

NN31545.1036

1036

31 januari 1978.

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

BIBLIOTHEEK DE HAAFF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

De mogelijkheden voor het gebruik van
grondwater voor beregenings-doeleinden
op het terrein van het Proefstation
voor Akkerbouw en Groenteteelt in de
Volle Grond (P.V.G.) te Lelystad.

Drs. A. B. Pomper

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemidde-
len, 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.

13 FEB. 1998

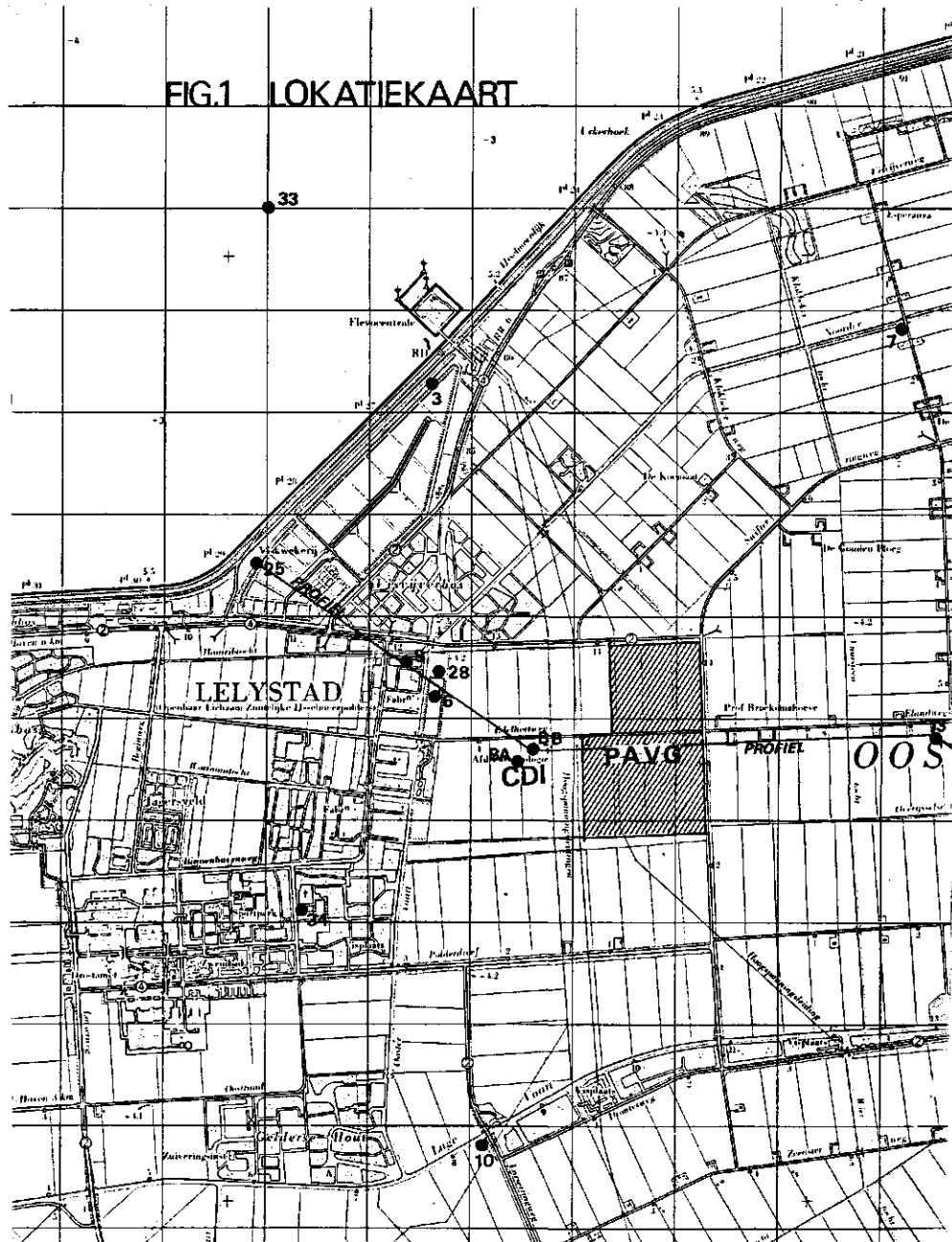


0000 0941 1543

179 1206

Inhoud:

1. Inleiding	pg. 2
2. De opbouw van de diepe ondergrond	pg. 2
3. De opbouw van de bovenste 50 meter	pg. 4
4. Chloride-cijfers	pg. 9
5. Conclusies	pg. 9



1. Inleiding:

In verband met de samenvoeging van het Proefstation voor de Akkerbouw te Lelystad en het Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond te Alkmaar, gepaard gaande met verplaatsing van de activiteiten in Alkmaar naar Lelystad, doet zich de vraag voor hoe geschikt water voor de beregning van groente-gewassen kan worden verkregen. Hierbij werd in de eerste plaats gedacht aan het aanwenden van oppervlakte-water, maar aangezien gedurende een groot deel van het jaar het ter plaatse aanwezige oppervlakte-water ongeschikt is voor beregenings-doeleinden in verband met een te hoog zout-gehalte, moest worden uitgezien naar andere bronnen van watervoorziening. Hierbij bleven twee mogelijkheden beschikbaar:

a. onttrekking van grondwater;

b. toevoer van oppervlaktewater van elders.

Ten aanzien van de technische uitvoerbaarheid en economische haalbaarheid van de laatste oplossing is dezerzijds geen uitspraak te verwachten. Deze nota handelt dan ook alleen over het eerste punt, nl. de mogelijkheden van grondwaterwinning.

Het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Volle Grond (PAVG) is gelegen ten oosten van de bebouwde kom van Lelystad. Het gebied is in 1957 drooggevallen en heeft een maaivelds-hoogte van ca. 4 meter beneden NAP.

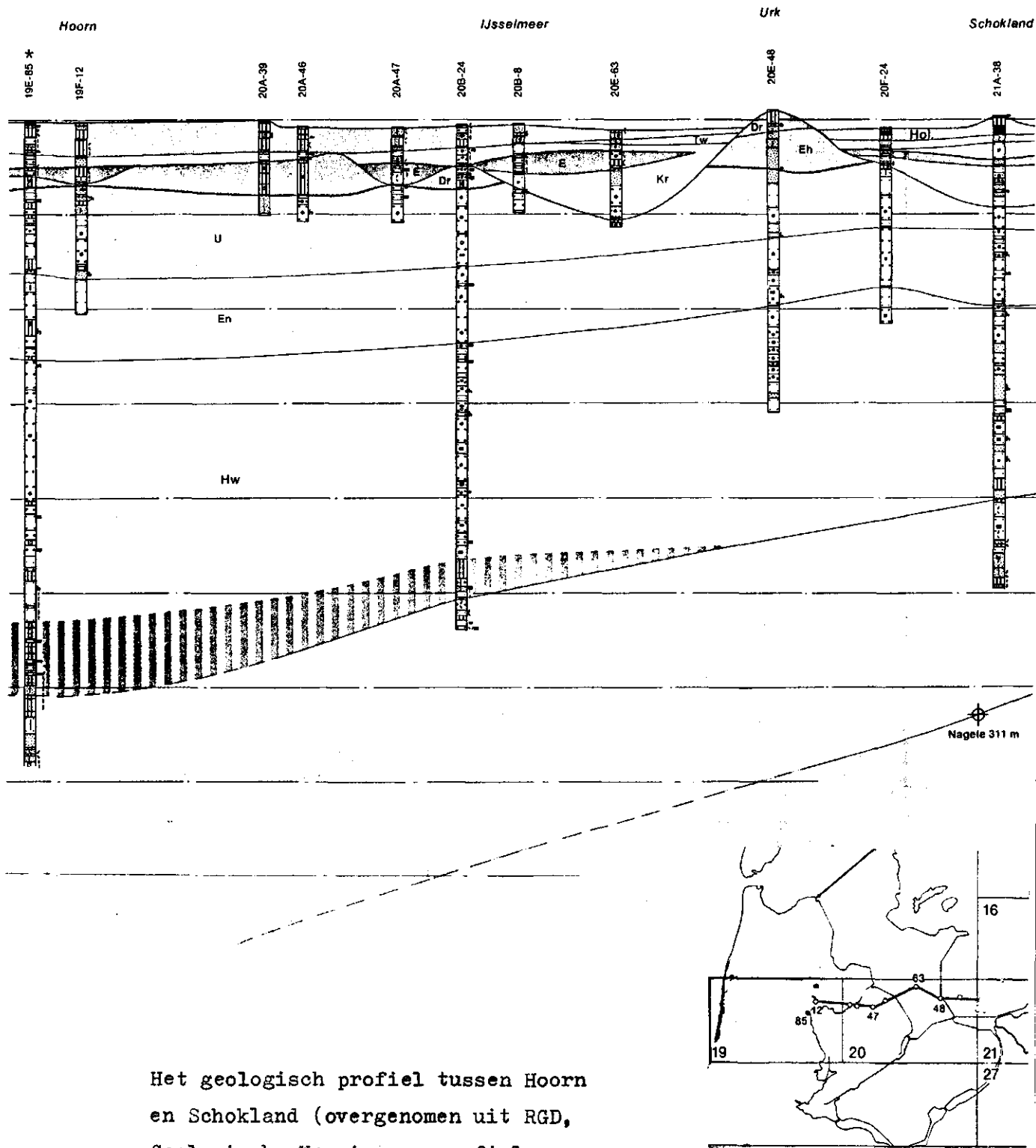
2. De opbouw van de diepe ondergrond:

Over de opbouw van de diepe ondergrond zijn weinig gegevens beschikbaar.

Enig inzicht over deze materie is te verkrijgen uit een west-oost profiel dat gegeven wordt door JEIGERSMA en BREEUWER (1975). Fig. 2 geeft een copie van het voor deze studie van belang zijnde gedeelte van dit profiel.

Hierop is af te lezen dat bij Lelystad sprake is van een dik zandig pakket dat op een diepte van ruim 300 meter wordt begrensd door kleiige sedimenten uit de Formatie van Oosterhout (plioceen). De bovenzijde van deze tertiaire klei is bij Nagele aangetroffen op een diepte van 311 meter beneden maaiveld.

Boven de sedimenten van de Formatie van Oosterhout bevinden zich die van de Formatie van Maassluis. Het betreft een pakket over het algemeen fijne en grove zanden, met plaatselijk ingesloten kleilagen of klei-lenzen (DOPPERT et al, 1975). Een groot gehalte aan mariene schelpen duidt op een overwegend mariene oorsprong van de sedimenten. Volgens de contour-lijnen-kaart



Het geologisch profiel tussen Hoorn en Schokland (overgenomen uit RGD, Geologische Kaarten en profielen van Nederland, Haarlem 1975)

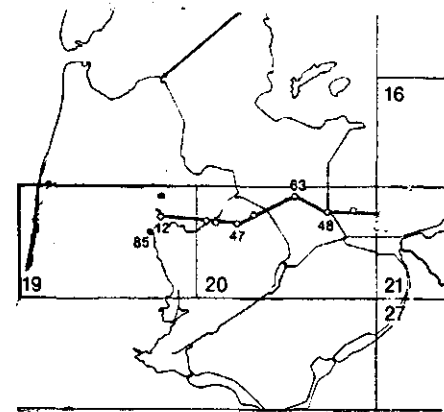


fig.2

van VAN MONTFRANS (1975) bevindt zich de bovenzijde van de sedimenten van deze formatie ter hoogte van Lelystad op een diepte van 220 meter-NAP. Het diepte-verschil tussen het boven-en ondervlak van de Formatie van Maas-sluis bedraagt ca 90 meter.

De onderste lagen van de hierboven liggende formatie - de Formatie van Harderwijk - bestaan uit een zware klei, welke dezelfde ouderdom heeft als de bekende Tegelen-klei (DOPPRENÉ et al, 1975). JELGERSMA (pers.comm.) deelt mede dat de verticale weerstand van deze klei gering is omdat er vele onderbrekingen voorkomen in de laag.

Boven de kleilaag bevindt zich een ca 200 meter dik pakket grove grindrijke zanden, behorende tot de Formaties van Harderwijk, Enschedé en Urk, die tezamen één watervoerend pakket vormen.

3. De opbouw van de bovenst 50 meter :

Het onderhavige gebied ligt in het noordelijke gedeelte van de gordel van glaciële bekkens, die gedurende de aanwezigheid van het landijs in de Saale-ijstijd in Midden-Nederland tot ontwikkeling zijn gekomen. (fig.3).

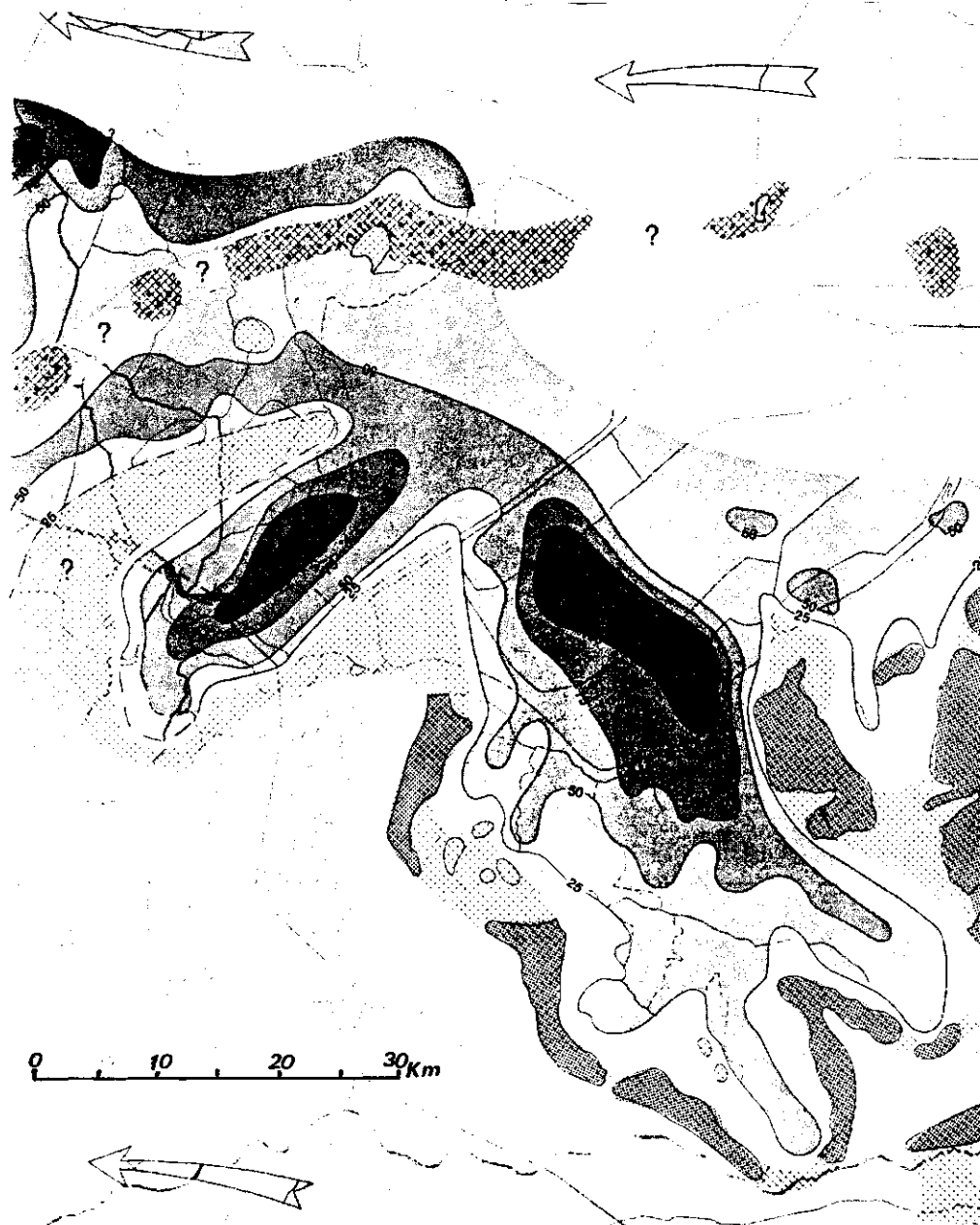
De diepste gedeelten van deze glaciële bekkens zijn opgevuld met een vele meters dik pakket uiterst homogene klei (JELGERSMA en BREEUWER, 1975). Blijkens de boringen die in het hier bestudeerde gebied zijn uitgevoerd (zie bijlage 1) komt de glaciële klei niet in de omgeving van Lelystad voor.


De grove grindrijke zanden van de Formatie van Drente liggen hier ter plaatse derhalve direkt op de sedimenten van de Formatie van Urk.


BREEUWER (bijlage 1; boring nr 20G-34) situeert de bovenzijde van de Formatie van Urk in zuidelijk Lelystad op een diepte van 42 m-NAP, waarop dan een ca. 10 meter dik pakket grove grindrijke zanden van de Formatie van Drente liggen. Hierop liggen de meer homogene - eveneens grove - zanden uit het Eemien. De bovenzijde van deze Eemien-zanden wordt bij vele boringen in het bestudeerde gebied gevormd door een enkele meters dikke leemlaag.


Fig.4 geeft de plaatsen waar deze kleilaag is aangetroffen en op welke diepte. Het vermoeden dat de kleilaag ook onder het terrein voorkomt waar de gebouwen van de Centraal Diergeneeskundig Instituut (CDI) in aanbouw zijn, is gebaseerd op het feit dat bij de uitgevoerde gerondmechanische diepsonderingen op een diepte van 23 meter-NAP een sterke daling van de conusweerstand werd gemeten. De aanwezigheid van deze kleilaag is van wezenlijke betekenis als onder de laag winbaar grondwater van de gewenste kwaliteit wordt aangetroffen, omdat bij een eventuele grondwaterwinning geen of weinig invloed van en op het bovenliggende pakket is te verwachten.

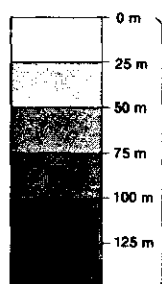
Glaciale verschijnselen gedurende het Saalien



 Gestuwde keileem, bedekt met jongere afzettingen
Ice-pushed boulder clay, buried by younger deposits

 Stuwwal
Ice-pushed ridge

 Stuwwal, bedekt met jongere afzettingen
Ice-pushed ridge, buried by younger deposits



Diepte onder NAP van de onderkant van het glaciale bekken
Depth below NAP (Dutch Datum Level) of the base of the glacial basin

Overgenomen uit
RGD, Geologische
kaarten en pro-
fielen van Neder-
land, Haarlem, 1975.

 Oerstroombdal van Maas en Rijn, Vecht en Hunze tijdens verschillende fasen van de Saalien-glaciatie

fig.3

Diepte γ d Eemklei in meters -maai veld

Geen Eemklei aanwezig

25

20G 20H

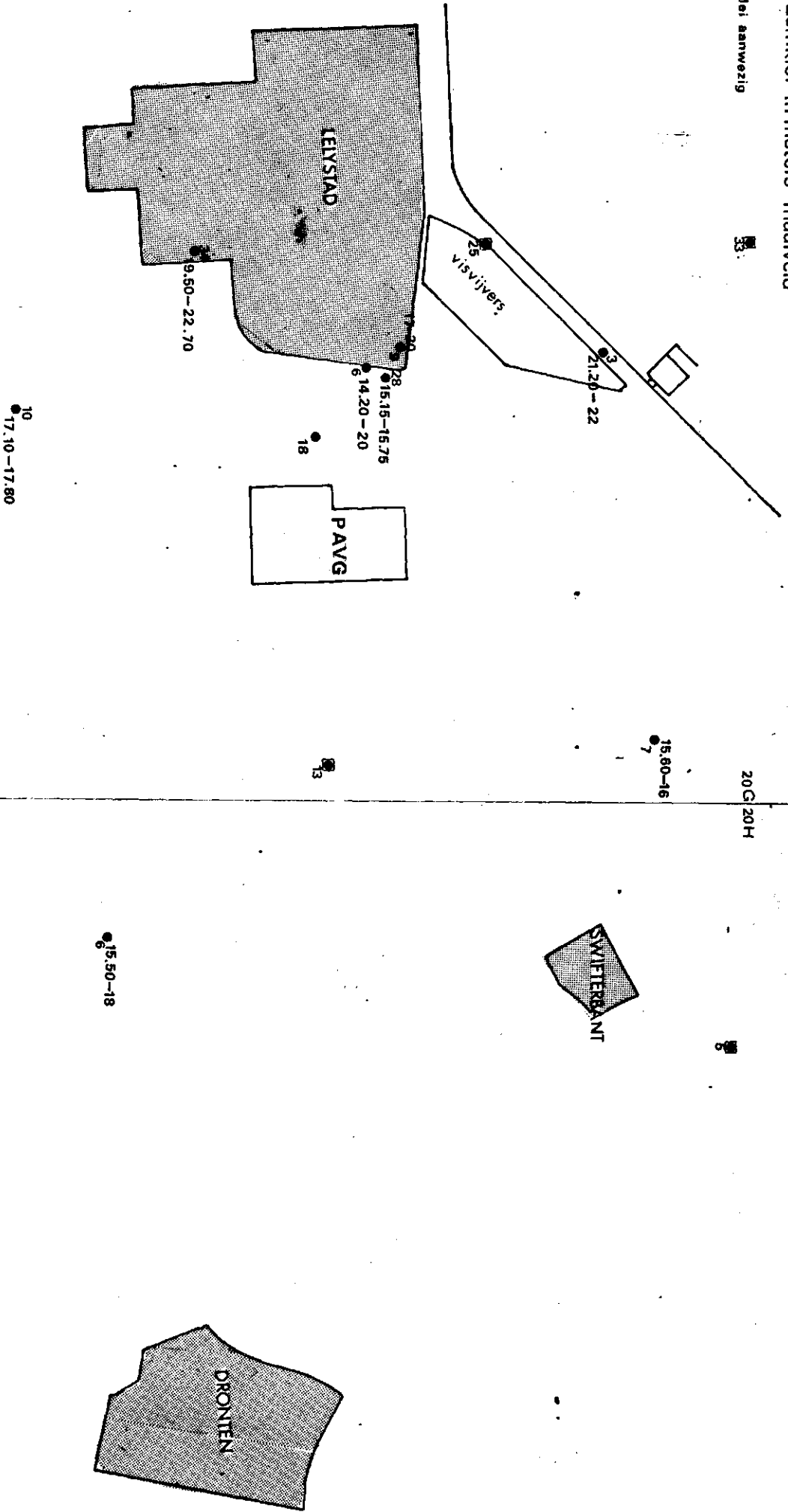
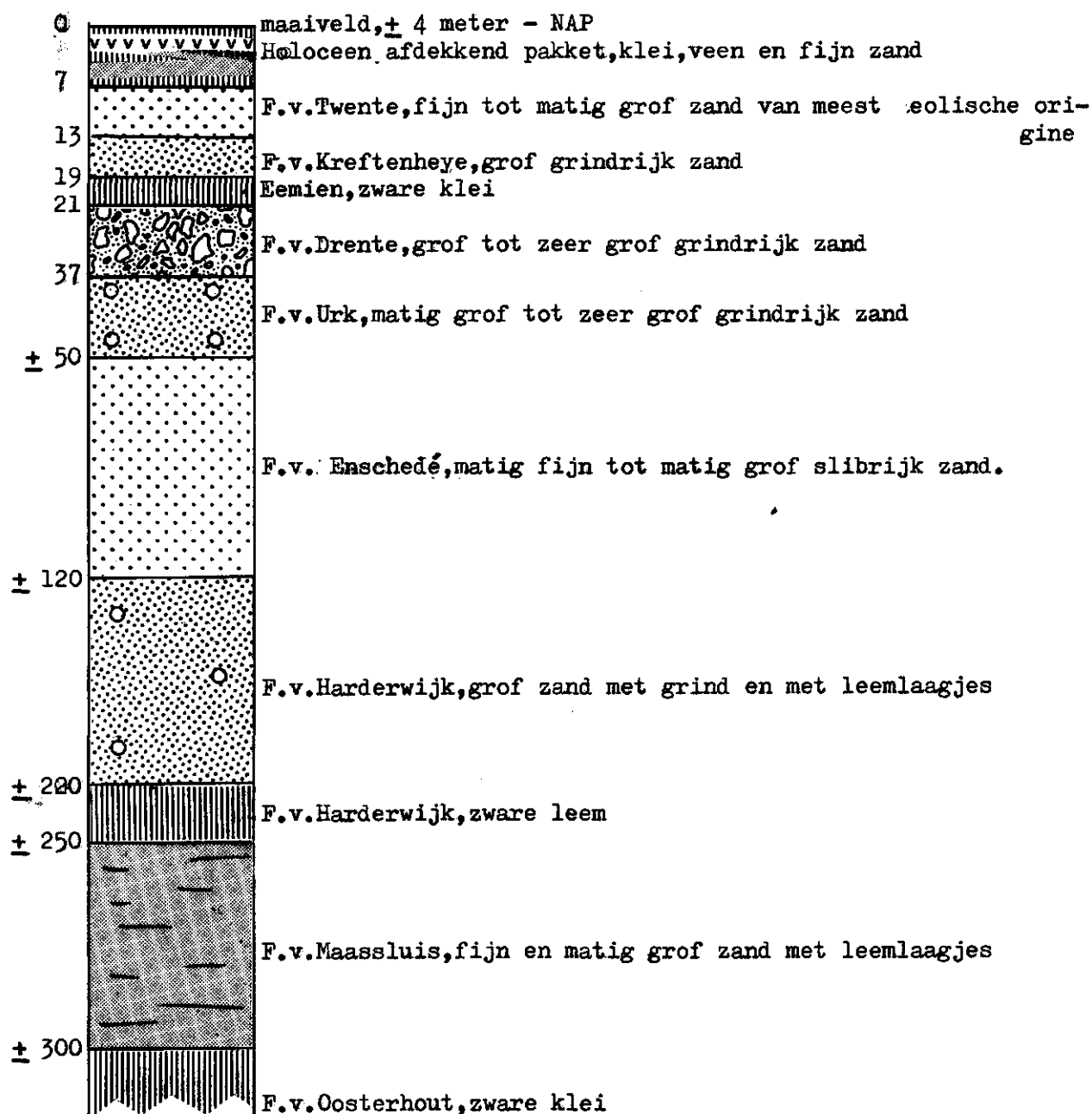


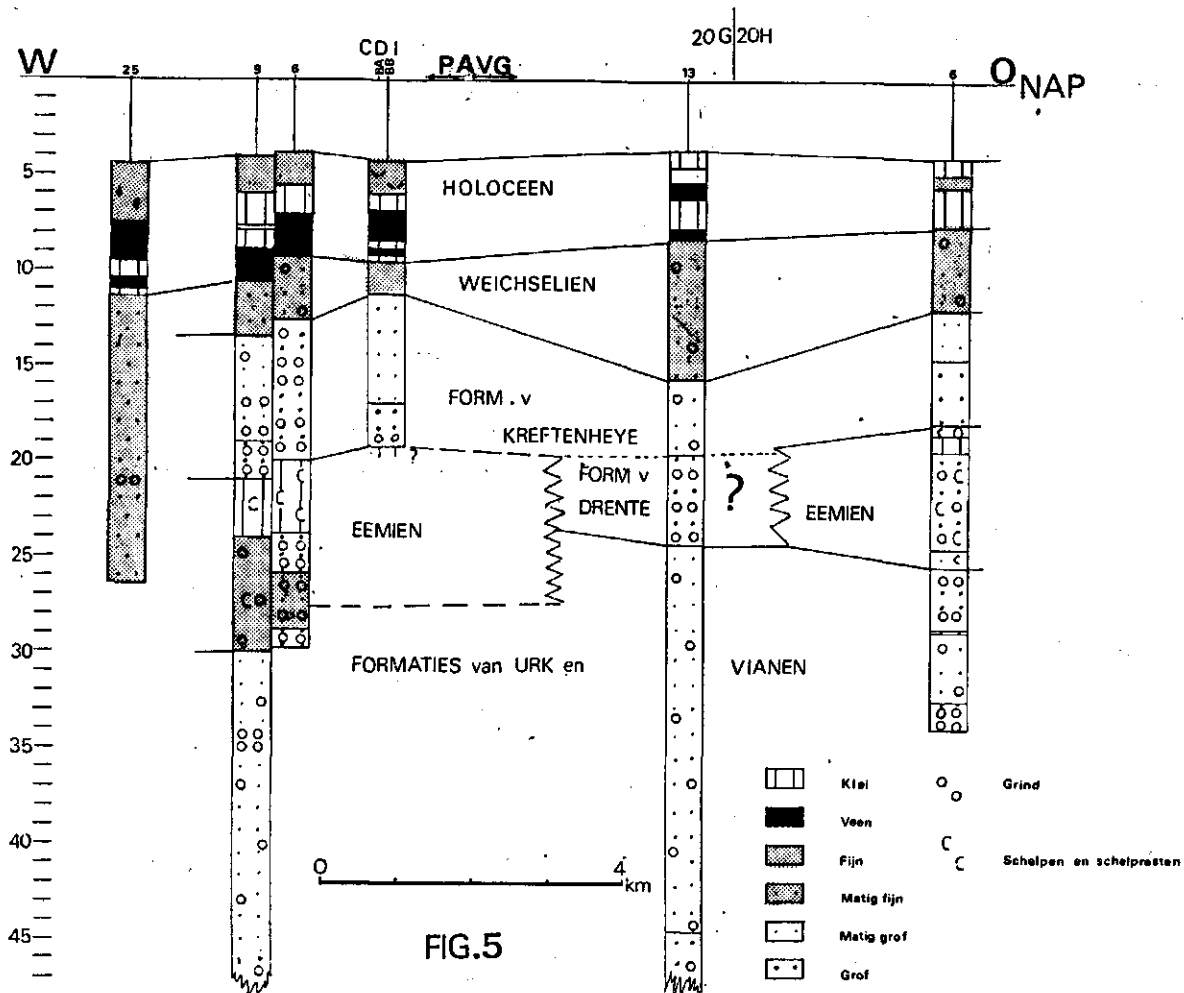
FIG.4

Boven deze Eemklei komen nog grove zanden voor uit de Formatie van Kreftenheye (waarin plaatselijk verspoeld materiaal uit het Eemien voorkomt met oa. veel schelpen). Daarop liggen nog enkele meters fijne homogene zanden uit de Formatie van Twente. Het holocene afdekkend pakket bestaat uit een afwisseling van lagen met klei, veen, leem en fijn slibrijk zand. De dikte van deze laag varieert tussen 7 en 8 meter (fig.5).

Ten aanzien van de opbouw van de ondergrond komt men nu tot de volgende schematisering:







Geologisch Oost-West-profiel over het PAVG. Voor de ligging zie fig.1.

Indien het bovenstaande vertaald wordt naar de hydrologische betekenis van het geheel, kan gesteld worden dat onder een betrekkelijk dun afdekkend pakket een dun watervoerend pakket voorkomt met een matige tot hoge doorlatendheid. Onder een twee tot drie meter dikke scheidende laag wordt dan een ca. 200 meter dik watervoerend pakket aangetroffen waar zeer hoge doorlatendheden kunnen worden verwacht.

4. Chloride-cijfers:

Zoals te verwachten in een gebied dat langdurig door de zee geïnundaerd is geweest, is de ondergrond van het bestudeerde gebied sterk verzilt.

Uit het onderzoek dat door het Adviesbureau voor Bouwkundig Onderzoek B.V. te Arnhem ten behoeve van de bouw van de gebouwen voor het Centraal Diergeneeskundig Instituut (CDI, gelegen naast het PAVG) (lit. 1), blijkt dat op diepten van 7-8 m-mv en 11-12 m-mv chloride-gehalten van resp. 1190 en 1128 mg/l voorkomen. De conclusie in het rapport dat dit zéér hoge cijfers zijn is overdreven; wel zijn de gemeten waarden te hoog voor o.a. beregningsdoeleinden.

Uit het gezamenlijk archief van de Rijks Geologische Dienst (RGD) en het Rijks Instituut voor de Drinkwatervoorziening (RID) werden behalve geologische gegevens ook gegevens tav de waterkwaliteit van het grondwater verkregen. Daaruit bleek dat op vele plaatsen de laag van de bovenste 20 meter sterker is verzilt dan de daaronder liggende laag van 10 meter.

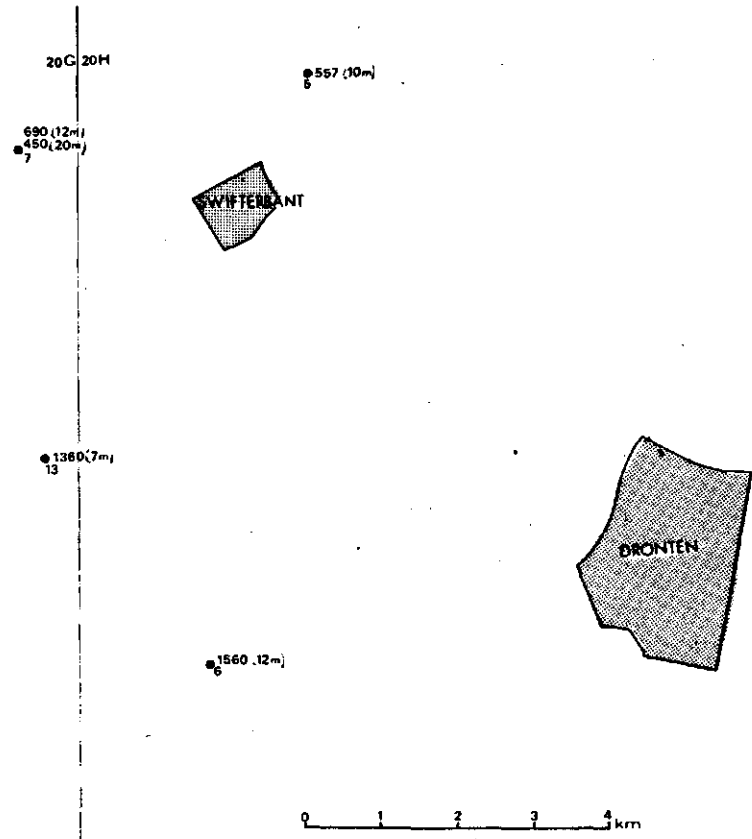
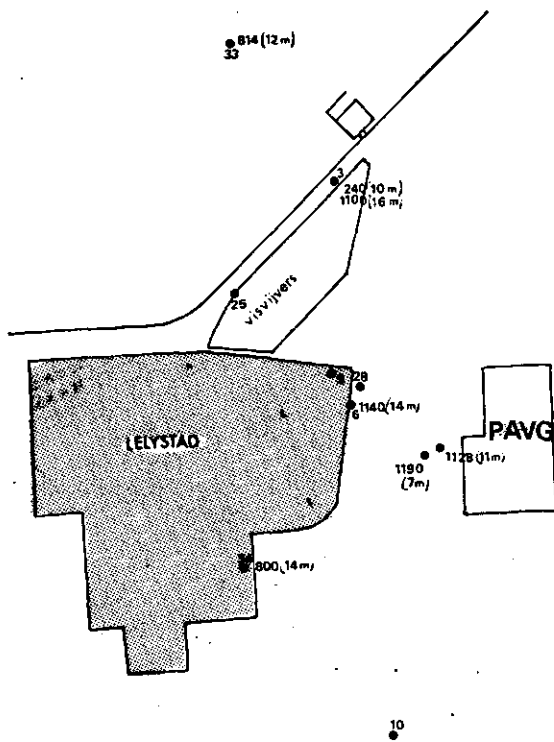
Fig. 6 a en b geven voor een aantal punten de chloride-cijfers. Duidelijk is te zien dat in de bovenste laag een chloride-gehalte voorkomt van 1000 - 1500 mg/l. Uitzondering vormt het gebied rondom Swifterbant, waar lagere waarden worden waargenomen.

Grotere variaties worden waargenomen op grotere diepte. In een strook tussen Lelystad via PAVG en Dronten worden ook op grotere diepte hoge chloride-cijfers waargenomen. Ten zuiden en ten noorden van deze strook komen op 20 en 30 m diepte aanzienlijk lagere waarden voor.

In hoeverre de situatie onder het PAVG gelijk is aan die ten oosten en ten westen ervan moet uit een onderzoek ter plaatse blijken.

5. Conclusies:

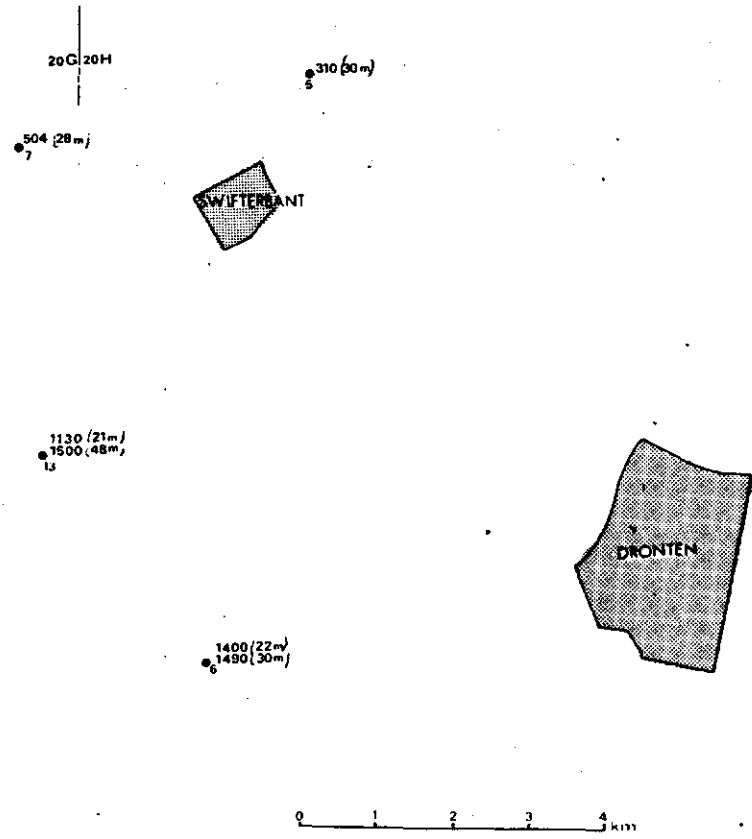
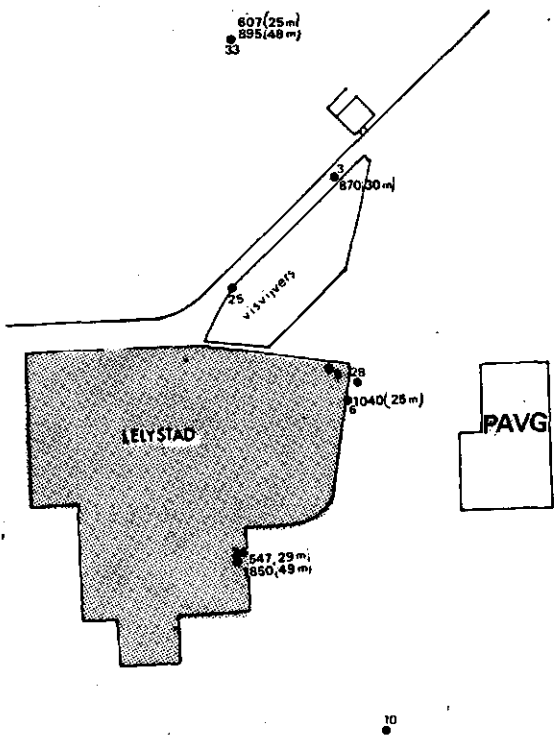
- Het ondiepe grondwater onder oostelijk Flevoland is verzilt;
- Op 20-30 meter diepte komen in het gebied op vele plaatsen lagere chloride-gehalten van het grondwater voor;



0 1 2 3 4 km

Chloride-gehalten boven 20m-mv (mg/l)

fig.6a



0 1 2 3 4 km

Chloride-gehalten beneden 20m-mv

fig.6b

- Het PAGV ligt mogelijkwijs in een gebied waar de grondwater-situatie op 20-30 meter diepte ongunstiger is dan in andere gedeelten van Oostelijk Flevoland;
- Indien op bovengenoemde diepten toch water van redelijke kwaliteit wordt aangetroffen is dit alleen voor winning aanwendbaar als dit water onder een goed ontwikkelde kleilaag (Eemklef) voorkomt;
- Ook als dit gunstige water aanwezig is zal vermenging met beter water (leiding?) noodzakelijk zijn;
- Om zekerheid over de situatie ter plaatse te verkrijgen dient een boring van \pm 30 meter diepte te worden uitgevoerd.
- Het is aanbevelenswaardig naar een ander terrein voor het inrichten van een proefveld voor de groenteteelt om te zien waar wel winbaar en bruikbaar grondwater aanwezig is. De omgeving van Swifterbant lijkt een mogelijkheid te zijn.

Literatuur:

1. Adviesbureau voor Bouwkundig Onderzoek B.V. "Rapport inzake fundering CENTRAAL DIERGENEESKUNDIG INSTITUUT Lelystad " CDLK-2617 mrt 1977.
2. DOPPERT, J.W. Chr., G.H.J. RUEGG, C.J. VAN STAALDUINEN, W.H. ZAGWIJN en J.G. ZANDSTRA "Formaties van het Kwartair en Boven-Tertiair in Nederland" uit "Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland" Rijks Geologische Dienst, 1975.
3. JELGERSMA, S. en J.B. BREEUWER "Toelichting bij geologische overzichtsprofielen van Nederland" uit "toelichting bij Geologische overzichtskaarten van Nederland" Rijks Geologische Dienst, 1975.