

NN31545.1278

1278

juni 1981

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

TECTONIEK EN TECTONISCHE BEWEGINGEN IN HET ZUIDELIJK PEELGEBIED

drs. A.B. Pomper

Projectgroep Zuidelijk Peelgebied 6

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking



15N 144712-02

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. BODEMBEWEGINGEN	1
3. DE TEKTONISCHE SITUATIE VAN NOORDWEST EUROPA	3
4. DE BETEKENIS VAN TEKTONISCHE STORINGEN VOOR DE HYDROLOGIE	5
5. DE BREUKENKAART VAN HET ZUIDELIJK PEELGEBIED	8
6. VOOR HET ZUIDELIJK PEELONDERZOEK NOODZAKELIJKE AANVULLENDE INFORMATIE	10
7. POMPPROEVEN	14
8. INRICHTING VAN DE WERKZAAMHEDEN	16
9. BENODIGDE TIJD VOOR UITVOERING VAN EEN POMPPROEF IN HET ZUIDELIJK PEELGEBIED	17
10. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	18
11. LITERATUUR	18

1. INLEIDING

In verband met het onderzoek naar de waterhuishouding van het Zuidelijk Peelgebied is van belang een studie te maken van de invloed van de tektoniek op het systeem van de grondwaterstroming. Alvorens tot een studie van deze invloeden te komen, is het nodig een inventarisatie te maken van de reeds bekende kennis op het gebied van het voorkomen van tektonische storingen in de ondergrond. In verband daarmee werd een studie gemaakt van de publikaties op dit terrein.

2. BODEMBEWEGINGEN

Onder invloed van verschillende processen hebben bewegingen in de aardkorst plaats. Een deel van deze bewegingen zijn van lokale aard; een ander deel is grootschalig en maakt deel uit van processen die grote delen van de aardkorst omvatten. Tot deze laatsten moeten worden gerekend de bewegingen welke het gevolg zijn van het gewogen van de continenten, terwijl de zogenaamde isostatische bewegingen welke het gevolg zijn van de wisselende aanwezigheid van ijsmassa's op de continenten gedurende het Pleistoceen, een meer lokale betekenis hebben. In een sterkere mate geldt dit voor de tektonische bewegingen rondom zoutlagen in de ondergrond en de daarmee samenhangende vorming van zogenaamde zoutkoepels. Al deze bewegingen kunnen spanningen in de aardkorst veroorzaken, welke op hun beurt aanleiding kunnen zijn voor het ontstaan van tectonische storingen, aardbevingen en dergelijke.

Bij deze bewegingen moet worden vastgesteld dat deze altijd plaatsvinden in het vaste gedeelte van de aardkorst. Eventuele bewegingen in het losse sediment zijn altijd het gevolg van bewegingen in het vaste gesteente. De mate waarin bewegingen van de aardkorst terug

te vinden zijn in het losse sediment is afhankelijk van de aard en dikte van dit sediment. Krachten die in de aardkorst optreden, kunnen in een aantal worden onderscheiden:

- 1) vertikaal (daling, stijging)
- 2) horizontaal: a. rekkrachten
b. drukkrachten

Meestal is het niet mogelijk een eenduidig onderscheid te maken tussen de verschillende krachten en zeker niet tussen de gevolgen. Op de ene plaats veroorzaakt een bepaald krachtveld een stijgende beweging, terwijl op korte afstand daarvan door dezelfde kracht een daling wordt veroorzaakt.

De krachten kunnen verschillende soorten van vervormingen ten gevolge hebben. Bij geringe bewegingen kunnen verbuigingen van de aardkorst optreden, zonder dat sprake is van een onderbreking in de oorspronkelijke laagstructuur (zogenaamde flexuren), terwijl bij grotere bewegingen breuken in de aardkorst optreden. Ook komt het voor dat in het losse sediment boven gestoord vast gesteente los sediment voorkomt waarvan de laagstructuur intact is.

Langs de breuken komen vaak verschuivingen voor, zowel in horizontale als verticale richting. Vaak gaan voorkomende bewegingen schoks-

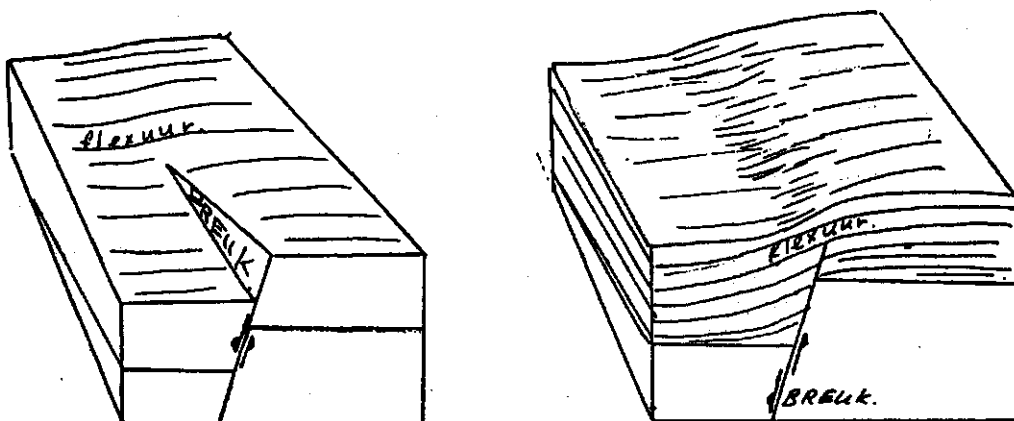


Fig. 1. Verschijningsvormen van tektonische storingen

gewijs, waardoor aardbevingen kunnen ontstaan. De mate waarin de gevolgen van aardbevingen merkbaar zijn, is onder andere afhankelijk van de dikte van de laag los sediment die boven het vaste gesteente voorkomt.

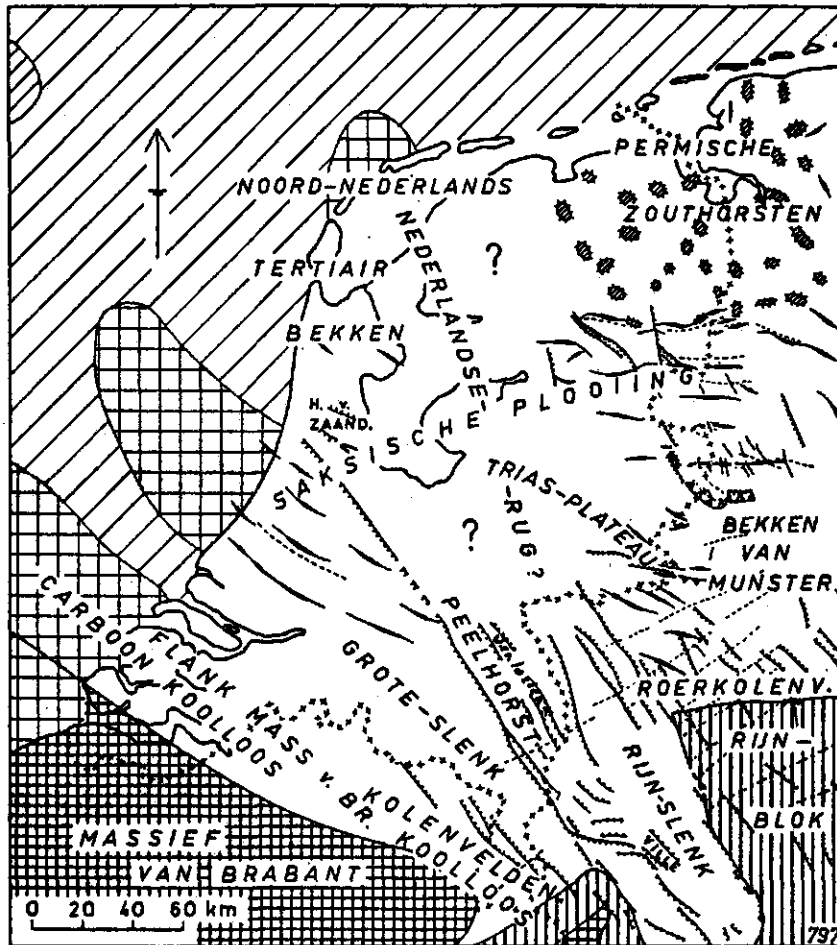
De mate waarin een breuk zich in het bovenliggende losse sediment voortzet is sterk afhankelijk van de aard van het sediment, de dikte, de omstandigheden, enz. Indien bijvoorbeeld tijdens een ijstijd de ondergrond tot grote diepte bevroren is (permafrost), gedraagt het losse sediment zich als vast gesteente, waardoor ook in het losse sediment breuken kunnen ontstaan. Ook in kleiïge sedimenten zetten breuken zich vaak voort.

3. DE TEKTONISCHE SITUATIE VAN NOORDWEST EUROPA

Nederland maakt deel uit van de Nederrijnse Bocht, een tektonische laagte die zich vanuit de omgeving van Keulen trechtervormig in noordelijke en noordwestelijke richting uitstrekt. Gedurende het Tertiair bestond deze uit zee, welke langzaam opvulde terwijl ondertussen de bodemdaling voortging. In de loop van het Kaenozoïcum is zo een in noordwestelijke richting in dikte toenemende laag tertiair en kwartaair sediment opgebouwd.

In de vaste ondergrond van het bekken is een breukenstelsel ontstaan welke een zuidoostelijke - noordwestelijke richting had. De breuken begrenzen blokken in de aardkorst die in verschillende mate in de dalende bewegingen zijn betrokken geweest. Sommige delen bleven sterk achter in de dalende beweging of ondergingen zelfs een stijgende beweging.

In Nederland komen een aantal slenken (dalingsgebieden) en horsten (gebieden welke stegen of minder daalden dan de aangrenzende slenken) voor. Een groot dalingsgebied is de Grote Slenk welke een groot deel van het westelijk gedeelte van Nederland omvat (Fig. 2) en die aan de oostzijde wordt begrensd door de Peelhorst. Ten oosten van de Peelhorst ligt een kleinere slenk: de Rijnslenk. De Peelhorst kan weer in een aantal gebieden met sterkere en minder sterke daling worden onderscheiden. Direct ten oosten van de Peelhorst ligt een kleine slenk: de Venloslenk.



Tektonische overzichtskaart van Nederland. 1a: Massief van Brabant en gesteenten ouder dan Devoon aan of nabij de oppervlakte, 1b: idem, Devoon. 2: Hercynische plooiingsassen, 3: Verschuivingen en overschuivingen, 4: Zouthorsten, 5: Kimmerische plooiingsassen. 6, 7 en 8: Anomalieën van de zwaartekracht in de Noordzee, volgens Collette (T = 30 km, R = 0), 6: +20-0 milligal, 7: 0-20 milligal, 8: -20-40 milligal.

Fig. 2. Tektonische overzichtskaart van Nederland uit FABER (1960)

De vorming van de Nederrijnse Bocht begon aan het einde van de Mesosoïcum. De in de laagte aanwezige breuken zijn sterk wisselend in de dalende beweging betrokken geweest. De bewegingen langs bepaalde breuken kunnen diverse keren van richting veranderen (zogenaamde inversies). Sommige breuken zijn alleen gedurende het Tertiair actief geweest, andere geven zelfs heden nog regelmatig activiteit te zien. Eén en ander resulteert zelfs in het regelmatig voorkomen van kleine aardbevingen.

4. DE BETEKENIS VAN TEKTONISCHE STORINGEN VOOR DE HYDROLOGIE

De grondwaterstroming is afhankelijk van een aantal factoren: drukverschillen in het grondwater (potentiaalverschil), doorlaatfactor van het sediment (k -waarde) en de dikte van het sediment. Verschillen in deze grootheden hebben gevolgen voor de grondwaterstroming. Verandering van deze grootheden in de stroomrichting van het water kunnen aan het grondoppervlak merkbare gevolgen hebben (kwel, verdroging, daling/stijging van het grondwaterniveau, enz.).

Bij het voorkomen van tektonische storingen in de ondergrond kunnen veranderingen van de hydrologische situatie optreden. Deze kunnen zijn:

- a) verandering van de dikte van het hydrologisch pakket;
- b) verandering van de doorlaatfactor van het hydrologisch pakket.

ad a. De dikte van een laag is afhankelijk van de situering van de onderkant en van de bovenkant van een laag. De topografie van elk vlak dat van belang is wordt onder andere bepaald door de aanwezigheid van tektonische storingen (Fig. 3). Het gevolg is dat het doorlaatvermogen (kD -waarde) aan weerszijde van een tektonische storing bij gelijke k -waarde, verschillend is. Het resultaat is dat er een verandering van de grondwaterstroming optreedt op het moment dat de storing wordt gekruist.

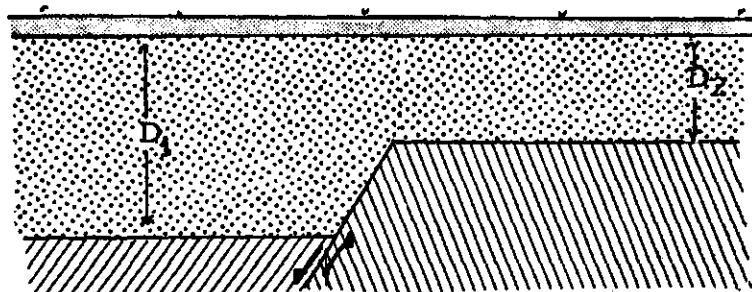


Fig. 3. Dikteverandering bij een breuk. Een soortgelijke situatie doet zich voor bij een flexuur, zij het minder abrupt

ad b. Veranderingen van doorlaatfactor kan het gevolg zijn van verschillende situaties:

- Aan weerszijde van de storing komen verschillende afzettingen voor met een verschillende k-waarde. Eén en ander duidt erop dat de storing gedurende een zekere tijd sedimentatiegrens is geweest voor een bepaald sediment (Fig. 4a).
- Op de plaats van de breuk - eventueel ook in een strook aan weerszijde ervan - heeft een zodanige verandering van de oorspronkelijke laagstructuur plaats gehad dat één en ander consequenties had voor de k-waarde. Dergelijke effecten treden vooral op in zandige afzettingen met veel kleilaagjes. Zeer sterk is dit effect indien zich een breuk in het sediment voortzet (versmeerde breuk, Fig. 4b), maar ook bij flexuren komen dergelijke verschijnselen voor (Fig. 4c).

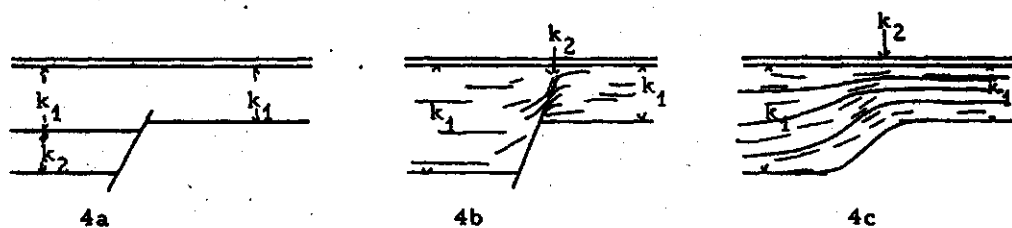
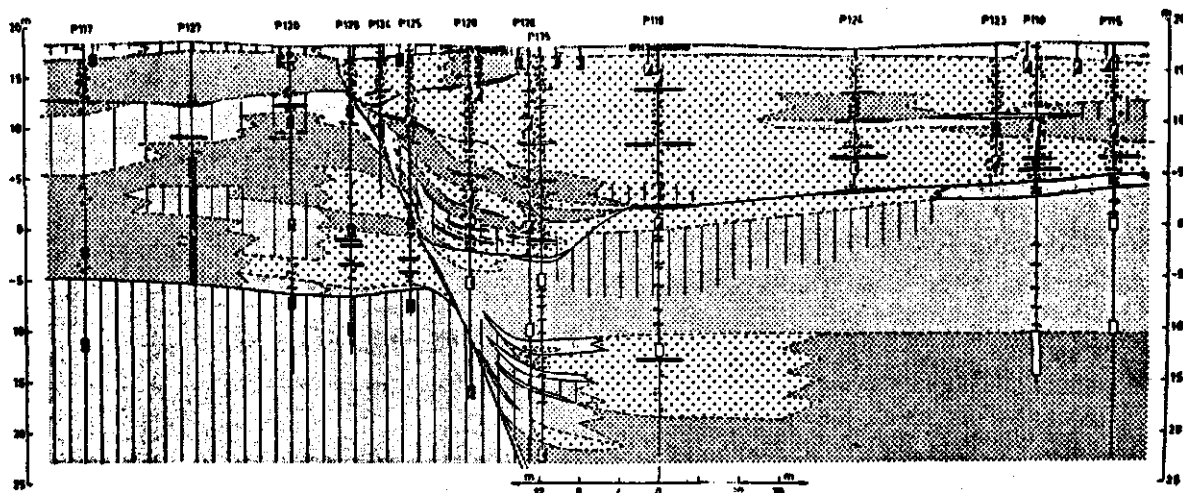


Fig. 4. Verschillen in voorkomen van de gemiddelde k-waarde rondom tectonische storingen









Het voorkomen van veranderingen langs een tectonische storing is duidelijk naar voren gekomen in de gedetailleerde studie rondom een breuk bij Wanssum (Limburg) door ERNST en DE RIDDER (1960). Fig. 5 geeft een uit deze publikatie overgenomen doorsnede.

Bij het beschouwen van de situatie rondom Wanssum moet wel worden gerealiseerd dat de zich hier voordoende situatie een van de situaties is die is gegeven in Fig. 4, welke allen een met elkaar vergelijkbaar beeld geeft ten aanzien van de ermee gepaard gaande hydrologische situatie. Het is dan ook niet mogelijk uit de grondwatersituatie een eenduidige conclusie te trekken ten aanzien van de opbouw.

Een bijzondere situatie doet zich voor op verschillende punten langs de westzijde van de Peelhorst. Hier worden zogenaamde wijstverschijnselen aangetroffen (BON, 1972). Het betreft het verschijnsel van een stagnerende grondwaterstroming aan de hoge zijde van een tectonische storing.



Legenda

-  zeer fijn zand
-  fijn zand
-  grof zand
-  zeer grof zand
-  kleiig zand
-  klei
-  organisch materiaal
-  grind

grondwaterstand in m tov. NAP






-  17.2 m.
-  16.2 m.
-  16.1 m.
-  14.1 m.
-  12.1 m.

Fig. 5. De hydrologische situatie rondom een breuk bij Wanssum volgens ERNST en DE RIDDER (1960)

Aan de hand van het voorkomen van deze verschijnselen werd door verschillende onderzoekers het voorkomen van storingen gekarteerd (VISSER, 1947; WIGGERS, 1951; BON, 1972). De interpretatie van het voorkomen is bij de verschillende onderzoekers verschillend. De juiste interpretatie van de situatie kan echter alleen worden verkregen door middel van gedetailleerd onderzoek. Het zal dan blijken dat alle gegeven oplossingen zich kunnen voordoen.

Voor de hydrologie is het wel van betekenis om inzicht te hebben in de plaatselijke toestand op die plaatsen waar zich een stagnerende grondwaterstroming manifesteert.

5. DE BREUKENKAART VAN HET ZUIDELIJK PEELGEBIED

Fig. 6 geeft een kaart waarin verschillende breukenkaarten zijn samengevoegd, namelijk die van DE RIDDER, HONDIUS en HELLINGS (1967), de RIJSGEOLOGISCHE DIENST (Venlo-West, 1968; Eindhoven-Oost, 1973) en VAN MONTFRANS (1975). De eerste twee zijn samengesteld met behulp van gegevens ontleend aan boringen, de laatste met behulp van geofysische metingen aangevuld met grondwaterwaarnemingen ontleend aan BON (1972).

DE RIDDER c.s. (1967) maken in hun breukenkaart onderscheid tussen breuken waarlangs na het Tertiair nog activiteit heeft plaats gehad en die welke alleen uit de topografie van het tertiaire oppervlak konden worden afgeleid en derhalve alleen voor het Kwartair actief zijn geweest. In Fig. 6 is ook aangegeven binnen welke marge deze breuken konden worden gesitueerd. Deze marges worden bepaald door de afstand tussen breuken aan weerszijde van een bepaalde breuk.

Ten aanzien van de tertiaire breuken moet worden opgemerkt dat deze voornamelijk werden gebaseerd op basis van niveauverschillen in het tertiaire oppervlak. Vrijwel alle boringen welke voor het betreffende onderzoek zijn geplaatst zijn na het bereiken van het Tertiair gestaakt. Het is derhalve heel wel mogelijk dat niveauverschillen in het tertiaire oppervlak niet veroorzaakt zijn door de tectoniek maar bijvoorbeeld door de oorspronkelijke topografie van het tertiaire oppervlak (dalen, stuifduinen en dergelijke).

In de originele breukenkaarten zijn ook voorkomende horizontale verschuivingen en richtingen van verticale bewegingen aangegeven (DE RIDDER en LENSEN, 1960).

De van de Rijksgeologische Dienst overgenomen breuken zijn minder talrijk en lopen niet altijd gelijk met die van De Ridder. Voor een deel moet de oorzaak worden gezocht binnen de spreidingsmogelijkheden van het situeren van de breuken. Helaas kon uit de beschikbare kaarten niet worden opgemaakt binnen welke marges de breuken werden gesitueerd. Een deel van de breuken werd gesitueerd op grond van de aanwezigheid van terreinverschillen. Dit geeft een onzekere factor omdat breuktrappen als gevolg van geomorfologische processen (Fig. 6).

De derde kaart die is afgebeeld op Fig. 6 is de kaart die is samengesteld door VAN MONTFRANS (1975). Uit de toelichting blijkt dat

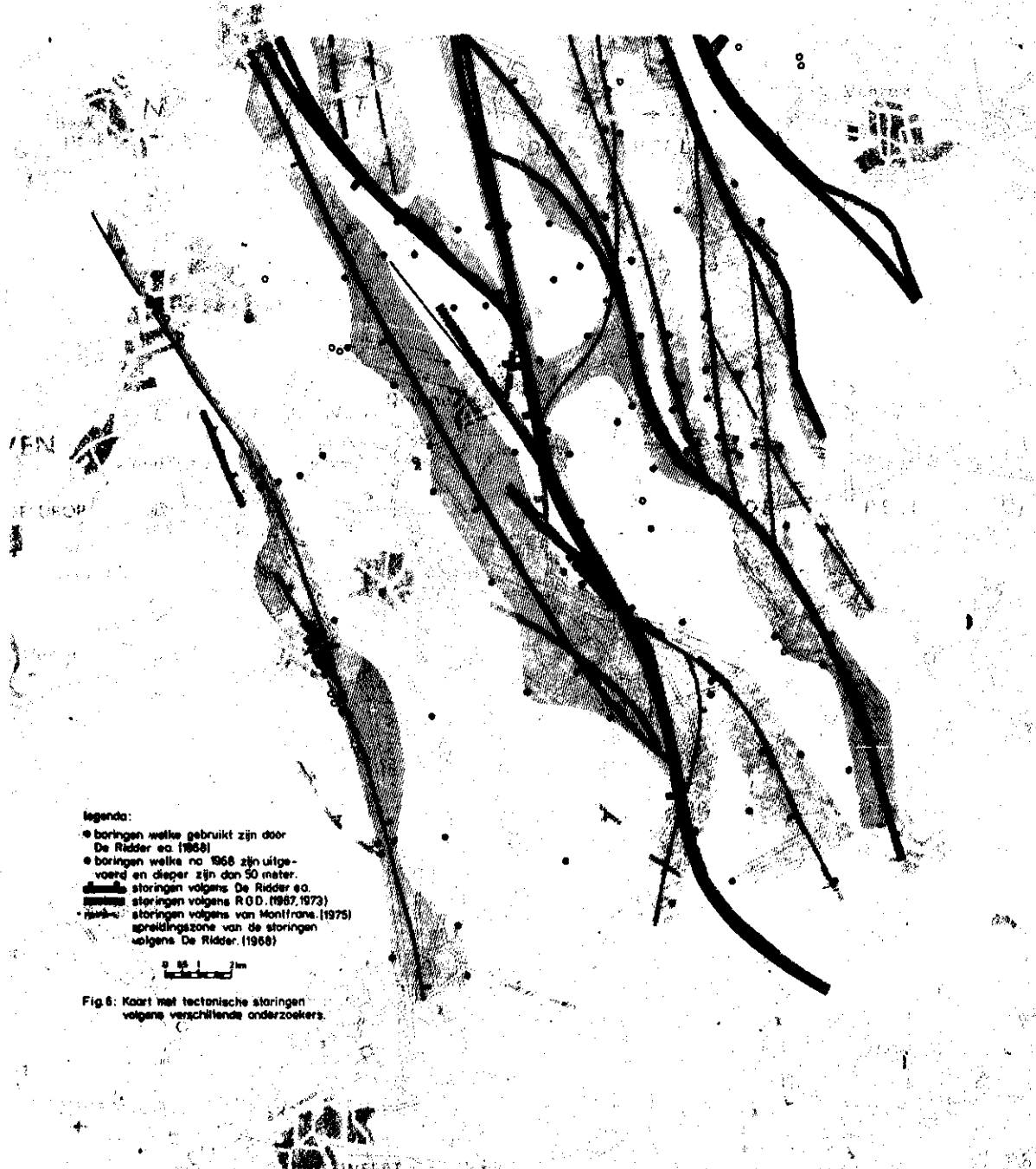


Fig 6: Kaart met tectonische steringen volgens verschillende onderzoekers.

Fig. 6.

in het gebied ten oosten van de Peelrandbreuk te weinig seismische informatie beschikbaar is, zodat moest worden gebruik gemaakt van de kaart van BON (1972). De langs seismische weg vastgestelde breuken geven gedeeltelijk een bevestiging van het beeld dat door De Ridder werd gegeven hoewel er plaatselijk ook grote en belangrijke verschillen zijn.

Eén van deze laatste is bijvoorbeeld de weergave van de Peelrandbreuk. Bij eerdere kaarten wordt deze als een doorlopende lijn getekend, terwijl VAN MONTFRANS (1975) een onderbroken - 'rafelige' - lijn tekent.

6. VOOR HET ZUIDELIJKE PEELONDERZOEK NOODZAKELIJKE AANVULLENDE INFORMATIE

Het onderzoek in het Zuidelijk Peelgebied moet zich wat betreft de geohydrologie beperken tot het bruikbaar maken van het beschikbare beeld voor hydrologische berekeningen. Om dat te bereiken zal op bepaald terrein meer informatie moeten worden gezocht. Beschikbaar is het volgende:

- 1) een kaart van het doorlaatvermogen (Fig. 7);
- 2) een kaart van de dikte van de watervoerende lagen (Fig. 8).

Uit deze kaarten kan een kaart van het gemiddelde doorlaatvermogen worden samengesteld. Het resultaat wordt gegeven in Fig. 9.

Een probleem waarvoor wel een oplossing moet worden gegeven is hoe het gesteld is met de continuïteit van de waargenomen waarden. De kaart van De Ridder geeft op verschillende plaatsen geologische storingen als grens tussen verschillende waarden aan. Op enkele plaatsen wordt echter hiervan afgeweken, en met name op plaatsen waar dicht bij een aangegeven storing een boring aanwezig is. In verband met de noodzaak een goed betrouwbaar gegeven beschikbaar te krijgen is het wenselijk voor dit probleem een oplossing te geven. Hiervoor zullen metingen moeten worden uitgevoerd van de doorlatendheid van het sediment ter plaatse van de aanwezige storingen. Deze metingen bestaan uit kleine pompproeven die uitgevoerd worden langs de storingen, die via het hy-

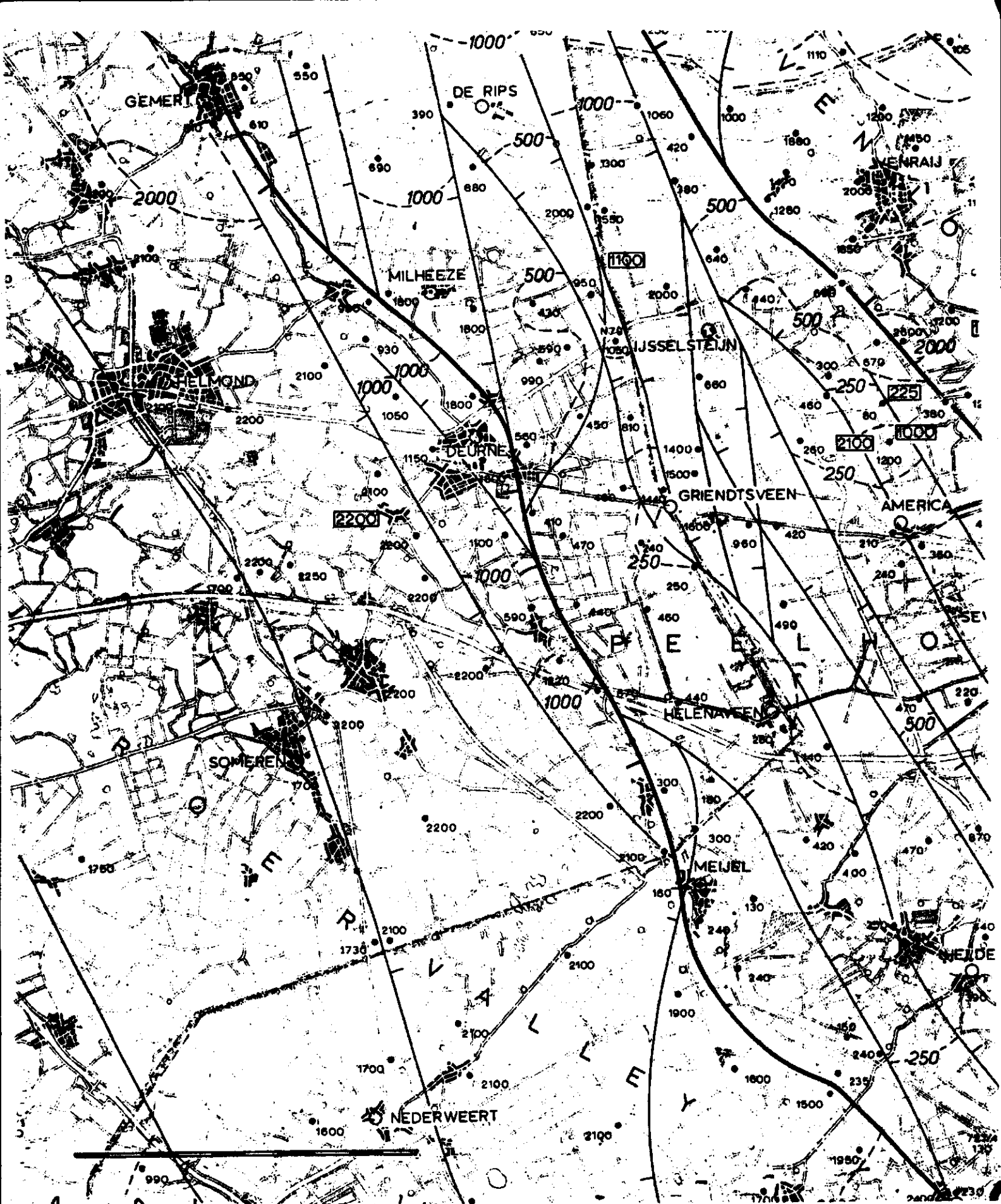


Fig. 7. Doorlaatvermogen van het watervoerend pakket volgens DE RIDDER
c.s. (1960)



Fig. 8. Dikte van het watervoerend pakket volgens DE RIDDER c.s. (1960)



Fig. 9. Gemiddelde doorlaatfactor, samengesteld uit fig. 7 en 8

drologisch onderzoek en via de remote sensing naar voren komen.

Behalve deze metingen - in het volgend hoofdstuk volgt een uitvoeriger toelichting over de inrichting - moet het net van boringen worden verdicht. Bij bestudering van de kaart van het doorlaatvermogen blijkt al dat er grote verschillen in de dichtheid van de boringen aanwezig is. Dit geldt vooral voor het gebied ten oosten van de Peelrandbreuk enerzijds en het gebied ten westen van de storing anderzijds. Ten oosten van de storing is de dichtheid van boringen aan de hand waarvan een doorlaatfactor kon worden berekend, 1 boring per 7 km^2 te bedragen en ten westen ervan 1 boring per 10 km^2 . Hier komt nog bij dat de meeste boringen ten westen van de Peelrandbreuk een onvoldoende diepte hebben. In verband hiermee is het nodig vooral het aantal boringen in het westelijke deel van het gebied uit te breiden, waarbij er naar moet worden gestreefd een diepte te bereiken onder de onderkant van de Tegelenklei (circa 120 m diep). De exacte ligging is van groot belang omdat het hier in eerste instantie gaat om het vaststellen van de grote lijnen. Wel moet ruimte open blijven voor het uitvoeren van een aanvullend boorprogramma voor het verkrijgen van specifieke gegevens. Dit boorprogramma wordt samengesteld aan de hand van informatie die uit het eerste boorprogramma beschikbaar komt.

Naast dit boorprogramma wordt nog een programma van pompproeven uitgevoerd, zoals eerder genoemd, en dat in het volgende hoofdstuk wordt besproken.

7. POMPPROEVEN

In Fig. 10 is aangegeven hoe het verloop van de grondwaterstroming is rondom een tectonische storing, waar weerstand optreedt. De mate waarin de grondwaterstroming wordt beïnvloed door tectonische storingen is uiteraard afhankelijk van de richting van de maximale gradient in de grondwaterstroming. Bij het hier volgende wordt ervan uitgegaan dat deze loodrecht op de richting van de stroming is.

De situatie die rondom een geologische storing wordt aangetroffen wijkt af van de situatie waarmede hydrologen doorgaans te maken hebben, namelijk dit is geen homogene situatie. Aan de 'hoge kant' van

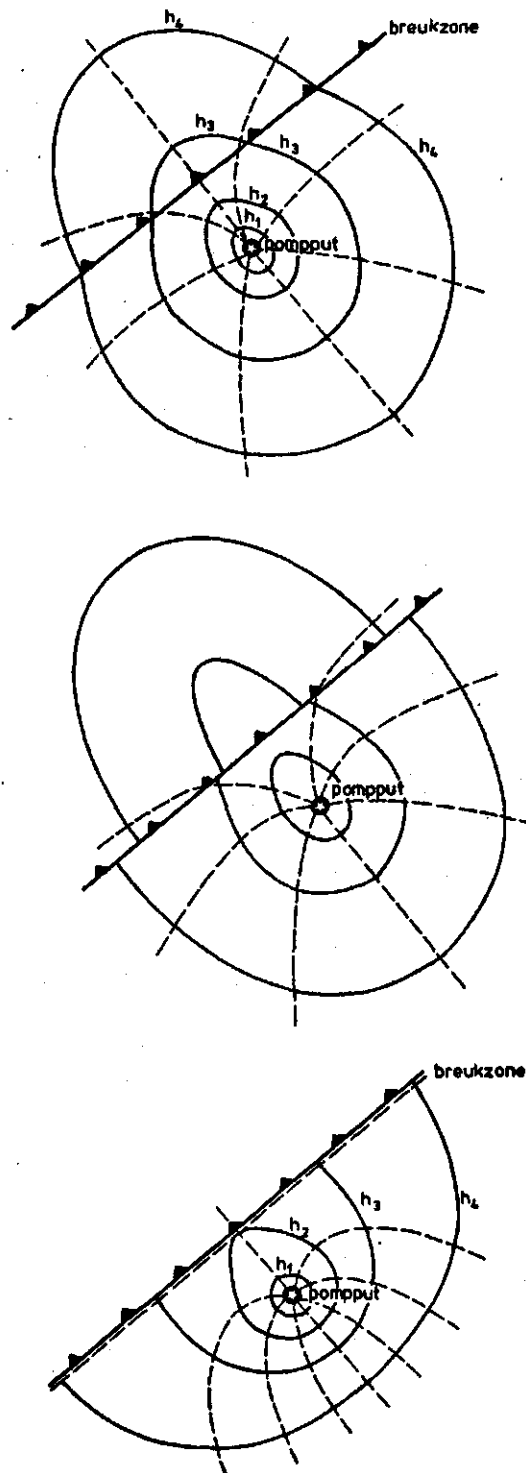


Fig. 10. Mogelijke situaties rondom een pompproef nabij een geologische storing. a) storingszone doorlatend, b) storingszone gedeeltelijk doorlatend, c) storingszone ondoorlatend

de storing wordt meestal een lager doorlaatvermogen aangetroffen dan aan de 'lage kant'. Bovendien wordt ter plaatse van de storing weer een andere waarde van het doorlaatvermogen aangetroffen. De geijkte berekeningsmethoden zullen dan ook niet toepasbaar zijn. Hierbij komt dat het voornaamste doel niet het berekenen van de algemene doorlatendheid is, maar in eerste instantie alleen die ter plaatse van de storing.

De eenvoudigste oplossing zou zijn een berekening waarbij de hoeveelheid water die door de storing stroomt (q) bekend is. Het is echter meestal onmogelijk deze te meten en indien mogelijk is de meting vaak zeer gecompliceerd en onbetrouwbaar. Het beste is daarom om een component aan de grondwaterstroming te veranderen en de gevolgen van deze verandering te meten. Er moeten dan voldoende nauwkeurige waarnemingen beschikbaar zijn om het grondwaterstromingsbeeld voor, tijdens en na de proef vast te stellen. In eerste instantie moet een globale kartering van de ligging van de storings - breuken en flexuren - worden uitgevoerd. Daarna moet worden vastgesteld op welke plaatsen deze storings een verandering van de grondwaterstroming ten gevolge heeft. Pas daarna kan tot de lokatie van de pompproeven worden overgegaan. Na het beschikbaar komen van de pompproefresultaten kan aan de hand van het beschikbare isohypsenbeeld een extrapolatie worden uitgevoerd van de verkregen waarden van het doorlaatvermogen naar de gehele breukzone.

8. INRICHTING VAN DE WERKZAAMHEDEN

Voor het onderzoek moeten de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

- Na een inventarisatie van de bestaande gegevens moet een boorprogramma worden uitgevoerd, waarbij gestreefd wordt naar een verbetering van de spreiding van de meetpunten;
- de boringen zijn bedoeld om informatie te verkrijgen over de geologische opbouw, vertaling van deze opbouw naar geohydrologische opbouw en het inrichten van grondwaterstandsmmeetpunten;
- aan de hand van indirecte gegevens (bijvoorbeeld veldwaarnemingen, remote sensing en dergelijke) wordt vastgesteld op welke plaatsen

langs de geologische storingen duidelijke stagnatie in de grondwaterstroming optreedt;

- zo dicht mogelijk bij de storingen worden nu een aantal pompproeven uitgevoerd. Hierbij gaat het er om om de pompput bovenstrooms van de storing in te richten. Om de pompput worden binnen een straal van 100 meter tien waarnemingspunten ingericht, waarvan een aantal aan de andere zijde van de storing zijn gelegen;
- na de pompproef wordt een kaart samengesteld van de opgetreden verlagingen. Langs numerieke weg worden hieruit de waarden van het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket aan weerszijde en op de plaats van de storing vastgesteld

9. BENODIGDE TIJD VOOR UITVOERING VAN EEN POMPPROEF IN HET ZUIDELIJK PEELGEBIED

Aangezien er sprake is van betrekkelijk dunne watervoerende pakketten kan worden volstaan met ondiepe boringen. Op de meeste plaatsen is het voldoende de pompput in te richten in een boring van minder dan 40 meter diep. De overige putten kunnen via een avegaarboring worden uitgevoerd.

Voor het boren van de pompput moet een periode van maximaal een week worden uitgetrokken, terwijl voor het maken van de peilputten volstaan kan worden met twee dagen. Voor het uitvoeren van de pompproef moeten twee dagen worden uitgetrokken: één voor de pompproef zelf en één voor de stopproef. Aangezien de waarnemingen automatisch (electronisch) worden uitgevoerd, kunnen tijdens de stopproef reeds werkzaamheden als opruimen, trekken van de pompput en verplaatsen naar het volgende onderzoekspunt e.d. worden uitgevoerd.

Het bovenstaande overziend kan er van worden uitgegaan dat voor één pompproef een periode van maximaal twee weken moet worden uitgetrokken en in geval van een dunner watervoerend pakket dan de bovengenoemde 40 meter kan worden volstaan met 1½ week. Gedurende een werkseizoen van 30 weken kunnen 15 à 20 pompproeven worden uitgevoerd.

10. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

- De opbouw van de ondergrond van het Zuidelijk Peelgebied wordt beheerst door het voorkomen van tectonische storingen;
- de ligging en de aard van deze storingen is meestal niet nauwkeurig bekend;
- hetzelfde geldt voor de hydrologische functie van de storingszones;
- de beste thans beschikbare methode van meting van de geohydrologische grootheden langs de storing is het toepassen van pompproeven;
- door de geringe dikte van de watervoerende lagen in het Zuidelijk Peelgebied kan voor deze pompproeven worden volstaan met betrekkelijk ondiepe boringen;
- voor het verkrijgen van voldoende nauwkeurigheid zal tijdens de pomp-proef de waarnemingen langs elektronische weg moeten plaatshebben;
- met het thans beschikbare materieel kunnen de beoogde pompproeven in het Zuidelijk Peelgebied in 1½ à 2 weken worden uitgevoerd;
- gezien de beschikbare tijd kunnen op die manier 15 à 20 pompproeven worden uitgevoerd;
- vanuit deze pompproeven worden dan via extrapolatie en met behulp van goede isohypsenkaarten de waarden naar de tussenliggende gedeel-ten van de storingszones doorgerekend;
- zonder dit werkprogramma kan geen verantwoorde kaart van het door-laatvermogen van de ondergrond worden samengesteld.

11. LITERATUUR

- BON, J., 1972. Hydrologische veldkenmerken langs de Westflank van de Peelhorst. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2 dl LXV.
- ERNST, L.F. en N.A. DE RIDDER, 1960. High resistance to horizontal groundwater flow in coarse sediments due to faulting. Geologie en Mijnbouw (nieuwe serie) 22e jaarg.
- FABER, F.J., 1960. Geologie van Nederland, dl iv. Noorduin en Zn., Gorinchem.
- MONTFRANS, H.M. VAN, 1975. Toelichting bij de ondiepe breukenkaart met diepteligging van de Formatie van Maassluis, 1:600 000. Uit: