

DE MAKROFAUNA VAN DE
WASSENAARSCH E POLDER IN 1975

door

J. van der Sar

Afdeling Natuurbeheer van de
Landbouwhogeschool te Wageningen.

Projektnummer: LH-NB 74/75-72

Verslag natuurbeheer no. 304

Alleen voor intern gebruik.

DE MAKROFAUNA VAN DE
WASSENAARSCHE POLDER IN 1975

door

J. van der Sar

Afdeling Natuurbeheer van de
Landbouwhogeschool te Wageningen.

Projektnummer: LH-NB 74/75-72

Verslag natuurbeheer no. 304

Alleen voor intern gebruik.

INHOUDSOPGAVE.

Inleiding	blz 1
1. De Wassenaarsche Polder	3
2. Chemische analyse van het water in de Wassenaarsche Polder	5
3. Materiaal en methode	14
4. Resultaten	17
5. Bespreking van de resultaten	20
6. Cijfermatige verwerking van de resultaten	33
7. Vergelijking van biologische en chemische parameters in de Wassenaarsche Polder.	44
8. Samenvatting en konklusies	45
Literatuur	47

INLEIDING.

Door R.J.M. Klein Breteler is in 1973 een onderzoek verricht naar de makrofauna van de Wassenaarsche Polder. Het doel van het onderzoek werd als volgt omschreven:

"Het vaststellen van de reactie van de benthos biocoenosen op verschillen in waterkwaliteit en het vaststellen van de huidige hydrobiologische toestand als nulwaarde om eventuele latere verbeteringen te kunnen volgen."

Voor dat onderzoek is de Wassenaarsche Polder gekozen omdat in deze polder een duidelijke gradient in de vervuiling zou kunnen worden gekonstateerd. Deze gradient werd veroorzaakt doordat al het huishoudelijk afvalwater van de dorpskern Langeraar werd geloosd in een zijtocht van het hoofdkanaal. Bij de uitmonding van deze zijtocht is dan sprake van een puntlozing in de hoofdtocht. Vanaf deze samenkomst stroomt de hoofdtocht ca. 2000 meter totdat het water m.b.v. eenemaal uit de polder wordt gepompt. In deze twee kilometer zal, als gevolg van zelfreiniging, een gradient ontstaan in de vervuiling. Deze gradient beïnvloedt de biologische rijkdom van de sloten die met de hoofdtocht in direkt contact staan. De gradient in de hoofdtocht kan worden gevolgd aan de hand van de makrofauna.

Tijdens het onderzoek van Klein Breteler werd het afvalwater van Langeraar ongezuiverd geloosd. Het onderzoek, waarvan hier verslag wordt gedaan, is uitgevoerd nadat het afvalwater ongeveer twee jaar was gezuiverd. Daardoor is het nu mogelijk om na te gaan wat de invloed van de zuiveringsinstallatie is op de makrofauna in de sloten waarbij vergelijking met de gegevens van twee jaar geleden mogelijk is.

Het veldonderzoek werd uitgevoerd in de eerste twee weken van augustus 1975 in het kader van een drie maanden vak Natuurbeheer/Hydrobiologie. De tropische werkomstandigheden, de vrolijke en plezierige hulp van Corrie de Klerk, Marien van der Sar en Tineke, mijn vrouw, het beschikbaar stellen van ruimte, rust en koele bickers melk door de familie Treur hebben dit monsteren tot een zeer aangename bezigheid gemaakt.

Bij het determineren van de monsters heb ik hulp gekregen van Bernard Heijdeman, Egbert van 't Oever en Harry Tolkamp, die bovendien heeft meegedacht bij het uitwerken van de resultaten.

Het onderzoek werd begeleid door Jean Gardeniers, die nuttige adviezen en de nodige, soms verstrooide en verstrooiende aandacht aan deze student wijdde.

Waarvoor ik hem wil bedanken.

Wageningen, 12 januari 1976.

Hoofdstuk 1: De Wassenaarsche Polder.

De Wassenaarsche Polder is een droogmakerij die volledig wordt omsloten door water, nl. het Braassemermeer, de West-einderplassen en de Langeraaarsche en Geerpolderplassen resp. in het westen en het oosten terwijl de polder aan de noordkant wordt begrensd door de Drecht een aan de zuidkant door de Leidsche Vaart. Door de polder loopt de provinciale weg van Alphen aan de Rijn naar Hillegom. Langeraar wordt met de provinciale weg verbonden door de Vriezeweg, de andere weg door de polder. (Zie de kaarten in dit verslag.)

De Wassenaarsche Polder werd in 1666 drooggelegd. De "Leeghwater van de Wassenaarsche Polder" was Baron van Wassenaar tot Catwijk, waarschijnlijk stammend uit Nederlands oudste adellijk geslacht. In 1672 was de polder voor het eerst in produktie. De 1005 ha van deze polder werd in de tussentijd bemalen door 3 molens waarvan er 2 op de Drecht en 1 op de Leidsche Vaart uitmaalde. Deze windmolens werden in 1860 vervangen door een stoomgemaal dat op zijn beurt in 1917 plaats maakte voor het huidige elektrisch gemaal, dat uitslaat op de Drecht. Het gemaal brengt het overtollige water uit de polder (peil 4,2 meter beneden NAP) 3,6 meter hoger op in de Drecht. In de volgende tabel is vermeld hoeveel uren per jaar daaraan besteed worden.

Tabel 1: Het aantal uren dat het gemaal van de Wassenaarsche Polder per jaar werkt.

jaar	uren
1971	417
1972	573
1973	724
1974	987
1975	443 (t/m 1-6-1975)

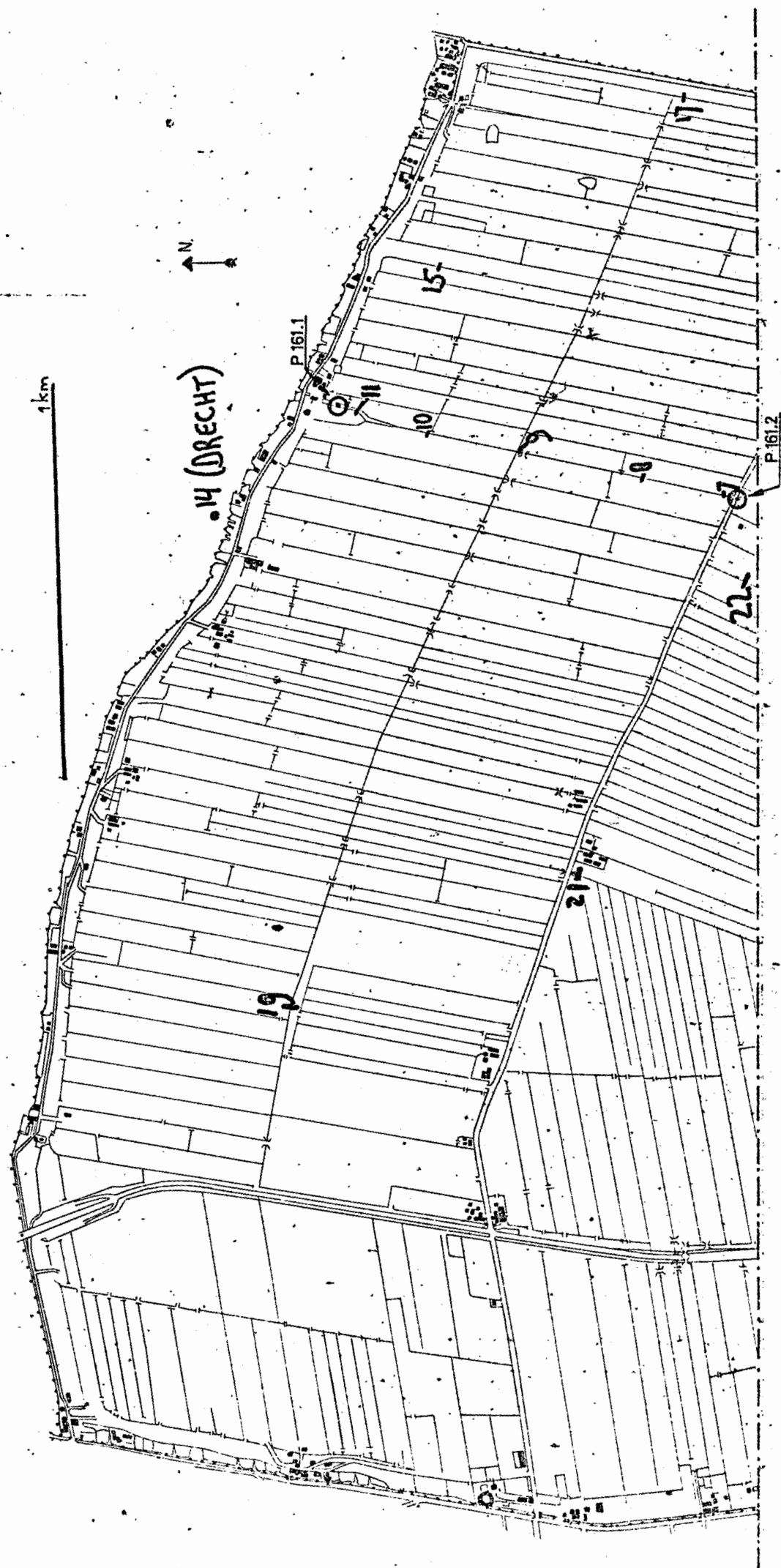
De grote getallen bij 1974 en 1975 worden veroorzaakt door de zware regenval in het najaar van 1974.

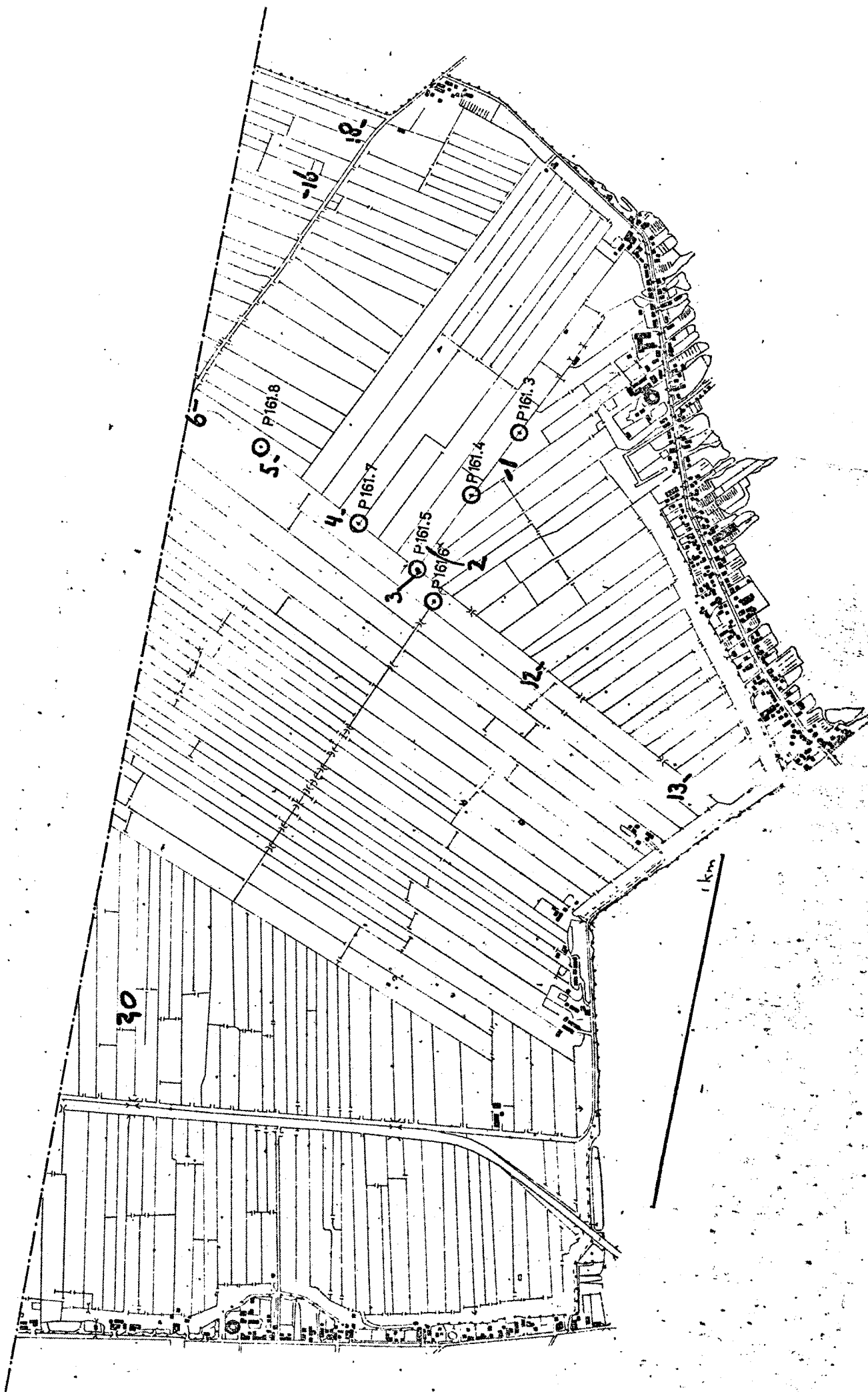
De heer P.C. van Rijn, gedurende tientallen jaren voorzitter van het polderbestuur van de Wassenaarsche Polder, heeft deze gegevens ter beschikking gesteld. Hij maakte ook

melding van een bijzonderheid in de polder. De Wassenaarsche Polder bevat nl. een klein apart poldertje in zich van 63 are. In deze polder staat de Rooms Katholieke kerk van Langeraar met de R.K. begraafplaats. Dit kleine poldertje heeft een eigen ringsloot en een eigen polderpeil. Organisatorisch behoort het tot de Wassenaarsche Polder.

De poldergrond bestaat uit een aantal grondsoorten (Van Wallenburg, 1966). Het grootste deel van de polder wordt bodemkundig gekarakteriseerd met zandig, kleilig veen, venige klei en veenslik. Daarnaast komen voor: zandige en lichte klei; zandige tot zware klei; zware klei en klei. De grond in de polder is kalkarm, waarbij in enkele gedeelten kalkhoudende grond kan worden aangetroffen op 50 cm diepte of dieper.

In de polder wonen ca. 40 landbouwers die zorg dragen voor de bewerking van de grond en voor de vervuiling van het oppervlaktewater. Klein Breteler becijfert dat vanuit de bedrijven ongeveer 2300 i.e. (inwoner equivalenten) op de poldersloten wordt geloosd. Daarbij is een kalvermester van 300 i.e. die via een zijslot loost in de hoofdtocht van de polder. Het afvalwater van de dorpskern Langeraar komt via een zuiveringsinstallatie in de hoofdtocht terecht. (zie kaart).





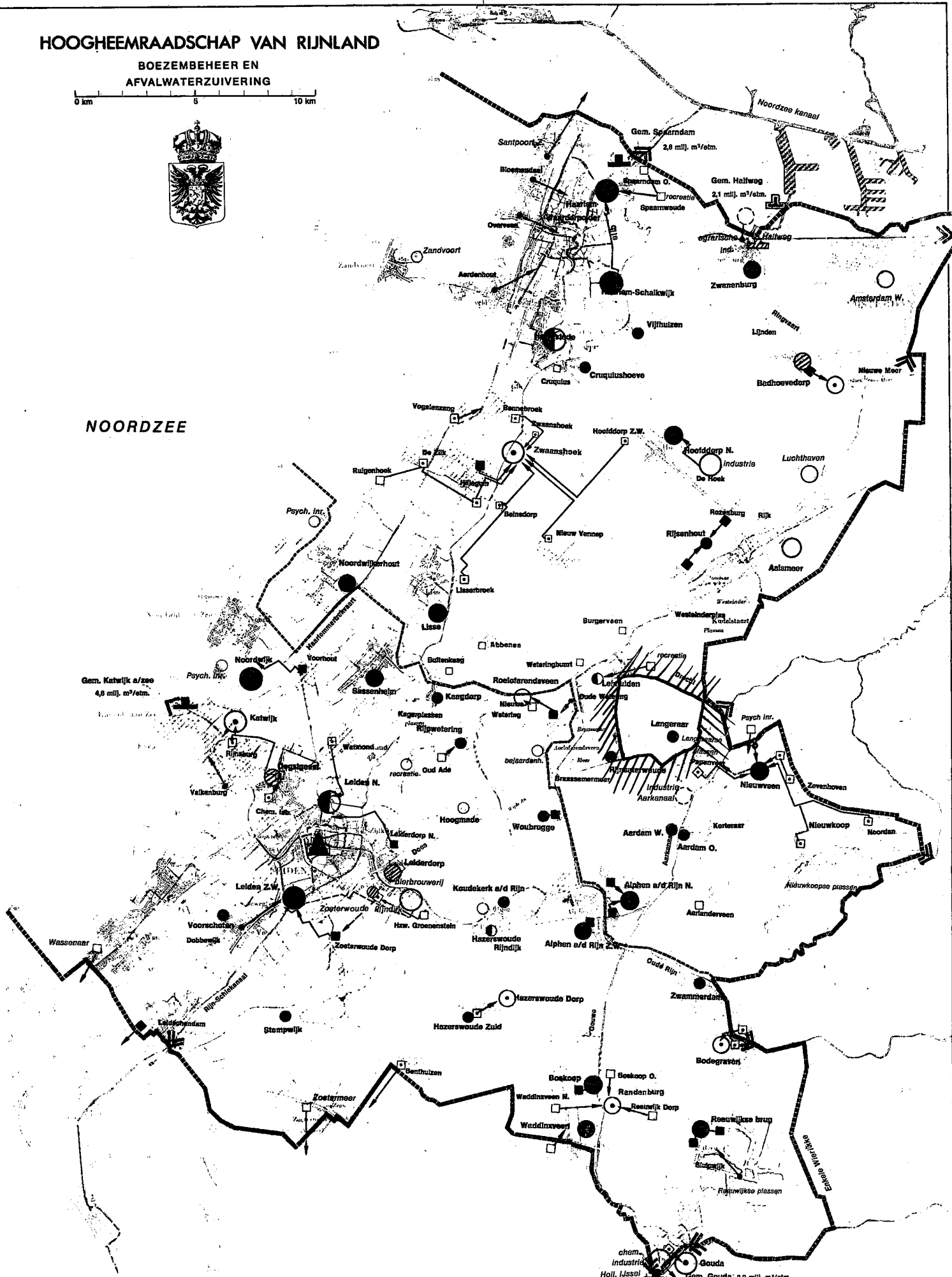
HOOGHEEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND

BOEZEMBEHEER EN
AFVALWATERZUIVERING

0 km 5 10 km



NOORDZEE



Gemeentelandhuis, zetel van Rijnlands bestuur en tech. dienst Grens van het Hoogheemraadschap Grens van de distrikten Noord en Zuid Oppervlaktewater op boezemniveau (Rijnlands beheer) Plassengebied op polderniveau (polder beheer) Oppervlaktewater buiten Rijnlands grens Boezemgemaal in bedrijf Schutsluis Uitwateringsluis In- en uitlaatpunten t.b.v. het boezembeheer	Zuiveringstechnische werken in Rijnlands beheer: Groter dan 50.000 inwoner-ekwivalenten 5.000 - 50.000 inwoner-ekwivalenten Kleinere dan 5.000 inwoner-ekwivalenten Peregumalen op afvalwatertransportleidingen In bedrijf In voorbereiding of aanbouw Nog voor te bereiden	Uitbreiding bestaande installatie Te amoveren installatie Effluent percelering Verbindingsriool Op zuiv. inst. aangesloten rioleringsgebied Nog aan te sluiten bestaand of toekomstig rioleringsgebied Cursief: Zuiveringstechnische werken in gemeentelijk of particulier beheer Idem, in voorbereiding
--	---	--

Hoofdstuk 2: Chemische analyse van het water in de Wassenaarsche Polder.

Zoals ook door Klein Breteler is vermeld, voert het Hoogheemraadschap Rijnland vanaf 1967 een chemische bemonstering uit in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder. Daarnaast werden en worden watermonsters genomen van een zijtocht van de hoofdtocht, op ca. 15 meter van de hoofdtocht. Er werden ook monsters genomen in een sloot, die diende als open riool voor al het huishoudelijk afvalwater van Langeraar tot aan de ingebruikname van de rioolwaterzuiveringsinstallatie in 1973. Op de in dit verslag aanwezige kaart van de Wassenaarsche Polder zijn de chemische punten aangegeven met de codering van het Hoogheemraadschap (P 161.x).

De door Klein Breteler verstrekte gegevens hebben betrekking op de periode 1967 -1971. De analyse resultaten die zijn weergegeven in dit verslag zijn achtereenvolgens:

- a. Het gemiddelde per parameter van de periode 1967 - 1971 (gegevens Klein Breteler).
- b. Het gemiddelde per parameter van 1972 en 1973 voor de ingebruikname van de zuiveringsinstallatie.
- c. Het gemiddelde per parameter van 1974 en 1975 na de ingebruikname van de zuiveringsinstallatie.

Op deze manier lijkt een vergelijking ter bepaling van het effect van de zuiveringsinstallatie zinvol.

Het is bij de verwerking van de analyseresultaten als een handicap ervaren dat de gegevens niet steeds goed vergelijkbaar waren. De oorzaak hiervan is een aantal wijzigingen in de monsternamen in de sloten van de Wassenaarsche Polder. Dit uitte zich in het volgende:

1. De frequentie van de monsternamen liep terug in de loop der jaren.
2. Ook het aantal monsterplaatsen is verminderd.
3. De te onderzoeken monsterplaatsen zijn gewijzigd.

Zo werden in 1972 de monsterpunten (161) 1,3,5,6 en 8 gedaan.
 in 1973 de monsterpunten (161) 1,3 en 5
 in 1974 de monsterpunten (161) 1,6 en 9
 in 1975 eveneens de punten 1,6 en 9.

Dit houdt in, dat alleen voor monsterpunt 161.1 een redelijk gemiddelde (over twee jaren) is te berekenen voor de periodes voor en na de ingebruikname van de installatie. Bij punt 161.6 is het onderzoek gedurende 1 jaar onderbroken waardoor vergelijking is bemoeilijkt. Na de ingebruikname van de zuiveringsinstallatie heeft men monsterpunt 161.5 laten vallen en het nieuwe punt 161.9 gecreeerd, ongeveer 50 meter na punt 161.5. Invloed van de zelfreiniging in dit traject voor en na de ingebruikname van de installatie kan niet worden opgemerkt.

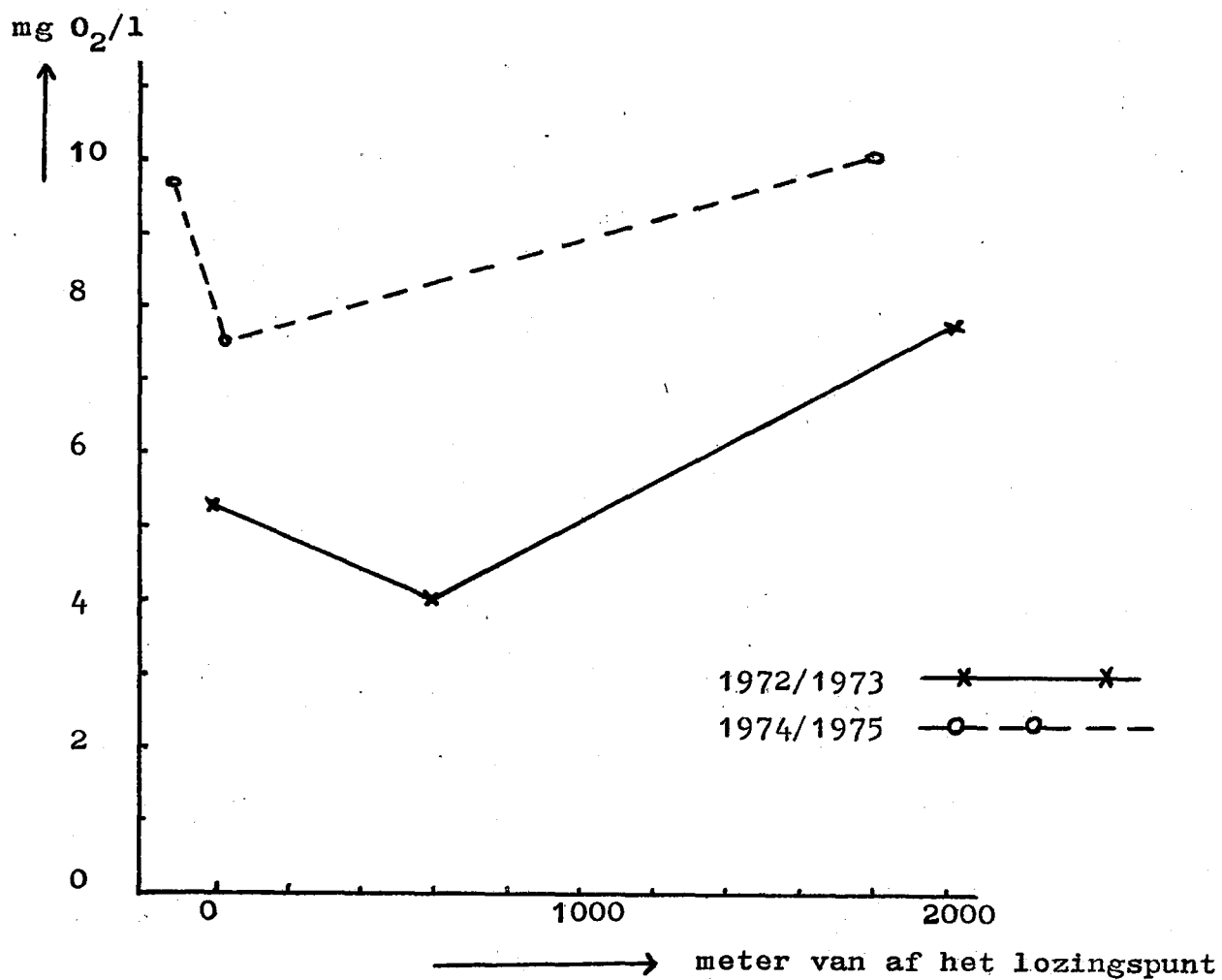
4. Veranderingen in de analyse.

Parameters, die het ene jaar wel werden bepaald, kwamen het andere jaar soms niet voor bij de analyseresultaten.

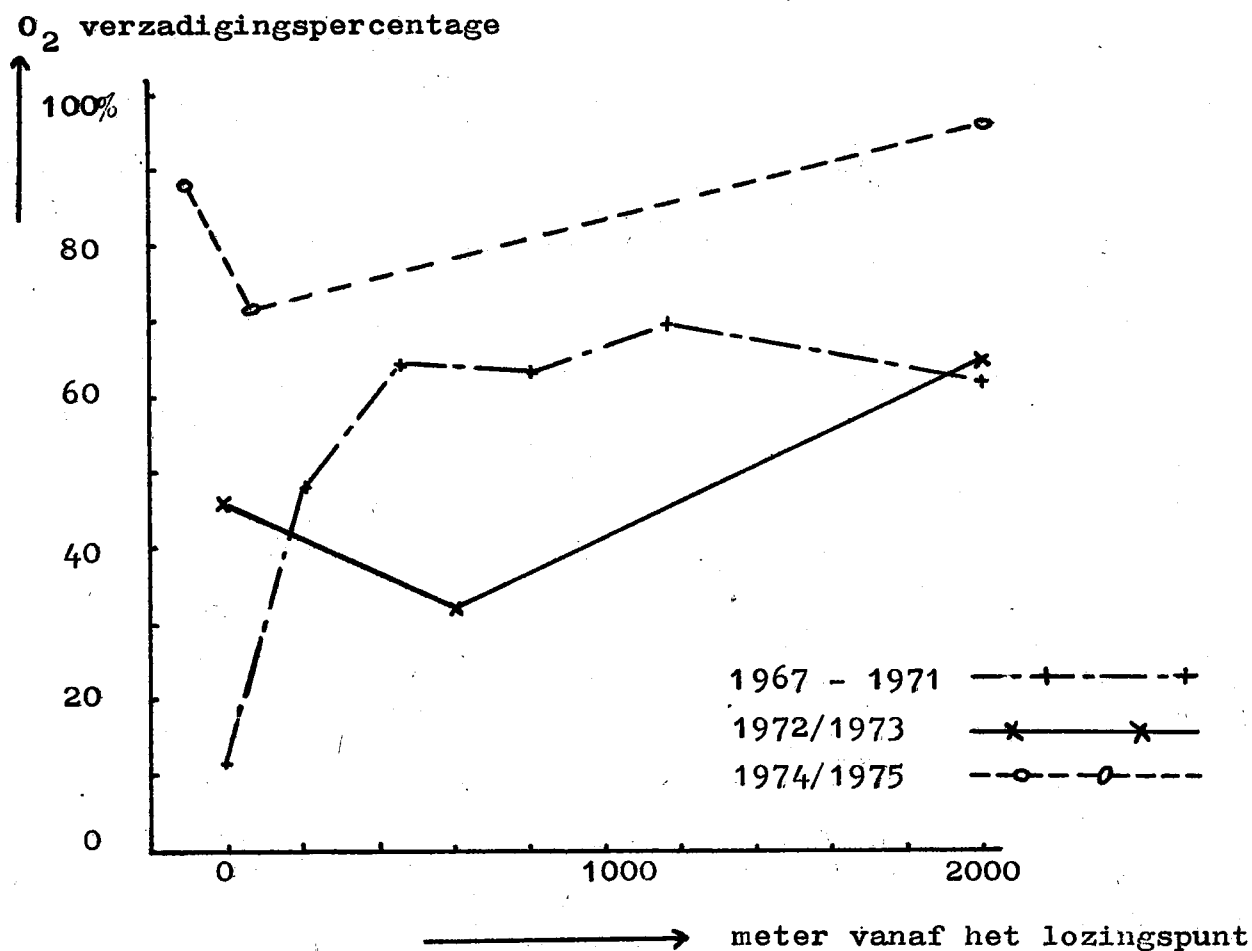
Al deze factoren maken de onderlinge vergelijking tussen de jaren moeilijker, terwijl een afname van de vervuiling in de hoofdtocht, gaande van het lozingspunt tot het gemaal, slechts zeer globaal kan worden waargenomen. Het verdient dan ook aanbeveling, dat door het Hoogheemraadschap Rijnland in deze een duidelijk beleid wordt gevoerd zodat vergelijking van verschillende periodes met elkaar mogelijk zal zijn.

De analyseresultaten zijn grafisch weergegeven in de grafieken 1 t/m 6.

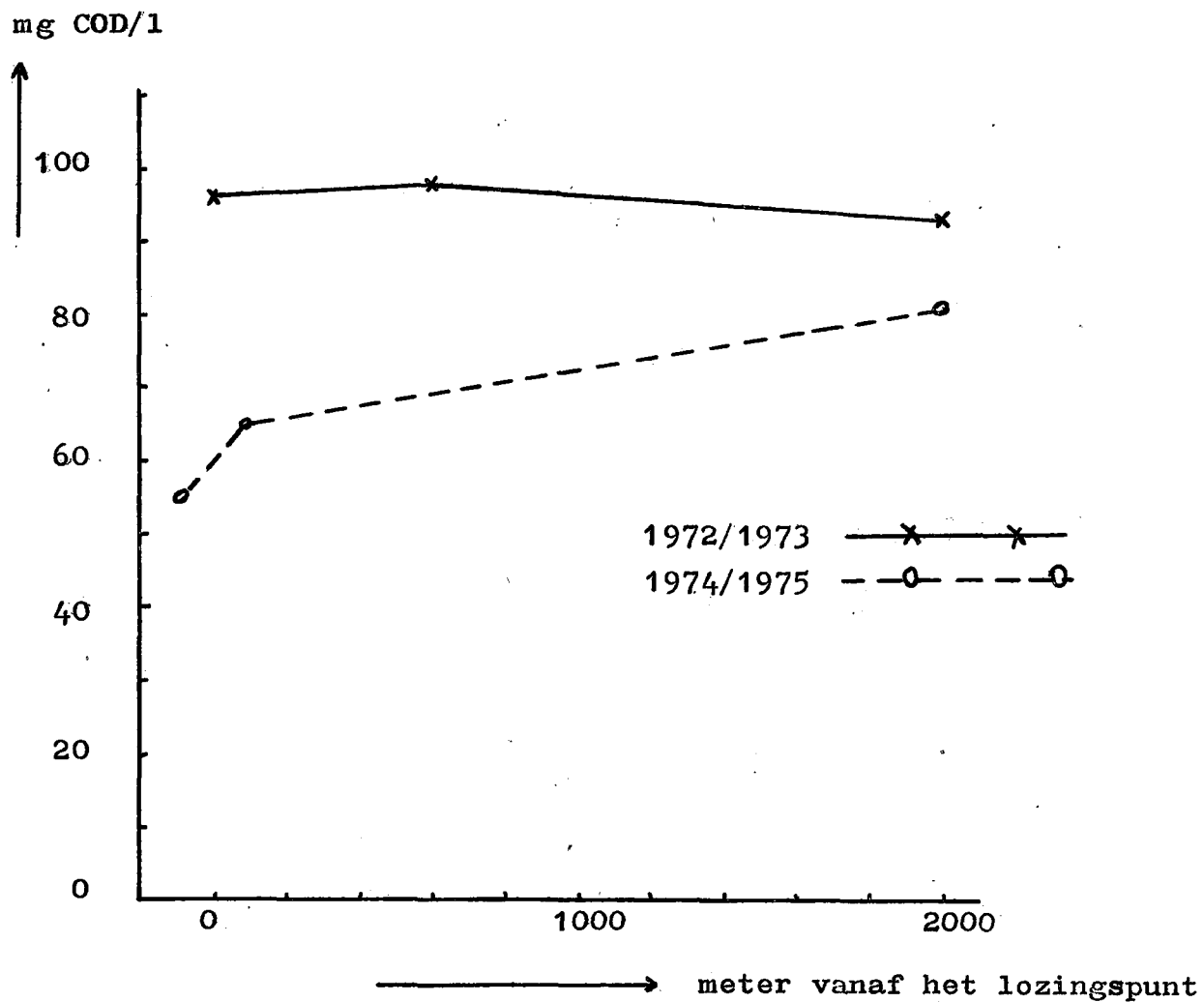
Uit de grafieken blijkt, dat alleen voor het zuurstofgehalte en voor het COD gehalte bij de uitlaat uit de polder redelijke veranderingen zijn te konstateren. Het COD gehalte ligt ruim 10 mg/l lager op een totaal van 80 mg/l. Bij de lozing van de installatie is het verschil groter zodat de zijsloten van de hoofdtocht voor een behoorlijke vervuiling zorgen. Het zuurstofgehalte ligt gemiddeld 2 mg/l hoger in de periode 1974/1975 t.o.v. de periode 1972/1973. Hieraan mag de konklusie van grotere reinheid niet worden verbonden, omdat b.v. in maart 1974 bij monsterpunt 161.1 een zuurstofgehalte werd gemeten van 26,4 mg/l (237,8 % verzadiging). Dit moet gezien worden als een uiting van vervuiling; niet als een indicatie van reinheid.



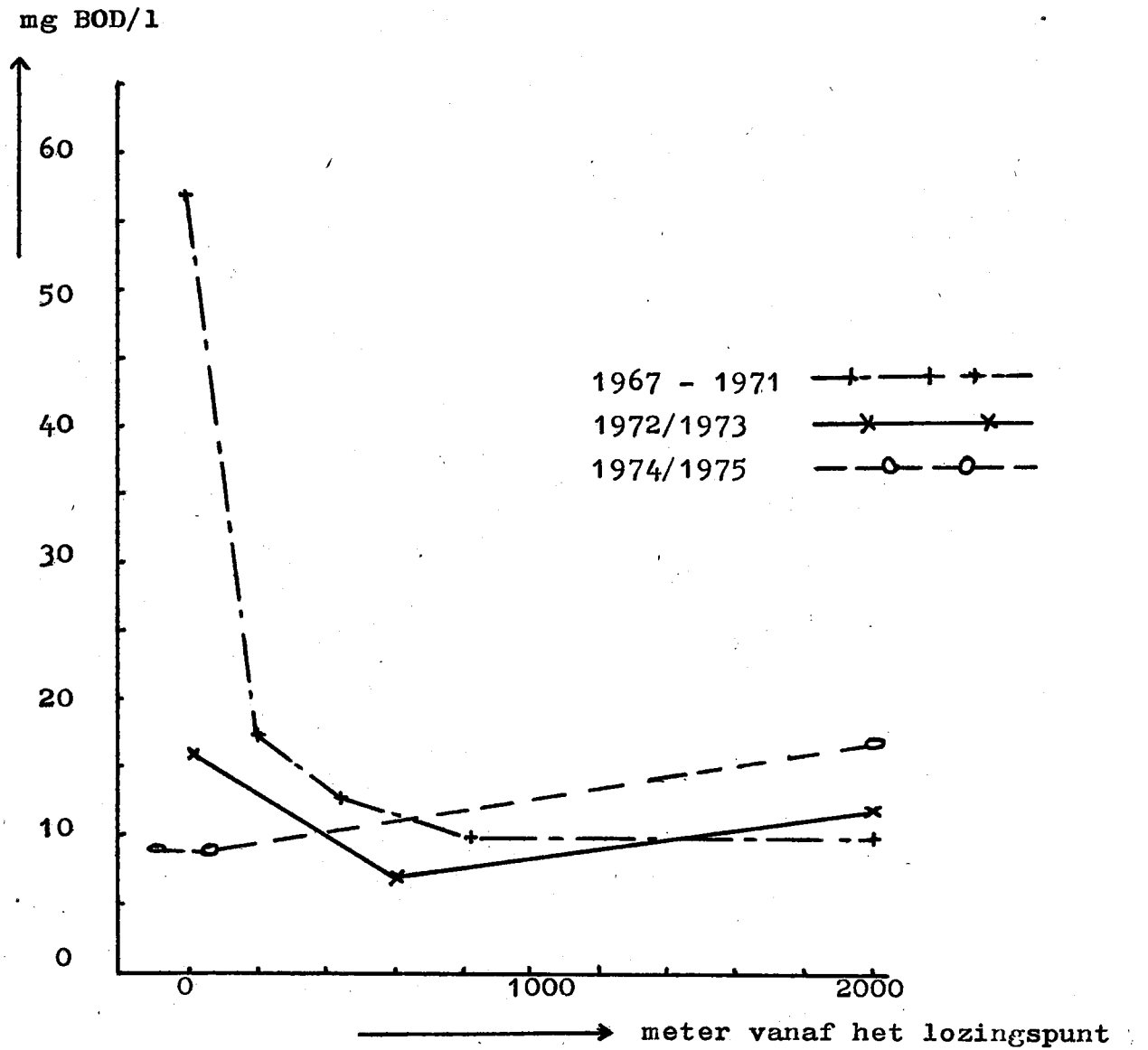
Grafiek 1: Het zuurstofgehalte in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder, gemeten vanaf het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie.



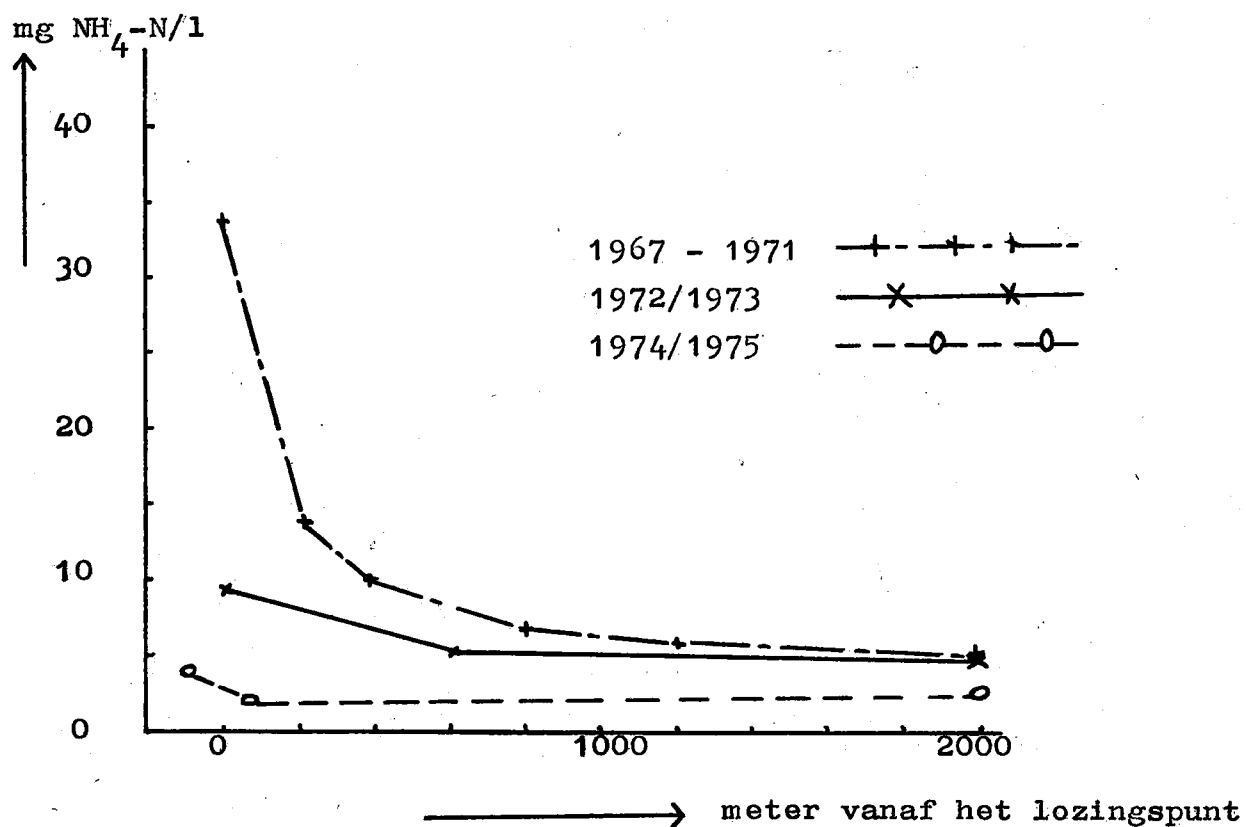
Grafiek 2: Het zuurstof verzadigingspercentage in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder, gemeten vanaf het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie.



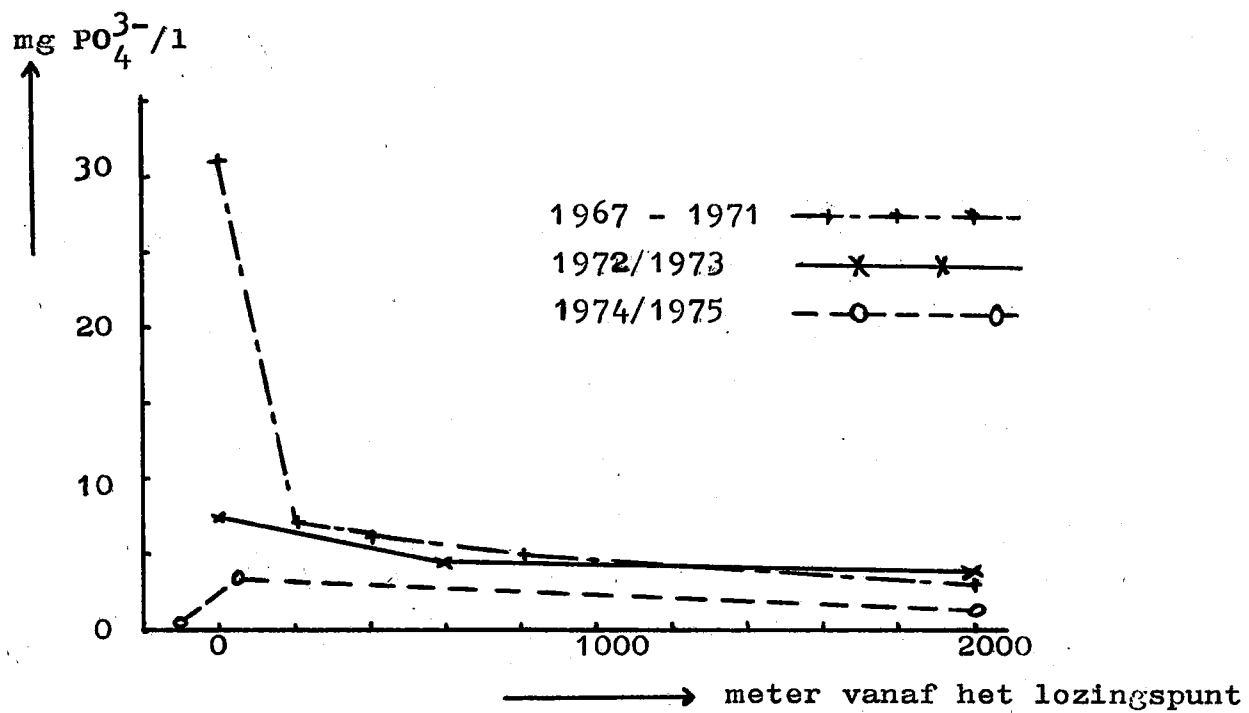
Grafiek 3: Het chemisch zuurstof verbruik (COD) in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder, gemeten vanaf het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie.



Grafiek 4: Het biochemisch zuurstof verbruik (BOD) in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder, gemeten vanaf het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie.



Grafiek 5: Het ammoniak-stikstof gehalte in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder, gemeten vanaf het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie.



Grafiek 6: Het fosfaat gehalte in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder, gemeten vanaf het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie.

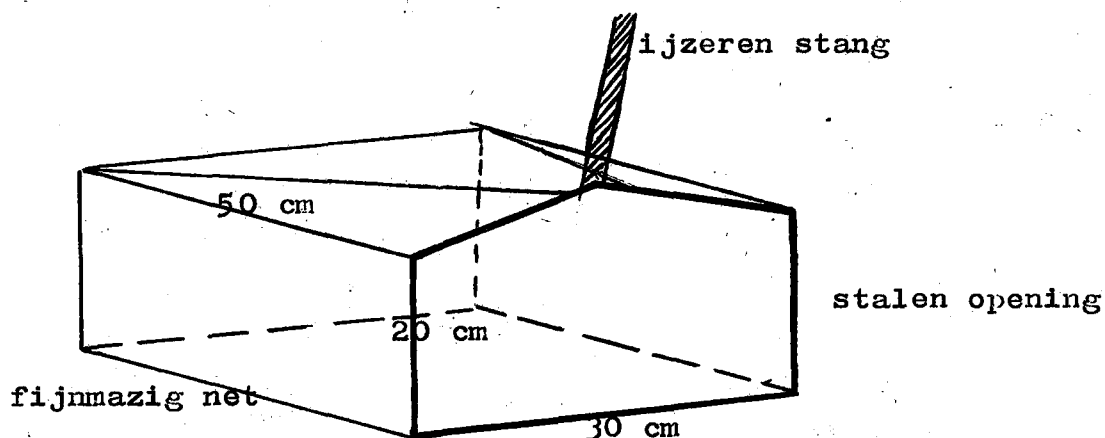
Afwijkend t.o.v. de resultaten van het onderzoek in 1973, is het ontbreken van een top in de vervuiling bij het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie in de jaren 1974/1975. Dit kan worden waargenomen aan de hand van alle parameters. Daarnaast valt op dat de gemiddelde BOD aan het einde van de hoofdtocht (in de grafieken bij 2000 meter) in 1974/1975 hoger was dan in voorgaande jaren. Voor de overige parameters geldt, dat ze lager zijn in 1974/1975 t.o.v. eerdere waarnemingen. Dit wijst op een tweetal zaken.

Ten eerste funktioneert de zuiveringsinstallatie goed (99 % zuivering op BOD basis, 95 % zuivering op totaal stikstof basis - gegevens Hoogheemraadschap Rijnland). Dit mag ook wel omdat de installatie begroot is op 3000 inwonerequivalenten (i.e.) en er slechts 1300 ontvangt. Deze installatie, type carroussel, is dus sterk onderbelast.

Een tweede aspect is, dat de vervuiling in de poldersloten nu voor een belangrijk deel wordt veroorzaakt door factoren buiten de zuiveringsinstallatie (b.v. uitspoeling uit de grond, rottende plantenresten, lozingen van veebedrijven en van huishoudens in de polder). De zuiveringsinstallatie, die de vervuiling van de hoofdtocht terugbrengt, is er wel oorzaak van, dat effecten van de vervuiling door andere factoren, beter door de natuur te niet gedaan kunnen worden omdat de zelfreiniging gekoncentreerd zal zijn rond deze basale verontreinigingen.

Hoofdstuk 3: Materiaal en methode.

Voor het nemen van de makrofauna monsters werd gebruik gemaakt van een schepnet met een min of meer rechthoekige opening.



Figuur 1: Schematische weergave van het schepnet.

Het net had een maaswijdte van 0,5 mm, zodat daarmee alle makrofauna in het net zou achterblijven.

De monsters werden genomen door het net schoksgewijze over de bodem van de sloot te bewegen over een afstand van 2 meter. Het monsteroppervlak is dus $0,6 \text{ m}^2$. Deze monstermethode had tot gevolg dat een deel van de modderlaag in het net werd opgenomen. De inhoud van het net werd vervolgens gedeponneerd in een witte, platte bak, vanwaaruit de gevangen makrofauna in alcohol werd gedaan (80 % alcohol). Al deze werkzaamheden werden in het veld verricht.

Soms werd niet twee meter achter elkaar gemonsterd maar twee maal één meter. Dit gebeurde als er een grote variatie werd gesignaleerd in het milieu van de sloot, b.v. beschaduwd en onbeschaduwd of veel plantengroei en weinig plantengroei links of rechts in de sloot. Door twee maal te monstern werd dus een beter beeld van het sloot milieu gekregen.

De gekonserveerde monsters werden op het laboratorium gedetermineerd m.b.v. een binoculair en een microscoop.

De monsterpunten zijn alle dezelfde als de monsterpunten als bij het onderzoek in 1973. De nummering is identiek gebleven. Als bij een bepaald monsterpunt veel makrofauna werd aangetroffen dan werd slechts een deel hiervan meegenomen. Dat deel werd aselekt gekozen zodat gewerkt mag worden met een konstante faktor om het eigenlijke aantal gevangen dieren te bepalen.

Het onderzoek van Klein Breteler werd uitgevoerd in de voorzomer van 1973; dit onderzoek werd gedaan in de nazomer van 1975. In de eerste helft van augustus werden alle monsters genomen. In deze periode was het tropisch warm met totaal geen neerslag. Dit had tot gevolg, dat er water, van onbekende kwaliteit, van uit de Leidsche Vaart werd ingelaten in de polder. Vanaf 1 juni tot de monsterperiode heeft het gemaal in de polder niet gewerkt.

Omdat er kort voor de monsterperiode een slootschouw was, hadden veel boeren de sloten geschoond om zo de afwatering te vereenvoudigen. Dit had tot gevolg dat in de hoofdtocht nagenoeg geen planten werden aangetroffen. De samenstelling van de makrofauna is daardoor waarschijnlijk sterk beïnvloed. De invloed zal voornamelijk kwantitatief zijn geweest (b.v. slakken); kwalitatief gezien zullen niet veel soorten minder zijn aangetroffen dan wanneer de plantengroei niet verwijderd was.

De keuze van de monsterplaatsen was er bij Klein Breteler op gericht om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de vervuiling in de hoofdtocht en op het verkrijgen van een aantal referentiepunten van de sloten die niet direkt in verbinding staan met het afvoerkanaal (=hoofdtocht).

Beschrijving van de monsterpunten (zie ook de kaart).

no	datum	breedte	diepte	vegetatie	opmerkingen
1	14-8	1,5 m	30 cm	liesgras op oever	Een stinkende sloot, vroeger gebruikt als afvoersloot voor Langeraar. Het water heeft een typische rioollucht.
2	12-8	2,5 m	60 cm	liesgras, riet, waterpest.	ondiepe sloot met helder water (effluent instal.) weelderige plantengroei.

vervolg beschrijving monsterpunten

no datum breedte diepte vegetatie

3 6-8 4 m 70 cm liesgras, riet
kroos

opmerkingen

De monsterplaats ligt tegen
over de uitstroomopening
van de sloot met punt 2.

4 11-8 3,5 m 50 cm liesgras, kroos

hoofdtocht, weinig planten

5 7-8 3,5 m 40 cm liesgras, kroos

idem.

6 5-8 4 m 40 cm kroos

hoofdtocht, geen planten

7 5-8 3 m 45 cm kroos

idem.

8 6-8 3 m 45 cm kroos

idem.

9 7-8 4 m 50 cm kroos, liesgras
riet

hoofdtocht, weinig planten

10 6-8 4 m 40 cm kroos, liesgras

idem.

11 14-8 7 m 1 m kroos

hoofdtocht, geen planten

12 13-8 3 m 50 cm kroos

idem.

13 13-8 2,5 m 50 cm weinig kroos

idem.

14 11-8 40 m 4,5 m riet, liesgras

De Drecht; de oevers zijn
sterk begroeid.

15 15-8 1,5 m 40 cm kroos, draadwier

referentiesloot in bouw-
land, veel draadwieren.

16 13-8 2,5 m 20 cm waterpest, kroos

referentiesloot, geen
oevervegetatie.

17 18-8 2 m 20 cm kroos, liesgras,
waterpest

referentiesloot, matige
begroeiing op beide
oevers, stinkend.

18 11-8 2 m 20 cm kroos, waterpest

zelfde sloot als bij 17,
stinkend (anaeroob)

19 18-8 5 m 50 cm liesgras

referentiesloot, juist
voor een deel uitgediept

20 15-8 1,5 m 20 cm kroos, draadwier,
liesgras

referentiesloot, anaeroob
ruikend, geringe oever-
vegetatie

21 18-8 2,5 m 30 cm waterpest, kroos

referentiesloot, geen
oevervegetatie

22 Dit monsterpunt stond al enige tijd droog.

Hoofdstuk 4: Resultaten.

De resultaten van het biologisch onderzoek zijn, i.t.t. de door Klein Breteler gevolgde methode, weergegeven in één grote tabel. De overzichtelijkheid wordt vergroot en de onderlinge vergelijking wordt zo verbeterd.

Tabel 2: Vangstresultaten van de sloten in de Wassenaarsche Polder.

soorten monsterpunten	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Coleoptera</u>								
(Dytiscidae)								
1 Noterus crassicornis	.	.	.	.	.	.	3	.
2 Hygrotus versicolor	.	.	.	.	1	.	.	.
3 Hygrotus spec	.	.	.	.	.	.	.	.
4 Hyphydrus ovatus	.	.	.	.	.	.	.	.
5 Agabus spec of Platambus	.	1	.	.	.	.	.	.
(Haliplidae)								
6 Haliphus cf. ruficollis	1	.	.	.	.	.	.	.
7 Haliplidae spec	.	.	.	.	.	.	.	1
(Hydrophilidae)								
8 Spercheus emarginatus	.	.	.	2	1	..	1	.
9 Philodrus spec	.	.	.	.	.	.	.	.
10 Cyphon of Scirtes spec	.	2	.	.	.	.	.	.
<u>Crustaceae</u>								
11 Asellus aquaticus	6	58	6	.	.	1	1	..
<u>Mollusca</u>								
12 Planorbis planorbis	7	58	.	68	22	2	31	4
13 Planorbis vortex	.	.	.	.	.	1	.	.
14 Planorbis corneus	.	.	.	.	.	.	.	.
15 Lymnaea peregre f. ovata	2	1	18	36	131	25	74	2
16 Lymnaea palustris	.	1	.	.	.	1	4	.
17 Lymnaea stagnalis	.	.	.	6	.	.	.	.
18 Lymnaea auricularia	.	.	.	.	.	1	.	.
19 Lymnaea trunculata	.	.	.	.	.	.	1	.

[illegible]

	1	2	3	4	5	6	7	8
vervolg Mollusca								
20 Valvata cristata	.	.	.	.	.	1	5	.
21 Valvata piscinalis	.	.	.	.	.	4	43	58
22 Bithynia tentaculata	.	.	.	.	.	.	.	.
23 Physa fontanalis	.	.	.	.	.	.	.	.
24 Dreissena polymorpha	.	.	.	.	.	.	.	.
25 Sphaerium spec	.	.	.	.	.	2	10	2

Diptera

26 Orthocladiinae indet	1	.	.	.	.	.	.	.
27 Chironominae indet	1	.	.	.	.	1	1	.
28 Chironomus	.	548	12	10	10	1	13	1
29 Einfeldia	.	5	.	.	1	.	1	.
30 Glyptotendipes gr. gripekoveni	54	6	.	1	1	.	.	.
31 Psectrotanypus varius	.	95	.	.	11	1	3	2
32 Procladius	.	.	6	2	2	2	2	1
33 Macropelopia	.	2	.	.	.	.	.	.
34 Cryptochironomus	.	1	.	.	.	.	.	.
35 Parachironomus	.	2	.	.	.	.	1	.
36 Pseudochironomus	.	1	6	.	.	.	.	.
37 Paratanytarsus	.	1	.	.	.	.	.	.
38 Tanypus	.	.	.	2	.	.	.	.
39 Cricotopus subg. Isocladius	.	.	.	.	3	.	.	.
40 Cricotopus s.s.	.	.	.	.	.	1	6	1
41 Cricotopus spec	.	.	.	.	.	.	4	.
42 Microcricotopus	.	.	.	.	.	.	.	.
43 Chaoborus flavicans	.	.	.	.	.	.	1	.
44 Stratiomya	.	.	.	.	.	.	.	.
45 Eristalis spec	.	.	.	.	.	.	.	.

Heteroptera

46 Sigara hellensi	1	.	.	.	.	.	.	.
47 Sigara striata	.	2	.	.	.	.	.	.
48 Sigara lateralis	.	.	.	.	1	.	.	.
49 Sigara stagnalis	.	.	.	.	.	.	.	.
50 Sigara dorsalis	.	.	.	.	.	.	.	.
51 Corixidae indet	.	.	.	6	.	.	.	.
52 Corixidae larven	.	.	.	.	.	.	.	.

18 a

	9	10	11	112	13	14	15	16	17	18	19	20	21
20	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	128	113	8	24	85	3	.	4	1	.	10	.	21
22	.	.	.	.	23	.	4	48	7	2	.	.	14
23	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
24	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
25	23	48	3	.	6	.	1	33	1	.	6	.	4
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	.	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
28	37	22	63	9	29	10	.	25	.	.	.	.	87
29	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
30	2	18	7	.	22	8	.	.	.	.	.	.	.
31	8	3	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.
32	8	1	1	3	6	5	.	.	.	.	.	.	.
33	.	.	.	.	1	4	.	1	.	.	.	.	1
34	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.
35	.	4	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	3	.	2	6	3	.	.	.	.	.	.	.	.
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40	1	3	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.
41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
50	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51	1	1	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.
52	2	.	.	.	9	.	.	.	.	10	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8
vervolg Heteroptera								
53 Ilyocoris cimicoides	.	.	..	.	.	.	.	.
54 Ilyocoris cimicoides larven	.	.	.	.	.	.	.	.
55 Hesperocorixa linnei	.	.	.	.	.	.	.	.

Hirudinea

56 Helopdella stagnalis	2	.	.	.	1	.	.	.
57 Helopdella octoculata	.	.	.	.	.	.	.	.
58 Erpobdella octoculata	.	.	..	.	.	.	.	.
59 Hemiclepsis marginata	.	.	.	.	.	.	.	.
60 Theramyzon tessulatum	.	2	.	.	1	.	.	.
61 Glossiphonia complanata	1	.	.	.	1	.	1	.
62 Glossiphonia heteroclita	.	.	.	.	.	.	.	.

Ephemeroptera

63 Cloeon dipterum	.	.	.	.	.	.	.	.
64 Caenis spec	.	.	.	.	.	.	.	.
65 Baetis spec	.	.	.	.	.	.	.	.

Odonata

66 Zygoptera larven	.	.	.	.	1	.	.	.
67 Platycnemis pennipes	.	.	.	.	.	.	.	.

Amphipoda

68 Gammarus pulex	.	.	.	.	.	.	.	.
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Tricladida

69 Dugesia spec	.	.	.	.	.	.	.	.
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Oligochaeta

70 c.f. Tubificidae	1	19	528	1082	864	324	419	49
71 totaal aantal individuen	23	853	582	1214	1052	369	625	121
72 totaal aantal soorten	10	19	7	9	16	16	21	10
73 diversiteit	2,87	2,67	0,94	1,12	2,16	2,54	3,11	1,88

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
54	.	.	.	.	.	.	1	3	1	.	.	.	3
55	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3
56	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
57	.	.	7	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.
58	2	.	.	.	.	3	4	.	.	.	1	11	.
59	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
60	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.
61	1	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	1
62	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
63	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
64	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
66	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
68	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
69	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1
70	391	51	46	1152	134	15	.	3	.	8	23	.	14
!!!73	3,47	2,56	2,22	1,41	3,79	4,56	3,30	2,58	2,17	2,17	2,33	1,58	3,29
!!!71	757	351	144	1227	334	81	38	230	16	40	73	45	240
72	24	16	12	11	23	21	13	15	7	9	11	7	19

Hoofdstuk 5: Bespreking van de resultaten.

De resultaten van het onderzoek naar de makrofauna zullen besproken worden aan de hand van enkele belangrijke groepen, die zijn aangetroffen. Waar mogelijk zal aandacht geschonken worden aan de gegevens van Klein Breteler (1973) om zo een verloop in de populatie en een eventuele vooruitgang te kunnen konstaten. Om de vergelijking te vergemakkelijken zijn op een aantal plaatsen gegevens van Klein Breteler in dit verslag opgenomen.

Coleoptera (kevers).

Haliplidae (watertreders).

Haliplidae werden in dit onderzoek weinig aangetroffen, nl. slechts éénmaal in de hoofdtocht (monsterpunt 8) en enkele malen in de referentiepunten. De Haliplidae werden slechts gevonden in die referentiepunten waar redelijke tot grote hoeveelheden wieren werden aangetroffen. Dit is in overeenstemming met de opgaven van Laijendecker & Gerrits (1966) en van Moller Pillot (1971), die vermelden dat het voorkomen van Haliplidae sterk afhankelijk is van de aanwezigheid van draad- en kranswieren.

Over de invloed van verontreinigingen kan niets gekonkludeerd worden op grond van dit onderzoek. Op grond van de literatuur (Moller Pillot, 1971; Goumans en Mulwijk, 1972) wordt tot een grote tolerantie voor verontreinigingen besloten. Klein Breteler echter konstateert een duidelijke voorkeur voor water van iets betere kwaliteit.

Dytiscidae (waterroofkevers).

De waterroofkevers leven in het algemeen in zwak stromend of stilstaand water. De kleinere soorten, zoals ze in dit onderzoek werden aangetroffen, houden zich veelal op tussen de planten in een sloot (Moller Pillot, 1971). Tijdens dit onderzoek werden regelmatig Dytiscidae aangetroffen, zij het niet in grote aantallen. Slechts éénmaal werd een larve van deze soort aangetroffen (monsterpunt 2, gekenmerkt door een uitbundige plantengroei).

In tegenstelling tot de resultaten van Klein Breteler kan m.b.v. dit onderzoek niet gekonkludeerd worden, dat de aangetroffen Dytiscidae een duidelijke voorkeur vertonen voor minder verontreinigd water. In de hoofdtocht werden Dytiscidae gevonden op enige afstand van het lozingspunt; in de referentiepunten werden ze o.a. gevonden op de monsterpunten nr 17 en 18, beiden gekenmerkt door een anaerobe stank.

Hydrophilidae.

Van de Hydrophilidae, bekend staand als slechte zwemmers, werden slecht larven gevonden, nl. *Phyllidrus spec.* en *Spercheus emarginatus*.

Door Moller Pillot (1971) wordt *Spercheus emarginatus* ingedeeld in de *Eristalis* groep (kenmerkend voor zeer vuil water).

Goumans en Muilwijk (1972) konkludeerden uit hun onderzoek, dat Hydrophilidae positief reageerden op vervuiling, d.w.z.

zekwamen meer voor naarmate de monsterpunten vuiler waren.

Hoewel een dergelijke trend niet blijkt uit de hier gepresenteerde resultaten, werd deze larve (*Spercheus emarginatus*) wel aangetroffen in monsterpunt 12, een monsterpunt dat ligt vlak na de lozing van afvalwater dat waarschijnlijk afkomstig is van een kalvermester. Dit monsterpunt is duidelijk vuiler dan punt 13, juist voor de lozing. Klein Breteler trof *Spercheus emarginatus* aan bij punt 11; bij andere monsterpunten zijn de Coleoptera larven niet tot op de soort gedetermineerd.

Tabel 3: Overzicht van de verspreiding van Coleoptera families in de Wassenaarsche Polder, in 1975. Tussen haakjes zijn de resultaten van 1973 weergegeven.

Monsterpunt	1	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
Haliplidae spec	1					1			(5)		
Dytiscidae spec	(1)	(2)	(1)	1		(1)		(2)	(7)		
Hydrophilidae spec			2	1	4		2	2	(2)	3	5
punt	15	16	17	18	19	20	21	22	totaal		
Halipl.	5(34)	1(3)	(6)	(2)	(5)	1	2	(2)	11	(57)	
Dytisc.	1(11)	(10)	(6)	(1)	1(11)		1	(5)	5	(57)	
Hydrop.	(1)	1	1(4)	4(2)			(1)	(5)	25	(15)	

In het geheel werden er aanmerkelijk minder kevers aangetroffen dan bij het onderzoek in 1973. Dit zal voornamelijk zijn veroorzaakt door, bij dit onderzoek, de afwezigheid van redelijke plantengroei in de sloten.

Isopoda (Waterpissebedden).

Hoewel in het onderzoek van Klein Breteler beide waterpissebedden, nl. *Asellus aquaticus* en *Asellus meridianus*, werden aangetroffen, werd bij dit onderzoek slechts één soort gevonden nl. *Asellus aquaticus*. Uitgezonderd bij punt 2, waar 58 exemplaren werden geteld, kwam niet veel *Asellus* voor in de hoofdtocht. Dit kan zijn veroorzaakt door de geringe plantengroei, uitgezonderd bij punt 2. Hieruit zou dan ook gekonkludeerd kunnen worden dat *A. aquaticus* een matig tot sterk verontreinigd milieu prefereert. Deze konklusie wordt echter niet ondersteund door het vinden van 29 exemplaren bij monsterpunt no 13, een monsterpunt met de grootste diversiteit in de hoofdtocht. Dit zou wijzen op een voorkeur voor water van iets betere kwaliteit. De éénmalige bemonstering geeft echter onvoldoende grond voor het stellig poneren van deze konklusie.

Moller Pillot (1971) vond, dat *A. Aquaticus* vooral voorkwam in wateren die matig verontreinigd waren. Het betrof hier laaglandbeken. Het is niet bekend in hoeverre deze konklusies (en andere van hem) zonder bedenkingen mogen worden overgebracht op milieu's van sloten. Kleine aantallen acht Moller Pillot een onvoldoende basis voor het doen van uitspraken over de waterkwaliteit omdat *A. aquaticus* in vele milieu's in kleine aantallen voorkomt. Ook komt *A. aquaticus* minder voor in water dat snel stroomt dan in water dat bijna niet stroomt. M.b.t. dit gegeven zijn uit de in tabel 2 weergegeven aantallen geen konklusies te trekken. Hoewel *A. meridianus* volledig ontbreekt, i.t.t. het onderzoek twee jaar geleden, mag hieruit niet gekonkludeerd worden, dat de verontreiniging van de sloten van de Wassenaarsche Polder is toegenomen.

Mollusca.

Gastropoda en Bivalvia (slakken en mosselen)

Uit de gegevens m.b.t. het voorkomen van slakken en mosselen (zie tabel 2 de nummers 12 t/m 25) in de Wassenaarsche Polder blijkt, dat in alle monsterpunten de slak *Lymnaea peregra* f *ovata* werd aangetroffen. Volgens Adam (1960) komt deze slak in heel Europa voor waarbij een zoutgehalte van 13 ‰ kan worden verdragen. Gardeniers (1966) konkludeert tot een geringe gevoeligheid voor verontreinigingen van deze slak. Die konklusie kan ook getrokken worden uit de gegevens van dit onderzoek. Als indikator voor vuil of schoon water is deze slak onbruikbaar. De aantallen, waarin deze slak werd aangetroffen, variëren van 1 tot 131, waarbij moet worden opgemerkt dat ze voornamelijk in de hoofdtocht in grote aantallen werden gevonden. De konklusie van Klein Breteler, dat *Lymnaea peregra* f *ovata* vooral voorkomt in milieu's met ruime plantengroei en dus een dikke humeuze laag wordt door de resultaten van dit onderzoek niet gesteund omdat juist de hoofdtocht werd gekenmerkt door afwezigheid van plantengroei. Hoe lang deze planten al afwezig zijn is niet bekend omdat de hoofdtocht kort voor het onderzoek was geschoond. De hoeveelheid planten die daarmee is verwijderd is niet bekend.

Bijna steeds kwam tegelijk met *Lymnaea peregra* f *ovata* de slak *Planorbis planorbis* voor. Volgens Moller Pillot (1971) blijkt deze slak, evenals *Lymnaea peregra* f *ovata*, weinig tot niet gevoelig voor verontreiniging. Het is derhalve geen betrouwbare indikator voor de waterkwaliteit.

Een slak die voor het eerst werd gevonden op enige afstand van het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie, is *Valvata piscinalis*. Dit kan er op wijzen, dat deze slak een voorkeur heeft voor water van iets betere kwaliteit. Dit wordt niet bevestigd door het vinden van deze slak bij monsterpunt 12 omdat dit punt 'vuil' is als gevolg van de lozing van een mester. Wel is t.o.v. punt 13, vlak voor de lozing, het aantal slakken van de soort *Valvata piscinalis* sterk gedaald.

Evenals bij Klein Breteler kwam deze slak alleen voor in de hoofdtocht en in de Drecht. Dit kan er, met het voorgaande, op wijzen dat er bij deze slak een voorkeur bestaat voor licht tot

matig verontreinigd water, een konklusie die in overeenstemming is met gegevens van Klein Breteler. Adam (1960) meldt, dat deze slak leeft in schoon, stilstaand of slechts langzaam stromend water.

Bithynia tentaculata werd slechts gevonden bij monsterpunt 13 en bij enkele monsterpunten buiten de hoofdtocht, die echter niet steeds gekenmerkt werden door schoon water (visuele beoordeling). Klein Breteler vond deze slak vooral in minder verontreinigde sloten.

De overige gevonden Gastropoda soorten - die niet verder besproken zullen worden - vormen geen duidelijke indicatie voor de waterkwaliteit. De Bivalvia werden steeds tot de soort gedetermineerd. Veel aandacht werd er niet aan geschonken omdat verdere determinatie moeilijk en tijdrovend zou zijn. Uit de tabellen blijkt, dat deze mosselen voorkomen in de minder verontreinigde delen van de hoofdtocht (monsterpunt 6 t/m 11 en 13) wat overeenkomt met de konklusie die Moller Pillot trakt.

Diptera (tweevleugeligen).

Voor de gevonden aantallen Diptera wordt verwezen naar tabel 2, de nummers 26 t/m 45.

Chironominae (vedermuggen).

Chironomus.

Vertegenwoordigers van het geslacht *Chironomus* komen algemeen voor in stilstaand en stromend water; eveneens in sterk verontreinigde en in licht verontreinigde waterlopen. Het voedsel bestaat volgens Wesenberg-Lund (1943) uit organische stoffen die worden opgenomen vanuit het water of van de bodem. Hij vermeldt, dat de larven langzaam dalende partikeltjes uit het water vissen. Steeds kunnen larven gevonden worden in verschillende ontwikkelingsstadia. Per jaar ontwikkelt zich echter maar één generatie, waarbij tegen het eind van de zomer alleen grote exemplaren gevonden worden. Deze zijn donkerrood; de jonge kleine exemplaren zijn hel rood (Wesenberg-Lund 1943).

Uit dit onderzoek blijkt, dat Chironomus bijna steeds gelijk voorkwam met Tubificidae. Uit het overzicht van Moller Pillot (1971) over het voorkomen van Tubifex en Chironomus volgens verschillende auteurs, blijkt, dat alle auteurs Tubifex meer of even sterk kenmerkend achten voor verontreinigd water dan Chironomus. Bij alle auteurs komt Asellus aquaticus voor in schonere milieu's dan Chironomus en Tubifex. Moller Pillot noemt met enige andere auteurs het domineren van deze combinatie in een bepaald monster een betere aanwijzing voor de waterkwaliteit dan de aantallen zelf. Daarom zijn in onderstaande tabel de percentages weergegeven van het aandeel van deze combinatie van het totaal aantal gevonden dieren. Hierbij wordt voor het gemak Tubificidae gelijk gesteld met Tubifex.

Tabel 4: Het aandeel van de soorten Chironomus en Tubificidae in de verschillende biologische monsterpunten van de Wassaarsche Polder (in procenten).

monsterpunt	1	2	3	4	5	6	7
aandeel Chironomus	0	64,2	2,1	0,8	1,0	0,3	2,1
aandeel Tubificidae	4,3	2,2	90,7	89,1	82,1	87,8	67,0
som der aandelen	4,3	66,4	92,8	89,9	83,1	88,1	69,1
monsterpunt	8	9	10	11	12	13	14
aandeel Chironomus	0,8	4,9	6,3	43,7	0,7	8,7	12,3
aandeel Tubificidae	40,5	51,7	14,5	31,9	93,9	40,1	18,5
som der aandelen	41,3	56,6	20,8	75,2	94,6	48,8	30,8
monsterpunt	15	16	17	18	19	20	21
aandeel Chironomus	-	10,9	-	-	-	-	36,3
aandeel Tubificidae	-	1,3	-	20	31,5	-	5,8
som der aandelen	-	12,2	-	20	31,5	-	42,1

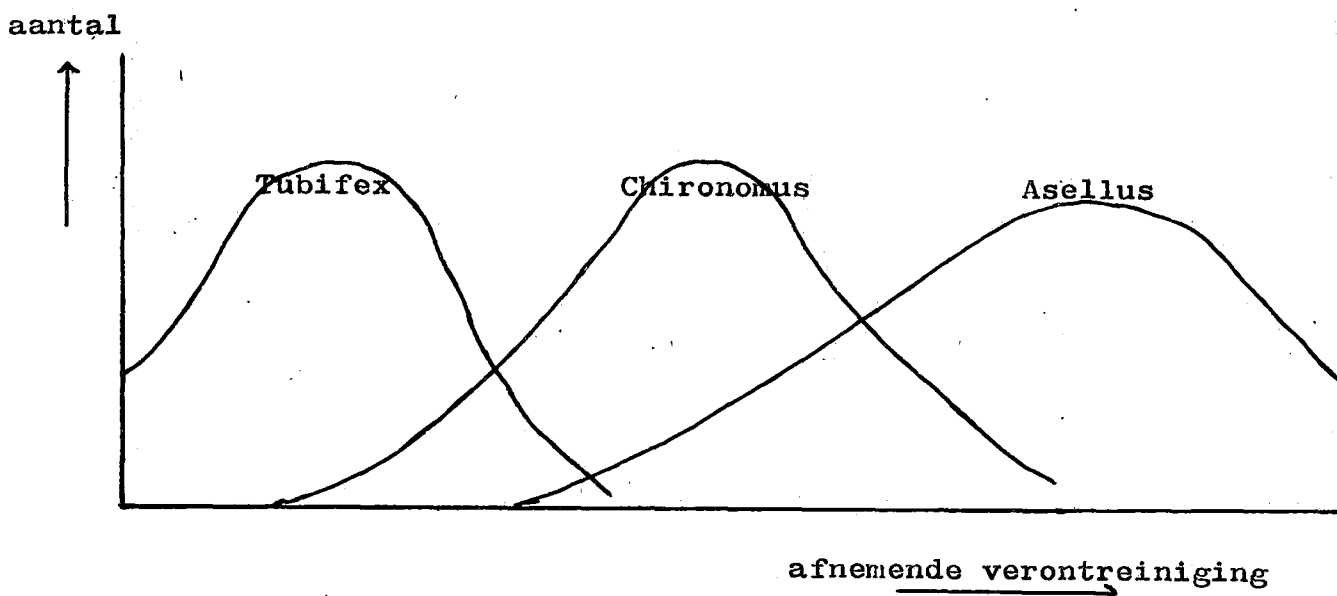
Uit deze tabel blijkt, dat in het grootste deel der monsters het aandeel van de Tubificidae dat van Chironomus verre overtreft. In de hoofdtocht is het aandeel van Tubificidae alleen bij de punten 8, 10 en 13 kleiner dan 50 % van het totaal aantal dieren, terwijl alleen bij de punten 2 en 11 het aandeel van Chironomus groter is dan van Tubificidae.

In de grafieken 7 en 8 op bladzijde 27 en 28 is het aandeel van Chironomus + Tubificidae op het totale aantal dieren weergegeven evenals het absolute aantal van beide componenten afzonderlijk. Ter vergelijking is bij de laatste grafiek het resultaat van het onderzoek uit 1973 voor Chironomus ook weergegeven; voor Tubificidae zijn geen betrouwbare cijfers aanwezig.

Uit deze grafiek blijkt, dat in 1973 veel meer Chironomi zijn gevonden dan in 1975, wat zou kunnen wijzen op een verbetering van de waterkwaliteit in de hoofdtocht. Ook het seizoen waarin werd gemonsterd kan van invloed zijn op het aantal Chironomi (ontwikkelingsstadia van de larven).

Uit deze grafieken blijkt ook, dat de Tubificidae een zeer grote invloed hebben op het samenstel Chironomini + Tubificidae. Beoordeling van de waterkwaliteit aan de hand hiervan, houdt in dat de beoordeling sterk wordt bepaald door de Tubificidae. Het aandeel van de Tubificidae op het totaal aantal dieren blijkt te dalen naarmate het monsterpunt verder verwijderd is van het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie. Dit is er een aanwijzing voor dat het watermilieu verbetert.

Hynes (geciteerd door Moller Pillot 1971) presenteert een figuur waarin hij aangeeft hoe het verloop is van Tubifex, Chironomus en Asellus onder invloed van toenemende verontreiniging.



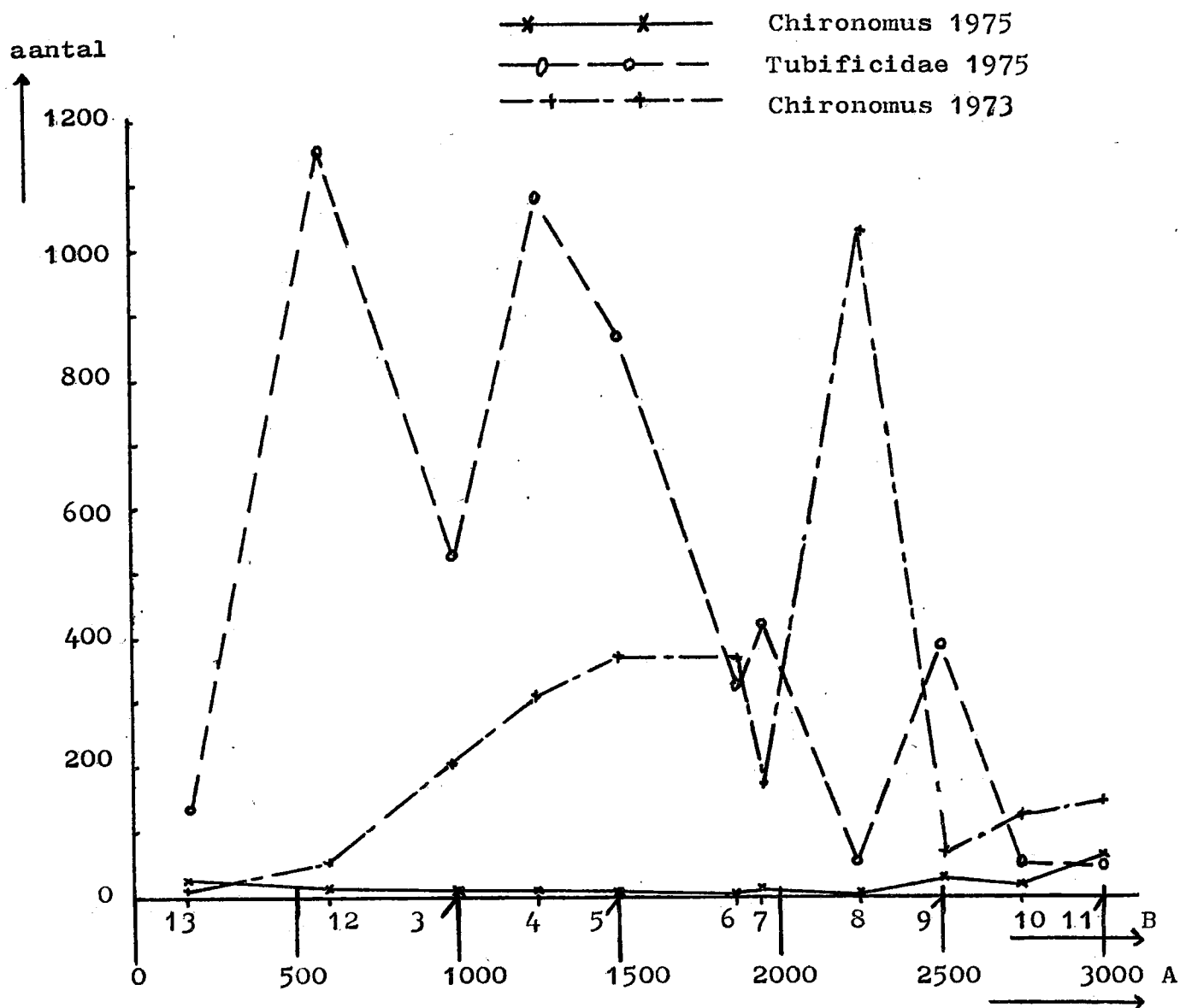
Figuur 1: Het verband tussen de verontreiniging en het voorkomen van Tubifex, Chironomus en Tubifex (naar Hynes).



A = afstand in de hoofdtocht, gemeten vanaf de Leidsche Vaart

B = Nummer van het biologisch monsterpunt

Grafiek 7: Het aandeel van Tubificidae + Chironomus in het totaal aantal gevonden dieren in de hoofdtocht van de Wassaarsche Polder.



A = afstand in de hoofdtocht, gemeten vanaf de Leidsche Vaart

B = nummer van het biologisch monsterpunt

Grafiek 8: Het aantal Chironomus in 1973 en 1975 en het aantal Tubificidae in 1975, gevonden in de hoofdtocht van de Wassaarsche Polder.

Het is erg verleidelijk een aantal konklusies aan deze gegevens te verbinden. Dat moet echter worden gerelativeerd omdat vergelijking mogelijk is met gegevens van Moller Pillot (1971). Deze gegevens zijn verzameld in laaglandbeken waarin dus steeds een lichte tot matige stroming is. Vergelijking zonder meer schakelt de invloed van de stroming, die bij het onderzoek in de Wassenaarsche Polder niet werd gesignaleerd, volledig uit. De invloed van stroming op het voorkomen van b.v. Tubificidae is niet bekend; getrokken konklusies moeten dan ook gelezen tegen deze achtergrond. In andere onderzoeken ontbreken relevante gegevens m.b.t. het voorkomen van Tubificidae i.v.m. de verontreiniging in de sloten.

Op grond van de gepresenteerde gegevens kan worden gezegd, dat de hoofdtocht in 1973 schoner was dan in 1975 (zie ook de grafiek van Hynes). Dit lijkt niet logisch omdat juist na 1973 de zuiveringsinstallatie in gebruik is genomen.

Het blijkt, dat de hoofdtocht al bij punt 12 water bevat waarvan de kwaliteit niet erg best is, gezien het grote aantal Tubificidae dat daar werd gevonden. De lozing van de effluentsloot van de zuiveringsinstallatie heeft geen duidelijke invloed op de hoogte van het aandeel van Chironomus + Tubificidae op het totaal aantal dieren, althans dat blijkt uit de resultaten. Voor het trekken van een meer zuivere konklusie is het nodig, dat de hoofdtocht op minstens één punt extra bemonsterd wordt en wel $\pm$ 50 meter voordat de effluentsloot in de hoofdtocht uitmondt. Dit zou duidelijkheid verschaffen over de vraag of het hoge Tubificidae + Chironomus niveau bij punt 3 en verder wordt veroorzaakt door

- a. de kalvermester die tussen punt 12 en 13 loost
- óf b. door de zuiveringsinstallatie, gekombineerd met de kalvermester
- óf c. door de zuiveringsinstallatie alleen
- óf d. door de verzamelsloot die vlak voor de lozing van de zuiveringsinstallatie in de hoofdtocht uitmondt.

72029* De indruk bestaat, dat de invloed van de zuiveringsinstallatie niet erg groot is omdat bij monsterpunt 2 (in de effluentsloot) zeer weinig Tubificidae werden gevonden en vrij veel Chironomus. Afgaande op het door Hynes geponeerde, houdt dit in dat de waterkwaliteit beter is dan in de hoofdtocht zelf.

Deze afwijkende verhouding kan ook worden veroorzaakt door de nog aanwezige detritus op de bodem van de sloot in de hoofdtocht. Daardoor zijn de biologische omstandigheden slechter dan op grond van het chemisch onderzoek verwacht mag worden. Na verwijdering van deze modderlaag, kan dan een makrofauna zich vestigen, die in overeenstemming is met de kwaliteit van het overstromende water.

Het verloop van de grafieken laat zien, dat er een afname optreedt van het aandeel der Tubificidae in het totaal der gevonden dieren. Een uitzondering hierop vormt punt 11. Deze tendens wijst er op dat het biologisch milieu beter wordt naarmate er een grotere stroomafstand is tussen de monsternameplaats en het lozingspunt van de zuiveringsinstallatie, een gevolg van optredende zelfreiniging.

Het aantal Chironomi wordt volgens Moller Pillot (1971) o.a. bepaald door de muggelarven *Procladius* en *Psectrotanypus varius*. Vooral *Procladius* is sterk regulerend omdat deze zeer specifiek van *Chironomus* leeft. Uit de soortenlijst blijkt, dat *Chironomus* steeds voorkomt met hetzij *Procladius*, hetzij *Psectrotanypus varius*, hetzij met beiden. Regulatie van de *Chironomus* populatie door predatie ligt daarom voor de hand.

Psectrotanypus varius

Deze muggelarf, behorend tot de Tanypodinae, wordt door Fittkau (1962) beschreven als een soort met een "voorliefde" voor zuurstofarm water, vervuild door organische componenten. Ze prefereren kleine wateren en waterloopjes. Ze zijn enigszins thermofiel. Moller Pillot (1971) signaleert een voorkeur voor sterk verontreinigd water met een zwakke stroming. Hij konkludeert dat *Psectrotanypus varius* karakteristiek is voor het zelfde milieu als waarvoor *Chironomus* als kensoort wordt gebruikt. Deze larf komt in de hoofdtocht voor en bij de punten 2 en 14, allen punten die als redelijk vuil tot vuil gekwalificeerd moeten worden.

De overige Diptera soorten kwamen in zo kleine hoeveelheden voor dat ze niet te gebruiken zijn voor karakterisering van de biologische milieu's van de onderzochte sloten.

Hirudinea (bloedzuigers).

De meeste bloedzuigers parasiteren i.h.a. op slakken en vissen; Erpobdella eet ook wormen. Ze zijn in staat in matig verontreinigd water te blijven leven (Moller Pillot 1971). Op grond daarvan worden vertegenwoordigers van deze groep in de Hirudinea groep (klassifikatie van Moller Pillot) geplaatst als exponent van die dieren die gekarakteriseerd zijn door voorkomen bij matig verontreinigd water. Daarmee is het in overeenstemming met de konklusie uit het vorige onderdeel (Punten in de hoofdtocht redelijk vuil tot vuil) dat in de hoofdtocht slechts weinig bloedzuigers zijn aangetroffen.

In tabel 2, bij de nummers 56 t/m 62 zijn de gevonden aantallen bloedzuigers weergegeven. Alleen in de Drecht (no 14) zijn redelijke aantallen bloedzuigers aangetroffen; in de polder komen ze echter weinig voor.

Heteroptera (wantsen).

De overheersende familie bij de waterwantsen in de Wasse-naarsche Polder is de familie der Corixidae (duikerwantsen). Goumans en Muilwijk (1972) vermelden, dat Corixidae in weinig tot niet vervuilde wateren voorkomen. Uitzonderingen op deze regels achten zij gerechtvaardigd door het goede vliegvermogen van deze dieren.

Moller Pillot meldt dat over de ~~imagine~~ ^{imago} niets bekend is uit de literatuur i.v.m. hun relatie tot vervuiling. De meeste Corixidae zijn typische stilstaand water bewoners. De larven zijn even gevoelig of gevoeliger voor verontreinigingen dan de volwassen exemplaren, reden voor Moller Pillot om de Corixidae larven in de Gammarus groep te plaatsen. Bij sterke verontreiniging ontbreken meestal ook de imagines.

In tabel 2, bij de nummers 46 t/m 55 zijn de gevonden aantallen wantsen weergegeven. Daaruit blijkt, dat bij punt 9 voor het eerst meerdere Heteroptera soorten voorkomen terwijl bovendien Corixidae larven zijn gevonden. Dit kan gezien worden als een aanwijzing voor een verbetering van de waterkwaliteit naarmate men dichterbij het eindpunt van de hoofdtocht komt.

De negen Corixidae larven en de zes imagines bij punt 13 wijzen er op dat de waterkwaliteit bij dit punt goed is. Heel merkwaardig is het dat bij monsterpunt 18, een stinkend punt waarin Eristalis werd gevonden, 10 Corixidae larven zijn geteld. Deze beide gegevens zijn te zeer met elkaar in tegenspraak om er een zinnige konklusie aan te kunnen verbinden. Monsterpunt 21 kan op grond van de gevonden Heteroptera soorten gekwalificeerd worden als een matig tot weinig verontreinigd monsterpunt.

Overige soorten.

Tenslotte is nog een drietal soorten gevonden, die alleen voorkomen in de Gammarus groep (indeling Moller Pillot). Het zijn de soorten Dugesia Spec (platwormen, gevonden in de referentiepunten 15 en 21), Gammarus pulex (vlokreeft, gevonden in de Drecht, monsterpunt 14) en Zygoptera larven (gevonden in de hoofdtocht bij de punten 5 en 9 en bij het referentiepunt nr 16). De larve in de hoofdtocht kan gezien worden als een aanwijzing voor een schoner wordend milieu, een hoopvol teken dus.

Het is niet helemaal duidelijk hoe juist de bovenstaande konklusies zijn i.v.m. het beoordelingssysteem van Moller Pillot. Dat wordt veroorzaakt door het feit dat het systeem van Moller Pillot is gebaseerd op onderzoeken in laaglandbeken. Direkte overbrenging van zijn konklusies op sloot milieu's heeft tot gevolg dat voorbij gegaan wordt aan het andere karakter van de sloten. Dit uit zich vooral in de Gammarus groep waarin makrofauna is gegroepeerd die alleen in stromend water voorkomt. In sloten worden ze dan ook niet of nagenoeg niet aangetroffen, ondanks het feit dat de sloten erg schoon kunnen zijn. Niet de water kwaliteit maar de water stroomsnelheid selekteert in dit geval.

Hoofdstuk 6: Cijfermatige verwerking van de resultaten.

Voor het verwerken van de verkregen uitkomsten zijn een aantal mogelijkheden denkbaar. Achtereenvolgens zullen aan de orde komen:

- a. Berekenen van korrelatiekoefficienten tussen chemische parameters en makrofauna gegevens.
- b. Berekenen van de diversiteit.
- c. Berekenen van de overeenkomstigheidsindex volgens Sprensen en volgens Whittaker.
- d. Berekenen van de spreiding van de soorten over de monsterpunten.

Voor het berekenen van de korrelatiekoefficienten tussen chemische parameters en makrofauna soorten, is het een vereiste, wil het zin hebben, dat duidelijke gegevens beschikbaar zijn over de veranderingen in de te gebruiken grootheden. Dit is geen beperkende faktor voor de biologische gegevens (aantallen per soort en aantal soorten). Hiervoor zijn voldoende gegevens aangedragen in de beide vorige hoofdstukken van het verslag. Chemische gegevens zijn echter zo beperkt aanwezig (zie hoofdstuk 2) dat het daarom niet zinvol is de berekeningen hiermee uit te voeren.

Onder de diversiteit kan men de spreiding van het aantal individuen over het aantal soorten verstaan. In het algemeen zal er een duidelijk verband bestaan tussen deze beide grootheden. In de tropen b.v. zal men in een oerwoud veel soorten aantreffen waarbij de meeste soorten in kleine aantallen voorkomen. Op de toendra's daarentegen zal men weinig soorten aantreffen met echter veel individuen per soort. De diversiteit in zo'n gebied is niet groot.

Door verstoring zullen de milieu omstandigheden zo worden, dat een soort, die tot op dat ogenblik in kleine aantallen aanwezig was, zich sterker dan voorheen zal vermeerderen. Dit komt b.v. voor bij vervuiling. Bij voortgaande sterke verontreiniging zal zowel het aantal soorten als het aantal individuen afnemen. Het is mogelijk, dat de verontreiniging van een soort het gevolg is van een verandering in het ecosysteem en niet van de verandering van het abiotisch milieu. Fysiologisch gezien kunnen deze dieren dan wel leven maar om ekologische redenen niet.

De diversiteit kan worden berekend met de formule van Margalef (zie Gardeniers 1971):

$$d = \frac{S - 1}{\ln N}$$

d = diversiteitsindex

S = aantal soorten

$\ln N$ = natuurlijke logaritme van
het aantal individuen

De zo berekende diversiteit is weergegeven in tabel 2 onder nummer 73. Voor de monsterplaatsen in de hoofdtocht is de diversiteit, berekend in 1973 en in 1975, weergegeven in grafiek 9 op bladzijde 35. Hieruit blijkt dat er een vervlakkende invloed op het milieu is tussen punt 13 en punt 12. Dat is de al eerder genoemde mester. De diversiteit is het laagst bij punt 3, als de effluentsloot in de hoofdtocht uitmondt. Waarschijnlijk is deze diversiteit de resultante van de twee vervuilende factoren. Na deze samenkomst van "vuilwaterstromen" neemt de diversiteit toe, met een forse knik bij punt 8, tot 3,50. Daarna daalt de diversiteit. Dit kan worden veroorzaakt doordat na punt 9 een verzamelsloot uitmondt in de hoofdtocht. Over de chemische samenstelling van deze zijdsloot is niet bekend. De diversiteit wijkt sterk af van de door Klein Breteler gevonden waarden. Een verklaring hiervoor kan niet worden gegeven.

De derde vorm van verwerken van de resultaten is het berekenen van de zg. overeenkomstigheidsindex. Dat is de mate waarin twee monsters met elkaar overeenkomen. Daarbij kan men twee methodes volgen, nl. a. de methode van Sørensen. Bij deze methode wordt slechts gelet op het voorkomen van soorten in beide monsters. De aantallen per soort worden niet in de beschouwing betrokken.

in formule: $S_{xy} = \frac{2 W}{X + Y}$

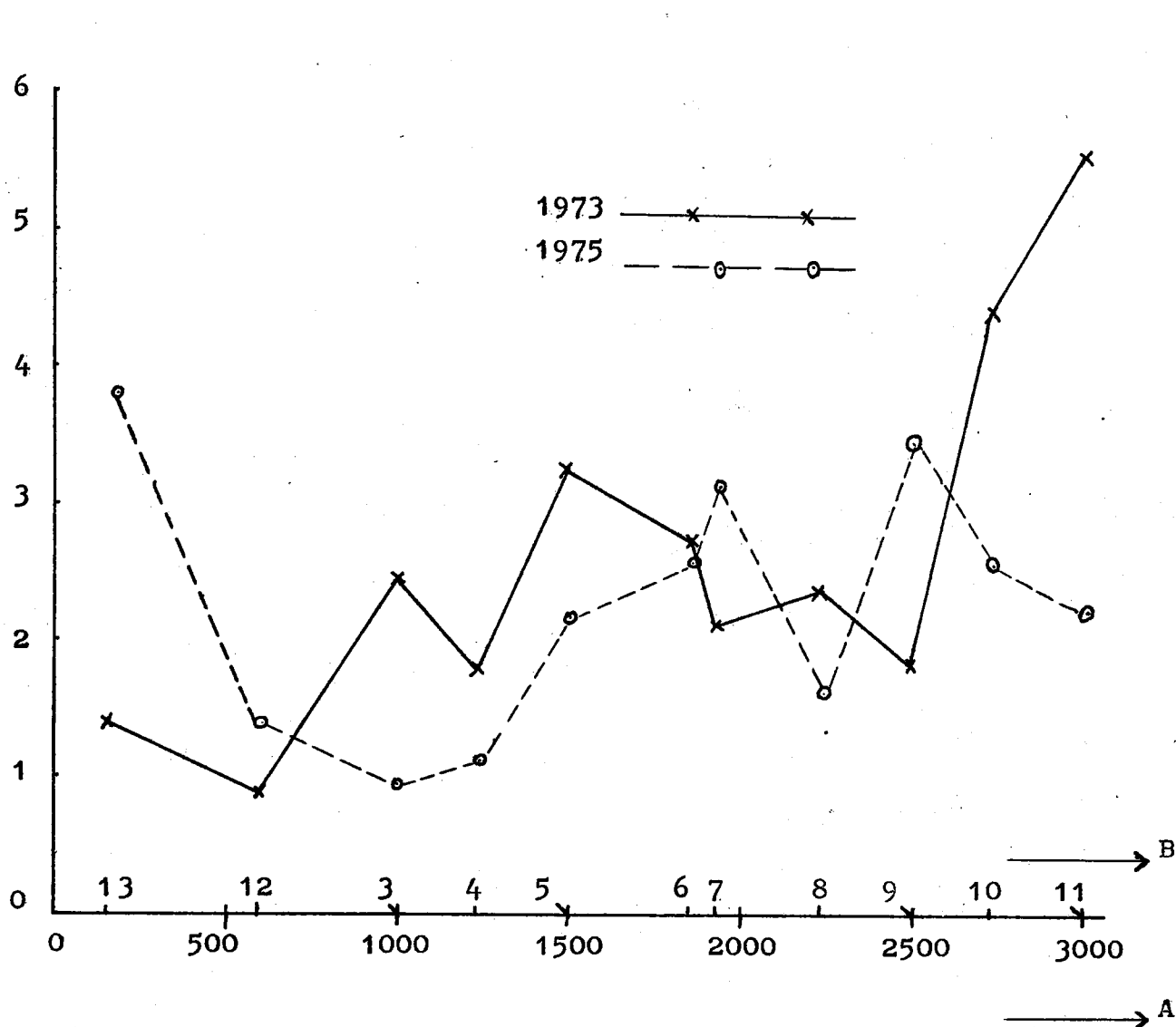
S_{xy} = overeenkomstigheidsindex van Sørensen

W = aantal soorten, zowel in monster X als
in monster Y.

X = aantal soorten in monster X

Y = aantal soorten in monster Y

diversiteit



A = afstand in de hoofdtocht, gemeten vanaf de Leidsche Vaart

B = nummer van het biologisch monsterpunt

Grafiek 9: De diversiteit in de hoofdtocht van de Wassenaarsche Polder in 1973 en 1975.

- b. de methode van Whittaker. Bij deze methode wordt zowel gelet op het aantal soorten als op het aantal individuen per soort. Deze faktor wordt ingevoerd d.m.v. het aandeel dat elke soort heeft in het totaal aantal individuen per monster.

in formule:
$$W = \sum_{0}^N \min(a, b)$$

a = decimale fraktie van de soort in monster A

b = decimale fraktie van de soort in monster B

W = overeenkomstigheidindex volgens Whittaker

N = aantal soorten dat in beide monsters voorkomt.

Steeds wordt de minimale bijdrage van een soort aan het totale aantal als maat van overeenkomst genomen.

De gesommeerde minima vormen de overeenkomstigheidsindex volgens Whittaker.

In de tabellen 5 en 6 zijn de resultaten van de berekeningen naar de index weergegeven, resp. volgens Sørensen en Whittaker.

Uit deze tabellen blijkt, dat m.b.v. Whittaker aanmerkelijk hogere overeenkomsten worden gevonden dan m.b.v. Sørensen. Dit uit zich b.v. in de samenhang tussen de punten 4, 5, 6, 7, en 12. Volgens Whittaker is de overeenkomst groter dan 80 %, volgens Sørensen bijna steeds kleiner dan 60 %. De overeenkomst tussen de genoemde punten kan worden verklaard door het samenkomen van vuilwaterstromen juist voor de monsterpunten (voor nr 12 de mesterij; voor de overige punten de mesterij en de zuiveringsinstallatie en misschien de zijsloten). De hoge overeenkomsten voor de punten in de hoofdtocht (volgens Whittaker) is voor een zeer belangrijk deel toe te schrijven aan de grote hoeveelheden Tubificidae, die in de monsters werden aangetroffen.

Opvallend is, dat in de hoofdtocht steeds een grote overeenkomst kan worden gekonstateerd volgens beide methode's. Volgens Whittaker komt monsterpunt 19 sterk overeen met de punten uit de hoofdtocht, een reden te meer om aan te nemen dat de waterkwaliteit bij monsterpunt 19 niet zo best is (equivalent met de kwaliteit in de hoofdtocht).

Tabel 5: De overeenkomstigheidsindex volgens Sørensen.

monster

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	28	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	35	46	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	32	29	50	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	23	46	44	48	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	31	40	44	40	44	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	32	58	36	40	49	70	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	30	34	47	53	46	69	58	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	29	33	39	42	45	55	58	53	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	23	40	44	48	44	69	70	69	65	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	36	39	53	57	43	64	48	64	50	57	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	28	27	56	70	36	44	44	48	46	44	61	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	24	62	47	42	36	56	50	48	60	56	69	53	-	•	•	•	•	•	•	•	•
14	32	55	43	27	49	54	52	45	44	49	42	38	35	-	•	•	•	•	•	•	•
15	26	12	10	30	21	21	24	35	27	21	24	8	22	12	-	•	•	•	•	•	•
16	40	35	36	42	32	45	44	56	46	39	44	38	53	33	57	-	•	•	•	•	•
17	12	8	14	13	9	26	29	35	26	35	31	22	27	14	40	45	-	•	•	•	•
18	32	21	25	33	24	32	27	32	36	32	29	20	38	13	27	42	37	-	•	•	•
19	38	27	33	40	22	52	44	57	46	44	43	36	35	38	50	54	33	30	-	•	•
20	24	15	14	25	17	17	21	35	26	26	21	11	13	7	40	27	14	25	44	-	•
21	28	26	29	29	29	34	35	48	47	34	39	27	38	25	56	65	38	29	47	38	-

Legenda:

. = overeenkomstigheid kleiner dan 21 %.

• = " meer dan 20 % doch kleiner dan 41 %.

= " meer dan 40 % doch kleiner dan 61 %.

0 = " meer dan 60 % doch kleiner dan 81 %.

Tabel 6: De overeenkomstigheidsindex volgens Whittaker.

monster

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	15	-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	8	7	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
4	13	9	93	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
5	15	7	87	88	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
6	12	4	92	92	90	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
7	19	11	73	76	83	78	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
8	10	8	48	47	46	46	56	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
9	17	12	62	60	69	62	79	67	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
10	20	22	31	24	31	25	45	56	58	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
11	9	53	38	37	37	38	46	45	50	38	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
12	6	4	93	92	84	92	72	45	56	19	37	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
13	21	31	49	48	47	48	59	74	74	62	61	46	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
14	20	33	25	21	22	23	28	27	31	34	42	23	52	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
15	33	7	3	9	10	8	15	8	15	15	4	1	16	5	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
16	26	26	8	11	17	11	24	11	27	46	19	5	35	22	33	-	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
17	9	0	3	3	13	8	20	10	22	29	10	4	19	5	24	49	-	⊙	⊙	⊙	⊙
18	33	9	23	29	32	27	36	25	34	32	24	21	36	21	31	25	20	-	⊙	⊙	⊙
19	17	6	36	38	46	41	56	52	64	55	43	35	55	28	19	31	28	33	-	⊙	⊙
20	41	7	3	9	11	7	14	6	15	17	4	3	7	5	39	17	9	29	15	-	⊙
21	26	46	11	15	23	16	33	23	39	45	54	10	38	23	31	59	32	32	39	24	-

Legenda:

. = overeenkomstigheid kleiner dan 21 %.

• = " meer dan 20 % doch kleiner dan 41 %.

● = " meer dan 40 % doch kleiner dan 61 %.

⊙ = " meer dan 60 % doch kleiner dan 81 %.

⊙ = " meer dan 80 %.

De grote overeenkomst zal mede beïnvloed zijn doordat de beide waterlopen in open verbinding met elkaar staan. Behalve punt 19 staat geen enkel referentiepunt in een duidelijk open verbinding met de hoofdtocht, hetzij omdat de monsterpunten voorkomen in sloten, die via een lange omweg in de hoofdtocht uitkomen, hetzij vanwege het feit dat de monsterpunten zich aan het begin van een sloot bevonden. Van stroming naar de hoofdtocht is dan nauwelijks sprake.

Klein Breteler vond ook, dat een direkte open verbinding met de hoofdtocht leidde tot een grote overeenkomst voor de monsterpunten. Daarnaast speelde alleen de vegetatie een rol als faktor voor een grote overeenkomst. Aangezien bij dit onderzoek nauwelijks vegetatie werd aangetroffen, speelt deze faktor geen rol bij de gekonstateerde overeenkomsten.

Hoewel bewerkelijker, verdient de methode van Whittaker de voorkeur voor het bepalen van overeenkomsten tussen twee monsterpunten, omdat hierbij gelet wordt op het aandeel dat de soorten leveren in het totaal aantal individuen. Het voorkomen van veel soorten heeft geen grote invloed. Uit de weergegeven tabellen blijkt, dat de methode van Whittaker een grotere variatie in uitkomsten geeft dan de methode van Sørensen. Hierdoor kan meer informatie uit de getallen worden verkregen.

Voor het berekenen van de spreiding van de soorten over de monsterpunten wordt het totaal aantal exemplaren van één soort gesteld op 100 %. Per monsterpunt wordt nu het aandeel berekend dat het betreffende soort levert op het totaal van 100 %. Dit getal wordt in tabelvorm gepresenteerd. Afwijkend t.o.v. tabel 2, waaruit deze tabel kan worden afgeleid, is begonnen wordt met alle punten uit de hoofdtocht (eerst nr 13, dan 12, 3 t/m 11) en daarna de referentiepunten. Deze opzet maakt het mogelijk dat een indruk wordt verkregen van kenmerkende dieren bij vuil water en bij schoon water en wat daar tussen past.

Het resultaat van deze berekening is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: De spreiding van de makrofauna over de monsterpunten.

De tabel geeft de spreiding in procenten.

Voor groepsindeling der soorten zie tabel 2.

soort	punt	13	12	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Noterus crassicornis</i>	.	.	.	.	.	.	60	.	20
2	<i>Hygrotus versicolor</i>	.	.	.	.	100	.	.	.	.
3	<i>Hygotus spec</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	<i>Hyphydrus ovatus</i>	55	.	.	.	.	.	.	.	11
5	<i>Agabus spec</i> of <i>Platambus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	<i>Haliphus cf. ruficollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	<i>Haliplidae spec</i>	.	.	.	.	.	.	.	17	.
8	<i>Spercheus emarginatus</i>	.	43	.	29	14	.	14	.	.
9	<i>Philydrus spec</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	<i>Cyphon</i> of <i>Scirtes spec</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	<i>Asellus aquaticus</i>	22	4	4	.	.	1	1	.	1
12	<i>Planorbis planorbis</i>	4	.	.	20	6	1	9	1	8
13	<i>Planorbis vortex</i>	.	.	.	.	.	100	.	.	.
14	<i>Planorbis corneus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	<i>Lymnaea peregra f. ovata</i>	2	2	3	6	21	4	12	0	16
16	<i>Lymnaea palustris</i>	.	.	.	.	.	17	67	.	.
17	<i>Lymnaea stagnalis</i>	.	.	.	40	.	.	.	.	.
18	<i>Lymnaea auricularia</i>	.	.	.	.	.	100	.	.	.
19	<i>Lymnaea trunculata</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	55
20	<i>Valvata cristata</i>	.	.	.	.	.	13	63	.	.
21	<i>Valvata piscinalis</i>	17	5	.	.	.	1	9	12	26
22	<i>Bithynia tentaculata</i>	24	.	.	.	.	.	.	.	.
23	<i>Physa fontanalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	<i>Dreissena polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	<i>Spaerium spec</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	17
26	<i>Orthocladinae indet</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	<i>Chironominae indet</i>	29	.	.	.	.	14	14	.	.
28	<i>Chironomus</i>	.	1	1	1	1	0	2	0	4
29	<i>Einfeldia</i>	.	.	.	.	13	.	13	.	.
30	<i>Glyptotendipes gr. gripekoveni</i>	.	.	5	.	1	1	.	.	2

[illegible]

vervolg tabel 7.

[illegible]

vervolg tabel 7

	punt	13	12	3	4	5	6	7	8	9
soort										
63 Cloen dipterum		.	.	.	.	.	.	.	.	60
64 Caenis spec		.	100	.	.	.	.	.	.	.
65 Baetis spec		.	.	.	.	.	.	.	.	.
66 Zygoptera larven		.	.	.	.	50	.	.	.	50
67 Platycnemis pennipes		.	.	.	.	.	.	.	.	.
68 Gammarus pulex		.	.	.	.	.	.	.	.	.
69 Dugesia spec		.	.	.	.	.	.	.	.	.
70 c.f. Tubificidae		3	22	10	21	17	6	8	1	8
71 totaal aantal individuen		4	15	7	14	13	4	7	1	9
72 totaal aantal soorten		8	4	2	3	6	6	7	3	8

soort	punt	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2
63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.
64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.
66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.
68	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69	.	.	.	75	.	.	.	.	.	.	25	.	.
70	1	1	0	.	0	.	0	0	.	0	0	0	0
71	4	2	1	0	3	0	0	1	1	3	0	10	
72	6	4	7	5	5	2	3	4	2	7	3	7	

Bij het bekijken van deze tabel dient men er rekening mee te houden dat het gaat om percentages. Voor het rekken van konklusies moet men ook de absolute aantallen in ogenschouw nemen. Deze zijn te vinden in tabel 2, zij het in een andere volgorde. Deze verandering is doorgevoerd om aan de hand van de soortenverdeling over de tocht waar te kunnen nemen welk soort doorgaans in vuile sloten en welk soort in schone sloten voorkomt..De rangschikking van vuil naar schoon zal dit vergemakkelijken.

Het valt op dat *Valvata piscinalis* voorkomt in punten, die kunnen worden gekenmerkt door water van redelijk goede kwaliteit en een gering stroming. *Bithinia tentaculata* komt vooral voor in schoner water nl. punt 13 in de hoofdtocht en verder in enkele referentiepunten. Mogelijk is deze slak als een indikator te gebruiken voor water van een redelijke tot goede kwaliteit in slootmilieu's. In een dergelijk systeem kan de muggelarf *Procladius*, blijkens de cijfers uit tabel 7, dienen als indikator voor vuil water. Dat zal niet verwonderlijk zijn als wordt bedacht dat deze larf in nauwe relatie staat met *Chironomus*. De waterwants *Ilyocoris cymicoides* kan dienen als indikator voor schoon water in poldermilieu's.

Het lijkt niet zinvol andere konklusies te trekken omdat daarvoor te veel materiaal ontbreekt.

Hoofdstuk 7: Vergelijking van biologische en chemische parameters in de Wassaarsche Polder.

De chemische gegevens over de monsterpunten in de Wassaarsche Polder geven slecht een indicatie (vanwege eerder genoemde factoren) van het verloop van de waterkwaliteit in de hoofdtocht. Daarbij is de tendens merkbaar dat de vervuiling afneemt in de loop der jaren, echter niet in die mate waarin het verwacht mocht worden. Andere vervuillende factoren spelen daarvoor een te grote rol.

Ook voor de biologische waterkwaliteit geldt, dat andere factoren dan de zuiveringsinstallatie een rol spelen. Uit dit onderzoek bleek, dat een mesterij een grote invloed had op de waterkwaliteit. T.o.v. de resultaten van het onderzoek van Klein Breteler in 1973 kan niet gekonkludeerd worden tot een beter biologisch milieu in 1975. Dat kan z'n oorzaak vinden in de modderlaag in de sloten, die de makrofauna nog sterk bepaald. (Opgeslagen organische verontreinigingen die langzaam worden afgebroken, hetzij via microorganismen hetzij via de makrofauna). Op grond hiervan kan gekonkludeerd worden, dat de reactie van de makrofauna op het effect van de zuiveringsinstallatie achterblijft bij het effect dat de installatie heeft op de chemische waterkwaliteit. Verwijdering van de modderlaag zal tot effect hebben dat de juiste makrofauna gevonden wordt bij de "bovenstaande waterkwaliteit".

Hoofdstuk 8: Samenvatting en konklusies.

In 1973 is door Klein Breteler een onderzoek gedaan naar de makrofauna van de Wassenaarsche Polder (Zuid-Holland). In deze polder bevindt zich een hoofdtocht met een lengte van 3 km, waardoor de afwatering van de polder (1005 ha) wordt verzorgd. Deze hoofdtocht ontving tot 1973 het ongezuiverd afvalwater van de dorpskern Langeraar (1300 inwoners) op ongeveer 2 km van het uitslaande gemaal. In de hoofdtocht is nu een vervuilingsgraad zichtbaar als gevolg van optredende zelfreiniging. Deze gradient kan worden gevolgd m.b.v. chemische analyse gegevens. Klein Breteler heeft geprobeerd deze gradient vast te leggen voor de makrofauna in de hoofdtocht.

De ingebruikname van een goed funktionerende zuiveringsinstallatie te Langeraar gaf reden te vermoeden dat de waterkwaliteit in de hoofdtocht zou zijn verbeterd in 1975 t.o.v. 1973. Daarom is een vervolgonderzoek verricht met als doel het mogelijk konstateren van verbeteringen m.b.t. het biologisch milieu in de Wassenaarsche Polder onder invloed van de sterk verminderde afvalwaterlozing.

Om een eventuele overeenkomstige reactie van chemische en biologische parameters te kunnen waarnemen zijn chemische gegevens over de Wassenaarsche Polder ter beschikking gesteld door het Hoogheemraadschap Rijnland. Om verschillende redenen (teruglopen van het aantal monsternamen plaatsen; teruglopen van de frequentie van monsternamen en wijziging van de te bemonsteren punten) bieden de chemische gegevens onvoldoende houvast voor een zinvolle vergelijking van chemische en biologische parameters. Globaal kan worden gezegd, dat door de ingebruikname van de zuiveringsinstallatie de vervuilende waarde van de dorpskern Langeraar zo is afgenomen, dat de chemische parameters alle wijzen op een schoner milieu bij het lozingspunt. Vervuiling door andere bronnen (boeren huishoudens, mestrij) vindt in zo'n sterke mate plaats, dat de chemische waterkwaliteit nog veel te wensen overlaat.

Aan de hand van biologische gegevens kan niet gekonkludeerd worden tot een belangrijke verbetering van het biologisch milieu. Wel zijn er aanwijzingen dat er vooruitgang is in deze.

De invloed van een mesterij, die aan het begin van de hoofdtocht loost, en van een verzamelsloot op ca. 600 meter van het eindpunt, zijn van dien aard, dat het milieu als vuil gekarakteriseerd moet blijven. Dit uit zich zeer sterk in de grote aantallen Tubificidae in de hoofdtocht.

Dit achterblijven van de biologische waardebepaling bij de chemische waardebepaling, kan worden veroorzaakt door de modderlaag op de bodem van de hoofdtocht. In deze modderlaag bevindt zich waarschijnlijk nog zoveel organisch materiaal, dat de gevolgde monsternamen methode moet leiden tot de konklusie dat het milieu biologisch gezien arm is.

Het verdient aanbeveling dat dit onderzoek voortgezet wordt om eventuele veranderingen te kunnen volgen, b.v. als

- de organische verontreiniging door de modderlaag vermindert.
- de vervuiling door de mesterij wordt beperkt.
- het effluent van de zuiveringsinstallatie m.b.v. een persleiding in de Leidsche Vaart wordt gepompt.

Konklusies.

1. De periodieke chemische bepalingen van de waterkwaliteit in de Wassenaarsche Polder door het Hoogheemraadschap Rijnland dient meer dan voorheen op steeds dezelfde manier te gebeuren.
2. De ingebruikname van de zuiveringsinstallatie bij Langeraar heeft tot gevolg gehad, dat een piek in de vervuiling van de hoofdtocht bij het lozingspunt achterwege blijft.
3. De vervuiling van het oppervlaktewater in de Wassenaarsche Polder wordt voor een zeer groot deel bepaald door andere factoren dan de zuiveringsinstallatie.
4. Op grond van biologische parameters kan niet tot een duidelijke vooruitgang in de waterkwaliteit worden besloten.
5. De makrofauna in de hoofdtocht wordt zeer sterk bepaald door grote hoeveelheden (absoluut en relatief gezien) Tubificidae. Deze kunnen zich waarschijnlijk goed handhaven dankzij een modderlaag met veel organisch materiaal.

Literatuur.

1. Adam, W. : Mollusques et dulciols
Inst. Roy. Sc. Nat. Belg. Bruxelles (1960) 402 pp
2. Bertrand, Henri : Les insectes aquatiques d'Europe
Vol. 2 Encyclopédie Entomologique nr XXXI
3. Dresscher, Th.G.N.; H.Engel: De nederlandse bloedzuigers
Wetenschappelijke mededelingen van de Koninklijke Nederlandse
Natuurhistorische Vereniging (KNNV) no 39 (1960) 60 pp
4. Engelhart, W.: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher
Kosmos, Stuttgart (1955) 232 pp
5. Fittkau, E.J.: Die Tanypodinae
Akademie Verlag - Berlin (1962) 449 pp
6. Gardeniers, J.J.P.: De invloed van de waterverontreiniging op
de fauna van de beken van het stroomgebied van de Dommel
Ongepubl. verslag, Nijmegen (1966) 119 pp
7. Gardeniers, J.J.P.: De betekenis van het begrippenpaar
diversiteit en stabiliteit.
Contactblad voor oecologen 7 nr 1 (1971) 12-13
8. Gijssels, Rik: Haftenlarventabel
Belgische jeugdbond voor natuurstudie (1966) 31 pp
9. Goumans, H.; J.Muilwijk: Een orienterend chemisch en biologisch
onderzoek naar de kwaliteit van de polderwateren in de ronde
venen.
Verkenningen van het instituut voor milieuonderzoek - VU
serie C no 1 Amsterdam (1972) 25 pp
10. Janssen, A.W.; E.F. de Vogel: Zoetwatermollusken van
Nederland.
NJN, Amsterdam (1965) 160 pp
11. Johannsen, O.A.: Aquatic diptera.
Eggs, Larvae and Pupae of aquatic flies.
Entomological Reprint Specialist, Los Angeles.
12. Jonge, S. de; J.Noot en A.Mol: Een vooronderzoek naar de
invloed van waterverontreiniging op de makrofauna van enige
Noord- en Zuid-Hollandse sloten. (1973) 74 pp
13. Klein Breteler, R.J.M.: De makrofauna van de Wassenaarsche
Polder. Bijdrage tot de kennis van het Nederlandse slootmilieu
Verslag Natuurbeheer no 178 (1973) 60 pp

14. Laeijendecker, G. en N. Gerrits: Waterkevertabel
NJN (1966) 48 pp
15. Macan, T.T.: A revised key to the Britisch Water Bugs
(Hem.-Heteroptera)
Sci. Pub. Freshwater biol. Ass. 16 74 pp
16. Moller Pillot, H.K.M.: Faunistische beoordeling van de
verontreiniging in laaglandbeken.
Pilli- standaardboekhandel Tilburg (1971) 286 pp
17. Moller Pillot, H.K.M.: Tabel voor het determineren van
muggelarven in de nederlandse sloten.
Ongepubliceerd verslag (1975)
18. Nieser, N.: De nederlandse water- en oppervlaktewantsen
(heteroptera aquatica et semi aquatica)
Wetenschappelijke mededelingen KNNV no 77 (1968) 56 pp
19. Tolkamp, H.H.: Tabel voor het onderscheiden van waterpisse-
bedden (Isopoda) in Asellus aquaticus en Asellus meridianus.
Afdeling Natuurbeheer (1975)
20. Velthuis, Hayo: Libellenlarventabel
NJN (1960)
21. Wallenburg, C. van: De bodenkaart van Zuid-Holland,
toelichting bij blad 6 van de bodenkaart van Nederland
schaal 1 : 200.000
STIBOKA Wageningen (1966)
22. Whittaker, R.H.: A study of summer foliage insect communities
Ecological Monographs 22 (1952) pp 11-14
23. Will, Hennig: Die Larvenformen der Diptera deel II
Akademieverlag Berlin (1968)