

Structuurbodems en vorstwiggen

Louis Verhaard

A.J.G. Verhaard, Geologisch Museum 'De IJsselvallei', Eikelhofweg 12, 8121 RC Olst, tel. 0570-563633.

Enige tijd geleden ging mijn buurman aan de slag om een loopstal te bouwen. Toen de bouwput uitgegraven was, was ik er natuurlijk als de kippen bij om te speuren naar bijzonderheden in de bodem. Mijn nieuwsgierigheid werd ruim beloond, want er waren twee bijzondere verschijnselen te zien.

De put was 32 x 22 m groot en 2.54 m diep, en bij een eerste aanblik viel vooral de bodem op (afb. 1). Deze was namelijk voor het grootste deel bedekt met een prachtige polygoonstructuur (polygoon = veelhoek), als een tapijt met een patroon van zeshoekige tegels of honingraatstructuur. De 'tegels' zelf bestonden uit grof zand, de ruimten ertussen uit donkergrijs fijn, leemhoudend zand (afb. 2). De afmeting van de tegels varieerde van 30 tot 60 cm. Nabij de oostwand hield het polygoonpatroon op: daar was in de noordelijke wand van de put een prachtige vorstwig te zien (afb. 3). Je kon in de bodem van de put precies volgen, waar deze doorliep (afb. 4). De wig was maximaal 1.50 m breed, 2 m hoog en 10 m lang, en was opgevuld met hetzelfde materiaal als de ruimten tussen de tegels.

De overige details zijn minder pikant, maar wel van belang voor de rest van het verhaal. De ondergrond van de bouwput bestaat aan de bovenkant uit een laag grof zand met fijn grind (afb. 5). De veelhoekige structuren zitten in deze laag. Daaronder ligt een laag van het al genoemde leemhoudende zand, die helt van west naar oost onder een hoek van ongeveer 2%. De bovenzijde ervan ligt op 2.40 m onder maaiveld in het westen, duikend tot naar schatting 3.50 m onder maaiveld bij de vorstwig. In het westen is deze laag slechts 30 cm dik, onder de vorstwig 110 cm. Tenslotte ligt bovenop deze beide zanden een laag grof zand, eveneens uit stromend water, en een laag dekzand, die beide in de wanden ontsloten zijn. De laag grof zand vertoont verschijnselen van vloeijing en inzakking in de onderliggende laag (kryoturbatie), een gevolg van het ontdooien van het poriënwater.

Iets over de geologische opbouw

De laag leemhoudend zand, onder het zand met de structuren dus, werd zo'n 26.000 - 20.000 jaar geleden, d.w.z. tij-

dens het Weichsel Pleniglaciaal, afgezet in een relatief mild klimaat. We hebben hier te maken met een windafzetting, het Oude Dekzand I, gevormd onder natte eolische omstandigheden. Het klimaat werd daarna wat kouder en in deze tijd kwam het grove zand met grind tot afzetting uit stromend water.

De laag zand boven de grove zandlaag met de structuren vertegenwoordigt eveneens een stromend waterafzetting. Dit zand behoort vermoedelijk tot het Beuningen Complex. Meer algemeen bekend is de Laag van Beuningen als een grindsnoer (een zogenoemd 'desert pavement') dat het enige overblijfsel is van een overigens weggeblazen afzetting. Op sommige plaatsen is echter sprake van een duidelijk laagje grof zand dat uit dezelfde tijd stamt en wordt aangeduid als Beuningen Complex.

De Laag van Beuningen/het Beuningen Complex ontstond in de koudste periode van het Pleniglaciaal. Dit komt ook tot uiting in het feit dat vanaf dit niveau vaak grote vorstwiggen de grond indringen. In de tijd valt dit zo'n 18.000 jaar geleden.

De ontsluiting ligt in een dekzandrug. Waarschijnlijk behoort het dekzand op het Beuningen Complex tot het jonge dekzand (Jong Dekzand I) uit het Laat-Glaciaal (Vroege Dryas-stadiaal).

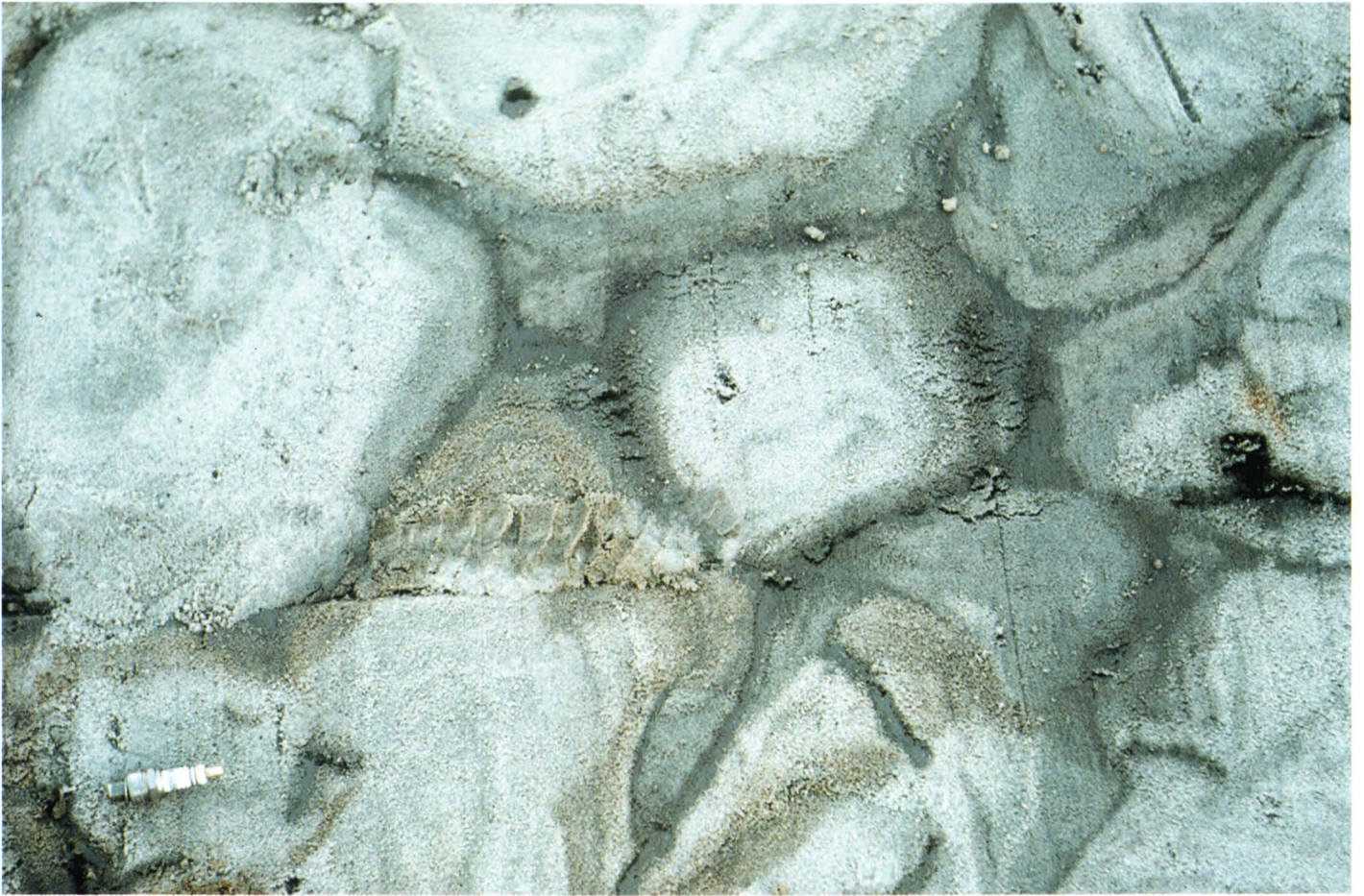
Hoe konden de structuren ontstaan?

We proberen om te beginnen de polygoonstructuur te verklaren. Door plotseling invallende, zeer strenge vorst ontstonden in het grove zand op regelmatige afstand van elkaar krimp-scheuren. Dit was het begin van het ontstaan van de structuren. De krimp-scheuren vormden zwakke plekken in het zand waardoor het onderliggende leemhoudende zand, dat bovendien zeer waterrijk was, kon ontsnappen. Als de dooi weer inviel, zakte het leemhoudende zand niet weer naar beneden. Het volgende jaar herhaalde dit proces van vriezen en dooien zich, zodat na eeuwenlange herhaling de scheuren geheel opgevuld raakten met het leemhoudende zand.

Ongeveer 18.000 jaar geleden werd het klimaat nog kouder. Uit die tijd stamt het Beuningen Complex. Opnieuw veroorzaakten momenten van plotselinge strenge vorst krimpverschijnselen, die zich manifesteren als vorstwiggen. Trouwens, ook vorstwiggen vormen veelal een samenhangend stelsel van veelhoeken. De vorstwig van onze ontsluiting onderscheidt zich van de polygoonscheuren door zijn grotere breedte en groter dieptebereik. Ook in dit geval vond opvulling met het onderlig-



Afb. 1. Uitgraven van de bouwput voor de gierkelder van een veestal, Ketelgatstraat 15, Olst (1990). Links onder de beschreven structuurbodem.



Afb. 2. Detail van de structuurbodem met bougie als maatstok.



Afb. 3. Lakprofiel van de bovenkant van de wig met opvulling.



Afb. 4. Vorstwig in de noordelijke wand met zijn voortzetting in de bodem van de bouwput.

gende leemhoudende zand plaats en niet met het grove zand dat de structuurbodems bevat. Het zou kunnen zijn dat, net als het bovenliggende materiaal, het grove zand nog permanent bevroren was.

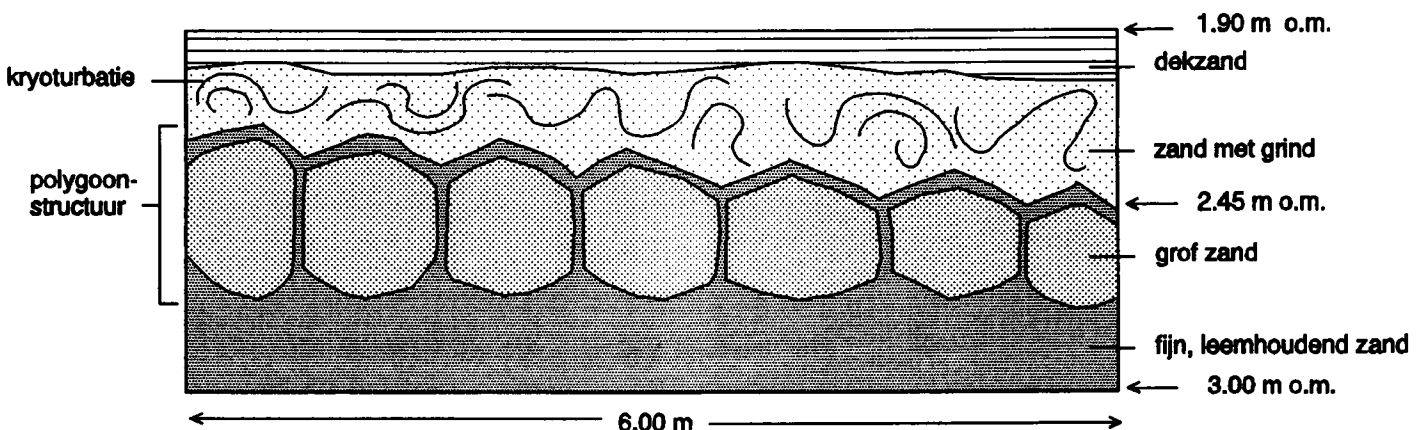
Door de last van de lagen erboven stond de laag waterrijk leemhoudend zand onder druk. Op de plaats van de wig was de zandlaag zwak, zodat het samengeperste materiaal daar naar boven kon dringen (afb. 6). Verliep de vorming van de polygoonbodem in de loop van jaren, de opvulling van de vorstwig kan zeer goed beschouwd worden als een koude vorm van vulka-

nisme: een eenmalig snel gebeuren. Het waterrijke leemhoudende zand vervulde de rol van magma. Zo'n uitbarsting van zand valt af te leiden uit de structuren rond de vorstwig. Het materiaal aan de rand van de uitstulping van het leemhoudend zand werd opzij gedrukt en het bovenliggend materiaal omhoog, waardoor een soort heuveltje ontstond. Toen het klimaat verbeterde (ongeveer 13.000 jaar geleden) en de vorst minder diep de grond indrong, zakte de bovenkant van de wigopvulling in elkaar. Ook het zand aan de rand van de wig zakte hierdoor naar beneden (afb. 7).

Kortom, twee fraaie staaltjes van moeder Aarde! Uiteraard heb ik lakprofielen van de vorstwig en de polygoonstructuren gemaakt. Deze zijn in mijn museum te bezichtigen.

Dankwoord

Ik dank de familie Ten Have voor de toestemming om de bouwplaats te betreden en daar profielen te maken. De heer C. den Otter van NITG-TNO en Zwolle dank ik voor zijn geologisch commentaar en de redactie voor de bewerking van het artikel en de tekeningen.



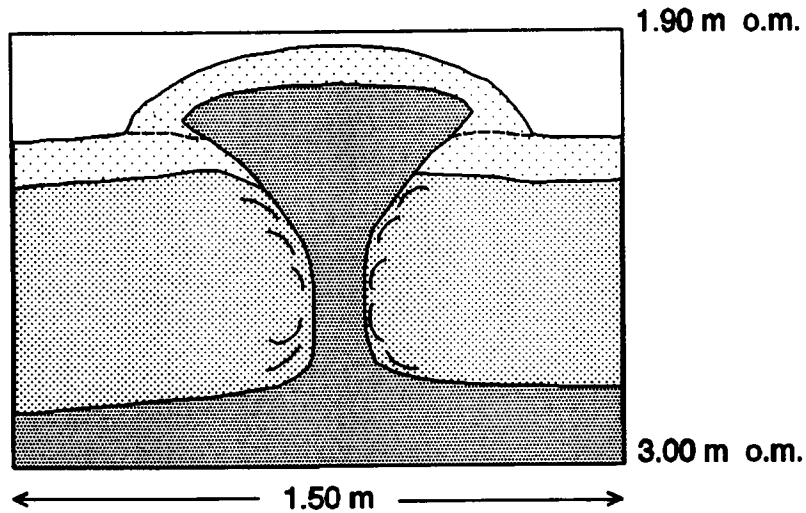
Afb. 5. Schets van de laagopbouw op de plaats van de bouwput.

Abstract

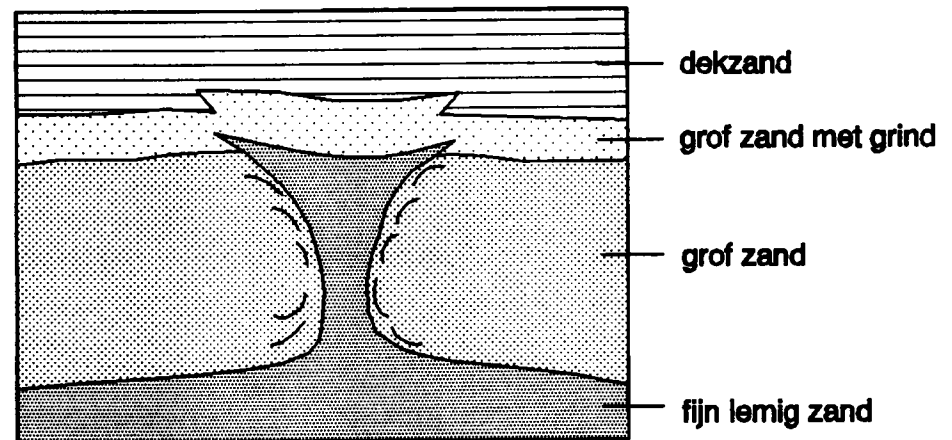
The author observed polygonal structures and frostwedges in a pit, excavated for the construction of a stable. Apparently, the cracks of the polygonal structure and the wedges are filled in with loamy fine sand from a deeper lying layer. The features are described and an interpretation with regard to their origin is presented. The sediments involved have been formed during the Late Periglacial of the Weichsel Glaciation. Extreme cold periods caused shrinkage of the soil and formation of cracks, sometimes in a polygonal pattern. Because the cracks were weak spots in the overlying sediments, the water saturated fine sand could escape upward through the cracks at the same time filling them in.

Literatuur

- Berg, M.W. van den & C. den Otter, 1993. Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1:50.000, kaartbladen Almelo Oost (28 O) en Denekamp (29). Haarlem (RGD).
- Faber, F.J., 1942. Nederlandsche Landschappen. Bodem, grond en geologische bouw, p. 267. Gorinchem (Noorduyn).
- Faber, F.J., 1960. Landijs en periglaciale verschijnselen. In: Geologie van Nederland IV. Aanvullende hoofdstukken, pp. 130-150. Gorinchem (Noorduyn).
- Gans, W. de, 1983a. Permafrost en permafrostverschijnselen in arctische gebieden. Grondboor & Hamer 37, pp. 165-174.
- Gans, W. de, 1983b. Fossiele permafrostverschijnselen in Nederland. Grondboor & Hamer 37, pp. 175-184.
- Gans, W. de, 1994. Pleistocene afzettingen. In: Rappol, M. & C.M. Soonius (red.), 1994. In de bodem van Noord-Holland, pp. 42-69. Amsterdam (Lingua Terrae).
- Hohl, R. (red.), 1985. Die Entwicklungsgeschichte der Erde, pp. 151-154: Periglaziale Prozesse und Formen. Hanau (Dausien).
- Huissteden, J. van & E.T.H. Ran, 1993. De laatste ijstijd. In: Rappol, M. (red.), 1993. In de bodem van Salland en Twente, pp. 141-164 (zie ook de omslagfoto). Amsterdam (Lingua Terrae).
- Pannekoek, A.J. & L.M.J.U. van Straaten (red.), 1982. Algemene geologie, 3e druk. Hoofdstuk 27: De geologische werking van ijs, sneeuw en vorst; de ijstijden, i.h.b. §5: Periglaciale verschijnselen, pp. 444-451. Groningen (Wolters/Noordhoff).



Afb. 6. Opvulling van de vorstwig van onderaf met opwelling van de oploppende afzetting.



Afb. 7. Inzakking van het materiaal in de wig.

- Rappol, M. (red.), 1992. In de bodem van Drenthe. 286 pp. Amsterdam (Lingua Terrae).
- Rutten, M.G., 1951. Polygon soils in Iceland. Geologie en Mijnbouw 13, 161-167.
- Zonneveld, J.I.S., 1981. Vormen in het landschap. Hoofdlijnen van de Geomorfologie, pp. 235-237. Aulareeks 58. Utrecht (Spectrum).

Alle illustraties zijn van de auteur.