

L.H. Gijzen

DE INVLOED VAN DE SCHAALVERGROTING

OP DE

MACROFAUNA IN

STROMEND WATER

2200602

mei 1980

DE INVLOED VAN DE SCHAAALVERGROTING

OP DE

MACROFAUNA IN

STROMEND WATER

Afstudeeropdracht van T. Katgert
aan de R.H.L.S. te Groningen

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord		<u>blz.</u>
Inleiding		1
Hoofdstuk I	Probleemstelling	3
Hoofdstuk II	Invloed van de schaalvergroting op de macrofauna	5
	\$ 1 Inleiding	5
	\$ 2 Bio-industriële meststoffen	5
	\$ 3 Kunstmest	6
	\$ 4 Kappen van houtwallen	7
	\$ 5 Ontwatering	7
	\$ 6 Landbouwvergiften	7
Hoofdstuk III	Waterbeheersing	9
	\$ 1 Oorspronkelijke situatie in een stroomgebied	9
	\$ 2 Gevolgen voor de beek van versterkte menselijke invloed op het stroomgebied	9
	\$ 3 Waterbeheersing	10
	\$ 4 Kritiek	12
Hoofdstuk IV	Gevolgen van de beekverbeteringen voor de macrofauna	14
	\$ 1 Inleiding	14
	\$ 2 Milieufactor	14
	\$ 3 Oorspronkelijke situatie in een beek	15
	\$ 4 Verandering van milieufactoren	17
	- breedte en diepte	17
	- regenval, waterafvoer, waterstand	18
	- stroomsnelheid	19
	- de temperatuur	20
	- het zuurstofgehalte /B.Z.V.	20
	- lichtintensiteit	21
	- anorganische stoffen	21
	- plantengroei	22
	- bodem	22
	\$ 5 Samenvatting	22
	\$ 6 Enkele gevolgen	23
	\$ 6.1 Drift	23
	\$ 6.2 Afkalving	25
	\$ 6.3 Uitdrogen van bovenloopjes/kwel	26
	\$ 6.4 Gevolgen van het stuwen van water	27

INHOUDSOPGAVE

blz.

Hoofdstuk V	De Drentsche A	30
Hoofdstuk VI	Vergelijking van de waterkwaliteit uit hydrobiologisch oogpunt, vroeger en nu	33
	\$ 1 Inleiding	33
	\$ 2 Amerdiep	35
	\$ 3 Anreperdiep	39
	\$ 4 Deurzerdiep	40
	\$ 5 Loonerdiep	40
	\$ 6 Taarlosediep	41
	\$ 7 Andersediep	41
	\$ 8 Rolderdiep	42
	\$ 9 Gastersediep	43
	\$ 10 Oude Molense diep	45
	\$ 11 Anlose diep	46
	\$ 12 Schipborgse diep	47
	\$ 13 Zeegse diep	48
	\$ 14 Drentse AA	49
Hoofdstuk VII	Samenvatting	50
	Conclusies	52
	Bijlages	
	- Overzicht monsterpunten Drentsche A	
	- Kaart 1 overzicht Drentsche A met monsterpunten	
	- Kaart 2 Reservaat "Drentsche A"	
	- Overzicht van een aantal macrofaunasoorten van de verschillende onderzoekers	
	- Vergelijking van soorten op zeven vindplaatsen: Histogram	
	- Korte uitleg van systeem van Moller-Pilot met soortenlijst erbij.	
	- Kritiek van de heer Higler.	

Voorwoord

In het kader van mijn studie aan de Hogere Landbouwschool, heb ik een afstudeeropdracht gemaakt waarin de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna van stromend water wordt bekeken.

Dit literatuuronderzoek is een verlengstuk van een stageperiode van drie maanden van mij bij het Gemeentelijk Waterbedrijf Groningen. Tijdens deze stageperiode heb ik geprobeerd om een kwaliteitsbeoordeling aan het water van de Drentsche A te geven aan de hand van een faunistisch beoordelingssysteem voor langlandbeken zoals Moller-Pilot dit heeft opgesteld. In dit systeem wordt een waardebeoordeling gegeven aan de hand van de gevonden macrofauna. Tijdens deze stage werd ik geconfronteerd met het probleem van wateroverlast als gevolg van verbeterde detailontwatering en dit heeft tenslotte geleid tot het onderwerp van deze afstudeeropdracht.

Op deze plaats wil ik de heer Higler van het R.I.N. te Leersum nog bedanken voor zijn begeleiding en commentaar, die hij heeft gegeven op deze afstudeeropdracht.

T. Katgert



Inleiding

In deze afstudeeropdracht wordt de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna in stromend water bekeken.

Ik ben op dit specifieke onderwerp gekomen doordat ik tijdens mijn stage voor het Gemeentelijk Waterbedrijf Groningen geconfronteerd werd met het probleem van wateroverlast, dat ontstaan is door de verbeterde detailontwatering in het stroomgebied van de Drentsche A. Doordat men de detailontwatering, vaak stroomopwaarts verbeterd heeft, was men ook genoodzaakt een aantal bovenloopjes van de Drentsche A te kanaliseren om de wateropvang in goede banen te leiden.

Heel algemeen gesteld, heeft dit een negatief effect op de macrofauna. Ook in de natuurlijke, vaak beneden stroomse delen heeft de veranderde afvoer een negatieve invloed, bijv. afkalving.

Kanalisatie ter verbetering van de waterbeheersing is overigens niet de enige invloed vanuit de landbouw. Daarnaast zijn er nog een aantal andere invloeden zoals het gebruik van kunstmest, landbouwvergiften en lozingen van meststoffen die een nadelige uitwerking hebben op de macrofauna.

De invloeden die hier genoemd worden en niet los van elkaar gezien kunnen worden, kunnen onder één noemer, invloeden van schaalvergroting, geplaatst worden en zullen dan ook als zodanig in deze afstudeeropdracht behandeld worden.

Als titel is genomen de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna in stromend water omdat in eerste instantie bij de beïnvloeding alleen naar de macrofauna wordt gekeken. De titel zou echter ook kunnen zijn de invloed van de schaalvergroting op de waterkwaliteit van de Drentsche A. Het is namelijk mogelijk aan de hand van de gevonden macrofauna een beoordeling te geven van de waterkwaliteit. Wanneer door allerlei oorzaken soorten verdwijnen die schoon water prefereren, kan men daaruit concluderen, dat de kwaliteit van het water achteruit gaat. In hoofdstuk VI, waarin de waterkwaliteit van vroeger met nu wordt vergeleken, komt dit tweede aspect duidelijk naar voren. In dit hoofdstuk dient de gevonden macrofauna ook als middel om de waterkwaliteit te beoordelen.

In deze afstudeeropdracht wordt dus eerst een aantal invloeden van de schaalvergroting op de macrofauna weergegeven. Welke invloeden zijn dit, op welke manier beïnvloeden ze de macrofauna en hoe gaat dit? Waarna het onderzoek zich richt op de problematiek van de waterbeheersing en met name die van de ontwatering. Hier kunnen weer dezelfde vragen worden gesteld. Vervolgens wordt de situatie, zoals deze zich in het stroomgebied van de Drentsche Avoordoet, bekeken om dan tot een beoordeling van de waterkwaliteit van de Drentsche A en een vergelijking daarvan met vroeger aan de hand van de gevonden macrofauna te komen.

H.I Probleemstelling

Het blijkt altijd weer een moeilijke zaak om bepaalde beken of delen ervan terwille van hun natuurschoon te sparen als de waterloopkundige toestand in het betrokken stroomgebied herzien wordt. Het uiteindelijke succes, dat het streven van de natuurbescherming in zulke gevallen oplevert, is niet zelden zo beperkt dat de gedane moeite nauwelijks beloond lijkt.

Wil men evenwel voorkomen, dat de nog resterende onverbeterde beken met hun bijzondere levensgemeenschappen gaan verdwijnen, dan zal men de strijd om het behoud van waardevolle beken thans met volharding en inzicht moeten voortzetten.

Het verschil tussen het uiteindelijke resultaat en het gewenste resultaat vanuit natuurbeschermingsoogpunt komt voort uit de volgende aspecten:

- De beken zijn waterwegen van algemeen nut. Het functie moet mede worden afgestemd op de belangen van landbouw, verkeer, bebouwing e.d. in het stroomgebied.
- De kosten van onderhoud en verbetering van de beken drukken op de gemeenschap, zodat de waterschapsbesturen veelal geen vrijheid vinden om extra kosten te aanvaarden die uitsluitend voortvloeien uit het standpunt van natuurbescherming.
- Ook wordt soms het streven naar beekverbeteringen in mindere mate gewaardeerd als de betrokken beken vervuild zijn dan wel moeilijk door recreanten bereikt kunnen worden.
- Anders dan bij een weggennet, kan bij beekverbetering slechts in beperkte mate de loop van het water worden gewijzigd om aan de verlangens van de natuurbescherming tegemoet te komen. Men is immers gebonden aan de hydraulische wetten.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de waterwegen anders dan het biologisch-ecologisch belang dienen, bijv. agrarisch belang, zodat het duidelijk zal zijn, dat er naar een compromis tussen de verschillende belangen-groeperingen moet worden gestreefd. Men moet zich echter wel bedenken, dat

niet of zeer beperkt twee tegengestelde belangen, zoals het biologisch/ecologisch belang en het agrarisch belang optimaal gerealiseerd kunnen worden en dat in zo'n situatie mijns inziens, het biologisch-ecologisch oogpunt voorop gesteld moet worden.

In Nederland, waar min of meer natuurlijke gebieden steeds schaarser worden, zal men moeten streven naar het behoud van deze gebieden.

Instanties en organisaties zoals Staatsbosbeheer, Stichting Beheer Landbouwgronden en Natuurmonumenten kunnen hieraan medewerken door gronden aan te kopen of bestemmingen op te leggen.

H II Invloed van de schaalvergroting op de macrofauna

\$ 1 Inleiding

Wanneer we het over de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna hebben, praten we eigenlijk over een aantal uiteenlopende invloeden, die gemeen hebben, dat ze uit de landbouw zijn voortgekomen en die, mijns inziens, allen zonder uitzondering een negatieve invloed op de macrofauna hebben. De manier waarop de beïnvloeding tot stand komt, verschilt echter nogal. Zo zijn er meer directe en meer indirecte invloeden te onderscheiden. Direct kan bijv. een chemisch bestrijdingsmiddel zijn, dat een acuut-toxisch effect op de macrofauna heeft. Als indirect kan het kappen van houtwallen worden genoemd. In het kort zullen deze invloeden nu achtereenvolgens bekeken worden.

\$ 2 Bio-industriële meststoffen (Higler¹³ 1979)

De intensivering van de landbouw heeft het ontstaan van de bio-industrie tot gevolg gehad. Dit heeft geleid tot mestoverschotten. Deze mest is bovendien vaak moeilijk verwerkbaar door het volumineuze-waterige karakter. Ook kan het ongeschikt zijn voor bemesting door hoge Cu gehalten of andere ongewenste stoffen. De boer is dan nog wel eens geneigd gier of mengmest op het oppervlaktewater te lozen, hetgeen een zeer kwalijke oplossing van het probleem is.

Welke invloeden hebben de gier- en drijfmestlozingen nu op het oppervlaktewater en speciaal op de organismen die er in leven?

Er zijn directe en lange termijn effecten te onderscheiden.

De directe effecten veroorzaken voor de meeste organismen de dood door zuurstofgebrek en gifwerking van NH_3 , H_2S en Cu. Effecten op langere termijn zijn volgens Higler afhankelijk van stroomsnelheid, hoeveelheid en regelmaat van de lozing en de mate van natuurlijkheid van het milieu. Als er een dikke laag materiaal op de bodem wordt afgezet, verandert het milieu zo radicaal, dat er uitsluitend nog leven mogelijk is voor bacteriën, sommige soorten muggelarven en wormachtigen. Ook dan treden de directe effecten nog steeds op, zij het misschien in iets mindere mate.

Op wat langere termijn en op enige afstand van het lozingspunt kunnen vrijgekomen mineralen tot algenbloei leiden. Dit veroorzaakt weer grote zuurstofschommelingen en bij het afsterven zuurstofloosheid en mogelijke toxische werking. Verder leidt de toename van mineralen tot verhoogde waterplantengroei, als tenminste de levensvoorwaarden voor planten niet te slecht zijn door slibneerslag en toxiciteit.

In stilstaand en langzaam stromend water kunnen eenvoudig gestructureerde levensgemeenschappen waargenomen worden. Hoe ernstiger de vervuiling hoe eenvoudiger dergelijke levensgemeenschappen zijn samengesteld.

In sneller stromend water zijn incidentele lozingen gedurende enkele maanden nog waarneembaar aan de verarmde fauna mits voldoende schoon water na de lozing het punt passeert. Bij permanente lozing is hetzelfde beeld te zien als bij stilstaand water met dit verschil, dat de soortensamenstelling aangepast is aan de stroming en dat na enkele kilometers een langzaam herstel kan intreden. De gevoeligste soorten kunnen na een betrekkelijk geringe lozing al geheel uit de beek verdwijnen.

\$ 3 Kunstmest

Kunstmest kan rechtstreeks, of door uitspoeling in de grond in het oppervlaktewater terecht komen. Kunstmest heeft een sterk eutrofiërende invloed op het oppervlaktewater. De mineralen met name de fosfaten en nitraten die in kunstmest aanwezig zijn, geven aanleiding tot een hevige algenontwikkeling en sterke plantengroei en de gevolgen daarvan, zoals reeds onder bio-industriële meststoffen is besproken. Belangrijk is, dat ook hier het milieu verandert. Het dichtgroeien van het water leidt tot een vermindering van de stroomsnelheid, sedimentatie van zand en/of organisch materiaal, afbraak van dat organische materiaal en de gevolgen daarvan, zodat er een andere soortensamenstelling komt die beter aangepast is aan het veranderde milieu. De invloeden en effecten die reeds onder bio-industriële meststoffen zijn besproken gaan ook hier grotendeels op.

\$ 4 Kappen van houtwallen

Een andere invloed op de macrofauna ontstond door het kappen van houtwallen. Houtwallen bedekten, beschaduwden vaak grote delen van het water, zodat het er koel bleef en weinig licht doordrong; in combinatie met stromend water groeiden er slechts weinig waterplanten.

Dit milieu was geschikt voor uiteenlopende soorten macrofauna. Door het kappen van houtwallen kon de groei van waterplanten sterk toenemen omdat licht niet meer een beperkende factor was. Bovendien kon de temperatuur stijgen, wat ook een belangrijke factor is voor groei. Gevolgen zoals die reeds onder bio-industriële meststoffen behandeld zijn, ontstaan dan.

\$ 5 Ontwatering

Op een ander punt, de ontwatering van landbouwgronden, zal verder in dit verslag nog dieper in worden gegaan. Ontwatering en kanalisatie hebben grote gevolgen voor de macrofauna en het ecosysteem, waarvan de macrofauna deel uit maakt. Zo zal een rheofiele (stroominnend) soort nog wel matige verontreiniging kunnen verdragen, maar zal bij kanalisatie, verandering van de stroomsnelheid verdwijnen.

\$ 6 Landbouwvergiften

Verder kan hier nog het gebruik van landbouw giften genoemd worden. Pesticiden kunnen rechtstreeks bij bespuitingen of via uitspoeling in de grond, in het oppervlakte terecht komen. Ook kunnen landbouwvergiften via lozingen in het oppervlaktewater terecht komen.

De gevoeligheid voor een bepaald vergift verschilt van soort tot soort; zo zegt Hynes (1960), dat de muggelarven van de Chironomidae familie één van de eerste soorten is die na een lozing weer verschijnt. Waarschijnlijk hangt de toxiciteit van een stof af van de mogelijkheid om het dier binnen te dringen. Het vergift kan verscheidene werkingen hebben, zoals het doden van delen die met het pesticide in aanraking komen, beïnvloeding van het centraal zenuwstelsel e.d. Hierop zal in dit verslag echter niet verder worden ingegaan.

Vaak geeft de macrofauna een betere indicatie van vergiftiging dan vissen, omdat zij in tegenstelling tot de vissen een gebied niet zo snel kunnen herbevolken.

Samenvatting

In dit overzicht zijn een aantal invloeden van de schaalvergroting op de macrofauna aan de orde gesteld. Al deze invloeden hebben op zich een verarmend effect op de macrofauna en een verstoring van het ecosysteem ter plaatse. Vaak komen ze gezamenlijk voor. Het intensiveren van het landgebruik zal naast extra bemesting, ook een betere ontwatering en het kappen van houtwallen vereisen.

Bij een onderzoek zullen dus alle invloeden bekeken moeten worden.

H III Waterbeheersing

\$ 1 Oorspronkelijke situatie in een stroomgebied (J. ten Hoeve¹⁴ 1963)

De stroomgebieden van de beken bevinden zich voornamelijk op bewegelijke pleistocene zanden, waarvan het oppervlak gewoonlijk een zwak reliëf vertoont. Van nature is in dit zand een beekvorm ontstaan, waarbij profiel en verhang zijn afgestemd op de oorspronkelijk als regel af te voeren hoeveelheid water.

Het verhang van de beek is meestal kleiner dan dat van het doorstromende terrein, daar de beekbedding meanderend en soms vlechtend verloopt. Dit remt de stroomsnelheid en dus ook het zandtransport af. In zeer natte perioden kan de bedding het water niet verwerken, want deze is afgesteld op de doorsnee afvoer. De beek treedt dan buiten zijn bedding, waarbij het dal over grotere breedte doorstroomd wordt. De stroomsnelheid wordt daarbij afgeremd door begroeiing met kruiden en houtgewas die zich buiten de eigenlijke bedding heeft gevestigd.

De aldus ontstane hoge waterstand beperkt in natte tijden de ontwatering van het stroomgebied. Op deze wijze wordt het gebied beschermd tegen een te diepe, voortijdige drainage, zodat voldoende water overblijft voor het daaropvolgende vegetatie seizoen.

Het overtollige grondwater komt geleidelijk en dus over een langere periode verdeeld, tot afstroming door de beek. Deze min of meer voortdurende stroming als ook de schaduw van de houtbegroeiing op het water, belemmeren de groei van de waterplanten in de bedding. Daar voorts het blad van de ter plaatse groeiende loofhoutsoorten snel in de beek verteert, blijft de bedding voldoende schoon.

De boven geschetste situatie is in Nederland niet meer aanwezig, omdat de stroomgebieden en beken door de mens beïnvloed zijn.

\$ 2 Gevolgen voor de beek van versterkte menselijke invloed op het stroomgebied (J. ten Hoeve 1963)

Het is vooral de landbouw die zijn stempel op het bodemgebruik drukt. Daarbij maakt het natuurlijke permanente vegetatiedek plaats voor gewassen die

de bodem slechts periodiek of gedeeltelijk bedekken.

Het zand van de velden raakt dus gemakkelijker in beweging dan vroeger en heeft, voor zover het wegspoelt, vaak de beek als eindbestemming. De mens wil als regel al vroeg in het voorjaar de lagere, veelal rijkere gronden in een stroomgebied benutten. Hij moet er dan voor zorgen, dat de grondwaterstand reeds aan het eind van de winter voldoende laag is. Bovendien moet er in de zomer voldoende vocht voor de gewassen ten velde ter beschikking staan, waardoor een relatief hogere grondwaterstand wordt gehandhaafd.

De maatregelen die hieronder vallen, kunnen aangeduid worden met het woord waterbeheersing.

\$ 3 Waterbeheersing

In de landbouw heeft men altijd al gestreefd en streeft men nog steeds naar een zo goed mogelijke waterbeheersing. Waterbeheersing omvat de maatregelen tot regeling van de waterhuishouding, waaronder de maatregelen tot afvoer van overtollig water in de winter en stwing in de zomer. Wat verstaat men precies onder ontwatering?

Tot ontwatering rekent men de maatregelen, die op de kavel worden genomen om het bodemgebruik te vrijwaren tegen wateroverlast, die de begaanbaarheid en het voortbrengend vermogen van de grond beperken.

Ontwatering wordt verkregen door het overtollige grondwater te doen afstromen naar onderling evenwijdige sloten, greppels en/of buizen reeksen die in de grond worden gelegd.

Tengevolge van de ontwatering die op de kavel plaatsvindt is er een verbetering van de waterlopen nodig. In het stroomgebied van de Drentsche A wordt het waterlopenstelsel gevormd door kleine slootjes, grotere sloten en de beek met al zijn vertakkingen.

Bij ontwatering van de gronden in het stroomgebied van de Drentsche A zullen dan ook zgn. beekverbeteringen moeten worden uitgevoerd om de waterafvoer in goede banen te kunnen leiden.

De volgende zaken vallen onder beekverbetering:

- a. Verruiming van het afwaterende profiel, zodat meer water bij een lagere waterstand kan worden verwerkt.
- b. Verkorting van de vaak grillige kronkelende hoofdwaterlopen door afsnijdingen.
- c. Uitbouw van de fijnste vertakkingen van het bekenstelsel, zodat in het gebied alle onderdelen met wateroverlast door het waterloppennet "ontsloten" worden.
- d. Voorkomen van een sterke daling van de waterstand in drogere perioden door het plaatsen van stuwen in de bovenlopen.

Verruiming van het afwaterend profiel is een maatregel, ingreep die er zorg voor moet dragen, dat er meer water bij een lagere waterstand kan worden afgevoerd. De lage waterstand in een verdiept beekprofiel zorgt ervoor, dat er voldoende verhang van het water op de kavel naar het water in de sloot is, zodat er afhankelijk van de hoogte van de waterstand in de sloot en de diepte van het beekprofiel er over een bepaalde diepte ontwatering plaatsvindt op het perceel. In de natuurlijke situatie is dit verhang meestal, vooral in de lage delen vanuit het oogpunt van de landbouw, onvoldoende zodat men het afwaterende profiel van de beek verbreedt en verdiept.

Een ander aspect is dat de beek tengevolge van de ontwatering op de kavel in perioden met regen een grote waterafvoer van de kavels te verwerken krijgt. De beek zal dan een grotere maatgevende afvoer moeten hebben om overstromingen te voorkomen.

Drainage zal de plotselinge afvoer nog vergroten.

Er zijn theorieën, dat een grond, wanneer ontwatering en dus grondwaterstandverlaging heeft plaatsgevonden, na een regenbui juist het water zal vasthouden, zodat de grote afvoeren afgevlakt zullen worden.

Hierbij moeten echter wel een paar kanttekeningen worden gemaakt. De afvoervermeerdering als gevolg van een regenbui is van vele factoren afhankelijk. Zo zal een gegeven hoeveelheid neerslag bij een bepaalde grondwaterstand afhankelijk van de uitdrogingstoestanden van de bovengrond verschillende topafvoeren geven.

Ook door variatie in de regenintensiteit worden verschillende topafvoeren gemeten. De grootste afvoervermeerdering is te verwachten bij een combinatie van regenbuien op een natte grond met een gering bergend vermogen. Het klimaat in Nederland is zodanig dat een enkele geïsoleerde bui slechts zelden voorkomt. Elke bui wordt meestal binnen korte tijd door een volgende gevolgd, zodat er wel topafvoeren verwacht kunnen worden.

Wanneer men een afwaterend profiel verruimt, zijn er een aantal punten waarop men moet letten:

- De stroomsnelheid moet beperkt blijven, zodat er vrijwel geen zand wordt meegevoerd. Daartoe moeten de afvoerkanalen een beperkt overhang krijgen, wat echter tot de noodzaak leidt van een ruimer profiel.
- Teneinde oeveraantasting door de stroomdraad te vermijden, krijgt de waterloop een recht of hoogstens flauw verloop.
- Het verhang zou dan juist groter worden dan voorheen waardoor weer zandtransport zou kunnen optreden, wat men in eerste instantie tracht tegen te gaan door lage stroomsnelheid. Het verhang kan echter verkleind worden met behulp van stuwen.

De stuwen hebben echter ook nog een andere functie. In droge perioden zal de beek, wanneer kanalisatie plaatsgevonden heeft, opdrogen omdat er niet zoals in de vroegere situatie regelmatige wateraanvoer plaatsvindt vanuit het in de winter gevormde "reservoir". Een stuw kan het effect van het diep afwaterend profiel dan verkleinen, zodat er een groot verhang van de kavel naar het afwaterende profiel plaatsvindt. Op deze manier probeert men de uitdroging van landbouwgronden in de zomer tegen te gaan.

\$ 4 Kritiek

In de hierboven beschreven situatie is er van de oorspronkelijke beek niets meer over. Er is een kunstmatige, volkomen onnatuurlijke situatie gecreëerd. Men heeft door kunstgrepen als kanalisatie, drainage,

stuwen, een milieu gecreëerd, dat vanuit natuur/historisch/wetenschappelijk oogpunt een onverteerbare zaak is. Temeer omdat deze ingrepen blijvend zijn en er geen terugkeer naar de oude situatie meer mogelijk is.

Het woord "beekverbeteringen" is in deze situatie dan ook een misleidend woord, omdat het voor een zeer eenzijdige benadering vanuit agrarisch-economisch oogpunt staat, waarbij men gemakshalve aan de betekenis die het woord uit natuurwetenschappelijk oogpunt zou kunnen hebben, en wat er vaak tegenover staat, voorbij gaat.

In een artikel, S.F.I.²⁸ (1971) over de Amerikaanse rivieren en beken blijkt ook de eenzijdige benadering. Hierin wordt gezegd:

"Benefits are identified in terms of reduced flood losses locally and /or predicted potential values associated with more intensive land use such as agriculture. No economic values are assigned to an existing stream and its associated flood plain for flood, sediment and nutriënt storage or for fish and wildlife resources.

In Duitsland heeft L. Bauer voorgesteld om het begrip "Gewässerpflege" in te voeren. Dit begrip wordt als volgt omschreven:

"Erhaltung, Verbesserung oder Herstellung eines ausgewogenen, naturnahen Gewässerzustandes, der die Funktion des Oekosystems garantiert und mit den aktuellen und langfristigen und wirtschaftlichen Anforderungen abgestimmt ist".

Dit begrip houdt dus een compromis tussen de beek als natuurlijk eco-systeems met zijn natuurwetenschappelijke waarde en de menselijke benutting van het water in.

Men moet zich echter wel bedenken, dat niet of zeer beperkt twee tegen-gestelde principes van waterbelang, namelijk enerzijds schaalvergroting en anderzijds het biologisch-ecologisch principe optimaal gerealiseerd kunnen worden en dat dan "Gewässerpflege" het biologisch ecologisch oogmerk vooropstelt.

H IV Gevolgen van de beekverbeteringen voor de macrofauna

\$ 1 Inleiding

In een min of meer natuurlijke situatie in een beek zullen er levensgemeenschappen aanwezig zijn, die karakteristiek zijn voor de beek of een gedeelte van de beek, omdat daar juist dat specifieke biotische en abiotische milieu aanwezig is waaraan deze levensgemeenschap is aangepast. Door kanalisatie verdwijnen de karakteristieke levensgemeenschappen van de kronkelende, stromende beekjes doordat milieufactoren als stroomsnelheid, waterdiepte en beschaduwing veranderen en wel in ongunstige zin voor de levensgemeenschappen.

\$ 2 Milieufactor (Ringelberg²³ 1972)

Voordat we hier verder ingaan op de veranderingen van de milieufactoren, moet eerst duidelijk worden wat een milieufactor is. Dr. Ringelberg constateert, dat een milieufactor alleen als zodanig voor één bepaalde soort gedefinieerd kan worden. Een fysisch-chemische eigenschap van de omgeving wordt tot milieufactor van een organisme wanneer er een relatie aanwezig is tussen die eigenschap en dat organisme. Het milieu kan dan ook alleen gedefinieerd worden in verband met een organisme en is dan de verzameling van uitwendige factoren waarmee het betreffende organisme direct of indirect in betrekking staat.

Bezien we één bepaalde fysisch-chemische eigenschap van water, dan blijkt deze als abiotische milieu-factor nogal verschillend van aard te zijn en kan meerdere biologische betekenissen hebben. Zo blijkt licht als fysische omgevingsfactor 5 abiotische milieufactorkomponenten te bevatten. Iedere abiotische milieufactorkomponent heeft een aantal biologische betekenissen, die voor ieder organisme anders kunnen zijn.

Hieruit blijkt dus, dat fysisch-chemische omstandigheden als factoren met een biologische betekenis als zodanig zeer complex van karakter kunnen zijn en dat we maar niet zonder meer over de verandering van een (a)-biotische milieufactor kunnen spreken, maar met betrekking tot één bepaalde soort en zelfs dan zijn er nog verschillende manieren van beïnvloeding.

In het navolgende zullen we er vanuit gaan dat de relatie tussen de fysisch-chemische omstandigheden en de macrofauna bestaat, zodat we van milieu-factoren kunnen spreken.

Zodra we dan over milieufactoren in het algemeen praten, moeten we ons wel realiseren, dat we dan een fout maken door het te globaal te stellen. Het is momenteel nog lang niet mogelijk om alle invloeden van de verschillende milieufactoren op de afzonderlijke macrofauna te onderkennen, laat staan om veranderingen er in op te merken.

Wanneer we het effect van één milieufactor beschrijven, moet men wel rekening houden met het feit dat het resultaat van het samenspel met andere milieufactoren en mechanismen er niet tot uiting in komt.

Het milieu is de intergratie van omstandigheden, waarin het leven optreedt. De combinatie van milieufactoren vormt door deze intergratie een complex waarin de afzonderlijke componenten wel hun rol spelen, maar waar de interactie van grote betekenis is.

\$ 3 Oorspronkelijke situatie in een beek

Zodra we over een verandering van het milieu gaan praten, zullen we eerst de uitgangssituatie waarin nog geen ingrijpen door menselijk handelen heeft plaatsgevonden, nader moeten omschrijven.

Bullard³ (1962) zegt hierover, dat een geschikte omgeving moeilijk te definiëren valt, maar dat wanneer we de omstandigheden bekijken waaronder een wenselijke samenstelling van de macrofauna voorkomt, een aantal parameters zoals temperatuur, opgelost materiaal, gesuspendeerd materiaal en stroomsnelheid kunnen onderscheiden.

De temperatuur zou die waarden moeten hebben, waarbij een soort zijn hele levenscyclus kan voltooien en dat het dan redelijk blijft groeien en zichzelf voldoende kan voortplanten. Deze criteria gelden ook voor opgelost materiaal, zowel vast als gasvormig, voor gesuspendeerd materiaal en stroomregimes.

Het geschikte aquatische milieu mag niet te warm of te koud zijn of te snel fluctueren; geen grote hoeveelheden gesuspendeerd materiaal bevatten, zodat de hoeveelheid licht die in het water doordringt, vermindert, of gevaarlijke stoffen bevatten, maar het zou voldoende voedingsstoffen voor een even-



Calopteryx splendens

wichtige groei moeten bevatten; het zou verder niet bloot mogen worden gesteld aan te hoge afvoeren, die een verwoestend effect hebben of uitdroging in de zomer.

Deze beschrijving van Bullard is eigenlijk iets te algemeen en dient hier als aanknopingspunt om wat dieper op de milieufactoren in te gaan.

In de natuurlijke situatie zal er in een binnenbocht een ander micromilieu, meer of minder geschikt voor een bepaalde soort, aanwezig zijn dan in de buitenbocht. Het water stroomt er minder snel, er kan zich meer zand en/of organisch materiaal afzetten. De beschaduwing kan er verschillen, zodat er andere planten groeien die meer of minder talrijk zijn. De diepte en de temperatuur van het water kan van plaats tot plaats verschillen.

Het zuurstofgehalte kan mede onder invloed van de temperatuur en het aanwezige organische materiaal fluctueren. De oever van de beek kan onregelmatig gevormd zijn, o.a. door inschurende en afkalvende werking van het water zodat plaatselijk overhangende oevers of afgebrokkelde kanten met inhammetjes. Er kunnen bomen staan die voor ophoping van organische stoffen in het water zorgen.

Uit de interacties tussen de verschillende milieufactoren, die hier overigens niet allemaal zijn opgenoemd, kunnen dus variaties in micromilieu's optreden, waarbij juist die soorten van macrofauna voorkomen die het best passen bij de specifieke situatie.

We kunnen dan ook wel spreken van een "niche", dit is de combinatie van biotische en abiotische milieufactoren, waardoor een soort op een bepaalde plaats kan voorkomen.

Tijdens mijn onderzoek naar de hydrobiologische waterkwaliteit van de Drentsche A vond ik in het Schipborgerdiep drie exemplaren van de Libelle larve *Calopteryx splendens*. Alle drie exemplaren werden gevonden tussen de wortels van vlak aan het water staande bomen. Zij prefereren schoon stromend water en dit is dus een niche waaraan deze Libelle larve zich heeft aangepast. Op een andere plaats in het Schipborgerdiep, waar het water overigens natuurlijk stroomt, vond ik de muggelarve *Psectrotanypus varius*, die zich het liefst ophoudt in een laag min of meer verteerd organisch materiaal met weinig zuurstof.

Uit deze voorbeelden blijkt het verschil in micromilieu op geringe afstand.

\$ 4 Verandering van milieufactoren

Wanneer nu het beekprofiel verruimd wordt, heeft dit rampzalige gevolgen voor de macrofauna. De micromilieu's zijn verdwenen. Daarvoor in de plaats is een rechtlijnig beekprofiel met een min of meer uniform milieu, qua temperatuur, stroming, lichtintensiteit etc. ontstaan, dat echter aan sterke fluctuaties onderhevig is. Het ecosysteem van de beek is als zodanig ook armer geworden, de diversiteit, rijpheid is verdwenen.

De bodem is vlak met schuin oplopende kanten die vaak alleen maar met gras begroeid zijn. Bomen worden gekapt en planten verdwijnen. Andere planten zullen juist in grote getale komen opzetten zoals

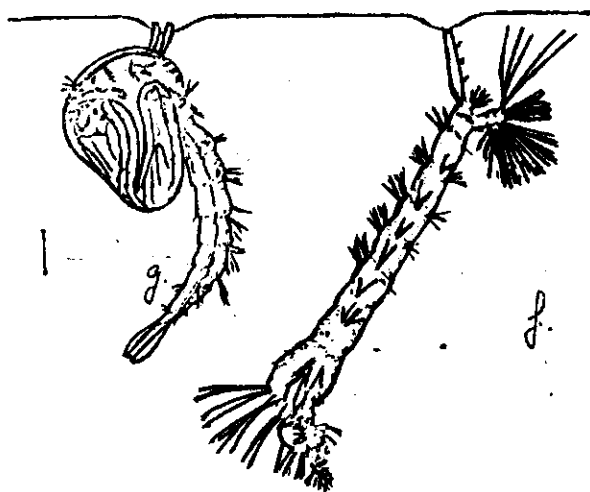
Door deze veranderingen in de milieufactoren is de niche van vele soorten verdwenen, zodat deze soorten zich niet meer kunnen handhaven en vroeger of later verdwijnen.

Aan de hand van een aantal milieufactoren zoals Moller-Pilot ze aangeeft, zullen de veranderingen besproken worden.

Breedte en diepte

Wanneer er kanalisatie heeft plaatsgevonden dan zal in de nieuwe situatie de breedte en de diepte van het beekprofiel berekend zijn op de grootte van het afwaterende oppervlak en de diepte waarover ontwatering plaatsvindt. Dit komt er op neer dat de beek verbreed en verdiept wordt. In de Drentsche A kunnen hier vele voorbeelden van opgesomd worden, bijv. Amerdiep, Anreperdiep, Bovenloop, Zeegser loopje etc.

De waterdiepte heeft voor de fauna een directe betekenis. Zuurstofgehalte en stroomsnelheid vertonen bij grotere diepte een geheel andere gradient vanaf het oppervlak tot het substraat vooral wanneer dit laatste bestaat uit anaeroob slib. In de diepe slibrijke delen is de hoeveelheid zuurstof die de bodemdieren ter beschikking staat, dan ook relatief gering. Vooral dichtbij stuwen zal dit probleem zich voordoen in combinatie met andere milieufactoren als temperatuur, stroomsnelheid etc. Zie verder ook blz. het stuwen van water.



f larve,
g pop van
Culex sp.,
familie Culicidae

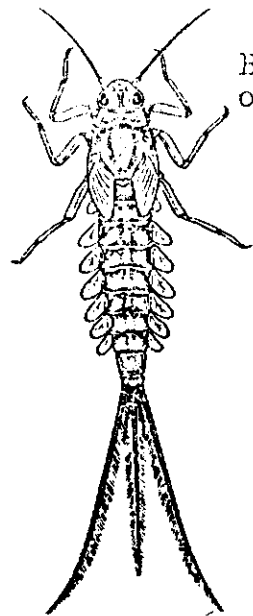
Haalt adem aan het
oppervlak

fi

Regenval, waterafvoer, waterstand

De waterstand wordt na een beekverbetering in de nieuwe situatie, in de zomer zo hoog mogelijk gehouden door het stuwen van water; in de winter zal men proberen de waterstand zo laag mogelijk te houden. Een forse regenbui kan echter een stijging van meer dan een meter veroorzaken. Zo was het Schipborgerdiep tijdens mijn stage-onderzoek naar de macrofauna in de Drentsche A in 1979, bij de eerste bemonstering op 25/5 70 cm. diep. Op 15/6 was de geschatte waterstand 1,5 à 2 m. Ook in de winter kunnen langdurige regenperiodes voor wateroverlast zorgen in de benedenstrooms gelegen natuurlijke delen. Overstroming treedt dus niet op in bovenstrooms gelegen gekanaliseerde gedeelten. Die zijn namelijk berekend op topafvoeren. Sterke fluctuaties van de waterstand kunnen dus niet worden opgevangen maar men streeft naar een situatie met gemiddeld hoog water in de zomer en laag water in de winter. In de oorspronkelijke situatie werden de topafvoeren sterk afgevlakt doordat het omliggende land water vasthield (zie ook blz. 9). Naarmate de mens het gebied ontginde en ontwaterde werd dit steeds minder en werden de piekafvoeren steeds hoger met daartussen in periodes met lage waterstand. Dat de waterstand grote invloed op de macrofauna heeft, mag blijken uit de gevolgen van sterke fluctuaties in de waterstand op de macrofauna:

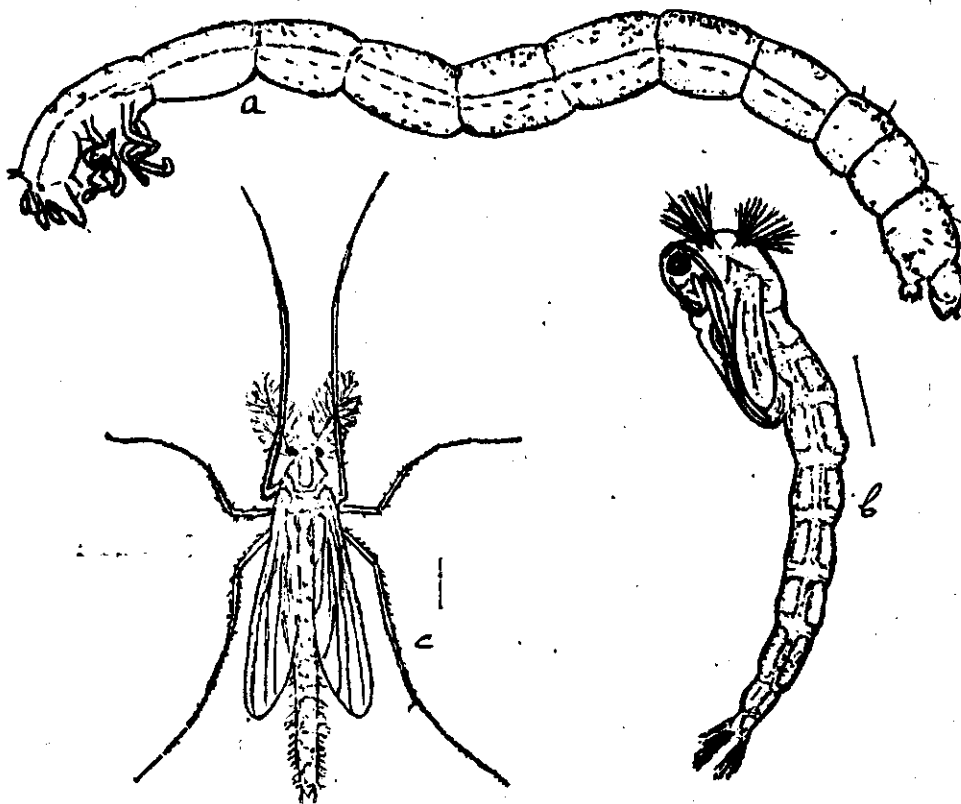
- De meeste (niet alle) soorten verspreiden zich bij hoog water over een veel grotere ruimte. Al dan niet gewild; denk o.a. aan catastrophic drift.
- De vegetatie biedt bij hoog water veel minder beschutting; dit is in het bijzonder van belang voor soorten die aan het oppervlak ademen.
- Bij zeer lage waterstanden kunnen biotopen droogvallen, zoals ondiepe binnenbochten. De bewoners van een dergelijke biotoop zullen zich vaak door drift stroomafwaarts verplaatsen.
- Na zeer hoge waterstanden kunnen vele dieren bij het zakken van het water achterblijven in aangrenzende weilanden.



Baëtis sp., larve
orde Ephemeroptera

ARTHROPODA, klasse insekten, orde Diptera.

F.



a.:larve, b.:pop, ?c.:imago
van Chironomus sp., familie Chironomidae

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid zal in de nieuwe situatie ook sterk fluctueren. De stroomsnelheid kan na een regenbui sterk toenemen. Zo bleek in het Anreperdiep de stroomsnelheid van minder dan 20 cm/sec. voor een bui tot $\pm 0,5$ m./sec. na een regenbui te zijn opgelopen. Gemiddeld zal de stroomsnelheid kleiner dan 20 cm./sec. zijn in een gekanaliseerd gedeelte.

Verder kan de stroomsnelheid ook nog van plaats tot plaats verschillen door het stuwen van water. Stroomafwaarts van een stuw is de stroomsnelheid groter en de diepte geringer dan stroomopwaarts van een stuw.

Dat de stroomsnelheid direct of indirect een grote invloed op de macrofauna heeft, mag blijken uit de volgende punten:

- Vele soorten die zich in droge perioden in een gekanaliseerd beekdeel vestigen, dat dan slechts een geringe stroming heeft, zullen bij hoge waterstand en stroomsnelheid afgevoerd worden omdat zij niet aan stroming zijn aangepast. Voorbeelden zijn de muggelarven *Chironomus* en *Psectrotanypus varius*.
- We noemen deze vorm van verplaatsing ook wel catastrophic drift.
- Ook wanneer planten met de fauna erop door de stroming meegevoerd worden, spreken we van catastrophic drift.
- Zand en slib worden soms over grote afstand verplaatst en op andere plaatsen afgezet waar dan het milieu verandert.
- Alleen op plaatsen met geringe stroomsnelheid wordt slib afgezet. In de nieuwe situatie is daar over het hele beektraject mogelijkheid toe en niet zoals in de oude situatie op specifieke plaatsen zoals een binnenbocht. De macrofauna zal dan veranderen; er komen soorten die aan de nieuwe situatie zijn aangepast en het aanwezig zijn van slib juist als een levensvoorwaarde hebben. Voorbeelden zijn *Chironomus*, *Psectrotanypus varius* en *Tubifex*.
- In zuurstofarm water hebben de dieren bij hogere stroomsnelheid niet zo gauw zuurstofgebrek. Er zijn dan ook soorten die zich om deze reden alleen in stromend water kunnen bevinden, bijv. *Baetis spec.* Men noemt ze ook wel (sub) rheofiel of stroomminnend. Deze soorten zullen bij een daling van de stroomsnelheid verdwijnen.

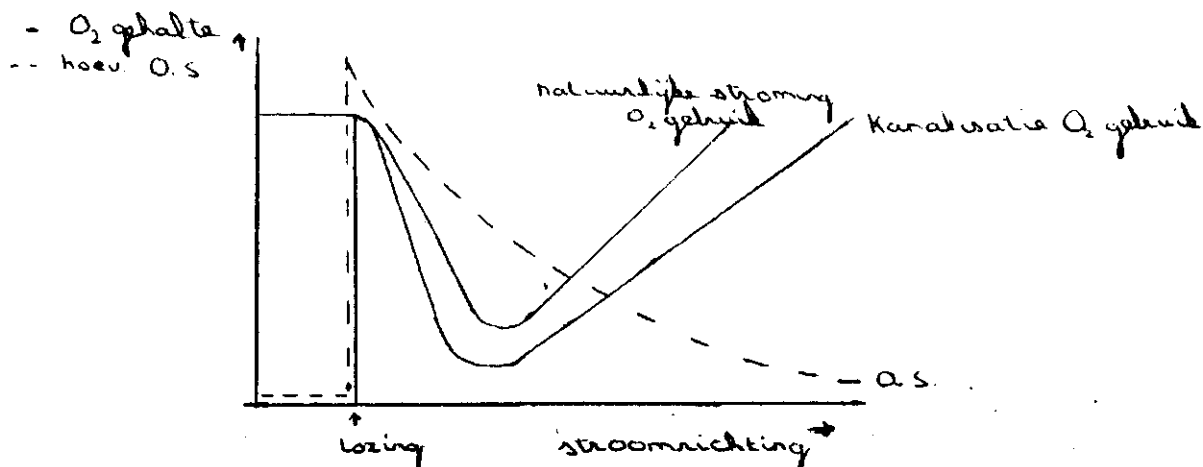
- Vele diersoorten zoeken een plaats op waar de stroomsnelheid optimaal is. De variatie in stroomsnelheden van bijv. een binnen- en buitenbocht, is bij kanalisatie verdwenen, zodat er minder variatie in soorten is.
- De typisch ruimtelijke variatie in een laaglandbeek komt grotendeels onder invloed van stroming tot stand. Deze ruimtelijke variatie zal dan waarschijnlijk minder worden na kanalisatie.

De temperatuur

In langzaam stromend/stilstaand water kan de temperatuur tot hogere waarden oplopen dan in stromend water. De temperatuur is van groot belang voor de fauna, onder andere omdat vele dieren bij hogere temperatuur meer zuurstof verbruiken, terwijl de oplosbaarheid van zuurstof in het water bij stijgende temperatuur afneemt.

Het zuurstofgehalte/B.Z.V.

De zelfreinigingscapaciteit van een beek wordt nadelig beïnvloed door kanalisatie. Na een lozing van organische mest blijkt in de nieuwe situatie in korte tijd alle aanwezige zuurstof te zijn gebruikt. Dit zal ook in een natuurlijk stromend deel gebeuren. De reaëratie blijft echter bij kanalisatie in de zomer meestal zeer beperkt doordat er praktisch geen stroming is waardoor zuurstofinbreng plaats zou kunnen vinden en bovendien is de waterstand dan relatief hoger in verhouding tot de hoeveelheid water, ~~zodat er~~ slechts een klein oppervlak is waarover reaëratie plaatsvindt. Juist om deze redenen zal in een vrij snel stromende ondiepe beek de reaëratie groter zijn. Bovendien kunnen stroomversnellingen en turbulentie in bochten extra zuurstofinbreng bewerkstelligen. Om deze reden begint de stijging van het zuurstofgehalte al bij een hogere B.Z.V. In het diagram van Hynes, dat het verloop van het zuurstofgehalte en het gehalte aan organische stoffen met de afstand weergeeft, zou de lijn van het zuurstofgehalte meer naar links liggen bij kanalisatie.



Verder zal het zuurstofgehalte sterk kunnen fluctueren binnen één etmaal. Door de mineralisatie zijn grote hoeveelheden voedingsstoffen vrijgekomen, waardoor een massale ontwikkeling van phytoplankton optreedt. In dergelijke gevallen vindt men bij zonsopgang zeer lage zuurstofgehalten doordat de ademhaling wel maar de fotosynthese (O_2 productie) tijdens de nacht niet doorgaat. Later op de dag vindt men dan extra hoge zuurstofgehalten door zuurstofproductie die bij de fotosynthese plaatsvindt.

Afsterven van grote hoeveelheden phytoplankton kan ook aanleiding geven tot lage zuurstof en/of hoge B.Z.V. waarden.

In de winter zullen de extremen in de zuurstofgehalten wat afgezwakt worden doordat bij lage temperatuur de ontwikkeling van phytoplankton kleiner is. Bovendien wordt door de hoge afvoeren het water sterk verdund.

Lichtintensiteit

Welke invloed de veranderde milieufactor licht op de macrofauna heeft, kan hier niet zo maar eventjes weergegeven worden. Wel is het mogelijk, dat de eutrofiëring bij kanalisatie (leeskappen van houtwallen) toeneemt, doordat licht niet meer de beperkende groeifactor voor de planten is. Zie ook § 4 van hoofdstuk II. Het kappen van houtwallen.

Anorganische stoffen

Dit punt heeft met het vorige te maken omdat zonder minerale voedingsstoffen geen planten kunnen groeien. Bij baggerwerkzaamheden, die in verband met kanalisatie worden uitgevoerd, kan voedingsrijke grond boven komen die de eutrofiëring bevordert. Verder wordt verwezen naar hoofdstuk II § 2, waar uitgebreid over de eutrofiëring wordt gesproken.



Plantengroei

Voor een deel van de fauna is de aanwezigheid van planten van belang. Vele zoeken hun voedsel op de bladeren o.a. haftelarven, kokerjuffers en slakken in de vorm van micro-organismen. Enkele soorten gebruiken de planten zelf als voedsel. Andere soorten zoals bloedzuigers gebruiken de plant als substraat. De planten hebben dus een directe functie voor de fauna. Een minder directe functie is, dat door plantengroei een structuur in de beek ontstaat. Een ruimtelijke structuur van planten, stenen, takken, boomwortels, e.d. veroorzaakt een milieuvariatie die bestaansmogelijkheden schept voor vele diersoorten.

Wanneer nu de beek gekanaliseerd wordt, zullen de meeste plantensoorten verdwijnen en ook bij het schonen van de beek gebeurt dit. Aan de levensvoorwaarden van vele soorten kan nu ineens niet meer worden voldaan, zodat deze soorten weggaan.

Bodem

Het bodemmateriaal kan in de natuurlijke situatie uit fijn zand of grover zand bestaan en een enkele keer komen er ook wel eens grindbodems voor. Na kanalisatie vormt zich meestal een sapropelium laag van een tiental centimeters, die het milieu van vele soorten nadelig beïnvloedt en waardoor die soorten dus ook zullen verdwijnen. Andere soorten zoals Chironomus blijken deze nieuw ontstane situatie juist te prefereren.

Het is dus wel zo dat de vorming van een laag sapropelium de diversiteit van de macrofauna nadelig beïnvloedt.

\$ 5 Samenvatting

In dit hoofdstuk hebben we de oorspronkelijke bestaande situatie en de veranderde situatie na kanalisatie aan de hand van verschillende milieufactoren besproken. Dit wil echter niet zeggen, dat iedere milieufactor los van het complex van milieufactoren kan worden gezien. Het milieu van een bepaalde soort is de integratie van afzonderlijke componenten tot een complex waarbij de interactie tussen deze milieufactoren belangrijk is.

Een soort zal na kanalisatie verdwijnen omdat het geheel van milieu-factoren "de niche" niet meer voldoet aan de levensvoorwaarden van de soort.

\$ 6 Enkele gevolgen

Nu zullen achtereenvolgens enkele verschijnselen die optreden bij kanalisatie en het stuwen van water behandeld worden.

\$ 6.1 Drift

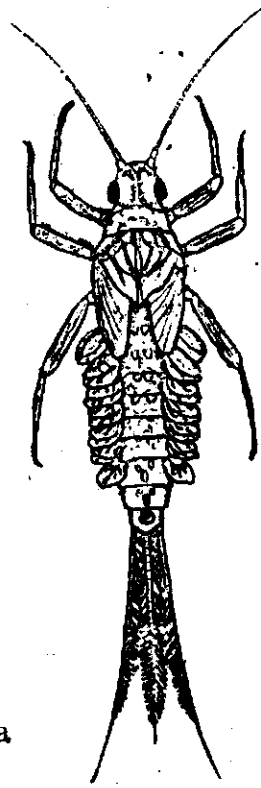
Door de ontwatering van landbouwgronden met drainage, sloten en greppels zullen deze gronden het water versneld afvoeren naar de beek. Er zal dan na een bui gedurende een korte periode veel water worden afgevoerd, zodat drift kan ontstaan. Wat is nu drift? Onder drift wordt de stroomopwaartse en stroomafwaartse verplaatsing van fauna-organismen verstaan. Deze verplaatsing kan passief of actief zijn.

Over de oorzaken van drift zijn de verschillende onderzoekers het niet met elkaar eens. Zo zegt Elliott⁹ (1965) dat de afgevoerde hoeveelheid water duidelijk van invloed is op het aantal organismen dat zich stroomafwaarts verplaatst zodat men kan spreken van passieve drift. Muller²⁰ (1974) echter constateert een dag-nacht ritme en een seizoensritme. Verplaatsing stroomafwaarts zou een gevolg zijn van dag-nacht activiteiten. Vlak na zonsondergang wordt de grootste drift waargenomen, zodat hij tot de conclusie kwam dat verplaatsing stroomafwaarts alleen actief kan gebeuren.

Om dit te bewijzen haalt hij twee voorbeelden aan.

Eén daarvan is het onderzoek van Thomas, in een langzaam stromende beek waar stroomafwaartse verplaatsing van *Asellus coxalis septentrionalis* kon worden waargenomen, ook ondanks het vele substraat dat zich in de beek bevond.

Verder meldde Lehman die een populatie *Gammarus pulex fossarum* merkte met 32P dat evenveel dieren beneden- als bovenstrooms werden gevonden.



Cloëon sp., lārve
orde Ephemeroptera

Waters onderscheidt drie verschillende soorten drift:

1. gedragsdrift
2. catastrophic drift
3. constante drift.

Catastrophic drift zou bij hoge waterstanden en grote stroomsnelheden optreden. Vele dieren worden meegesleurd omdat zij hun beschutting verliezen doordat stenen, mos en planten worden afgerukt.

Volgens Moller-Pilø¹⁹ kan verplaatsing van soorten die alleen op plaatsen met geringe stroming leven, optreden bij perioden met hoog water en grote stroomsnelheid. De larven van de haft Cloëon de vedermug *Psectrotanypus varius* en de steekmug *Culex* zijn hier duidelijke voorbeelden van. Deze soorten worden weggevoerd omdat zij geen weerstand aan stromend water kunnen bieden. Waarschijnlijk zal er zoals Waters constateerde gedrags-catastrophic en constante drift optreden in de Drentsche A. Door gedragsdrift en constante drift zal er praktisch geen verandering in de samenstelling van de macrofauna optreden en spelen als zodanig dan ook geen belangrijke rol.

Catastrophic drift heeft zoals het woord al aanduidt verregaande gevolgen. We kunnen dit echter niet loszien van de beek ingreep als zodanig, waarbij zich een stilstaand waterfauna ontwikkelt die niet bestand is tegen stromend water en dus bij perioden met hoge afvoer weggespoeld zullen worden.

Wanneer de beek gekanaliseerd is, zal er bovendien praktisch geen substraat zijn, zodat de fauna die wel stroomresistent is toch weggevoerd zal worden. Niet alleen in gekanaliseerde delen maar ook in natuurlijk stromende delen zal catastrophic drift plaatsvinden, mijns inziens echter minder daar de macrofauna er meer aan stromend water aangepast is en voldoende substraat aanwezig is wanneer dit althans niet weggespoeld wordt met de zich daarop bevindende macrofauna.

Tijdens mijn onderzoek in de Drentsche A¹⁶ in 1979 heb ik exemplaren van de haftelarve *Brachycercus harisella* in het Schipborgerdiep gevonden.

Eerder waren er in 1954 door Leentvaer en Schimmèl²⁴ ook exemplaren van deze soort in het bovenstrooms gelegen Amerdiep gevonden. Dit is temeer opmerkelijk, daar op het moment van bemonstering het Schipborgerdiep buiten zijn oevers trad door voorafgaande regenbuien en het is dan ook mogelijk dat deze soort door passieve drift uit bovenstrooms gelegen delen (Amerdiep) is

aangevoerd.

\$ 6.2 Afkalving

Wanneer de beekverbeteringen vooral in de bovenstrooms gelegen delen heeft plaatsgevonden, zullen de benedenstrooms, min of meer natuurlijke delen veel hinder ondervinden. De gekanaliseerde bovenstrooms gelegen delen zijn berekend op een bepaalde afwatering. Benedenstrooms moet echter het water van het totale stroomgebied opgevangen worden en deze gedeelten zijn juist niet gekanaliseerd en dus ook niet berekend op de versnelde afvoer van water zoals die nu plaatsvindt.

Een van de problemen die zich dan voordoet is overstroming. Een ander probleem vormt de afkalving en inschuring van de oevers. In de oude situatie vonden afkalving en inschuring ook wel plaats echter in veel mindere mate. Nu treedt er een sterkere inschuring van den kanten door de stroomdraad op, doordat er meer water met een hogere stroomsnelheid wordt afgevoerd. Deze inschuring en afkalving zal in sterk meanderende delen nog heviger plaatsvinden.

Afkalving is niet alleen ongewenst omdat plaatselijk stukken grond weggeslagen worden, maar ook omdat het zand dat bij deze eroderende werking vrijkomt weer op een andere plaats zal sedimenteren.

Heel duidelijk is de afkalving te zien die er plaatsgevonden heeft in de Drentse Aa benedenstrooms van de weg Tynaarlo-Zuidlaren, waar het natuurlijk rechtlijnige gedeelte overgaat in een sterke meandering. Plaatselijk is hier het water zeer breed.

In een artikel van de S.F.I.¹⁸ 1971 in Amerika over "streamdestruction by channelization" wordt geconstateerd, dat het controleren of voorkomen van piekafvoeren niet wordt bereikt maar dat juist het natuurlijke karakter van het land, dat ervoor zorgt dat het water langzaam vrijkomt, wordt aangetast en daardoor de piekafvoeren vergroot met als gevolg erosie en vernietiging van biologische productie. Kanalisatie verplaatst het probleem van hoge piekafvoeren naar en versterkt het in benedenstrooms gelegen delen.



\$ 6.3 Uitdrogen van de bovenloopjes/kwel

Een omschrijving van het verschijnsel kwel is de volgende:

Rivieren die in directe verbinding staan met een vrij grondwaterlichaam kunnen daaruit water ontvangen via de bedding of water afgeven, afhankelijk van de onderlinge stand van rivierwater en grondwaterspiegel. Bij hoog water zal influentie optreden en water uit de rivier in het alluviale materiaal van de dalbodem dringen, waardoor een tijdelijke grondwatervoorraad ontstaat. Als het peil daalt, vloeit dit water in de rivier terug.

Het aandeel van het grondwater in de voeding van de rivier wordt de basisafvoer genoemd. Deze kan in droge perioden de gehele rivierafvoer uitmaken terwijl het grondwaterdeel tijdens perioden van neerslag relatief klein kan worden.

Doordat de rivierafvoer in droge perioden praktisch geheel op de voeding van het grondwater is aangewezen, zal een verandering van de grondwaterstand consequenties hebben voor de rivierafvoer. Het blijkt dat de grondwaterafvoer in de gekanaliseerde situatie door de opgetreden verlaging van de grondwaterstand geringer is dan de vroegere afvoer onder dezelfde klimatologische omstandigheden.

Door de diepere ontwatering van 50 tot 80 en soms tot 100 cm. toe wordt weliswaar het waterbergend vermogen van de grond groter, doch zal na een bui ook de afgifte van het grondwater aan het rivierwater sterk toenemen, zodat de grondwaterspiegel weer snel zal dalen. In de zomer zal bij diepe ontwatering de kans op het uitdrogen van de beek en haar bedding toenemen. Om deze verdroging op te heffen, worden stuwen aangebracht, die doorgaans echter slechts een plaatselijk effect hebben. In de Drentse Aa zijn praktisch alle bovenlopen gekanaliseerd zoals Anreepse diep, Amerdiep en Anderse diep. In hoeverre deze bovenlopen met de daarop uitmondende sloten nu droog zullen vallen, is mij niet bekend. Ook de literatuur geeft hier geen aanwijzingen over. Het wordt wel een probleem wanneer de stuwen om de een of andere reden, zoals in 1979 het geval was, gestreken moeten worden.

Afhankelijk van de droogteperiode zal zich een levensgemeenschap gaan vestigen, die karakteristiek voor dit soort wateren is.

Met name de soorten die hun levenscyclus van larve tot imago nog voor het droogvallen weten te voltooien, zullen goed in staat zijn om hier te blijven leven. Als er van een nieuwe en vaak sterk wisselende situatie na grondwateronttrekking sprake is, is het resultaat een ernstige verarming van de fauna.

Door H. Cupper is er onderzoek verricht naar de gevolgen van het droogvallen van een beek.

\$ 6.4 Gevolgen van het stuwen van water

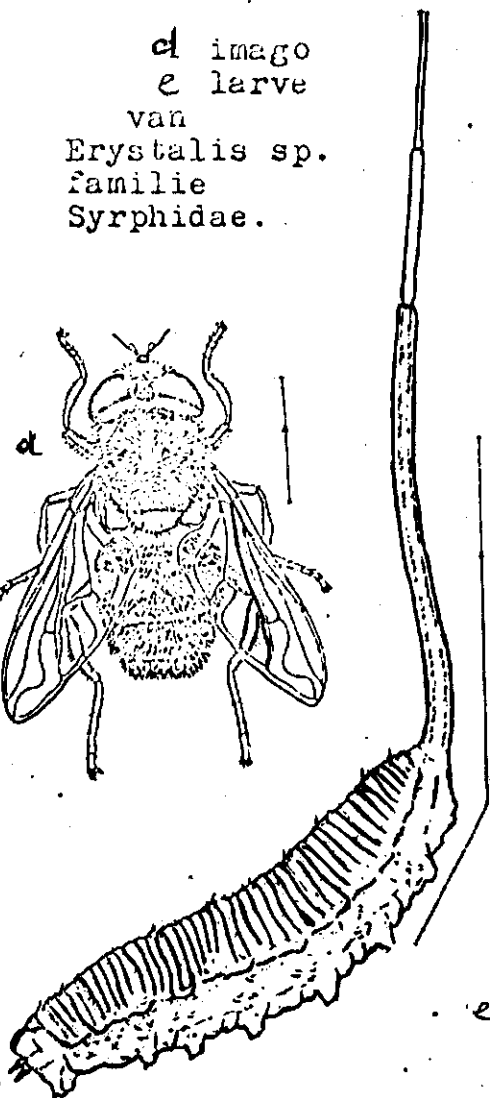
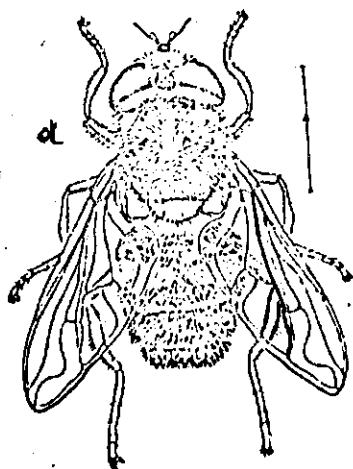
Het stuwen van water levert een probleem op zich op, alhoewel het een noodzakelijk kwaad is bij een "beekverbetering", omdat anders de gekanaliseerde loopjes droog zouden vallen.

In de winter wanneer de stuw gestreken is, doen er zich geen problemen voor. In de zomer zal bij de stuw praktisch geen stroming plaatsvinden zodat er gemakkelijk organisch materiaal kan bezinken. Dit organische materiaal zal in eerste instantie met behulp van het in het water aanwezige zuurstof worden afgebroken. Spoedig zal alle zuurstof verbruikt zijn en anaerobe omstandigheden ontstaan. Reaeratie zal slechts in zeer beperkte mate gebeuren.

Belangrijke punten hierbij zijn:

- De stroming bij de stuw is nihil zodat zuurstofinbreng door stroming en turbulentie uitgesloten kan worden.
- De waterstand bij de stuw is vrij hoog waardoor de oppervlakte waarover zuurstofinbreng kan plaatsvinden in een ongunstige verhouding tot de totale hoeveelheid water staat.
- Naarmate de temperatuur van het water toeneemt, kan het minder zuurstof bevatten. De gasuitwisseling (o.a. zuurstofinbreng) zal dan echter wel toenemen. Door de anaerobe afbraak van de O.S. zal er H_2S geproduceerd worden. Bij het stijgen naar de oppervlakte kunnen de H_2S bellen reeds gesedimenteerd organisch materiaal weer doen opwervelen wat een extra bron van verontreiniging vormt. Verder zullen de anaerobe omstandigheden nog versterkt worden door de ontwikkeling van dichte vegetaties van hogere planten die de zuurstofuitwisseling met de lucht bemoeilijken en

d imago
e larve
van
Erystalis sp.
familie
Syrphidae.



zelf zullen afsterven. Door de massale ontwikkeling van phytoplankton zal overdag het zuurstofgehalte sterk toenemen, maar 's nachts door afbraak tot zeer lage waarden dalen. In deze ongunstige milieumomstandigheden zullen zich slechts enkele macrofaunasoorten kunnen handhaven. De muggelarven *Chironomus* en *Psectrotanypus varius*, de zweefvliegglarve *Eristalis* Latr. en de worm *Tubifex* kunnen zich in deze situatie handhaven. Wel hebben deze soorten ieder voor zich een ander optimum.

Bij het strijken van de stuwen zal er catastrophic drift optreden. Door de stroming die ontstaat, zullen de aanwezige macrofauna die aan stilstaand water aangepast is, passief meegevoerd worden. Verder zal de reeds gesedimenteerde organische stof meegevoerd worden en opnieuw verontreiniging en zuurstofonttrekking veroorzaken.

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk dat vanuit hydrobiologisch oogpunt het stuwen van water verre van ideaal is.

König¹⁷ heeft in Duitsland onderzoek gedaan in drie beken naar de invloed van Ausbaumassnahmen -kanalisering- op de fauna. Hierbij heeft hij vooral gekeken naar de veranderingen die optraden door het stuwen van water.

In de Eckstockau waren in de natuurlijke situatie een aantal karakteristieke vertegenwoordigers aanwezig, zoals *Astacus* (Decapoda), *Gammarus*, *Baetidaën*, *Ephemera* en *Trichoptera*. Vier jaar na de bouw van de stuw bleek benedenstrooms van de stuw de oorspronkelijke macrofauna weer aanwezig te zijn met uitzondering van *Astacus*. Bovenstrooms van de stuw zijn praktisch alle soorten verdwenen alleen een klein aantal *Gammarus spec* en vele *Trichoptera* larven werden gevonden. Verder bleek uit chemisch onderzoek, dat boven de stuw een laag zuurstofgehalte gevonden werd. Beneden de stuw vond er een sterke reaeratie plaats door beluchting en assimilatie van algen.

Uit dit voorbeeld blijkt dat hele levensgemeenschappen veranderen zowel in soorten als in aantal. In de nieuwe situatie komen veel exemplaren van enkele soorten voor. Zo wordt ook nog het voorbeeld van de kokerjufferlarve *Neureclipsis bimaculata* genoemd, die overal in schone beken in Sleeswijk-Holstein voorkomt, waar een geschikte stroming is. Het blijkt, dat ook deze soort niet in gekanaliseerde beken voorkomt. *Neureclipsis* maak nl. vang-

netten, die bij een beperkt verschil in stroomsterkte "uitstaan".

Bij te lage stroming zakken ze in elkaar en bij te hoge stroming worden ze losgerukt. Verder wordt hier ook nog de Libelle larve *Calopteryx splendens* in de oorspronkelijke situatie gevonden, terwijl na kanalisatie deze soort niet meer werd teruggevonden.

Als oorzaak geeft König aan, dat *Calopteryx splendens* slechte zwemmers zijn en in de nieuwe situatie weggespoeld zullen worden, daar er geen geschikt substraat meer aanwezig is.

V

De Drentsche A

Het landschap zal waarschijnlijk zijn huidige aanzien voornamelijk hebben gekregen na de derde ijstijd, het Risz-glaciaal. Grote hoeveelheden smeltwater moesten zich tijdens het afsmelten van het landijs een weg hebben gezocht door de laagste delen en hebben zo de stroomdalen gevormd.

Vanaf het plateau in dit deel van Drenthe heeft de afvoer via kleine stroompjes (diepjes) en de hoofdstroom in noordelijke richting plaats. Het water wordt door de oostelijke Hondsrug in noordelijke richting gedwongen. Een stelsel van kleine sterk meanderende stromen vormen samen grotere stromen.

In het oude Drentsche landschap was de typische beekdalenstructuur duidelijker te onderscheiden dan tegenwoordig. De groenlanden, ook wel "maden" genoemd, meestal door houtwallen omzoomd, lagen scherp begrensd in de uitgestrekte heidevelden die tezamen met de verspreide hoofdboscomplexen, de kenmerkende begroeiing uitmaakten van het grootste deel van het Drentse plateau.

De ontginning aan het begin van deze eeuw heeft de structuur van het Drentse landschap ingrijpend veranderd. De "Velden" zijn grotendeels verdwenen. Bosbouw en weiland hebben de eeuwenoude heide verdrongen. Op de meeste plaatsen zijn de beekdalen nauwelijks meer als zodanig te herkennen, vooral daar met de ontginning van de aangrenzende heidevelden de eeuwenoude houtwallen, die de scheiding vormden tussen heide en groenland, ook meestal verdwenen. Dit is eveneens vaak het geval geweest met de wallen en hagen, dwars op de stroomrichting. Door de toenemende ontginningen van de hoger gelegen heidegronden trad eveneens een verandering op in de waterloopkundige toestand van de Drentse beken. De ontginningen hielden minder water vast dan vroeger de woeste gronden. De aanvoer op de waterlossingen nam sterk toe, vooral bij regenperiodes en in tijden met weinig verdamping. Hierdoor raakten zelfs 's zomers de maden plaatselijk overstroomd. Deze toenemende wateroverlast in de lagere gedeelten is, landbouwkundig ongewenst.



Reeds in 1955 werd door Schimm²⁴el geconstateerd, dat in midden- en benedenlopen de wateroverlast verontrustende vormen aannam. Om dit probleem het hoofd te bieden had men toen reeds plannen om de bovenloopjes te gaan kanaliseren. Naar aanleiding van het in 1955 door S.B.B. uitgebrachte rapport over de natuurwetenschappelijke betekenis en de landschappelijke betekenis van de beken en stroomdalen van de Drentse beken kwamen de Cultuurtechnische dienst, S.B.B. en het Provinciale Bestuur overeen, dat voor het stroomdallandschap Drentsche A een streekplan zou worden opgesteld, nadat reeds in 1965 door de minister van C.R.M. het stroomdalgebied wegens het daarmee gemoeide nationale belang op het aankoopplan van het ministerie was geplaatst.

Dit heeft geresulteerd in de Stichting van het Natuurreservaat de Drentsche A, met het doel het stelsel van laaglandbeken met de daarbij behorende stroomdalen en overgangen naar de aangrenzende gebieden zo goed mogelijk te behouden.

Het stroomdallandschap "Drentsche A" bestaat uit een aaneengesloten complex en een aantal afzonderlijke terreinen. Zie hiervoor ook bijlage 2- De aaneengesloten terreinen omvatten de hoofddalen van het Punterdiep, Drentsche A, Westerdiep, Oude Molensediëp, Taarlose diep, Loonerdiep en het Deurzerdiep met als zijdalen het Wilde Veen, Zeegser loopje, Anlose diep, Gasterse diep met zijdal. Verder een ten dele met het veen opgevuld beekdal tussen Gasteren en de samenvloeiing van het Anlose diep met het Schipborgerdiep en het Anderse loopje met oorspronggebied het zijdal van het Loonerdiep (smalbroeken) en een zijdal van het Deurzerdiep.

In dit samenstel van stromen zijn opgenomen de aangrenzende natuurterreinen bij Westlaren, Zeegse, Oude Molen en die ten noorden van Deurze. Afzonderlijke terreinen zijn gelegen in de stroomgebieden van het Rolderdiep, Anderse diep, Amerdiep, Anreperdiep en de bovenloop van het Zeegserloopje.

De Stichting van het Natuurreservaat stroomdallandschap Drentsche A heeft echter niet kunnen verhinderen dat een aantal beken en loopjes toch gekanaliseerd werden.

Helaas beschik ik over onvolledige gegevens over data en plaats van kanalisatie. Er blijkt namelijk geen overzicht te zijn over kanalisatie. Hieronder zal ik een aantal plaatsen en data, waarop kanalisatie heeft plaatsgevonden, weergeven:

1965:

Deurzerdiep, Anreperdiep, afleiding Loon plus afleiding De Punt, Bovenloop, Zeegserloopje, ten westen voor spoorlijn Groningen-Zwolle.

1978:

Rolderdiep, Anderse diep

VI Vergelijking van de waterkwaliteit uit hydrobiologisch oogpunt, vroeger en nu

\$ 1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal concreet geprobeerd worden om de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna aan te geven. Het verschijnen of juist verdwijnen van bepaalde soorten kan een bepaalde soorten kan een indicatie daartoe zijn. Om de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna te onderzoeken, zijn vier rapporten vergeleken, waarin hydrobiologisch onderzoek is gedaan. Het gaat om de volgende rapporten:

- | | |
|-------------------|---|
| Schimmel - 1955 | : De Drentse beken en beekdalen en hun betekenis voor natuurwetenschap en landschapsschoon. |
| Mur-Atzema - 1965 | : Onderzoek naar de fauna van de beken in het stroomgebied van de Drentsche A. |
| Maenhout - 1976 | : Hydrobiologisch onderzoek van de Drentsche A en de Hunze. |
| Katgert - 1979 | : Hydrobiologisch onderzoek in de Drentsche A. |

Uit deze rapporten zijn de monsterpunten genomen, die zoveel mogelijk met elkaar overeenkomen in de verschillende onderzoeken. In tabel staan deze monsterpunten weergegeven. De monsterpunten zijn over het hele stroomgebied van de Drentsche A verspreid en soms zoals in het Amerdiep worden er meerdere monsterpunten vergeleken. Op kaart 1, bijlage 2, zijn deze monsterpunten aangegeven.

Met de vergelijking van de verschillende rapporten komen er wel enkele problemen om de hoek kijken. Zo blijkt Schimmel de Diptera niet in zijn onderzoek opgenomen te hebben. Mur-Atzema gaat iets verder en blijkt de Diptera tot op de families Chironomidae, Limnobiidae, Tabanidae etc. te determineren. Bovendien is de familie Simuliidae door haar tot op de soort gedetermineerd. In de later gedane onderzoeken door Maenhout en Katgert zijn de Chironomidae wel tot op de soort gedetermineerd. Dit is belangrijk omdat juist deze familie een aantal soorten bevat zoals Chironomus, Macropelopia nebulosa en Prodiamesa olivaceae die indicatief zijn voor meer of



minder verontreinigd water.

Aangezien ook deze soorten in het vergelijkend onderzoek betrokken worden vanwege hun indicatieve waarde, kan men niet van een optimaal vergelijkend onderzoek spreken. Het is mogelijk, dat sommige monsterpunten bij de verschillende onderzoekers iets te positief beoordeeld worden, doordat de Tricladida, Oligochaeta en de familie van de Chronomidae niet gedetermineerd zijn, terwijl hun aanwezigheid op verontreinigd water kan duiden. Indien we echter rekening houden met dit feit, lijkt het mij toch mogelijk om een goede vergelijking te maken.

In bijlage 3 zijn een aantal soorten aangegeven welke de verschillende onderzoekers gedetermineerd hebben. De beoordeling van de monsterpunten is een ander probleem, omdat de vier onderzoekers, vier verschillende methoden van beoordeling hebben gebruikt. Bij de beoordeling zoals die in het navolgende wordt gegeven, ben ik uitgegaan van de soorten zoals Moller-Pilot die in zijn faunistische beoordelingssysteem voor de verontreiniging in laaglandbeken heeft geplaatst. Maar vooral de beoordeling van de onderzoek(st)ers en de redenen daartoe zijn erg belangrijk en zijn dan ook van sterke invloed op de beoordeling van een monsterpunt.

Het systeem zoals Moller-Pilot dat heeft opgesteld, wordt hier niet gebruikt omdat dat waarschijnlijk een te grote objectiviteit pretendeert, terwijl zoals reeds gezegd, niet iedereen dezelfde soorten heeft gedetermineerd.

Een ander bezwaar is dat Schimmel en Mur-Atzema kwalitatief hebben bemonsterd en Maenhout, en in mindere mate Katgert kwantitatief. Moller-Pilot gaat bij zijn beoordelingssysteem en met name bij de verwerking van gegevens uit van een kwantitatieve beoordeling, zodat dit systeem als zodanig dan niet geschikt is. Beoordelingen zullen worden gedaan in de trant van schoon, vrij schoon, matig en sterk verontreinigd water, zonder dat daar nu strikte grenzen aan gebonden zijn. Men moet nl. rekening houden met het feit, dat een beoordeling op zich al een subjectieve zaak is.

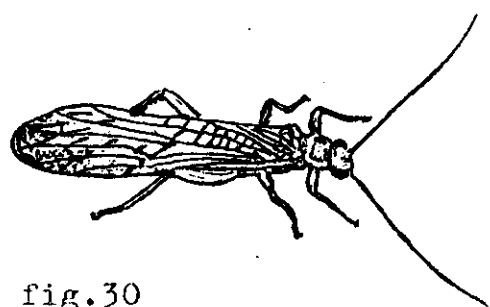


fig.30
Nemoura sp., imago
orde Plecoptera

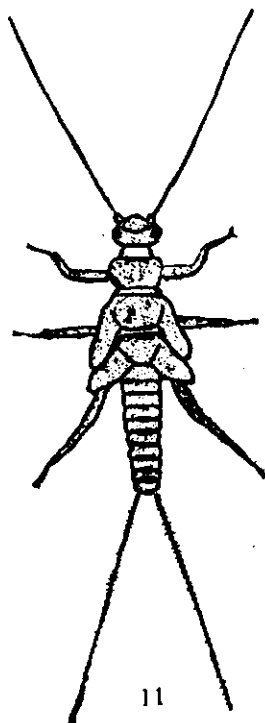


fig.31
Nemoura sp., larve
orde Plecoptera

De volgende groepen van macrofauna worden in de beoordeling betrokken en hiervan vooral die soorten die indicatieve waarde hebben:

Tricladida	- platwormen
Oligochaeta	- borstelwormen
Ephemeroptera	- eendagsvliegen
Trichoptera	- kokerjuffers
Heteroptera	- wantsen
Crustaceae	- kreeftachtigen
Hirudinea	- bloedzuigers
Odonata	- libellen
Diptera	
. Chironomidae	- vedermuggen
. Limnobiidae	

\$ 2 Amerdiep

Monsterpunt 1 : Kruising met de weg Amen-Grollo. Op dit punt is door Schimmel²⁴, Mur-Atzema²² en Maenhout¹⁸ onderzoek gedaan, zij het dat het monsterpunt van Schimmel $\pm$ 300 m. daaronder heeft gelegen.

Het Amerdiep was reeds in 1955 genormaliseerd met uitzondering van het deel tussen de weg Amen-Grollo en $\pm$ 200 m. voorbij de weg Eleveld-Deurze.

Monsterpunt 1 valt nog in het genormaliseerde deel. Interessante soorten zijn Baetis spec en Anabolia nervosa, die volgens Schimmel typisch zijn voor stromend water. Gammarus pulex is dit in mindere mate en Cloeon praetextum kan zich juist beter handhaven bij stilstaand of licht stromend water. Moller-Pilot constateert echter, dat Anabolia nervosa zowel bij zwakkere als bij sterkere stroming voorkomt. De soorten Baetis spec, Cloeon dipterum en Anabolia nervosa prefereren wel vrij schoon water, zodat hier de conclusie uitgetrokken kan worden, dat het water vrij schoon en waarschijnlijk licht verontreinigd is ondanks normalisatie.

Mur-Atzema spreekt in 1965 over kanalisatie.

Ze vindt naast de bovengenoemde soorten ook nog de steenvlieg Nemoura cinera.

Deze soort is volgens haar een vertegenwoordiger van niet verontreinigd water

dat langzaam stroomt. Moller-Pilot¹⁹ merkt over deze soort op, dat zo een optimaal milieu in de Gammarus groep (licht verontreinigd water) ligt. Verder werd er een rijke fauna gevonden, in totaal werden er 70 soorten waargenomen, waarvan Dicranota nog vermeld kan worden. Dit is een muggelarve van de Limnobiidae familie, die sterke stroming en zuiver water prefereert. De rijkdom van de macrofauna is te danken aan het rijk aanwezige substraat en het niet verontreinigde water volgens Mur-Atzema.

Maenhout vindt in 1976 "slechts" 20 soorten op dit punt, die in grote aantallen voorkomen. Opvallend is, dat de soorten Baetis spec, Gammarus pulex, Anabolia nervosa en Nemoura cinera niet meer worden gevonden. Dit zou er op kunnen duiden, dat de kwaliteit er na 1965 op achteruit is gegaan. Ook het voorkomen van Tubifex en Lumbriculus variegatus, die in sterk verontreinigd water voorkomen, zijn hier een indicatie van. Maenhout zelf concludeert, dat het aantal indicator-organismen te weinig is om er een uitspraak over te doen.

Samenvatting

Dit monsterpunt, dat in een deel van het Amerdiep ligt, is reeds voor 1955 genormaliseerd. In hoeverre hier toen al kanalisatie plaatsgevonden heeft, of dat dit pas later is gebeurd, is niet duidelijk. Een feit is echter wel, dat dit deel in 1965 gekanaliseerd was.

De macrofauna die er in 1955 en 1965 gevonden is, geeft een indicatie voor vrij goede waterkwaliteit, nl. licht verontreinigd water. Na 1965 wordt de waterkwaliteit waarschijnlijk minder, dit uit zich in de soorten, die niet meer gevonden worden.

Tot aan 1965 is huishoudelijk en industrieel afvalwater in het Amerdiep geloosd. Dit weerspiegelt zich echter niet duidelijk in de gevonden macrofauna. Mogelijk is de monsternamen en determinatie niet volledig genoeg geweest.

Monsterpunt 2: Kruising met de weg Amen-Rolde, Amerbrugje.

Dit monsterpunt valt in het natuurlijk slingerende gedeelte. Volgens Schimmel stond hier een vrij sterke stroming $\pm 0,5$ m/sec. Dit blijkt ook uit de soorten, die hij hier vond, nl. Brachycercus haisella, Baetis spec, Calopteryx splendens en Procladius rufulum.

Calopteryx splendens komt alleen in schoon water voor en verdraagt



fig. 58
Dicranota sp.
familie
Limnobiidae.

minder verontreiniging dan soorten uit de Gammarus groep en moet dus in de Calopteryx groep geplaatst worden. Baetis spec en Gammarus pulex kunnen iets meer verontreiniging verdragen en horen op grond hiervan in de Gammarus groep thuis. Procloeon rufulum verdraagt weer minder verontreiniging. Hieruit blijkt, dat het water hier in 1955 schoon was, mede door de natuurlijke stroming.

N.B. Maenhout heeft geen Tubificidae gevonden.

Mur-Atzema vond bij het Amerbrugje de volgende belangrijke soorten:

Procloeon rufulum, Baetis spec, Gammarus pulex, Anabolia nervosa en Dicronata spec. De stroomsnelheid van het Amerdiep was niet groot en de bedding van het hele beekje was met een laag slib bedekt.

Opmerkelijk is dan dat in zo'n situatie toch Baetis spec gevonden werd, hoewel Baetis een vertegenwoordiger is van stromend water. Hetzelfde geldt voor Dicronata spec. Wel blijkt uit de gevonden indicatieve soorten dat het water vrij schoon is.

Ook Maenhout trof hier een zeer geringe stroming aan in 1976. De fauna die gevonden werd, gaf echter een indicatie voor aanmerkelijk slechtere waterkwaliteit. Dit lijkt gezien de toenmalige situatie, stroming van ± 1 cm./sec, dikke laag sapropelium op de bodem van een overigens natuurlijke loop, wel mogelijk. Opgemerkt moet echter worden, dat Psectrot anypus varius uit de Chronomus groep 79% van alle organismen uitmaakt. Mede gezien het lage aantal indicator-organismen, moet dus de indeling in sterk verontreinigd water voorzichtig bekeken worden.

Samenvatting

Alhoewel Mur-Atzema in 1965 het water nog als schoon kwantificeerde, bleek in 1976 dat de kwaliteit was teruggelopen. Oorzaak kan zijn, dat bovenstrooms een gedeelte gekanaliseerd was, wat een veranderd milieu op dit punt tot gevolg had. Dit blijkt ook doordat het water oorspronkelijk vrij sterk stroomde, terwijl dit na kanalisatie tot praktisch niets teruggelopen was.

Monsterpunt 3: Eleveld-Deurze

Dit monsterpunt valt nog net binnen het natuurlijk stromende deel, dat zich tussen de kruising met de weg Amen-Grollo en even voorbij de weg met de kruising Eleveld-Deurze bevindt. De stroomsnelheid was hier weer klein. Er werden echter wel een aantal waardevolle macrofaunasoorten gevonden. We noemen hier *Brachycercus* *Harisella*, *Procloeon* *rufulum*, *Calopteryx* *splendens* en *Anabolia* *nervosa*. Deze soorten geven een indicatie voor schoon en zuiver water; in mindere mate doen dit ook *Gammarus* *pulex* en *Cloeon* *diptherum*. Ook hier is weer de tegenstelling tussen soorten, die in stromend water voorkomen, zoals *Baetis* *spec* en *Calopteryx*, en soorten die in langzaam stromend water voorkomen zoals *Cloeon*. Over de 5 exemplaren *Brachycercus* *harisella* merkt Mur-Atzema op dat ze deze op hetzelfde punt vond als Schimmel in 1955. Dit is volgens mij echter niet juist. Schimmel vond de *Brachycercus* *harisella* bij het monsterpunt in de weg Amen-Rolde bij het Amerbrugje. Dit monsterpunt ligt $\pm$ 3 km. stroomopwaarts van het monsterpunt Eleveld-Deurze. Bovendien heeft Schimmel in 1955 geen macrofauna onderzoek gedaan op dit monsterpunt.

In 1976 blijkt het Amerdiep vanaf het punt waarin het in het Anreperdiep uitstroomt, tot voorbij de weg Ekehaar-Rolde gekanaliseerd te zijn. Hierin valt dus ook het monsterpunt aan de weg Eleveld-Deurze (zie kaart). Daar in 1965 dit nog niet het geval was, moet er dus tussentijdse kanalisatie plaatsgevonden hebben in het gedeelte tussen Eleveld-Deurze en voorbij Ekehaar-Rolde. Het gekanaliseerde gedeelte is met blauw aangegeven op kaart. Maenhout vindt hier een aantal vertegenwoordigers uit de *Hirudinae* groep zoals *Helobdella* *stagnalis* en *Macropelopia* en constateert, dat het water matig verontreinigd is. Zeer duidelijk is ook het ontbreken van soorten zoals *Brachycercus*, *Calopteryx*, *Procloeon* *rufulum*, *Cloeon* en *Anabolia*. Deze soorten zijn door de kanalisatie verdwenen, doordat het milieu ongunstig veranderde voor hen. Door Katgert is geconstateerd, dat de kwaliteit van het water matig was ondanks de vele *Gammarus* *pulex*, die aanwezig waren. Verder bleek er toch wel een zeer gevarieerde macrofauna aanwezig te zijn, die echter weinig indicatief was volgens het systeem van Moller-Pilot.

Samenvatting

Tussen 1965 en 1976 heeft er kanalisatie plaatsgevonden in het gedeelte tussen Eleveld-Deurze en voorbij Ekehaar-Rolde. Deze ingreep weerspiegelt zich in ongunstige zin in de veranderde samenstelling van de macrofauna.

\$ 3 Anreperdiep

Monster punt 4: Kruising met het T.T.circuit. Reeds in 1965 was het gehele Anreperdiepje gekanaliseerd. Het werd in 1965 stroomafwaarts van dit punt nog sterk verontreinigd door afvalwater van een deel van de gemeente Assen. De verontreiniging op dit punt is echter nog gering. Vermeldenswaardige soorten zijn *Baetis spec* en *Cloeon dipterum*. *Cloeon dipterum* is hier, naast *Gammarus pulex*, de enige indicator voor vrij schoon water. Opmerkelijk is ook hier weer de vondst *Baetis spec*, die karakteristiek is voor stromend water. Het aantal soorten dat op dit punt werd gevonden bedroeg slechts 20.

Ook Maenhout constateert in 1976, dat het water hier vrij schoon is. Het voorkomen van de kokerjuffers *Anabolia nervosa* en *Athripsodes* zijn hier een indicatie van. *Athripsodes* bewoont net als *Anabolia* over het algemeen vrij zuiver water. Wel werden er echter *Tubificidae* gevonden.

Deze rondwormen zijn indicatief voor sterk verontreinigd water en ze houden zich het liefst in organisch materiaal op. Daar de stroomsnelheid klein was en er een dunne laag sapropelium op de bodem lag, waren de milieumomstandigheden gunstig voor de *Tubificidae*.

Samenvatting

Ondanks de kanalisatie die reeds voor of in 1965 plaats heeft gehad, is de waterkwaliteit op dit monsterpunt goed gebleven.

Monsterpunt 5: Kruising met de weg Anreep-Schieven. Dit tweede monsterpunt in het Anreperdiep vertoont een ongunstiger beeld wat betreft de waterkwaliteit. Dit blijkt ook uit de grote massa draadwieren die de bodem bedekten. Er komen vrij veel bloedzuigers voor en ook werden er veel *Tubificidae* gevonden. *Tubificidae* zijn indicatoren voor vrij sterk verontreinigd water. Oorzaak is volgens Maenhout de instroming van het sterk verontreinigde Nijlanderloopje. Volgens Gijsen is het te wijten aan het feit, dat er in de periode van 1964-1973 baggerwerkzaamheden zijn geweest, die ook een sterke

invloed op de ontwikkeling van draadalgen heeft gehad.

Voor 1964 waren er nl. geen waarnemingen over draadalgen.

De door Katgert gevonden macrofauna geeft over het algemeen toch een wat betere kwaliteit aan.

Met name het vinden van Gammarus is hier debet aan en het praktisch ontbreken van indicatoren van sterk verontreinigd water, zoals Chironomus.

Samenvatting

De waterkwaliteit is hier door de jaren heen vrij slecht geweest. Misschien wordt het momenteel iets beter door het stoppen van lozingen en het herstellen van baggerwerkzaamheden.

\$ 4 Deurzerdiep

Monsterpunt 6: Op dit punt bij de kruising van de weg Assen-Rolde is alleen door Maenhout onderzoek gedaan. Vergelijkend onderzoek kan hier dus niet gedaan worden.

\$ 5 Loonerdiep

Monsterpunt 7: Kruising met de weg Rolde-Loon. Dat het water hier in 1965 schoon was en stromend blijkt uit het voorkomen van de volgende soorten: Cloeon dipterum, Baetis spec, Anabolia nervosa, Calopteryx splendens, Dicranota spec en Gammarus pulex. Moller-Pilot vond geen larven van Dicranota spec in genormaliseerde bovenlopen, echter wel in zuivere bovenlopen. Hij constateert dan ook dat mede gezien de voedselvoorkeur Dianota spec in beken met incidentele of lichte verontreiniging voorkomt en op grond daarvan in de Gammarus groep te plaatsen is.

Maenhout komt ook tot de conclusie dat het water schoon is op grond van de gevonden soorten, zoals Dicranota spec en Anabolia nervosa (1 ex.).

Als vertegenwoordigers van de Chironomus groep komen Tubificidae en Chironomus voor. Macropelopia vertegenwoordigt de Hirudinae groep op dit punt.

Samenvatting

Het Loonerdiep dat zijn natuurlijke loop heeft gehouden blijkt een goede waterkwaliteit te bezitten, hetgeen blijkt uit de gevonden fauna in 1965 en in iets mindere mate in 1976.

\$ 6 Taarlosediep

Monsterpunt 8: Vergelijking is hier niet mogelijk daar de gegevens bij Maenhout onvoldoende zijn. Mur-Atzema vond een goede waterkwaliteit in dit overigens natuurlijk stromend diep.

\$ 7 Andersediep

Monsterpunt 9: Bij "Tien Moaden" ten oosten van Grolle.

Reeds in 1965 bleek het stroomopwaarts gelegen gedeelte tot en met dit monsterpunt gekanaliseerd te zijn. Alhoewel er volgens Mur-Atzema van verontreiniging op dit punt nog geen sprake is, blijkt het aantal soorten klein te zijn nl. 19. Dit is volgens haar te wijten aan de hoedanigheid van de bedding. Het diepje is hier namelijk smal ± 1 meter en totaal recht getrokken en als zodanig blijkt hier dan toch de invloed van de kanalisatie. Er zal door het veranderde milieu, ondanks de rijkelijke vegetatie, geen bestaansmogelijkheden voor een aantal soorten meer zijn. Er zijn op dit punt eigenlijk geen duidelijke indicatoren van schoon water. Wel blijken de platwormen *Dugesia lugbris*, *Polycelis spec* en *Dendrocoelum lactum* schoon water te prefereren. Ze zijn echter toch niet in het systeem van Moller-Pilot opgenomen. Alleen *Baetis spec* is samen met *Gammarus* de enige vertegenwoordiger van de *Gammarus*-groep.

We kunnen op dit punt verder geen vergelijkend onderzoek doen omdat bij het onderzoek van Maenhout van de 225 organismen die er gevonden werden, slechts 4 in het systeem van Moller-Pilot voorkwamen.

Monsterpunt 10:

Kruising met de weg Rolde-Papenvoort.

Schimmel noemt in 1955 het Andersediep als voorbeeld van een niet genormaliseerde beek met een vrij meanderende loop. Van de gevonden soorten waren *Baetis spec* en *Anabolia* typisch voor stromend en schoon water.

In 1966 is het bovenstrooms gelegen deel tot en met dit monsterpunt reeds gekanaliseerd. Mur-Atzema merkt hierover op, dat de grote opbloei van hogere waterplanten waarschijnlijk te wijten is aan toen nog recente veranderingen aan de beekbedding. Ook hier dus een duidelijke invloed van de kanalisatie op het milieu in het water. Er werd echter toch nog een zeer gevarieerde macrofauna gevonden, nl. 52 soorten.



Hiervan waren *Anabolia nervosa*, *Cloeon dipterum* en *Baetis spec* indicatief voor schoon water. Ook de gevonden platwormen zouden hier een indicatie voor kunnen zijn. In 1976 is er, $\pm$ 10 jaar na de kanalisatie, een duidelijk ongunstiger beeld van de macrofauna. Tubificidae, die in de Eristalgroep horen en *Chironomus* maken meer dan 50% van het aantal gevonden organismen uit. Hieruit blijkt, dat het water sterk verontreinigd is.

Samenvatting

Op dit punt blijkt zeer duidelijk de invloed van kanalisatie. In eerste instantie werd er een natuurlijk stromend niet genormaliseerd diepje aange- troffen met een fauna die aan dit milieu aangepast was. In 1965 is de beekloop recht getrokken. Uit de gevonden macrofauna bleek dit nog niet direct, maar reeds wel uit de weelderige plantenontwikkeling, dat het water eutroof werd. In 1976 weerspiegelt het zich dan ook in de gevonden macrofauna.

\$ 8 Rolderdiep

Monsterpunt 11: Kruising met de weg Rolde-Gieten

In 1966 was de beekloop op dit punt vrijwel ongewijzigd terwijl de bodem zeer slibrijk was en er weinig plantengroei optrad. Op dit punt zijn er nog maar 24 van de 52 soorten, die in het Andersediepje door Mur-Atzema waren gevonden, over.

Een oorzaak van de afname van de soorten is waarschijnlijk de lozing van verontreinigd water van de slachterij "Udema" te Gieten. Ook het ontbreken van substraat op dit punt kan een oorzaak zijn geweest. Bij te zeer veront- reinigd water, treedt nl. helemaal geen plantengroei op. Waarschijnlijk heeft de natuurlijke loop bijv. vrij hoge waterstand en daardoor ongunstig milieu voor hogere planten, hier invloed op. Daar het monsterpunt ruim 2 km. stroomafwaarts ligt, zal er ondertussen zelfreiniging plaatsvinden, zodat het voorkomen van soorten als *Dicranota* *Cloeon* en *Baetis* heel wel mogelijk is. Het water zou op dit punt nog het beste als matig verontreinigd gekarakter- seerd kunnen worden. In 1976 merkt Maenhout op, dat het Rolderdiep vrij recent gekanaliseerd is. Er komen dan veel *Chironomus* en *Psectrotanypus varius* voor die in de *Chironomus* groep thuis horen. Naast de muggelarve *Macropelopia* die de Hirudinae groep vertegenwoordigt, komen er nog enkele exemplaren *Anabolia nervosa* en een groot aantal exemplaren *Gammarus* uit de *Gammarus* groep voor.

Op grond van deze soorten is volgens Maenhout het water toch nog vrij schoon. In 1979 is door Katgert ten hoogte van Rolde vlak na de lozing van de A.W.Z.I. Rolde een macrofauna-monster genomen. In dit monster werden vele Chironomus en Psectrotanypus varius muggelarven gevonden. Op grond daarvan heb ik dit punt in het systeem van Moller-Pilot dan ook in de Chironomus groep ingedeeld. Naast de kanalisatie speelt waarschijnlijk ook de lozing van de A.W.Z.I. Rolde een belangrijke rol voor de gevonden Macrofauna.

Samenvatting

Het van oorsprong natuurlijk stromende Rolderdiep werd in 1955 reeds sterk verontreinigd door de exportslachterij Udemo te Gieten. Deze vervuiling kon door de zelfreiniging van de beek nog opgevangen worden, zodat stroomafwaarts de kwaliteit van de macrofauna weer beter werd. Na kanalisatie, waarschijnlijk in 1975 of 1976 uitgevoerd, blijkt de macrofauna in kwaliteit achteruit te gaan. In 1979 tenslotte blijkt de kwaliteit ronduit slecht te zijn, zij het dat dit punt meer stroomafwaarts na de lozing van een A.W.Z.I. is genomen.

\$ 9 Gasterensediep

Monsterpunt 12: Kruising met de weg Loon-Gasteren. Door Schimmel is in tegenstelling tot Mur-Atzema, Maenhout en Katgert, $\pm 1,5$ km. van dit monsterpunt, vlak voor de samenvloeiing met het Taarloose diep een monster genomen. Schimmel zegt, dat in 1955 de beek nog niet genormaliseerd^{is} en in fraaie meanders door het dal stroomt. Vele van de gevonden soorten blijken een aanwijzing voor schoon en/of stromend water te geven. Zo zijn er de volgende soorten gevonden Baetis spec, Procladius rufulum, Calopteryx splendens, Molanna angustata, Anabolia nervosa en Brachycercus harisella. Calopteryx splendens en Brachycercus harisella vertegenwoordigen zelfs de Calopteryx groep, zodat de waterkwaliteit zeer goed moet zijn. Dit is overigens één van de zeer weinige vindplaatsen van Brachycercus harisella in Nederland.

Mur-Atzema trof in 1966 een rijke fauna aan op het monsterpunt in een natuurlijk stromend Gasterense diep. De toename van de soorten na de lozing van de slachterij in Gieten in het Andersediep is waarschijnlijk te danken aan de zelfreiniging van het water. Ook hier worden net als op punt 9 Baetis spec en de platworm Polycelis tenuis gevonden. Dit zou op een betere waterkwaliteit moeten duiden. Afgezien van de toename van de soorten is dit echter volgens

mij niet erg duidelijk daar *Polycelis tenuis* en *Baetis spec* ook al op punt 9 in het Andersediep voorkwamen.

Vergelijken we deze kwaliteit met de waterkwaliteit in 1976 zoals Maenhout die vindt, dan blijkt dat het water in kwaliteit achteruit is gegaan.

Er worden nu nl. zeer veel *Chironomus* larven gevonden, ook *Tubificidae*, *Lumbriculus* sp. en *Psectrotanypus varius* zijn rijkelijk vertegenwoordigd. Daarnaast komen ook wel soorten uit de schonere klassen voor, zoals *Macropelopia* uit de *Hirudinae* klasse, *Gammarus pulex* en *Cryptosiphon* uit de *Gammarus* klasse. Opmerkelijk is toch wel de grote vertegenwoordiging uit de *Chironomus* groep bij een natuurlijk meanderend water met een hoge stroomsnelheid (in 1976 40 cm./sec). De beek en het beekdal behoren tot het stroomdal landschap van de Drentsche A, zodat dit gedeelte verder in takt zal blijven. Waarschijnlijk zal de landbouw o.a. door het uitspoelen van kunstmest toch nog wel een eutrofiërende werking op het water hebben. Wat misschien belangrijker is, dat de invloed van de lozing van de A.W.Z.I. Rolde in het Rolderdiep nog aanwezig is. Zelf vond ik op dit punt zeer vele *Baetis spec* waarschijnlijk wegens de gunstige milieumomstandigheden hier, voor deze larven en de eendagsvlieg. Ook kwamen er vele *Gammarus pulex* voor. Er werd praktisch geen enkele vertegenwoordiger gevonden van de *Chironomus* groep. Er werden wel vertegenwoordigers van de *Hirudinae* groep gevonden.

De kwaliteit van het water is waarschijnlijk matig, omdat *Baetis spec* en *Gammarus pulex* op dit punt niet zoveel indicatorische waarde hebben vanwege de hoge stroomsnelheid.

Samenvatting

Het Gasterensediep met beekdal is praktisch onveranderd in takt gebleven en behoort nu tot de Stichting Het Stroomdallandschap van de Drentsche A. De waterkwaliteit is echter toch achteruit gegaan nadat Schimmel aanvankelijk nog een goede waterkwaliteit vond. Oorzaak kan de lozing van het effluent van de A.W.Z.I. Rolde zijn, maar ook meer algemene invloeden uit de landbouw zoals het uitspoelen van kunstmest uit de grond.



\$ 10 Oude Molensediëp

Monsterpunt 13: Kruising weg Oudemolen-Gasteren.

De Drentsche A is hier niet genormaliseerd in 1955 en heeft nog een natuurlijke loop. Opmerkelijk is het kleine aantal soorten, nl. 8 dat hier gevonden werd. Als vervuiliingsbron noemt Schimmel hier de lozing van sterk verontreinigd water van de exportslachterij te Giëten stroomopwaarts in het Anderse diep. De enige interessante soort die hier gevonden is, is *Baëtis spec.*

Mur-Atzema vond in 1965 een fauna die volgens haar nogal leek op die gevonden werd in het Gasterensediëp. Er zijn echter wel verschillen. Hier worden nl. weer de haftelarven *Procloeon rufulum* en *Cloeon dipterum* naast *Baëtis spec* gevonden. Ook worden hier 4 soorten Trichoptera larven gevonden, waarvan *Anabolia* de meest indicatieve waarde heeft, tegen slechts 1 soort in het Gasterensediëp. De fauna is dus wel goed vertegenwoordigd en invloed van de lozingen in het Gasterensediëp kunnen er dan ook niet uitgehaald worden, zoals Schimmel dit waarnam. Het is jammer, dat de Chironomidae larven niet verder zijn gedetermineerd door Schimmel en Mur-Atzema, omdat dan een beter inzicht in de verontreiniging van het water had kunnen worden verkregen.

Oudemolensediëp behoort nu evenals het Gasterensediëp sinds tot het natuurreservaat Stroomdallandschap van de Drentsche A. In het natuurlijk stromende water blijken door Maenhout slechts 6 soorten gevonden te zijn. Tubificidae en *Lumbriculus variegatus* zijn de enige soorten, die in het systeem van Moller-Pilot geplaatst kunnen worden en wel in de Chironomus groep. Verder blijken er zeer vele nl. 1257 exemplaren van de soort *Cladotanytarsus* gevonden te zijn, die in de restgroep thuishoort. Een beoordeling is dan ook moeilijk.

Samenvatting

In de loop der jaren heeft de samenstelling en het aantal soorten vrij sterk gewisseld. Aanvankelijk werd in 1955 een zeer beperkt aantal soorten macrofauna gevonden. In 1966 bleek de fauna zeer rijk, met bovendien een indicatie dat het water vrij schoon was. In 1976 bleken er slechts 6 soorten gevonden te worden waarvan er 2 indicatorische waarde hadden, die in de Chironomus groep thuishoorden. Van invloed kan zijn geweest de vleesverwerkende industrie Udemo en de zuivelfabriek Eext die tot voor 1972 op het Andersediëp loosden. Erg duidelijk is deze invloed echter niet.

\$ 11 Anlosediep

Monsterpunt 14: Kruising met de weg Anlo-Gasteren. Mur-Atzema heeft het hier over een gedeelteilijk recht getrokken bedding, terwijl Schimmel in 1955 nog een natuurlijke beekloop aantreft, die overigens dan al wel sterk door cultuurtechnische maatregelen beïnvloed is. In hoeverre en Anlosediepje nu gekanaliseerd is of genormaliseerd, is niet duidelijk, want Maenhout heeft het over een oorspronkelijk stroomdal en zegt niets over kanalisatie. Wel blijkt ook dit diepje tot het Natuurreservaat Stroomdallandschap Drentsche A te behoren.

Mur-Atzema constateert dat de fauna in het gehele Anlose diepje arm is. De oorzaak hiervan is volgens haar moeilijk aan te geven. Er is weliswaar sprake van verontreiniging in de vorm van rioolwater van Anlo, doch of dit een verarmende invloed op de gehele beek heeft, valt te betwijfelen.

Maenhout zegt, dat het water sterk verontreinigd is, omdat er Tubificidae Lumbriculus, Chironomus en Psectrotanypus varius werden gevonden. Er komen ook nog Macropelopia uit de Hirudinea groep en Odontomesa fulva, die waarschijnlijk in de Gammarus groep thuishoren, voor.

Samenvatting

Er is waarschijnlijk weinig verandering geweest in de kwaliteit van het water in het Anlosediepje op dit monsterpunt. Zowel Mur-Atzema als Maenhout vinden hier een vrij slechte waterkwaliteit. Waarschijnlijk is het water matig tot vrij sterk verontreinigd. De landbouw zou een eutrofiërende werking door bijv. het uitspoelen van meststoffen kunnen hebben. Bovenstrooms is er nl. nog een gebied met sloten, waar intensieve landbouw wordt bedreven, dat afwatert op het Anlosediep.

Monsterpunt 15:

Kruising met de schapendrift. Schimmel vindt hier dieren die zowel in stromend als in stilstaand water voorkomen. Alleen Baetis spec is karakteristiek voor stromend water. Anabolia en Leptocercus leach zijn hier indicatief voor vrij schoon water. Mur-Atzema vindt bij slechts 1 monsternamen (de andere punten werden meerdere malen door haar bemonsterd) weinig soorten, nl. 10 in totaal. Hiervan heeft Gammarus pulex enige indicatieve waarde, Gammarus groep en Baetis spec voor stromend water.

Er valt verder niet zo veel van te zeggen. Maenhout vindt de volgende indicatieve soorten *Lumbriculus* en *Chironomus*, uit de *Chironomus* groep. *Macropelopia* uit de *Hirudinae* groep en *Odontomesa fulva* die waarschijnlijk uit de *Gammarus*groep komt. Daar deze groep vrij groot is, zou de kwaliteit van het water vrij goed kunnen zijn. Enige stroming en een vrij dunne sapropeliumlaag zouden dan van invloed kunnen zijn.

Samenvatting

Op dit punt in het Anlosediep stroomafwaarts van punt 14 blijkt de kwaliteit door de jaren heen praktisch hetzelfde te zijn geweest als op punt 14. Zij het dat Maenhout een wat betere kwaliteit vond op punt 15. Ook hier zou dus de eutrofiërende werking van de landbouw van invloed kunnen zijn.

\$ 12 Schipborgerdiep

Monsterpunt 16: Kruising fietspad Schipborg-Zeegse Ma

1 km. ten zuiden hiervan Ma.

Er wordt in 1965 door Mur-Atzema een natuurlijk stromend diep gevonden. Er was toen slechts weinig substraat voor de fauna, weinig waterplanten en steile oevers, zodat er niet zo veel soorten gevonden werden. Cloeon en vooral *Proclaeon* gaven aan, dat de verontreiniging gering was.

Maenhout vindt in 1976 wel aardig wat soorten maar er zijn er slechts weinig indicatief. Genoemd worden hier: *Tubificidae* en *Lumbriculus* uit de *Chironomus* groep, *Helobdella stagnalis* uit de *Hirudinae* groep en *Dicranota spec.* en vooral *Cryptochironomus* (45 exemplaren) uit de *Gammarus*groep. Ze komt tot de conclusie dat het water matig tot sterk verontreinigd is bij een overigens natuurlijke loop. Een verklaring is hier niet zo een twee drie voor te vinden, het is echter wel zo dat al het verontreinigde water uit de verschillende takken van de bovenlopen hier is samengestroomd. Er treedt bij transport vanuit die bovenlopen natuurlijk wel zelfreiniging op, maar de minerale voedingsstoffen blijven in het water zitten, zodat ergens verderop weer, in dit geval het Schipborgerdiep, vrij sterke plantengroei en algenbloei kan ontstaan. Een directere invloed kan ook de landbouw in het Schipborgerdiep hebben bij het gebruik van kunstmest.

Samenvatting

Vanaf 1965 is een verslechtering in de waterkwaliteit opgetreden zoals die door Mur-Atzema en Maenhout gevonden werden. Aanvankelijk was het water vrij



Caënis sp., larve
orde Ephemeroptera

schoon, later werd het water meer verontreinigd.

\$ 13 Zeegsediepje.

Monsterpunt 17: Kruising weg Zeegse -Tynaarlo.

Schimmel heeft het in 1955 over een nog niet genormaliseerd, meanderend diepje dat niet of weinig verontreinigd is. Dit moge ook blijken uit de gevonden soorten. Schimmel noemde de soorten *Caenis horaria*, *Baetis spec*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Malanna angustata*, *Anabolia nervosa* en *Stenophylax rotundipennis* kenmerkend voor stromend water. Uit de beschrijvingen van Moller-Pilot komt bij de soorten *Stenophylax rotundipennis* en *Polycentropus flavomaculatus* de voorkeur voor stromend water niet naar voren. De soorten *Anabolia nervosa*, *Polycentropus Leptocerus leach* en *Stenophylax rotundipennis* blijken schoon tot zeer schoon water te prefereren. Een opmerkelijk soort is ook de wants *Gerris najas* de Geer. Volgens Higler is de soort afgenomen door normalisatie en vervuiling. Het voedsel bestaat voornamelijk uit op het water vallende insecten. *Gerris* kan niet in de *Gammarus* groep of de *Calopteryx* groep geplaatst worden, omdat verspreiding vanuit zuivere beken naar verontreinigde mogelijk is. De aanwezigheid van de soort kan echter toch een belangrijke aanwijzing zijn. De fauna die hier gevonden is in vergelijking met andere diepen is veel waardevoller, alleen het Amerdiep heeft ook een zeer speciale fauna. Mur-Atzema heeft in 1965 monsters genomen 200 m. voorbij de plaats waar het Zeegseloopte de weg Zeegse-Tynaarlo kruist. Er werd een rijke fauna aangetroffen met vrij veel soorten die ook reeds in 1955 waren gevonden. Ook hier werden *Baetis spec*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Leptocerus leach* en *Anabolia nervosa* gevonden. Verder werden er nog *Cloeon*, *Procloeon*, *Nemoura cinerea*, *Dicranota spec* en op een ander punt in het Zeegseloopte *Gerris najas* gevonden. In 1965 trok Mur-Atzema terecht de conclusie dat we met een landschappelijk fraaie en biologisch zeer interessante beek die nog vrijwel niet verontreinigd is, te doen hebben. Ondertussen blijkt het gedeelte van de bovenloop ten westen van de spoorlijn Groningen-Zwolle gekanaliseerd te zijn. In het nog natuurlijk stromende deel vond Maenhout een vrij goede waterkwaliteit. Dat de kwaliteit echter toch achteruit gegaan is, blijkt wel uit de vele *Tubificidae* die gevonden werden (113 ex.) en het ontbreken van kokerjuffers, haften en libellen.

Vermeldenswaardig zijn dan ook slechts enkele *Dicranota* (4 ex.) en *Macropelopia*. Het is mij dan ook niet helemaal duidelijk hoe Maenhout aan een vrij goede

waterkwaliteit komt.

Samenvatting

De invloed van kanalisatie is in het Zeegseloopte zeer duidelijk waar te nemen. Oorspronkelijk werd er in 1955 en 1965 een zeer interessante fauna gevonden, die indicatief was voor schoon, oligosaproob water. Later in 1976 na kanalisatie van de bovenloop waren de interessante soorten verdwenen en kwamen voornamelijk soorten die verontreinigd water kunnen hebben, voor. De bovenstroomse kanalisatie werkte dus nog door op het benedenstrooms gelegen natuurlijk stromend deel, waar het monsterpunt lag.

De eutrofiëring van het water moet dan ook waarschijnlijk gezocht worden in het feit, dat door verbeterde ontwatering het land intensiever gebruikt en bemest kan worden, waardoor meststoffen uitspoelden die het water eutroof en maakten.

Monsterpunt 18: 1 km. zuidelijk: kruising spoorlijn

Dit punt ligt stroomopwaarts van het vorige punt. In 1965 werd ook hier een goede waterkwaliteit gevonden, zoals reeds hiervoor is opgemerkt bij punt 17. In 1976 werd een duidelijk slechtere waterkwaliteit, matig tot sterk verontreinigd water, gevonden waaruit de soorten, die zo karakteristiek waren voor schoon water, zijn verdwenen omdat de milieumomstandigheden te ongunstig voor hen werden.

\$ 14 Drentsche A

Monsterpunt 19: bij pompstation "De Punt"

Als laatste monsterpunt in de Drentsche A wordt bij het pompstation De Punt behandeld. Mur-Atzema heeft hier alleen chemische en planktongegevens bekeken, zodat er geen vergelijking mogelijk is. Ook Maenhout kan geen duidelijke beoordeling geven, doordat er teveel organismen gevonden werden die op grond van het systeem van Moller-Pilot in de restgroep thuishoren.

VII Samenvatting

In deze literatuurstudie is de invloed van de schaalvergroting op de macrofauna en later ook op de waterkwaliteit met betrekking tot de Drentse Aa bekeken.

Er blijkt een ontwikkeling in de landbouw gaande te zijn, die men onder de term schaalvergroting kan samenvatten. Met schaalvergroting wordt in deze afstudeeropdracht bedoeld kanalisatie, detailontwatering, kappen van houtwallen, gebruik van kunstmest en pesticiden en het lozen van mengmest. Deze invloeden worden

in deze afstudeeropdracht afzonderlijk behandeld. Toch is het vaak niet gemakkelijk om een precieze oorzaak aan te geven, vaak blijkt het een combinatie van factoren te zijn, die leidt tot verslechtering van het milieu, wat verarming van de macrofauna tot gevolg heeft.

Men kan echter niet zo maar zonder meer over het milieu spreken. Een bepaalde milieufactor, bijv. licht; kan van soort tot soort een andere betekenis hebben. Zodra we deze problemen onderkennen, kunnen we toch wel het een en ander opmerken.

Waarschijnlijk heeft kanalisatie, ook wel een beekverbeteringsmaatregel genoemd, de meest fatale gevolgen. Stroming is nl. een belangrijke factor in een beek. Onder invloed van de stroming komt de ruimtelijke variatie tot stand. Wanneer er een gedeelte gekanaliseerd is, blijkt de stroming vrijwel nihil te zijn, mede door de noodzaak van het stuwen van water. In zo'n situatie kan snel gebrek aan zuurstof in het water ontstaan, wat kwalijke gevolgen voor de macrofauna heeft. De soorten die volgens het systeem van Maller-Pilot een goede waterkwaliteit eisen, blijken zich aanvankelijk nog even te kunnen handhaven om dan voorgoed te verdwijnen.

In de Drentse Aa is er vanaf 1955, toen er voor het eerst macrofauna-onderzoek is gedaan, een verarming van de macrofauna en een verslechtering van de waterkwaliteit te constateren. Zoals reeds gezegd, zal kanalisatie waarschijnlijk een belangrijke oorzaak zijn.

Zeer belangrijk is dan ook de eutrofiëring, die in combinatie met kanalisatie optreedt en tesamen een ander milieu veroorzaken. Anderse diep en Amer diep zijn hier voorbeelden van.

Ook zonder kanalisatie blijkt op sommige plaatsen de waterkwaliteit achteruit te zijn gegaan door eutrofiëring. De landbouw en misschien bovenstroomse kanalisatie kunnen de eutrofiëring veroorzaken.

We kunnen dan ook tot slot stellen, dat de waterkwaliteit van de Drentsche A, hydrobiologisch gezien, achteruit is gegaan, dat soorten die schoon water prefereren, zoals *Anabolia nervosa*, *Procloeon rufulum*, *Cloeon dipterum*, *Calopteryx splendens* Harris, op vele plaatsen verdwenen zijn. Gunstige uitzonderingen zijn het Loonerdiep en de bovenloop van het Anreperdiep, waar de waterkwaliteit goed is gebleven.

Conclusies

- De veronderstelling, dat een gedraineerde grond door het grotere waterbergend vermogen het water na een regenbui vast zal houden, zodat de topafvoeren afgevlakt zullen worden, is in principe wel juist, maar gaat meestal niet op. In de Nederlandse situatie met vaak meerdere buien na elkaar, zal de grond snel verzadigd raken zodat topafvoeren toch zullen optreden.
- Het natuurlijke karakter van het land, dat er voor zorgt dat het water langzaam vrij komt, wordt aangetast bij intensivering van het landgebruik. Kanalisatie verplaatst het probleem van hoge piekafvoeren en versterkt het in benedenstrooms gelegen delen.
- Het woord beekverbetering, zoals dat gebruikt wordt in de cultuurtechniek is een misleidend woord, omdat het voor een zeer eenzijdige benadering vanuit agrarisch/economische hoek staat, waarbij men gemakshalve aan de betekenis die het woord uit natuurwetenschappelijk oogpunt zou kunnen hebben, en wat er vaak tegenover staat, voorbij gaat.
- Men zal tot een compromis tussen de beek als natuurlijk ecosysteem met zijn natuurwetenschappelijke waarde en de menselijke benutting van een beek moeten komen.
- Twee tegengestelde principes kunnen echter zeer beperkt tegelijkertijd nagestreefd worden, nl. schaalvergroting en behoud van een natuurlijk ecosysteem.
Het principe van het behoud van een natuurlijk ecosysteem moet dan, mijns inziens de voorkeur krijgen.
- In de beken en loopjes waarin kanalisatie heeft plaatsgevonden is een duidelijke teruggang in de waterkwaliteit te constateren in vergelijking met de oorspronkelijke situatie. Voorbeelden zijn o.a. Andersediep (10) en Amerdiep (3).
- Nadat kanalisatie plaats heeft gevonden, blijkt het eutroof worden van het water in eerste instantie alleen uit de weelderige planten ontwikkeling. De macrofauna die schoon en/of stromend water prefereert, blijkt zich nog enige tijd te kunnen handhaven om dan tenslotte toch te verdwijnen.
- Ook zonder kanalisatie blijkt de waterkwaliteit achteruit te gaan. Voorbeeld is het Gasterse diep waar aanvankelijk een goede waterkwaliteit werd gevonden, en een aantal interessante macrofauna soorten, blijkt dat later de waterkwaliteit door eutrofiëring slechter is geworden.

Eutrofiëring zou veroorzaakt kunnen worden door invloeden vanuit de landbouw zoals uitspoeling van kunstmest.

- Het Zeegserloopje dat aanvankelijk een zeer rijk gevarieerde macrofauna bezat, blijkt na kanalisatie bovenstrooms, ten westen van de spoorlijn Groningen-Zwolle, behalve in het gekanaliseerde gedeelte ook benedenstrooms in het natuurlijk meanderende gedeelte in soorten rijkdom achteruit te zijn gegaan. Hieruit blijkt, dat kanalisatie ook de nog oorspronkelijke beekjes beïnvloedt.
- In het algemeen kan dus gesteld worden, dat de waterkwaliteit slechter is geworden in de beekjes van de Drentsche A. Gunstige uitzonderingen zijn het Loonerdiep en de bovenloop van het Anreperdiep waar de waterkwaliteit vrij goed is gebleven.
- Waarschijnlijk heeft kanalisatie de meest fatale gevolgen.
Onder de invloed van de stroming komt nl. de ruimtelijke variatie van een beek tot stand. Wanneer een gedeelte gekanaliseerd is, blijkt de stroming vrijwel nihil te zijn, mede door het stuwen van water. Het milieu verandert waardoor bij een aantal soorten de levensvoorwaarden niet meer aanwezig zijn. Zij zullen dan ook verdwijnen.

Literatuurlijst

1. Begeman, W. 1971 Gewässerunterhaltung - aber wie? Natur und Landschaft 46e jg.
2. Bon, J. 1968 Afvoer en berging in verband met beekverbetering, toegelicht aan het stroomgebied van de Lunterse beek. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Mededeling 107.
3. Bullard, W.E. 1962 The relation of land use to the aquatic environment. Reprinted from "Biological Problems in Water Pollution" Third Seminar.
4. Consulentenschap voor Groningen en Drenthe 1965 Stroomdallandschap Drentsche A, Assen.
5. Dahl, H.J. 1976 Biotopgestaltung beim Ausbau kleiner Fliessgewässer. Natur und Landschaft.
6. Elliot, J.M. 1967 Invertebrate drift in a Dartmoor stream. Dept of Zoölogy, University of Exeter.
7. Elliott, J.M. and Minshall, G.W. 1968 The invertebrate drift in the River Duddon, English Lake District. Oikos 19: 39-52 Copenhagen.
8. Elliott, J.M. 1969 Diel periodicity in invertebrate drift and the effect of different sampling periods. Oikos 20: 524-528 Copenhagen.
9. Elliot, J.M. 1965 Invertebrate drift in a mountain stream in Norway. Reprinted from Norsk Entomologisk Tidsskrift. Vol XIII H-1-2
10. Gardeniers, J.J.P. en Tolkamp, H.H. 1976 Hydrobiologisch onderzoek in de Achterhoekse beken.
11. Gijsen, M. van Inventarisatie archief waterleiding-maatschappij De Punt (Drentsche A).
12. Hellinga, F. 1976 Cultuurtechniek, Landbouwhogeschule Wageningen
13. Higler, L.W.G. 1979 De invloed van bio-industriële meststoffen op de fauna in sloten en beken. H2O, 12e jaargang nr. 16 Pg 355-359
14. Hoeve J. ten 1963 Technische ingrepen in beekdalen gezien uit een oogpunt van natuurbescherming. Stafafdeling van het dienstvak N.B. S.B.B.



- | | | | |
|-----|---|---------|--|
| 15. | Hofman, J.A. | | Verslag van het onderzoek naar de fauna onder en boven de Steinerdink. |
| 16. | Katgert, T. | 1979 | Hydrobiologisch onderzoek in de Drentsche A. Gemeentelijk Waterbedrijf Groningen. Laboratorium "De Punt" te Glimmen. |
| 17. | König, D. van | 1969 | Biologisch-landwirtschaftlich Aspekte bei wasserwirtschaftlichen Massnahmen an Fliessgewässern. |
| 18. | Maenhout, A.M.A.T. | 1976 | Hydrobiologisch onderzoek van de Drentsche A en de Hunze. Intern rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer. |
| 19. | Moller-Pilot, H.K.M. | 1971 | Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Pilot-standaardboekhandel Tilburg. |
| 20. | Muller, K. | 1974 | Stream drift as a chronobiological phenomenon in running water ecosystems. Annual review of ecology and systematics 5. |
| 21. | Muller, K. | 1970 | Tages und Jahres periodik der Drift in Fliessgewässern in verschiedene geographischen Breiten Oikos Supplementum B: 21-44, Copenhagen |
| 22. | Mur-Atzema, E. | 1965 | Onderzoek naar de fauna van de beken van het stroomgebied van de Drentsche A., Rivot-rapport |
| 23. | Ringelberg, J. | | Aquatische oecologie in het bijzonder van het zoete water |
| 24. | Schimmel, H.J.W. met medewerking van Leentvaar, Drs. P. en Missaert, R. | 1955 | De Drentsche Beken en beekdalen en hun betekenis voor Natuurwetenschap en Landschapsschoon. Rapport van de afdeling "Natuurbescherming en Landschap van het Staatsbosbeheer te Utrecht." |
| 25. | Stodte, G. von | 1975 | Gedanke zur naturgemassen Behandlung von Fliessgewässern. |
| 26. | Tolkamp | 1975 | De hydrobiologische kwaliteitsbeoordeling van de beken in de Zuidelijke Achterhoek op basis van macrofauna onderzoek Wageningen. LH/NB nr. 269 |
| 27. | Vonk, H. | 1977 | Zwerven rond de "Drentsche A" Kruseman's uitgeverij. B.V., Den Haag. |
| 28. | Schrijver | 1971 | Stream destruction by Channelization. No. 226 of de S.F.I. |
| 29. | Schrijver | "63-"67 | Macroinvertebrate collections and waterquality Monitoring in the Ohio Riverbasin "63-"67. |



Monsterpunt	Onderzoekers			Plaats	Top-coördinaten	Kaart
	Sch.	Mu.	Ma. Ka.			
1	20	15	B35	Kruising met de weg Amen-Grollo	237,8 x 551,2	12D Amerdiep
2	7		B31	Kruising met de weg Amen-Rolde	238,1 x 552,6	12D Amerdiep
3	3	B12	43	Kruising met de weg Eleveld-Deurze	236,3 x 554,3	12D Amerdiep
4	19	B37		Kruising met het T.T.-circuit	232,7 x 554,2	12D Anreperdiep
5		B 6	76	Kruising met de weg Anreep-Schieven	235,8 x 555,3	12D Anreperdiep
6		B10		Kruising met de weg Assen-Rolde	236,9 x 556,5	12D Deurzediep
7	11	B40		Kruising met de weg Rolde-Loon	240,7 x 565,6	12D Loonerdiep
8	10	B 7		Kruising met de weg Loon-Gasteren	238,5 x 560,2	12D Taarlosediep
9	9a	B25		Bij "Tien Moaden" ten oosten van Grollo	243,5 x 550,3	12G Andersediep
10	18	9b	B20	Kruising met de weg Rolde-Papenvoort	243,3 x 552,6	12G Andersediep
11	8	B17	10	Kruising met de weg Rolde-Gieten	241,4 x 556,5	12G Rolderdiep
12	19 ⁺	7	B41	14 Kruising met de weg Loon-Gasteren	240,4 x 560,9	12B Gastersediep
13	13	6	B24	Kruising met de weg Oudemolen-Gasteren	239,4 x 563,2	12B Oudemolensediep
14	5	B 3		Kruising met de weg Anlo-Gasteren	242,6 x 562,3	12G Anlosediep
15	10	5a	B 9	Kruising met de schaapsdrift	240,4 x 563,5	12E Anlosediep
16	4	B42		Kruising met fietspad Schipborg-Zeegse	240,7 x 565,6	12E Schipborgsediep
17	11	3	B44	Kruising met de weg Zeegse-Tynaarlo	239,3 x 566,2	12B Zeegseloepje
18	3	B43		1 km. zuidelijk: kruising spoorlijn	238,0 x 565,3	12B Zeegseloepje

= 500 m. daarboven
= + 1,5 km. voorbij kruising weg Loon-Gasteren
= + 1 km. ten zuiden kruising fietspad Schipborg-Zeegse
= 200 m. ten oosten
= 200 m. ten oosten

In deze tabel is dus 1 getal gekozen voor de ver-
scheidene coderingen van de onderzoekers. In de
volgende tabellen zal voor de duidelijkheid alleen
met deze getallen worden gewerkt.

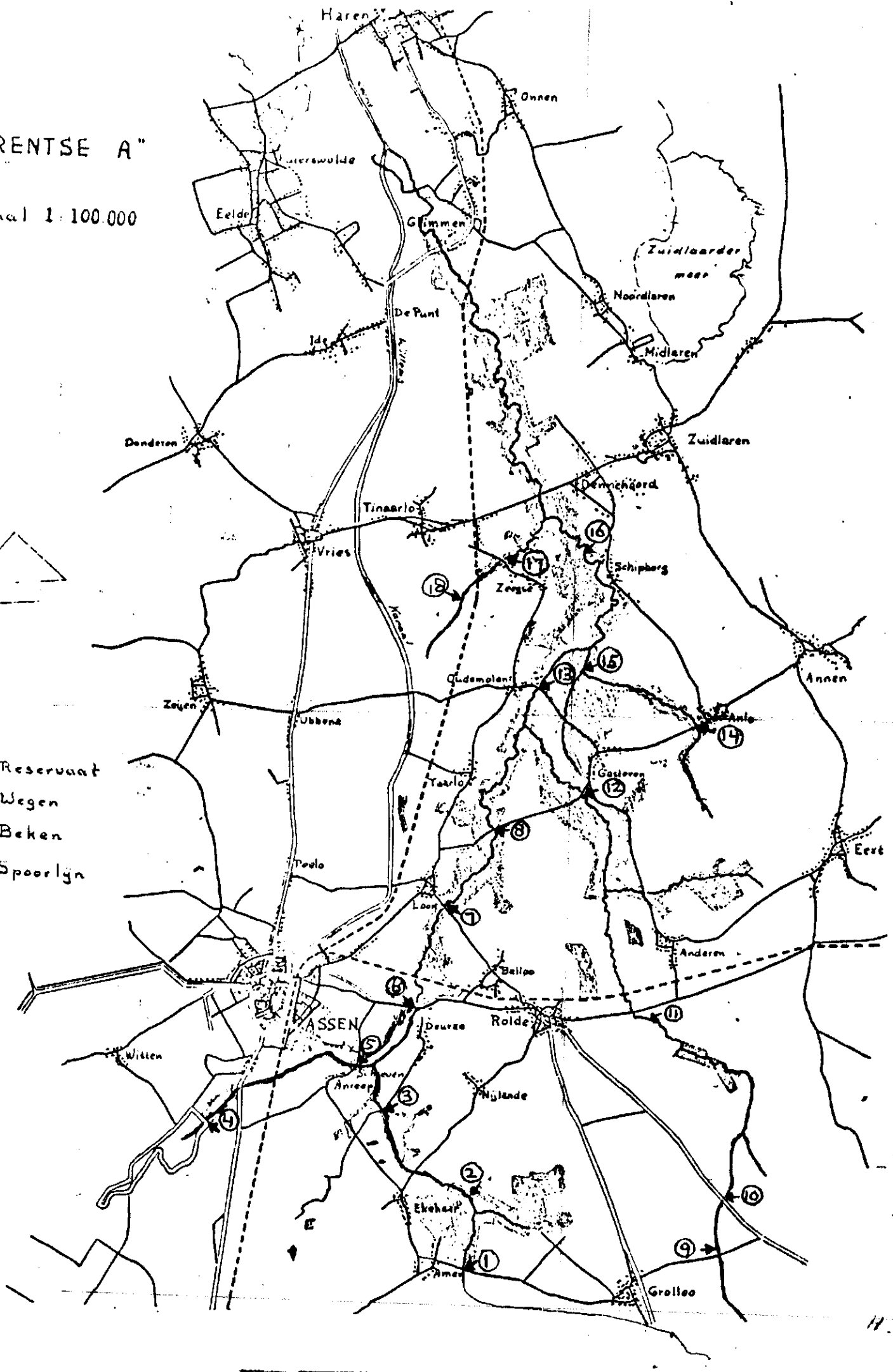


DRENTSE A"

Schaal 1:100.000



Reservaat
Wegen
Beken
Spoorlijn



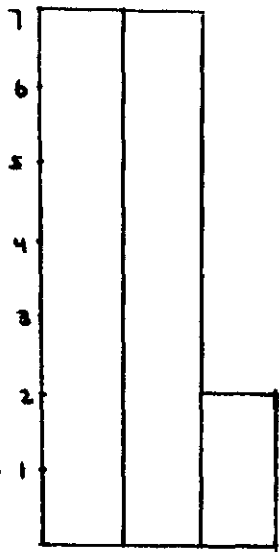
Soorten bij het onderzoek betrokken

<u>Soort</u>	Schimmel Onderzocht 1, 2, 10, 12, 13, 15, 17	Mur-Atzema Onderzocht 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Maenhout Onderzocht 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
<u>Tricladia (Platwormen)</u>			
Dendrocoelum lactum (Müller)		1, 9	niet gedeter- mineerd
Polycelis nigra/tenuis/spec	10, 15	1, 9, 10, 12, 17	
Dendroplanaria torva	10		
Dugesia lugulris		1, 9, 10, 14	
<u>Hirudinae (bloedzuigers)</u>			
Herpobdella octoculata	2, 12, 15, 17	1, 2, 3, 4, 7, 8, 12, 13, 17	1, 2, 3, 5, 10
Glossiphonia heteroclita		1, 12	5
Glossiphonia complanata	2	1, 9, 10, 11, 17, 18	2, 3, 4, 10
Helobdella stagnalis		1, 2, 3, 7, 8, 11, 12, 13 14, 17, 18	1, 3, 4, 5, 10, 16, 17, 18
Theromyzon tessulatum		1, 13	6
Trocheta bykowski			
Hemiclepsis marginata		17, 18	
Haemopsis snaguissugali		9	5
Cryptobranchus respirans			8
<u>Crustaceae Amphipoda</u>			
Gammarus pulex	1, 2, 10, 12, 13, 15, 17	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18	3, 4, 5, 8, 10, 11, 16, 17
<u>Iso-poda</u>			
Asellus aquaticus	10, 17	1, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14 17, 18	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 17
Asellus meridianus	9, 13, 10, 1	1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12 13, 17	1, 2, 3, 4, 7, 10 11
<u>Megaloptera (slijkvliegen)</u>			
Sialis lutaria	15, 18, 17, 13, 10, 1	2, 4, 10, 11, 17	

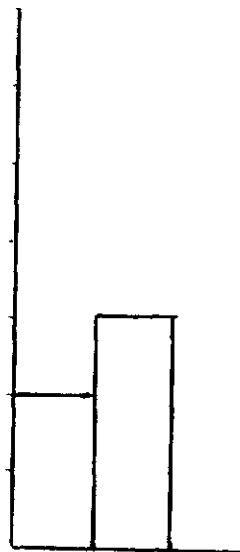
Soorten bij het onderzoek betrokken

<u>Soort</u>	Schimmel Onderzocht 1, 2, 10, 12, 13, 15, 17	Mur-Atzema Onderzocht 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Maenhout Onderzocht 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 18
<u>Ephemer optera</u> (eendags- vliegen)			
Cloën dipterum		1, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 17	3
Caenis horaria	12, 17	3	1, 2, 7, 9, 10, 13
Caenis robusta			4, 7, 8, 10, 16
Caenis moesta	2		
Procloën rufulum	2, 1	2, 3, 8, 13, 16, 17	
Baetis leach spec.	2, 12, 15, 17, 13, 10, 1	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	15
Brachycercus harisella	2	3	
Leptophlebia vespertina		1, 9, 10	
Siphonurus linneatus		1, 2	
<u>Trichoptera</u> (kokerjuffers)			
Hydropsyche pellucidula curt		7, 13	
Stenophylax rotundipennis	17		
Anabolia nervosa	12, 15, 17, 10, 1	1, 2, 3, 7, 8, 10, 13, 17, 18	4, 5, 7, 8, 11
Limnophilus Ulm spec.	12, 15, 17	1, 2, 8, 13, 17, 18	3, 14
Malanna Vangustata	12, 17		
Limnophilus rhombicus		12	
Polycentropus flavomacu- latus		17	
Leptocerus leach	12, 15, 17	1, 13, 17, 18	
Phryganea grandis L.		1	
Holocentropus picicarnis		1	8
Cyrnus stych			
Plectrocnemia conspersa		1	
Arthripsodes			3, 4
Neureclepsis bimaculata			
Mystacides nigra			4
<u>Odonata</u> (libellen)			
Calopteryx splendens		3, 7	
Platycnemis spec.		4	
Ischnura elegans			
Pyrrhosoma nymphula		1	

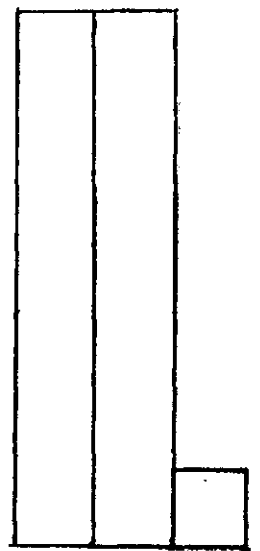
Vergelijking van soorten op 7 vund plaatsen (nr. 1, 2, 10, 12, 13, 15, 17)



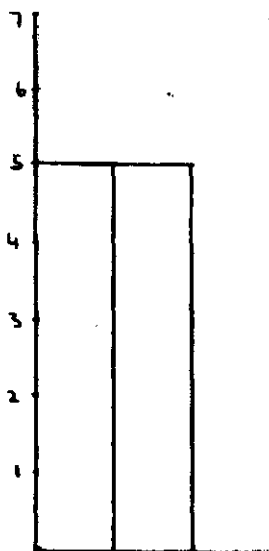
Sch Mu Ma
GAMMARUS pulex



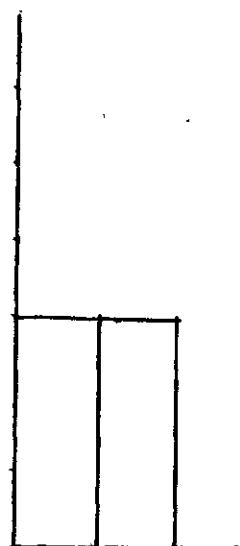
Sch Mu Ma
Procladius rufulum



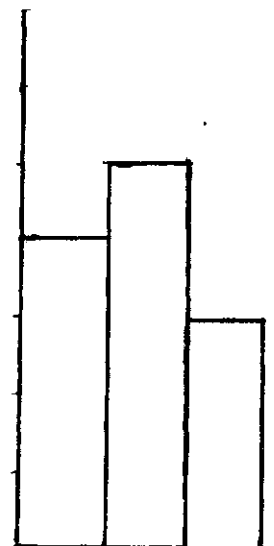
Sch Mu Ma
Baetis Leach



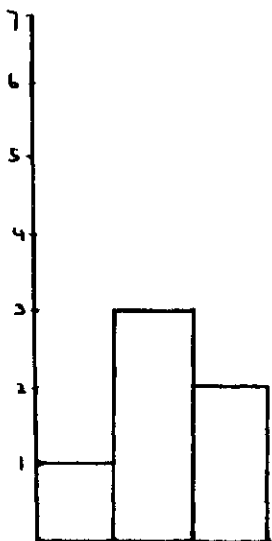
Sch Mu Ma
Anabolia nervosa



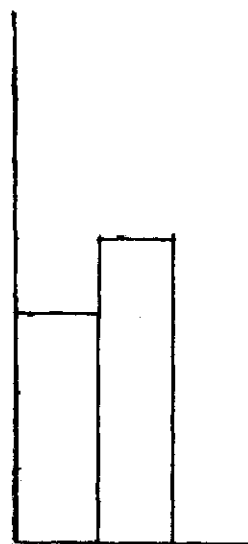
Sch Mu Ma
Leptocerus Leach



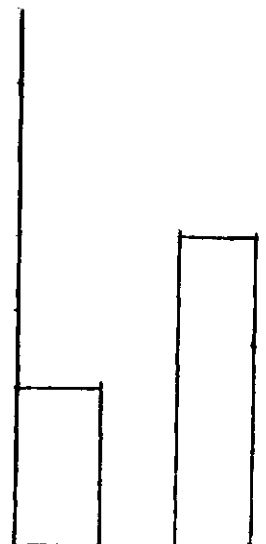
Sch Mu Ma
Herpobdella Octoculata



Sch Mu Ma
Glossiphonia complanata

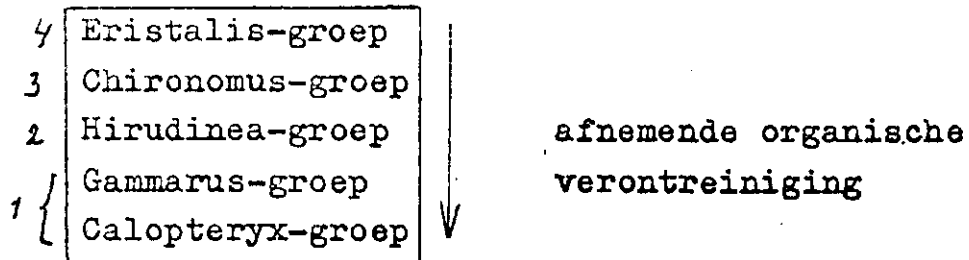


Sch Mu Ma
Limnophilus Ulm spec.



Sch Mu Ma
Caenis horaria

MOLLER PILLOT (1971) gebruikt voor de beoordeling van laaglandbeken in Nederland groepen van soorten, die in deze beken bij een bepaalde graad van verontreiniging het meest vóórkomen. Hij onderscheidt de 5 volgende groepen van indicatoren:

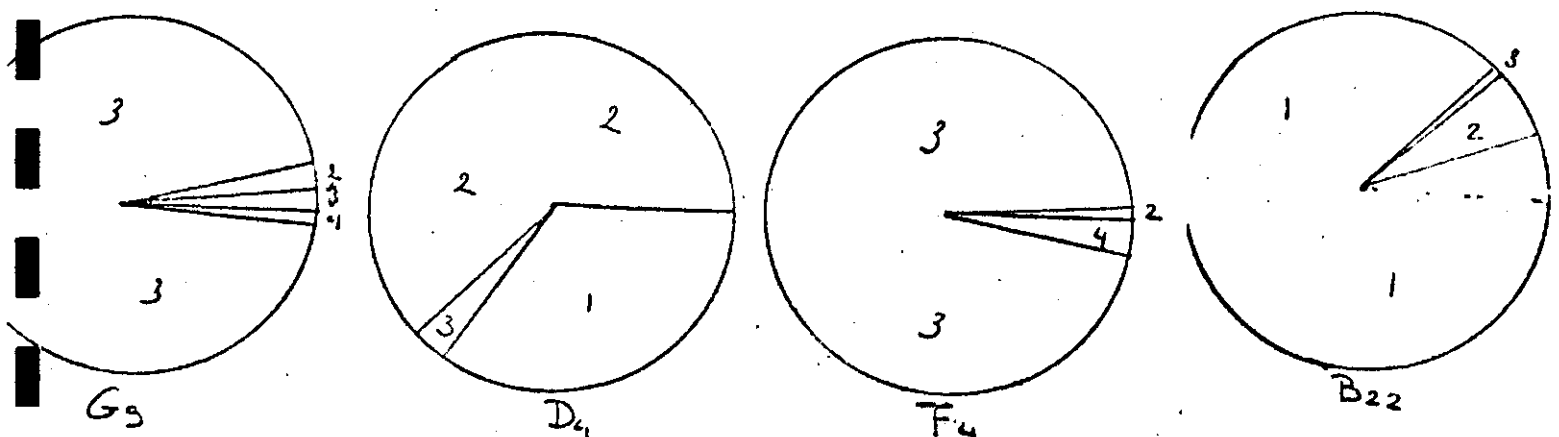


Iedere groep bestaat uit een aantal soorten (de Eristalis-groep is echter zeer soortenarm), die bij ongeveer dezelfde verontreinigingsgraad dominant vóórkomen. Men zal niet al deze soorten bijeen vinden, doordat de aanwezigheid van een soort o.a. afhankelijk is van jaargetijde, stroomsnelheid en andere factoren.

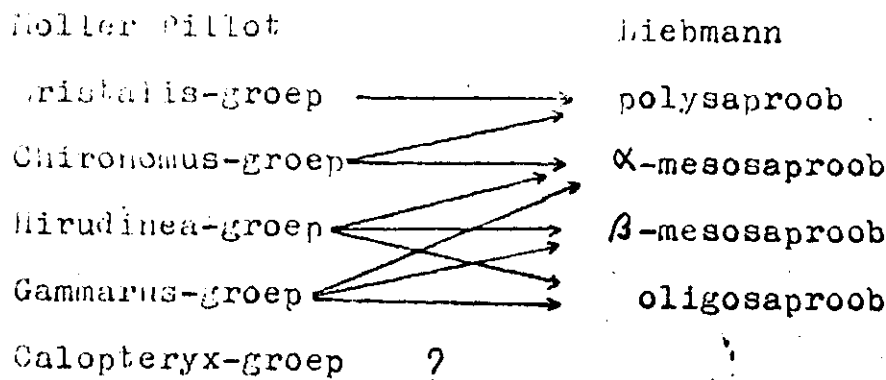
In het algemeen zal bij een verhoogd aanbod van organische stof de totale biomassa toenemen, doch de soortenrijkdom verminderen. De samenstelling van fauna en flora zal in sterke mate bepaald worden door fysische en chemische factoren zoals:

temperatuur, pH, E_h , lichtdoorlatendheid, de aard en de hoeveelheid van het aangeboden organische voedsel (zowel in dode als in levende vorm), het gehalte aan koolzuur en aan minerale nutriënten, het zuurstofgehalte, de aanwezigheid van giftig werkende ontledingsprodukten (H_2S , NH_3).

Soms komen soorten uit verschillende groepen tezamen voor. Men vindt dan bijvoorbeeld een flink aantal dieren van de Gammarus-groep in een monster waarin de Chironomus-groep domineert (of omgekeerd). Dan heeft men meestal te maken met een sterk wisselende verontreinigingsgraad.



De pijlen in onderstaand schema duiden aan dat de klassen zoals gegeven door Moller Pillot voor laaglandbeken niet geheel overeen komen met de saprobie-klassen van Kolkwitz/Marsson en Liebmann.

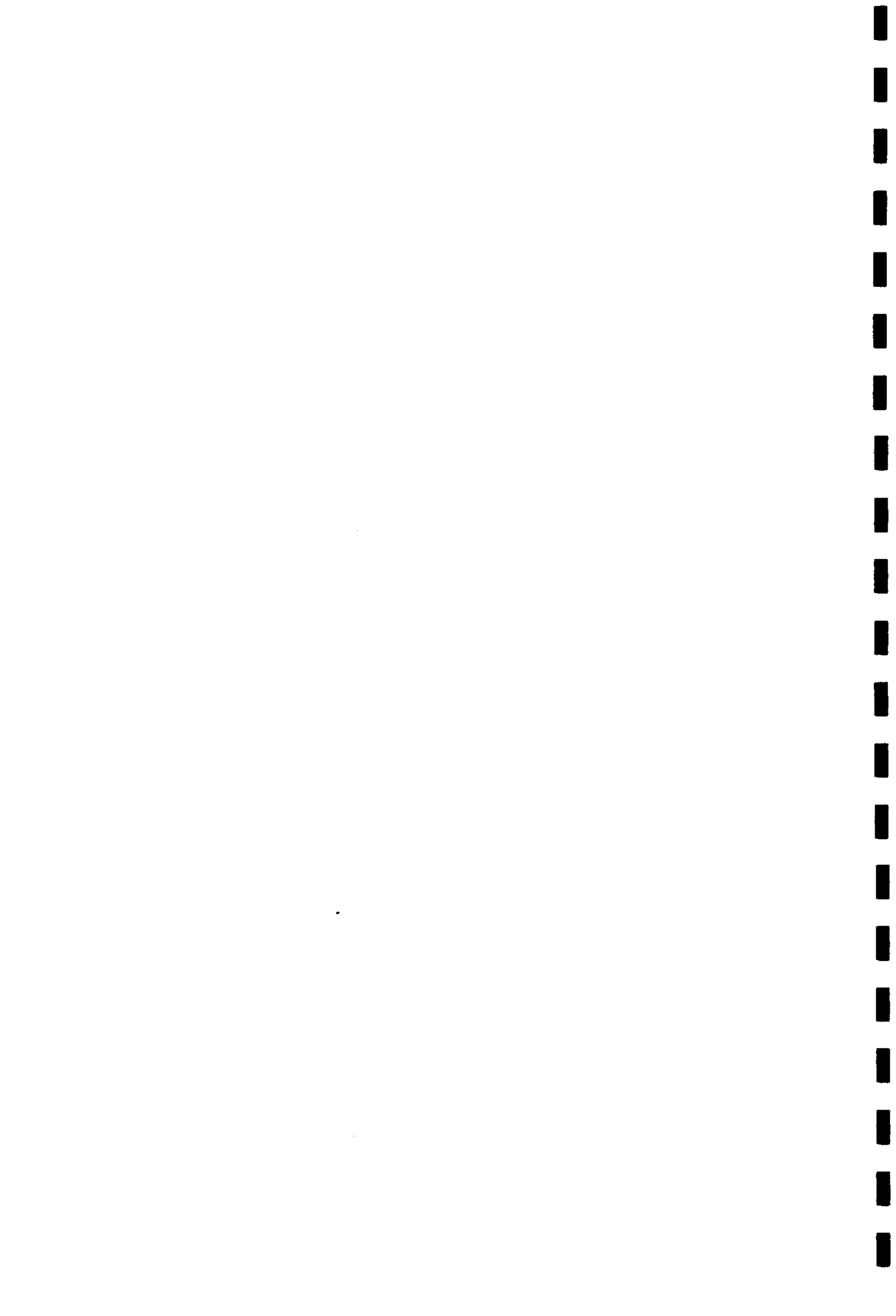


Systeem voor de beoordeling van organische verontreiniging
in laaglandbeken in de provincie Noord-Brabant

		jaargetijde**
Eristalis-groep	Eristalis (Diptera, Syrphidae)	z
	Culicidae s.s. (Diptera)	z
	Spercheus emarginatus ? (Coleoptera)	z
Chironomus-groep	Cf. Tubificidae (Oligochaeta)	z h
	Chironomus (Diptera, Chironomidae)	z h
	Psectrotanypus varius (Diptera, Chironomidae)	z
Hirudinea-groep	Volwassen Erpobdella octoculata (Hirudinea)	
	Asellus aquaticus (Isopoda)	z h
	Helobdella stagnalis (Hirudinea)	z h
	Glossiphonia: 2 spec. (Hirudinea)	v z h
	Juvenile Erpobdella octoculata (Hirudinea)	z h
	Cf. Lumbriculus variegatus (Oligochaeta)	?
	Macropelopia nebulosa (Diptera, Chironomidae)	z w
	Conchapelopia melanops (Diptera, Chironomidae)	v z
Gammarus-groep	Procladius olivacea (Diptera, Chironomidae)	w
	Asellus meridianus (Isopoda)	z h
	Gammarus pulex (Amphipoda)	z h
	Corixidae-larven (Heteroptera)	z
	Dicranota (Diptera, Limnobiidae)	
	Nemoura cinerea (Plecoptera)	v w
	Odonata ?, behalve Calopteryx	
	Cloëon (Ephemeroptera)	z h
	Baëtis (Ephemeroptera)	z
	Anabolia nervosa (Trichoptera)	v z
	Limnephilus ? rhombicus (Trichoptera)	h
	Phryganea ? (Trichoptera)	
	Athripsodes ? (Trichoptera)	
	Polycentropodidae (Trichoptera)	
	Volwassen Hydracarina ?	
	Laccophilus* ? (Coleoptera)	v z
	Gyrinus-larven (Coleoptera)	z
	Gobio gobio ? (Pisces)	
	Nemacheilus barbatulus (Pisces)	
Calopteryx-groep	Procladius pseudorufulum (Ephemeroptera)	z
	Cottus gobio ? (Pisces)	
	Deroneustes* (Coleoptera)	
	Helmidia* (Coleoptera)	
	Orectochilus* (Coleoptera)	
	Calopteryx (Odonata)	
	Heptagenia ? (Ephemeroptera)	
	Ephemera ? (Ephemeroptera)	
	Halesus (Trichoptera)	v w
	? Potamophylax (Trichoptera)	
	Goera pilosa (Trichoptera)	
	Atherix ? (Diptera, Rhagionidae)	v
	Lampetra planeri* (Cyclostomata)	v

* volwassen dieren kunnen in zeer afwijkend milieu voorkomen.

** v = voorjaar, z = zomer, h = herfst, w = winter. Vermelding van een jaargetijde betekent, dat een taxon vooral in dat jaargetijde verzameld wordt; het gedrag (vrijwel) uitsluitend in dat jaargetijde.



RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER

research institute for nature management

vestigingen te Arnhem en Leersum

Broekhuizerlaan 2,
postbus 46
3956 ZR Leersum
telefoon 034 34-2941
telegramadres RIN-Leersum

nummer
onderwerp

uw kenmerk

datum 22-4-80

bijlage(n) verslag

Beste Dick,

Ik heb je verslag over de invloed van waterhuishoudkundige ingrepen op de macrofauna in het stromende water doorgelezen en (met potlood) hier en daar van commentaar voorzien. Je hebt je er grondig in verdiept en bent ook in staat geweest om aan de hand van de praktijk in het Drentse Aa-gebied een goede illustratie te geven. Aan het eind van het verhaal heb ik een suggestie voor een duidelijke indeling gegeven, die als zodanig in een inhoudsopgave gegeven kan worden. Ik kwam daarop, omdat ik het idee heb, dat je vooral in het eerste stuk wat minder systematisch hebt gewerkt en allerlei zaken betrekkelijk willekeurig door elkaar behandelt en daardoor soms dubbel.

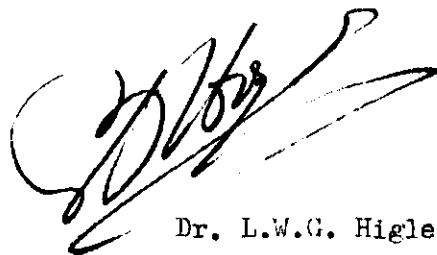
Met de meeste opmerkingen, die bijgeschreven waren, ben ik het wel eens. Verder zou ik proberen in een conclusie van het hoofdstuk over de makrofauna van de Drentse Aa aan te geven, wat voor veranderingen er te constateren zijn m.b.t. het hele gebied aan de hand van de vier rapporten. Er zijn zeker veel interessante soorten totaal verdwenen of sterk achteruitgegaan. Je kunt misschien zelfs iets zeggen over het percentage beken in verschillende categoriën vroeger en nu, maar daar ben ik niet geheel zeker van.

Concluderend: je hebt er een grondig en duidelijk verslag van gemaakt,

maar de overzichtelijkheid zou wat verbeterd kunnen worden en een aantal slordigheden en inconsequenties moeten er in ieder geval uit.

Mocht je het nog door willen praten, maak dan maar een afspraak met me. Je kunt deze brief aan een beoordelende leraar laten zien, maar ik ben ook bereid een apart briefje te schrijven, als dat nodig mocht zijn.

Hartelijke groeten en succes verder

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L.W.G. Higler', with a large, sweeping flourish extending to the right.

Dr. L.W.G. Higler
afd. Hydrobiologie
RIN, Leersum