeving door ontbossing. Uit de lokale (pollen)soorten kon worden vastgesteld dat er een ventype heeft bestaan dat in de zomer niet extreem verdroogde. Ongeveer 800 jaar later zou dit ven dichtstuiven door de intensivering van de zandverstuivingen in de omgeving en zouden de horizonten van de moerpodzol worden toegevoegd aan het aardkundig erfgoed van de Weerter Bergen. Ontstaan en vergaan van dit ven werden volstrekt antropogeen bepaald. De vegetatie van dit semi-terrestrisch paleo-ecotoop kende plantensoorten die momenteel nauwelijks voorkomen in de Weerter Bergen. Ook nu toont de locatie een vochtminnende vegetatie, maar door de sterke zomerverdroging komt het niet meer tot veenvorming.

Noten

1. Het geologisch profiel van de (omgeving van de) Weerter Bergen werd eerder beschreven in: J.M. van Mourik (1998); Het aardkundig erfgoed van de Weerterheide, de restanten van een laat-glaciaal moeras, in: Weert in woord en beeld. Jaarboek voor Weert 1999, 89-102.
2. De bodemecologische ontwikkelingen van de zandlandschappen worden beschreven in: Stichting voor Bodemkartering (1972); Bodemkaart van Nederland, Schaal 1:50.000, Blad 57-Oost (Valkenswaard) met toelichting. Uitgave Stiboka/Pudoc. Wageningen.
3. Deze 'bosontwikkeling' werd eerder beschreven in onder meer: J.M. van Mourik (1996); Fysische geografie van het Natuurgebied IJzeren Man, in: Weert in woord en beeld. Jaarboek voor Weert 1997, 135-152.
4. Dit thema staat in de aandacht van het hedendaags natuurbeheer en wordt uitgebreid behandeld in:
 - Stortelder, Hommel & De Waal (1998); Broekbossen (pp. 160-179). Boscossystemen van Nederland, deel 1. KNNV Uitgeverij Utrecht.
 - G. Londo ('1997); Natuurontwikkeling (pp. 163-168). Bos- en Natuurbeheer in Nederland, deel 6. Backhuys Publishers Leiden.
5. De landschapsgenese van de Weerter Bergen wordt beschreven in J. M. van Mourik (1988); Landschap in Beweging, ontwikkeling en bewoning van een stuifzandgebied in de Kempen (pp. 5-42). NGS deel 74, UvA/KNAG uitgave.
6. Een informatieve reeks kaarten die hiervoor kan worden geraadpleegd bestaat uit:
 - Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, kwartbladen Hammont/185-2 en Weert/206-1, opgenomen door Ferraris in de jaren 1771-1778;
 - Grote Historische Atlas van Nederland, schaal 1:50.000, deel 4, blad 100/101 Valkenswaard, Budel, Weert, opgenomen in de jaren 1838-1857. Uitgave Wolters-Noordhoff, 1990;
 - Historisch topografische kaart, Bonne projectie, schaal 1:25.000, blad 737 (Weert), opgenomen in 1898.
7. De resultaten van het onderzoek van de dalbodemaflettingen van de Kruispeel staan vermeld in: J.M. van Mourik (1992); Het ontstaan van de Tungeler Wallen, in: Weert in woord en beeld, Jaarboek voor Weert 1993, 88-102.
8. Een moerpodzol is een minerale bodem met een duidelijke podzol-B en een moerige A-horizont. Dit bodemtype wordt beschreven in: De Bakker & Schelling (1989); Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, p. 124. Staringcentrum, Wageningen. De bestudeerde moerpodzol is (in twee fasen) overstoven en derhalve bedekt door een zanddek, dikker dan 40 cm. Daarom staat de bestudeerde plek op de bodemkaart (blad 57 Oost, Valkenswaard) aangegeven als Duinvaaggrond.
9. De toegepaste methodiek voor koolstofdatering van humeuze grondmonsters wordt beschreven in: J.M. van Mourik (1988); Landschap in Beweging, ontwikkeling en bewoning van een stuifzandgebied in de Kempen (pp. 43-57). NGS deel 74, UvA/KNAG uitgave. Stuifmeelkorrels behoren tot de luminefractie. Daarom staan de dateringen van deze fractie vermeld in het profiel diagram. De leeftijden van de humine- en humuszuurfracties liggen dicht bij elkaar. Dit duidt op redelijk nauwkeurige ouderdomsinterpretaties. De luminefractie van de 3A-horizont is jong in vergelijking met de uitkomst van de humuszuurfractie van dezelfde horizont. Mogelijk komt dit door 'bijmenging' van gehumificeerde wortelresten die binnen konden dringen vanuit de 3H.