

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS
TE NAALDWIJK

HET ZOUTGEHALTE VAN HET OPPERVLAKTEWATER IN DE NOORDPLASPOLDER

C.Sonneveld

J. van Beusekom

No. 6

Informatiereeks

Prijs f 2,50

Inhoud

	Pag.
Inleiding	3
Noordplaspolder	3
Bemonstering	3
Resultaten	5
Conclusies	14
Literatuur	14

Inleiding

In de jaren 1967 en 1968 is een onderzoek ingesteld naar het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de Noordplaspolder. Aanleiding tot dit onderzoek was de door de Provinciale Planologische Dienst in het streekplan „Rijn en Gouwe" voorgestelde mogelijkheden van tuinbouwvestiging in gedeelten van deze polder. Uit oriënterend onderzoek was gebleken, dat het oppervlaktewater plaatselijk vrij sterk is verzilt. De oorzaak hiervan is de op grote schaal voorkomende natuurlijke kwel en het grote aantal geslagen bronneringen voor gaswinning bij boerderijen. Het doel van het ingestelde onderzoek was het verkrijgen van informatie over de mate van de verzilting en de plaatsen waar deze het sterkst is geconcentreerd.

Noordplaspolder

In het kaartje van figuur 1 is de ligging van de Noordplaspolder weergegeven. Deze polder is ontstaan uit cultuurtechnische verbeteringswerken die in 1966 gereed kwamen. Bij deze verbeteringswerken werden verschillende polders samengevoegd tot één nieuwe polder, waarbij in verschillende delen belangrijke peilverlagingen plaatsvonden. De polder heeft thans twee gemalen en wel het gemaal „Omringdijk" in het oostelijk gedeelte van de polder en het gemaal „Palenstein" in het westelijk gedeelte. Het eerstgenoemde gemaal slaat het water uit op de Gouwe en het laatstgenoemde op de Elleboogse watering.

De hoofdbemaling staat op - 6,40 m N.A.P. De hogere peilvakken lozen hun water via een overstort in de hoofdbemalingstochten. In het oostelijk gedeelte worden enkele vakken onderbemalen tot maximaal - 7,00 m N.A.P.

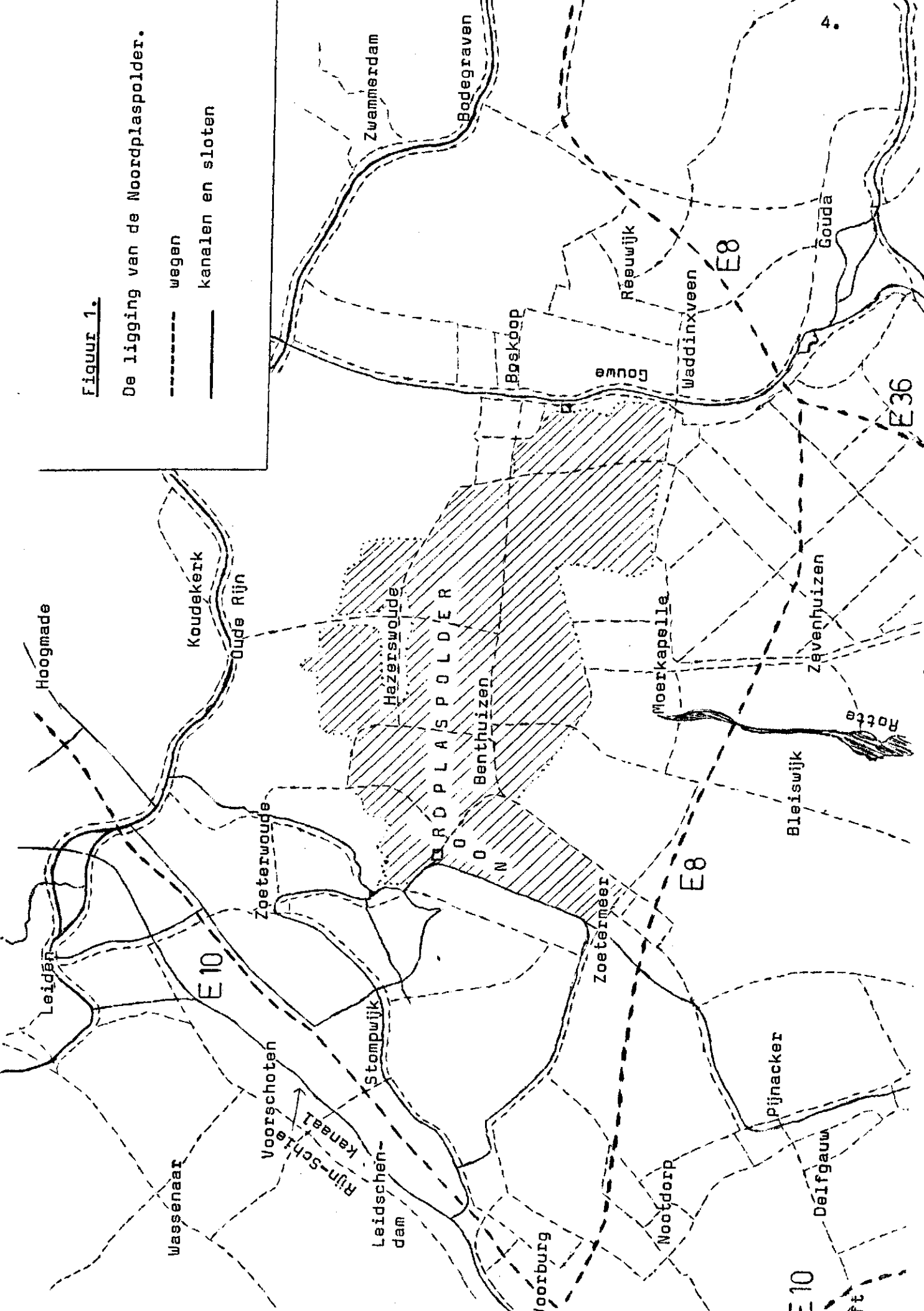
Bemonstering

In de polder werden 30 monsterplaatsen gekozen. Bij deze keuze werd er naar gestreefd bij het onderzoek een zo goed mogelijk overzicht te kunnen verkrijgen van het zoutgehalte in de afzonderlijke peilbegrenzingsvakken. Grotendeels lagen de monsterplaatsen daarom in de afvoeren van de peilbegrenzingsvakken. Bij monsterplaats 12 werd niet bemonsterd. De

Figuur 1.

De ligging van de Noordplaspolder.

----- wegen
— kanalen en sloten



hier geprojecteerde tocht werd namelijk niet gegraven. Monsterplaats 13 lag in de afvoer van de rioolzuiveringsinstallatie van Waddinxveen. In figuur 2 is de ligging van de monsterplaatsen weergegeven.

De bemonstering werd begonnen in februari 1967 en in dat jaar maandelijks herhaald. In 1968 werd om de twee maanden bemonsterd. De monsters werden op een diepte van 30 à 40 cm onder het wateroppervlak genomen. Indien het waterpeil hiervoor niet voldoende hoog was, werd het monster zo diep mogelijk genomen. In de gevallen waar de monsterplaats bij een overstort lag, werd gewoonlijk het overstortende water bemonsterd.

In de monsters werd ^{en} het geleidingsvermogen en het chloorgehalte bepaald. Het geleidingsvermogen werd uitgedrukt in mmho/cm bij 25°C en het chloorgehalte in mg per liter.

In de periode van genoemde bemonstering werd om de twee maanden bij monsterplaats 9 een extra monster genomen, voor een uitgebreidere analyse. In dit monster werden naast het geleidingsvermogen de gehalten aan natrium, kalium, calcium, magnesium, ammonium, chloor, sulfaat, nitraat en bicarbonaat vastgesteld. De gehalten aan deze kationen en anionen werden hierbij uitgedrukt in mval per liter.

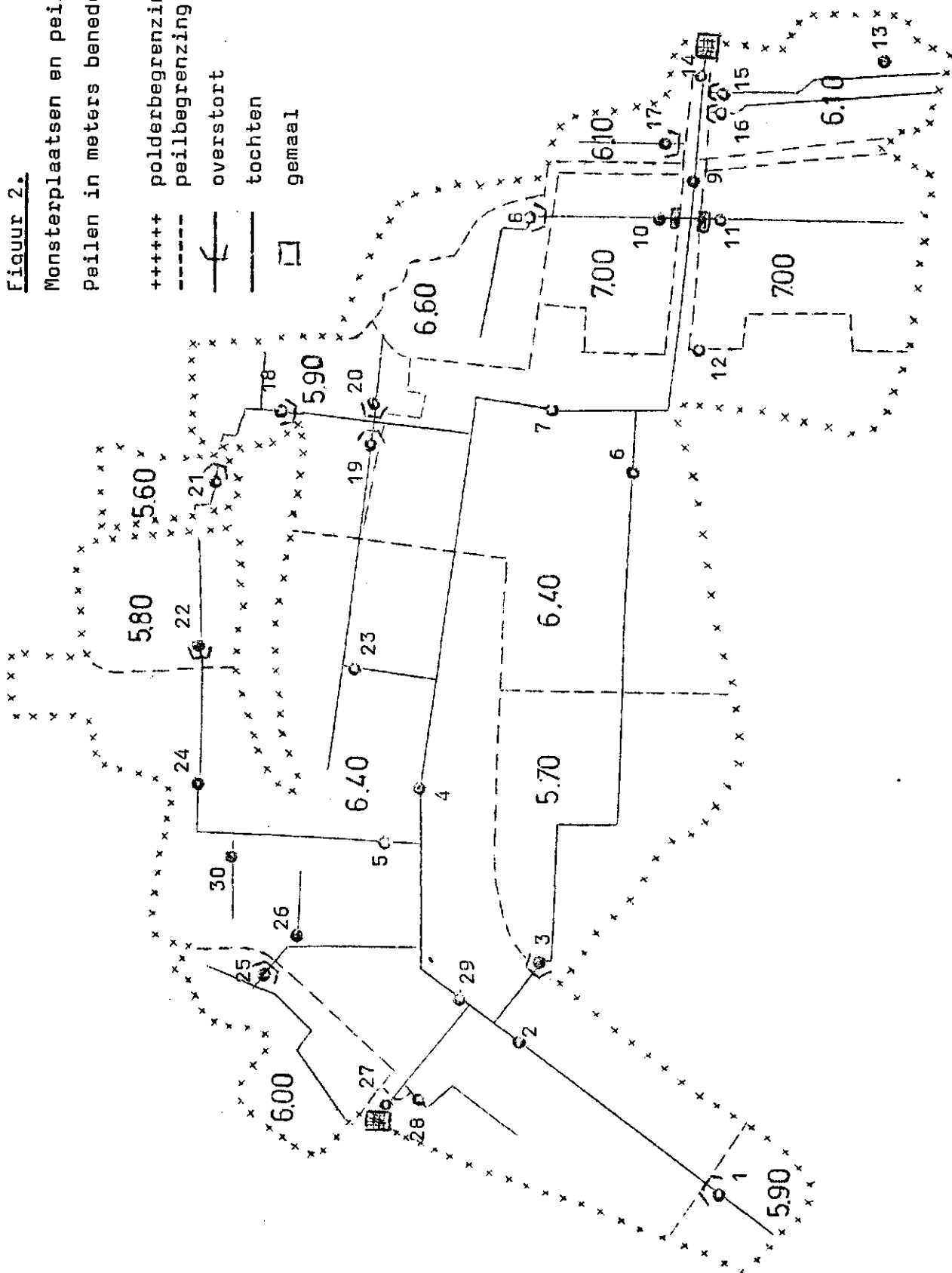
Resultaten

In tabel 1 zijn de jaargemiddelden van het geleidingsvermogen en het chloorgehalte per monsterplaats opgenomen. In de figuren 3 en 4 zijn het gemiddelde geleidingsvermogen en het gemiddelde chloorgehalte per monsterplaats in de polderkaart weergegeven. De in de polderkaart weergegeven gehalten zijn de gemiddelden van de beide jaargemiddelden.

Figuur 2.

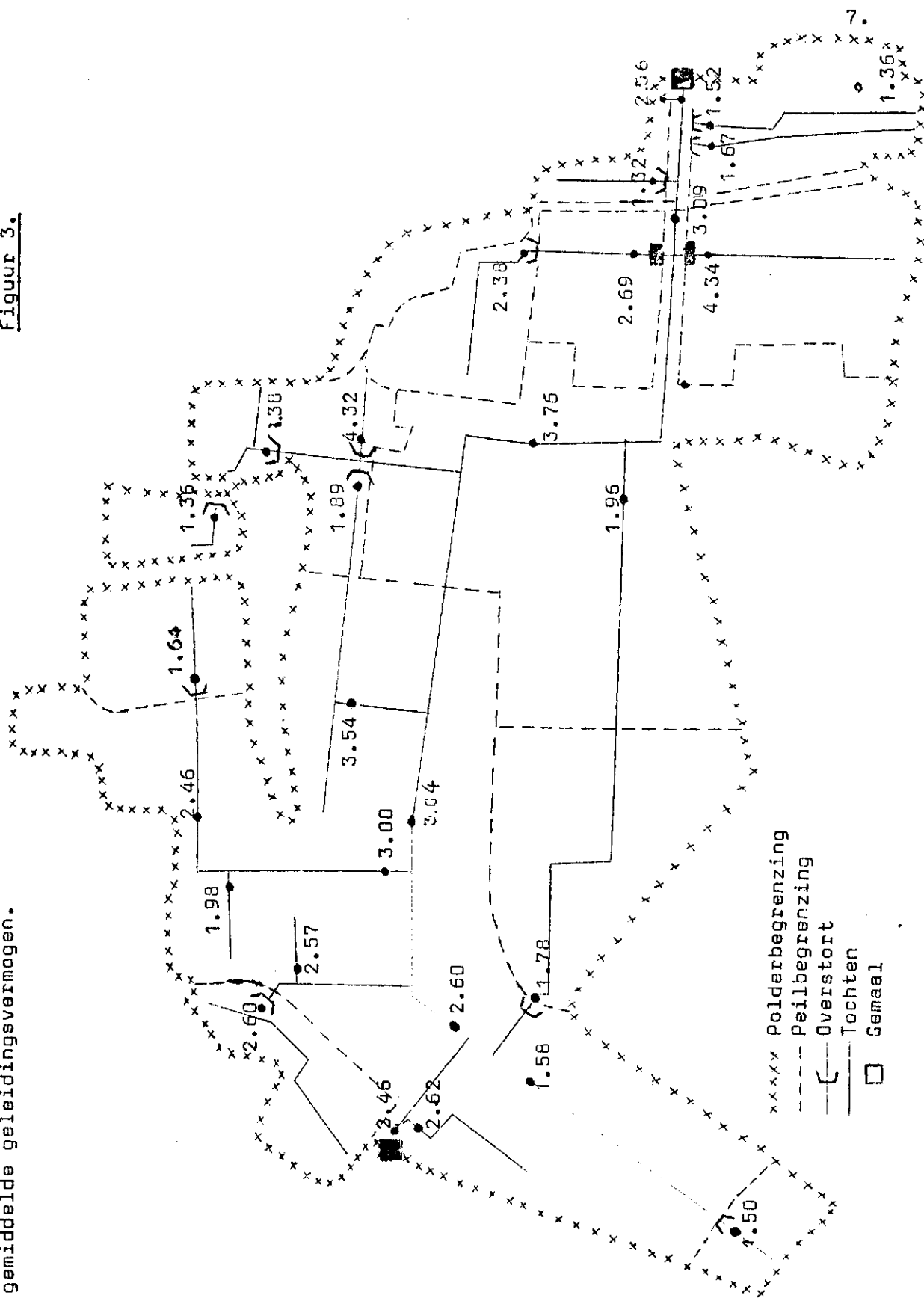
Monsterplaatzen en peilvakken.
Peilen in meters beneden N.A.P.

+++++ polderbegrenzing
----- peilbegrenzing
— overstort
— tochten
□ gemaal



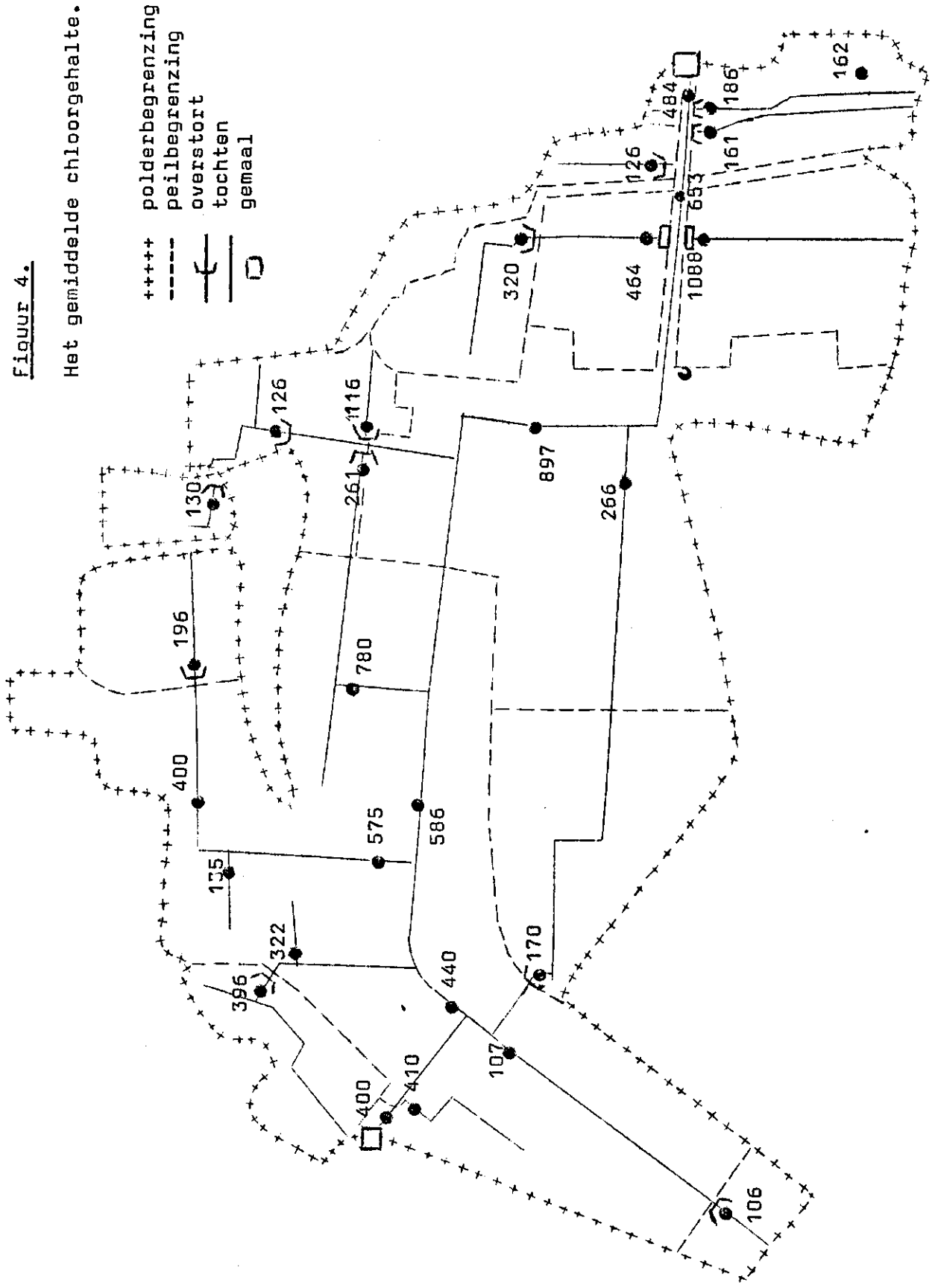
Het gemiddelde geleidingsvermogen.

Figuur 3.



Figuur 4.

Het gemiddelde chloorgehalte.



Monster - plaats	geleidingsvermogen (mmho/cm bij 25°C)		chloorgehalte (mg/liter)	
	1967	1968	1967	1968
1	1,45	1,55	107	104
2	1,55	1,62	108	106
3	1,73	1,83	160	180
4	2,92	3,15	561	612
5	3,06	2,94	609	541
6	1,83	2,08	234	297
7	3,96	3,55	978	816
8	2,46	2,29	372	268
9	3,21	2,97	714	592
10	2,90	2,48	556	372
11	4,22	4,46	1070	1106
13	1,29	1,42	161	164
14	2,68	2,43	546	421
15	1,34	1,71	151	222
16	1,44	1,90	145	177
17	1,37	1,26	149	103
18	1,35	1,40	132	120
19	1,95	1,83	316	206
20	4,70	3,95	1244	987
21	1,26	1,46	130	131
22	1,68	1,59	233	158
23	3,29	3,78	723	837
24	2,25	2,66	350	449
25	2,45	2,74	374	418
26	2,37	2,77	325	320
27	2,38	2,54	392	408
28	2,48	2,76	375	444
29	2,50	2,71	427	453
30	1,73	2,23	140	130

tabel 1. Het geleidingsvermogen en het chloorgehalte gemiddeld per monsterplaats.

Zoals blijkt, is het oppervlaktewater in grote delen van de polder zeer zout. Redelijk goed is de kwaliteit in het zuidwestelijk gedeelte van de polder, in de smalle strook tegen het Gouwekanaal en in de noordoosthoek boven Hazerswoude.

Het zoutgehalte van het oppervlaktewater is aan vrij grote schommelingen onderhevig. In perioden met weinig regenval en veel verdamping stijgt het snel. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de gemiddelde uitkomsten per monsterdatum; hierbij is gemiddeld over de uitkomsten van alle monsterplaatsen.

1967			1968		
Datum	geleidings- vermogen (mmho/cm bij 25°C)	chloor- gehalte (mg/liter)	Datum	geleidings- vermogen (mmho/cm bij 25°C)	chloor- gehalte (mg/liter)
9-2	2,13	279	16-2	2,17	269
8-3	2,16	290			
12-4	1,80	198	11-4	2,70	506
11-5	2,71	571			
15-6	2,79	584	14-6	3,00	642
13-7	2,74	627			
9-8	2,32	522	14-8	1,72	208
13-9	2,47	530			
11-10	2,53	419	18-10	1,98	202
15-11	2,09	231			
13-12	1,93	197	12-12	2,93	479

tabel 2. Het gemiddelde geleidingsvermogen en chloorgehalte per monsterdatum.

Zoals blijkt, is het verloop van het zoutgehalte in beide jaren niet gelijk. In 1967 is het vooral hoog in de zomerperiode, terwijl het in 1968 in een belangrijk deel van de zomer vrij laag is geweest. Deze verschillen laten zich redelijk goed verklaren uit de neerslaghoeveelheid; in 1968 was deze hoeveelheid in de zomerperiode belangrijk groter dan in 1967. De grote verschillen in april en december laten zich op dezelfde wijze verklaren; in deze maanden was de neerslag in 1967 belangrijk groter dan in 1968.

Een indruk van de variatie van het zoutgehalte per monsterplaats kan worden verkregen uit de gegevens van tabel 3, waarin voor enkele monsterplaatsen de hoogste en laagste waarden zijn opgenomen.

Monster- plaats	geleidingsvermogen (mmho/cm bij 25°C)			chloorgehalte (mg/liter)		
	gem.	laagste	hoogste	gem.	laagste	hoogste
1	1,50	1,34	1,92	106	63	188
20	4,32	2,20	5,69	1116	432	1585
24	2,46	1,36	5,38	400	62	1369

tabel 3. Het gemiddelde en de hoogste en laagste waarden van het geleidingsvermogen en chloorgehalte bij enkele monsterplaatsen.

Het gemiddelde geleidingsvermogen en chloorgehalte over alle monsterplaatsen is voor beide jaren afzonderlijk berekend. De uitkomsten zijn hieronder weergegeven.

	<u>1967</u>	<u>1968</u>
geleidingsvermogen (mmho/cm bij 25°C) :	2,33	2,42
chloorgehalte (mg/per liter) :	406	384

In tabel 4 zijn de gemiddelde resultaten van de uitgebreidere analyse bij monsterplaats no. 9 weergegeven. Tevens zijn de analyse-resultaten bij een hoge en een lage zouttoestand van het oppervlaktewater weergegeven.

Bepaling	gemid- deld	zouttoestand	
		laag	hoog
chloor (Cl^-)	18,28	5,21	33,95
sulfaat (SO_4^{--})	5,02	6,50	3,93
nitraat (NO_3^-)	0,06	0,04	0,07
bicarbonaat (HCO_3^-)	6,66	6,36	5,00
natrium (Na^+)	14,52	5,06	27,52
kalium (K^+)	0,46	0,35	0,74
calcium (Ca^{++})	12,94	12,83	8,74
magnesium (Mg^{++})	4,74	2,31	7,76
ammonium (NH_4^+)	0,52	0,25	1,15
geleidingsvermogen	3,00	1,72	4,72

tabel 4. De gemiddelde analyseresultaten over 1967 en 1968 van een tweemaandelijke bemonstering bij monsterplaats no. 9 en de analyseresultaten bij een lage (15/10-1968) en een hoge (17/12-1968) zouttoestand bij deze monsterplaats. Het geleidingsvermogen is uitgedrukt in mmho/cm bij 25°C en de overige analyse-resultaten in mval per liter.

Uit de resultaten blijkt, dat bij de gemiddelde samenstelling natrium en chloor 63% van het aantal ionen vormen. Bij de lage zouttoestand is dit 37% en bij de hoge zouttoestand 78%.

In het Zuidhollands Glasdistrict is gemiddeld ongeveer 50% gevonden¹). In de Noordplaspolder is het oppervlaktewater gemiddeld dus relatief rijker aan chloor en natrium dan in het algemeen in het Zuidhollands Glasdistrict het geval is. Dit zal een gevolg zijn van de sterke kwel in deze polder. Het kwelwater bevat hier vaak veel keukenzout. Het percentage natrium- en chloorionen is bij de hoge zouttoestand belangrijk groter dan bij de lage zouttoestand. Dit laat zich verklaren uit de verhouding van de kwel tot het neerslagoverschot. In droge perioden zal deze verhouding belangrijk hoger zijn dan bij veel regenval. Tijdens de bemonsteringsperiode zijn ook een aantal gaswellen bemonsterd. De resultaten zijn opgenomen in tabel 5.

Herkomst	geleidings- vermogen (mmho/cm bij 25°C)	chloor- gehalte (mg-/liter)
Voorweg 75	2,03	242
Voorweg 89	1,80	202
Bentweg 8	4,96	1160
Provincialeweg 4	4,58	1298
Bentweg 15	6,76	1994
Provincialeweg 18	4,92	1378

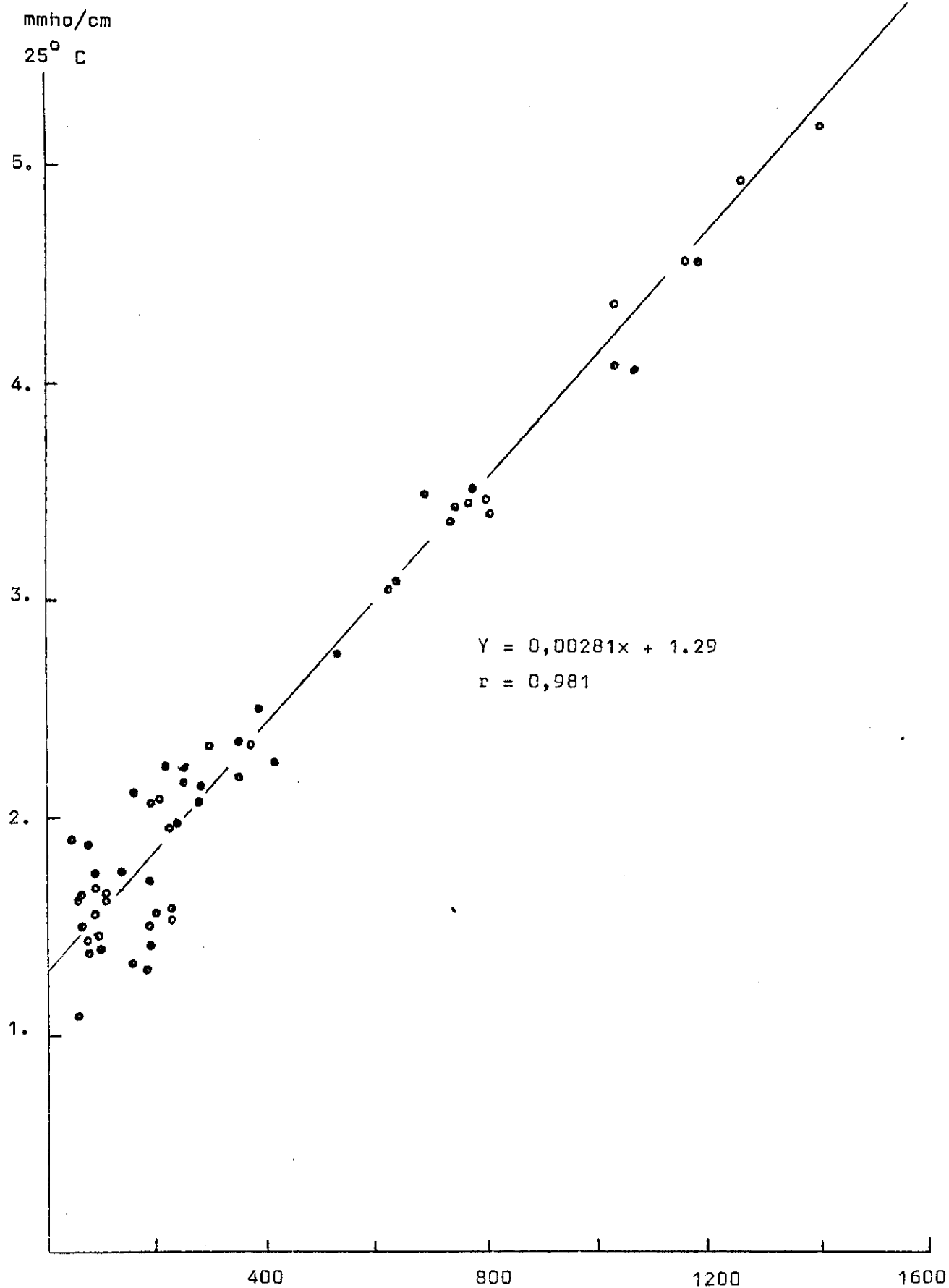
tabel 5. Het geleidingsvermogen en het chloorgehalte van het water van enkele gaswellen.

Zoals blijkt, is bij vier van de zes wellen het zoutgehalte van het afgevoerde water zeer hoog.

In figuur 5 is het verband weergegeven tussen het chloorgehalte en het geleidingsvermogen. Voor het berekenen van dit verband zijn alleen de waarnemingen gebruikt van een bemonstering bij een lage zouttoestand (13 december 1967) en bij een hoge zouttoestand (14 juni 1968). Zoals blijkt, is de correlatie zeer hoog. De gevonden vergelijking is uiteraard alleen geldig voor water met een zoutensamenstelling zoals dit in de Noordplaspolder wordt gevonden. Afhankelijk van de zoutensamenstelling zal het verband tussen het chloorgehalte en het geleidingsvermogen zich wijzigen¹).

Figuur 5.

Het verband tussen het chloorgehalte en
het geleidingsvermogen.



Conclusies

In de jaren 1967 en 1968 werd een onderzoek ingesteld naar het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de Noordplaspolder. In sommige delen van de polder is het zoutgehalte zeer hoog. Gemiddeld over beide jaren is plaatselijk een geleidingsvermogen boven 4 mmho/cm bij 25°C gevonden; het chloorgehalte ligt daar gemiddeld boven 1000 mg per liter. In sommige gedeelten van de polder is de kwaliteit van het oppervlaktewater wél goed. Gemiddeld over beide jaren en over alle monsterplaatsen is het geleidingsvermogen 2,38 mmho/cm bij 25°C en het chloorgehalte 395 mg per liter.

Bij tuinbouwvestiging in de Noordplaspolder dient rekening te worden gehouden met deze hoge zouttoestand van het oppervlaktewater. Het is niet verantwoord tot tuinbouwvestiging over te gaan zonder te zorgen voor een goede watertoevoer vanuit de omringende boezemwateren. Het water kan echter niet worden betrokken uit boezemwateren die sterk worden beïnvloed door het uitgemaal water van de Noordplaspolder. Dit is het geval aan de noord-west zijde van de polder waar het gemaal Palenstein water uitslaat op betrekkelijk kleine boezemsloten.

In die gedeelten van de polder waar het oppervlaktewater niet wordt verontreinigd met zout kwelwater, kan het transport van het toegevoerde water plaatsvinden in sloten op polderniveau. In de andere gedeelten zullen maatregelen nodig zijn teneinde verontreiniging met zoutkwelwater te voorkomen. Deze maatregelen zullen waarschijnlijk alleen zijn te realiseren bij georganiseerde tuinbouwvestiging op grotere schaal.

Literatuur

1. Sonneveld, C. en J. van den Ende

De samenstelling van de zouten in het oppervlaktewater in het Zuidhollands Glasdistrict.

Meded. Dir. Tuinb. 30 (1967) 411-416.

In de INFORMATIEREEKS van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk zijn tot heden verschenen:

1. Plantenfysiologie in de Tuinbouw, D. Klapwijk
Ing., 1970 f 5,--
2. De mogelijkheden van eenmalig oogsten van cour-
gurken, Ir.A.A.M. Sweep en P.H.G. Boonen, 1970 f 1,--
3. Literatuuronderzoek over rand bij sla, M^a.H.H.
van der Hoeven en Ir. A.J. Vijverberg, 1970 f 2,50
4. Problemen bij de teelt van meloenen, Ir. A.J.
Vijverberg, 1970 f 2,50
5. Paprikateelt onder glas, 1971 f 2,50
6. Het zoutgehalte van het oppervlaktewater in de
Noordplaspolder, C. Sonneveld en J. van Beusekom,
1971 f 2,50

Bestellingen bij voorkeur richten aan het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk, afdeling Publiciteit, Zuidweg 38, Naaldwijk of door overschrijven van het te betalen bedrag op girorekening no. 29.31.10 ten name van het Proefstation, met vermelding van de gewenste uitgave.