

Grondboor en Hamer	3/4	1981	pag. 82 — 94	11 ill.	Oldenzaal, juni 1981
-----------------------	-----	------	-----------------	---------	-------------------------

Karterboringen in het district Limburg van Rijks Geologische Dienst

J.H.G. Baggen

Karterdistrict Limburg, Rijks Geologische Dienst, Heerlen

SUMMARY

A short review is given of the various drilling methods used by the Dutch Geological Survey and especially the District of Limburg. The most widely used method in Limburg is augergrilling.

INLEIDING

Een belangrijke taak van het district Limburg van de Rijks Geologische Dienst is het verzamelen van gegevens voor het vervaardigen van geologische kaarten en profielen van de geologische kaart van Nederland. Dit verzamelen gebeurt in de veel voorkomende groeves en andere ontsluitingen. Aangezien die verzameling echter ontoereikend is voor het vervaardigen van een geologisch verantwoorde kaart wordt aanvulling verkregen via boringen.

Een groot gedeelte van de werkzaamheden bestaat dan ook uit het voorbereiden van boringen, alsmede het uitvoeren en begeleiden bij die uitvoering. Verder het beschrijven van geboorde monsters en de zorg voor eventueel specialistisch onderzoek (pollenanalytisch of sediment-petrologisch) wat aan diverse monsters dient te gebeuren.

Soms worden boringen uitgevoerd in opdracht van derden. Dit soort boringen kunnen bijvoorbeeld tot doel hebben de ondergrond te verkennen in verband met stadsuitbreiding en/of wegeaanleg. Ook worden boringen uitgevoerd ten behoeve van onderzoek naar de waterhuishouding in een bepaald gebied. Deze boorgaten worden veelal voorzien van peilfilters of ingericht als pompput.

Aangezien de gevraagde diepten en het te doorboren gesteente sterk variëren heeft men door de jaren heen verschillende manieren van boren ontwikkeld. Hiervoor heeft men verschillende boorinstallaties in gebruik.

Algemeen hanteren wij de volgende manieren van boren:

- a. Handboren.
- b. Boren met de karterwagen (z.g. K.W.3 boringen).
- c. Boren met de Stihl-stelling.
- d. Boren met de Nicolant-stelling.
- e. Boren met de Nordmeyer-boorwagen.
- f. Boren met de waterpomp (z.g. spuitboren).

AFZONDERLIJKE BESPREKING

Handboren

Het principe van handboren is eenvoudig. Afhankelijk van het te doorboren gesteente wordt een zand- of kleiboer gebruikt. Deze z.g. Edelmanboor is voorzien van schroefdraad en kan zodoende gekoppeld worden aan een 1 m. lange boorstang. Deze wordt weer gekoppeld aan een zogenaamd 'kopstuk'. Via een draaiende handbeweging wordt de eerste meter in de grond geboord, waarbij iedere 30 cm.

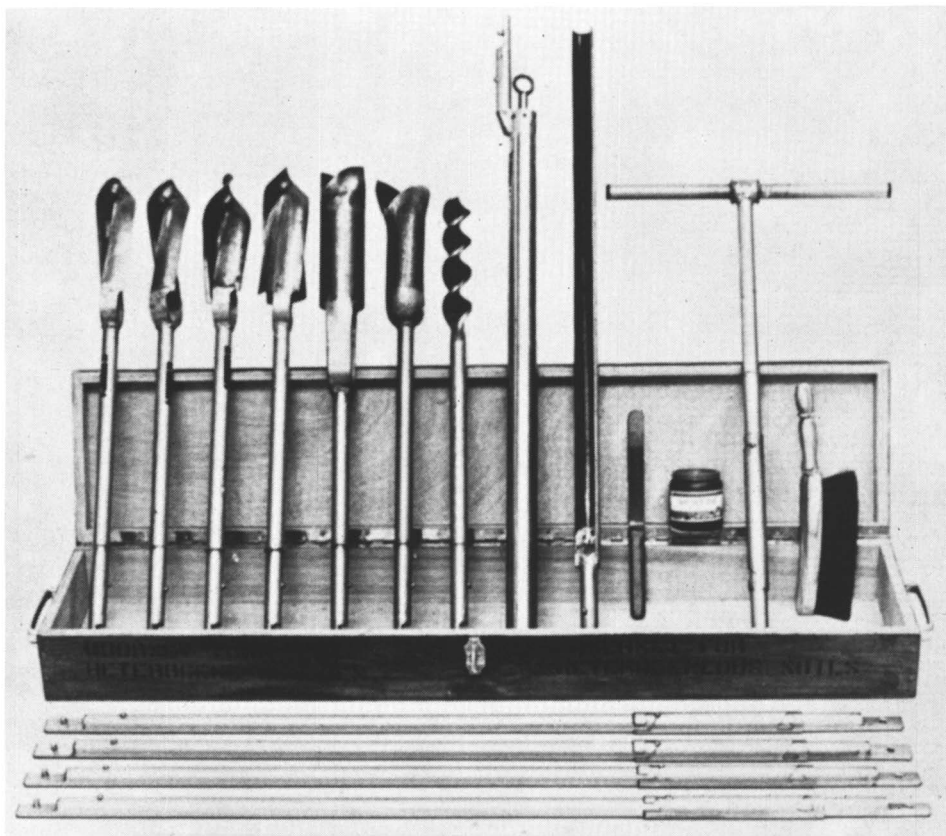


Fig. 1: Compleet set gereedschap voor het maken van handboringen zoals dit gemaakt wordt door de Fa. Eijkelkamp.

uitgebouwd moet worden om het monster uit het boor te nemen. Als zodoende 1 m. geboord is wordt het kopstuk afgedraaid en wordt een nieuwe boorstang opgezet. Zo wordt telkens met 1 m. verlengd tot men de gewenste diepte bereikt heeft.

Op figuur 1 staat handboormateriaal afgebeeld. Hierop staan de verschillende soorten boren die bij handboringen gebruikt worden om grondmonsters te nemen.

Handboringen worden momenteel uitgevoerd tot een diepte van ongeveer 6 m. en in uitzonderlijk gevallen tot 8 m. Ten behoeve van de geologische kaart wordt de löss gekarteerd in 4 verschillende dikten, te weten minder dan 2 m., van 2-5 m., van 5-8 m. en dikker dan 8 m. De beide eerstgenoemde dikten worden met de hand geboord.

Boren met de karteerwagen (z.g. K.W.3 - boringen)

Handboringen, dieper dan 6 m., vragen een grote lichamelijke inspanning. Gebruik van grote, roterende boormachines, tot boordiepten van ongeveer 12 m., zijn te kostbaar bij dergelijke diepten. Derhalve heeft men bij de boortechnische Dienst een karteerwagen ontworpen met het doel boringen van 6 tot 12 à 15 m. machinaal te kunnen verrichten. Deze karteerwagen is vrij gemakkelijk te verplaatsen. Het is een kleine 'trolley' die op eigen kracht verplaatst kan worden. Boorstangen en ander benodigd materiaal kunnen grotendeels gelijktijdig vervoerd worden. Bij een boorlocatie kan de wagen vrij gemakkelijk boorklaar gemaakt worden. Verder heeft

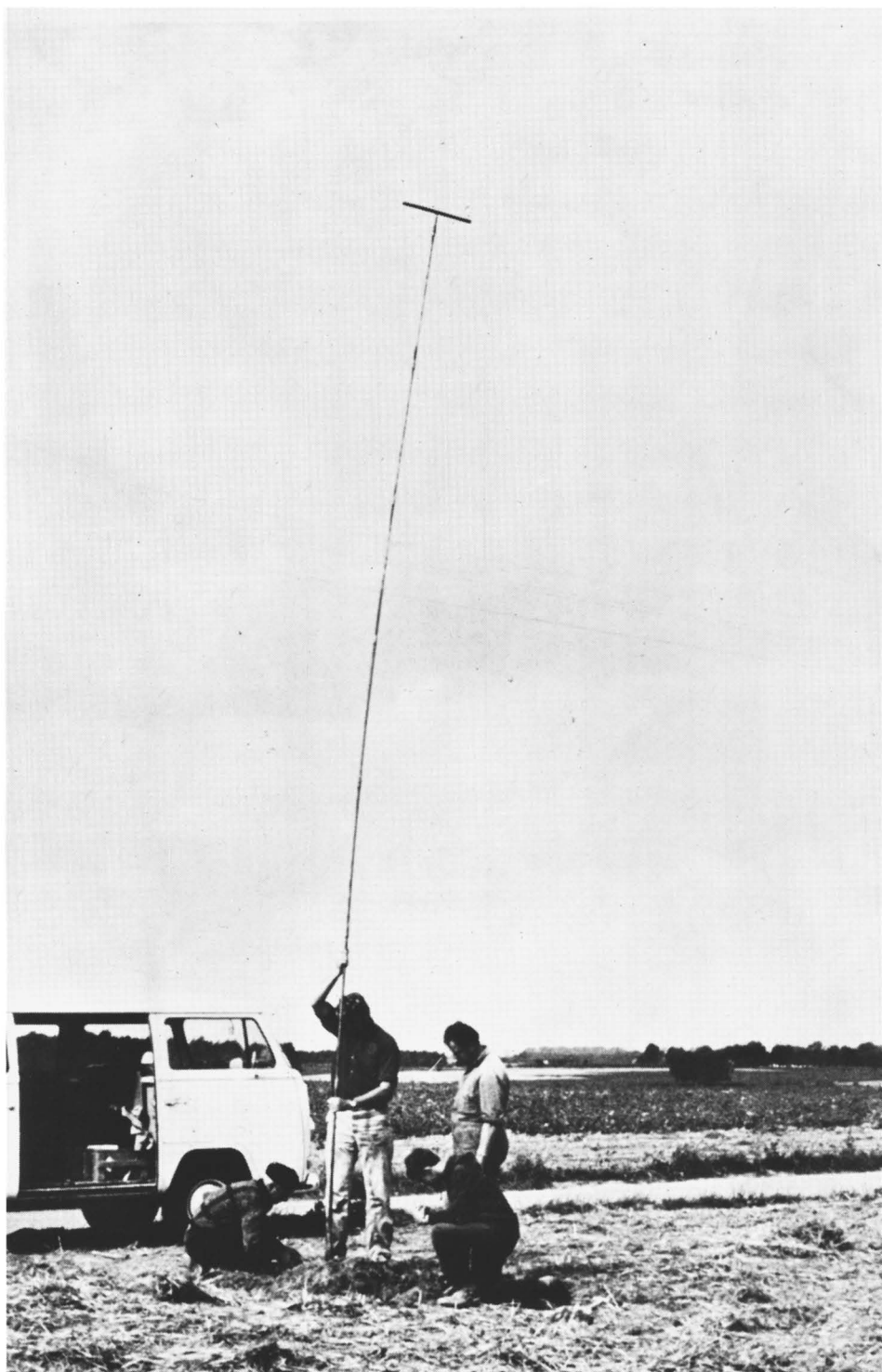


Fig. 2: Handboring van ongeveer 7 m. lengte wordt getrokken teneinde het monster te kunnen beschrijven.

men weinig opstelruimte nodig. Geboord wordt met een zogenaamde avegaar. Dat is een spiraalboor die machinaal draaiend in de grond wordt geboord en via die spiraalvorm de losgeboorde materie naar de oppervlakte brengt. Via een omklapbare geleiding kunnen de stangen tot 8 à 10 m. lengte uit de grond worden getrokken. Dit geeft grote tijdswinst ten aanzien van het handboren, waarbij met de hand uitgebouwd moet worden.

Deze karteerwagen wordt vooral gebruikt ten behoeve van de lössboringen en specifiek voor de lössdikten van 5-8 m. en dikker dan 8 m.

Ofschoon dikker dan 8 m. voor de lösskaart een grens is, wordt veelal de löss in zijn geheel doorboord met het doel de onderliggende gesteenten te verkennen.

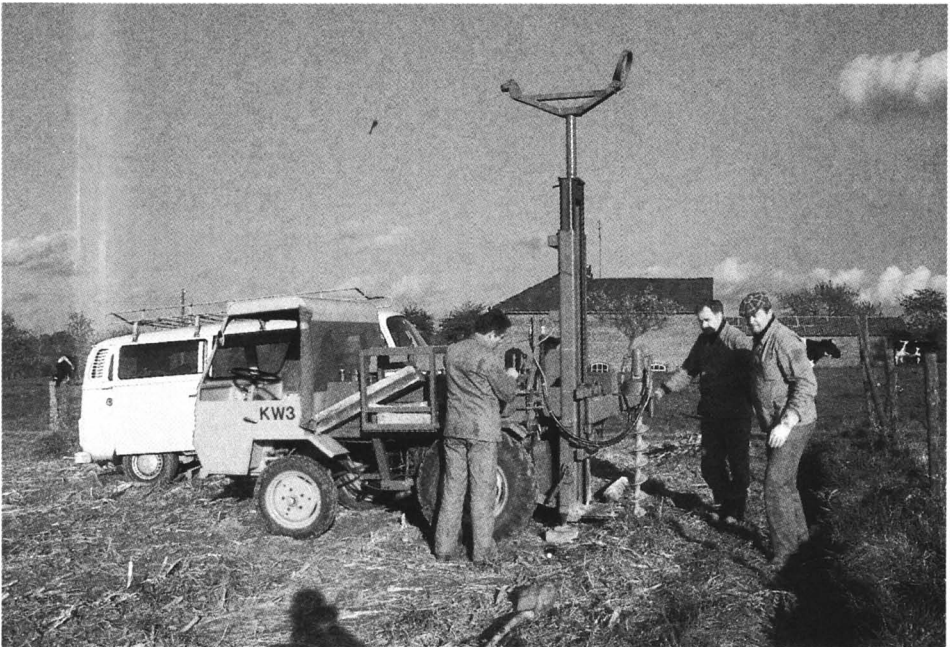


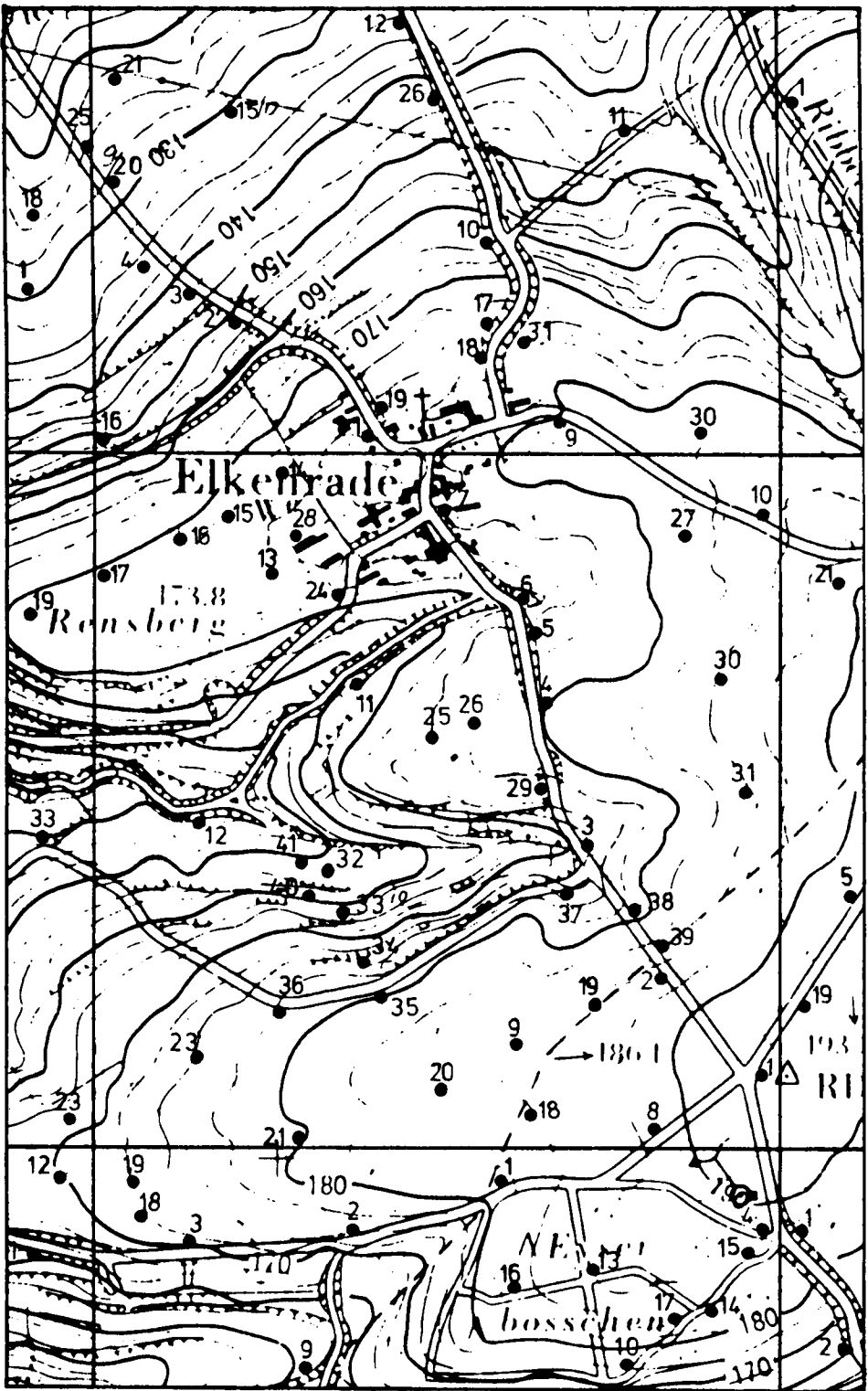
Fig. 3: Karteerwagen in bedrijf.

Via handboringen en karteerwagenboringen nu verzamelt men gegevens o.a. voor het maken van een diktekaart van de löss. Om een indruk te geven hoe dit in de praktijk in zijn werk gaat volgt hieronder een gedeelte van een topografische kaart, voorzien van hoogtelijnen, waarop diverse boorlocaties zijn weergegeven, kaart 1.

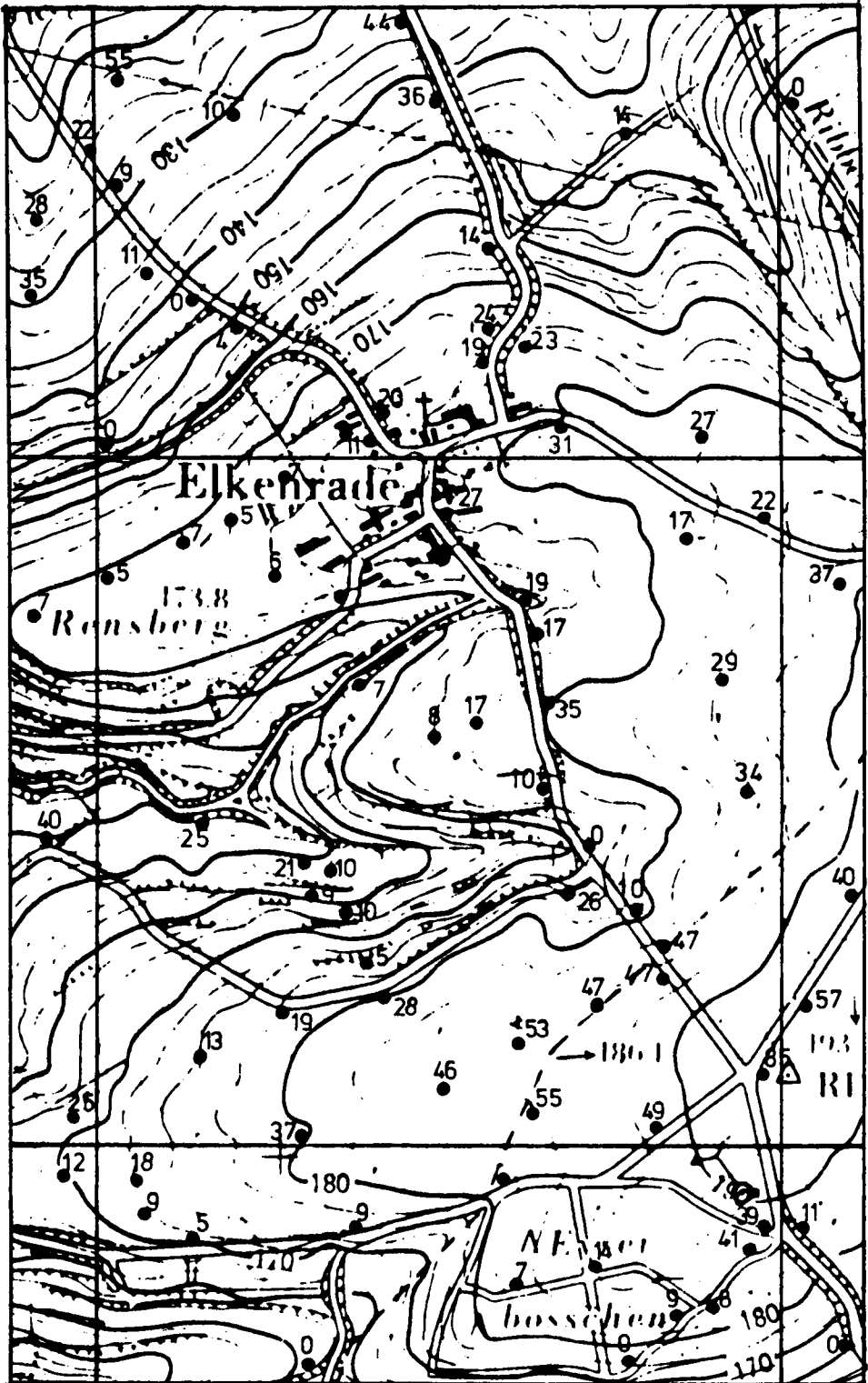
De boringen worden genummerd per vak. Eén vak is 1 km². groot en wordt bepaald door de coördinatenlijnen. De nummers van de boringen worden naast de locaties geschreven.

Vervolgens wordt van hetzelfde gebied een kaartblad gemaakt wederom voorzien van hoogtelijnen en boorlocaties, kaart 2. Deze laatste echter nu zonder het boringnummer. In plaats van het nummer wordt nu de in de boring geboorde lössdikte ingevuld. Het cijfer vermeldt de lössdikte in dm.

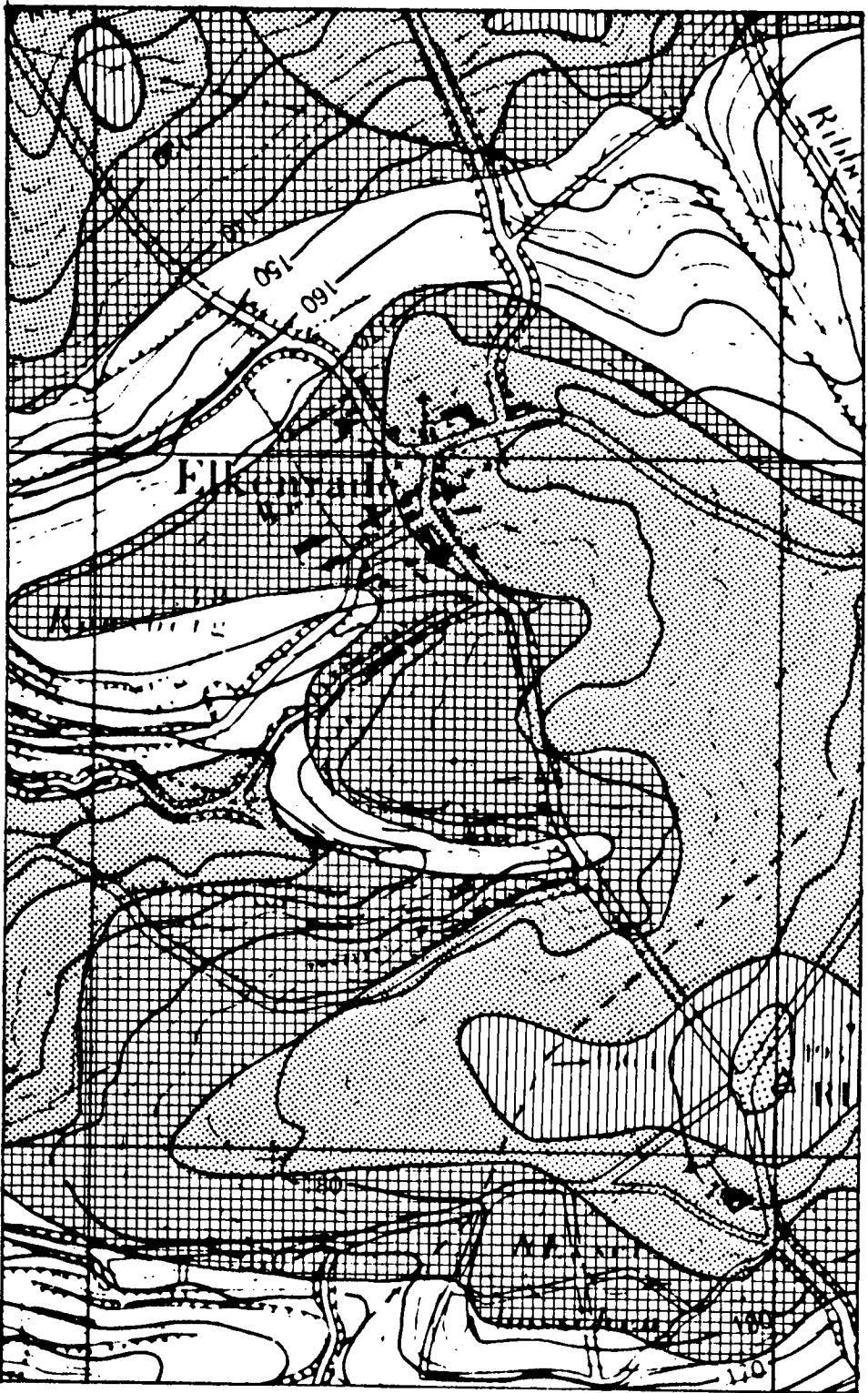
Op deze laatste kaart worden dan de punten van gelijke dikte met elkaar verbonden, enigermate rekening houdend met het verloop van de hoogtelijnen. Er ontstaat dan een duidelijke afbakening van de verschillende lössdikten in het gebied zoals op kaartje 3 te zien is.



Kaart 1: Detail van een topografische kaart met hoogtelijnen en boorlocaties.



Kaart 2: Detail van een topografische kaart met hoogtelijnen en lössdikten in decimeters.



Kaart 3: Detail van een topografische kaart met de uitgewerkte lössdikten.

Boren met de Stihl-stelling

Boringen die vooraf dieper gepland worden dan ongeveer 12 m. maar niet dieper dan 70 m. worden uitgevoerd met de zogenaamde Stihl-stelling. (zie fig. 4 en 5).



Fig. 4

Fig. 5



De aandrijfmachine van deze boorapparatuur bevindt zich op een aanhangwagen waarop tevens de boorstelling is bevestigd. Deze stelling wordt dusdanig geplaatst dat het draaiende gedeelte via 2 verticaal geplaatste geleidingsbomen machinaal op en neer kan worden bewogen. Met deze boorapparatuur kan men zowel draaiend als ook pulsend boren. Het draaiend boren is in principe hetzelfde als bij de K.W.3 boringen. Dit boren met de avegaar is echter niet meer mogelijk als zich in het boorgat water bevindt. Dit water spoelt het monster van de avegaar af en men krijgt derhalve geen monster meer aan de oppervlakte. In dat geval neemt men de puls. Dit is een holle buis, aan de onderkant voorzien van een scharnierende klep. (zie fig. 6)

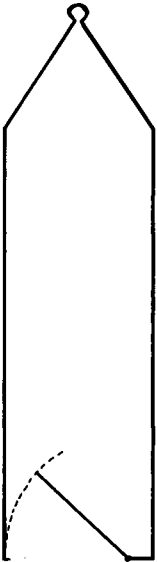


Fig. 6: Schets van slagschaar met beweegbare klep.

Deze buis wordt via een staalkabel in het boorgat op en neer bewogen. Door de opwaartse trekbeweging wordt onder in het boorgat een vacuüm getrokken, waardoor in het sediment opwaartse 'wel' ontstaat. Bij het neerlaten nu gaat de klep omhoog, laat het sediment naar boven en voorkomt bij het optrekken dat het sediment er weer uitvalt. Als de buis op die manier goed gevuld is wordt het geheel machinaal opgetrokken en geledigd.

Met deze boorapparatuur kunnen ook gestoken monsters worden genomen. Dit gebeurt bijvoorbeeld als men een monster nodig heeft voor een nader onderzoek (b.v. pollen) of wanneer men een gesteentegrens wil vastleggen. Gestoken monsters noemt men ook wel ongeroerde monsters, een naam die voor zich zelf spreekt. Het nemen van gestoken monsters gaat als volgt in zijn werk.

Men gebruikt een zogenaamde slagschaar (fig. 7) met een vast gedeelte A en een op en neer te bewegen gedeelte B. Aan deel A wordt een steekbus bevestigd en het geheel wordt in het boorgat gelaten. Door de kabel omhoog te trekken waaraan het geheel is bevestigd, blijft deel A (inclusief de steekbus) op de bodem van het boorgat achter. Deel B komt omhoog. Door nu de kabel los te laten slaat deel B met kracht op deel A en drijft zodoende de steekbus de grond in. Aan het einde van een steekbus bevinden zich flexibele koperplaatjes die de neiging hebben zich naar het centrum van de steekbus samen te knijpen. Zodoende wordt voorkomen

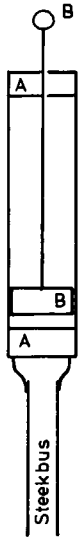


Fig. 7: Slagschaar met vast gedeelte A en op en neer te bewegen deel B inclusief steekbus.

dat bij het omhoogtrekken van de bus het monster verloren gaat. Bij deze boorinstallatie bevindt zich een klein perstoestel, waarmee de steekbus leeggeperst kan worden.

Wanneer in grindhoudende sedimenten wordt geboord kan het gebeuren dat boren met de avegaar niet meer mogelijk is omdat er teveel water in het boorgat is of omdat de stenen in het grind te dik zijn. Ook boren met de puls is bij te dikke stenen vaak niet meer mogelijk. Men gebruikt dan de zogenaamde grindbus, een grote holle buis met aan het uiteinde de aanzet van een spiraal. Via machinaal draaien wordt het sediment in de grindbus gedraaid. Afhankelijk van de verwachte grootte van de stenen in het grind wordt voor het boorgat een zo groot mogelijke diameter gekozen. Deze kan variëren van ongeveer 10 cm. tot 40 cm. Heeft men dan nog moeilijkheden met de dikte van de stenen, dan worden deze stuk geslagen met een valbeitel.

Dit is een zware kruisbeitel die omhoog wordt getrokken en in een vrije val in het boorgat wordt neer gelaten om zodoende het gesteente stuk te slaan.

Om te voorkomen dat tijdens het boren het boorgat dicht valt worden bekledingsbuizen ingelaten. Deze worden via schroefdraad aan elkaar gekoppeld en via een hydraulisch schudblok in het boorgat gelaten.

Boren met de Nicolant-stelling

Dit is in principe dezelfde boorapparatuur als de Stihl-stelling. Het verschil is gelegen in het feit dat met deze stelling een groter aantal bekledingsbuizen in het boorgat kunnen worden neergelaten. Dit houdt in dat men grotere diepten kan bereiken en wel tot ongeveer 100 m. Bij deze boorapparatuur worden vooraf 8 ankerbouten in de grond geboord waaronder dan ijzeren balken komen te liggen. Bij het hydraulisch naar beneden drukken van de bekledingsbuizen werkt die druk zich uit op de in de grond verankerde balken. Hierdoor kan men een veel grotere druk ontwikkelen dan bij de Stihl-stelling en derhalve grotere diepten bereiken.

Boren met de Nordmeyer-boorwagen

Sinds kort is bij de Rijks Geologische Dienst een Nordmeyer-boorwagen in bedrijf.

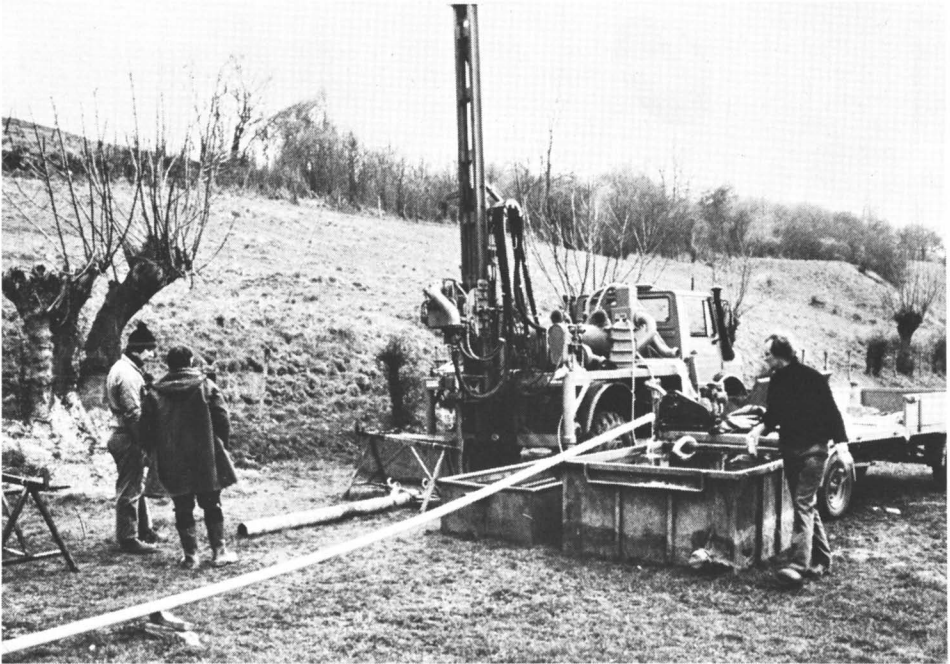


Fig. 8: Nordmeyer boorinstallatie in bedrijf.

Zoals uit bovenstaande foto blijkt is deze apparatuur op een grote boorwagen gemonteerd. De volautomatische bediening van het geheel heeft vele voordelen, maar ook enkele nadelen.

Voordelen zijn onder andere de zware lichamelijke arbeid die bij andere boor-methododes door mensenhand gedaan moet worden, wordt nu grotendeels machinaal verricht. Deze machine kan ook bij slecht weer blijven draaien omdat men er niet steeds bij hoeft te staan. Tijdens het boren kunnen andere werkzaamheden uitgevoerd worden, zoals bijvoorbeeld onderhoud van materiaal. Men kan tot veel grotere diepten boren dan voorheen, n.l. tot ongeveer 300 m. Gezien de vele mogelijkheden, n.l. draaien, pulsen, steken, kernen en spuiten, kan men gemakkelijker door de verschillende sedimenten heen boren dan vroeger. Om dit laatste duidelijk te maken even het volgende. Had men vroeger veel moeilijkheden met het doorboren van vuursteen, bij voldoende ervaring zal dat met deze apparatuur veel minder problemen geven. In vuursteen kan men met een diamant- of corborite kroon kernen, waardoor men sneller door die banken heen boort.

Nadeel van deze apparatuur is onder andere het vele materiaal wat apart vervoerd moet worden, zoals de vele boorpijpen (bij grote diepte) waterbak, bekledingsbuizen, en de grotere ruimte die hierdoor noodzakelijk wordt. (landbouwers krijgen meer vernield dan vroeger) Een ander nadeel is het zware gewicht van de wagen. Bij nat weer en modderig terrein is transport veel moeilijker en de aangerichte schade veel groter. Nog een belangrijk nadeel is dat het 'boorgevoel' van de boorbaas veel minder telt dan bij de andere vormen van boren. Nu wordt aan een knop gedraaid en de machine loopt. De juiste verhouding tussen 'drukken en draaien' wordt voor de boorbaas veel lastiger en zal eerst na een grondige ervaring in de

juiste verhouding komen. Als de boorbaas met deze apparatuur in vuursteen boort en niet de juiste verhouding geeft, zal een diamantkroon sneller stuk gaan dan bij boorapparatuur waar die verhouding gemakkelijker te bepalen is.

Met deze apparatuur worden door het karteerdistrict meestal de volgende manieren van boren toegepast. Boren met de avegaar (= spiraalboor) in löss en grind. In grind geeft dit veelal moeilijkheden. In plaats van de avegaar wordt dan de grindpuls of de grindbus gebruikt. Gebruik hiervan is beschreven bij de Stihl-stelling.

In zachtere sedimenten wordt veelal gebruik gemaakt van de spoelmethode. Hierbij wordt water door de boorstangen naar beneden vervoerd om het losgeboorde materiaal buiten de boorstangen om naar boven te brengen.

Met deze apparatuur is het ook mogelijk zuigboringen te maken. Hierbij circuleert het water buiten de boorstangen om naar beneden en drukt het doorboorde gesteente door de stangen omhoog. Deze methode wordt door ons veel minder toegepast. Derhalve wordt hier ook niet nader op ingegaan.

Verder kan met deze apparatuur uitstekend kern worden geboord. Hierbij wordt op de boorstangen een boorkroon geplaatst die in het centrum open is. Op de wand zijn diamantjes of stalen plaatjes ingezet. (z.g. widia-plaatjes) Deze kroon laat de kern van het gesteente onaangetast. In de boorstangen is een speciale kernbuis geplaatst. Bij het zakken van de boorpijpen stijgt die kern steeds hoger in de kernbuis, als die kernbuis vol is, dat wil zeggen als de boorpijpen 3 m. gezakt zijn, wordt de kernbuis met een liertje door de boorstangen omhoog getrokken. Men hoeft de boorstangen dus niet uit het boorgat te halen, iets wat vooral bij grotere diepten veel tijdwinst betekent. Het kernen gebeurt voornamelijk als men het sediment nader wil bekijken en er eventueel een specialistisch onderzoek aan wil verrichten.

Het gebruik van een diamantkroon of een Corboritekroon (ook Widiakroon genoemd) is vooral afhankelijk van de hardheid van het gesteente.

Boren met de waterpomp (z.g. spuitboren)

Als men op geringe diepte (tot ongeveer 15 m.) snel een gegeven wil hebben, bijvoorbeeld onderkant löss, gebruikt men wel eens de filterpomp. Voorwaarde is dan echter dat men water in de buurt heeft. Men spuit dan water de grond in onder druk. Dit neemt het doorboorde sediment mee naar de oppervlakte. Het nadeel is dat het monster dusdanig geroerd is dat er nauwelijks nog een goede beschrijving te geven is.

Bij de tot nu toe besproken boormethoden komen werkzaamheden voor die voor alle manieren van boren gelijk zijn. Zo bijvoorbeeld vooraf toestemming vragen, transport, boormachine bedrijfsklaar maken, zorgen voor watertoevoer, in- en uitbouw van boorstangen en bekledingsbuizen, waterpassen en afwerken van een beëindigde boring. Dit laatste gebeurt door het boorgat te vullen met materiaal uit het boorgat. Is dit niet voorhanden dan moet er van elders zand of grind worden aangevoerd om het boorgat op te vullen. Enige maanden na het beëindigen van een boring wordt door ons nogmaals de boring bezocht in verband met eventueel 'nazakken' in het boorgat. Dit is onder andere in weilanden waar vee rondloopt erg belangrijk. Ook wordt na enige tijd eventuele schade geregeld met de belanghebbende.

Het gebruik van boorspoeling

Het gebruik van boorspoeling biedt de volgende voordelen:

a. Boorspoeling transporteert het boorgruis. De viscositeit (= taatheid) van de spoeling bepaalt de mate van vermenging tijdens het transport. De viscositeit mag derhalve niet te hoog zijn.

b. De boorspoeling ondersteunt de boorgatwand. Dit is te bereiken door de hydrostatische druk in het boorgat hoger te houden dan in de omringende gesteenten.

c. Boorspoeling koelt en smeert de beitel. Deze beitel wordt warm door wrijving in het boorgat.

d. Boorspoeling sluit de permeable (= doorlaatbare) lagen af en voorkomt zo-doende spoelingsverlies.

e. Boorspoeling houdt het boorgruis in suspensie (= zwevende) als de spoelings-circulatie onderbroken wordt. Dit is onder andere het geval bij het uitbouwen van de boorstangen en/of de kernbuis.

f. Boorspoeling voorkomt het eventueel uitzetten van kleilagen in het boorgat en daarmee dus het dichtvallen van het boorgat.

Boorspoeling wordt gemaakt van water en bentoniet. Bentoniet is een montmorillonietklei, die met water een mengsel vormt met de gewenste viscositeit. Het gebruik van boorspoeling ook dikspoeling genaamd, wordt in de praktijk zoveel mogelijk beperkt, aangezien dit per boring vrij aanzienlijke extra kosten met zich mee brengt en ook tijdrovend is in verband met extra voorzieningen die getroffen moeten worden.

Afwerken van pompputten

Dit gebeurt in de praktijk zeer weinig binnen ons district. Pompputten dienen om permanent uit een boring te kunnen pompen. Dit gebeurt door een filter aan te sluiten op een pomp (bij ondiepe boringen) of het water op te pompen via een onderwaterpomp.

Het plaatsen van peilfilters

Veelal worden peilfilters in boringen geplaatst in overleg met de Afd. Hydrologie, de Limburgse Waterleidingmaatschappij of T.N.O. Delft. Dit gebeurt meestal als men nadere informatie wil hebben over stijghoogte en/of kwaliteit van het water in watervoerende lagen. Ook is het mogelijk meerdere filters in één boorgat te plaatsen. Men zal dan echter vooraf rekening moeten houden met de diameter van het boorgat. Ook is het mogelijk diverse filters in verschillende, op elkaar gelegen watervoerende lagen te plaatsen. Ieder filter moet dan afzonderlijk afgedicht worden. Dit afdichten dient dusdanig te geschieden dat geen toestroming van water uit de bovenste watervoerende laag naar de daaronder gelegen laag mogelijk is. Dit gebeurt als volgt. Het onderste filter wordt tot aan de bovenkant van de watervoerende laag waarin het geplaatst is, volgestort met grind. Vervolgens dicht men het boorgat af met bentoniet en klei tot op de hoogte waar het 2e filter moet komen. Hierna herhaalt men diezelfde handeling.

Filterbuizen zijn plasticbuizen van 1 tot 4 m. lengte, voorzien van dunne, verticaal gesneden openingen. De meest gebruikte diameter zijn 2,5 en 5 cm.

Afhankelijk van de dikte van het watervoerende pakket plakt men één of meer filters aan elkaar en voorziet die filters van stijgpipen tot aan het maaiveld. Die stijgpipen zijn niet geperforeerde plastic pijpen die aan elkaar geplakt worden tot de vereiste lengte. Aan het einde (= net onder maaiveld) wordt de pijp voorzien van een speciale mof waar de filterpomp op aangesloten kan worden. Om het filter wordt een filterput afgewerkt die afgedicht wordt met een deksel.

Slotconclusie

Er is getracht een indruk te geven van de verschillende boormethoden met de daarbij behorende werkzaamheden zoals die in het karteerdistrict Limburg het meest voorkomen. Men kan zich aldus enig inzicht verschaffen over deze werkzaamheden.