

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

WERKGROEP NOORD-HOLLAND

XII

HET CHLORIDE-, STIKSTOF- EN FOSFAATGEHALTE VAN HET
GRONDWATER ONDER DE SLOOTBODEM IN EEN AANTAL KWELPOLDERS

J.G. te Beest en M. Wijnsma

**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

GENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0320 8275

1178002-01

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK	2
2.1. Opstellen van een bemonsteringsprogramma	2
2.2. Veldonderzoek	2
2.3. Laboratoriumonderzoek	3
2.4. Verwerking van de gegevens	3
3. CONCLUSIES	6
4. SAMENVATTING	7
5. LITERATUUR	8

1. INLEIDING

Een onderdeel van het onderzoek in Noord-Holland is de vaststelling van de mate waarin het kwelwater uit de ondergrond bijdraagt aan de eutrofiëring en de verzilting van het oppervlaktewater.

De hoeveelheden chloride, stikstof en fosfaat die tengevolge van kwel in het polderwater komen, kunnen worden berekend uit de kwelintensiteit en het chloride-, stikstof- en fosfaatgehalte van het kwelwater.

De chemische samenstelling van het grondwater onder de slootbodern is in kwelpolders in zekere zin een afspiegeling van die van het kwelwater zoals uit het onderzoek in Midden-West-Nederland is gebleken (WIT, 1974).

Alvorens met een uitgebreid bemonsteringsprogramma aan te vangen is in de Wijde Wormer in oktober 1978 een proefbemonstering uitgevoerd. De hieruit verkregen gegevens zijn aanleiding geweest om een identieke bemonstering uit te voeren in de volgende potentiële kwelpolders: de Purmer, de Beemster, de Schermer, de Heerhugowaard en de Wieringermeer.

In deze nota zullen zowel de methode van uitvoering van het onderzoek, alsmede de verkregen resultaten worden behandeld.

2. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

In de maanden juli en augustus 1979 is het onderzoek uitgevoerd, dat bestond uit de volgende onderdelen:

1. opstellen van een bemonsteringsprogramma
2. veldonderzoek
3. laboratoriumonderzoek
4. verwerking van de gegevens

2.1. O p s t e l l e n v a n e e n b e m o n s t e r i n g s - p r o g r a m m a

Van de genoemde polders zijn lokatiekaarten gemaakt om de monsterpunten zo gunstig mogelijk te verdelen in verband met de typen leidingen die voorkomen in de polders en om een zo goed mogelijke verdeling te verkrijgen over de gehele polders (fig. 1a + b).

Mede in overleg met het laboratorium is bepaald hoeveel monsters zouden worden genomen uit het oogpunt van onderzoekcapaciteit.

Verder is besloten om van elke 3 monsters er één uit te kiezen, waarvan naast het chloridegehalte tevens het stikstof- en fosfaatgehalte zou worden bepaald.

2.2. V e l d o n d e r z o e k

Om een indruk te krijgen van de chloride-, stikstof- en fosfaatconcentraties in het grondwater onder de slootbodem alsmede van het slootwater zijn per monsterpunt 2 watermonsters genomen.

Voor het verkrijgen van een grondwatermonster van onder de slootbodem is het volgende systeem toegepast: Een pvc-buisje met een lengte van 1,50-2,00 m en een diameter van $\pm 1,5$ cm werd ± 20 cm in de slootbodem geplaatst zodat grondwater in het buisje kon stromen door de opwaartse druk van het water onder de slootbodem. Hierbij was belangrijk dat geen verontreiniging optrad door het slootwater. Om dit te voorkomen werd voor het plaatsen van het buisje een rubberen stop aan de onderkant aangebracht, welke na het plaatsen werd verwijderd.

Meestal was na één dag een voldoende hoeveelheid water in het

buisje gestroomd.

Met een vacuumpompje werd dan een monster genomen. Na de monstername werd het pompje doorgespoeld met leidingwater om verontreiniging van het volgende monster te voorkomen.

2.3. L a b o r a t o r i u m o n d e r z o e k

Van de watermonsters is het chloridegehalte bepaald en weergegeven in mg.Cl per liter. Van de watermonsters van het water onder de slootbodem is naast het chloridegehalte van ongeveer één derde het Kjeldahlstikstofgehalte en orthofosfaatgehalte bepaald en weergegeven in respectievelijk mg.N/liter en mg.P/liter.

De analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van de hoofd-afdeling Waterkwaliteit van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding.

2.4. V e r w e r k i n g v a n d e g e g e v e n s

De verkregen chloridegehalten van het slootwater zijn in fig. 2a + b opgenomen en die van het water onder de slootbodem in fig. 3a + b.

Vervolgens zijn isohalinekaarten gemaakt van de chloridegehalten van het water onder de slootbodem (fig. 4a + b). Hierbij zijn 5 klassen onderscheiden, welke samenvallen met die van het grondwater (WITT, 1980).

De verkregen stikstof- en fosfaatgehalten zijn per monsterpunt op kaart gezet, waarbij dan tevens het chloridegehalte is vermeld (fig. 5a + b).

In fig. 6 tot en met 11 zijn per polder de chloridegehalten van het slootwater en van het water onder de slootbodem tegen elkaar uitgezet.

In fig. 12 tot en met 29 zijn voor iedere polder de chloridegehalten van het water onder de slootbodem uitgezet tegen die van de verschillende niveaus van het grondwater (WITT, 1980).

In tabel 1 wordt per polder een overzicht gegeven van het aantal monsters, de maximum, minimum en de gemiddelde concentraties aan chloride, stikstof en fosfaat.

Tabel 1. Aantallen, maxima, minima en gemiddelden van de monsters per polder

Polder	Grondwater onder slootbodern										Slootwater					
	mg.N/liter					mg.P/liter					mg.Cl/liter					
	aantal monsters	max.	min.	gemid- deld	aantal monsters	max.	min.	gemid- deld	aantal monsters	max.	min.	gemid- deld	aantal monsters	max.	min.	gemid- deld
Heerhugowaard	10	8,9	0,6	3,8	10	0,1	<0,1	0,1	34	810	39	219	37	744	116	227
Beemster	15	63,3	<0,1	16,2	15	9,9	0,6	3,9	50	1 765	67	324	49	2 527	29	315
Purmer	9	42,2	0,7	21,7	9	8,5	0,3	3,5	28	1 286	27	485	27	1 167	214	498
Schermer	9	45,7	<0,1	16,0	9	5,3	0,4	1,9	35	6 012	90	935	35	3 339	180	782
Wijde Wormer*	6	10,2	3,7	5,75	6	8,05	0,32	3,5	30	6 326	366	1639	31	2 168	251	913
Wieringermeer	10	14,6	1,0	5,2	10	9,9	<0,1	1,8	40	10 762	142	2996	38	11 160	157	1853

*N- en P-gehalten zijn gemiddelden van de winterperiode 1977/'78 (PANKOW, TOUSSAINT, 1980)

De stikstof- en fosfaatgehalten van de Wijde Wormer zijn afkomstig van de proefplekken in deze polder (PANKOW, TOUSSAINT, 1980).

In tabel 2 wordt per polder een overzicht gegeven van de gemiddelde chloridegehalten van het water onder de slootbodern en van 3 niveaus van het grondwater.

Tabel 2.

Polder	Gemiddelde chloridegehalte onder slootbodern	Gemiddelde chloridegehalte in mg.Cl/liter berekend uit grafieken van de diverse niveaus		
		0-15	15-25	25-35 m-NAP
Heerhugowaard	219	432	421	463
Beemster	324	503	454	283
Purmer	485	1035	813	969
Schermer	935	1454	2794	4409
Wijde Wormer	1639	2534	3724	1674
Wieringermeer	2996	3455	4286	1955

3. CONCLUSIES

- a. Uit fig. 12 tot en met 29 en tabel 2 blijkt dat de samenhang, die mag worden verondersteld tussen het chloridegehalte van het diepere grondwater en het chloridegehalte van het water onder de slootbodern, in meer of mindere mate aanwezig is. Wel blijkt hieruit dat niet één grondwaterniveau correspondeert met het water onder de slootbodern, maar dat voor iedere polder een ander niveau-overeenkomst vertoont met de samenstelling van het water onder de slootbodern.
- b. De polder Heerhugowaard heeft zowel het laagste chloridegehalte als het laagste stikstof- en fosfaatgehalte in het water onder de slootbodern. Tevens bevat het slootwater in deze polder de laagste concentratie aan chloride.
Hiertegenover staan de hoge chloridegehalten van het slootwater en het water onder de slootbodern in een deel van de Wieringermeer, plaatselijk komt meer dan 10 000 mg.Cl per liter voor.
- c. Uit fig. 6 tot en met 11 blijkt dat in enkele polders een relatie bestaat tussen het chloridegehalte in het slootwater en dat van het water onder de slootbodern. De Purmer vertoont de meeste overeenkomst tussen het slootwater en het water onder de slootbodern. In de Wieringermeer en de Wijde Wormer is deze overeenkomst in mindere mate aanwezig, terwijl in de Schermer, de Heerhugowaard en de Beemster de overeenkomst het geringst is zoals blijkt uit de spreiding van de punten.
- d. De lage chloridegehalten in het zuiden van de Schermer zijn te verklaren door de infiltrerende werking die de hooggelegen Zuidervaart uitoefent op de lagere dichtbij gelegen poldersloten.
In fig. 4b komt bovenstaande om tekentechnische redenen niet geheel duidelijk tot uiting, maar het gebied met de lage chloridegehalten zal een smalle strook langs de Zuidervaart bevatten.
In samenhang met de geologie en hydrologie van de ondergrond, de kwelintensiteit en de zoutbelasting zal in een volgende fase van het onderzoek in Noord-Holland nader worden ingegaan op de verkregen gegevens uit deze nota.

4. SAMENVATTING

Een belangrijk aspect in het onderzoek naar eutrofiëring en verzilting van het oppervlaktewater in Noord-Holland is de vaststelling van de mate waarin het grondwater daartoe bijdraagt.

Uit de kwelintensiteit en het chloride-, stikstof- en fosfaatgehalte van het kwelwater kunnen de hoeveelheden worden berekend die tengevolge van kwel in het polderwater terecht komen. De stikstof- en fosfaatgehalten van het water onder de slootbodem zijn niet zonder meer te gebruiken voor de belastingsberekeningen.

Uit een onderzoek in Zeeland is gebleken dat de bijdrage van fosfaat uit kwel maar \pm 50% is van de fosfaatconcentratie van het water onder de slootbodem (STEENVOORDEN, PANKOW, 1976).

Omdat in meer of mindere mate mag worden aangenomen dat er in gebieden waar kwel voorkomt een samenhang is tussen de chemische samenstelling van het water onder de slootbodem en die van het kwelwater, is in de belangrijkste kwelpolders in Noord-Holland een bemonstering uitgevoerd van het water onder de slootbodem. Voor het verkrijgen van inzicht in de relatie tussen de samenstelling van het slootwater en dat van het water onder de slootbodem is tevens op deze punten het oppervlaktewater bemonsterd.

Uit de verkregen gegevens welke in deze nota zijn verwerkt blijkt er een meer of mindere relatie tussen de samenstelling van het slootwater en het water onder de slootbodem aanwezig. Ten aanzien van de samenhang tussen het chloridegehalte van het water onder de slootbodem en het grondwater kan worden opgemerkt dat dit per polder wisselt met betrekking tot het diepteniveau van het grondwater.

5. LITERATUUR

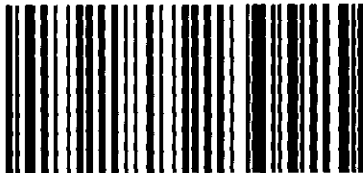
- ICW, 1976. Regionale Studie 9. Hydrologie en waterkwaliteit van Midden-West-Nederland.
- PANKOW, J. en C.G. TOUSSAINT, 1980. De waterkwaliteit in vijf polders in Noord-Holland (nota ICW in ontwerp).
- STEENVOORDEN, J.H.A.M. en J. PANKOW, 1976. De eutrofiëring van een kreek aan het Veerse meer en de invloed hierop van uitgemalen polderwater (nota ICW nr. 910).
- WIT, K.E., 1974. Hydrologisch onderzoek in Midden-West-Nederland (nota ICW nr. 792).
- WITT, H., 1980. Het chloridegehalte van het grondwater in Noord-Holland benoorden het IJ en Noordzeekanaal (nota ICW nr. 1173).



WAGENINGEN UR

For quality of life

Wageningen UR library
P.O.Box 9100
6700 HA Wageningen
the Netherlands
www.library.wur.nl



10000910006187

fig 1a

lokatiekaart

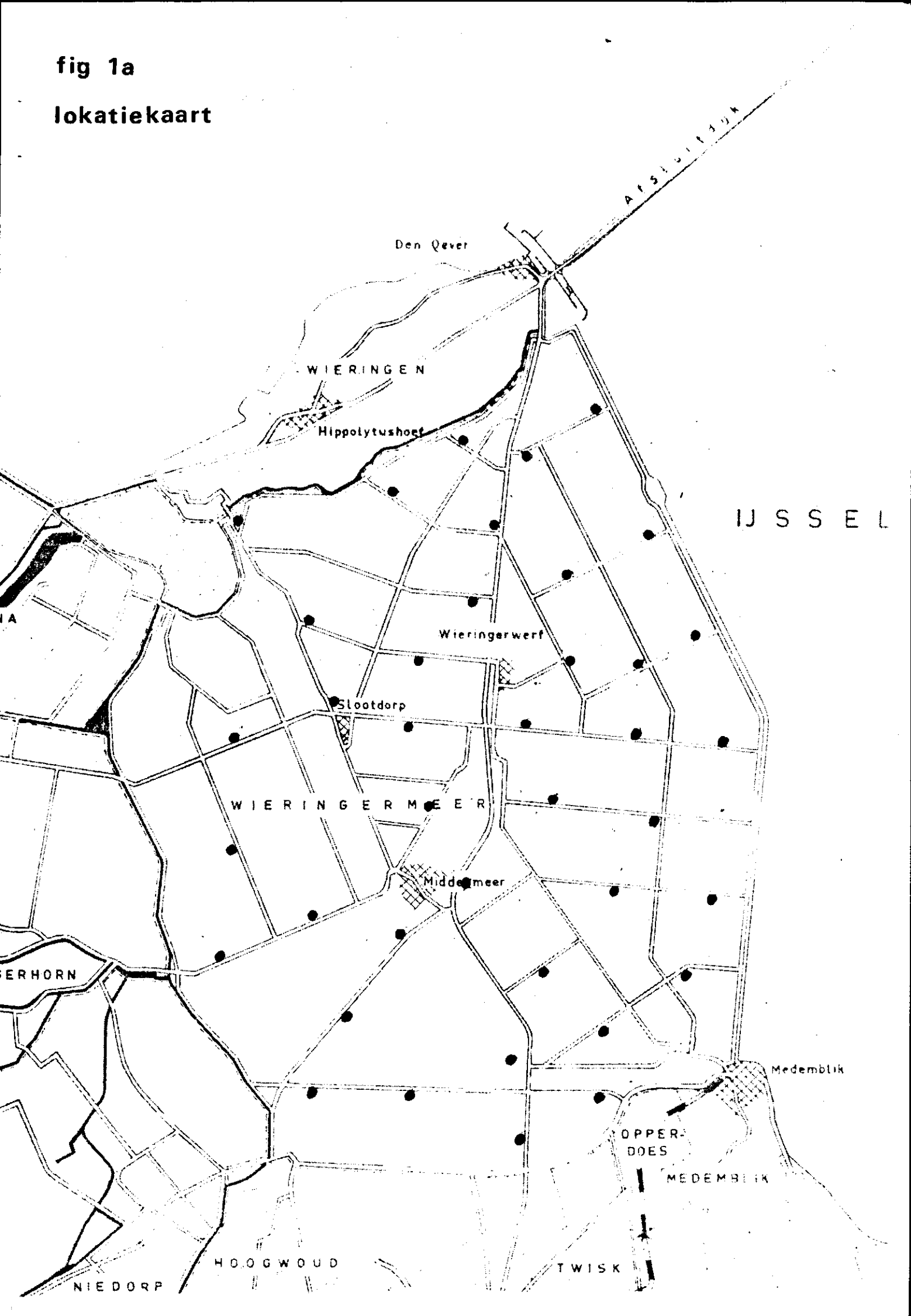


fig 1b
lokatiekaart

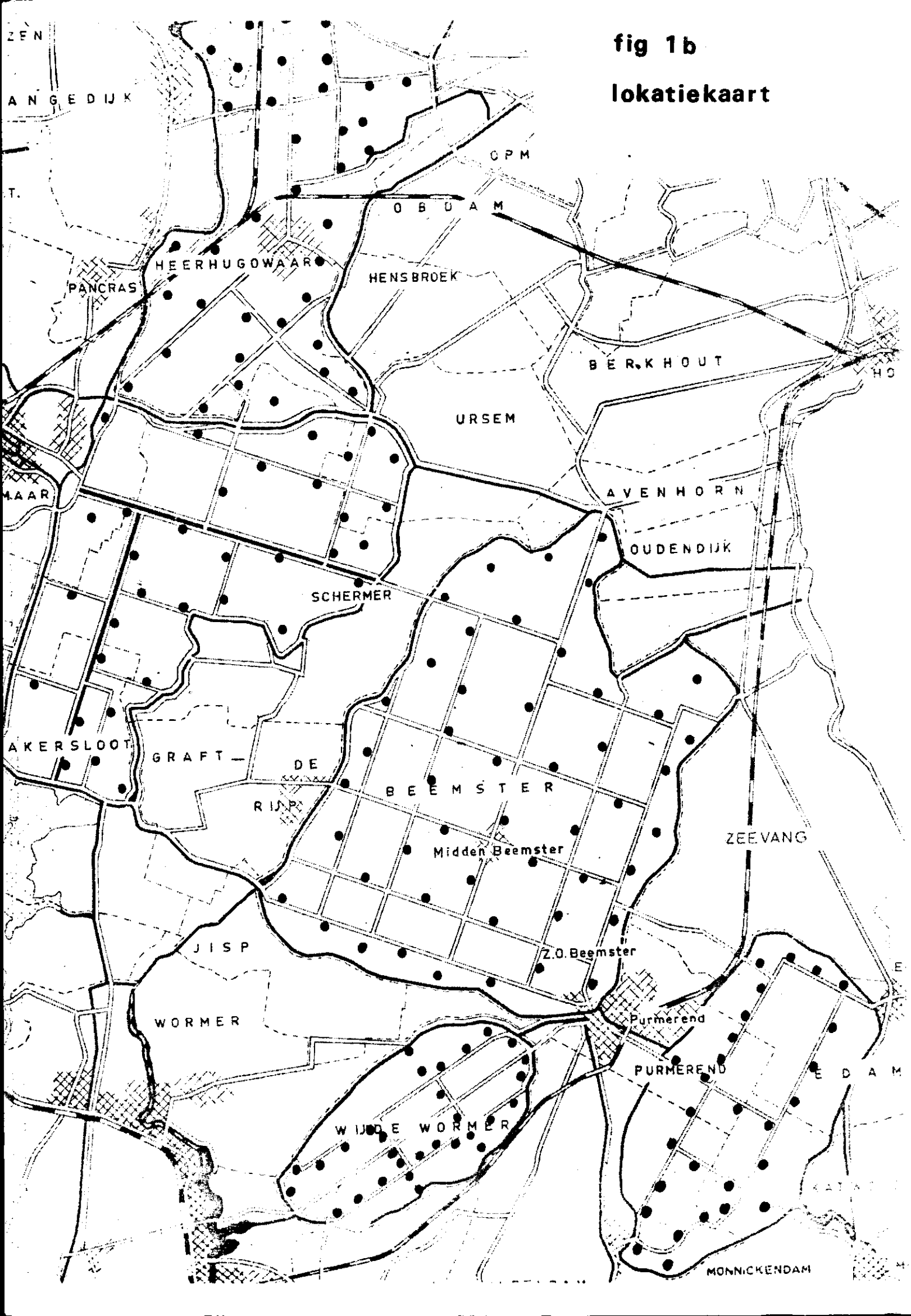


fig 2 a
 chloridegehalte van
 het slootwater
 in mg Cl/l

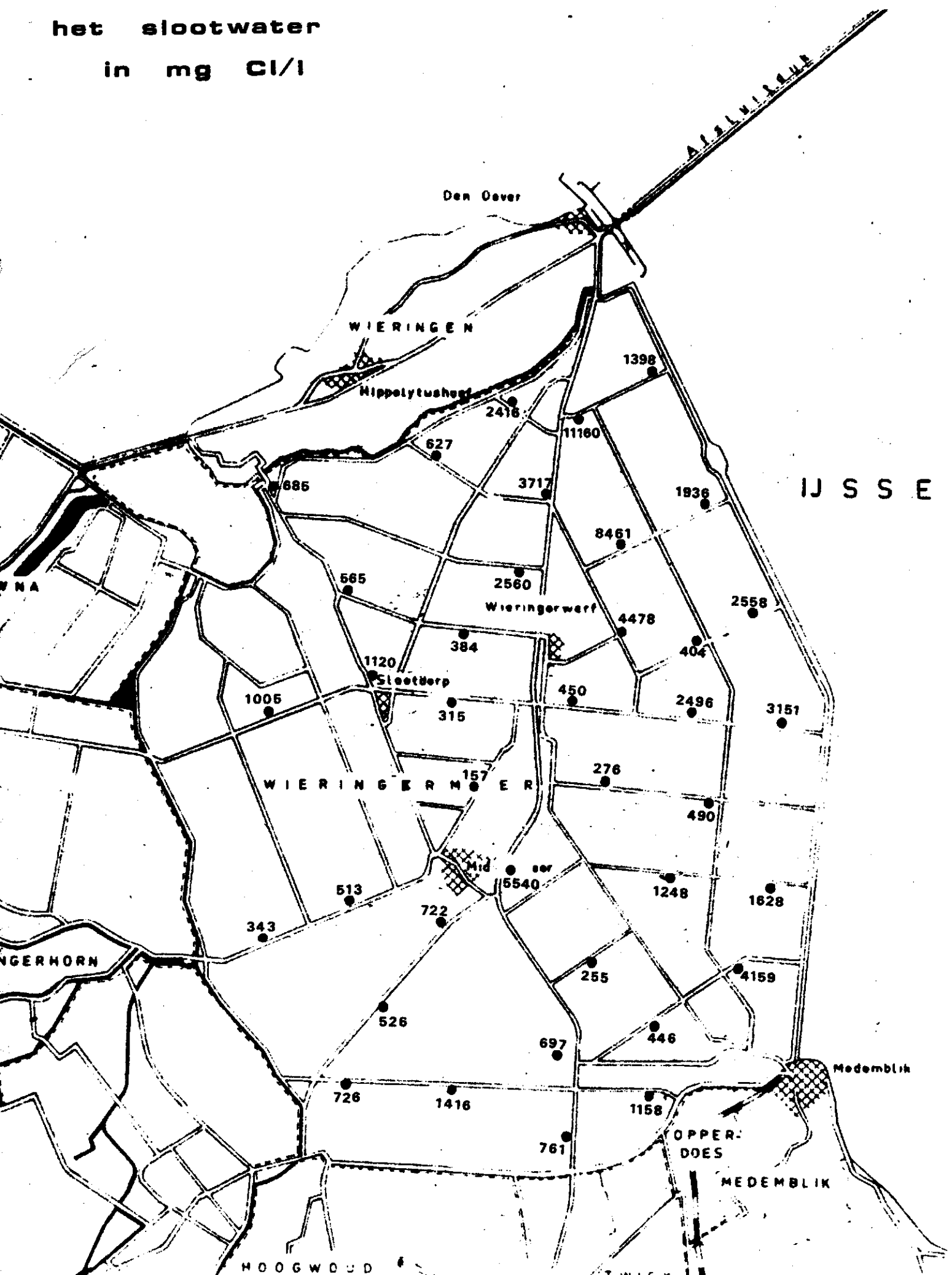


fig. 2.5

chloridegehalte van
het slotwater
in mg Cl/l

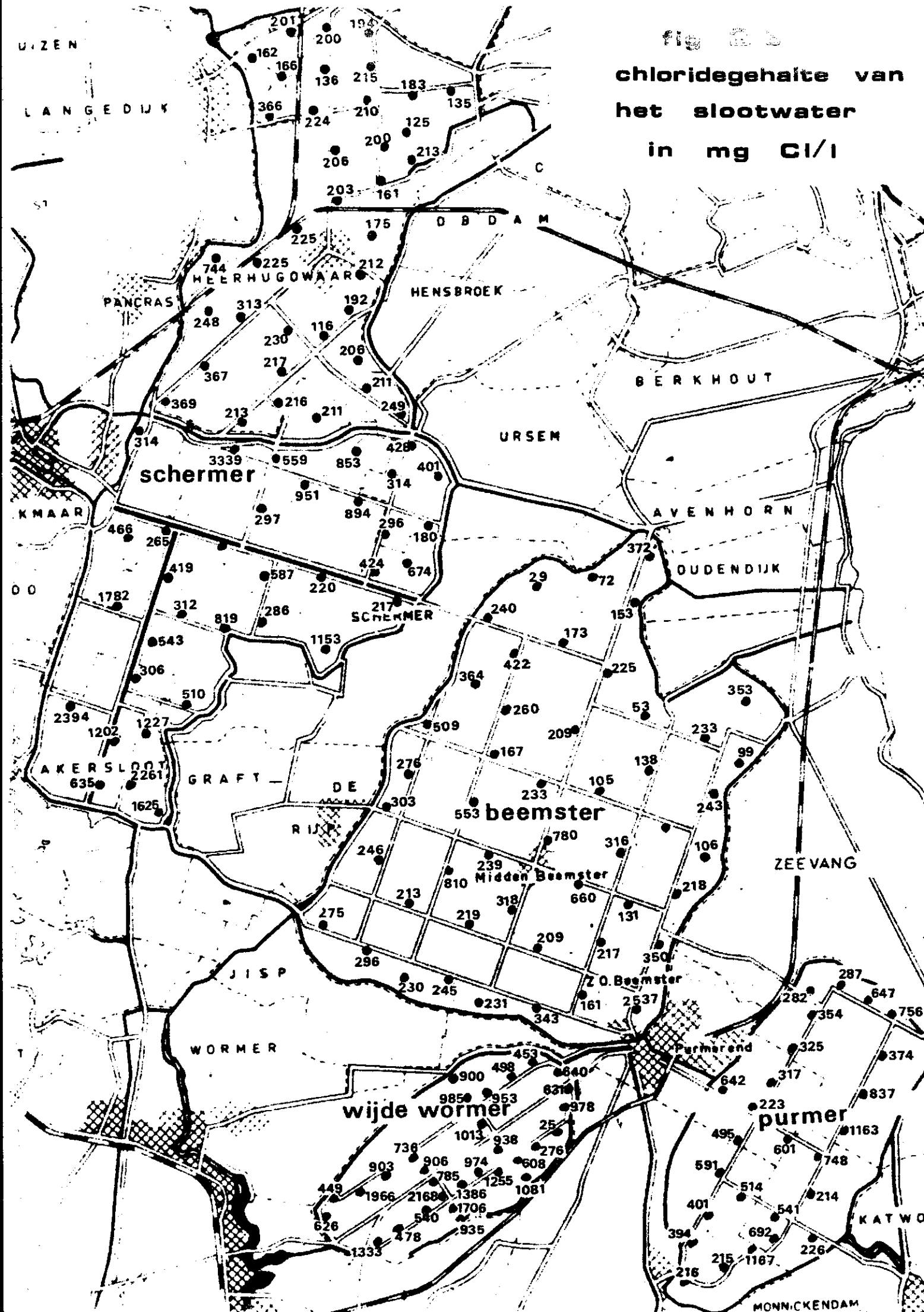


fig 3a
chloridegehalte van het
water onder de
slootbodern in mg Cl/l

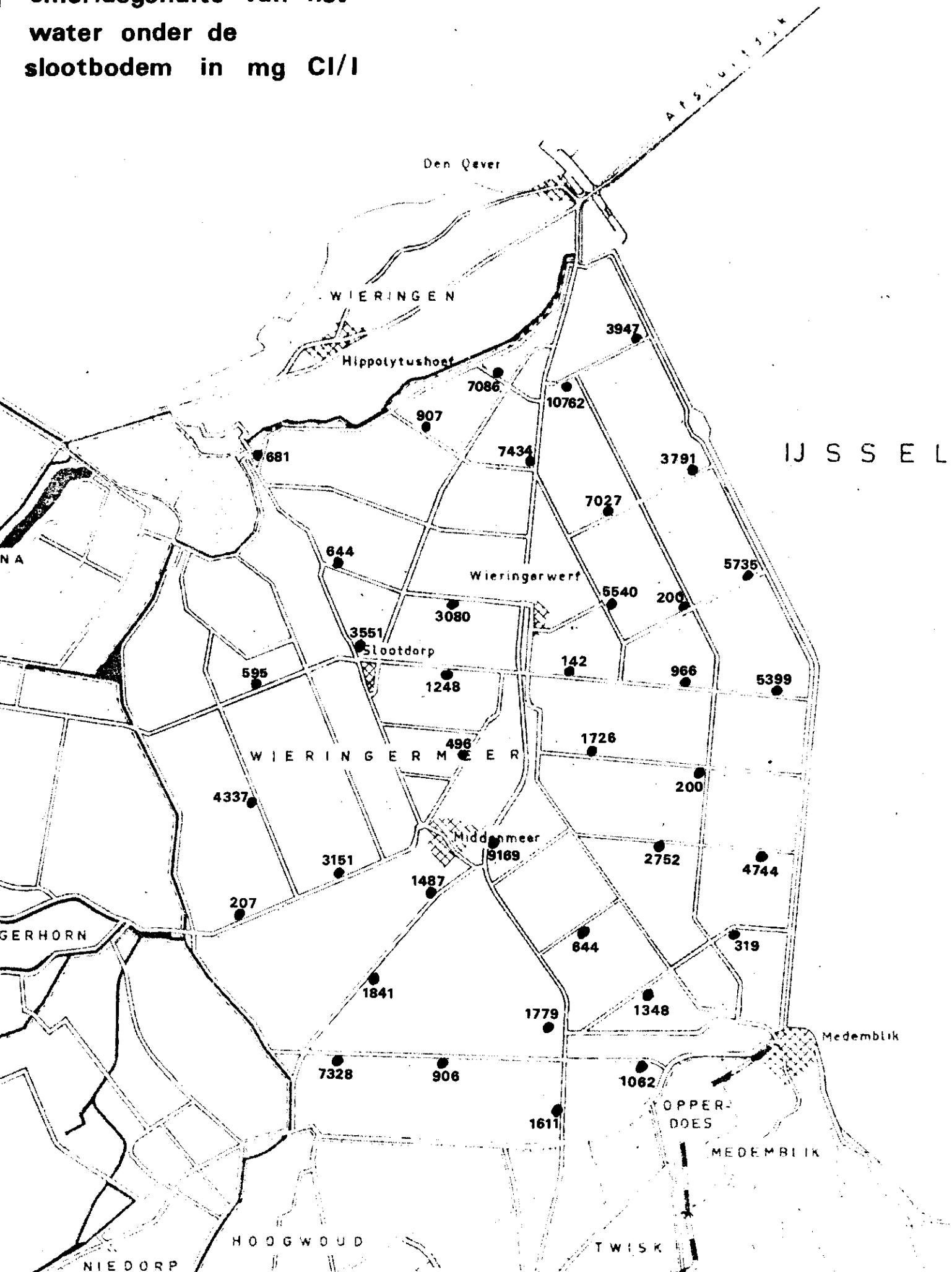


fig. 4 a

chloridegehalte van het
water onder de slootbodern

LEGENDA :

- < 500 mg Cl/l
- 500 - 1000 mg Cl/l
- 1000 - 5000 mg Cl/l
- 5000 - 10000 mg Cl/l
- > 10000 mg Cl/l

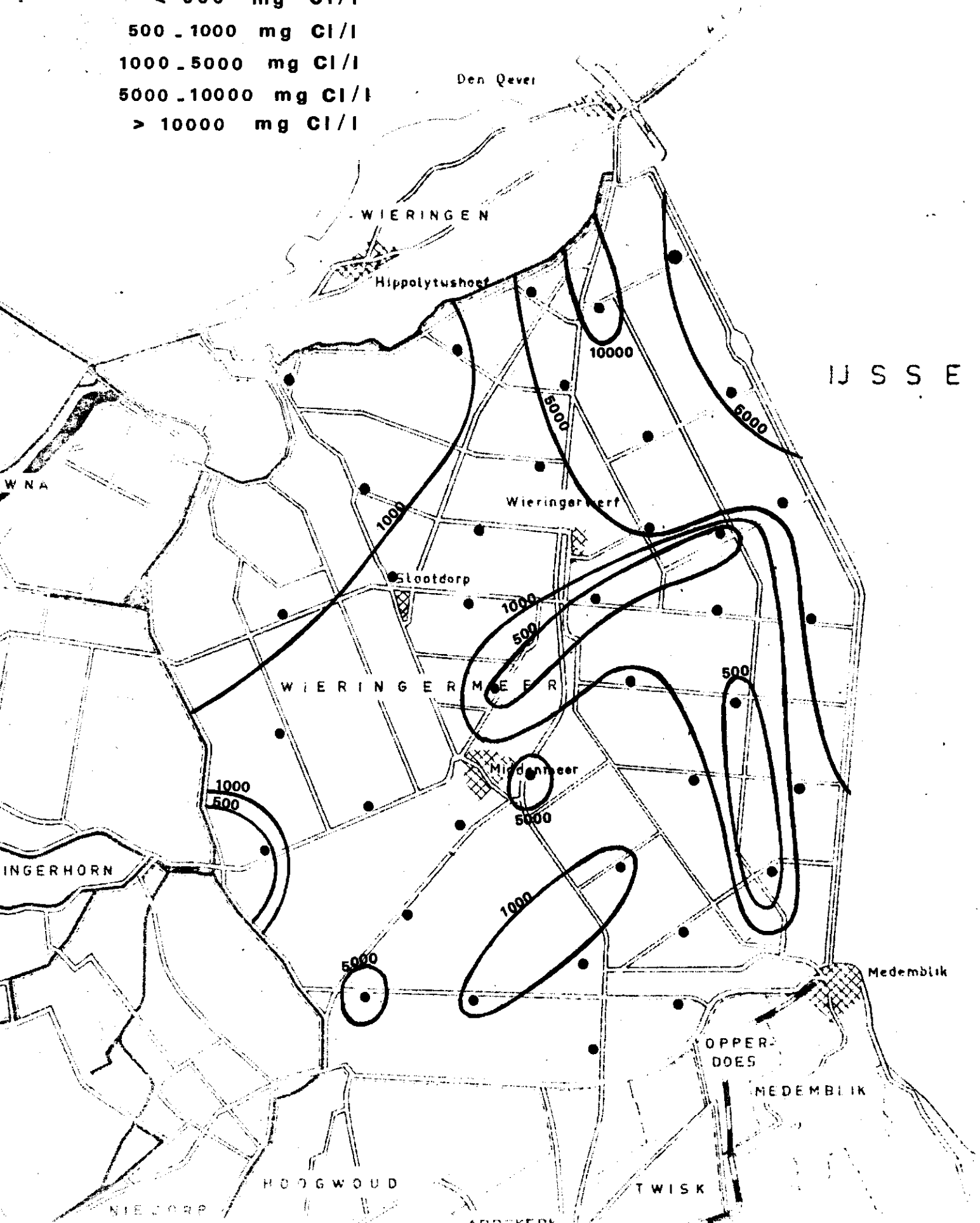


fig 4 b

chloridegehalte van het water onder de slootbodembodem

legenda :

- < 500 mg Cl/l
- 500 - 1000 mg Cl/l
- 1000 - 5000 mg Cl/l
- > 5000 mg Cl/l

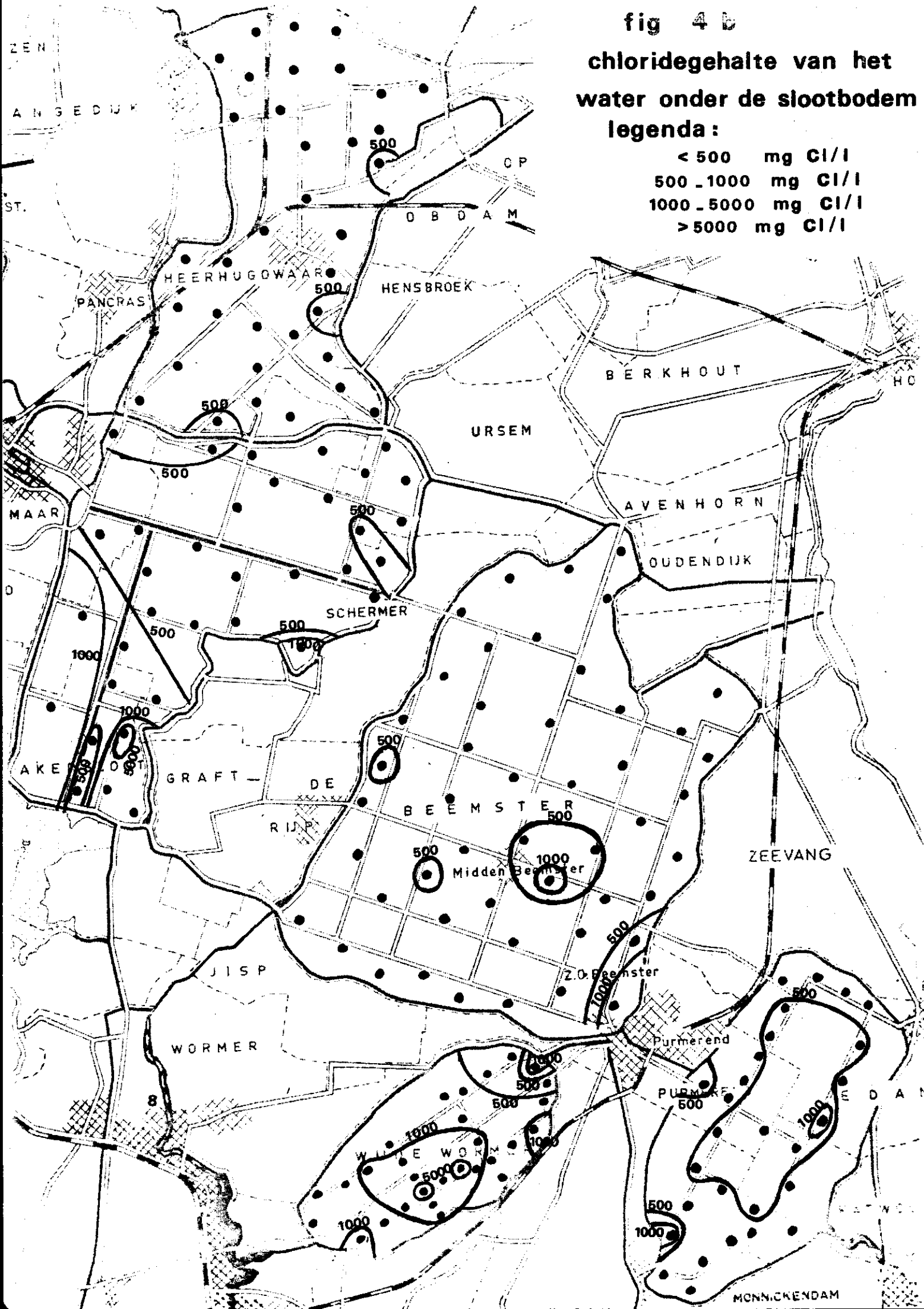


fig 5 a

- mg Cl/l
- mg N/l
- mg P/l

per monsterpunt
van het water
onder slotbodem

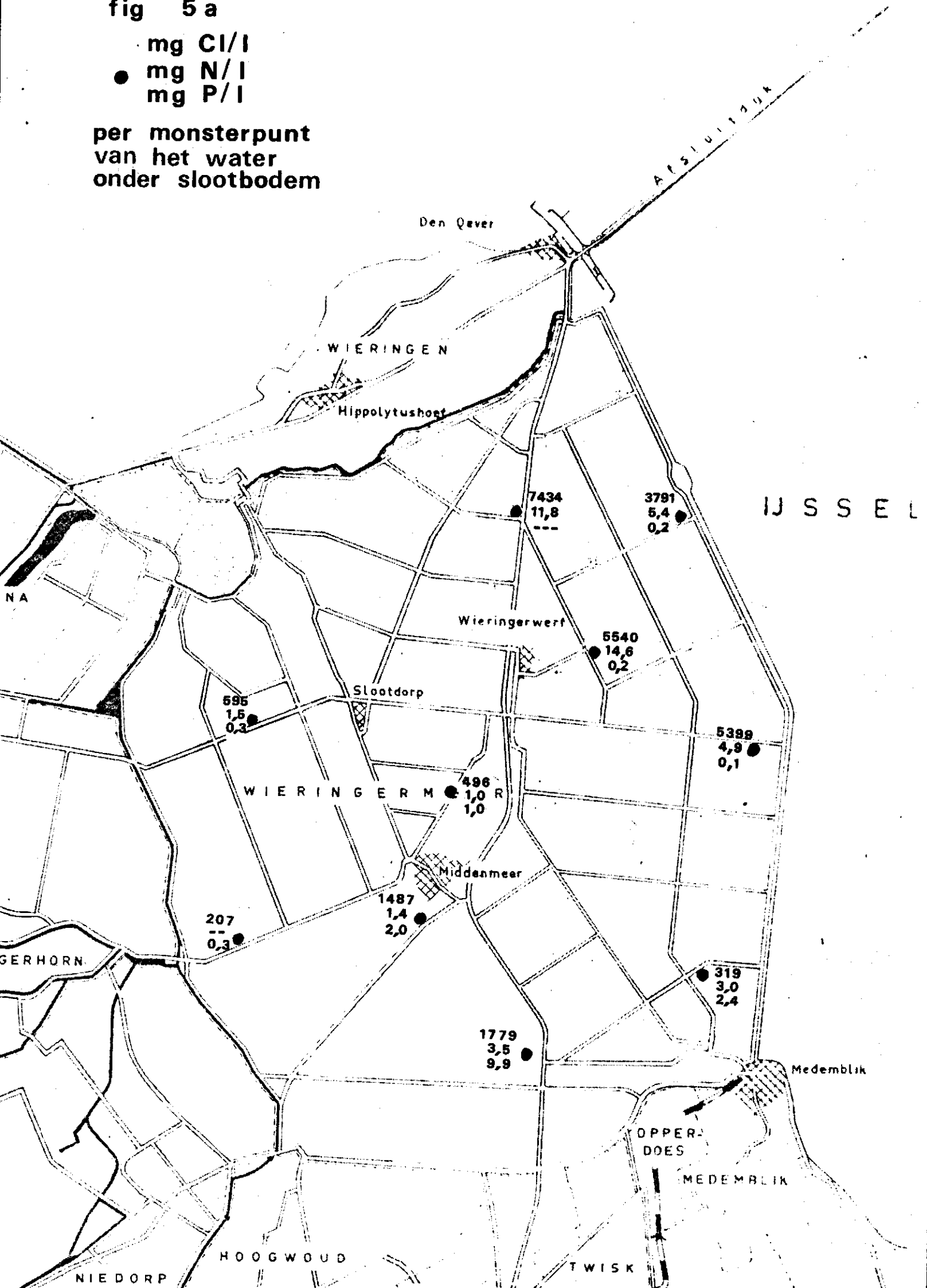


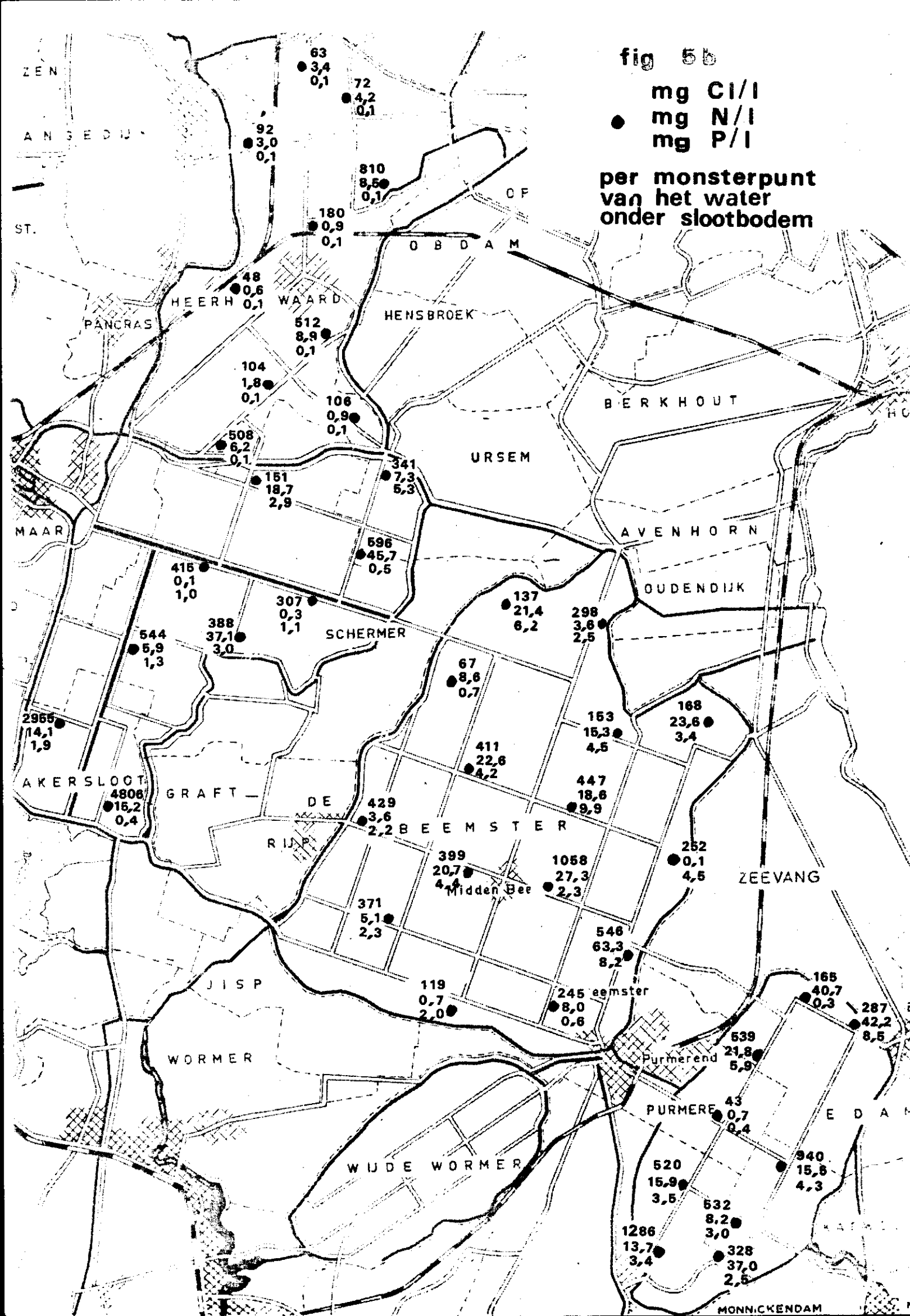
fig 5b

mg Cl/I

● mg N/I

mg P/I

per monsterpunt
van het water
onder slootbodern



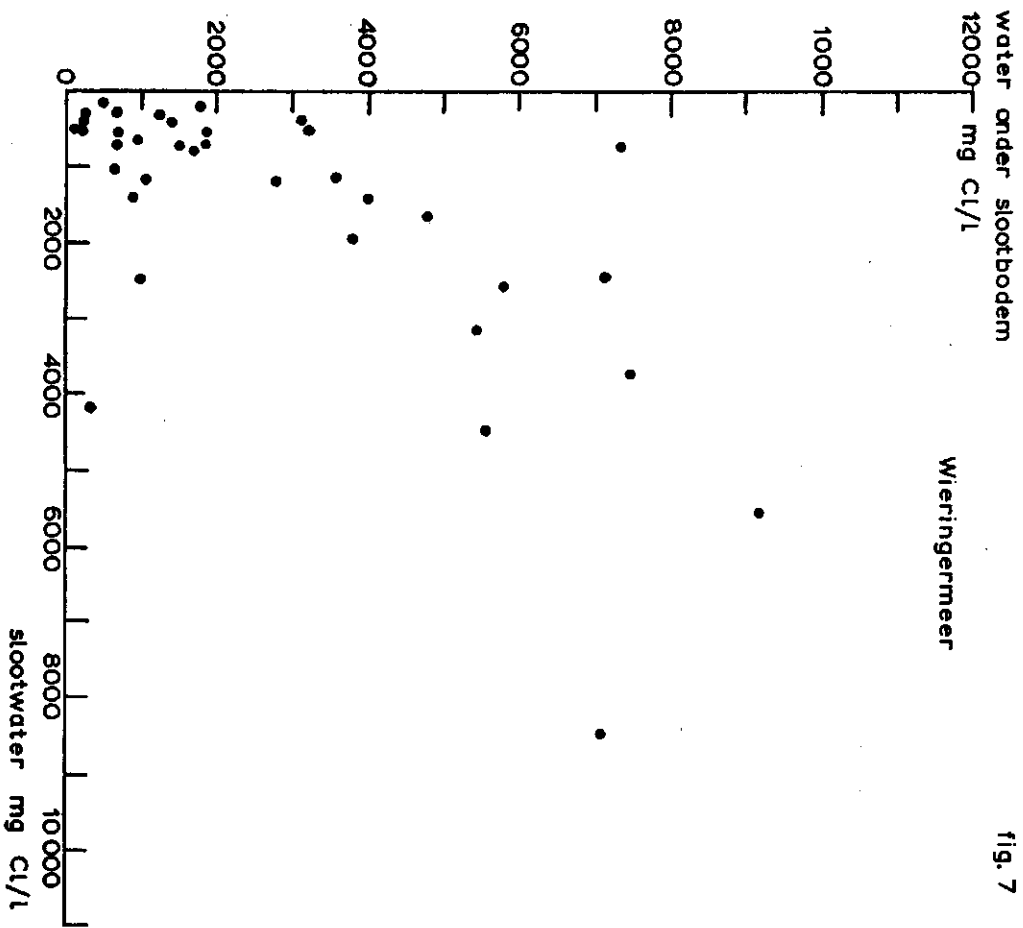
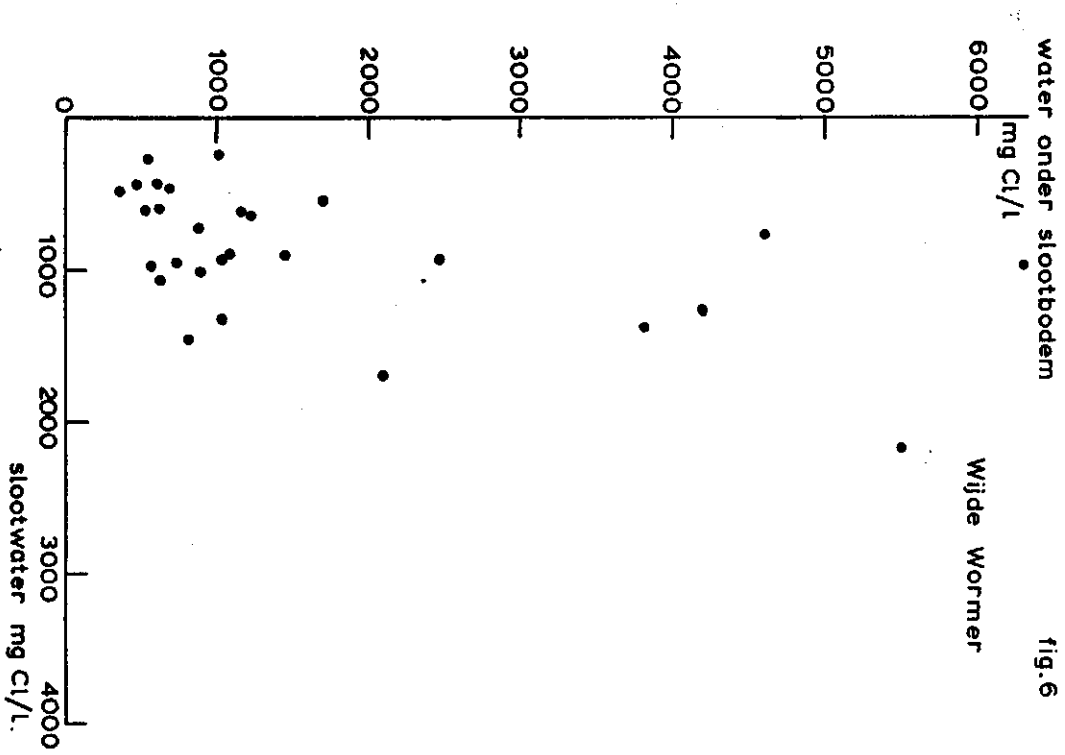


Fig. 6 t/m 11 De relatie tussen het chloridegehalte van het water onder de slootbodem en het slootwater

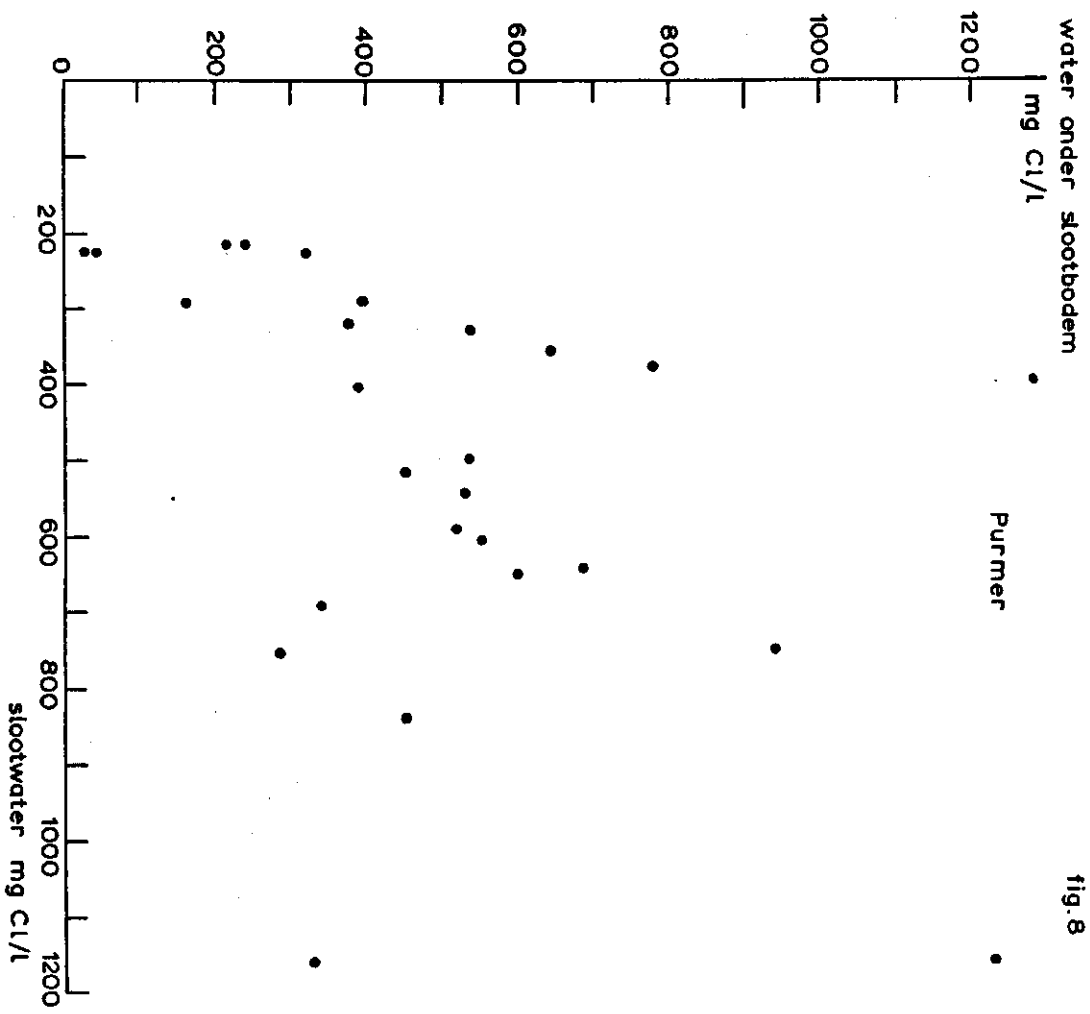


fig. 8

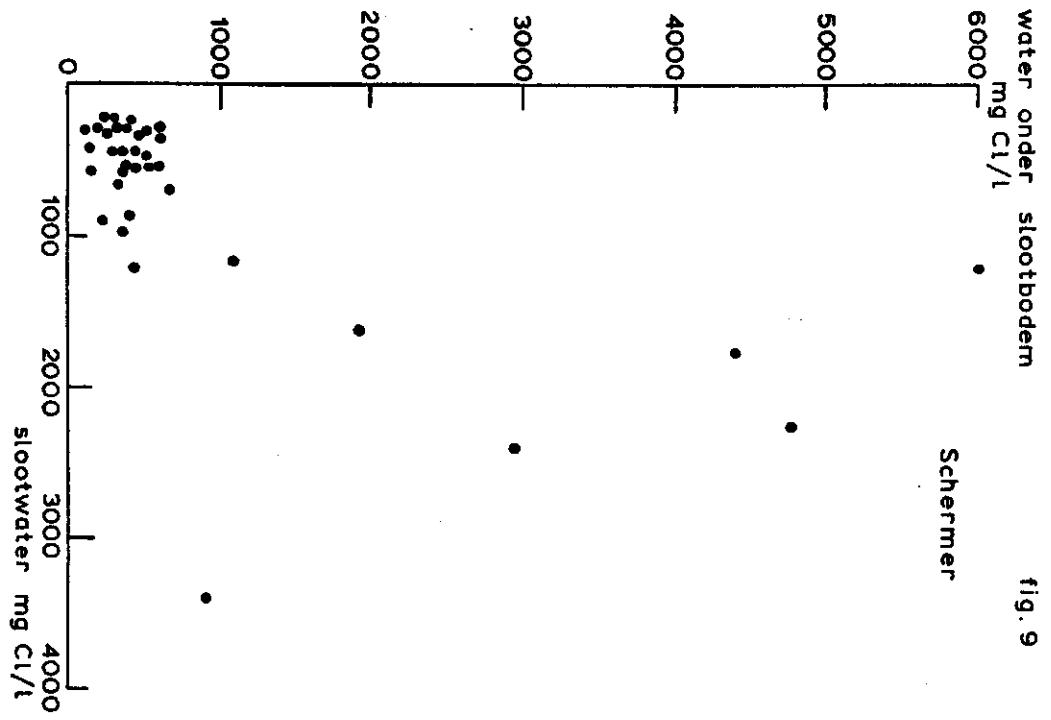


fig. 9

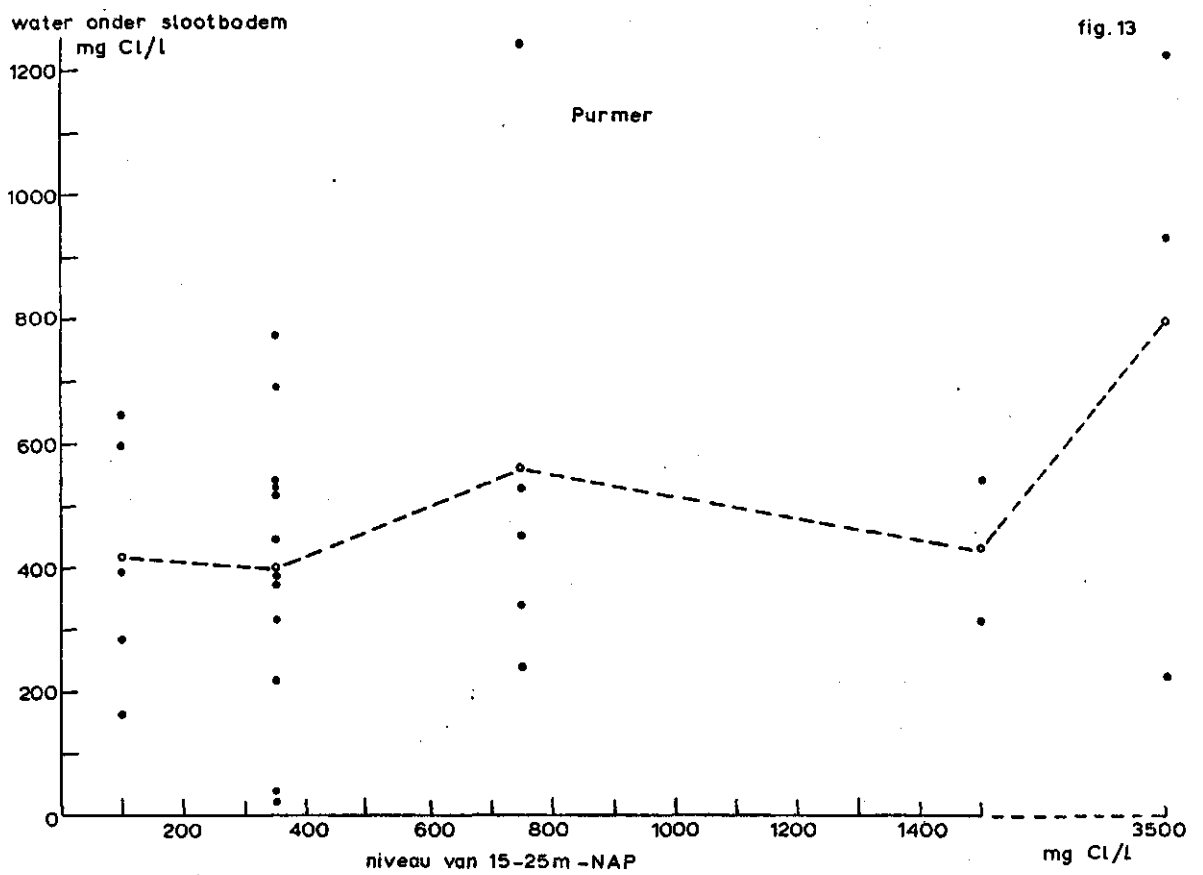
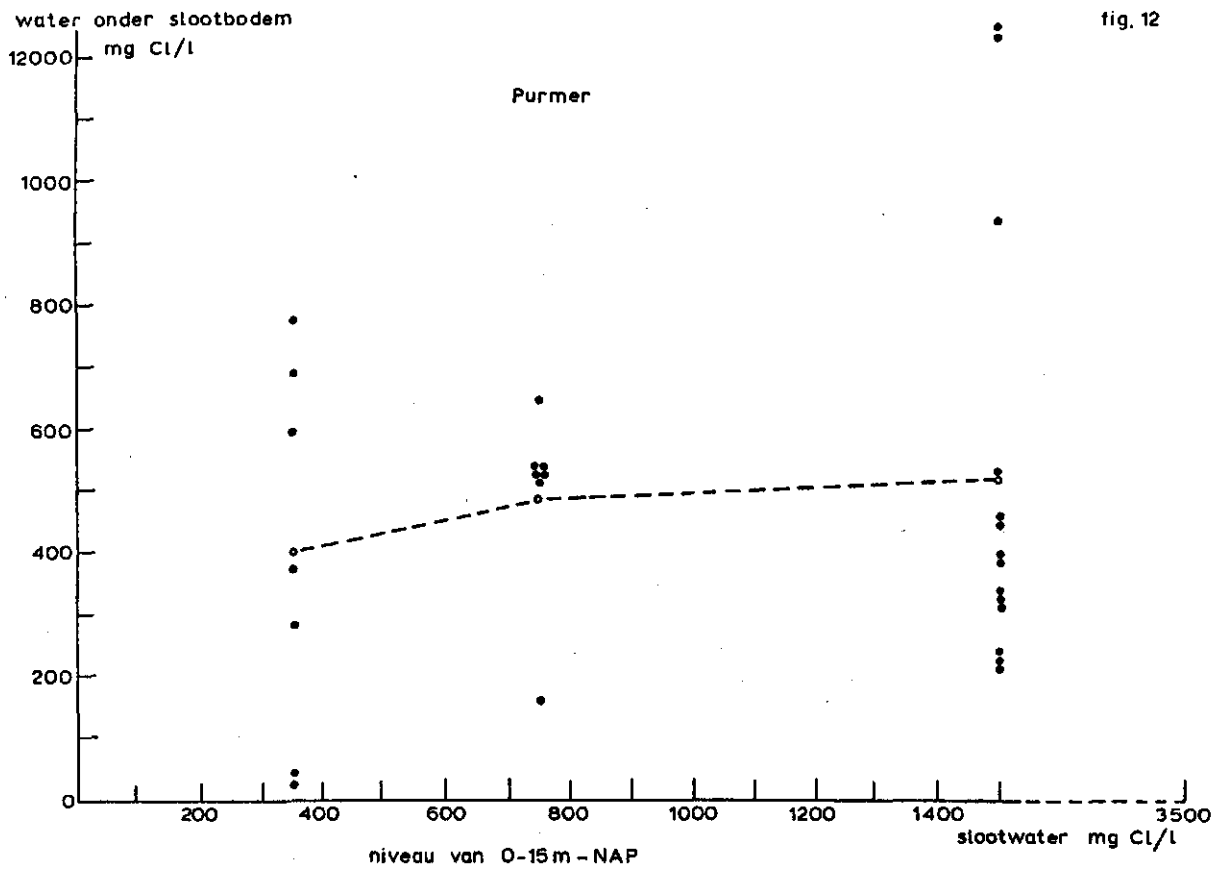


Fig. 12 t/m 29

De relatie tussen het chloridegehalte van het water onder de slootbodern en het grondwater

fig. 10

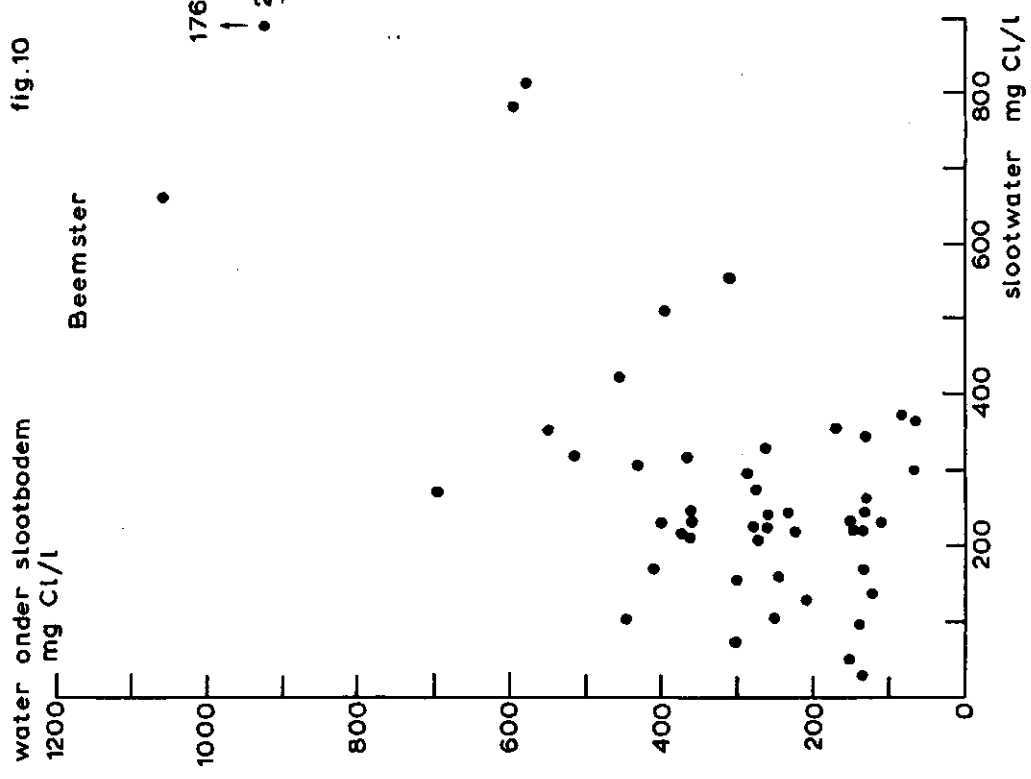
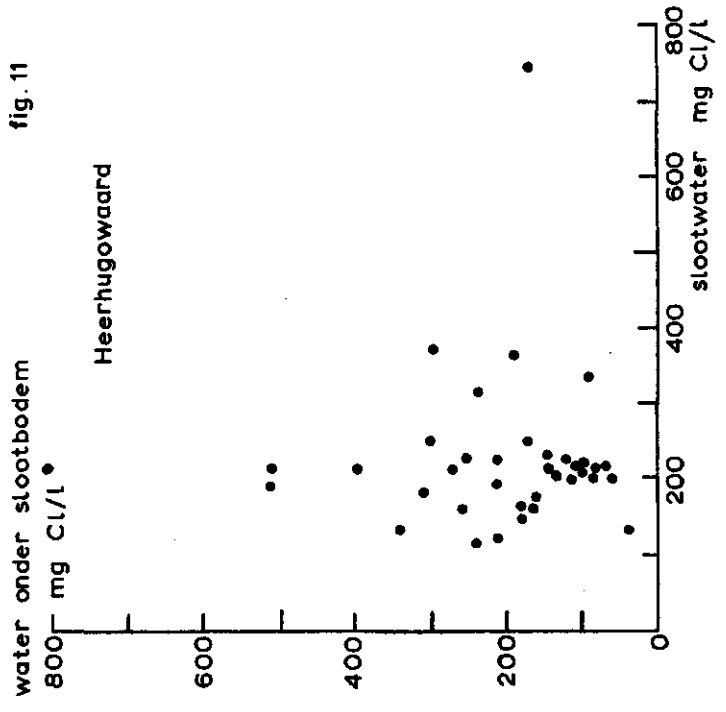
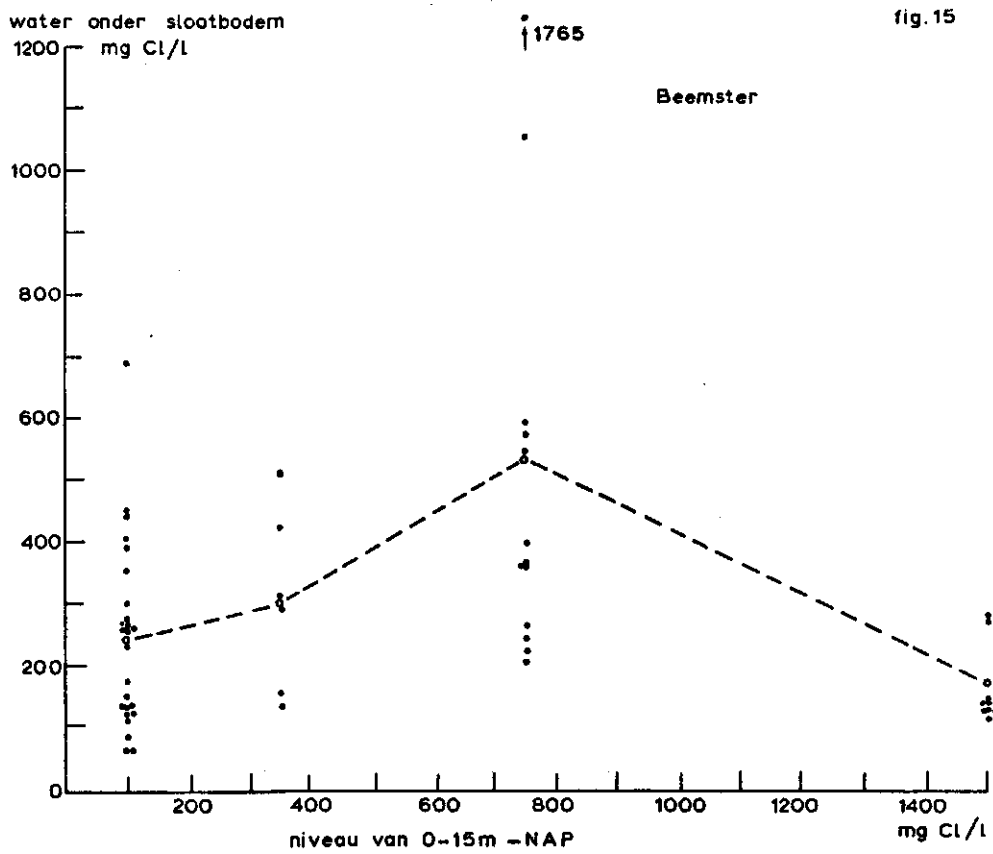
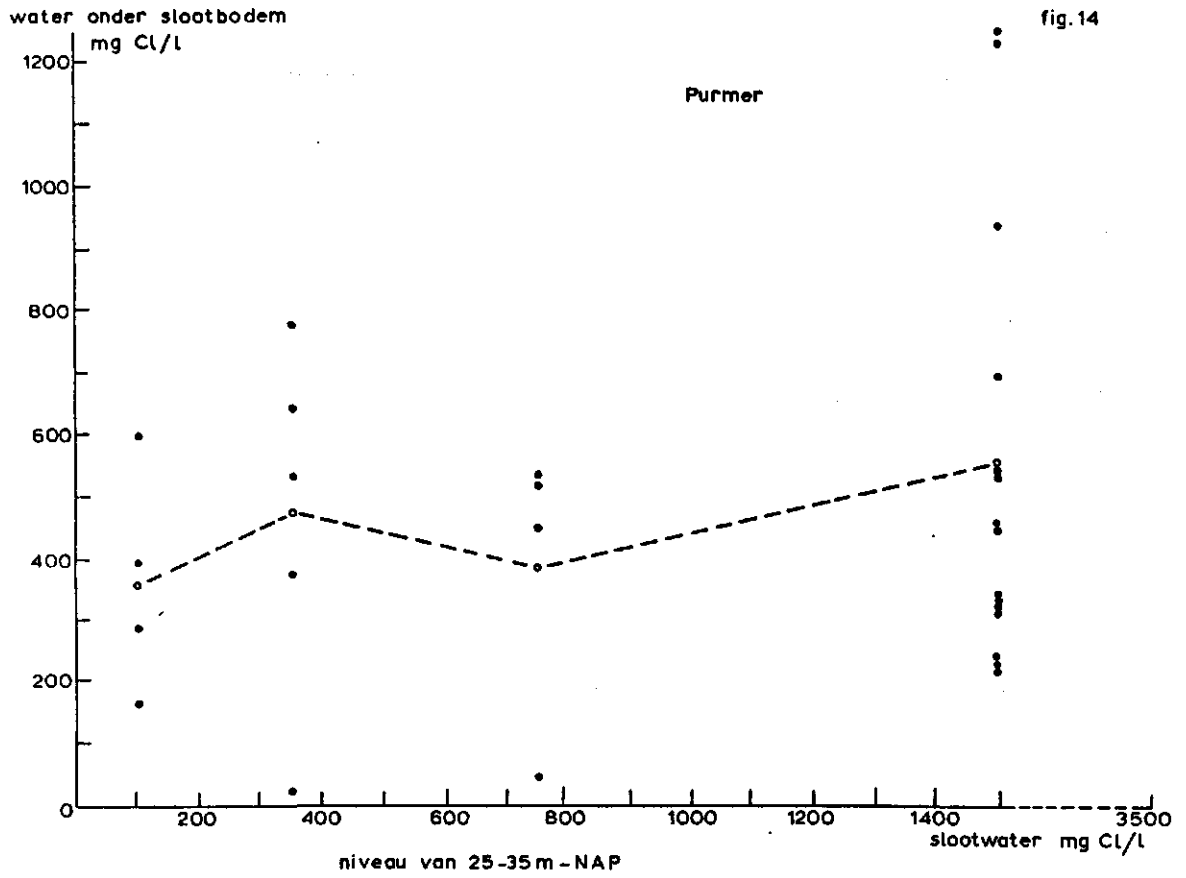
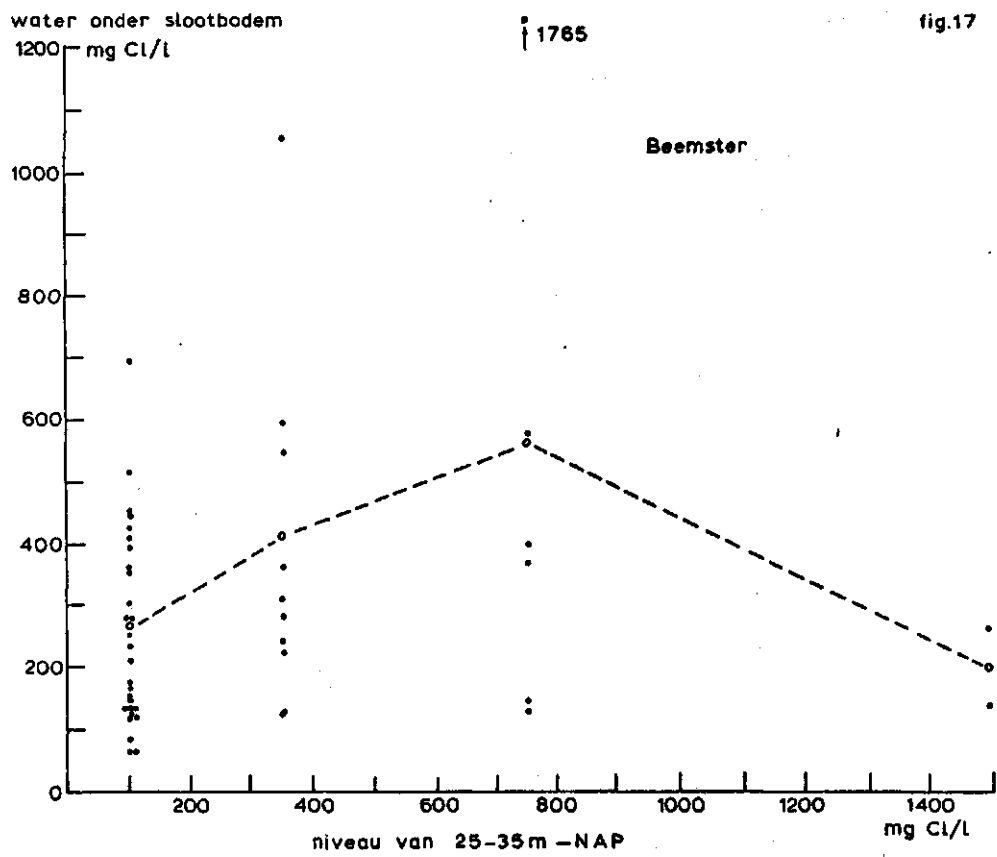
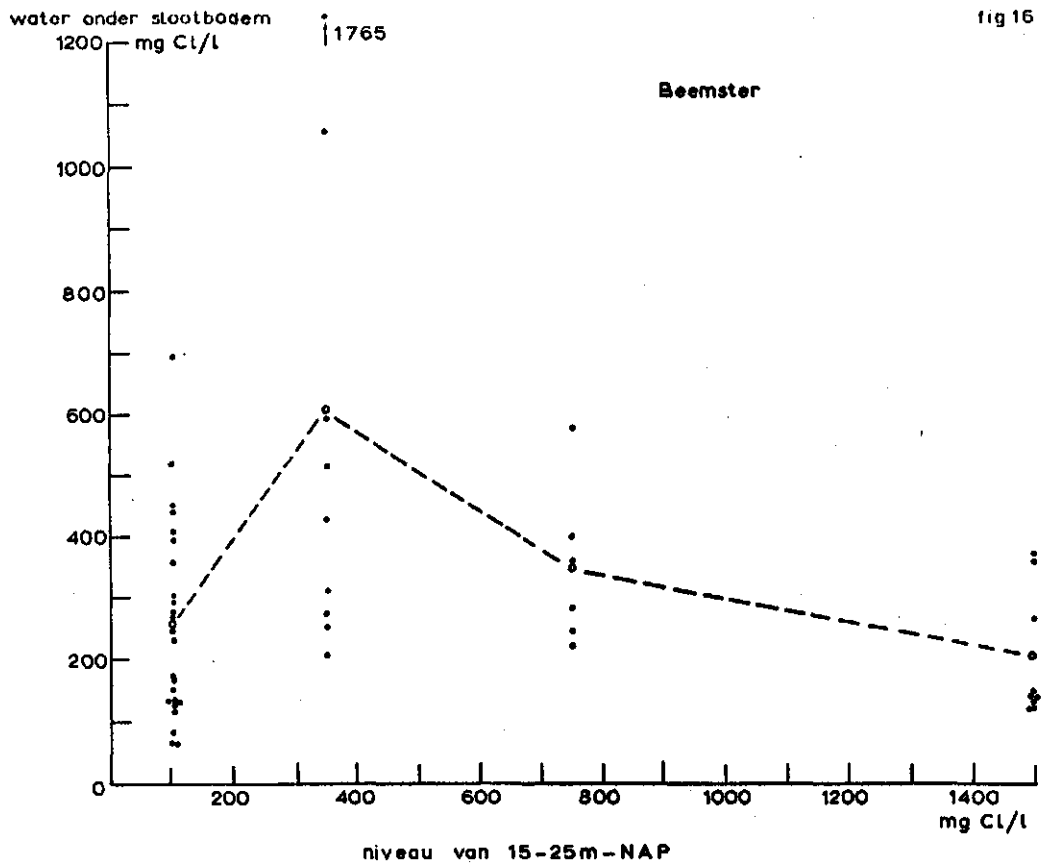
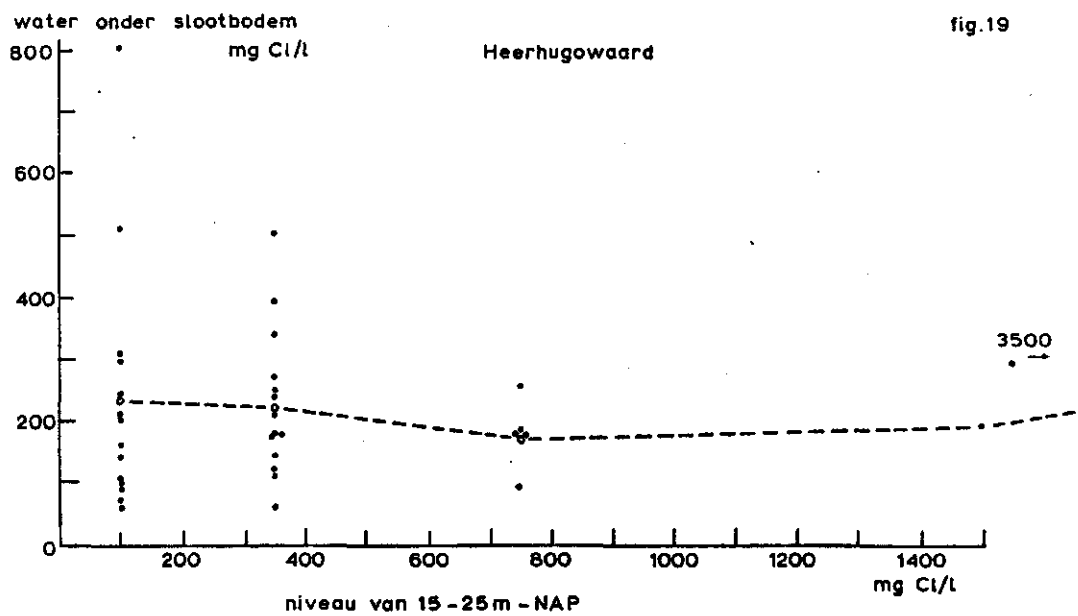
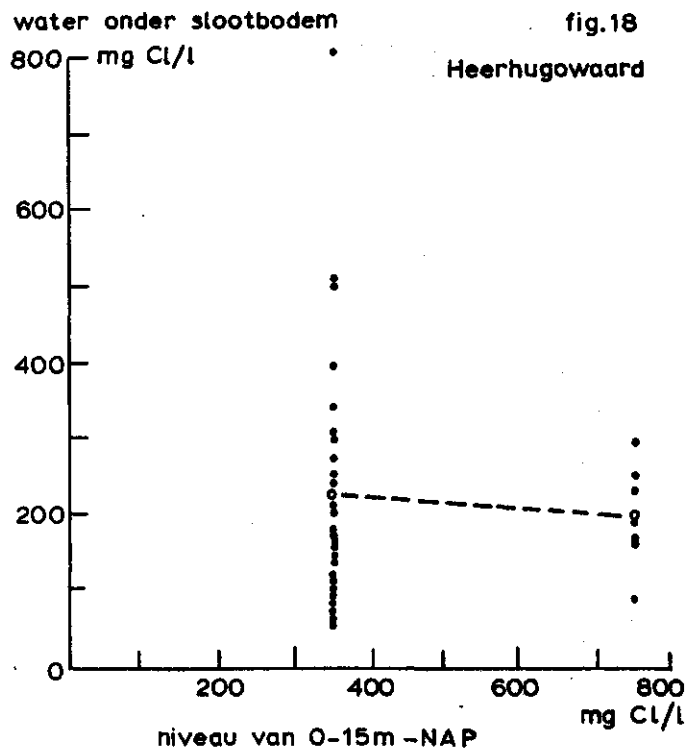


fig. 11



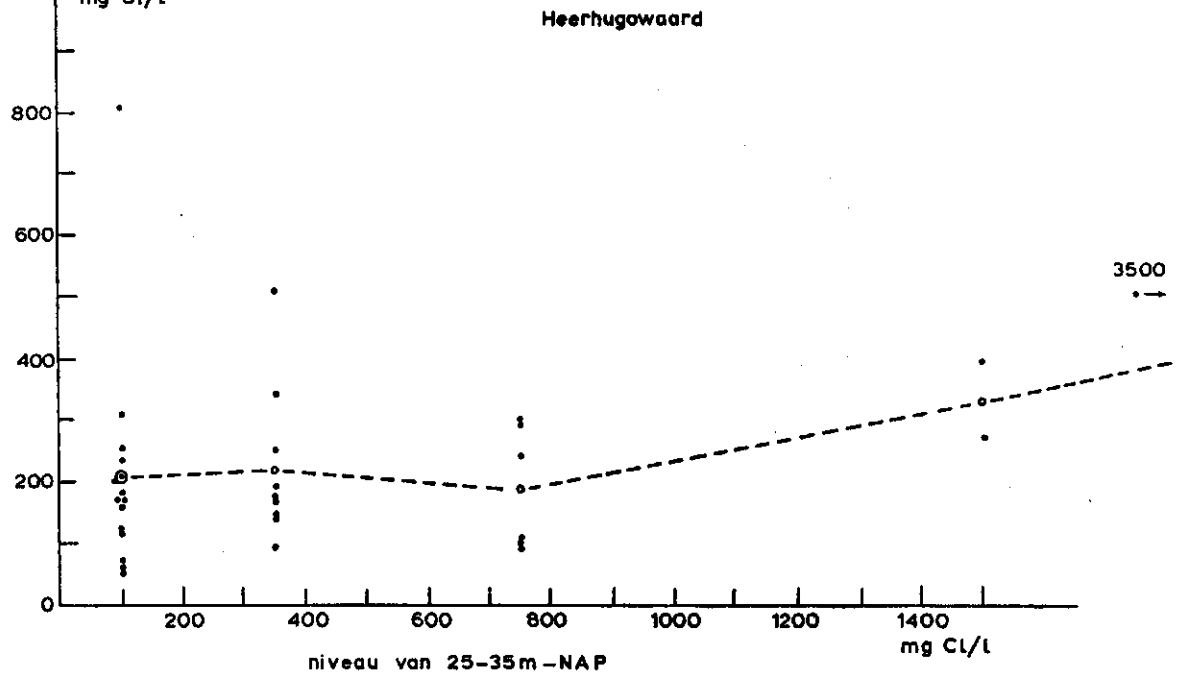






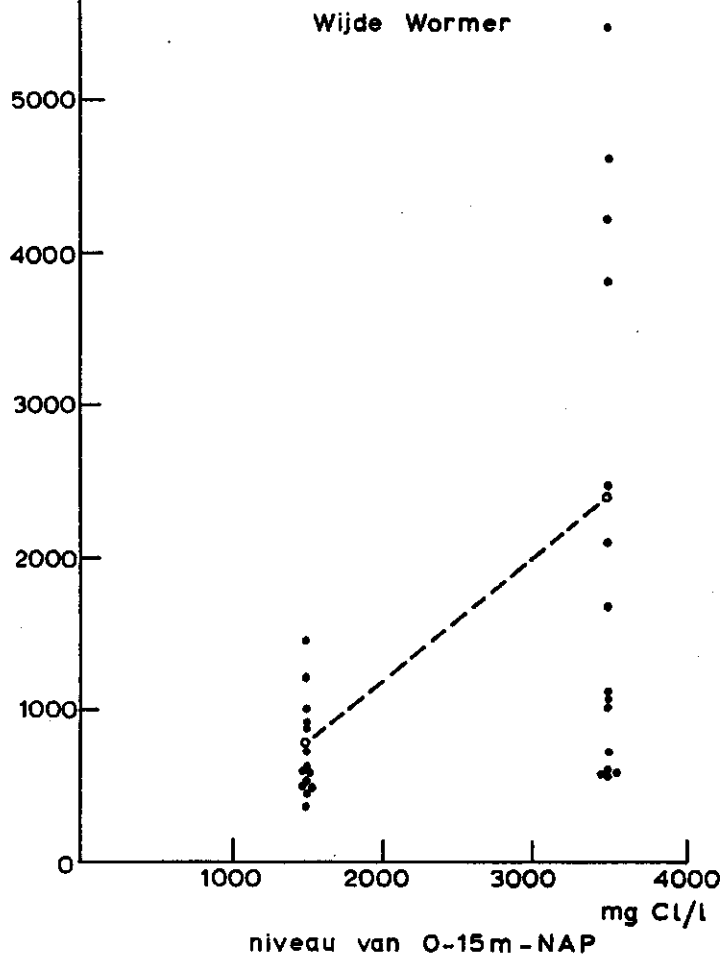
water onder slootbodern
1000 mg Cl/l

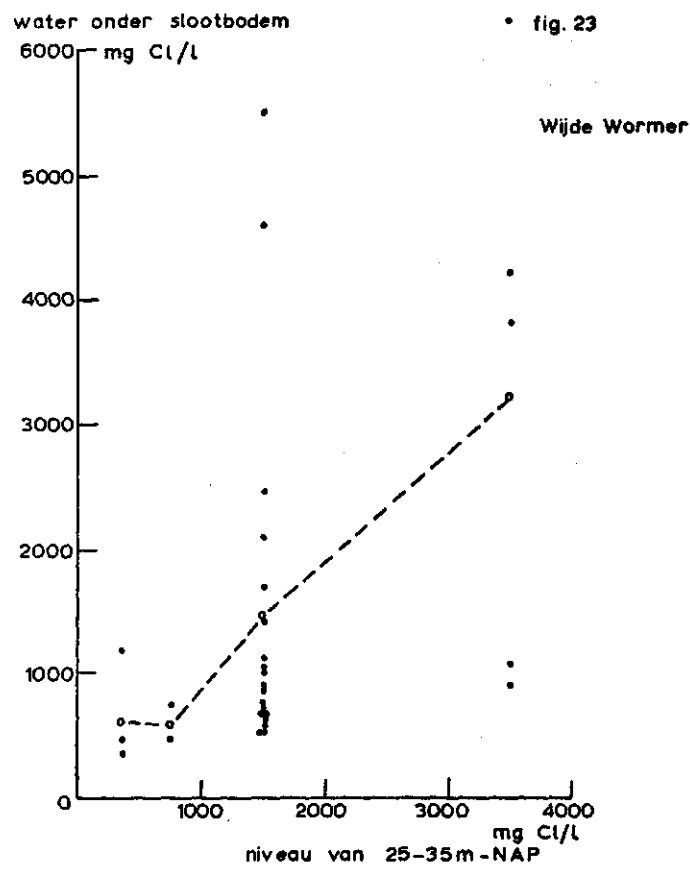
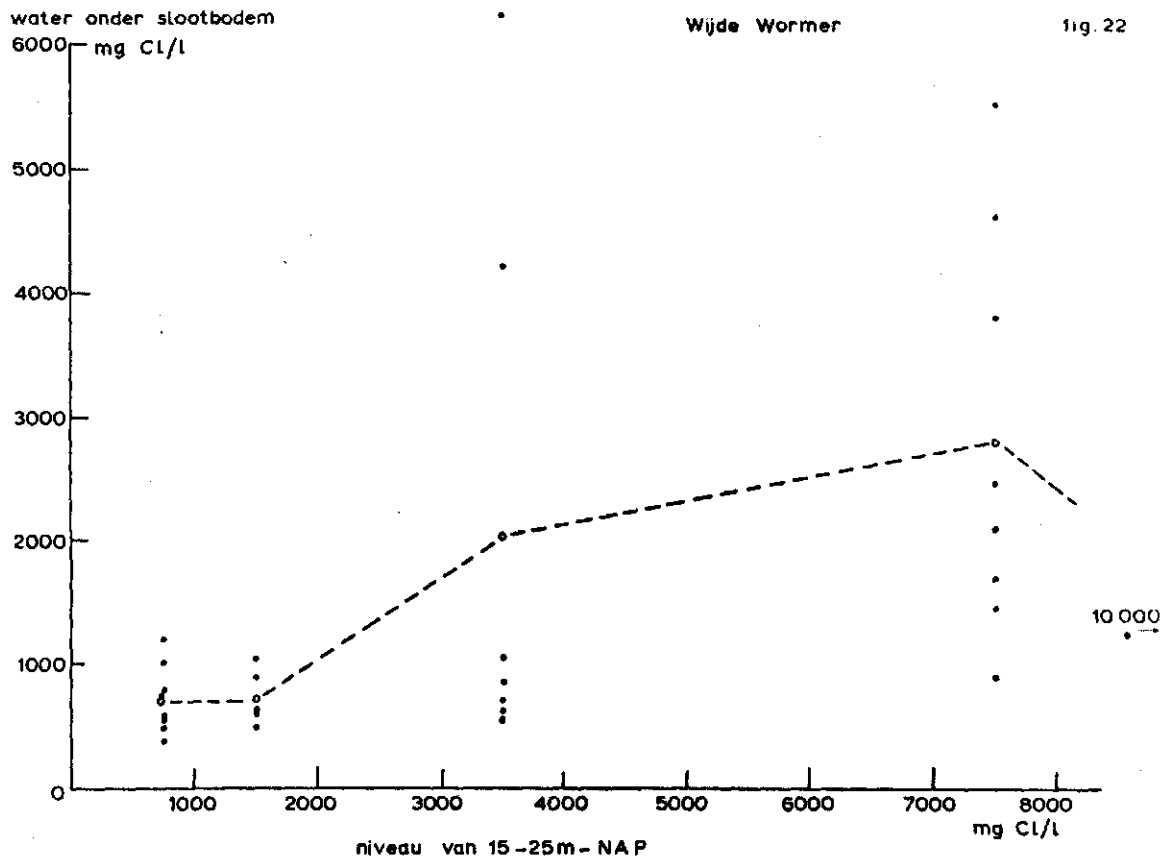
fig. 20



water onder slootbodern
6000 mg Cl/l

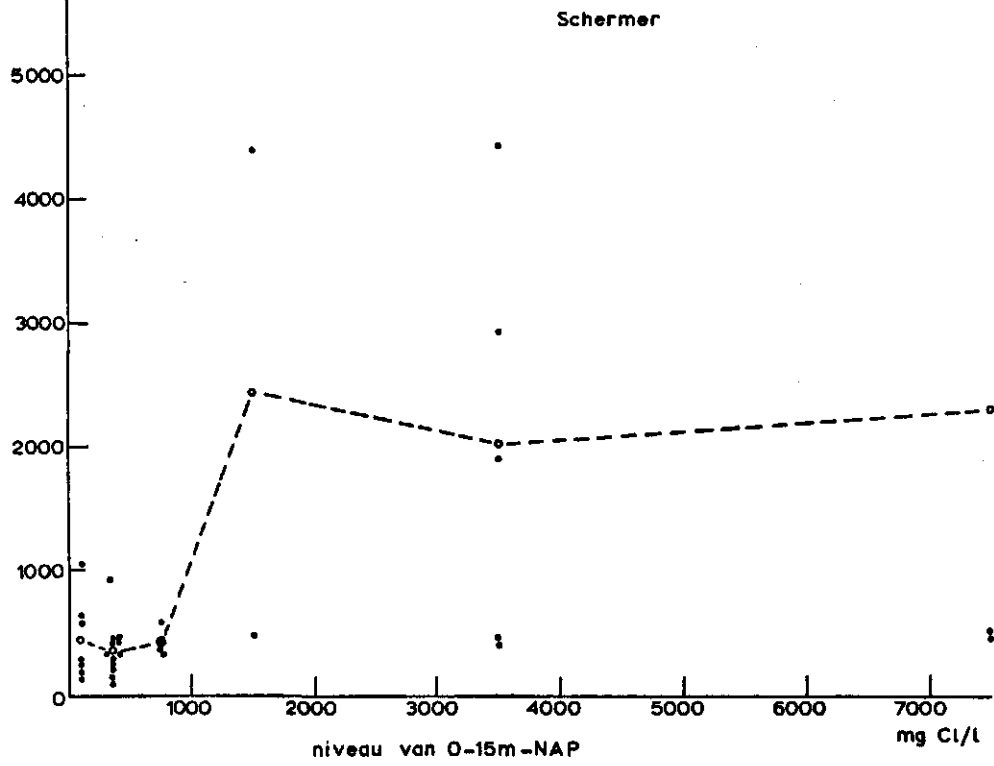
fig. 21





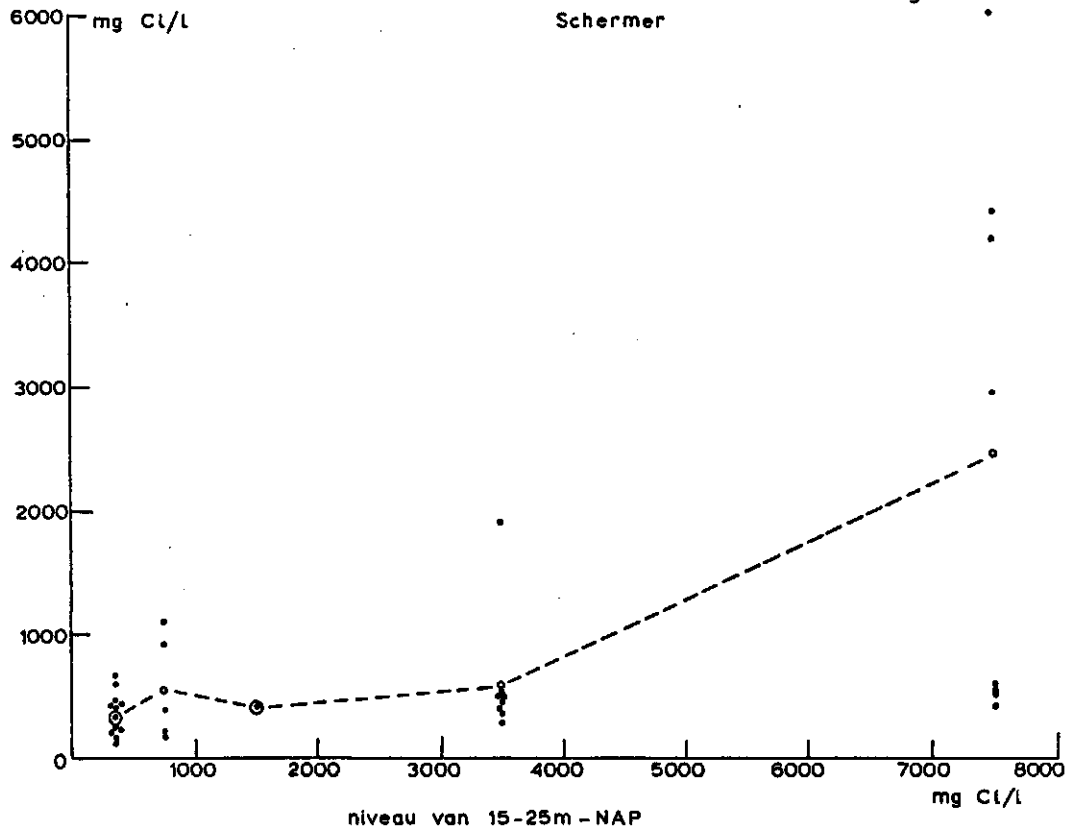
water onder slootbodern
6000 mg Cl/l

fig. 24



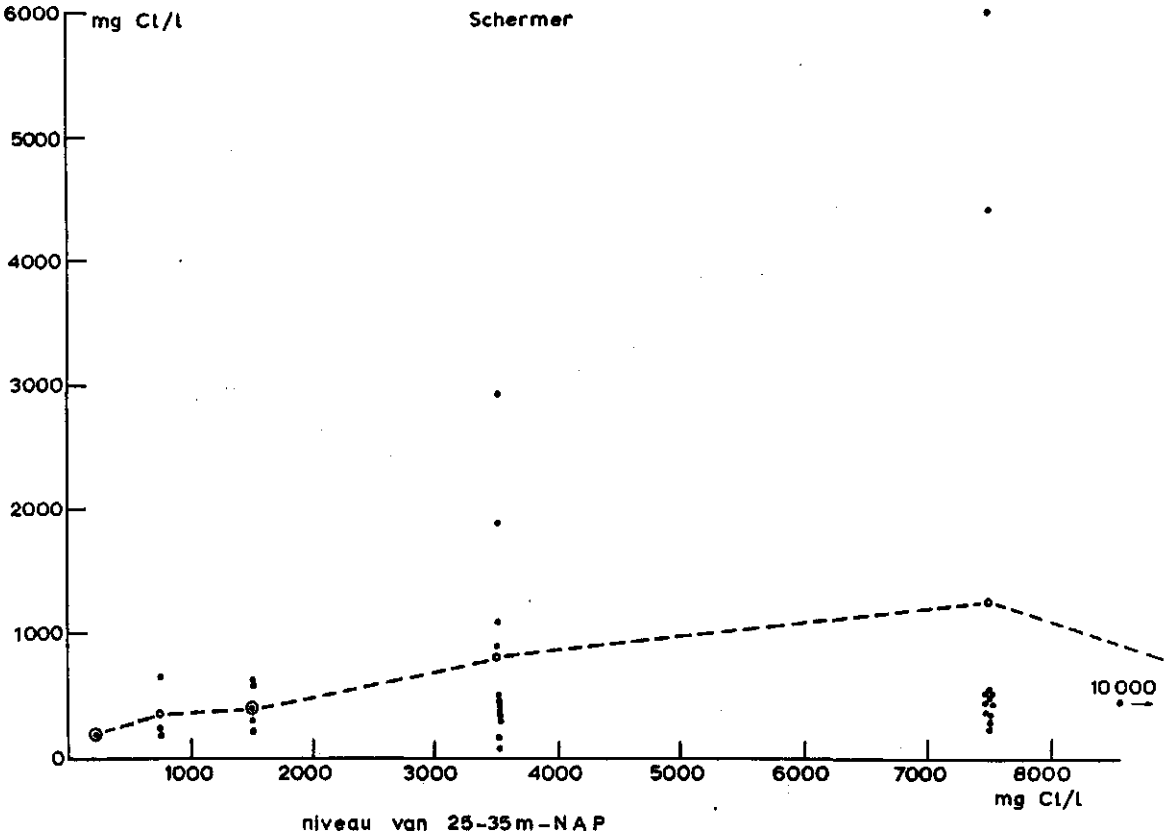
water onder slootbodern
6000 mg Cl/l

fig. 25



water onder slootbodern
6000 mg Cl/l

fig. 26



water onder slootbodern
mg Cl/l

fig. 27

