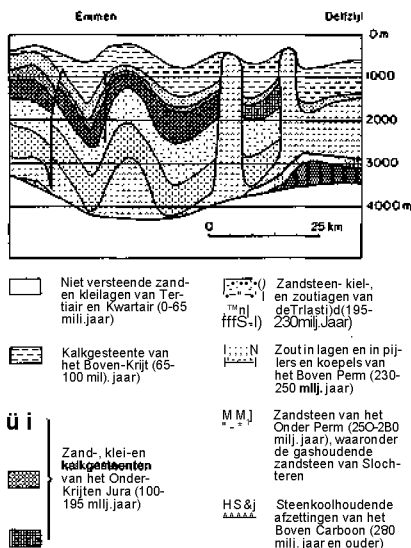


HOE DE BODEM VAN NOORD-NEDERLAND ONTSTOND

Arthur Veen

Noord-Nederland bevindt zich op een deel van de aardkorst, dat al een paar honderd miljoen jaar dalende is. Snel was die daling niet, ongeveer een millimeter per eeuw. Maar toch liggen de zoutlagen van het Perm — zo'n 270 miljoen jaar geleden aan het oppervlak gevormd — nu twee tot vier km diep. Onder die diepe zoutlagen liggen nog weer oudere formaties, waaronder de steenkoollagen van het Carboon, die zich ook eens aan het aardoppervlak gevormd moeten hebben. Het bij de steenkoolvorming ontstane gas is in de aardkorst omhooggekomen, totdat het werd gestuit door de moeilijk te doordringen zoutlagen. Aan dit mechanisme danken we onze aardgasvelden. Vanaf het Perm tot ongeveer twee miljoen jaar geleden is vrijwel gedurig zand, klei en kalk afgezet in een niet al te diepe zee. Het was dus de bodem van deze zee, de voorloper van de Noordzee, die gestaag is blijven dalen. Het formidabele gewicht van die

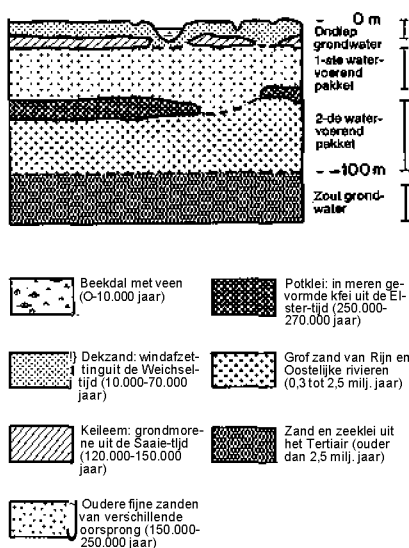
Fig. 1. Noord-Zuid doorsnede van de diepere ondergrond van Noord-Nederland



paar kilometer dikke zee-afzettingen zet de zoutlagen van het Perm letterlijk onder zware druk. Zout nu heeft de neiging om onder hoge druk te kruipen. Waar de tegendruk wat minder was, moet het zout omhoog geperst zijn, waardoor grillige opbollingen en uitstulpingen ontstonden, de zg. zoutpijlers en zoutkoepels. Het dak van die koepels ligt bij plaatsen als Schoonloo en Winschoten op maar een paar honderd meter onder onze voeten. Fig 1 geeft een indruk van de diepste ondergrond van onze regio.

Rond de overgang naar het Pleistoceen, de periode van de ijstijden, begint de aanvoer van zand en grind door de Rijn en ook de Maas de overhand te krijgen. Bovenop de laatste in zee gevormde kleilagen is vanaf die tijd een 100 tot 200 m dik pakket van rivierzanden en grind gevormd. Noord-Nederland vermist boven het zeenivo en begint zijn geologisch bestaan als on-

Fig. 2. De zandlagen van Noord-Nederland met de uitwaterende pakketten



derdeel van de Rijn-delta. De eerste ijstijden brengen daar weinig verandering in. Wel worden tijdens de eerste grootscheepse vergletsjeringen van Scandinavië rivieren als de Weser en de Elbe gedwongen onze kant uit te stromen waardoor wij naast Rijnzand ook zand en grind van dergelijke oostelijke rivieren krijgen aangevoerd. In dat vroege en midden Pleistoceen ontstaat derhalve de grote bak rivierzand, die in wezen de directe ondergrond van Noord-Nederland uitmaakt. Deze zandafzettingen zijn van belang voor de winning van zand en grind, maar meer nog misschien als onze belangrijkste watervoerende pakketten (fig 2).

Vanaf de op twee na laatste ijstijd komt het Skandinavische landschap dicht in de buurt. Eerst houdt het ijs nog half vlak bij onze huidige noordkust. In meren langs de rand van het ijs bezinkt een vette, zwarte klei. Deze zg. potklei van de formatie van Peelo (Elster-tijd) treffen we bij Peize bijvoorbeeld nog aan het oppervlak aan. Elders bevinden zich op enkele tientallen meters diepte stroken en bulten van die klei, maar verder bestaat de Peelo-formatie uit hele fijne zanden met glimmers, die aan uw handpalm blijven zitten als u het zand tussen de handen wrijft.

Morenen

Erg belangrijk voor de reliëfvormen en de diepe bodemgesteldheid in onze omgeving is wat er gebeurt in de laatste twee ijstijden.

In de op een na laatste ijstijd, de Saale, bedekt tientallen meters dik landschap het noorden van ons land. De zandbak (weliswaar met hier en daar wat potklei) wordt afgedekt met een deken van grondmorene. Deze formatie, die niet voor niets de formatie van Drente heet, bestaat grotendeels uit een leem met zwerfkeien en heet nogal prozaïsch 'keileem'. Zowel aan het oppervlak als op een diepte van 1 of 2 meter is de keileem in Z.O.-Friesland, Z. Groningen en heel Drente op vele plaatsen aanwezig. Wie trouwens keileem wil zien, en tegelijk ook oude rivierzanden, kan terecht in de groeven van De Boer bij Emmen.

Lange tijd ligt de meest zuidelijke begrenzing van het landschap langs de lijn Texel-Coevorden. Daar worden eindmorenes gevormd van soms wel 15 m dikke lagen keileem. De heuvels van Gaasterland en langs de hele zuidrand van Drente danken hun ontstaan hier ten dele aan. Voor het overige heeft het landschap de aanwezige zandpakketten — stijf bevroren als ze waren — hier en

daar flink omhooggedrukt, ongeveer zoals dat bij kruisend ijs gebeurt. Deze glaciële stuwning heeft de hoogteverschillen nog weer geaccentueerd.

Tussen de Saaië ijstijd en de laatste ijstijd worden alleen de laagste delen van het terrein zoals het dal van de Oer-Hunze door de zee overstroomd. Elders ontwikkelt zich een stelsel van kleine rivieren dat we ook vandaag, zij het in wat gewijzigde vorm, aantreffen. De laatste ijstijd, de Weichsel-tijd, begint zo'n 70.000 jaar geleden en duurt ongeveer 60.000 jaar. Van het poolijs hebben we deze keer geen last, maar het klimaat moet bar en boos zijn geweest. De bodem is vaak langdurig bevroren, elders liggen grote sneeuwhoppen die enorm veel smeltwater leveren. Op het laatst van de Weichsel-periode is het niet alleen koud maar ook erg droog. In een poolwoestenis blaast wind een deken van fijn zand over het land. De zo gevormde 'dekzanden' vormen de allerbovenste toplaag over grote delen van het gebied waar men ook de keileem kan aantreffen. Deze dekzanden lopen ook onder de zeekei nog heel ver in noordelijke richting door.

Gouden rand van veen om zand

Het aanbreken van het Holoceen, het post-glaciële tijdperk, zo'n 10.000 jaar geleden, begint met afsmelten van het landijs en dus stijgt de zeespiegel. Hierdoor verdrinken grote delen van het dekzand-land en vormen zich daar moerassen. Het hierin gevormde veen is vervolgens bedekt met holocene zeeafzettingen. In een zone rondom het niet verdrongen dekzand is echter het veen later niet meer bedekt met zeekei. Zo ontstaat dan 'de gouden rand van veen om zand'. Zeewaarts van deze rand wordt in de laatste duizenden jaren het noordelijke deel van de jonge Nederlandse kustvlakte opgebouwd uit zand en slib: wadzanden in de ondergrond en klei daar overheen. Fig 3 geeft een indruk van de opbouw van de kustvlakte-afzettingen. Nieuwe sedimenten vormen zich nog slechts in het buitendijkse.

Intussen heeft eindelijk de mens als geologische faktor zijn intrede gedaan. De kleistreek raakt bewoond en later bedijkt. Het veen tussen het centrale, hoge dekzand-op-keileemgebied en de zeekei wordt ontgonnen.

Als de geologische krachten zijn uitgespeeld en de vers gevormde materialen zand, veen en klei zijn achtergebleven, begint al meteen de invloed van het klimaat en de begroeiing zich te uiten. Er vormt zich een afwateringsstelsel, een grondwaterlichaam en een bodemprofiel.

In het zand- en keileemgebied past het afwateringsstelsel zich aan bij dat wat er in een eerdere warme tijd is geweest. We zagen al dat zich hier in de loop van afgelopen duizenden jaren ook een omvangrijk zoetwaterlichaam heeft ontwikkeld. In de bovenste meters van het dekzand ontstaan allerlei soorten podzolen en

gronden met roestverschijnselen. Vroege landbouwers verbeteren deze grond met heideplaggen en potstalmest, waardoor esgronden ontstaan. In het kleigebied past het natuurlijke afwateringsstelsel zich aan oude getijdegeulen aan. Door de nabijheid van de zee is het grondwater op geringe diepte al zout en alleen in de zandige lagen bevindt zich op geringe diepte enig zoet water. De slappe klei rijpt tot een sfuge, brokkelige kleigrond en raakt ontkalkt.

Bodem is schakel in kringlopen

Goed, we weten dus in grote lijnen hoe de bodem van Noord-Nederland ontstond. Maar erg gedetailleerd en compleet is onze kennis nog niet. En hoe dieper we komen, hoe minder er bekend is van het precieze verloop van allerlei lagen en hoe de eigenschappen ervan variëren. Om bijvoorbeeld grondwaterstroming te berekenen moet men een idee hebben van het doorlaatvermogen van de watervoerende en afsluitende pakketten. Deze grootheid hangt samen met de dikte en de korrelgrootteverdeling van de verschillende sedimenten. De hierover beschikbare informatie is *dermate grof, dat het meer dan eens voorkomt dat men op de lokale schaal afwijkingen vindt van wat men op grond van het grove regionale beeld zou verwachten*. Aan de betekenis van de bodem voor de mens kom ik in dit korte bestek eigenlijk niet toe. Laat ik tot slot met het volgende volstaan.

Wat men zich goed moet realiseren, is dat de bodem geen geïsoleerd onderdeel vormt van onze omgeving.

De bodem is natuurlijk wel een grondsoort met een zekere geschiktheid voor het produceren van voedsel of een gemakkelijke plek voor het opstapelen van afval. Maar bovenal is de bodem één schakel in de kringlopen die zich voltrekken tussen atmosfeer, gewas dan wel vegetatie, aardkorst, oppervlakte-, en grondwater. In dit themanummer van Noorderbreedte komen voorbeelden aan de orde van de problemen die in feite ontstaan door het negeren van deze samenhang. Aandacht voor deze problemen is noodzakelijk. Maar moet men zich niet ook durven afvragen of het redderen van de toestand nadat de brokken zijn gemaakt op den duur wel toereikend is? Is er een structurele oplossing voor het vraagstuk van de bodemhygiëne? Misschien. Ontwerp een technologische kringloop en houd die voor 100 % gescheiden van de natuurlijke kringlopen. Vele argumenten zijn er om aan te geven dat dit onmogelijk is. Maar op den duur zou het onmogelijke wel eens noodzakelijk kunnen worden.

Fig 3. Opbouw van de faasiu/tjctje-ojzeffingen. Rechts het Drents Plateau, links de klei

