

VERSLAG HYDROBIOLOGISCHE WATERKWALITEITSBEPALING 1990 EN 1991

VAN WATERSCHAP HULSTER AMBACHT



Adviesdienst Waterbeheer Zeeuwsch-Vlaamse Waterschappen Rapport

d.d. 5 augustus 1992

Betreft schrijven d.d.

AD no: 359AD92

van

TD no:

DB no:

Onderwerp: Hydrobiologisch onderzoek

Aan: het hoofd van de technische
dienst van het waterschap
Hulster Ambacht

./.

Hierbij doe ik u het verslag toekomen van het hydrobiologisch onderzoek dat in 1990 en 1991 in een aantal oppervlaktewateren in het beheersgebied van het waterschap is uitgevoerd.

In het verslag wordt ingegaan op het doel van het hydrobiologisch onderzoek dat als complementair moet worden beschouwd aan het fysisch-chemisch onderzoek. Inventariserend onderzoek is noodzakelijk om per watersysteem een biologisch beoordelingssysteem uit te werken. Voor stagnante (stilstaande) wateren is voor de keuze van het beoordelingssysteem het zoutgehalte alsmede de zoutgradiënt van belang. Bij de getalswaarden van de Algemene Milieu Kwaliteit (AMK) in de Derde Nota Waterhuishouding wordt dit ook aangegeven.

In het verslag wordt per oppervlaktewater een beschrijving gegeven van de aangetroffen macrofauna. De soortensamenstelling per water is kenmerkend voor de verontreiniging met organische stoffen, die de zuurstofhuishouding beïnvloeden, en het chloridegehalte. Naast de macrofauna - dit zijn de met het blote oog zichtbare, ongewervelde waterorganismen - is door de hydrobiologische analist van het Centraal Laboratorium Zeeuwse Waterschappen tevens een opname gemaakt van de vegetatie (oeverplanten en waterplanten) nabij de monsterlocatie. De bevindingen zijn weergegeven in het verslag.

Uit de resultaten blijkt dat de macrofaunasamenstelling op de onderzoekslocaties matig tot goed is en vrij goed aansluit op de resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek. Ook bij de oever- en waterplanten worden vrij veel soorten aangetroffen. Opgemerkt moet worden dat in het algemeen kan worden gesteld dat zoet oppervlaktewater gekenmerkt wordt door een gevarieerdere macrofauna-soortensamenstelling dan brak en zout oppervlaktewater. Eenzelfde tendens geldt voor de vegetatiesoortensamenstelling.

Tenslotte zij opgemerkt dat in alle oppervlaktewateren macrofauna is aangetroffen. Biologisch "dood water" als gevolg van sterke verontreiniging met organische stoffen of toxische stoffen zoals zware metalen, organische microverontreinigingen zoals b.v. bestrijdingsmiddelen komt niet voor.

Hoofd Adviesdienst Waterbeheer
Zeeuwsch-Vlaamse Waterschappen

Ir. P.J. Stouten.

VERSLAG HYDROBIOLOGISCHE WATERKWALITEITSBEPALING 1990 EN 1991
VAN WATERSCHAP HULSTER AMBACHT

=====

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>PAG</u>
1. Inleiding.	1
2. Beoordeling van de kwaliteit	2
3. Macrofauna-onderzoek 1990	4
3.1. Beschrijving per locatie	4
4. Macrofauna-onderzoek 1991	8
4.1. Beschrijving per locatie	8
4.2. Vegetatie	10
5. Samenvatting	12

1. INLEIDING.

Reeds enige decennia wordt er door de Zeeuws-Vlaamse waterschappen fysisch-chemisch onderzoek verricht naar de waterkwaliteit. Sinds 1986 is dit aangevuld met hydrobiologisch onderzoek. De meerwaarde van de meting van de hydrobiologische parameters ligt hierin dat de waterkwaliteit over een langere periode wordt weerspiegeld. Een chemische verontreiniging kan in korte tijd tot een niet meetbaar niveau zijn gedaald door verdunning en doorstroming, terwijl de gevolgen ervan voor het ecosysteem (en dus de hydrobiologische parameters) nog lange tijd zichtbaar zijn. In één seizoen volstaat een bemonstering in het voor- en het najaar.

Meting van hydrobiologische parameters heeft nog een tweede doel.

In het IMP 1980-1984 worden normen gesteld waaraan oppervlakte-water moet voldoen. Hierin wordt een ecologische doelstelling aangegeven: het water "...biedt goede kansen voor een aquatische levensgemeenschap." Al spoedig werd niet alleen duidelijk dat deze norm een verdere concretisering vereist, maar tevens dat deze concrete invulling, door het brede scala aan typen oppervlakte-water in Nederland niet voor alle wateren identiek kan zijn.

In het Cuwvorrapport "ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren" (1988) wordt een indeling in 23 typen oppervlaktewater beschreven die op regionaal niveau dienen te worden verfijnd. Hierbij zouden "ervaringen uit de praktijk leiden tot een continue verbetering van de geformuleerde doelstellingen".

In het huidige provinciaal waterkwaliteitsplan is opgenomen dat in de planperiode gewerkt zal moeten worden aan een typologie per ecosysteem, aan de hand waarvan ecologische doelstellingen per type geformuleerd kunnen worden.

In de Derde Nota Waterhuishouding (1990) staat het biologisch beoordelingssysteem nog steeds geformuleerd als een per watersysteem uit te werken raamwerk.

Uit dit kort historisch overzicht wordt duidelijk dat op diverse beleidsniveau's al geruime tijd de noodzaak van een per ecosysteem uitgewerkt biologisch beoordelingssysteem wordt onderkend. Een van de oorzaken dat dit tot op heden niet is uitgewerkt is te vinden in het feit dat er allereerst gegevens nodig zijn over de (natuurlijke) gesteldheid van de diverse watersystemen.

De hydrobiologische metingen die vanaf 1986 worden uitgevoerd moeten als basis dienen om per ecosysteem een streefbeeld met bijbehorende normen op te stellen.

2. BEOORDELING VAN DE KWALITEIT.

Macrofauna, de groep van ongewervelde, met het blote oog zichtbare, waterdieren is onder te verdelen in diverse families en soorten. Hieronder bevinden zich kreeftachtigen, platwormen, watermijten, kevers, maar ook diverse insectenlarven, zoals muggen- en vliegenlarven. Omdat deze groepen niet even gevoelig zijn voor verontreiniging, kunnen ze als maatlat voor verontreiniging worden gebruikt.

De macrofauna van zoet water kan met behulp van de K-index of de Biotische Index beoordeeld worden. In aanvulling hierop wordt tevens de IMP-index, gebaseerd op de zuurstofhuishouding in het water gehanteerd.

Met nadruk zij er hier op gewezen dat deze macrofauna-indici niet geschikt zijn voor het klassificeren van brak water, omdat de macrofauna-samenstelling sterk afwijkend is door het hoge zoutgehalte. In brakke situaties is daarom enkel een beschrijvende beoordeling en de IMP-index gehanteerd. Op de achtergronden van de beschrijving en de indici wordt hier verder ingegaan.

IMP-index.

Op basis van het zuurstofgehalte, biochemisch zuurstofverbruik en ammoniumgehalte wordt de IMP-index bepaald. Voor deze drie parameters zijn een aantal categorieën onderscheiden, waaraan een puntentelling gekoppeld is (zie tabel 1, bijlage 1). Het gemiddelde puntentotaal van maandelijkse metingen wordt ingedeeld in een kwaliteitsklasse.

K-index voor macrofauna.

De aangetroffen organismen worden ingedeeld in 5 groepen, die indicatief zijn voor de mate van verontreiniging.

(zie bijlage 2)

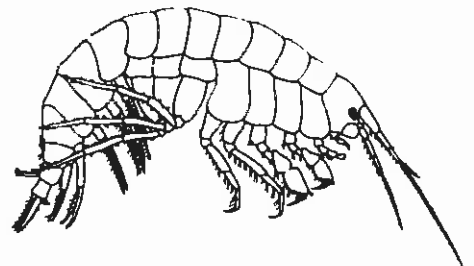
Deze indeling is opgesteld door Moller Pillot (1971).

Door Gardeniers en Tolkamp (1976) is dit systeem gekwantificeerd.

Aan elke groep wordt een gewichtsfactor toegekend, die wordt vermenigvuldigd met het percentage soorten per indicatorgroep:

$KI35 = 1x (\% \text{ Eristalis} + \% \text{ Chironomus}) + 3x (\% \text{ Hirudenea}) + 5x (\% \text{ Gammarus} + \% \text{ Calopteryx})$.

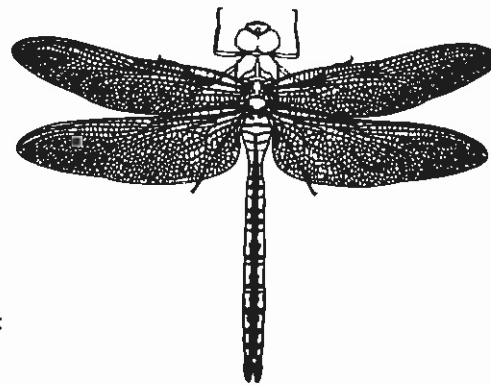
De grootte van deze index kan variëren van 100 tot 500, waarbij 100 duidt op zeer sterke verontreiniging en 500 op geen of nauwelijks verontreiniging.



Gammarus species- een vlokreeft

De Biotische Index (BI)

Dit systeem, ontwikkeld door Woodiwiss (1964), is gebaseerd op de gevoeligheid van bepaalde taxonomische groepen (in plaats van individuele soorten) voor organische verontreiniging. Een eerste indeling wordt gemaakt op grond van de meest gevoelige taxonomische eenheid die gevonden is (zie bijlage 3). Om te komen tot de uiteindelijke kwaliteitsindex wordt dit schema verfijnd door een indeling op grond van het aantal vertegenwoordigde taxonomische eenheden (S.E.'s). Deze index wordt vooral in België veel gehanteerd.



Odonata- orde van de libellen

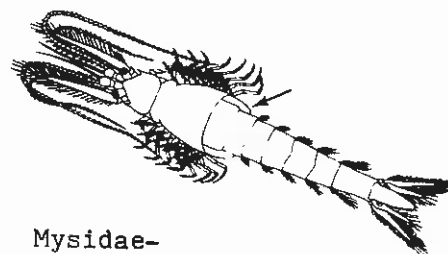
In bijlage 4 wordt in een tabel weergegeven welke kwaliteitsklasse de verschillende indexcijfers behoren, en hoe die onderling vergelijkbaar zijn.

Beoordeling brakke watersystemen.

De samenstelling en ontwikkeling van de levensgemeenschap in brakke wateren wordt niet alleen beïnvloed door vervuiling maar ook door het chloridegehalte en de fluctuaties hierin. Zo kan een familie als Chironomus (dansmuggen), die in zoetwater indicatief is voor verontreiniging, in brak water van goede kwaliteit voorkomen.

Over het algemeen kan gezegd worden dat de soortensamenstelling in brak water minder divers is en beperkt blijft tot een aantal zouttollerante soorten.

De situatiebeschrijving die in deze gevallen (chloride $> \pm 1000$ mg/l) wordt gehanteerd is gebaseerd op een indeling in 5 groepen, zoals die door Krebs (1984) is opgesteld (zie bijlage 5).



Mysidae-
familie van de
Aasgarnalen

3. MACROFAUNA ONDERZOEK 1990

In het voor- en het najaar wordt de aanwezigheid van macrofauna onderzocht. Dit gebeurt door met een schepnet water en waterbodem af te zoeken. De verzamelde organismen worden op het laboratorium op sterk water gezet, gedetermineerd en geteld.

In 1990 zijn de volgende locaties onderzocht op macrofaunasamenstelling (zie figuur 1):

- 615 - Gemaal Paal
- 619 - Duiker onder tertiaire weg Clinge-Graauw (De Knollen)
- 635 - De Vlaamsche kreek
- 639 - Gentse Vaart
- 640 - Pieter van Endesvaart
- 655 - Zijkanaal naar Hulst

Hiervan volgt eerst een beschrijving per locatie.

Het algemeen beeld van de situatie komt in hoofdstuk 5 aan de orde.

§ 3.1. Beschrijving per locatie.

Bij de beschrijving van de relatief zoete wateren ($Cl < 1000$ mg/l) wordt een tabel gepresenteerd.

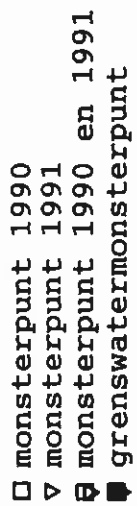
In deze tabel staan de berekende K135- en B-Index in voorjaar (vj) en najaar (nj), en tevens de IMP-index, het gemiddeld chloridegehalte en de chloride-range van de fysisch-chemische bemonsteringen. Voor de brakke wateren ($Cl > 1000$ mg/l) wordt alleen de IMP-index en het chloridegehalte in de tabel gepresenteerd.

615 Gemaal Paal

IMP-index	Chloride (mgCl/l)	Chloride-range (mgCl/l)
7,0	2115	(745-4940)

De soortendiversiteit is hier matig. Er is een sterke dominantie van Gammarus zaddachi (vlokreeft) in het voorjaar, en van Neomysis integer (aasgarnaal) in het najaar. Muggelarven (Chironomus spec.) komen voor, maar zijn niet dominant. De vegetatie is niet geïnventariseerd. Op basis van deze gegevens kan gesproken worden van een matige waterkwaliteit.

VESTERSCHELDE



619 Duiker onder tertiaire weg Clinge-Graauw (De Knollen)

K135		BI		IMP-	Chloride	Chloride-
vj	nj	vj	nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
232	318	6	6	7,7	194	89-365

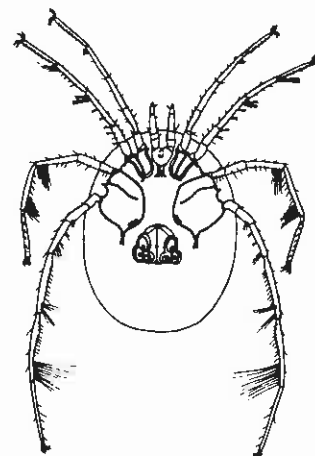
Zowel de macrofauna-indici als de IMP-index tonen een beeld van een matige waterkwaliteit. De soortenrijkdom is redelijk. Er is geen grote spreiding in soorten tussen voor- en najaar. Hieruit blijkt dat het milieu stabiel is. Wel is de dominantie door de orde Oligochaeta (borstelwormen) en de familie Chironomidae (dans- en vedermuggen) in het najaar verdwenen.

635 De Vlaamsche kreek

K135		BI		IMP-	Chloride	Chloride
vj	nj	vj	nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
446	0	5	0	7,4	361	107-790

Opvallend is een groot verschil tussen de klasse-indeling op grond van de K135-index (zeer goed) en de BI (matig). Dit is een gevolg van de aanwezigheid van zeer grote aantallen watermijten (Hydracarina) die de levensgemeenschap in het voorjaar domineren. Deze orde zorgt voor een zeer hoge score bij de K-indexering, maar heeft geen invloed op de hier gebruikte BI-indexering. Soorten die voorkomen in een milieu met een goede waterkwaliteit ontbreken in deze levensgemeenschap. Chironomus soorten (dansmuggen), die in zoet water indicatief zijn voor een slechte zuurstofhuishouding,, komen voor.

De zuurstofhuishouding in de zomer is inderdaad matig, maar het jaargemiddelde van de IMP-index is goed. Over het algemeen kan de waterkwaliteit matig tot goed genoemd worden.



Hydracarina- orde van
van de watermijten

1988

K135		BI	
vj	nj	vj	nj
311	0	9	0

Van de Vlaamsche kreek zijn gegevens over 1988 beschikbaar. In vergelijking met dat jaar is in 1990 de soortendiversiteit sterk afgenomen. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door de wisselende waterstanden. Opvallend vergeleken met 1988 is het ontbreken van soorten die karakteristiek zijn voor een goede waterkwaliteit, zoals soorten van de orde der Trichoptera (kokerjuffers en schietmotten).

Op grond van de afwijkingen in de tijd kan gesteld worden dat de Vlaamsche Kreek een waterkwaliteit heeft die sterk fluctueert. Waarschijnlijk is dit mede het gevolg van een wisselende waterstand. In het najaar is de waterstand zeer laag en wordt geen levende macrofauna aangetroffen. Deze situatie komt overeen met 1988.

639 Gentse Vaart

640 Pieter van Endensvaart

Beide vaarten stonden in het voor- en najaar droog, en konden derhalve niet bemonsterd worden.

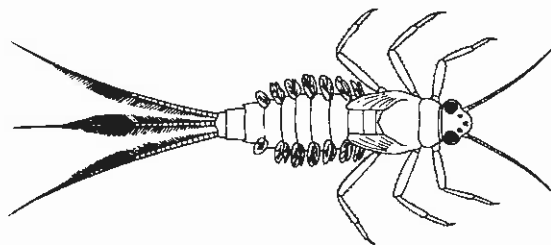
655 Zijkanaal naar Hulst

K135	BI	IMP-	Chloride	Chloride
vj nj	vj nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
317 304	6 7	6,1	166	129-199

Zowel in het voorjaar als in het najaar is het water in het zijkanaal van matig tot goede kwaliteit. De soortenrijkdom is divers. Het voorjaar wordt gekenmerkt door grote aantallen Gammarus zaddachi (vlokreeft) en Neomysis integer (aasgarnaal).

Dit zijn soorten die normaliter in grote getale voorkomen in brak water. De aasgarnaal komt voor in water met een chloridegehalte tot 10.000 mg/l. De spreiding in chloridegehalten waarin de vlokreeft in theorie kan voorkomen loopt van 300 tot 10.000 mg/l. Het voorkomen in het zijkanaal naar Hulst, met een maximaal chloridegehalte van 199 mg/l wijkt om onnawijsbare redenen af van de theorie.

In het najaar worden nog slechts enkele exemplaren van de vlokreeft aangetroffen, en is de aasgarnaal afwezig. Diverse soorten van de Gastropoda-klasse (slakken) en Cloeon dipterum (een haft) zijn dan dominant.



Cloeon- geslacht der haften

4. MACROFAUNA-ONDERZOEK 1991.

In 1991 zijn hydrobiologische bemonsteringen uitgevoerd op de volgende locaties:

604	Duiker bij Vogelfort
609	Hulst; binnenvest
620	Kruising watergang met Hogestraat voor stuw
630	Kreek langs de Oude Zeedijk
639	Gentse Vaart
640	Pieter van Endensvaart

In deze volgorde vindt in § 4.1. de bespreking van de resultaten van de macrofaunabemonstering plaats. In § 4.2. komen de resultaten van de vegetatie-opnamen aan bod.

§ 4.1. Beschrijving per locatie.

Overeenkomstig § 3.1. worden per locatie de K135- en Biotische Index in voor- en najaar, de IMP-index, het gemiddeld chloridegehalte en de chloride-range gepresenteerd. Voor wateren met een chloridegehalte groter dan 1000 mgCl/l worden alleen IMP-index en chloridegehalten getoond.

604 Duiker bij Vogelfort.

IMP-index	Chloride (mgCl/l)	Chloride-range (mgCl/l)
6,9	1564	774 - 2440

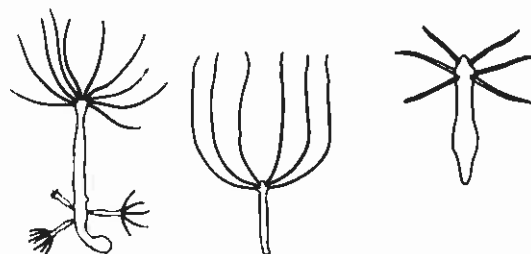
Er is in deze watergang sprake van een aanzienlijke soorten-diversiteit, wanneer de spreiding in chloridegehalte in aanmerking wordt genomen. In het voorjaar zijn 10 soorten aanwezig, in het najaar 11. Hoewel er sprake is van dominantie door Neomysis integer (aasgarnaal), zijn diverse soorten groepen vertegenwoordigd. Behalve Crustacea (schaaldieren) en Chironomidae (dans- en vedermuggen) wordt in het voorjaar een kever (Coleoptera) aangetroffen, namelijk Cymbiodyta marginella (een spinnende watertor). In het najaar zijn, naast twee eerstgenoemde groepen, tevens Oligochaeta (rondwormen) en Mollusca (weekdieren) aanwezig. Ook wordt Gerris lacustris (een schaatsenrijder) aangetroffen. Vegetatie komt alleen op de oever voor. Op grond van deze soortensamenstelling kan gesproken worden van een matig tot goede waterkwaliteit.

609 Hulst-binnenvest

K135		BI		IMP-index	Chloride (mgCl/l)	Chloride range (mgCl/l)
vj	nj	vj	nj			
387	392	7	8	8,1	125	99 - 143

De redelijke waterkwaliteit, die zowel door de K135-index als door de Biotische Index wordt aangegeven, wordt veroorzaakt door een grote soortendiversiteit, waarvan een groot aandeel wordt ingenomen door soorten die indicatief zijn voor een goede waterkwaliteit. In het voorjaar zijn er 32 soorten aanwezig, in het najaar 29.

De soorten die een goede waterkwaliteit weergeven zijn onder andere Tricladida (een suborde van de platwormen), grote aantallen Hydracarina (watermijten), Laccophilus hyalinus (een waterroofkever), Cymatia coleoptrata (een wants) en Trichoptera (kokerjuffers).



Hydra- familie van de armpoliepen

Een andere opmerkelijke verschijning is de Hydra species, een gewone armpoliep, die in het najaar aanwezig is. Dit organisme, dat overigens niet als kwaliteitsindicerende soort is aangemerkt, is nauw verwant aan de welbekende kwal. Mogelijk kunnen er, ondanks een matige IMP-index, organismen aanwezig zijn die een goede kwaliteit verlangen, doordat er veel waterplanten aanwezig zijn. Deze waterplanten creëren een plaatselijk afwijkend milieu, en vormen diverse soorten substraat voor de macrofauna.

620 Kruising watergang met Hogestraat voor stuw.

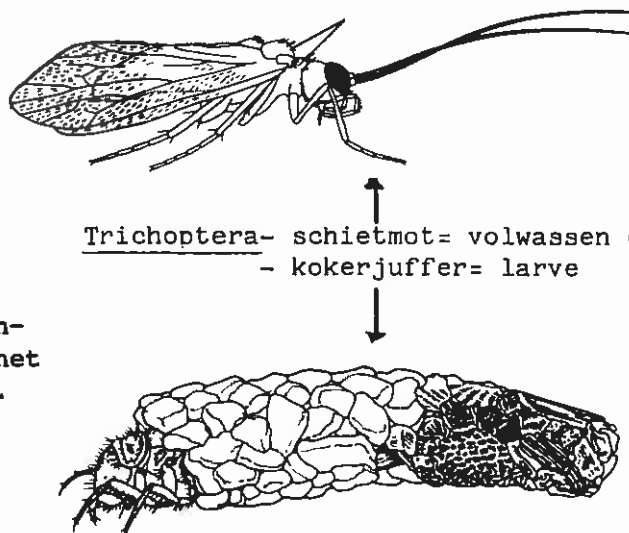
K135	BI	IMP-	Chloride	Chloride
vj nj	vj nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
296 278	7 7	5,1	519	230 - 810

Evenals in de binnenvest Hulst worden hier veel soorten aangetroffen, 32 in het voorjaar en 33 in het najaar. Het grootste deel van deze soorten behoort echter tot de groep die in de K135-index een matige kwaliteit aanduiden. De Biotische index toont een positiever beeld door de aanwezigheid van een kokerjuffer (Cyrtus trimaculatus) in het voorjaar en enkele eendagsvliegen (Cloeon dipterum) in het najaar. In het voorjaar treedt dominantie op door Neomysis integer (aasgarnaal). Ook in het najaar komt deze soort in grote getale voor, maar worden eveneens grote aantallen Oligochaeta (rondwormen) en een waterjuffersoort (Ischnura elegans) aangetroffen. De waterkwaliteit op grond van deze soortensamenstelling is matig tot goed.

630 Kreek langs de Oude Zeedijk.

K135	BI	IMP-	Chloride	Chloride
vj nj	vj nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
307 316	9 9	5,5 ('87)	233 ('87)	215 - 255 ('87)

De macrofauna in deze kreek duidt op een goede (K135-index) tot zeer goede (Biotische Index) waterkwaliteit. De meest recente fysisch-chemische gegevens zijn van 1987, toen de IMP-index goed was. De macrofauna wordt gekenmerkt door een grote soorten-diversiteit (26 soorten in het voorjaar, 31 in het najaar). Hierbij treedt dominantie op van Sigara falleni (een echte waterwants)



Trichoptera- schietmot= volwassen dier
- kokerjuffer= larve

en Polypedilum gr-nubeculosum (een dans- of vedermug). In het najaar is dezelfde waterwants dominant, in combinatie met Ischnura elegans (een waterjuffer). De goede tot zeer goede waterkwaliteit wordt voornamelijk geïndiceerd door de sterke vertegenwoordiging van kokerjuffers (Trichoptera) ; drie soorten in het voorjaar, en zelfs vijf in het najaar.

639 Gentse Vaart.

K135	BI	IMP-	Chloride	Chloride
vj nj	vj nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
-(1)-(2)	2	-(2) 12,6	55	41 - 75

(1) = geen K135 door afwijkende determinatie.

(2) = geen macrofauna door te lage waterstand.

In deze vaart, die wordt bemonsterd als onbevaarbare grenswaterloop, worden slechts enkele soorten aangetroffen (7). Het grootste gedeelte hiervan behoort tot de dans- of vedermuggen (Chironomida) , die indicatief zijn voor een slechte waterkwaliteit. Op basis van deze soortensamenstelling kan gesproken worden van een zeer slechte waterkwaliteit. De IMP-index wijst op een slechte kwaliteit voornamelijk veroorzaakt door een hoog ammoniumgehalte en een sterk fluctuerende zuurstofverzadiging. Dit is een gevolg van ongezuiverde huishoudelijke lozingen, en beïnvloedt de macrofauna negatief. Ook het feit dat de vaart in het najaar droog staat (en in 1990 in voor- en najaar droog stond), is niet bevordelijk voor de ontwikkeling van een goede macrofauna-populatie.

640 Pieter van Endensvaart.

K135	BI	IMP-	Chloride	Chloride
vj nj	vj nj	index	(mgCl/l)	range (mgCl/l)
-(1)-(2)	7	-(2) 7,5	45	36 - 52

(1) = geen K135 door afwijkende determinatie.

(2) = geen macrofauna door te lage waterstand.

In het voorjaar worden hier 26 soorten aangetroffen. Hieronder zijn relatief weinig soorten die indicatief zijn voor een goede waterkwaliteit. Opvallend is het grote aantal Mollusca (weekdieren). Dit betreft soorten als poelslakken (Lymnaea species; 3 soorten), een diepslak (Bithynia tentaculata) , pluimdragers, (Valvata species; 2 soorten), een erwtemossel (Pisidium species), schijfhorenslakjes (Anisus sp, Planorbis sp, Gyraulus sp) en het riempje (Bathymorphalus contortus). In het najaar staat de vaart droog, zoals ook het geval was in het voor- en najaar van 1990. De kwaliteit op basis van macrofauna is goed.

§ 4.2. Vegetatie.

In 1990 is een begin gemaakt met het onderzoeken van de vegetatie op de locaties waar macrofauna-onderzoek plaatsvond. In 1991 is op alle macrofaunalocaties de vegetatie onderzocht. Doel van dit onderzoek is om een overzicht te krijgen van de in het gebied aanwezige (water)planten.

Het voorkomen van planten is van een groot aantal factoren afhankelijk. Zonder volledig te zijn worden hier een aantal belangrijke genoemd:

- klimaat (bijvoorbeeld temperatuur, lengte van de vorstperiode)
- (grond)waterstand
- voedselrijkdom (van de bodem en het (grond)water)
- beheer (bijvoorbeeld maaien of begrazen)

Andersom zegt het voorkomen van bepaalde planten ook iets over de milieufactoren. Zo kan mogelijk het beheer afgesteld worden op de aanwezige of gewenste vegetatie.

Hier kan met name sprake van zijn in natuurgebieden. In het nog vast te stellen provinciaal waterhuishoudingsplan wordt hiervan gewag gemaakt. Ook wordt er op gewezen dat de waterbeheerders mede verantwoordelijk zijn van de invulling van de Ecologische Hoofdstructuur middels aanleg van natuurvriendelijke oevers. Hierbij is het van belang een beeld te hebben van de huidige situatie. Tevens kunnen de vegetatie-opnamen dienen om veranderingen in de tijd te signaleren.

De vegetatie-opnamen zijn gemaakt volgens de methode van Tansley. Hierbij worden alle soorten langs de watergang benoemd, en een globale schatting gegeven van de bedekking. Dit gebeurt in termen als frequent, abundant (overvloedig), local abundant (plaatselijk overvloedig), occasional (hier en daar), sparse (weinig voorkomend).

In de hiernavolgende bespreking van de resultaten worden de verschillende locaties met elkaar vergeleken.

De soortenrijkdom is in volgorde van afnemend aantal soorten: 610 (33 soorten), 640 (28 soorten), 609 (18 soorten), 620 (18 soorten), 639 (14 soorten) en 604 (12 soorten).

Het lage aantal soorten bij 604 houdt verband met het brakke karakter. Er wordt onder andere Dagkoekoeksbloem, Fluitekruid, Bereklaauw, Koninginnekruid, Klein hoefblad en Gewone melkdistel aangetroffen.

De soorten die bij monsterpunt 639 voorkomen zijn voornamelijk ruigte-soorten, kenmerkend voor een voedselrijke omgeving, zoals de Grote brandnetel en Dauwbraam. Bij locatie 620 worden, naast soorten die niet sterk afhankelijk zijn van een nat milieu, enkele water- en oeverplanten aangetroffen: Zeebies, Rietzwenkgras, Riet, Watermunt en Schedefonteinkruid.

In de binnenvest Hulst (609) zijn relatief veel waterplanten aanwezig. Gaande vanaf de oever naar het water treffen we Zeebies, Gele lis, Grote lisdodde, Riet, Watermunt, Klein kroos en Gekroesd fonteinkruid aan.

Ook bij 640 worden typische oever- en waterplanten aangetroffen, waarin het zoete watermilieu en de zandige bodem van deze locatie te herkennen zijn. Zo zijn Moerasspirea, Watertorkruid, Groot moerasscherm, Waterviolier (zoutmijdend), Watermunt, Echte valeriaan, Grote Waterweegbree (langs zoete wateren) en Gele lis vertegenwoordigd.

Bij monsterpunt 630 komen de meeste soorten voor, maar hierbij zijn er weinig echte waterplanten of soorten die afhankelijk zijn van een nat milieu. De frequent voorkomende soorten wijzen op een voedselrijk milieu: Dauwbraam, St.Janskruid, Canadeze fijnstraal, Duizendblad, Bijvoet, Rietzwenkgras, Engelsraaigras, Fioringras en Grote Lisdodde. Op geen locatie worden zeldzame soorten aangetroffen.

5. SAMENVATTING.

Als onderdeel van de waterkwaliteitsbepaling wordt sinds 1986 de macrofauna (de ongewervelde, met het blote oog zichtbare waterdieren) onderzocht. Dit onderzoek vormt een aanvulling op fysisch-chemisch onderzoek. Het voorkomen van verschillende macrofaunasoorten geeft een indicatie van de kwaliteit van het onderzochte water. Deze kwaliteitsindicatie heeft voornamelijk betrekking op de organische belasting van het watersysteem, en heeft als meerwaarde dat de macrofaunasamenstelling een weerspiegeling geeft van een langere periode. Een incidentele vervuiling kan het ecosysteem, en daarmee de macrofauna, langdurig verstoren.

Jaarlijks is op ongeveer 5 locaties een voor- en najaarsbemonstering uitgevoerd. Hierbij worden 2 locaties bemonsterd in het kader van onderzoek voor de Belgisch-Nederlandse Commissie voor onbevaarbare grensoverschrijdende waterlopen, in samenwerking met de huidige Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM). De resultaten van de bemonsteringen in 1990 en 1991 staan in tabel 1 resp. 2. Voor de ligging van de monsterpunten wordt verwezen naar figuur 1.

Tabel 1. Resultaten van de macrofauna-bemonsteringen in 1990.

locatie	K 135		BI		IMP-index	Beoordeling o.g.v. macrofauna
	vj	nj	vj	nj		
615	-(1)	-(1)	-(1)	-(1)	7,0	matig
619	232	318	6	6	7,7	matig
635	446	0(2)	5	0(2)	7,4	matig tot goed
639	-(2)	-(2)	-(2)	-(2)	7,0	
640	-(2)	-(2)	-(2)	-(2)	6,4	
655	317	304	6	7	6,1	matig tot goed

- (1) Geen K135- of BI-indexering vanwege brak karakter.
 (2) Geen macrofauna door lage waterstanden.

Tabel 2. Resultaten van de macrofauna-bemonsteringen in 1991.

locatie	K 135		BI		IMP-index	Beoordeling o.g.v. macrofauna
	vj	nj	vj	nj		
604	-(1)	-(1)	-(1)	-(1)	6,9	matig tot goed
609	387	392	7	8	8,1	goed
620	296	278	7	7	5,1	matig tot goed
630	307	316	9	9	5,5	goed tot zeer goed
639	-(2)	-(3)	2	-(3)	11,6	zeer slecht
640	-(2)	-(3)	7	-(3)	7,5	goed

- (1) Geen K135- of BI-indexering vanwege brak karakter.
 (2) Geen K135-index vanwege afwijkende determinatie.
 (3) Geen macrofauna aanwezig door lage waterstand.

In deze tabellen zijn verschillende indexen verwerkt. De K135-index en de BI (Biotische Index) zijn gebaseerd op de macrofaunasamenstelling. De K135-index wordt berekend op grond van enkele indicatorsoorten, die in kwaliteitsklassen worden ingedeeld. Het aantal individuen per klasse is uiteindelijk bepalend voor de kwaliteit. Bij de berekening van de BI is het aantal soorten, dat per soortengroep aanwezig is, van belang.

Het aantal individuen per soort speelt een ondergeschikte rol. Afhankelijk van de soortengroep, die de hoogste kwaliteit indiceert, vindt vaststelling van de BI plaats.

Ter vergelijking is ook de IMP-index toegevoegd. Deze wordt berekend aan de hand van het Biochemisch Zuurstofverbruik, de zuurstofverzadiging en het ammoniumgehalte en is een gemiddelde van de maandelijkse metingen in het hele jaar.

In de laatste kolom is samenvattend de waterkwaliteitsbeoordeling op grond van de macrofauna-indici verwoord.

Op alle locaties wordt macrofauna aangetroffen. De situatie op de verschillende locaties varieert van "matig", tot "matig tot goed" in 1990, en van "zeer slecht" tot "goed tot zeer goed" in 1991. De situatie in 1991 is over het algemeen iets positiever, wat mogelijk verband houdt met de natte zomer in 1991. Hierdoor is het oppervlaktewater in de zomerperiode "ververst". Een uitzondering vormt de Gentse Vaart. Werd hierin 1988 nog een "matig tot goede" kwaliteit aangetroffen, in 1991 werd de vaart geklasseerd als "zeer slecht".

Ook van de Vlaamsche kreek zijn gegevens over 1988 beschikbaar. In vergelijking met dat jaar is in 1990 de soortendiversiteit sterk afgenomen. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door de wisselende waterstanden.

Bij locatie 630 worden de meeste plantesoorten aangetroffen (33), bij 604 de minste (12 soorten). Het gering aantal soorten bij deze locatie houdt verband met het brakke milieu. De meeste water- of moerasplanten worden aangetroffen bij 640.

Een vergelijking tussen K135-index en de BI leert dat de BI beter overeenkomt met de IMP-index. De K135 lijkt vaak een onderschatting te geven van de aangetroffen situatie. Dit komt omdat deze index erg gevoelig is voor dominante soorten. De Biotische Index is gebaseerd op het principe dat het aantreffen van een soort, die indicatief is voor een goede waterkwaliteit, betekent dat het water inderdaad van goede kwaliteit is, ongeacht de hoeveelheid "laag-indicatieve" soorten die aanwezig zijn. Omdat de BI voor de, over het algemeen traagstromende wateren in het gebied een goede inschatting geeft, wordt overwogen volgend jaar alleen deze index te hanteren. Wanneer er sprake is van dominantie door een soort, hetgeen duidt op een verschuiving van het ecologische evenwicht door een storende factor, dient dit in de beschrijving opgenomen te worden.

Puntensysteem en klasse-indeling volgens IMP-index (Benelux-index)IMP-puntensysteem voor de waardering van afzonderlijke meetresultaten

Aant. pt.	% zuurst. verz.	BZV (mg/l)	ammonium (mg N/l)
1	91 t/m 110	≤ 3	< 0.5
2	71 t/m 90 111 t/m 120	3.1 t/m 6.0	0.5 t/m 1.0
3	51 t/m 70 121 t/m 130	6.1 t/m 9.0	1.1 t/m 2.0
4	31 t/m 50	9.1 t/m 15.0	2.1 t/m 5.0
5	≤ 30 en > 130	> 15	> 5.0

Klasse-indeling voor de IMP-Index in 5 klassen

Indeling in 5 klassen		kwaliteit
kwal.klasse	IMP-Index	
V	13.6 - 15.0	zeer slecht
IV	10.6 - 13.5	slecht
III	7.6 - 10.5	matig
II	4.6 - 7.5	goed
I	3.0 - 4.5	zeer goed

BEREKENING VAN DE KWALITEITS-INDEX (K 135) VOLGENS GARDENIERS EN TOLKAMP (1976) OP BASIS VAN HET GEMODIFICEERDE SYSTEEM VAN MOLLER PILLOT (1971)
DE SOORTEN SAMENSTELLING IS AANGEPAST VOOR ZEELAND (KREBS, 1984)

TAXA	N	%	TAXA	N	%
GROEP I - ERISTALISGROEP =====			Polypedilum gr-nubeculosum		
Spercheus emarginatus			Tanytarsini		
Eristalis species			Bythinia tentaculata		
GROEP II-CHIRONOMUSGROEP =====			Lymnaea peregra		
Herpobdella species			Planorbis species		
Tubificidae			GROEP IV-GAMMARUSGROEP =====		
Sigara lateralis			Tricladida		
Psectrotanypus varius			Piscicola geometra		
Chironomus species			Asellus aquaticus		
Lymnaea peregra			Hydracarina		
GROEP III-HIRUDINEAGROEP =====			Plea minutissima		
Glossiphonia species			Mesovelia furcata		
Helobdella stagnalis			Caenis robusta		
Theromyzon tessulatum			Hygrobia tarda		
Asellus aquaticus			Laccophilus hyalinus		
Corixidae-larven			Hyphydrus ovatus		
Sigara falleni			Hygrotus versicolor		
Sigara striata			Dixella autumnalis		
Ischnura elegans			Ablabesmya longistyla		
Cloeon dipterum			Ablabesmya phatta		
Laccophilus minutus			Monopelopia tenuicalcar		
Chaoborus species			Tanypus kraatzi		
Tanypus punctipennis			Xenopelopia nigricans		
Acricotopus lucens			Cryptochironomus species		
Corynoneura species			Endochironomus gr-dispar		
Cricotopus gr-sylvestris			Microtendipes pedellus-agg		
Chironomus luridus			Bythinia leachi		
Chironomus nuditarsus			Gyraulus albus		
Dicrotendipes gr-nervosus			GROEP V - CALOPTERYXGROEP =====		
Endochironomus albipennis			Odonata (behalve I-elegans)		
Endochironomus tendens			Nemoura cinerea		
Glyptotendipes species					
Parachironomus gr-arcuatus					

De 5 indicatorgroepen K 135-index	aantal taxa per groep	aantal indi- viduen per groep	totaal per- centage per groep in %	gewichts factor K 135	score per groep
I Eristalis groep				1	
II Chironomus groep				1	
III Hirudinea groep				3	
IV Gammarus groep				5	
V Calopteryxgroep				5	
totaal voor d' 5 groepen			100	XXXXXX XXXXXX	

K135 = 1 x (% Erist. + Chir.-groep)
+ 3 x (% Hir.-groep)
+ 5 x (% Gam. + Cal.-groep)

STANDAARTABEL VOOR DE BEPALING VAN DE BIOTISCHE INDEXEN

Uit: 'Macro-invertebraten en waterkwaliteit'

N. de Pauw & R. Vannevel, 1991.

faunistische groepen	een of meerdere van deze S.E.'s aanwezig	totaal aanwezige Systematische Eenheden (S.E.'s)				
		0-1	2-5	6-10	11-15	>15
1 Plecoptera	meerdere S.E.'s	-	7	8	9	10
Ecdyonuridae =						
Heptaoeniidae	1 S.E.	5	6	7	8	9
2 Trichoptera met kokers	meerdere S.E.'s	-	6	7	8	9
	1 S.E.	5	5	6	7	8
3 Ancyliidae	meer dan 2 S.E.'s	-	5	6	7	8
Ephemeroptera (behalve						
Ecdyonuridae)	1-2 S.E.'s	3	4	5	6	7
4 Aphelocheirus						
Odonata	bovenstaande					
Gammaridae	S.E.'s afwezig	3	4	5	6	7
Mollusca (behalve						
Sphaeriidae)						
5 Asellus						
Hirudinea	bovenstaande					
Sphaeriidae	S.E.'s afwezig	2	3	4	5	-
Hemiptera (behalve						
Aphelocheirus)						
6 Tubificidae						
Chironomidae van de	bovenstaande					
Thummi-plumosusgroep	S.E.'s afwezig	1	2	3	-	-
7 Eristalinae =						
Syrphidae	bovenstaande					
	S.E. afwezig	0	1	1	-	-

Klasse-indeling op basis van de in deze rapportage gebruikte
beoordelingssystemen (hydrobiologisch en fysisch-chemisch)

kwak.klasse	kwakiteit	K 135	Biot.index	IMP-index
1	zeer slecht	100 - 140	1	14.26 - 15.00
2	" "	141 - 180	2	13.51 - 14.25
3	slecht	181 - 220	3	12.01 - 13.50
4	"	221 - 260	4	10.51 - 12.00
5	matig	261 - 300	5	9.01 - 10.50
6	"	301 - 340	6	7.51 - 9.00
7	goed	341 - 380	7	6.01 - 7.50
8	"	381 - 420	8	4.51 - 6.00
9	zeer goed	421 - 460	9	3.76 - 4.50
10	" "	461 - 500	10	3.00 - 3.75

INDELING TER BEOORDELING VAN BRAKKE WATEREN ($Cl > 1000 \text{ mg/l}$)
volgens Krebs (1984)

- Groep I Afwezigheid van vegetatie en dierlijk leven; hoogstens enkele Chironomus soorten zijn aanwezig.
= Zeer slecht
- Groep II Geen of slechts sporadische vegetatie. Dominantie van chironomiden, met name van Chironomus spec. Andere diergroepen in beperkte mate aanwezig; geen voortplanting in het algemeen van deze groepen.
= Slecht
- Groep III a) Vegetatie: weinig tot matig. Grotere diversiteit aan dierlijke organismen; minder sterke dominantie van Chironomus, voorkomen van Glyptotendipes sp. en Cricotopus ornatus. Voorplanting van Sigara-soorten.
b) Geen, tot weinig vegetatie, wel een redelijke soortendiversiteit aan dierlijke organismen. Domineren van (vooral bij hogere Cl^- gehalten) enkele soorten zoals Corophium spec.
= Matig
- Groep IV a) Redelijke hoeveelheid vegetatie, bestaande uit meerdere soorten (afhankelijk Cl^- gehalte). Redelijke verscheidenheid in diersoorten, mogelijke dominantie van Chironomiden kan voorkomen. Bij hogere Cl^- waarden voorkomen van Halocladius varians en Idothea sp. Voorkomen van levend Electra crustulenta.
b) Geen tot matige vegetatie. Grote soortenversiteit, weinig of geen dominerende soorten. Voorkomen van levend Electra crustulenta.
= Goed
- Groep V Goed ontwikkelde vegetatie met mogelijk (afhankelijk Cl^- concentratie) meerdere soorten. Grote diversiteit aan dierlijke organismen. Geen dominantie van bepaalde soorten. Voorplanting van de gevonden diergroepen. Voortplanting van Sigara selecta bij chloridegehalte hoger dan 5 ‰ . Voorkomen van levend Electra crustulenta.
= Zeer goed

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11