

# Zandverstuivingen en plaggenlandbouw; het bodemarchief van de Peelterbaan

---

J.M. van Mourik

---

## Inleiding

Op de geologische overzichtskaart (Atlas van Nederland, deel 13, p. 20) van Nederland is de verbreiding te zien van de Formatie van Kootwijk (Holocene stuifzandafzettingen). Op de geomorfologische overzichtskaart (Atlas van Nederland, deel 13, p. 21) komt de afzetting van de Formatie van Kootwijk tot uitdrukking in de legenda-eenheden 'landduinen met bijbehorende vlakten' (stuifzandlandschappen). Op de bodemkundige overzichtskaart van Nederland (Atlas van Nederland, deel 14, p. 14) is de Formatie van Kootwijk terug te vinden in de legenda-eenheid 'duinvaaggronden'.

De stuifzandlandschappen maken thans deel uit van het Nederlandse 'natuur'gebied. In feite gaat het om relictten van een historische milieuramp. Zandverstuivingen worden immers in verband gebracht met plaggenlandbouw. Een overbelasting van bos en hei door strooiselroof en afplagging veroorzaakte een dusdanige degradatie van de vegetatie dat de wind wat kreeg op het bodemmateriaal. De plaggenlandbouw op chemisch arme zandgronden in Noordwest-Europa heeft dan ook in de loop van de geschiedenis het karakter van het landschap ingrijpend veranderd.

Er is in een aantal stuifzandgebieden intensief fysisch-geografisch onderzoek verricht, gericht op de reconstructie van de landschapsgenese (Drenthe, Castel 1991; Veluwe, Koster 1978; Zuid-Nederland, Van Mourik 1987, 1988).

Een aantal vragen omtrent de ontwikkeling van de plaggenlandbouw en de begeleidende zandverstuivingen vereist nadere bestudering van het bodemarchief. Zo is het onduidelijk of plaggenlandbouw zich geleidelijk ontwikkelde uit oudere landbouwsystemen (brandcultuur, celtic fields) of als nieuw systeem werd geïntroduceerd. Het is ook onduidelijk op welk moment in de tijd de plaggenlandbouw ver-

schijnt. Dat plaggenlandbouw wordt begeleid door zandverstuivingen is algemeen geaccepteerd. Het is echter moeilijk vast te stellen wanneer deze vorm van milieu-aantasting begint. Het is ook onzeker of het gaat om een continu dan wel een intermitterend proces. Bovendien is het onduidelijk of zandverstuivingen alleen antropogeen worden veroorzaakt of dat ook klimatologische veranderingen hebben bijgedragen tot de landdegradatie.

Het bodemarchief bevat informatie die bijdraagt aan het oplossen van de gestelde problemen. In dit artikel wordt een voorbeeld behandeld van de profielanalyse van een polycyclische profiel (dat wil zeggen dat er verschillende fasen van sedimentatie en bodemvorming zijn te onderscheiden) in een stuifzandlandschap. In een tweede artikel, in een volgend nummer van dit tijdschrift, zal een analyse worden behandeld van een enkeerdgrond. Samen geven deze studies een goed inzicht in de problematiek van het genetisch onderzoek van zandverstuivingen en plaggenlandbouw. Het materiaal is een aanvulling op eerder gepubliceerde gegevens omtrent de ontwikkeling van het stuifzandgebied tussen Weert en Budel (Van Mourik, 1988).

## Het profiel Peelterbaan

In de zomer van 1988 werd langs de westzijde van de Peelterbaan een sloot gegraven. Over een traject van 200 m was toen een ontsluiting zichtbaar van een polycyclisch bodemprofiel, waarin meerdere overstuivingsfasen waren en waarin een groot aantal fossiele karresporen bewaard is gebleven (figuur 1).

De ontsluiting ligt op een landschappelijk interessant punt tussen de Boshoverheide en de oude akkercomplexen van Boshoven. Tussen de heide en de oude akkers ligt een weidegebied op natte, lemige gronden. Figuur 2 toont een fragment van de topografische kaart (1:25.000) van 1898. Een groot deel van de (voormalige) Weerter en Boshover Heide is



**Figuur 1.** Overzicht van een deel van de ontsluiting langs de Peelterbaan. De karresporen zijn herkenbaar als asymmetrische, wigvormige verstoringen van de bodemhorizonten in de formaties Kootwijk-1 en Twente. De bodemhorizonten in de Kootwijk-2 zijn nergens door karresporen verstoord. De sporen zijn dus gemaakt in de periode tussen 1100 en 770 BP. De asymmetrie wordt verklaard door de richting van de sporen in het horizontale vlak, zuidwest/noordoost. Daardoor ontstaan asymmetrische projecties van de karresporen in de zuid/noord lopende ontsluiting in de sloot.

dan al beplant met dennenbos. Figuur 3 toont een fragment van de bodemkaart (1:50.000) van hetzelfde gebied. De (voormalige) heide correleert met (afgeplagde) humuspodzolen en duinvaaggronden. Het weidegebied valt samen met de eenheid hydro-zandeerdgronden, de oude akkers zijn herkenbaar als enkeerdgronden.

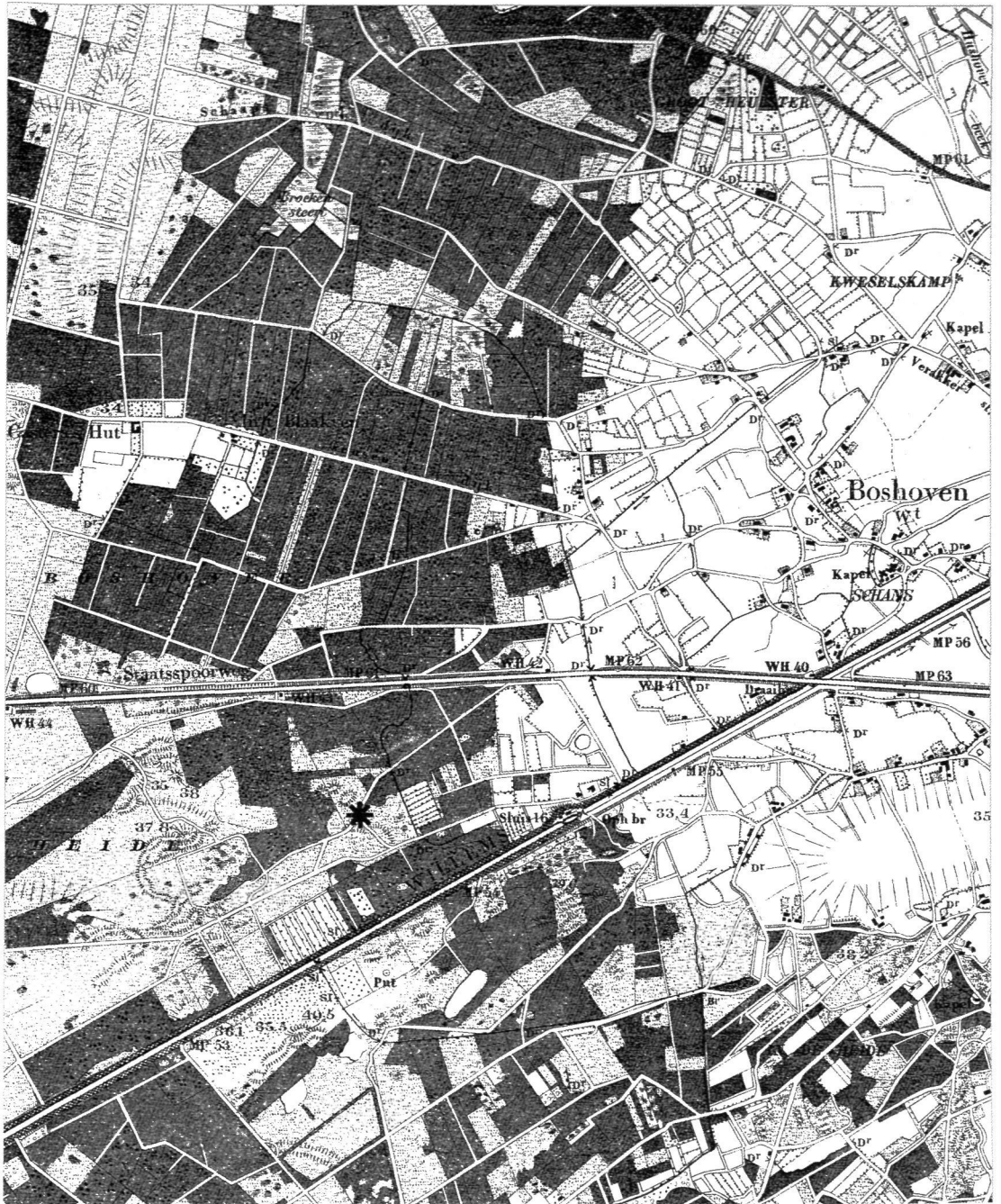
De plaggen werden waarschijnlijk met karren van de heide naar de boerderij gevoerd. Het meest zuidelijke deel van het vochtige weidegebied werd overgestoken, getuige de scherpe en diepe karresporen. Een sectie van de ontsluiting werd uitgekozen voor bemonstering (figuur 4).

### De profielanalyse

De resultaten van de pollenanalyses en de C14-dateringen zijn samengevat in figuur 5. De pollenextracties zijn uitgevoerd volgens de standaardprocedure, het diagram is geconstrueerd op basis van percentages van de totaal pollensommen (Moore & Webb, 1983).

In het profiel Peelterbaan zijn 4 accumulatiefasen (dus perioden waarin eolisch zand wordt afgezet) geregistreerd, afgewisseld met 4 fasen waarin bodemvorming kon plaats vinden (en dus geen verstuivingen optraden).

In iedere accumulatie (met uitzondering van de formatie van Twente) kan gelijktijdig



Figuur 2. Fragment van de topografische kaart no. 737, Weert. Verkend in 1898. Bron: Kaartencollectie van de Universiteitsbibliotheek van de Universiteit van Amsterdam. De lokatie van het profiel Peelterbaan is aangegeven met het symbool \*.

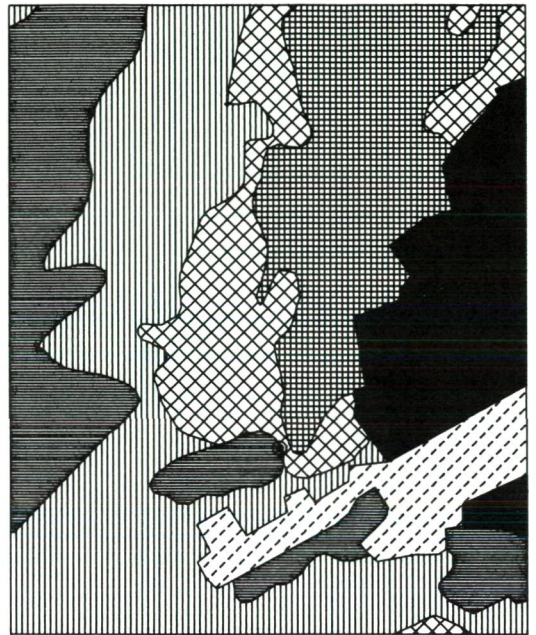


met het sediment pollen zijn afgezet. Dit wordt sin-sedimentair pollen genoemd. Kenmerkend voor sin-sedimentaire pollenzones zijn relatief lage, constante pollendichtheden (in figuur 5 weergegeven als Log D; de logaritme van het aantal stuifmeelkorrels per ml sediment). Bodemvorming gaat gepaard met infiltratie van pollen vanuit de vegetatielaag het bodemprofiel in (Van Mourik et al, 1988). Dit wordt post-sedimentair pollen genoemd. Kenmerkend voor post-sedimentaire pollenzones zijn hoge pollendichtheden in de top van het bodemprofiel en een snelle afname van de dichtheid met toenemende diepte.

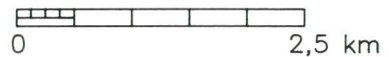
*De formatie van Twente.*

Deze formatie dateert uit het Laat-Glaciaal. Omdat er toen geen sprake was van een begroeiing, is dit dekzand in beginsel pollenrijk afgezet. In de loop van het Holoceen is onder landschappelijk stabiele omstandigheden bodemvorming opgetreden. Het bodemprofiel dat in de ontsluiting bewaard is gebleven, toont de kenmerken van een veldpodzol (horizontsequentie 4A-4E-4Bh-4Cg). In dit profiel infiltreerde pollen. De oudste spectra (zone S1.1) worden gekenmerkt door hoge percentages *Corylus* (hazelaar). In de jongere spectra (zone S1.2) neemt het aandeel van de kruiden toe, vooral van de Ericaceae (heide) en neemt het aandeel van het boompollen, vooral *Corylus*, af. De eerste cultuurindicatoren als *Cerealia* (granen) en *Plantago* (weegbree) verschijnen in de spectra. Op grond van de ouderdom van het organisch materiaal uit de top van de 4A-horizont kan worden vastgesteld dat de veldpodzol overstoven is kort na 1555 jaar BP (ca. 400 AD).

Uit andere profielanalyses uit de omgeving (Groenman-Van Waateringe, 1988; Van Mourik, 1988) is bekend dat de ‘*Corylus*-val’ (een duidelijke afname van de betekenis van de hazelaar in de pollenneerslag en dus in de vegetatie), waarneembaar in zone S1.2, plaats vindt in de periode tussen 3000 en 2000 BP. In de



- Enkeerdgronden
- ▨ Podzolgronden
- ▩ Poldervaaggronden
- ▤ Goor- en beekerdgronden
- Profiellocatie
- ▣ Nederzetting
- ▧ Duinvaaggronden
- ▦ Veengronden



**Figuur 3. Bodems in de omgeving van profiel Peelterbaan. Gebaseerd op de Bodemkaart 1:50.000, Valkenswaard-Oost.**

Bronstijd en de Vroege IJzertijd wordt de ontbossing van het gebied al in belangrijke mate gerealiseerd. In zone S1.2 is deze ontwikkeling goed geregistreerd.

*De formatie van Kootwijk-1.*

Tot deze formatie worden in de regio de pre-middeleeuwse stuifzandaccumulaties gere-

kend. Deze afzettingen zijn ruimtelijk beperkt in omvang en komen voor op de 'hellingen' tussen de hogere gronden en de beekdalen. Ze zijn vermoedelijk geassocieerd met verstuivingen van kleine akkercomplexen (brandcultuur) van de toenmalige bewoners van het gebied.

De spreiding van deze oude stuifzanden in de tijd is relatief groot. Ten opzichte van andere vondsten (Van Mourik, 1988; profiel Defensiedijk omstreeks 3000 BP; Tungeler Wallen omstreeks 2000 BP) is de Kootwijk-1 in het profiel Peelterbaan relatief laat afgezet.

De syn-sedimentaire zone A1 wordt gekenmerkt door lage pollendichtheden en relatief hoge percentages Gramineae (grassen). De post-sedimentaire zone S2 wordt gekenmerkt



Figuur 4. Overzicht van het voor analyse bemonsterde deel van de ontsluiting (rechts van de steel van de spade).

door hoge pollendichtheden en hoge percentages Ericaceae. Kort na 1100 BP (ca. 850 AD) wordt het bodemprofiel in de Kootwijk-1 overstoven. Uit andere profielanalyses is bekend dat in de periode tussen 1300 en 900 BP omvangrijke verstuivingen plaatsvinden in de regio.

Tussen 1555 en 1100 BP vinden dus achtereenvolgens twee processen plaats. Eerst wordt er (gelaagd) sediment afgezet onder instabiele landschappelijke condities, daarna vindt bodemvorming plaats onder stabiele landschappelijke condities. Uit de gegevens kunnen geen uitspraken worden gedaan over de duur van de instabiele en stabiele periode. De intensieve podzolering (getuige de dikte van de 3E-horizont) doet vermoeden dat de periode van afzetting relatief kort, die van bodemvorming lang heeft geduurd.

*De formatie van Kootwijk-2.*

Tot deze formatie worden de middeleeuwse stuifzandafzettingen gerekend. Tussen 1100 en 770 BP voltrekt zich opnieuw een cyclus van sedimentatie en bodemvorming die wat betreft de pollenanalytische kenmerken sterk overeenkomt met de vorige. Gelet op de intensiteit

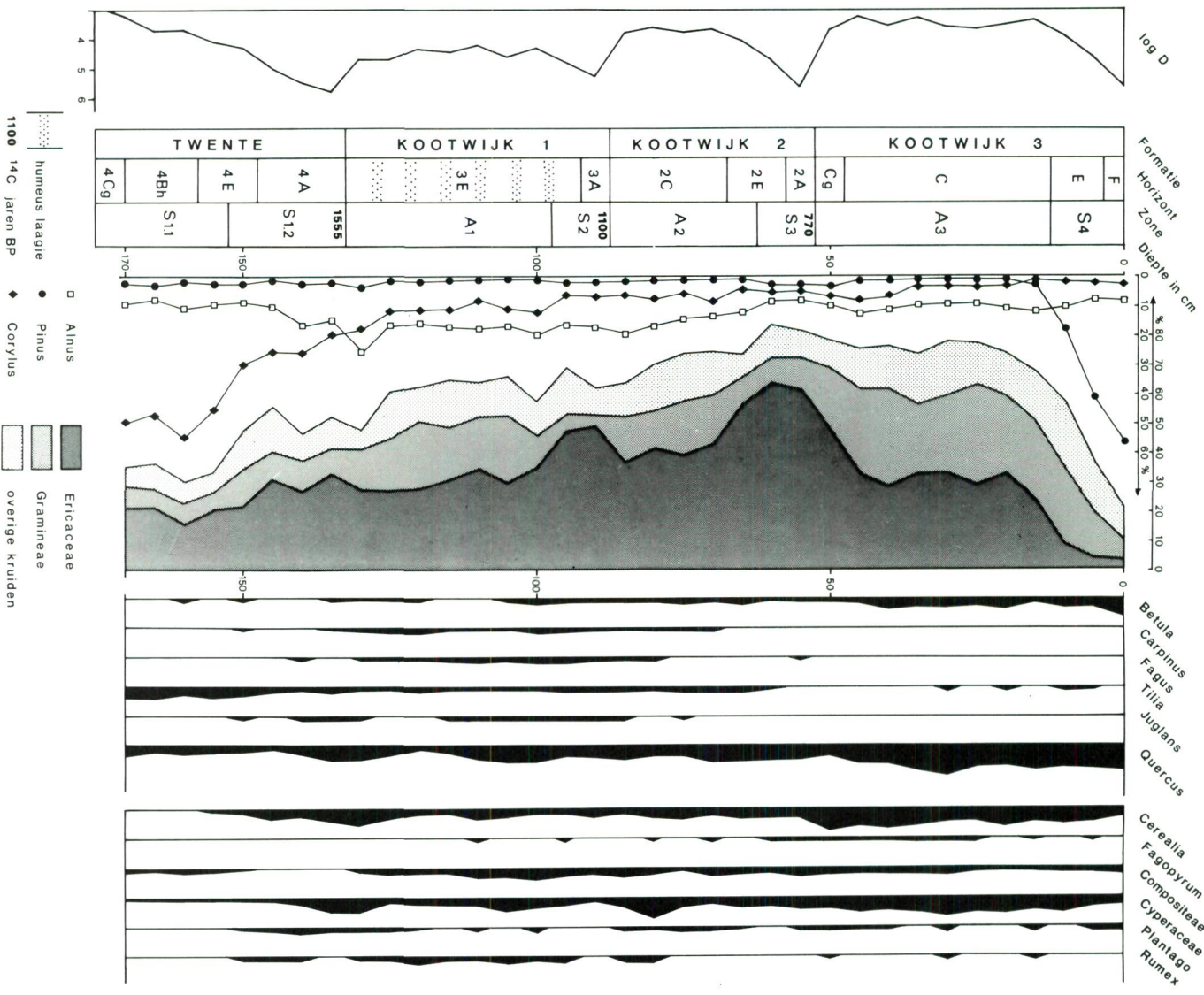
Figuur 5. Pollendiagram Peelterbaan. Pollendichtheden zijn weergegeven als logaritmen van het aantal pollenkorrels per ml sediment. De codes voor de bodemhorizonten zijn conform het systeem voor bodemclassificatie.

De pollenzones die een reflectie zijn van een stabiele periode met bodemvorming zijn aangeduid met het symbool S, zones die een reflectie zijn van een instabiele periode met zandaccumulatie zijn aangeduid met het symbool A.

De koolstof dateringen zijn uitgevoerd in het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Rijks Universiteit Groningen. Als uitgangsmateriaal is huminezuur fractie van de organische stof gebruikt. Meetgegevens:

monstercode	diepte	14C jaren BP
GrN-17642	135 cm	1555 ± 65
GrN-17643	90 cm	1100 ± 65
GrN-17644	55 cm	770 ± 110

Pollendiagram Peelterbaan





van de bodemvorming (horizont-sequentie 2A-2E-2C; een dergelijke sequentie wordt aangeduid met de informele naam micropodzol) lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat de instabiele periode langer, de stabiele periode korter heeft geduurd.

### *De formatie van Kootwijk-3.*

Tot deze formatie worden de post-middeleeuwse stuifzanden gerekend. Andere profielanalyses uit de regio tonen aan dat de intensiteit van de verstuivingen omstreeks 400 BP (ca. 1550 AD) toeneemt. In het profiel Peelterbaan begint de afzetting van Kootwijk-3 na 770 BP, dus relatief vroeg.

De polleninhoud van de sedimentaire fase (zone A3) toont een sterke teruggang van de Ericaceae en een opkomst van de Gramineae. De post-sedimentaire zone S4 weerspiegelt de ontwikkeling van het dennenbos, aangeplant in het begin van deze eeuw. Tot de bosaanplant was het terrein ter plaatse nog actief stuivend, zoals is waar te nemen in figuur 2.

## Conclusies

De ontbossing van het landschap en de ontwikkeling van de heide begint in de prehistorische tijd. Heidevelden waren dus in beginsel aanwezig voor de introductie van de plaggenlandbouw. Ontbossing van het landschap veroorzaakt verandering in de waterhuishouding. Immers, bosesystemen gebruiken veel water. Ontbossing leidt tot relatieve verdroging van de hogere gronden. Meer grondwater bereikt de laaggelegen terreinen (zoals beekdalen) die daardoor vernatten. Pollen van vochtminnende soorten als Cyperaceae (Cypergrassen) zijn in geringe mate aanwezig in Zone S1. In de stuifzandafzettingen zijn deze percentages aanzienlijk hoger. Dit is vermoedelijk de reflectie van de vernatting van het beekdal ten gevolge van de ontbossing.

Zandverstuivingen zijn in de tijd discontinu. Dit blijkt uit de analyse van polycyclische

bodemprofielen zoals Peelterbaan, waarin een aantal cycli van sedimentatie en bodemvorming is vastgelegd. Er komen incidentele pre-middeleeuwse verstuivingen voor met een grote spreiding in de tijd (Kootwijk-1). De instabiliteit was nooit van lange duur, getuige de bodemontwikkeling die daarna in deze afzettingen kon plaatsvinden.

Tussen 1300 en 900 BP neemt de betekenis van winderosie sterk toe en ontstaan omvangrijke verstuivingen (Kootwijk-2). De late middeleeuwen worden gekenmerkt door toenemende landschappelijke stabiliteit, weerspiegeld in bodemvorming. Het is niet duidelijk of de stabilisatie samenhangt met extensivering van de landbouw of beter beheer van de heide. Daarna neemt de instabiliteit weer toe en krijgen de zandverstuivingen hun maximale uitbreiding (Kootwijk-3).

Het diagram Peelterbaan toont aan dat de oorzaak van de verstuivingen vooral antropogeen is. Er zijn geen pollenanalytische indicaties dat klimatologisch invloeden oorzaak zijn van verdroging of vernatting ter verklaring van instabiliteit en stabiliteit. Hetzelfde geldt voor andere bestudeerde profielen die informatie kunnen verschaffen op dit terrein (Zuid-Nederland, Veluwe, Drenthe). De resultaten van deze onderzoeken tonen aan dat verstuivingen wel geconcentreerd zijn in bepaalde perioden, maar het moment waarop plaatselijk de verstuiving begint loopt binnen die perioden sterk uiteen. Lokale antropogene invloed lijkt dus van doorslaggevende betekenis voor het ontstaan van verstuivingen.

De Kootwijk-1 afzettingen kunnen op grond van hun ruimtelijke spreiding vermoedelijk worden geassocieerd met brandcultuur, Kootwijk-2 en -3 afzettingen met plaggenlandbouw. Dat betekent wel dat de plaggenlandbouw in de vroege middeleeuwen al in een ver ontwikkeld stadium verkeerde. Opvallend in diagram Peelterbaan is de aanwezigheid van *Fagopyrum* (boekweit) in spectra van de Kootwijk-1 en -2. In enkele andere profielen uit de regio is

dit ook waargenomen (Van Mourik, 1988). Een indicatie dat *Fagopyrum* mogelijk al voor de veertiende eeuw een grotere betekenis heeft gehad als cultuurgewas dan tot nu toe wordt aangenomen.

**Sand drifting and plaggen agriculture; analysis of a polycyclic soil profile**

During the Holocene, sand drifting contributed to the landscape development in sandy area's. Sand drifting can be caused by climatic change or by human activity in the landscape. Plaggen agriculture may be responsible for the degradation of forest and heath, resulting in sanddrifting.

Polycyclic soil profiles on accumulation sites show a sequence of sand accumulations with post-sedimentary developed soils, referring to periods without sand drifting. Peelterbaan is an example of such a profile. The diagram shows that the transition from forest to heath was realized before 1555 BP. Accumulation of drift sand seems to be a discontinuous process. There is no pollen analytical evidence for climatic influence. So sand drifting is closely related to human degradation of the heath. However, degradation of the forest and deposition of Kootwijk-1 precede the introduction of the plaggen agriculture. The deposition of Kootwijk-2 and Kootwijk-3 probably is associated with periods of intensive use of organic fertilisers, alternating with periods of less intensive use, resulting in a stable landscape system.

**Literatuur**

---

- ATLAS VAN NEDERLAND, deel 13, Geologie (1985). Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland, Staatsuitgeverij, Den Haag.
- ATLAS VAN NEDERLAND, deel 14, Bodem (1987). Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland, Staatsuitgeverij, Den Haag.
- CASTEL, I.I.Y (1991). Late Holocene eolian drift sands in Drenthe [The Netherlands] (diss). Amsterdam, Nederlandse Geografische Studies 133.
- GROENMAN-VAN WAATERINGE, W. (1988). Palynologisch onderzoek van het Urneveld te Weert. In: J.M. van Mourik (red.), *Landschap in beweging*. Amsterdam, Nederlandse Geografische Studies 74, pp. 139-156.
- KOSTER, E. A. (1978). De stuifzanden van de Veluwe (diss). Publikaties van het Fysisch Geografisch en Bodemkundig Laboratorium 27, Amsterdam.
- MOORE, P.D., & J.A. WEBB (1978). An illustrated guide to pollen analyses. Hodder and Stoughton, London.
- MOURIK, J.M. van (1987). Laatglaciaal veen en holocene stuifzand bij de Peelbreuk tussen Nistelrode en Uden. In: *Geografisch Tijdschrift*, XXI-5, pp. 421-436.
- MOURIK, J.M. van (1988). De ontwikkeling van een stuifzandgebied. In: J.M. van Mourik (red.), *Landschap in beweging*. Amsterdam, Nederlandse Geografische Studies 74, pp. 5-42.
- MOURIK, J.M. van, P.E. WARTENBERGH, W.G. MOOK & H.J. STREURMAN (1988). Absolute datering van humeuze horizonten in paleosolen. In: J.M. van Mourik (red.), *Landschap in beweging*. Amsterdam, Nederlandse Geografische Studies 74, pp. 43-57.