

Verslag van een fysisch-chemisch en hydrobiologisch onderzoek naar de invloed van de vuilstort in de Hollands-Ankeveense Polder op de kwaliteit van het omringende oppervlaktewater.

ir. J.E.F. Landman : medewerker afdeling
waterkwaliteitsbeheer van het Zuiveringschap Amstel- en Gooiland

C. Jol : student aan de Landbouwhogeschool
te Wageningen

159 801

1978

INHOUD

	<u>Pag.</u>
Voorwoord	
<u>1.</u> Inleiding	1
<u>2.</u> De problematiek rond de vuilstort aan de Loodijk	2
2.1. Waterstaatkundige en landschappelijke beschrijving van het gebied	2
2.2. De geschiedenis en de samenstelling van de vuilstort	4
2.3. De mogelijke vervuilende invloed van de vuilstort	4
2.4. In het verleden verricht onderzoek naar de kwaliteit van het oppervlaktewater rond de vuilstort in de Hollands-Ankeveense Polder	5
<u>3.</u> Het in juli 1977 uitgevoerde fysisch-chemische en hydrobiologische onderzoek	7
3.1. Keuze en beschrijving van de monsterpunten	7
3.2. Uitvoering	8
3.2.1. Periode van bemonstering	8
3.2.2. Uitvoering van het fysisch-chemisch onderzoek	8
3.2.3. Uitvoering van het hydrobiologisch onderzoek	8
3.3. Resultaten	10
3.3.1. Resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek	10
3.3.2. Resultaten van het hydrobiologisch onderzoek	12
3.4. Discussie van de resultaten	12
3.4.1. Discussie van de resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek	12
3.4.2. Discussie van de resultaten van het hydrobiologisch onderzoek	14
<u>4.</u> Samenvatting en conclusies	18
<u>5.</u> Literatuur	20

Bijlage: Rapport fysisch-chemisch onderzoek oppervlaktewateren rond vuilstort "Loodijk", mei 1977.

VOORWOORD

Veel achtergrondinformatie over de vuilnisbelt in de Hollands-Ankeveense Polder werd verkregen tijdens gesprekken met deskundigen die wij hierbij graag willen bedanken voor hun bereidwillige medewerking: de heer W.J. Cornelissen (gemeente Bussum), de heer drs D. v.d. Hoek (vakgroep Natuurbeheer, L.H.) en de heren J. Oosterhof en drs J.C. v. Raam (Gewest Gooi en Vechtstreek).

Hilversum, oktober 1977.

1. INLEIDING

Sinds 1971 is jaarlijks ca. 20.000 m³ nat uitgegist slib van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Bussum wegens gebrek aan andere afzetmogelijkheden gedumpt in een drietal sleuven in de vuilstort aan de Loodijk in de Hollands-Ankeveense Polder. Tegen dit dumpen is reeds jaren van tijd tot tijd geprotesteerd. De vuilstort ligt nl. te midden van een waterrijk gebied met veel natuurschoon en men is bang dat door dit dumpen de kwaliteit van het polderwater ongunstig wordt beïnvloed.

Het Zuiveringschap Amstel- en Gooiland dat sinds januari 1977 de zuiveringsinstallatie van de gemeente Bussum in beheer heeft overgenomen wil aan dit dumpen zo spoedig mogelijk een einde maken omdat de mogelijkheid dat vervuiling van het polderwater inderdaad optreedt niet is uitgesloten en tevens omdat de kosten van transport van het natte slib (droge stof gehalte ca. 4%) zeer hoog zijn.

In dit verslag zal eerst een schets worden gegeven van de problematiek rond de vuilstort aan de Loodijk (H.2). Vervolgens zullen enkele in het verleden uitgevoerde onderzoeken naar de kwaliteit van het oppervlaktewater worden besproken. In H.3 zal verslag worden gedaan van een in de maand juli 1977 uitgevoerd fysisch-chemisch en hydrobiologisch onderzoek naar de kwaliteit van het de stort omringende oppervlaktewater. Het hydrobiologisch onderzoek bestond uit bemonstering en analyse van de benthische makrofauna (met het oog zichtbare op en nabij de bodem van een water levende dierlijke organismen). Naast het fysisch-chemische onderzoek werd het hydrobiologische onderzoek uitgevoerd omdat aan de hand hiervan een beeld kan worden verkregen van de kwaliteit van het milieu, waarvan de waterkwaliteit een belangrijk onderdeel is, over een langere aan de bemonstering voorafgaande periode. De hydrobiologische beoordeling van het watermilieu rond de stort vond met name plaats door beschouwing van de structuur en door onderlinge vergelijking van de aangetroffen makrofaunage-meenschappen.

2. DE PROBLEMATIEK ROND DE VUILSTORT AAN DE LOODIJK

2.1. Waterstaatkundige en landschappelijke beschrijving van het gebied.

De vuilstort waarop het natte slib van de R.Z.I.-Bussum gestort wordt, is gelegen in de gemeente 's-Graveland aan de provinciale weg 's-Graveland-Weesp (de Loodijk). De stort is gelegen in de noordoostelijke hoek van de Hollands-Ankeveense Polder (zie fig. 1). Dit is een veenpolder die in de vorige eeuw gedeeltelijk verveend is. De toen gegraven petgaten zijn nu weer grotendeels verland en begroeid met moerasbos. De niet verveende gedeelten zijn in gebruik als wei- en hooiland (Van Raam, 1973).

Ten westen van de polder ligt het langgerekte dorp Ankeveen met daarachter de Ankeveense Plassen. Het noordelijk deel van deze plassen vormen, met de Hollands-Ankeveense Polder, waterstaatkundig een eenheid. In het noorden en oosten vormt de Loodijk de afscheiding tussen de polder en het boezemwater de 's-Gravelandse Vaart. In het zuiden wordt de polder begrensd door de Stichtse Kade en de Dammerkade. Door het ge-
maal aan de 's-Gravelandse Vaart wordt bij wateroverschot uitgeslagen en bij watertekort ingelaten.

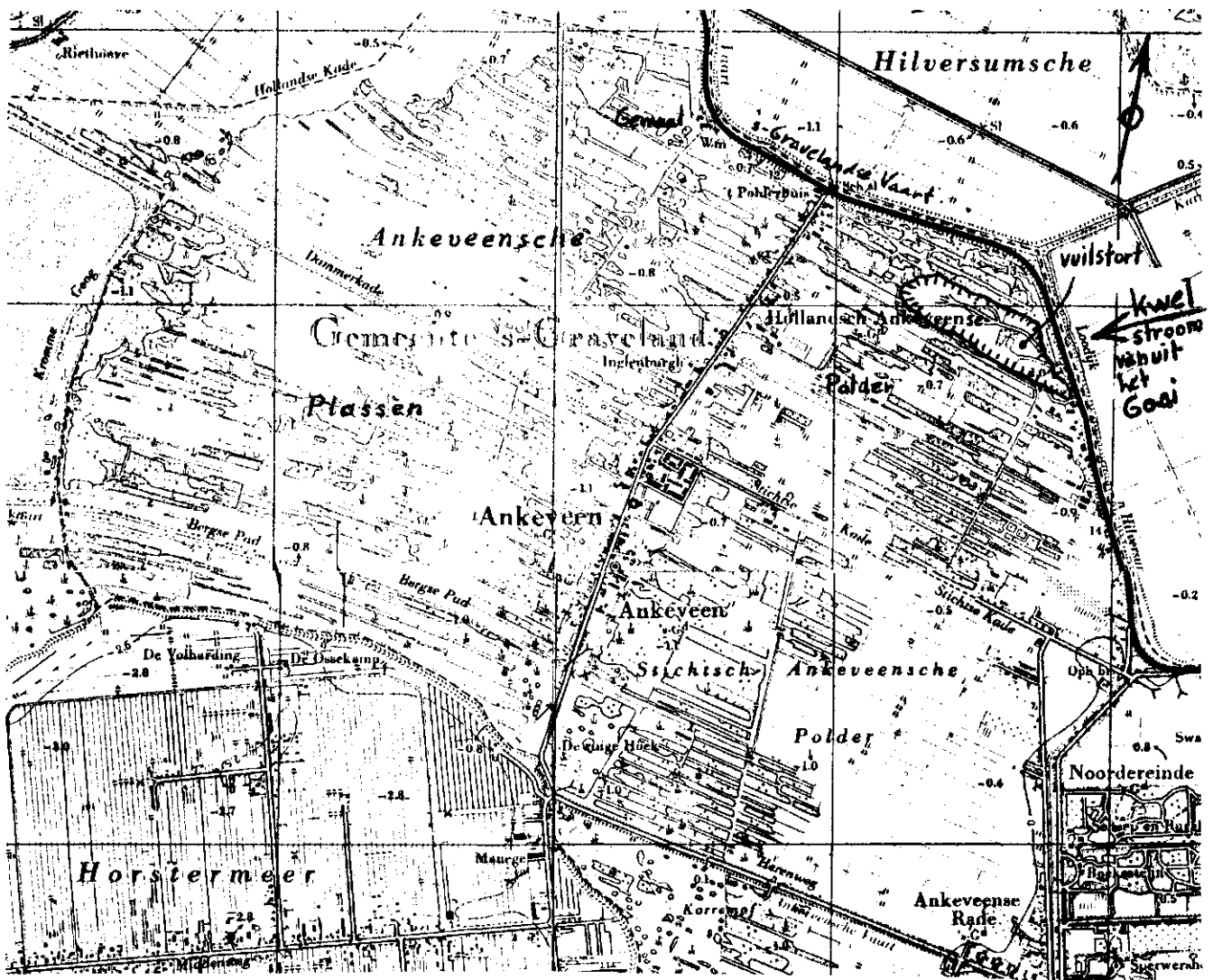


fig. 1 Geografische situatie Hollands-Ankeveense polder met vuilstort.

De afwatering en watervoorziening van de polder vindt plaats via een wetering die loopt van de Stichtse Kade naar de vuilstort, vervolgens onder de naam Beltwetering langs de zuidelijke rand van de vuilstort en daarna via het noordelijk deel van de Ankeveense Plassen naar het gemaal.

Ten noorden van de vuilstort ligt moerasbos, dat in bezit is bij Natuurmonumenten. Ten westen en zuiden van de stort ligt weiland afgewisseld met moerasbos.

De bodem van de polder bestaat uit veen met daarin enkele oprijzende zandruggen. Tot in de jaren '60 trad er sterke kwel op vanuit het Gooi. T.g.v. een reeks droge winters en mogelijk ook door de sterke grondwateronttrekking in het Gooi is deze kwel de laatste jaren sterk verminderd. Soms kan zelfs een omgekeerde waterstroom waarschijnlijk zijn. Wanneer er kwel optreedt, wordt het water door de zandruggen in de polder opgezogen (zie fig. 2).

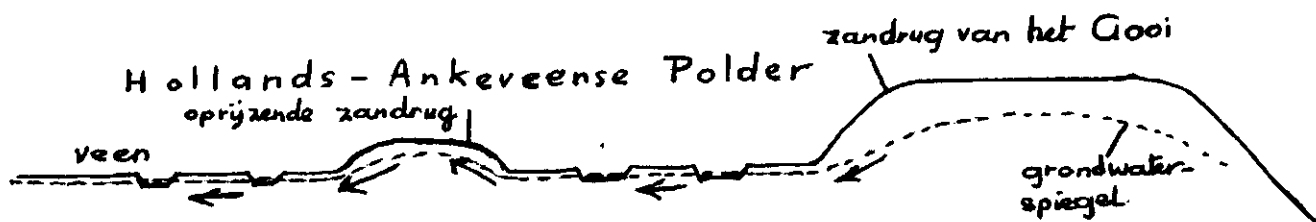


fig. 2 De grondwaterspiegel in de Hollands-Ankeveense Polder bij kwel uit het Gooi (schematisch)

Uit een ecologisch onderzoek door van RAAM (1973) bleek dat het gebied in verschillende opzichten zeer waardevol is:

- in botanisch opzicht: aanwezigheid van verschillende stadia van het broekbos; aanwezigheid van kwel sloten met enkele zeldzame Potamogeton-soorten; sloten met redelijk schoon water met gevarieerde plantengroei; door het voorkomen van diverse fysische en chemische microgradiënten is hier de mogelijkheid van het ontstaan van unieke vegetaties;
- ornithologisch: als broed- en foerageerterrein voor weidevogels;
- landschappelijk: als kleinschalig poldergebied met veel oprijzend moerasbos en een gedeeltelijk ongeschonden horizon.

Op basis van de verzamelde gegevens kreeg het gebied ten noorden, ten westen en ten zuiden van de belt een zeer hoge waardering. Het gebied vormt tevens een schakel in het natuurwetenschappelijk belangrijke Vechtplassengebied.

2. De geschiedenis en de samenstelling van de vuilstort.

In de dertiger jaren is de gemeente Bussum begonnen met het storten van vuil op het stortterrein aan de Loodijk. Het plan was eerst om daar een vuilverbranding te maken, maar door protesten van omwonenden tegen mogelijke stank en rook is dit niet doorgegaan. Door de gemeente Bussum werd 13 ha oude veenderij gekocht, die toen nog als waar-deloze grond werd beschouwd. Het betrof hier drijvende grond met houtopslag. De bodem bestaat uit een laag van 75-90 cm veen op zand. De grondwaterspiegel ligt bij nat weer ter hoogte van het maaiveld, anders dieper in de veenlaag.

Op het terrein werd huisvuil gestort tot 3 à 4 meter hoog. Omdat vanaf de ingang gestort werd moesten in de loop der jaren de auto's over het reeds gestorte vuil heen waardoor het vuil redelijk verdicht werd. Hoe dichter bij de ingang, hoe langer het vuil er al ligt en des te minder voorwerpen uit ons plastic tijdperk aanwezig zijn. Gestort werd het huisvuil van Bussum en tijdelijk ook dat van Weesp, Naarden en Nigtevegt. Uit onlangs door de gemeente Bussum uitgevoerde boringen in de stort nabij de ingang, bleek dat het vuil goed verteerd was.

Omdat de stort in de loop der jaren vol zou raken is gezocht naar een andere oplossing van huisvuilafvoer. Vanaf 1971 is het huisvuil afgevoerd naar de VAM. Het terrein was toen op ca. 2 ha na vol. Sinds 1971 is de stort gesloten, met uitzondering voor de volgende doeleinden:

- vuil uit de veegmachine
- vuil uit de kolkenzuiger
- uitgegist, nat zuiveringsslib van de R.Z.I.-Bussum (sinds 1971 ca. 20.000 m³ per jaar).

Chemisch afval, met uitzondering van kalk, is nooit met toestemming van de gemeente gestort.

In de jaren '60 waren er reeds protesten tegen de stort. De toen geconstateerde vuile stroom water was echter waarschijnlijk afkomstig van wasserijen. Momenteel wordt er vrijwel alleen nat slib gedumpt. De sleuven die daarvoor gegraven zijn, zijn nooit dieper dan de bovenkant van de veenlaag (3 à 4 meter). Er zijn in totaal 3 sleuven gegraven.

2.3. De mogelijke vervuilen invloed van de vuilstort.

Op grond van de resultaten van studies bij andere vuilstorten, uitgevoerd door de Stichting Verwijdering Afvalstoffen (S.V.A.) te Amersfoort mag worden aangenomen dat ook de vuilstort aan de Loodijk een vervuilen invloed heeft op de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater.

Vervuiling van het grondwater kan plaatsvinden door het percolatiewater (regenwater dat op zijn weg door de stort opgeloste verontreinigende stoffen meeneemt) en door rechtstreeks contact van het grondwater met het vuil. Ondanks het feit dat de vuilstort aan de Loodijk boven het grondwaterniveau ligt is vervuiling van het grondwater via rechtstreeks contact niet uitgesloten, omdat de stort mogelijk dezelfde werking op de horizontale grondwaterstroom uit het Gooi heeft als de zandruggen in de polder d.w.z. opstijging aan de oost-

kant en wegzijging aan de westkant, waardoor opname van verontreinigende stoffen mogelijk is. Ook indien de stort zou worden afgedekt, waardoor geen percolatie meer zou plaatsvinden, kan het kwelwater uit het Gooi op deze wijze blijvend worden verontreinigd. Een belangrijke vraag hierbij is of de stort in de loop der jaren zodanig ondoorlaatbaar is geworden dat opstijging van kwelwater of percolatie van regenwater onmogelijk is geworden. De stort is wel verdicht door een bulldozer (gedeeltelijk) en door vrachtverkeer, maar in welke mate is onbekend.

Vervuiling van het oppervlaktewater kan plaatsvinden direct door afstroming van regenwater via het oppervlak van de stort of indirect door percolatiewater via het grondwater.

Uit analyse van percolatiewater van enkele andere vuilstorten (zie bijvoorbeeld FLORIAN, 1977) bleek dat de vervuiling met name tot uitdrukking komt in een aanzienlijke verhoging van het elektrisch geleidingsvermogen en van de gehalten aan totaal-fosfaat, ammoniak, bicarbonaat en zware metalen als ijzer, nikkel, chroom en vooral zink.

Ten aanzien van de vervuiling van het oppervlaktewater via het grondwater in de Hollands-Ankeveense polder dient bedacht te worden dat dit kan optreden in de directe omgeving maar ook grotere afstand van de stort, bijvoorbeeld in de Ankeveense Plassen. Alleen na een diepgaand onderzoek zal dit kunnen worden vastgesteld daar er naast de stort ook andere (potentiële) vervuiliingsbronnen aanwezig zijn, zoals ongerioleerde bebouwing en het inlaten van vervuild water uit de 's-Gravelandse Vaart bij het poldergemaal.

2.4. In het verleden verricht onderzoek naar de kwaliteit van het oppervlaktewater rond de vuilstort

In het verleden is tweemaal een hydrobiologisch onderzoek ingesteld naar de invloed van de vuilstort op het omringende oppervlaktewater in de Hollands-Ankeveense polder; door de Graaf in december 1956 (de GRAAF, 1957) en door van Dam in augustus 1973 (van DAM, 1975).

Het onderzoek van de Graaf dat werd uitgevoerd vóór de sluiting van de stort en vóór het begin van het dumpen van slib (1971) was oriënterend van karakter. Na analyse van de met een planktonsleepnet verzamelde organismen concludeerde de Graaf, op grond van de aanwezigheid van enkele indicatorsoorten kenmerkend voor met organische stoffen verontreinigd oppervlaktewater, dat de waterloop direct ten zuiden van de belt sterk en het deel van deze waterloop dat water toevoert aan de plassen in mindere mate was verontreinigd, hetgeen wees op een sterke vervuiling uitgaande van de vuilstort en zich voortzettend tot in het gebied van de Ankeveense Plassen.

Van Dam onderzocht de samenstelling van epifytische diatomeëngemeenschappen (de op stengels en bladeren van waterplanten aanwezige gemeenschappen van kiezelwiertjes) op o.a. een twaalf punten in de Beltwetering.

Op grond van een ecologische analyse van de gedetermineerde soorten stelde Van Dam met betrekking tot het water in de Beltwetering ten zuiden van de stort dat hier het gehalte organisch gebonden stikstof sterk wisselt zonder dat het langdurig hoog is, dat het zuurstofgehalte eveneens sterk varieert, maar nooit hoge waarden bereikt, dat de zuurgraad kennelijk sterk wisselt waarbij waarden in het zure gebied worden bereikt en dat ook het zoutgehalte wisselt waarbij het water van tijd tot tijd brak moet zijn. Geconcludeerd werd dat, mogelijk in samenhang met de weersomstandigheden, een wisselende vervuiling van de Beltwetering door zakwater en oppervlakkig afstromend water van de vuilnisbelt zeer waarschijnlijk is.

In juli 1972 werd op verzoek van de gemeente Bussum een fysisch-chemisch onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van het oppervlaktewater rond de vuilstort (KONING & MOOY, ongepubliceerd). Uit het onderzoek bleek, dat er vrijwel geen verschil bestond tussen de fysisch-chemische kwaliteit van het water in de Beltwetering ten zuiden van de stort en van het scheidingslootje ten westen van de stort. Het zuurstofverzadigingspercentage was laag (ca. 25%) evenals het chloridegehalte (ca. 57 mg/l). Hoog waren de gehalten ammoniak (8-9 mg/l) en bicarbonaat (215-225 mg/l). In de Beltwetering werd enig nitraat (1,5 mg/l) en nitriet (3 mg/l) aangetroffen. In de sloot langs de provinciale weg nabij de ingang van de stort werd een opvallend hoog chloridegehalte geconstateerd (228 mg/l).

Op 12 april 1977 werd door het zuiveringschap een oriënterend onderzoek ingesteld naar de fysisch-chemische kwaliteit van enkele oppervlaktewateren rond de vuilstort. Het rapport van dit onderzoek is bij dit verslag gevoegd als bijlage 1.

3. HET IN JULI 1977 UITGEVOERDE FYSISCH-CHEMISCHE EN HYDROBIOLOGISCHE ONDERZOEK

3.1. Keuze en beschrijving van de monsterpunten

Er werden zeven monsterpunten gekozen: vier in de wetering, één in een slootje in het zuidoostelijke deel van de polder, één in het westelijk van de stort gelegen slootje en één in de kwelsloot langs de Loodijk ten noorden van de stort (zie fig. 3).

Om een vergelijking van de fysisch-chemische parameters te vergemakkelijken werd eenzelfde nummering als in het april 1977 uitgevoerde onderzoek (zie bijlage 1) aangehouden.

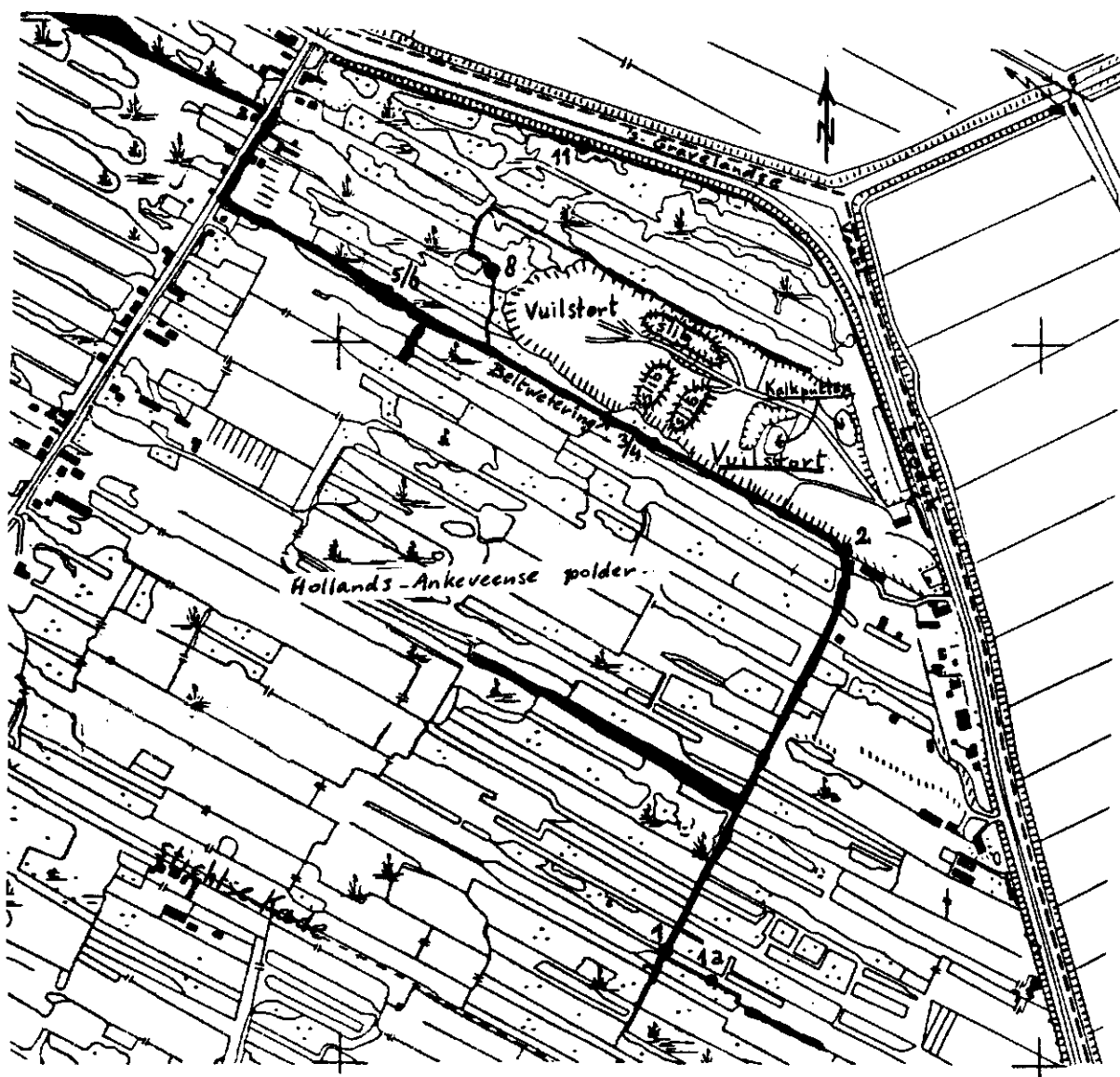


fig. 3 Ligging van de monsterpunten.

Een negatieve beïnvloeding van de waterkwaliteit door de stort kan worden verwacht op de punten 3/4 en 8 en mogelijk in mindere mate ook op de punten 5/6 en 2.

Het "bovenstrooms" van de stort gelegen monsterpunt 1 werd vanwege de overeenkomst in het fysisch milieu (afmetingen, plantengroei, beschaduwning e.d.) gekozen als referentiepunt voor de monsterpunten 2, 3/4 en 5/6. Monsterpunt 1a werd om dezelfde reden gekozen als referentiepunt voor monsterpunt 8. De kwelsloot waarin monsterpunt 11 werd gekozen staat niet in directe open verbinding met de sloten waarin de andere monsterpunten waren gelegen.

Enkele belangrijke gegevens betreffende het fysisch milieu ter plaatse van de monsterpunten zijn vermeld in tabel 1.

Opgemerkt kan worden dat de Beltwetering ten zuiden van de stort (mp 3/4) en het slootje ten westen van de stort (mp 8) in zeer slecht onderhouden toestand verkeerden. Op monsterpunt 8 ontwikkelden zich tijdens het bemonsteren vanuit de modder zeer veel gasbellen. Ter plaatse van monsterpunt 5/6 was de wetering gedeeltelijk uitgebaggerd. In de kwelsloot waarin monsterpunt 11 was gelegen werd in tegenstelling tot de sloten waarin de andere monsterpunten waren gelegen een dichte vegetatie aangetroffen.

3.2. Uitvoering

3.2.1. Periode van bemonstering

De bemonsteringen voor de fysisch-chemische en hydrobiologische analyse werden uitgevoerd op 18 en 20 juli: de punten 5/6, 8, 3/4, 11 en 2 (punt 2 alleen voor fysisch-chemische analyse) en op 27 juli: de punten 1 en 1a. In het begin van de maand juli was er via het gemaal een geringe hoeveelheid water vanuit de 's-Gravelandse Vaart ingelaten. Tot de 26ste was er gedurende de maand juli niet uitgemalen. Op de avond van 26 juli werd begonnen met uitmalen. Op de morgen van de 27ste juli werd tijdens de bemonstering van de referentiepunten 1 en 1a ter plaatse een zwakke stroming (± 1 m/min.) in de richting van de vuilstort geconstateerd. Doordat de stroming zwak was en gelet op de richting is het niet aannemelijk dat de waarde van de punten 1 en 1a als referentiepunten hierdoor is aangetast.

3.2.2. Uitvoering van het fysisch-chemisch onderzoek

Bemonstering voor fysisch-chemisch onderzoek vond plaats op alle monsterpunten. Per punt werden twee literflessen gevuld. De analyse van de monsters werd uitgevoerd volgens de NEN-voorschriften. Het zuurstofgehalte en de temperatuur werden ter plaatse bepaald.

3.2.3. Uitvoering van het hydrobiologisch onderzoek

Bemonstering voor hydrobiologische analyse vond plaats op alle monsterpunten met uitzondering van punt 2.

De bemonstering werd uitgevoerd met een standaard makrofaunanet zoals beschreven in HIGLER (1974), echter de maaswijdte van het net bedroeg 0,5 mm. Per monsterpunt werd 3, 4 of 5 strekkende meter monster genomen in de ca. 1 meter brede strook langs de oever.

Nr. monsterpunt	1	2	3/4	5/6	1a	8	11
breedte (cm)	ca. 300	ca. 400	ca. 400	ca. 500	ca. 100	ca. 100	ca. 100
diepte (cm)	ca. 30	ca. 30	ca. 30	30-50	20-30	5-20	ca. 15
bodemsubstraat	veen en modder	veen en modder	slappe venige modder	veen en zandige modder	venige modder en zand	genoemde slappe zwarte modder	modder en klei
waterplanten	geen	enkele ex. gele plomp	geen	enkele ex. wa-terlelie en gele plomp	geen	enkele ex. kik-kerbeet en plaat-selijk kroos	dichte ve-getatie van o.m. waterpest, watervio-lier, wa-terweegbree, waterkers en kroos
oeverbe-groeiing	divers, o.m. riet en gras	divers o.m. riet en lisdodde	o.m. riet, haagwinde, brandnetels	vnl. riet	divers, vnl. riet en gras	vnl. riet, brandnetels en gras	vnl. gras
landgebruik aangrenzende percelen	hooiland	weiland op vuil-stort en moerasbos	vuilstort en hooi-land	hooiland	hooiland en moeras-bos	hooiland en moeras-bos	weiland en berm
beschaduwing	alleen langs oevers	gedeelte-lijk	alleen langs oevers	alleen langs oevers	gedeelte-lijk	gedeelte-lijk	geen

Tabel 1. Gegevens betreffende het fysisch milieu op en nabij de monsterpunten.

Deze strook was op vrijwel alle punten gedeeltelijk beschaduwd door overhangende en in het water hangende oeverplanten. Het net werd zig-zagsgewijs en schoksgewijs over de bodem bewogen waarbij de bovenste ca. 5 cm van de modderlaag bij het monster werd betrokken. Bij in het water hangende oeverplanten of bij waterplanten werd de daarop aanwezige fauna eveneens verzameld.

De verzamelde makrofauna werd geconserveerd in 80% alcohol. Determinatie vond plaats met een tot 40 maal vergrotende stereomikroscoop. De gebruikte determinatieliteratuur is afzonderlijk vermeld in hoofdstuk 5.

3.3. Resultaten

3.3.1. Resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek

De resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek zijn vermeld in tabel 2.

Nr. bemonsteringspunt	1 ref.	2	3/4	5/6	1a ref.	8	11
datum van bemonsteren	27-7	20-7	20-7	20-7	27-7	20-7	20-7
tijdstip van bemonsteren	11.00 u	14.30 u	13.00 u	13.30 u	12.00 u	14.00 u	15.00 u
kleur	gelig	gelig	grijs	grijs	gelig	geel	geel/bruin
helderheid	helder	licht opal.	opal.	opal.	helder	opal.	helder
temperatuur (oc)	16	17,5	17,5	17,5	16	17	22
O2 geh. (mg/l)	4,0	niet bep.	3,5	3,5	4,5	3,0	10-0,5 1)
O2-verzadigingsperc.	40	-	36	36	45	31	115-6
pH	7,2	7,6	7,5	7,6	7,7	7,6	7,2
El.gel.verm. 200C (uS/cm)	560	560	540	530	460	530	1100
C.Z.V. (mg O2/l)	33	26	34	27	33	28	114
BZV $\frac{20}{5}$ (mg O2/l)	1	2	4	2	4	2	3
Kjeldahl-N (mg/l)	2,5	1,2	2,2	1,2	1,2	1,6	2,0
Ammonium-N (mg/l)	1,4	0,7	1,2	0,7	0,8	1,0	0,09
Nitriet-N (mg/l)	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,02	< 0,001
Nitraat-N (mg/l)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Ortho-P (mg/l)	0,86	0,31	0,21	0,21	0,12	0,22	0,03
Totaal-P (mg/l)	1,04	0,60	0,33	0,63	5,30	0,40	0,12
Chloride (Cl ⁻ , mg/l)	94	77	76	76	78	76	290
Bicarbonaat (mg/l)	181	220	243	235	175	236	219
Opmerkingen	enkele water-vlooiën	enkele water-vlooiën	veel waternvlooiën en cy-clopsen	enkele water-vlooiën	enkele water-vlooiën	veel water-vlooiën	moeilijk "schoon" monster te nemen

3.3.2 Resultaten van het hydrobiologisch onderzoek.

De gedetermineerde makrofauna is met vermelding van de relatieve aantallen per monsterpunt en de plaats in de voedselketen opgenomen in tabel 3.

Bij de tabel behoren de volgende vier noten waarnaar in de tabel wordt verwezen:

1. D = Detritovoor, voedsel : afgestorven organisch materiaal
F.D = Eters van fijn detritus/modder.
H = Herbivoor, voedsel : plantaardig materiaal
F.D+H = Zowel detritovoor als herbivoor
C = Carnivoor, voedsel : dierlijke organismen.
2. Alleen kleine exemplaren gevangen.
3. De percentages in deze groep zonder nadere aanduiding zijn percentages larven, de percentages in deze groep met de aanduiding i zijn percentages volwassen exemplaren.
4. Op dit punt werden veel slakjes verzameld, echter allemaal dode exemplaren.

In tabel 4 zijn de aantallen verzamelde individuen en soorten per monsterpunt vermeld.

nr. monsterpunt	1	3/4	5/6	1a	8	11
aantal individuen (N)	234	289	50	140	168	84
aantal soorten (S)	23	13	13	24	13	22

Tabel 4. Aantallen verzamelde individuen en soorten.

3.4 Discussie van de resultaten.

3.4.1 Discussie van de resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek.

Met uitzondering van monsterpunt 11 werd op alle monsterpunten, inclusief de referentiepunten, een laag zuurstofgehalte bepaald. De gradient in het verloop van het zuurstofgehalte op monsterpunt 11 kan worden verklaard door de zuurstofproductie (boven) en zuurstofconsumptie (beneden) van de op dat punt aanwezige dichte watervegetatie. Op alle punten bleek het biochemisch zuurstofverbruik (BZV²⁰) opmerkelijk laag. Op geen der punten kon derhalve worden gesproken van vervuiling van het water met organisch materiaal.

De lage zuurstofgehalten zullen derhalve eerder moeten worden toegeschreven aan "natuurlijke" oorzaken als: zuurstofarm kwelwater, zuurstofverbruik door afbraak van organisch materiaal op en in de bodem, geen zuurstofinbreng door waterplanten (afwezig) en beperkte zuurstofvoorziening vanuit de lucht vanwege de beschutte ligging en het type water (sloten).

Soort (met groep)	Percentage individuen per monsterpunt						Plaats in voedselketen ¹⁾
	1	3/4	5/6	1a	8	11	
<u>Oligochaeta</u> (wormen) niet gedeterm.:	2	< 1	6	1			F.D.
<u>Crustacea</u> (kreeftachtigen)							
<u>Amphipoda</u> :							
<i>Gammarus pulex</i>				1			D + H (algen)
<u>Isopoda</u> :							
<i>Asellus aquaticus</i>	9	2	2	2	0	3	D + H (algen)
<u>Hirudinea</u> (bloedzuigers) ²⁾ :							
<i>Glossiphonia complanata</i>	< 1					1	C (slakken)
<i>Helobdella stagnalis</i>	14	< 1	6	3	7		C (oa. <i>Asellus</i>)
<i>Herpobdella octoculata</i>	< 1			1		4	C (tubificiden)
<i>Piscicola geometra</i>				1			C (visparasiet)
<i>Theromyzon tesculatum</i>		< 1					
<u>Insecta</u> (insekten)							
<u>Diptera</u> (muggen en vliegen) ³⁾ :							
<i>Chironomus spec.</i>	7	52	6	5	12		F.D.
<i>Psectrotanytus varius</i>	16	22	2	15	41	1	C
<i>Pseudochironomus spec.</i>		3	20	4	1		F.D.
<i>Sphaeromyia spec.</i>	< 1	3	2				F.D.
<i>Stratiomyia spec.</i>			2			3	F.D.
<u>Megaloptera</u> (slijkvliegen) ³⁾ :							
<i>Sialis lutaria</i>	11	3		14	18		C
<u>Odonata</u> (libellen) ³⁾ :							
<i>Aeshna isosceles</i>					1		C
<i>Lestes viridis</i>				1			C
<i>Coenagrionidae</i> indet.		< 1				1	C
<u>Ephemeroptera</u> (ééndagsvliegen) ³⁾ :							
<i>Cloeon dipterum</i>	2	< 1		1			F.D.
<u>Coleoptera</u> (kevers) ³⁾ :							
<i>Coelostoma orbiculare</i>						1i	H
<i>Colymbetus fuscus</i>	< 1i						C
<i>Dytiscus semisculcatus</i>					1i	1i	C
<i>Enochrus spec.</i>	< 1						H
<i>Haliphus spec.</i>						13i	H
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	< 1i				2i	18i	C
<i>Hydrovatus cuspidatus</i>				1i	1i		C
<i>Hydrous piceus</i>						1i	H
<i>Hydrochus spec.</i>				1i		30i	H
<i>Hyphydrus ovatus</i>	1+1i			4	1+4i		C
<i>Rhantus spec.</i>				1			C
<u>Heteroptera</u> (wantsen) ³⁾ :							
<i>Gerris lacustris</i>						1i	C
<i>Desmocerix linnei</i>	10i		14i	2i	1i	6i	F.D. + H
<i>Naucoridae</i> indet.						3	C
<i>Nepa rubra</i>						1i	C
<i>Corixa punctata</i>	1i						F.D. + H
<i>Sigara falleni</i>	10i	4i	18i	18i			F.D. + H
<i>Sigara spec.</i>	5	9	12	6			F.D. + H
indet. (geen <i>Corixidae</i>)	1			1			
<u>Araneida</u> (spinnen):							
<i>Argyroneta aquatica</i>						3	C
<u>Mollusca</u> (weekdieren)							
<u>Lamellibranchiata</u> (slakken):		4)					
<i>Lymnaea stagnalis</i>	2		6	1			
<i>L. peregra</i>				1			
<i>L. stagnalis</i>							
<i>L. stagnalis spec.</i>							
<i>Lythoglyphus naticoides</i>				1			H
<i>Planorbis planorbis</i>	< 1						H
<i>Valvata piscinalis</i>	2						F.D.
<i>Viviparus contectus</i>						2	H
<u>Lamellibranchiata</u> (mosselen):							
<i>Pisidium spec.</i>	3		4	14	4	1	F.D. + algen (filteraars)

Tabel 3. Soortenlijst (zie voor 1-3,4) de tekst in par. 3.3.2)

De pH was op alle punten neutraal tot zwak basisch. De waarden van het chemisch zuurstofverbruik waren op alle punten, met uitzondering van punt 11, laag. Het hogere chemisch zuurstofverbruik op punt 11 is mogelijk een gevolg van het feit dat op dit punt vanwege de waterplantengroei moeilijk een "schoon" monster kon worden genomen.

De gevonden gehalten aan stikstofcomponenten zijn voor sloten in een veenpolder niet hoog te noemen. Opmerkelijk is dat de hoogste waarden van de gehalten aan Kjeldahl-stikstof en ammonium werden aangetroffen op het referentiepunt 1, terwijl bij het onderzoek in april 1977 (zie bijlage 1) duidelijk hogere waarden werden gevonden in het ten westen van de vuilstort gelegen slootje.

De fosfaatgehalten die op alle punten, met uitzondering van punt 11, zeker niet laag zijn te noemen, bereikten op de referentiepunten 1 en met name 1a extreem hoge waarden. Eenzelfde beeld, zij het in iets minder uitgesproken vorm, werd ook aangetroffen bij het in april 1977 uitgevoerde onderzoek (zie bijlage 1).

De waarden van het elektrisch geleidingsvermogen en van het chloridegehalte waren op alle monsterpunten aan de hoge kant. De "normale" chloridegehalten in dit gebied liggen in de orde van grootte van 50 mg/l. De hoge waarde van het elektrisch geleidingsvermogen en het chloridegehalte in de kwelsloot langs de Loodijk kan het gevolg zijn van inspoeling van gedurende de winters gestrooid wegzout. Ook is er mogelijk sprake van inzijging van water vanuit de vervuilde 's-Gravelandse Vaart via de Loodijk. Het chloridegehalte van het water in de 's-Gravelandse Vaart varieert meestal tussen 200 en 300 mg/l.

De gevonden bicarbonaatgehalten bleken op de monsterpunten nabij de vuilstort (3/4, 5/6 en 8) ten opzichte van de gehalten op de andere punten een iets verhoogde waarde te bezitten. Een hogere bacteriële activiteit nabij de vuilstort is hiervan de voor de hand liggende verklaring.

3.4.2 Discussie van de resultaten van het hydrobiologisch onderzoek.

Bij de soortenlijst in tabel 3 kunnen enkele opmerkingen worden gemaakt. Alleen op monsterpunt 1a werden enkele exemplaren aangetroffen van de vlokreeft *Gammarus pulex*. Deze soort is gevoelig voor verontreiniging en verdraagt in het algemeen geen lage zuurstofgehalten. Op alle punten werd de modderbewonende waterpissebed *Asellus aquaticus* aangetroffen. Ten opzichte van *Gammarus pulex* is deze soort toleranter voor verontreiniging en lage zuurstofgehalten. Bloedzuigers kwamen op alle punten in redelijke aantallen voor. De meeste soorten van deze groep verdragen evenals *Asellus aquaticus* een matige

verontreiniging. Opvallend zijn de hoge aantallen-percentages van de muggelarven *Chironomus spec.* en *Psectrotanypus varius* op de monsterpunten 3/4 en 8. Deze typisch modderbewonende soorten zijn kenmerkend voor matige en soms sterke verontreiniging terwijl tijdelijk zeer lage zuurstofgehalten worden verdragen. De op de punten 3/4 en 8 aangetroffen dikke slappe modderlaag lijkt voor deze soorten een ideaal milieu. Opvallend is dat op de monsterpunten 3/4 en 5/6 geen waterkevers werden aangetroffen. Op monsterpunt 11 was het aantal-percentage waterkevers daarentegen groot. De meeste kevers behoorden daar tot de herbivoren hetgeen gezien de ter plaatse aangetroffen weelderige watervegetatie niet verwonderlijk is. Waterwantsen kwamen op alle monsterpunten, met uitzondering van monsterpunt 8, in redelijke aantallen-percentages voor. Opvallend en bedenkelijk is dat op de nabij de vuilstort gelegen monsterpunten 3/4 en 8 geen waterslakken voorkwamen. Met uitzondering van monsterpunt 11 bleken op alle monsterpunten de aantallen percentages van typische herbivoren zeer gering tot nihil. Dit is niet verwonderlijk, daar op monsterpunt 11 een weelderige waterplantengroei en op de andere monsterpunten geen of vrijwel geen waterplantengroei werd aangetroffen.

Aan de hand van gegevens uit de literatuur (zie H.5.) kan van het milieu ter plaatse van de monsterpunten op grond van de aangetroffen soorten en soortensamenstelling een globale karakteristiek worden gegeven van de belasting met organische stoffen. Van zwaar belast naar vrijwel niet belast is de indeling: polysaproob, α -mesosaproob, β -mesosaproob, oligosaproob.

mp 1 (ref) : α - tot β - mesosaproob
 mp 3/4 : α -meso- tot polysaproob
 mp 5/6 : α - tot β -mesosaproob
 mp 1a (ref) : β - tot licht α -mesosaproob
 mp 8 : α -mesosaproob
 mp 11 : α - tot β mesosaproob

Bij deze karakteristiek dient te worden opgemerkt dat op grond hiervan geen uitspraak kan worden gedaan over de oorsprong van de belasting met organische stof. Het materiaal kan nl. als verontreiniging van elders worden aangevoerd, maar ook ter plaatse worden gevormd (afstervende waterplanten) of reeds lang aanwezig zijn (veenbodem, sliblaag op de bodem).

Per monsterpunt werden berekend de soortenrijkdom volgens de formule:

$$S-1/\ln N$$

en de diversiteit volgens de formule:

$$N(N-1)/\sum_i n(n-1) \quad \text{waarbij}$$

S = aantal soorten

N = aantal individuen

n = aantal individuen behorend tot soort i

De resultaten van de berekeningen zijn vermeld in tabel 5.

nr. monsterpunt	1	3/4	5/6	1a	8	11
soortenrijkdom	4,0	2,1	3,1	4,7	2,3	4,7
diversiteit	11,4	3,1	8,7	10,1	4,5	7,0

Tabel 5. Soortenrijkdom en diversiteit.

Bij de resultaten van tabel 5 kan worden opgemerkt dat de waarden van zowel de soortenrijkdom als van de diversiteit op de referentiepunten 1 en 1a vrijwel gelijk zijn. Ook de waarden van zowel de soorten rijkdom als van de diversiteit op de nabij de vuilstort gelegen monsterpunten 3/4 en 8 zijn vrijwel gelijk, echter het niveau van de waarden op deze punten is aanzienlijk lager dan op de referentiepunten 1 en 1a. De lage waarden van de diversiteit op de monsterpunten 3/4 en 8 zijn een gevolg van het feit dat op punt 3/4 relatief veel individuen van de muggelarf behorend bij het geslacht Chironomus en op punt 8 relatief veel individuen van de muggelarf Psectrotanypus varius voorkwamen, nl. resp. 52 en 41% (zie tabel 3). De waarden van zowel de soorten rijkdom als de diversiteit op het "benedenstrooms" van de vuilstort gelegen monsterpunt 5/6 zijn groter dan die van het nabij de vuilstort gelegen monsterpunt 3/4, echter kleiner dan die van het "bovenstrooms" van de vuilstort gelegen referentiepunt 1. De waarde van de soortenrijkdom op monsterpunt 11 komt overeen met die op de monsterpunten 1 en 1a, echter de waarde van de diversiteit is aanzienlijk lager. De lagere diversiteit is voornamelijk een gevolg van het feit dat op dit punt relatief veel kevers behorend tot het geslacht Hydrochus voorkwamen nl. 30%.

De beoordeling van de mate van overeenkomst tussen de levensgemeenschappen op de verschillende monsterpunten kan gebeuren aan de hand van de Whittaker index: $\sum \min. (a, b)$.

Hierin zijn a en b de aantallen individuen van een soort in procenten van het totaal aantal individuen op respectievelijk de monsterpunten a en b. De index kan waarden aannemen van 0 (geen enkele overeenkomst) tot 100 (volledige identieke gemeenschappen). De berekende indices zijn vermeld in tabel 6.

nr. monsterpunt	1	3/4	5/6	1a	8
11	16	4	15	9	9
8	56	41	22	50	
1a	63	41	48		
5/6	49	29			
3/4	41				

Tabel 6. Overeenkomstigheidsindices volgens Whittaker

Aan de hand van de indices in tabel 6 kan worden opgemerkt dat de overeenkomst van de aangetroffen makrofauna-gemeenschappen op de in de Beltwetering gelegen monsterpunten 3/4 en 5/6 met die op het referentiepunt 1 matig (41%) respectievelijk redelijk (49%) was. De overeenkomst van de makrofaunagemeenschappen tussen monsterpunt 8 dat gelegen is in het slootje ten westen van de vuilstort en het referentiepunt 1a was redelijk (50%).

Een hoge overeenkomst bestond er tussen de makrofaunagemeenschappen van beide "schone" referentiepunten 1 en 1a (63%), terwijl de overeenkomst van beide nabij de vuilstort gelegen monsterpunt 3/4 en 8 maar matig was (41%).

De overeenkomst van de makrofaunagemeenschap op monsterpunt 11 met die van alle andere monsterpunten was zeer gering. Dit is niet verwonderlijk daar een aantal fysische en fysisch-chemische milieufactoren op monsterpunt 11 afwijken van die op de andere punten (zie de tabellen 1 en 2). Opvallend is ook de geringe overeenkomst van de makrofaunagemeenschap op monsterpunt 5/6 met die van de nabij gelegen monsterpunten 8 (22%) en 3/4 (29%). De dikke modderlaag die werd aangetroffen op de monsterpunten 8 en 3/4 en het feit dat de wetering bij monsterpunt 5/6 gedeeltelijk was uitgebaggerd (zie tabel 1) zal hiervan mede de oorzaak zijn.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

4.1. Uit het fysisch-chemische onderzoek van juli 1977 bleek dat de kwaliteit van het oppervlaktewater in de omgeving van de vuilstort in de Hollands-Ankeveense Polder, afgezien van lage zuurstofgehalten, redelijk tot goed was.

- Naast lage zuurstofgehalten werden op alle monsterpunten lage waarden van het biochemisch zuurstofverbruik bepaald;
- De lage zuurstofgehalten zijn hoogstwaarschijnlijk grotendeels het gevolg van de invloed van een aantal "natuurlijke" factoren;
- Een negatieve invloed van de vuilstort op de kwaliteit van het de stort omringende oppervlaktewater kon aan de hand van het fysisch-chemisch onderzoek niet worden aangetoond;
- Vergeleken met de resultaten van een in april 1977 uitgevoerd fysisch-chemisch onderzoek bleek de waterkwaliteit "bovenstrooms" van de vuilstort enigszins slechter, in de wetering grenzend aan de vuilstort vrijwel gelijk en in het slootje ten westen van de vuilstort, waar in april een behoorlijke vervuiling van hoogstwaarschijnlijk organische oorsprong werd geconstateerd, duidelijk beter;
- In het zuidelijk "bovenstrooms" van de vuilstort gelegen polderwater werd evenals in april 1977 een opmerkelijk hoog fosfaatgehalte bepaald;
- De hoge waarden van het elektrisch geleidingsvermogen en het chloridegehalte in de kwelsloot langs de Loodijk is mogelijk het gevolg van inspoeling van 's-winters op de Loodijk gestrooid wegzout, terwijl inzijging van water vanuit de vervuilde 's-Gravelandse Vaart in een bredere strook polderland langs de Loodijk niet is uitgesloten.

4.2. Aan de hand van de resultaten van het in juli 1977 uitgevoerde hydrobiologisch onderzoek (benthischemakrofauna) kon, in tegenstelling tot het fysisch-chemisch onderzoek, wel worden aangetoond dat de kwaliteit van het watermilieu in de sloten grenzend aan de vuilstort slechter was dan elders in de polder.

- Typische kensoorten voor een milieu rijk aan organische stoffen en tolerant ten aanzien van lage zuurstofgehalten werden in het oppervlaktewater grenzend aan de stort in hoge aantallen-percentages aangetroffen, terwijl groepen organismen als waterkevers, wantsen en waterslakken niet of nauwelijks waren vertegenwoordigd;
- De soortenrijkdom en de diversiteit op de monsterpunten nabij de vuilstort waren aanzienlijk geringer dan die op enkele "bovenstrooms" gelegen monsterpunten en eveneens geringer dan die op een enkele honderden meters "benedenstrooms" gelegen monsterpunt.

4.3. De geringere potentie van het watermilieu grenzend aan de vuilstort om een gevarieerde faunagemeenschap te herbergen is hoofdzakelijk het gevolg van:

1. De dikke slappe modderlaag op de bodem van de daar slecht onderhouden sloten;
2. Vervuiling die, hoogstwaarschijnlijk met wisselende intensiteit, vanuit en vanaf de vuilstort plaatsvindt. Tot deze laatste conclusie kwam ook Van Dam bij zijn onderzoek in 1973 (v. DAM, 1975).

4.4. Dat het sinds 1971 gedumpte uitgegiste rioolslib, naast de vuilstort in het algemeen, een meer dan proportionele bijdrage levert aan de vervuiling van het de stort omringende oppervlaktewater lijkt onwaarschijnlijk daar:

1. Uit het hydrobiologisch onderzoek van De GRAAF (1957) uitgevoerd vóór het begin van de slibdumping reeds bleek, dat er verontreiniging van het oppervlaktewater rond de vuilstort plaatsvond en
2. uit het in april en juli 1977 uitgevoerde onderzoek bleek, dat de waterkwaliteit en het watermilieu in het slootje ten westen van de vuilstort, waarvan met vrij grote zekerheid gesteld kan worden, dat het slib hier geen invloed kan uitoefenen, minstens even slecht zo niet slechter was dan de waterkwaliteit en het watermilieu van de wetering ten zuiden van de vuilstort nabij de sleuven waarin het slib ligt opgeslagen.

5. LITERATUUR

Gerefereerde literatuur

- DAM, H.v., 1975 De invloed van vervuiling, speciaal op epifytische diatomeëngemeenschappen, in het plasseengebied rond Ankeveen. R.I.N. Rapport, 12 pp + bijl. Eveneens verschenen in De Levende Natuur, 1975, nr. 78, p. 37-47.
- FLORIAN, G.J., 1977 "Waarheen met ons afval?" Afvalberging aan de oppervlakte, De Ingenieur, 89, nr. 2, p. 36-41.
- GRAAF, F. de, 1957 Rapport over de invloed van de vuilstorting van de gemeente Bussum op de vervuiling van de Ankeveense Plassen, 3 pp. + bijl. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- HIGLER, L.W.G., 1974 Inleiding tot de kennis van de ongewervelde zoetwaterdieren en hun milieu, Wet Med. der K.N.N.V., nr. 103.
- KONING & MOOY, 1972 Onderzoek naar de gesteldheid van het water in enkele sloten gelegen op de grens van de voormalige vuilstortingsplaats van de gemeente Bussum aan de Loodijk te 's-Graveland, Rapport uitgebracht aan de gemeente Bussum d.d. 4 juli 1972, 2 pp. + bijl. Ongepubliceerd.
- RAAM, J.C. v., 1973 Resultaten van het ecologisch onderzoek in de Hollands-Ankeveense Polder, 23 pp. + bijl. Instituut voor Systematische Plantkunde der Rijksuniversiteit Utrecht.

Gebruikte determinatieliteratuur

- DRESCHER, Th.G. en ENGEL, H., 1960 De Nederlandse Bloedzuigers (Hirudinea), Wet Med. der K.N.N.V., nr. 39.
- DROST, B. en SCHREYER, M., 1976 Waterkevertabel (Coleoptera aquatica), Herpetologische en Limnologische werkgroep van de N.J.N., Utrecht.
- DUTMER, G. en DUYM, F., 1977 Libellen, tabellen voor de Nederlandse imago's en larven, Jeugdbondsuitgeverij, Amsterdam.
- GLEDHILL, T., SUTCLIFFE, D.W. en WILLIAMS, W.D., 1976 Key to British freshwater Crustacea: Malacostraca, F.B.A., Sc. Publ. 32.
- JANSSEN, A.W. en VOGEL, E.F. de, 1965 Zoetwatermollusken van Nederland, N.J.N.-uitgave, Nieuw Leven, Den Haag.
- MACAN, T.T., 1961 A Key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera, F.B.A., Sc. Publ. 20.

- | | |
|-------------------------------|--|
| MOLLER PILOT,
H.K.M., 1975 | Tabel voor het determineren van Chironomidae-
larven, voor gebruik in sloten, stencil. |
| NIESER, N.,
1968 | De Nederlandse water- en oppervlaktewant-
sen (Heteroptera aquatica et semiaquatica)
Wet. Med. der K.N.N.V., nr. 77. |

Gegevens met betrekking tot de faunistische beoordeling wer-
den gehaald uit:

- De bovengenoemde determinatieliteratuur;
- HIGLER, 1974, Zie boven onder gerefereerde literatuur;
- MOLLER PILOT, H.K.M., 1971, Faunistische beoordeling van de
verontreiniging in laaglandbeken, Diss., Pillot-Standaard-
boekhandel, Tilburg;
- REDEKE, H.C., 1975, Hydrobiologie van Nederland, Posthume
uitgave, Backhuys en Meesters, Amsterdam.

RAPPORT FYSISCH-CHEMISCH ONDERZOEK OPPERVLAKTEWATEREN ROND VUILSTORT "LOODIJK"1. Inleiding en doel

Op 12 april 1977 werd een onderzoek ingesteld naar de fysisch-chemische kwaliteit van de oppervlaktewateren rond de gemeentelijke vuilstort van de gemeente Bussum in de Hollandsch-Ankeveense Polder. Het doel van het onderzoek was om vast te stellen in welke mate het oppervlaktewater in de polder in ongunstige zin wordt beïnvloed door percolatiewater en afstromend water van de vuilstort. Het onderzoek droeg een oriënterend karakter.

2. Keuze monsterpunten

In totaal werden 10 waarnemingspunten bemonsterd (zie voor de ligging het bijgevoegde kaartje):

- 7 in de wetering (mp. 1 t/m 7); breedte wetering 3 - 5 meter, diepte ca. 30 cm,
- 2 in een westelijk van de vuilstort gelegen slootje (mp. 8 en 9); het slootje staat in open verbinding met de wetering; breedte slootje 1 - 2 meter, diepte 5 - 10 cm.,
- 1 in een ten noorden van de vuilstort gelegen slootje (mp. 10); dit slootje staat niet in open verbinding met het westelijk van de vuilstort gelegen slootje noch met de wetering.

De beïnvloeding van de kwaliteit van het polderwater door de vuilstort zal naar verwachting het meest direct tot uitdrukking komen op de punten 3, 4, 5 en 6 en op de punten 8 en 9. De punten 1, 2 en 10 zijn gekozen als referentiepunten. Op punt 2 zou een eventuele verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van beïnvloeding door bewoners van de Loodijk kunnen worden vastgesteld. Op punt 7 zou een totaalindruk van de vervuiling (bebouwing en vuilstort) kunnen worden verkregen.

3. Analyseresultaten

De ter plaatse gedane waarnemingen en de resultaten van de uitgevoerde analyses zijn vermeld in bijgevoegde tabellen (2).

Opm.: Gedurende de morgen van de bemonsteringsdag was het poldergemaal in werking. Zowel in de wetering als in het westelijk van de vuilstort gelegen slootje werd de stroomsnelheid geschat.

4. Discussie

Uit de resultaten blijkt dat de zuurstofverzadigingspercentages op alle punten, m.u.v. punt 10, groter waren dan 50%. De zuurstofgehalten waren, m.u.v. punt 10, nergens lager dan 6 mg/l. De zuurstofgehalten van het referentiepunt (mp. 1) en van de overige punten in de wetering liggen in dezelfde orde van grootte. Op de monsterpunten 8 en 9, het slootje ten westen van de vuilstort, bleek het zuurstofgehalte groter dan 8 mg/l. Het lage zuurstofgehalte op punt 10 is hoogstwaarschijnlijk een gevolg van het feit dat deze sloot gevoed wordt met zuurstofarm kwelwater (roestlaag op bodem en planten).

De gevonden waarden van het biochemisch zuurstofverbruik van 4 à 5 mgO₂/l zijn vrij normaal voor polderwateren. Op de punten 7, 8 en 9 werden enigszins verhoogde waarden van de B.Z.V. gekonstateerd. Eenzelfde of een enigszins meer uitgesproken beeld dan de B.Z.V. leverden de waarden van het elektrisch geleidingsvermogen, het chemisch zuurstofverbruik, de stikstofcomponenten, het chloridegehalte, het sulfaatgehalte en het bicarbonaatgehalte. De gevonden waarden waren vrij normaal behalve op de punten 8 en 9 waar duidelijk sprake is van hogere waarden (met name het C.Z.V. en het gehalte N_{Kj}). Daar op deze punten geen verhoogde gehalten ortho-P, tot-P en zink werden gevonden ligt het voor de hand de genoemde verhogingen toe te schrijven aan vervuiling van organische oorsprong. Opmerkelijk is overigens dat op het "schone" referentiepunt 1 de hoogste zink- en fosfaatgehalten werden gemeten.

Op de punten in de wetering langs de vuilstort, mp. 3, 4 en 5, werd geen verontreiniging gemeten. Tijdens de bemonstering van punt 3 werd wel waargenomen dat er lekwater uit de vuilstort rechtstreeks in de wetering terecht kwam. Dat de waterkwaliteit op punt 3 niet duidelijk slechter is dan die op die op de andere punten in de wetering is hoogstwaarschijnlijk een gevolg van het

feit dat er door de stroming een aanzienlijke verdunning optrad.

5. Conclusies

De kwaliteit van het water van de wetering was over het gehele traject redelijk tot goed. Een verslechtering van de kwaliteit in het gedeelte van de wetering dat langs de vuilstort loopt kon aan de hand van de bepaalde parameters niet worden vastgesteld. De tijdens de bemonsteringsdag optredende stroming in de wetering zal ten aanzien van eventuele vervuiling door water van de vuilstort, een mogelijk verdunnend en nivellerend effect hebben uitgeoefend.

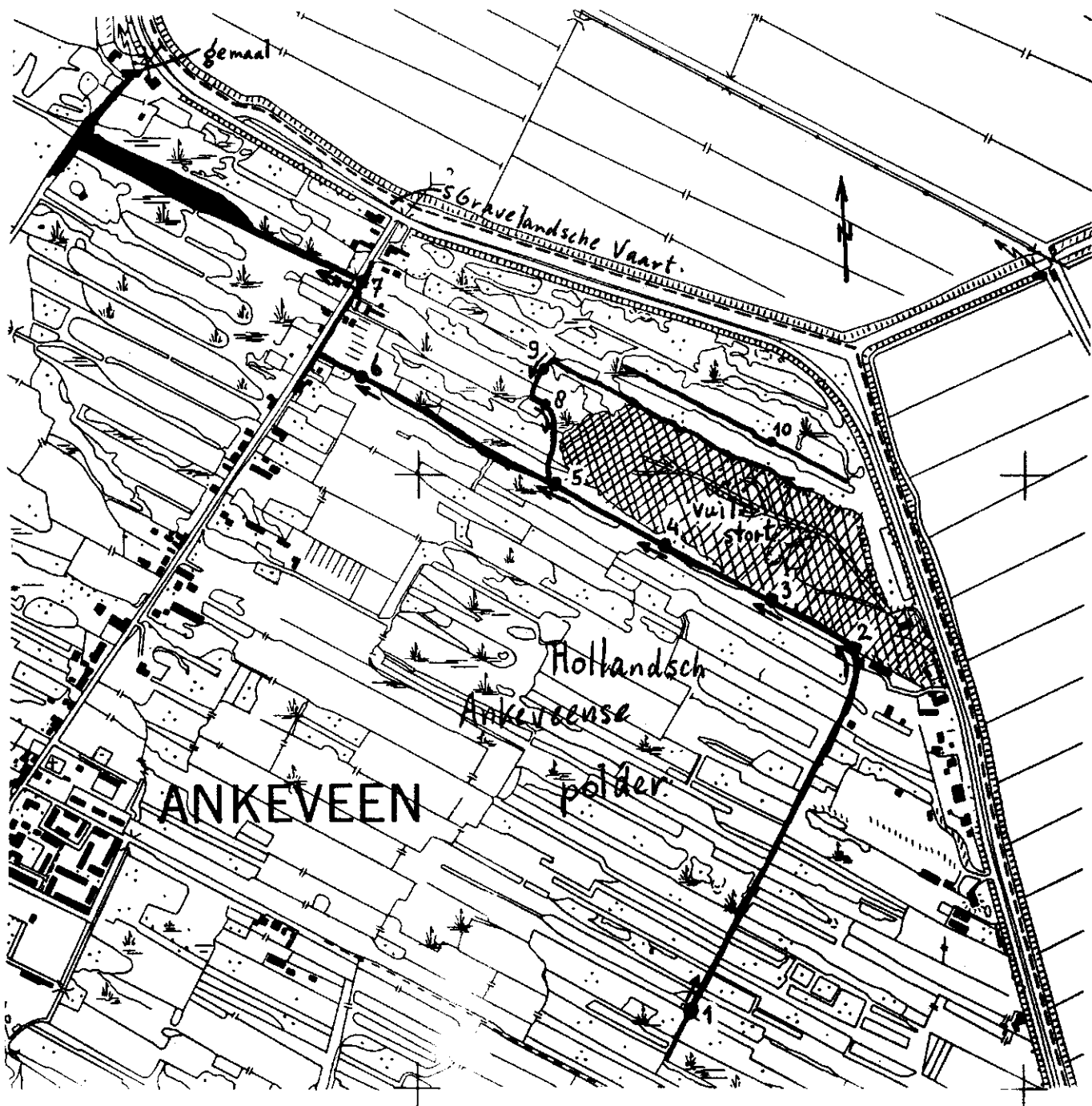
Ondanks de stroming van het water in het slootje ten westen van de vuilstort op de bemonsteringsdag in de richting van de wetering kon daar wel gesproken worden van een duidelijke verontreiniging van hoogstwaarschijnlijk organische oorsprong. De omvang van deze verontreiniging was echter niet zodanig dat daardoor de waterkwaliteit van de wetering werd beïnvloed.

6. Aanbevelingen voor verder onderzoek

1. Herhaling van het fysisch-chemisch onderzoek in de maand juli '77. De bemonstering zal moeten worden uitgevoerd nadat het water in de polder gedurende een voorafgaande periode van 1 à 2 weken niet heeft gestroomd als gevolg van bemaling. Het onderzoek zou beperkt kunnen worden tot 6 (i.p.v. 10) bemonsteringspunten. De volgende op het bijgevoegde kaartje aangegeven punten zouden kunnen vervallen: 3 of 4, 7, 8 of 9 en 10.
2. In combinatie met het fysisch-chemisch onderzoek uitvoering van een hydrobiologisch (benthische makrofauna) onderzoek. Aan de hand van het hydrobiologische onderzoek kan mogelijk een betere indruk worden verkregen van de kwaliteit van het oppervlaktewater over een langere aan de bemonstering voorafgaande periode

(ir. J.E.F. Landman)

Hilversum, 24 mei 1977



terpunten en afsliding streoerichting

Hoofd Kwaliteitsbeheer