

An other manner consists of „gauging” with the radiocarbon dating-method.

At present we have at our disposal, thanks to the dating by Prof. Dr. Hl. de Vries (Groningen), two radiocarbon „gauged” pollen- and sporesdiagrams of the Vriezenveen area (province of Overijssel), one from a layer of young Sphagnum-peat, the other from a stratum of partly young Sphagnum-peat and partly older peat.

In seven palynologically or stratigraphically typical places samples were taken for radiocarbon dating.

Concluding from the results of the analyses, it may be presumed that on this locality

- a. the „Grenzhorizont” has been formed about 3500 years ago;
- b. the subboreal-subatlantic boundary is lying nearly 25 cm above the „Grenzhorizont”, at the ascent of the Fagus-line ( $2520 \pm 100$  years);
- c. there exists only a small difference in time (probably not exceeding 165 years) between the formation of the uppermost centimeters of the old Sphagnum-peat and the undermost centimeters of the young Sphagnum-peat;
- d. consequently, a millenary period of stagnancy is altogether out of the question;
- e. the peat-growth per century can be computed: almost 3 cm of old Sphagnum-peat and largely 6 cm of young Sphagnum-peat, letting alone the possibility of compaction.

## DE OUDERDOMSBEPALING VAN EEN PROFIEL MET VERSCHILLENDE VEENLAGEN IN WESTFRIESLAND VOLGENS DE $^{14}\text{C}$ -METHODE

*Radio-carbon dating of a profile with different peat layers in West-Friesland*

door/by

**Ir. L. J. Pons**

In Westfriesland en in de onmiddellijke omgeving daarvan bevindt zich een aantal mariene afzettingen op elkaar die op vele plaatsen gescheiden zijn door dunne veenlenzen. Het ontbreken van veenlagen van enigszins grotere dikte maakt het onmogelijk doorlopende pollendiagrammen samen te stellen. De juiste ouderdomsbepaling van deze veenlaagjes, en daarmee van de mariene afzettingen, waartussen ze voorkomen, is dan ook zeer moeilijk. Bij de ouderdomsbepaling van de veenlaagjes in de bovenste lagen van de oude zeelei in de Wieringermeer (beschreven door Zuur, 1936) stuitte Florschütz (1933) reeds op deze moeilijkheid.

Voor het uiteenrafelen van de ontstaansgeschiedenis van Westfriesland en omgeving was het dus noodzakelijk de ouderdom van een aantal van deze veenlagen met behulp van de  $^{14}\text{C}$ -methode vast te stellen. Hiertoe werd een profiel uitgezocht waarin zoveel mogelijk verschillende afzettingen voorkwamen, gescheiden door goed ontwikkelde veenlagen. Het profiel, dat tezamen met Ir. P. J. Ente werd bemonsterd, is gelegen in de omgeving van

Hoorn direct ten zuidwesten van Hauwert. Dit profiel „Hauwert-Zwaagdijk” werd palynologisch bewerkt door Prof. Dr. F. Florschütz, terwijl de <sup>14</sup>C-ouderdomsbepaling werd uitgevoerd door Prof. Dr. Hl. de Vries in Groningen.

Het profiel was in het kort als volgt opgebouwd (zie ook fig. 1) (alle cijfers zijn cm beneden maaiveld; het maaiveld zelf ligt op ongeveer 1,80 m - N.A.P.):

- 0- 40 Humeuze zavel, geleidelijk overgaande in:
- 40-110 Zavel tot slibhoudend fijn zand, kalkrijk, afgewisseld met dünnere en dikkere lagen kalkrijke klei;
- 110-135 Zware, vette, kalkrijke klei met wat rietstengels. In de onderste zone gesloten schelpen, o.a. grote *Cardium edule*. Overgang naar volgende laag scherp via een onregelmatig erosievlak;
- 135-150 Zwart rietveen, vrij sterk samengeperst;
- 150-160 Kleiige bagger (kleigyttja);
- 160-310 Zware, vette klei tot 200 cm, daarna kalkrijke zavel- en zandlagen, geleidelijk overgaande in:
- 310-335 Zware, baggerachtige klei met enkele gesloten schelpen (o.a. *Cardium edule*, *Scrobicularia plana*) via een erosievlak plotseling overgaande in:
- 335-345 Zeggerietveen, sterk samengeperst, onderin geleidelijk overgaande in:
- 345-365 Zware, niet kalkhoudende, riethoudende klei, geleidelijk overgaande in:
- 365-395 Riethoudend zeggeveen, sterk samengeperst, via een dunne overgangszone overgaande in:
- 395-enz. Zware, stevige, brokkelige, zeer kalkrijke klei, typisch „blauw” van kleur.

Het scherpe onregelmatige erosievlak bij 135 cm beneden maaiveld wijst erop, dat hier het bovenste deel van het veenpakket verdwenen is. Hetzelfde verschijnsel doet zich voor op een diepte van 335 cm, zodat ook hier het bovenste deel van het oorspronkelijke veenpakket verloren is gegaan. Op 370 cm diepte vinden we eveneens een kleiige baggerlaag vrij scherp liggend op veen, zodat ook hier de gedachte aan een erosie van het bovenste deel van het veenpakket tussen 370 cm en 395 cm opkomt.

Figuur 1 geeft ook het pollendiagram weer, dat door Florschütz werd samengesteld. Florschütz neemt (in zijn brief van 23 december 1955) voor het traject van 405-325 cm, op grond van de combinatie van een tussen 1 en 6% schommelende *Ulmus*lijn, een tussen 1 en 8% liggende *Tiliacurve*, plaatselijke *Fraxinus*percentages van 1-5% en het zo goed als ontbreken van *Fagus* aan, dat deze laag Atlantisch van ouderdom is.

Het profieldeel van 170-130 cm vertoont een continue *Fraxinus* curve van 1-6%, zeer lage *Ulmus* en *Tiliapercentages* (hoogstens 3%), terwijl de *Corylus*lijn een neiging tot stijgen heeft. [Dit profieldeel plaatst Florschütz dan ook in het Subboreaal.

Uit het profiel werd van een viertal monsters de ouderdom bepaald volgens de <sup>14</sup>C-methode. Wij geven hieronder een korte beschrijving van de monsters en de resultaten van de ouderdomsbepaling (zie ook fig. 1). De tussen haakjes geplaatste cijfers met aanduiding GRO. zijn de nummers van het Laboratorium van Prof. Dr. Hl. de Vries in Groningen waar de monsters onderzocht werden. Het aantal jaren achter de plusminus-teken geeft de

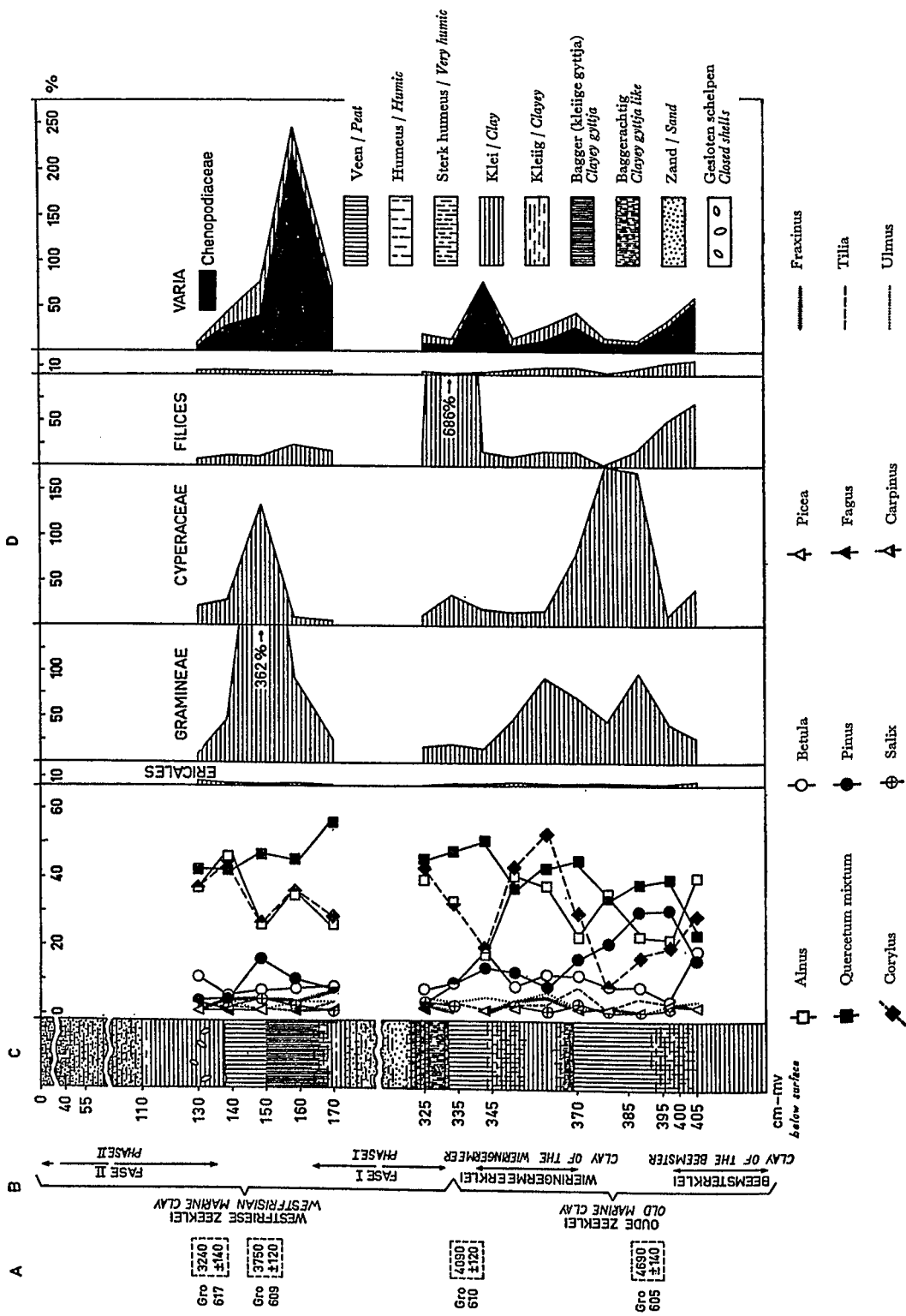


Fig. 1. Profiel / Profile Hauwert-Zwaagdijk.

grootte aan van een eventuele statistische fout waarmede rekening moet worden gehouden. De foutengrenzen zijn aangegeven overeenkomstig het gebruik bij de ouderdomsbepalingen in de kernfysica. De spreiding is de zogenaamde standaardafwijking. De kans is nog 30 %, dat de afwijking buiten deze grenzen ligt en is circa 6 %, dat zij het dubbele of meer bedraagt.

1. 385–395 cm – mv. Onderste deel van de sterk samengedrukte riethoudende zeggeveenlaag van 365–395 cm diepte (GRO. 605): Ouderdom:  $4690 \pm 140$  jaar.
2. 335–345 cm – mv. Sterk samengeperste zeggerietveenlaag. (GRO. 610): Ouderdom:  $4090 \pm 120$  jaar.
3. 145–155 cm – mv. Onderste deel van het rietveen van 135–150 cm diepte en bovenste deel van de kleiige bagger van 150–160 cm diepte. (GRO. 609): Ouderdom:  $3750 \pm 120$  jaar.
4. 130–135 – mv. Gesloten schelpen uit de onderste laag van de vette, zware klei van 110–135 cm diepte. (GRO. 617): Ouderdom:  $3240 \pm 140$  jaar.

Wanneer wij nu het profiel vergelijken met de in andere delen van Nederland voorkomende zeekleiafzettingen, dan kunnen we het volgende zeggen (zie fig. 1).

De sedimenten van 345 cm en dieper komen overeen met wat elders oude zeeklei wordt genoemd. De afzetting hiervan eindigde volgens onze gegevens kort vóór 2135 ( $\pm 120$ ) v. Chr., hetgeen iets jonger is dan hetgeen o.a. door Benne-  
ma (1954) voor het einde van de oude zeekleiafzetting wordt aangenomen.

In de oude zeeklei komt een aantal fasen voor. Zuur (1936) beschrijft het voorkomen van een veenlaagje in de bovenste oude zeekleilagen van de Wieringermeer. In het zuidoostelijk deel komen zelfs twee veenlaagjes voor op een afstand van maximaal  $\pm 50$  cm boven elkaar. De kleilaag, ingeklemd tussen deze twee veenlaagjes in het zuiden van de Wieringermeer en boven het veenlaagje in het centrum, is gebleken dezelfde te zijn als de kleilaag in ons profiel „Hauwert-Zwaagdijk” van 370–345 cm-mv. We duiden deze klei verder aan met: „Wieringermeer-klei” (zie fig. 1). De afzetting van deze kleilaag moet kort voor 2135 ( $\pm 120$ ) v. Chr. plaats gehad hebben, zodat we de ouderdom van deze kleilaag ongeveer gelijk mogen stellen met die van de bovenkant van de oude zeeklei in het centrum van Nederland.

De klei beneden 400 cm-mv. stelt dan een oudere fase van de oude zeeklei voor en is gebleken overeen te komen met de oude zeeklei uit de droogmakerijen in Noord-Holland ten noorden van het IJ. Zij wordt door ons verder „Beemster-klei” genoemd. De afzetting van deze fase van de oude zeeklei was op grond van monster GRO. 605 kort voor 2735 ( $\pm 140$ ) v. Chr. voltooid.

De sedimenten boven 335 cm-mv. werden door Du Burck, Ente en Pons (1956) „Westfriese zeeklei” genoemd. Hun afzetting was voltooid omstreeks 1000 v. Chr. gezien het voorkomen van grafheuvels en andere archeologica uit die tijd (Wiese, 1956).

Ook dit zeekleipakket is weer in twee fasen afgezet, gescheiden door een veenlaag, in ons profiel de veenlaag van 135–150 cm-mv. De oudere fase („Westfriese zeeklei” fase I) was blijkens de ouderdomsbepaling van het monster GRO. 609 kort voor 1795 ( $\pm 120$ ) v. Chr. voltooid.

De jongere fase („Westfriese zeeklei” fase II) was volgens de  $^{14}\text{C}$ -ouderdomsbepaling (GRO. 617) omstreeks 1285 ( $\pm 140$ ) v. Chr. bij Hauwert doorgedrongen, had daar toen een deel van het veenpakket reeds opgeruimd en zette daar omstreeks genoemde tijd de eerste kleiige sedimenten

af. Naar ons idee dient deze laatste fase van de Westfriesee zeeklei, die ook vooral in het zuiden en oosten van Westfriesland sterk ontwikkeld is, gecorreleerd te worden met de door Wiggers (1955) beschreven gedateerde *Cardium*-transgressie in het N.O.P.-gebied die volgens de <sup>14</sup>C-ouderdomsbepaling omstreeks 1550 v. Chr. bij Urk begon en zich bij Schokland omstreeks 1360 v. Chr. deed gevoelen.

Wanneer wij de resultaten van het onderzoek naar de ouderdom van sedimenten met de <sup>14</sup>C-methode vergelijken met ouderdomsbepalingen volgens andere methoden, dan lijkt deze methode bruikbaar en betrouwbaar. In ons geval bevestigen de uitkomsten fraai de resultaten van enerzijds het palynologisch onderzoek en anderzijds die van het archeologisch onderzoek. Tevens bestaat er een goede overeenstemming met de ouderdom van elders in het land optredende verschijnselen.

### Summary

In the environments of Hoorn (Westfriesland in the province of North-Holland) directly to the south-west of the village of Hauwert a characteristic soil profile was studied. This profile, henceforth called „Hauwert-Zwaagdijk”, exists of a number of marine clay deposits separated by peat layers at depths of 135 cm and 370 cm below surface. These peat layers are looked upon as remainders of peat formed in regression periods.

By means of the <sup>14</sup>C-method age determinations were carried out of samples taken at depths of respectively 385–395 cm, 335–345 cm, 145–155 cm and 130–135 cm below surface.

Between 345–370 cm below surface the so-called „Wieringermeer” clay occurs. This clay deposit is of the same age as the upperside of the „old marine clay”. Sedimentation of this clay finished shortly before 2135 ( $\pm$  120) B.C. An older phase of the „Old marine clay” lies beneath 400 cm below surface and concurs with the so-called „Beemster” clay from the reclaimed lake bottoms. Its sedimentation was completed shortly before 2735 ( $\pm$  140) B.C.

Above 335 cm below surface one finds the „Westfrisian marine clay”. The sedimentation of the older phase of this deposit was finished in 1795 ( $\pm$  120) B.C. and the younger one in 1285 ( $\pm$  140) B.C. The latter can be correlated with the *Cardium* transgression in the Noordoostpolder area (Urk 1550 B.C.; Schokland 1360 B.C.).

From a palynological point of view the lower part, between 405–335 cm below surface, belongs to the Atlanticum and the upper part, between 170–130 cm below surface, to the Subboreal.

Afgesloten januari 1956.

### LITERATUUR/LITERATURE

- Bennema, J., 1954: Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied. Diss. Wageningen. Herdrukt in Boor en Spade VII: 1–96.
- Burck, P. du, P. J. Ente en L. J. Pons, 1956: Het zeekleigebied van Westfriesland. T. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73: 140–151.
- Florschütz, F., 1933: Resumé van de op 29 Juli 1933 voor de Subcommissie van Advies voor de proefpolder bij Andijk gehouden lezing over veenonderzoek in het algemeen en in de Wieringermeer in het bijzonder. (Niet gepubliceerd)
- Wiese, W. F. G., 1956: De verspreiding der archeologische gegevens van Westfriesland in verband met de morfogenese. T. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73: 23–42.
- Wiggers, A. J., 1955: De wording van het Noordoostpoldergebied. Diss. Amsterdam. Herdrukt in Van Zee tot Land no. 14. Zwolle.
- Zuur, A. J., 1936: Over de bodemkundige gesteldheid van de Wieringermeer. 's-Gravenhage.