

*(Uit het Biologisch Laboratorium van de Gemeentelijke Geneeskundige
Dienst te Amsterdam).*

ONDERZOEK NAAR HET VOORKOMEN VAN SUBMERSE PHANEROGAMEN, EN VAN GASTROPODEN IN HET POLDERWATER VAN NOORDHOLLAND

door

P. J. VAN NIEUWENHOVEN.

(Mededeling No. 45 der Zuiderzeecommissie).

Inleiding.

Naar aanleiding van enige klachten, over zeer hinderlijke groei van waterplanten in sloten van sommige polders van Noordholland, was bij Dr. B. HAVINGA de vraag gerezen, of deze groei wellicht zou zijn bevorderd door het afnemen van het zoutgehalte in die wateren, tengevolge van het inlaten van zoet IJselmeerwater op Schermerboezem.

Zonder twijfel was het zoutgehalte van het boezemwater, en van het slootwater van verscheidene polders de laatste jaren merkbaar afgenomen. Aan de andere kant werd door Mevrouw Dr. N. L. WIBAUT-ISEBREE MOENS gemeend, dat de meeste polders en polder-tjes een min of meer afzonderlijke waterhuishouding hadden, die weinig invloed van het boezemwater ondervond, en waarvan het zoutgehalte beheerst werd, plaatselijk en soms ook algeheel, door dat van het water van de gasbronnen, die, in Noordholland ten getale van ± 4000 , soms zoet, doch soms zeer zout dieptewater in de sloten aan de oppervlakte brachten. Volgens algemene opvatting der bevolking is de invloed van dit dieptewater op de visstand in de poldersloten ongunstig, ook wanneer dit weinig zouten bevat. Daarom verzocht Mevrouw WIBAUT mij, in de Zomer van 1941, eens na te gaan, of de hier en daar optredende hinderlijke groei algemeen was en mocht worden geweten aan de ontzilteling, dan wel of van enige schadelijke invloed van het dieptewater iets te merken is op de plantengroei in het slootwater, in het bijzonder op de submerse Phanerogamen, door een vergelijkend onderzoek in te stellen naar het voorkomen dezer planten in de verschillende watergebieden van Noordholland.

Tevens verzocht Mevrouw WIBAUT mij bij dit onderzoek ook te willen letten op de aanwezigheid en de soorten van waterslakken op de verschillende waarnemingspunten. Het was namelijk van belang de verspreiding en levenswijze na te gaan van *Limnaea truncatula* in Noordholland in verband met haar door het Departement van Landbouw, Veeteelt en Visserij opgedragen onderzoek naar het voorkomen van de leverbotziekte bij schapen. Zoals men zal weten, is de tussengastheer voor *Fasciola hepatica*, de parasiet die de schapenziekte veroorzaakt, de gastropode *Limnaea truncatula*. De mening van verscheidene veehouders is, dat met het zoeter worden van de sloten, de leverbotziekte toeneemt, omdat men meent dat de slakjes „in brak water niet zouden kunnen leven”.

Het leek derhalve nuttig, het onderzoek naar de submerse waterplanten te combineren met een naar de zoutgevoeligheid van gastropoden in het algemeen, en van *Limnaea truncatula* in het bijzonder, teneinde voor eens en voor altijd uit te maken, of *Limnaea truncatula* zoutgevoelig is, en of de mening dezer veehouders gefundeerd is.

Een bezwaar van dit mij opgedragen onderzoek was, dat geen vergelijking mogelijk was met waarnemingen uit een tijdperk toen Noordholland veel zilter was dan nu. Hoe dit ook zij, biedt het vastleggen van de status quo in ieder geval vergelijkingsmateriaal voor een later onderzoek, wanneer men er werkelijk in zal geslaagd zijn het zoutgehalte in boezem- en polderwater van Noordholland nog belangrijk lager te houden dan het nu is.

2. De methodiek.

Daar het onderzoeksgebied groot is, moest voor de inventarisering ervan worden volstaan met het nemen van steekproeven. Dit geschiedde vrijwel willekeurig in de daarvoor in aanmerking komende polders: Dit waren niet alleen de diepliggende; ter vergelijking werden ook een aantal minder diepliggende polders en waterschappen onderzocht. Met de fiets werd zo een polder afgereden, en op punten, van belang voor de waterhuishouding van de polder, of die een kenmerkende flora leken te hebben, werd afgestapt, om de hier voorkomende planten te noteren, en naar slakken af te zoeken. Een dergelijke wijze van werken geeft dus slechts een globaal beeld van de aanwezige flora en fauna van het onderzochte gebied.

Om een eventueel verband met het chloorgehalte na te gaan, werd op al de onderzochte punten een watermonster genomen, dat op het laboratorium van de G.G.D. te Amsterdam op het Cl-gehalte werd geanalyseerd. Het chloorgetal moet als een soort

momentopname worden beschouwd van het zoutgehalte van het water op het ogenblik van onderzoek. Het zoutgehalte zal n.l. uiteraard wisselend zijn, afhankelijk als het is van zeer uiteenlopende factoren, als daar zijn de regen, de wind, de verdamping, het malen. Dit heeft ten gevolge, dat, wanneer de gevonden waarden voor de verschillende stations in een gebied gemiddeld worden, er zeker een fout gemaakt wordt t.o.v. het absolute zoutgehalte van het water in dat gebied.

Twijfelgevallen onder de mollusken werden gedetermineerd door den heer F. E. LOOSJES te Amsterdam.

Op tweelepigen, en landslakjes werd niet gelet. Wel werd doorgaans de drooggevallen slootkant onderzocht op het voorkomen van *Limnaea truncatula*, in verband met het veelvuldig voorkomen van dit dier buiten het water, zoals uit de litteratuur (2) bekend is.

3. Het onderzochte gebied.

Bijlage I geeft een opsomming van de polders en waterschappen, die op deze wijze onderzocht zijn. Bovendien staat voor elk gebied aangegeven het zomerpeil, de grootte, het aantal gasbronnen, het aantal onderzochte stations, en het gemiddelde chloorgehalte van deze stations.

4. De gevonden soorten.

A. DE PLANTEN.

In het onderzochte gebied werden 21 Phanerogamen aangetroffen, te weten:

1. *Batrachium salinum* Sur. Deze soort is gesplitst in
 Ranunculus obtusiflorus Moss en
 „ *Petiveri* Koch. Het onderscheid tussen beide vormen berust in hoofdzaak op de vrucht. Daar deze doorgaans afwezig was, werden beide soorten onder de oude naam als één beschouwd.
2. *Callitriche verna* L. De determinatie hiervan is niet geheel zeker.
3. *Ceratophyllum* spec. Dit genus bevat 2 species n.l.
 Ceratophyllum submersum en
 „ *demersum*. Deze 2 soorten zijn duidelijk te herkennen aan de vrucht. De verschillen, opgegeven voor de vegetatieve delen van de plant, o.a. de gaffeling van de bladeren, kloppen m.i. niet. Daar de vruchten slechts zelden gevonden werden, werd ook bij dit genus van een onderscheiding van soorten afgezien.

4. *Elodea canadensis* Mich.
5. *Hippuris vulgaris* L.
6. *Hydrocharis Morsus-ranae* L. Weliswaar is deze plant, evenals de 4 volgende, een drijvende, en dus geen ondergedoken waterplant. Het is echter een waterplant bij uitstek, van belang voor het onderzoek.
7. *Lemna gibba* L.
8. „ *minor* L.
9. „ *polyrrhiza* L.
10. „ *trisulca* L.
11. *Myriophyllum spicatum* L. Van deze soort is *M. verticillatum* duidelijk te herkennen aan de bloeiaar. Het aantal bladkransen, 5, tegenover *M. spicatum* 4, kan ook een determinatiemiddel zijn, maar dit is niet zeker. Daar enkele malen wel het aantal bladeren per krans 5 bedroeg, maar steeds de aar ontbrak, werden deze vormen als *M. spicatum* genoteerd.
12. *Polygonum amphibium* L.
13. *Potamogeton compressus* L. Niet in alle gevallen is hiervan de determinatie geheel zeker geweest.
14. *Potamogeton crispus* L.
15. „ *natans* L.
16. „ *pectinatus* L.
17. „ *pusillus* L.
18. *Ranunculus circinatus* Sibth.
19. „ *flaccidus* Pers.
20. *Sagittaria sagittifolia* L. Deze plant groeit niet altijd submers.
21. *Zannichellia palustris* L. De ondersoorten
Z. genuina Aschrs. en
Z. pedicellata Whltnb en Rosen werden niet onderscheiden.

In verband met de oeconomische betekenis, en de bezwaren, verbonden aan het dichtgroeien van de sloten door andere planten dan de hierboven genoemde, lijkt het zeer gewenst, in een volgend seizoen speciaal te letten op het voorkomen van drijvende en vastzittende wieren, en van *Azolla filiculoides* Lam. Dit varentje werd, vreemd genoeg, maar één keer gevonden. Toen echter, nadat de gegevens voor het onderzoek al waren afgesloten, in September, nog een aanvullende tocht werd gemaakt door Waterland en het gebied van de Purmer, bleek *Azolla* hier veelvuldig voor te komen, in Waterland zelf, maar *niet* in de poldertjes, en ook niet in de Purmer.

B. DE SLAKKEN.

Er werden 18 gastropoden genoteerd, en wel in de volgende soorten

1. *Bithynia tentaculata* Linné. In de fauna van Nederland, aflevering VII, zegt de auteur, dat deze soort brak water verdraagt tot $12^{\circ}/_{\infty}$ zoutgehalte. Eénmaal werd ze door ons gevonden in water met 2950 m.g. Cl. per l.
2. *Bithynia leachi* Sheppard.
3. *Hydrobia Jenkinsi* Smith.
4. *Limnaea auricularia* Linné. Nieuw ten N. van het IJ.
Deze soort is in jeugdige toestand moeilijk op het gezicht van *L. ovata* te onderscheiden. Verwisseling met deze is in sommige gevallen dan ook niet uitgesloten. De opgegeven vondsten staan echter vast, daar dan adulte vormen werden aangetroffen. Volgens de fauna van Nederland, afl. VII, 1933, is deze soort nog niet bekend uit Noord-Holland, ten N. van het IJ. Deze opgaven zijn echter al voor het merendeel verouderd. Correcties op deze gegevens zijn bekend aan „het Comité ter bestudeering van de molluskenfauna in Nederland”, en vastgelegd in het kaartsysteem, dat zich bevindt in het Zoölogisch Museum te Amsterdam. Voor zover de soorten ook hierin niet vermeld staan voor Noord-Holland, ten N. van het IJ, worden ze hier genoteerd als: nieuw ten N. van het IJ.
5. *Limnaea ovata* Draparnaud.
6. „ *palustris* Müller.
7. „ *stagnalis* Linné.
8. *Neritina fluviatilis* Linné = *Theodoxus fluviatilis* Linné.
9. *Physa fontinalis* Linné. De fauna van Nederland, afl. VII, vermeldt van deze soort: verdraagt zwak brak water. Door ons werd ze gevonden in water van 4650 m.g. 'Cl per l.
10. *Planorbis complanatus* Linné. Nieuw ten N. van het IJ.
11. „ *contortus* „ „ „ „ „ „ „
12. „ *corneus* „ „ „ „ „ „ „
13. „ *crista* „ „ „ „ „ „ „
14. „ *leucostoma* Millet.
15. „ *planorbis* Linné.
16. „ *vortex* „ „ „ „ „ „ „
17. *Valvata piscinalis* Müller.
18. *Viviparus contectus* Millet. Nieuw ten N. van het IJ.

Nergens is dus in de onderzochte sloten en vaarten, ook niet op de slootkanten, *Limnaea truncatula* O. F. Müll. gevonden. Het

biotoop van deze slak ligt dan ook, zoals de litteratuur vermeldt, (2) in dichtgroeijende greppels met zeer weinig water.

Samenvattend, mogen we zeggen, dat in het algemeen, in het onderzochte gebied de polders, die het diepst liggen, het armst zijn aan soorten, zowel wat planten, als wat slakken betreft. Deze zijn in het algemeen ook het zoutste.

Dit komt duidelijk tot uiting in de graphieken van bijlage III, waarin het voorkomen van de soorten, betrokken op het aantal stations in procenten, voor elke polder afzonderlijk staat weergegeven, waardoor vergelijking van de polders onderling mogelijk wordt. De polders staan hier gerangschikt volgens het gemiddelde chloorgehalte van de onderzochte stations.

5. De flora en fauna in afhankelijkheid van het zoutgehalte.

Daar uit deze gegevens tot een invloed van het chloor zou kunnen worden geconcludeerd op de rijkdom aan soorten van flora en fauna, werden nu, onafhankelijk van hun topographische ligging, alle stations gerangschikt volgens hun chloorgetal, in afdalende reeks, om na te gaan, of er gebieden in het chloorspectrum zijn aan te geven, waar een bepaalde planten- of slakkensoort het meest voorkomt. Zie bijlage IV.

De stations liggen, zoals gemakkelijk valt af te lezen, tussen Cl getal 7200 en 49.

Gebruiken we de indeling van het Cl.spectrum van Dr. REDEKE (3), in oligo- en mesohalien, resp. tussen de 100 en 1000, en 1000 en 10 000 m.g. Cl. per l., dan liggen de stations hierover als volgt verdeeld:

Slechts 6 stations bevatten *zoet* water.

115 stations in oligohalien

62 „ „ mesohalien.

Bijlage Va geeft nu aan, hoeveel maal de verschillende soorten in het oligo- of meso-halien voorkomen. Deze getallen werden omgerekend tot procenten van het aantal stations, en weergegeven in de graphieken van bijlage Vb.

Hieruit valt af te lezen dat:

1°. a. een aantal planten meer zijn gevonden in het meso- dan in het oligo-halien:

Zannichellia palustris

Batrachium salinum

Potamogeton pectinatus.

b. Een aantal slakken dito:

Hydrobia Jenkinsi

Limnaea palustris.

2°. a. de meeste planten meer in het zoetere water voorkomen.

b. de meeste slakken dito.

De indeling van het chloorspectrum van Mevrouw Dr. N. L. WIBAUT ISEBREE-MOENS (4) is fijner dan de vorige, en meer op de praktijk ingesteld, als volgt:

- 0— 300 m.g. Cl per l. : zoet water; zonder bezwaar als gietwater te gebruiken.
- 300— 750 m.g. Cl per l. : Schadelijk als gietwater. De malaria-mug broedt hier echter nog niet.
- 750—1500 m.g. Cl per l. : Broedplaatsen van de malariamug; nog bruikbaar als drinkwater voor het vee.
- 1500—3000 m.g. Cl per l. : Bezwaren tegen het gebruik als vee-drinkwater.

Bijlage VI A toont de stations, ingedeeld volgens deze schaal.

Hieruit is het volgende te concluderen:

Van de planten lijken er meerdere zoutgevoelig te zijn. Van deze komen er betrekkelijk meer in zouter water voor:

Zannichellia palustris
Batrachium salinum
Potamogeton pectinatus.

Relatief meer in zoeter water worden gevonden:

Lemna gibba
 „ *trisulca*
Myriophyllum spicatum
Potamogeton crispus
 „ *compressus*
Lemna polyrrhiza
Hydrocharis morsus-ranae
Hippuris vulgaris.

Een aantal lijken er echter indifferent ten opzichte van zout te zijn:

Ceratophyllum sp.
Lemna minor
Ranunculus circinatus
Elodea canadensis

Potamogeton pusillus: Deze komen overal evenveel voor: Hierbij valt op te merken dat voor een aantal soorten, als b.v. *Elodea*, het aantal vondsten eigenlijk niet groot genoeg is, om uit de graphiek van Bijlage VI B dergelijke conclusies te trekken.

Voor de slakken geldt een eendere indeling, met een eendere clausule:

1. Een aantal werden meer in het *zoutere* water gevonden:
 Hydrobia jenkinsi
 Limnaea palustris.
2. Een andere groep vonden we meer in het *zoetere* water:
 Valvata piscinalis
 Bithynia tentaculata
 Planorbis vortex
 Limnaea stagnalis.
3. Weer anderen gedragen zich weer als indifferent:
 Planorbis planorbis
 Limnaea ovata
 Planorbis crista
 Physa fontinalis
 Bithynia leachi.

Bovendien valt voor de slakken op te merken, dat het niet uit te maken is, of ze in meer- of minder zout water voorkomen tengevolge van een directe invloed van het aanwezige zout, of wel ten gevolge van het aan- of afwezig zijn van waterplanten, die mogelijk wel direct van het zout afhankelijk zijn, of van geheel andere, hier niet beschouwde factoren.

Op het mogelijk verband tussen planten en slakken zal nog nader worden teruggekomen.

6. De invloed van de gasbronnen op de planten en de slakken.

Als er nu inderdaad zoutgevoelige planten zijn, naast zoutongevoelige, kunnen we in polders met zouter water een plantengroei verwachten, bestaande uit zoutindifferentie planten + de zoutminnende, en in zoetere polders zoutindifferentie planten + zoutmijdende. En daar, volgens de uitkomsten van dit onderzoek, het aantal zoutmijdende planten groter is dan het aantal zoutminnende, zullen we dus in polders met zoet water een groter aantal plantensoorten kunnen verwachten, dan in polders met zouter water. Waar dus een polder onder invloed staat van zout zeewater, zal dus slechts een betrekkelijk gering aantal plantensoorten verwacht kunnen worden: b.v. de Zijpe en Hazepolder. Het Zuidelijk deel van deze polder, dat het minst onder invloed staat van het zeewater, dat uit het Noorden langs het Groot Noordhollands kanaal binnendringt, is hier inderdaad rijker aan soorten.

Ook de invloed van de gasbronnen zou herleid kunnen worden tot die van het zoute water, dat ze aan de oppervlakte brengen: een polder met veel gasbronnen, die zout water geven, zal alleen die soorten kunnen bevatten die het zout goed verdragen, b.v. de

Purmer; en een polder die gasbronnen bevat, die zoet water geven, b.v. de Wogmeer, zal rijker zijn aan soorten, daar hier de grotere groep planten en slakken kan voorkomen, die geen zout verdraagt.

Dit komt slechts in grote trekken uit:

Bijlage VII geeft nog eens een opsomming van de polders met, voor zover bekend, het aantal gasbronnen, dat hierin per H.A. aanwezig is, en bovendien een getal, dat de gemiddelde soortenrijkdom per station voor deze polders weergeeft. Dit getal werd verkregen, door, voor elk onderzocht watergebied, het totaal aantal malen, dat er soorten in de stations werden aangetroffen, te delen door het aantal stations.

We zien hieruit dat de rangschikking van de polders naar de exponent voor het aantal plantensoorten per station, *voor de grote polders* vrij aardig overeenkomt, met de rangschikking naar het aantal gasbronnen per H.A., waaruit zou volgen dat de gasbronnen inderdaad invloed hebben op de soorten rijkdom.

De kleine polders vormen hierop echter een ernstige uitzondering. Deze zijn, wat hun aantal en aard van de gasbronnen betreft, minder goed, of slecht, bekend, behalve de Wogmeer. Hier geven de gasbronnen uitsluitend zoet water. Het aantal soorten is er groot, hetgeen echter alweer pleit voor de beheersende rol van het chloor.

Echter valt de rangschikking van bijlage VII niet samen met die naar het gemiddelde chloorgehalte der stations; we moeten dus voorzichtig zijn met de conclusie dat de gaswaterbezwaren allen op rekening van het chloor geschoven mogen worden.

De slakken storen zich hieraan echter niet. Daarom werd nog nagegaan, of er een verband was aan te geven tussen planten en slakken.

7. Het verband tussen submerse Phanerogamen en slakken.

Om dit na te gaan, werd van elk van de minder algemeen, maar toch nog in voldoende aantal gevonden gastropoden, de begeleidende vegetatie in één tabel, per station genoteerd, en daarna deze begeleidende soorten bij elkaar opgeteld.

Doen we dit voor

Physa fontinalis
Bithynia tentaculata
Planorbis vortex
„ crista en
Valvata piscinalis,

dan zien we dat deze soorten *niet* gebonden zijn aan een bepaalde plant, of plantencombinatie. Wel valt eruit te concluderen, dat ze schijnen voor te komen in een vegetatie *rijk* aan soorten: Steeds is

het gemiddelde aantal soorten per stations voor deze slakken zeer groot:

<i>Physa fontinalis</i>	5,8
<i>Bithynia tentaculata</i>	5,8
<i>Planorbis vortex</i>	5,8
„ <i>crista</i>	6,0
<i>Valvata piscinalis</i>	7,4

We hebben gezien, dat dit een factor is, die verwezenlijkt wordt in *zoet* water. Op deze wijze is dus niet uit te maken, of de verspreiding van de slakken afhangt van de planten, of van het zout. Het grote aantal slakkensoorten, gevonden in de Westerkoggen, terwijl hier het aantal plantensoorten betrekkelijk klein is, zou voor de laatste opvatting kunnen pleiten. De mogelijkheid bestaat echter ook nog, dat de slakken van geheel andere milieufactoren in hun verspreiding afhankelijk zijn.

SAMENVATTING.

Bij dit onderzoek werden in de drie zomermaanden van 1941, 192 stations, gelegen in de verschillende polders en waterschappen van Noordholland onderzocht naar het voorkomen van submerse Phanerogamen en Gastropoden. Het zoutgehalte liep, voor deze stations, uiteen tussen 49 en 7200 m.g. Cl per l. (bijlage IV).

Het aantal Phanerogamen, dat werd aangetroffen, bedroeg 21. Voor de soorten zie pag. 335.

Het aantal Gastropoden bedroeg 18. Voor de soorten zie pag. 337. Nergens werd *Limnaca truncatula* gevonden pag. 337

In het algemeen bleken de laagst gelegen polders de minst rijke begroeiing aan planten te hebben, bijlage III; dit bleek samen te gaan met een hoog zoutgehalte: De planten zouden mogelijk verdeeld kunnen worden ten opzichte van hun zoutgevoeligheid in een aantal ongevoelige, enige zoutlievende, en een groter aantal zoutmijdende. Hieruit zou volgen, dat bij voortschrijdende verzoeting het aantal aan te treffen soorten zal toenemen: pag. 338 en 340, bijlage V en VI.

De slakken zijn, ten opzichte van het zout, op gelijke wijze in te delen: pagina 339, bijlage V en VI. Ze storen zich echter niet aan bepaalde planten, of plantencombinaties. Wel houden ze zich in het algemeen meer op in soortrijke vegetaties.

Een verband tussen het aantal in een polder aanwezige gasbron-

nen en de totale begroeiing aan planten, lijkt waarschijnlijk, in dier voege dat een groot aantal gasbronnen de plantengroei in het algemeen plaatselijk remt, ongeacht het zoutgehalte van het water, dat ze aan de oppervlakte brengen (bijlage VII).

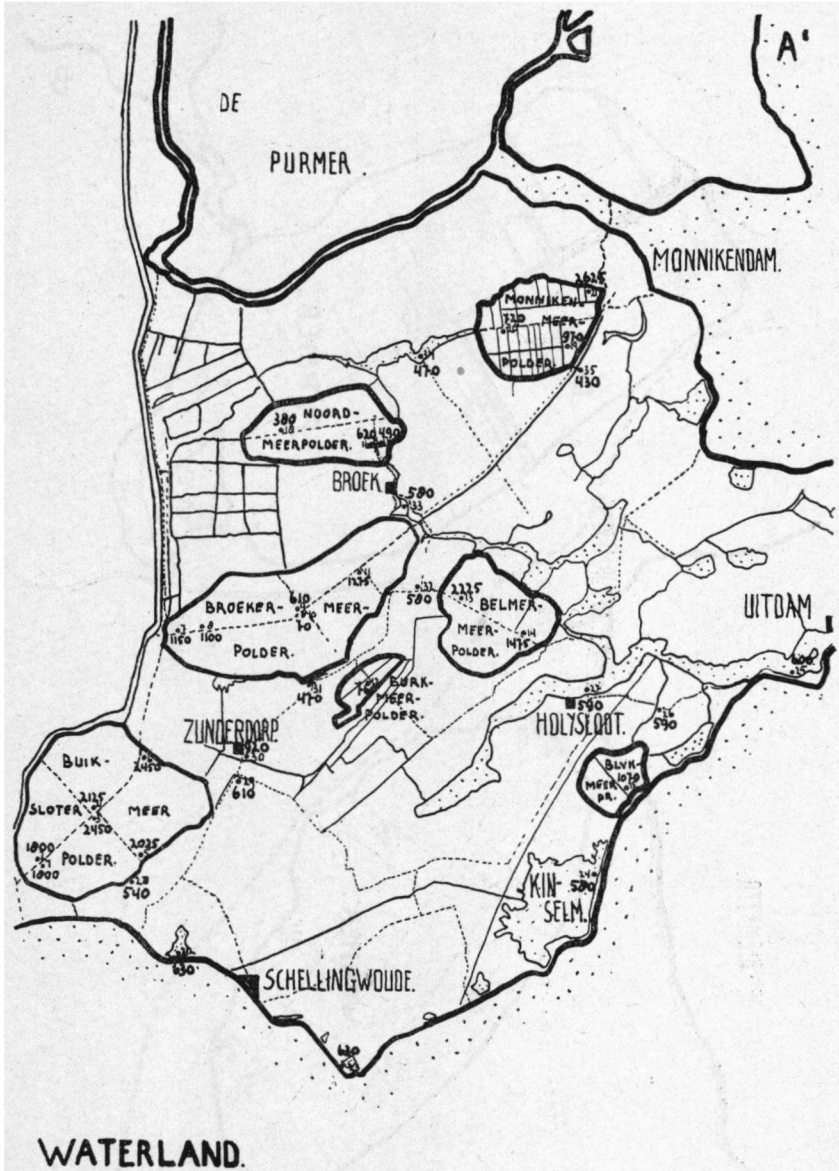
LITERATUUR.

1. Verslagen en Mededeelingen no. 40: Commissie voor het Botanisch onderzoek van de Zuiderzee en Omgeving, pag. 119.
 2. Fauna van Nederland. Aflevering VII, 1933, pag. 202.
 3. Publicatie no. 1 Hydrobiologische Club.
 4. Water bodem Lucht '37: XXVII, no. 2, pag. 23.
-

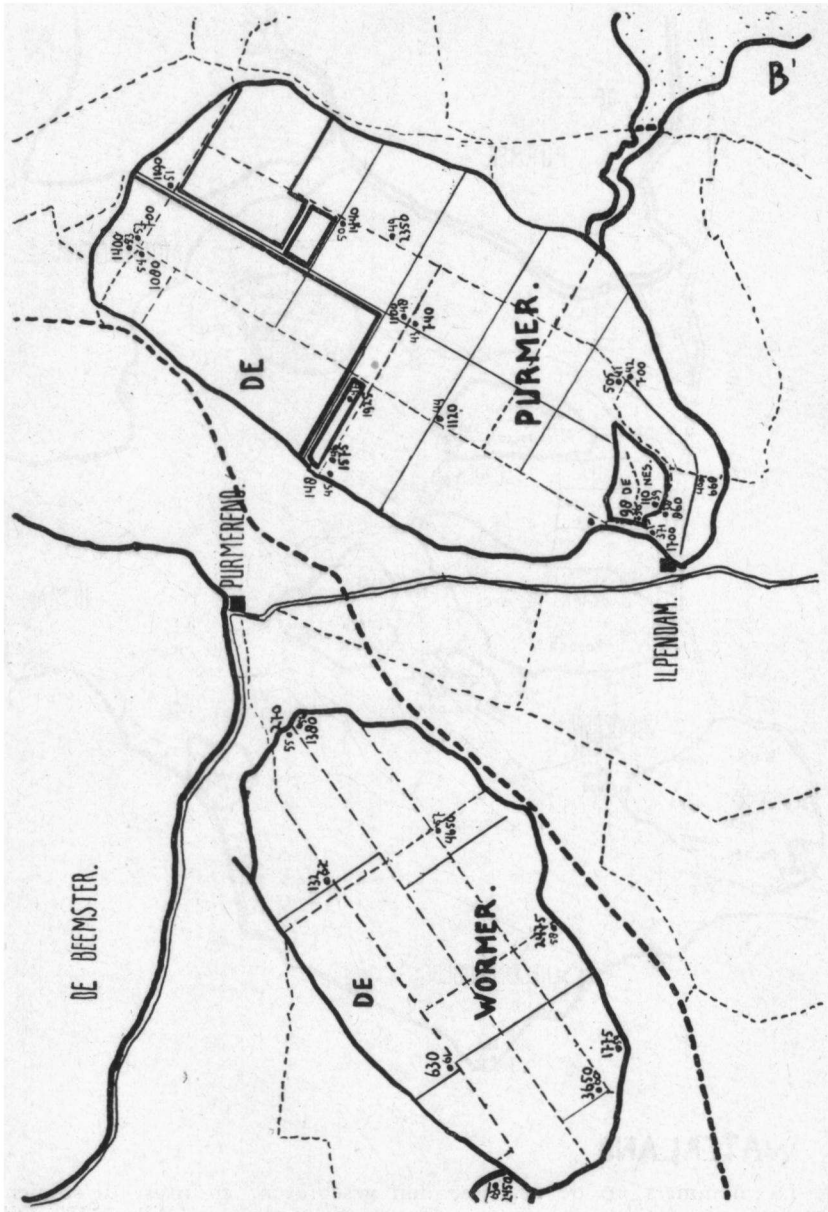
BIJLAGE I.

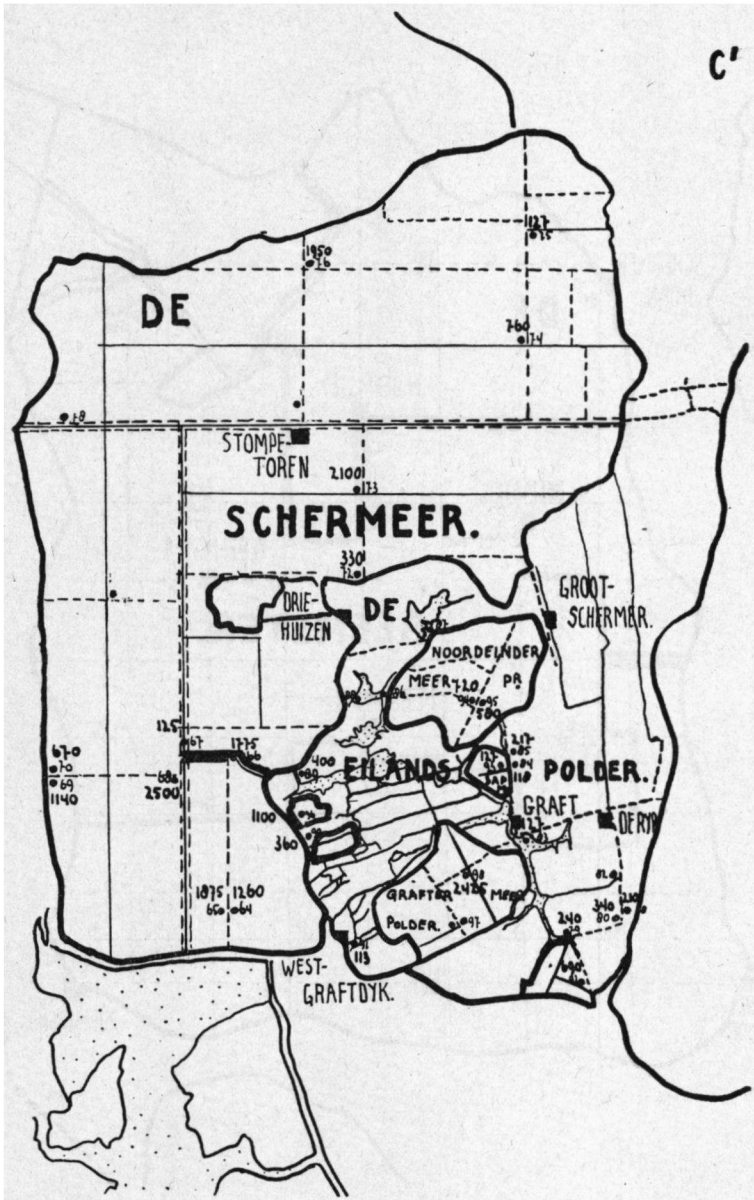
	Zomer- peil	Grootte	Aantal gas- bron- nen	Aantal stations	Gemid- deld zout- gehalte
	N.A.P.	H.A.			m.g. Cl. p. l.
Waterland	1,35—	9890	0	14	587
Buikslotermeer	4,68—	323	11		
Broekermeer	5,20—	325	32		
Belmermeer	4,64—	145	11		
Monnikenmeer	4,40—	142	—		
Noordmeer	4,90—	133	11		
Burkmeer	4,45—	27	2		
Blijkmeer	3,75—	50	2		
Polders in Waterland .		1145	69	21	1342
Twiske.					
Purmer	±4,43—	2750	160	18	985
Wormer	±4,50—	1650	70	8	1870
Schermer	±3,85—	4446	123	15	1108
Eilandspolder	2,10—	1956		13	236
Noordeindermeer . . .	4,40—	15			
Sapmeer	4,40—	26	2		
Graftermeer	3,89—	183	1		
Polders in de Eilandsp.		397	18 ¹⁾	7	1103
Beemster	±4,35—	7220	815	14	718
Wogmeer	3,39—	686	57	9	153
Westerkoggen	3,03—	2945	279	7	156
Vier Noorderkoggen . .	2,15—	13524	148	13	340
Egmondermeer	1,50—	705	15	9	700
Bergermeer	±1,58—	643	37 ¹⁾	5	726
Groetermeer	—	—	—	1	—
Zijpe en Hazepolder . .	±1,85—	7342	—	16	1622
Marken	0,50—	225	13 ¹⁾	8	623
Wieringen	—	—	—	4	613
Wieringermeer	—	—	±80	5	2643

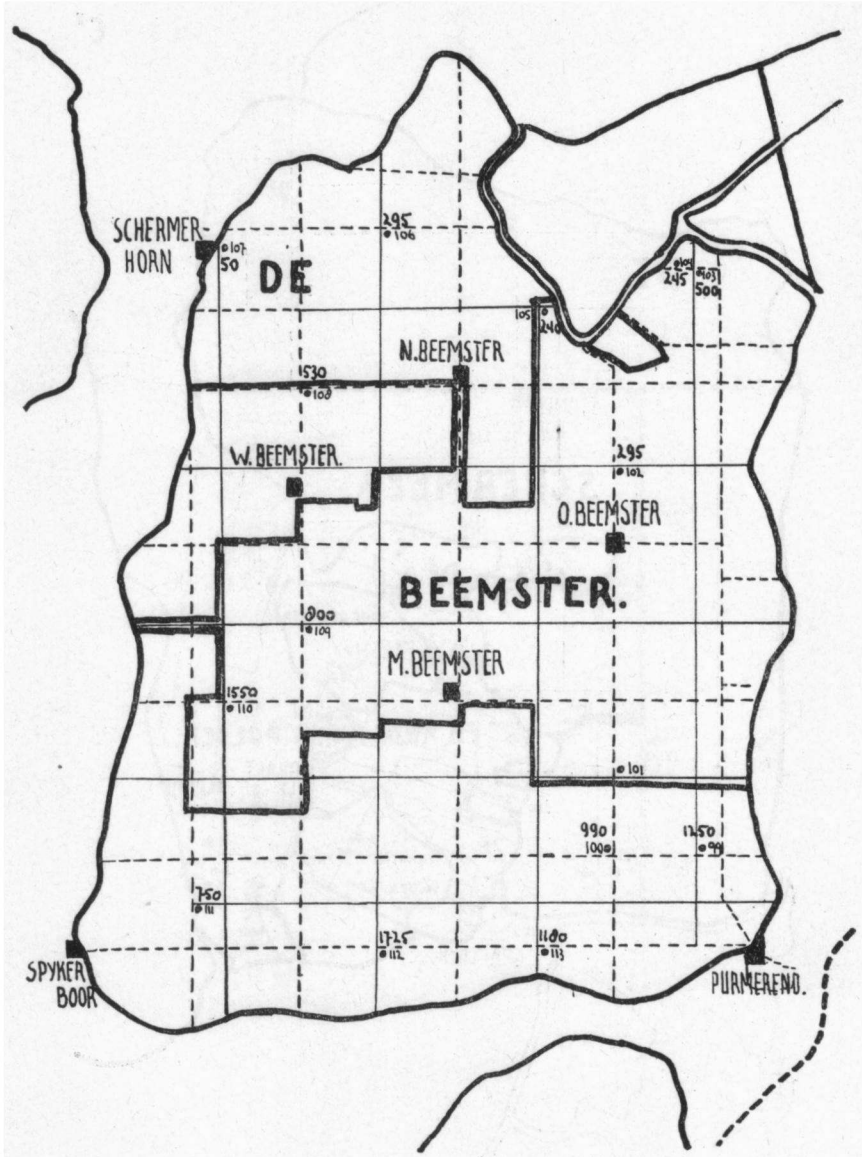
1) Voor zover bekend.

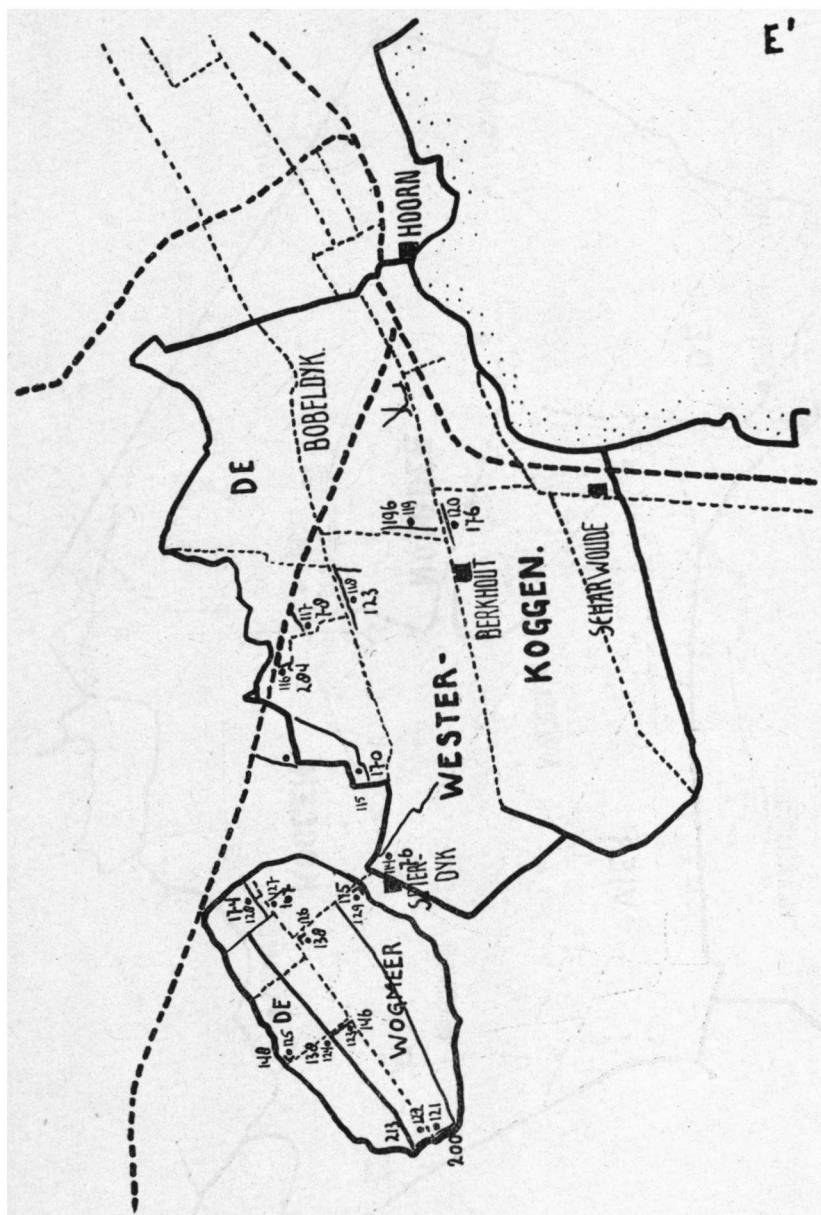


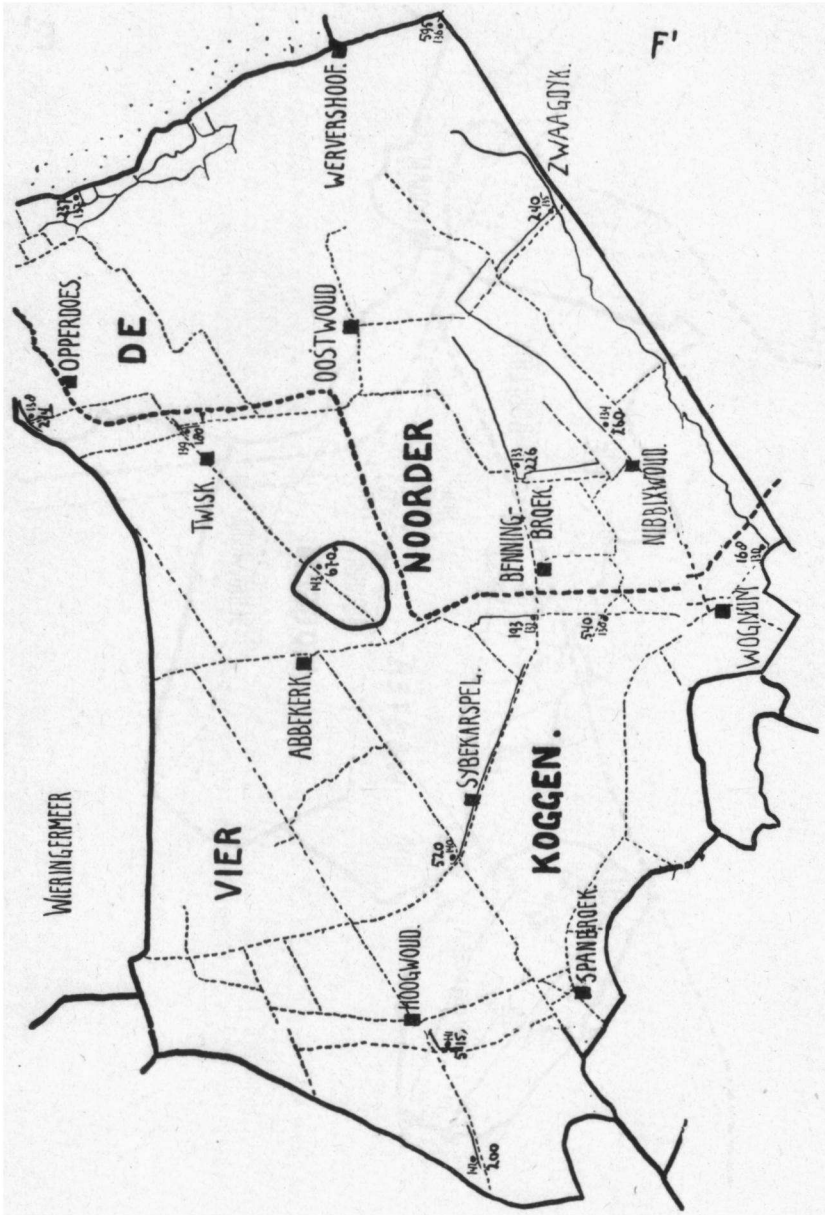
De nummers op de kaartjes, dun geschreven, en naast de stippen staand, zijn die van de stations. Men vindt ze terug in Bijlage IV. Bij elk station staat verder het chloorgetal vermeld, d.w.z. het aantal m.g. Cl. per l.: op de kaartjes de dik geschreven cijfers, boven of onder de stip.

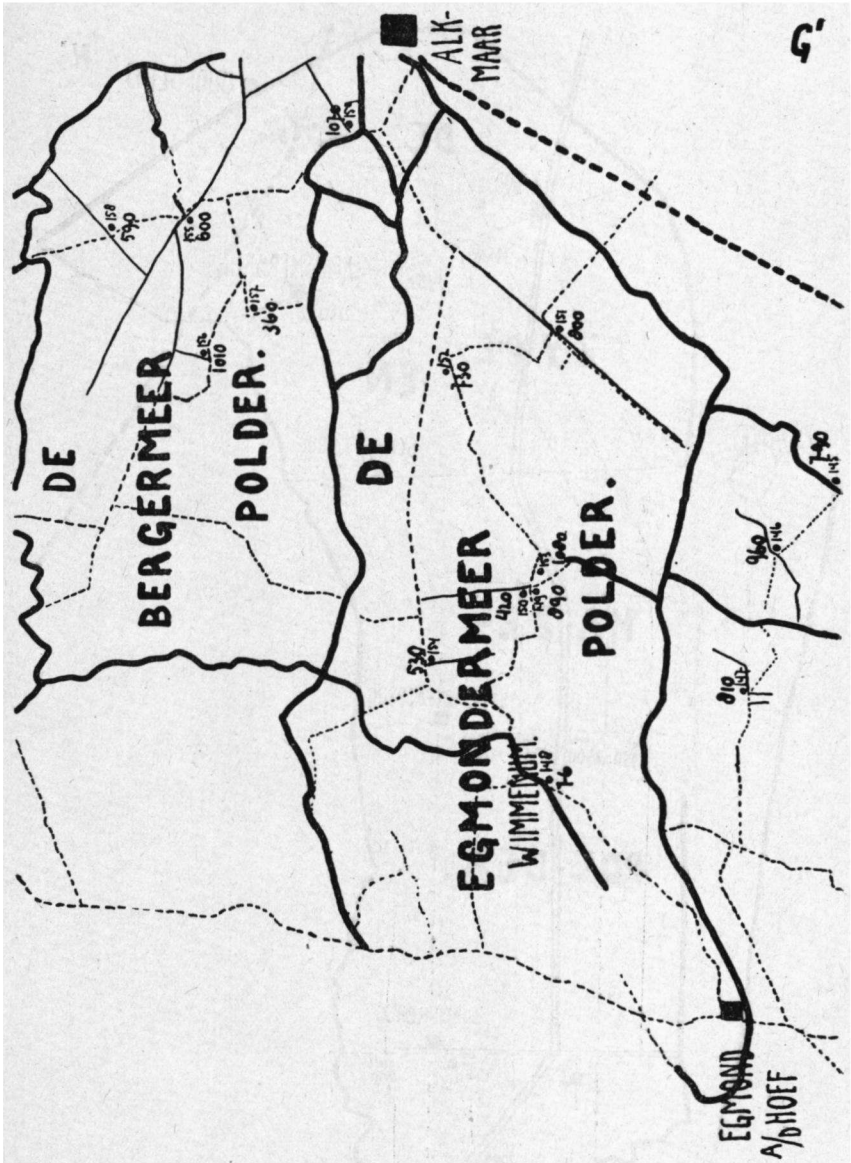


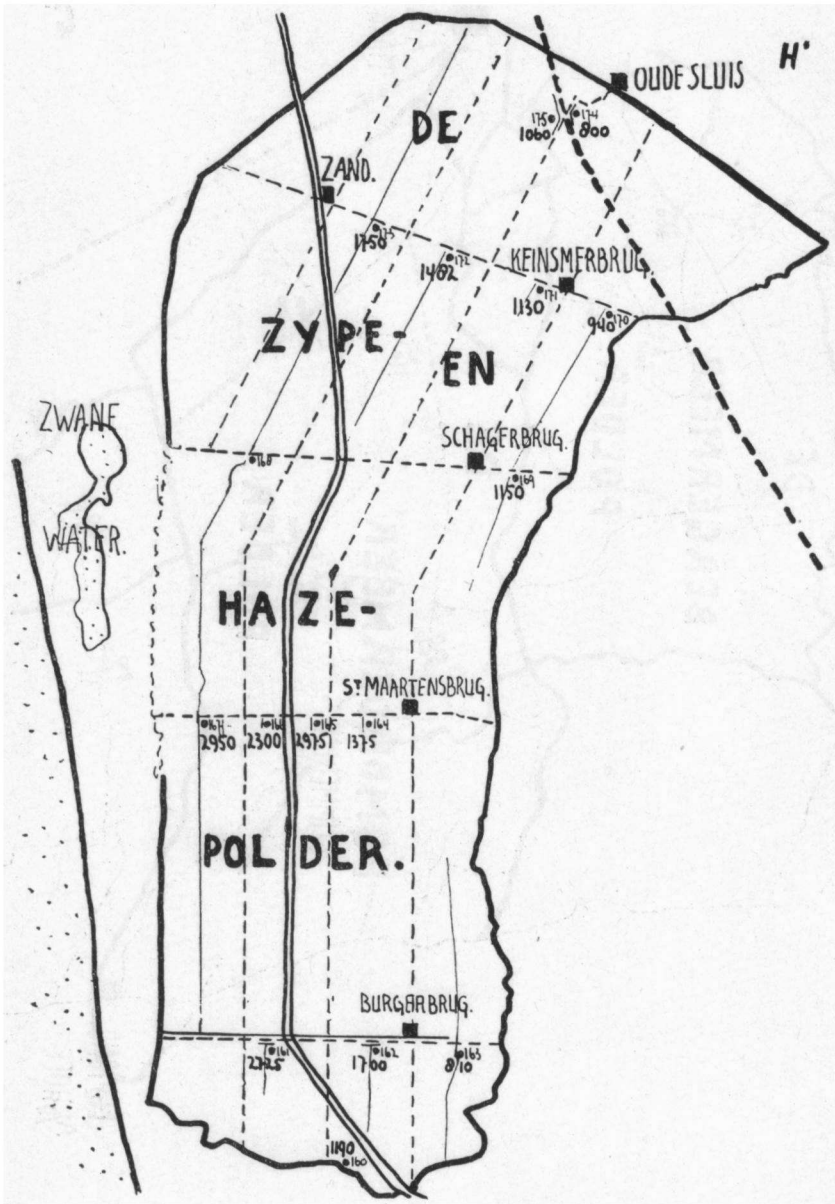


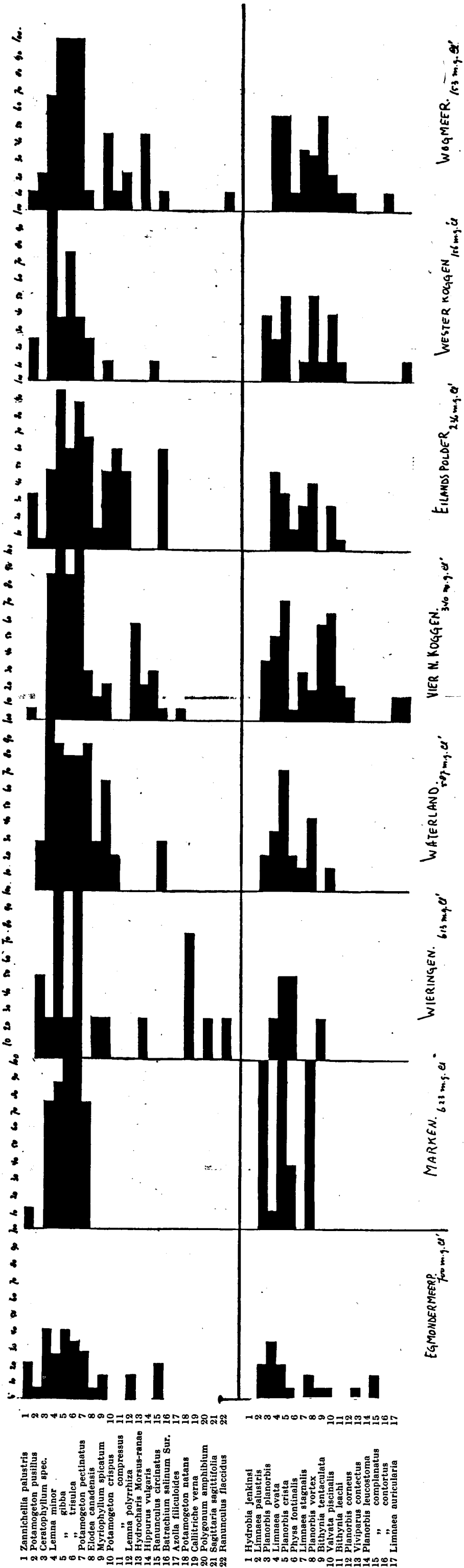
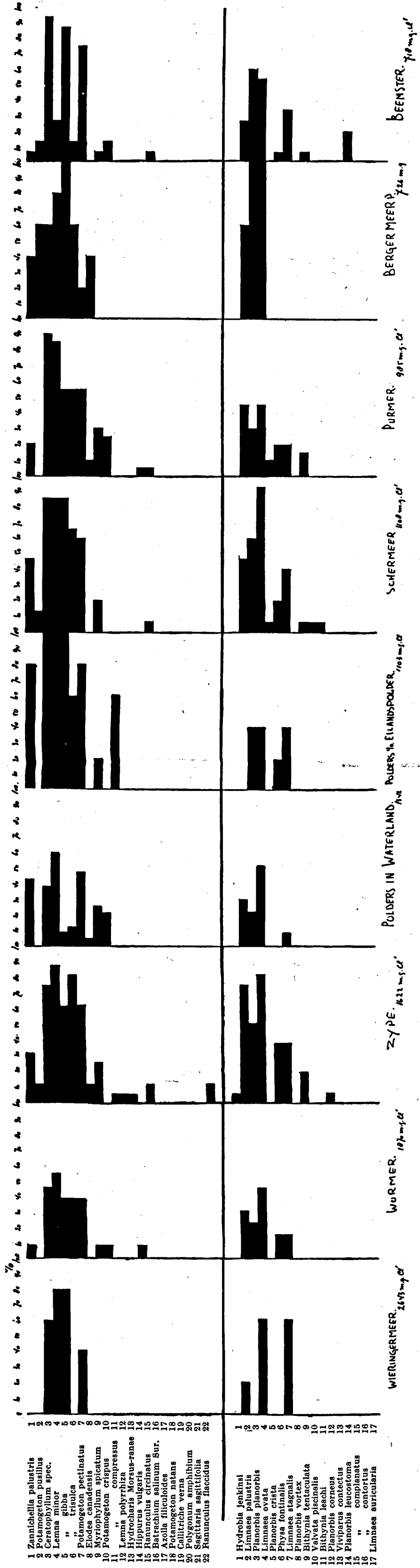












BIJLAGE III.

De breedte van de kolommen geeft weer, in hoeveel stations, uitgedrukt in procenten, een bepaalde soort gevonden werd.
De rangschikking van de polders geschiedde volgens het gemiddelde Cl-gehalte van de stations.

BIJLAGE IV.

Het voorkomen van de planten- en slakkensoorten in de stations
gerangschikt naar hun Cl getal.

	Stationsno.	7200	188	4650	57	3650	60	2975	165	2950	167	2725	161	2625	21	2500	68	2475	58	2450	6	2450	3	2450	62
	Chlorogetal																								
Zannichellia palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum spec.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna minor		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ gibba		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ trisulca		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ compressus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna polyrrhiza		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocharis Morsus-ranae		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hippuris vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Batrachium salinum Sur.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Azolla filiculoides		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche verna		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flaccidus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrobia Jenkinsi		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Limnaea palustris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis planorbis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Limnaea ovata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis cristata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Physa fontinalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Limnaea stagnalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis vortex		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bithynia tentaculata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valvata piscinalis		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bithynia leachi		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis corneus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viviparus contectus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis leucostoma		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Limnaea auricularia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis complanatus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis contortus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

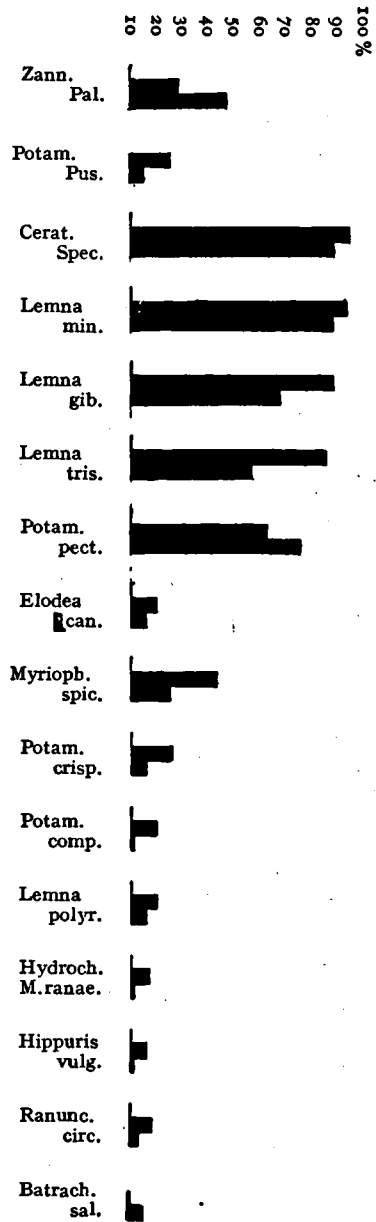
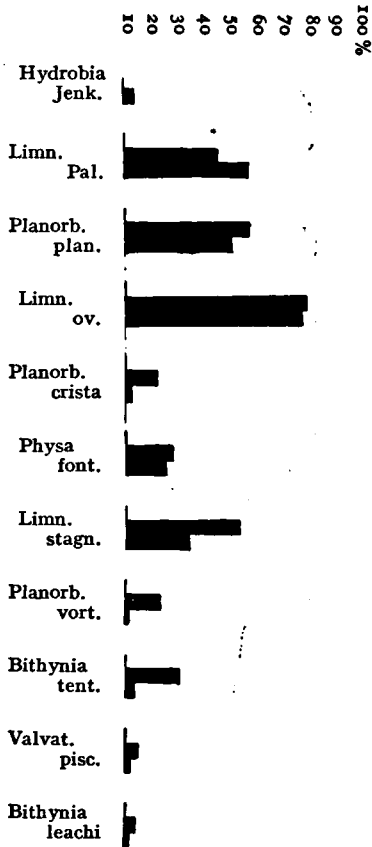
[illegible]

BIJLAGE V.

Groepering van de stations volgens de schaal van Dr. REDEKE,
De lengte van de kolom geeft weer, in hoeveel stations, uitgedrukt
in procenten, een bepaalde soort in het oligohalien (1e kolom) of
mesohalien (2e kolom) gevonden werd.

ZIE PAGINA 366

Indeling van Dr. Redeke	0-100 tot.: 7 stat.	100-1000 tot.: 115 stat.	1000-10 000 tot.: 62 stat.
<i>Phanerogamen.</i>		tot. %	tot. %
Zannichellia palustris . . .		21 : 18%	23 : 36%
Potamogeton pusillus . . .	1	18 15	3 5
Ceratophyllum spec. . . .	6	93 80	47 74
Lemna minor	3	91 78	47 74
„ gibba	4	86 74	34 55
„ trisulca	1	83 71	27 44
Potamogeton pectinatus . .	3	58 50	39 63
Elodea canadensis	1	11 9	3 5
Myriophyllum spicatum . .	3	36 31	9 14
Potamogeton crispus	2	19 16	4 6
„ compressus	—	11 9	1 1
Lemna polyrrhiza	2	11 9	3 5
Hydrocharis Morsus ranae .	—	8 7	1 1
Hippuris vulgaris	—	6 5	1 1
Ranunculus circinatus . . .	—	9 8	2 3
Batrachium salinum	—	— —	4 6
Azolla filiculoides	—	1 1	— —
Potamogeton natans	—	3 3	— —
Callitriche verna	—	— —	— —
Polygonum amphibium	1	1 1	— —
Ranunculus flaccidus	—	1 1	— —
<i>Gastropoden</i>			
Hydrobia jenkinsi	—	— —%	2 : 3%
Limnaea palustris	2	40 34	29 46
Planorbis planorbis	1	54 46	24 38
Limnaea ovata	3	77 66	39 63
Planorbis crista	—	14 12	2 3
Physa fontinalis	1	20 17	9 14
Limnaea stagnalis	1	49 42	15 23
Planorbis vortex	1	15 13	— —
Bithynia tentaculata	2	22 19	2 3
Valvata piscinalis	1	5 4	1 1
Bithynia leachi	—	3 3	1 1
Planorbis corneus	—	— —	1 1
Viviparus coniectus	1	— —	— —
Planorbis leucostoma	1	3 3	1 1
Limnaea auricularia	1	2 2	— —
Planorbis complanatus	—	1 1	— —
„ contortus	—	2 2	— —
Neritina fluviatilis	—	1 1	— —



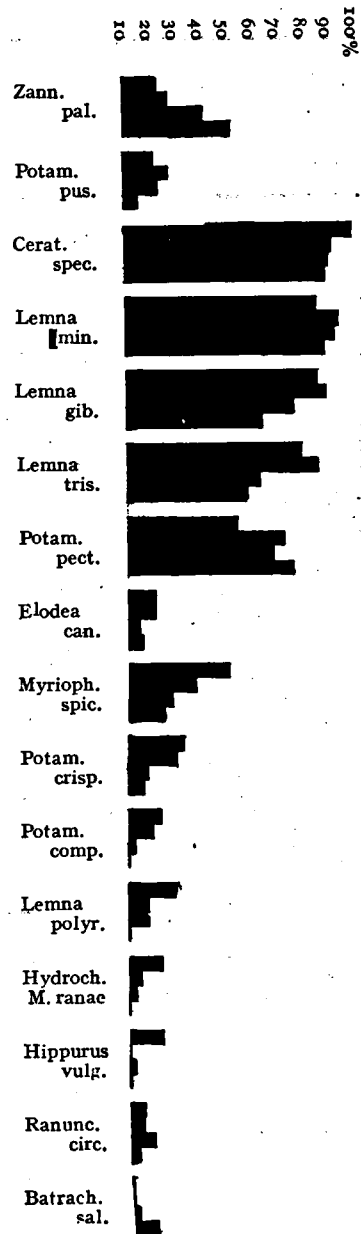
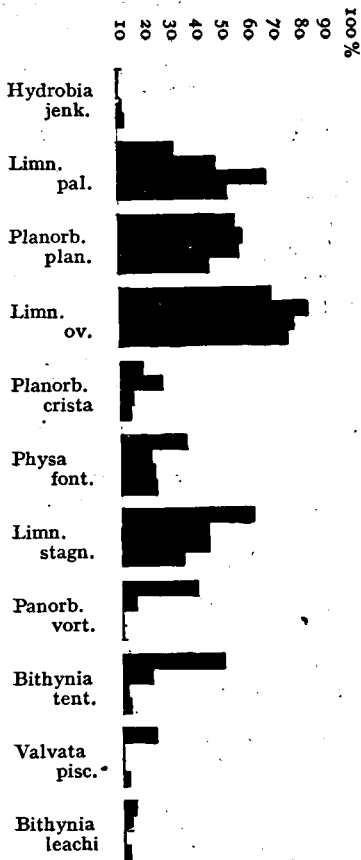
BIJLAGE VI.

Groepering van de stations volgens de schaal van Mevr. WIBAUT.
De lengte van de kolom geeft weer, in hoeveel stations, uitgedrukt
in procenten, een bepaalde soort gevonden werd:

1e kolom	0— 300 mg. Cl per l.	
2e kolom	300— 750	„
3e kolom	750—1500	„
4e kolom	1500—3000	„

ZIE PAGINA 369

Indeling van Dr. Wibaut-Isebreë Moens	0—300 47 stations		300—750 56 stations		750—1500 46 stations		1500—3000 35 stations	
	tot.	%	tot.	%	tot.	%	tot.	%
<i>Zannichellia palustris</i>	6	13	10	17	14	30	14	40
<i>Potamogeton pusillus</i>	5	11	10	17	6	13	2	6
<i>Ceratophyllum spec.</i>	41	87	44	77	35	76	26	74
<i>Lemna minor</i>	34	72	45	79	36	78	26	74
„ <i>gibba</i>	34	72	43	75	29	63	18	51
„ <i>trisulca</i>	31	66	41	72	23	50	16	46
<i>Potamogeton pectinatus</i>	20	42	32	59	26	56	22	63
<i>Elodea canadensis</i>	5	11	6	11	2	4	2	6
<i>Myriophyllum spicatum</i>	18	38	15	26	8	17	5	14
<i>Potamogeton crispus</i>	10	21	10	18	3	7	2	6
„ <i>compressus</i>	6	13	5	9	1	2	—	—
<i>Lemna polyrrhiza</i>	9	19	4	7	3	7	—	—
<i>Hydrocharis Morsus-ranae</i>	6	13	2	4	1	2	—	—
<i>Hippuris vulgaris</i>	6	13	—	—	1	2	—	—
<i>Ranunculus circinatus</i>	3	6	3	5	4	9	1	3
<i>Batrachium salinum</i>	—	—	—	—	1	2	3	9
<i>Azolla filiculoides</i>	—	—	1	2	—	—	—	—
<i>Potamogeton natans</i>	—	—	3	5	—	—	—	—
<i>Callitriche verna</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum amphibium</i>	1	2	1	2	—	—	—	—
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	2	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus flaccidus</i>	—	—	1	2	—	—	—	—
<i>Hydrobia Jenkinsi</i>	—	—	—	—	1	2	1	3
<i>Limnaea palustris</i>	10	21	21	37	26	56	14	40
<i>Planorbis planorbis</i>	20	43	26	46	21	45	12	34
<i>Limnaea ovata</i>	27	57	40	70	30	65	22	63
<i>Planorbis crista</i>	4	8	9	16	2	4	1	3
<i>Physa fontinalis</i>	12	25	7	12	6	13	5	14
<i>Limnaea stagnalis</i>	23	49	19	33	15	33	8	23
<i>Planorbis vortex</i>	13	28	3	5	—	—	—	—
<i>Bithynia tentaculata</i>	18	38	6	11	1	2	1	3
<i>Valvata piscinalis</i>	6	13	—	—	—	—	1	3
<i>Bithynia leachi</i>	2	4	1	2	—	—	1	3
<i>Planorbis corneus</i>	—	—	—	—	2	4	—	—
<i>Viviparus contectus</i>	1	2	—	—	—	—	—	—
<i>Planorbis leucostoma</i>	3	6	1	2	1	2	—	—
<i>Limnaea auricularia</i>	2	4	1	2	—	—	—	—
<i>Planorbis complanatus</i>	1	2	—	—	—	—	—	—
„ <i>contortus</i>	1	2	1	2	—	—	—	—
<i>Neritina fluviatilis</i>	1	2	—	—	—	—	—	—



BIJLAGE VII.

	Gem. chloor- gehalte der stations	Aantal panten- soorten per station	Aantal slakken- soorten per station	Aantal HA. per gasbron
Waterland	587	6	2.3	—
Polders in eilandspolder . .	1103	6	2.4	22
Vier Noorder Koggen . .	340	5.6	4.5	91
Eilandspolder	236	5.6	2	—
Wogmeer	153	5.3	3.1	11
Egmondermeer	700	5.3	4.7	47
Wieringen	613	5.0	1.5	—
Zijpe	1622	4.9	3.3	—
Schermer	1108	4.8	3.0	36
Bergermeer	726	4.7	2.6	17
Purmer	985	4.6	2.0	17
Marken	623	4.5	3.5	17
Wormer	1870	4.0	1.9	14
Polders in Waterland . . .	1342	3.8	1.2	16
Westerkogge	156	3.3	2.5	11
Beemster	718	3.1	2.0	8
Wieringermeer	2643	2.8	1.4	—