



Boterstraat 28  
6701 CW Wageningen  
Tel. 08370-18282

## **Betekenis van plasbermen in de Overijsselse Vecht voor aquatische makro-evertebraten**

Alexander Klink en Johan Mulder



# **Betekenis van plasbermen in de Overijsselse Vecht voor aquatische makro-evertebraten**

Alexander Klink en Johan Mulder



Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen  
Rapporten en Mededelingen 42 (2 april 1992)

In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA in het kader van het hoofdprojekt OEVERS  
Projektbegeleiders Ir. C. Bakker (WSR) & Drs. E.C.L. Martijn (AOB)





## **Dankwoord**

Voor het toezenden van gegevens zijn we dank verschuldigd aan P. Verdonschot (I.B.N.), en L. Moonen (Zuiveringsschap W. Overijssel). Verder gaat onze dank uit naar A. bij de Vaate, E. Martijn, A. Naber en J. van Schie (RIZA) voor het uitvoeren van bemonsteringen. H. ten Cate (Provincie Overijssel), C. Bakker, E. Martijn, A. bij de Vaate en J. de Wit (RIZA) voorzagen een eerdere versie van commentaar.





## Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	6
2. Konstruktie van de plasbermen en onderzoek van de makro-evertebraten	7
2.1. Konstruktie van de plasbermen	7
2.2. Onderzoek van de makro-evertebraten	7
3. Resultaten	9
3.1. Indeling in cenotypen	9
3.2. Soortenrijkdom	12
3.3. Kwantitatieve verschillen tussen de afzonderlijke lokaties	12
4. Konklusies	17
4.1. Plasbermen	17
4.2. Plasberm Lange Kampen	17
4.3. Plasberm Hardenberg	17
4.4. Overijsselse Vecht	18
5. Diskussie: plasbermen en hoe nu verder met de Overijsselse Vecht?	19
5.1. Habitats	20
5.2. Streefbeeld	22
5.3. Uitwerking	25
5.4. Nader onderzoek	26
6. Slotwoord	27
7. Literatuur	28
Figuur 1. Overzicht van de bemonsterde lokaties	8
Figuur 2. Overzicht van cenotypen en hoog typerende soorten	10
Figuur 3. Cenotypen op de bemonsterde lokaties met de werking van de belangrijkste milieufactoren	11
Figuur 4. Overzicht van soortenrijkdom, biomassa en produktie	14
Figuur 5. Overzicht van de stapsgewijze uitwerking naar het streefbeeld	24
Tabel 1. Bepaling van de cenotypen op de bemonsterde lokaties	9
Tabel 2. Omschrijving van de cenotypen	11
Tabel 3. Grove schatting van de procentuele toename van de produktiviteit van makro-evertebraten als gevolg van de aanleg van de plasbermen	16
Bijlage 1. Overzicht van de aangetroffen makro-evertebraten	



## Samenvatting

In de Overijsselse Vecht zijn in 1986 en 1988 plasbermen aangelegd bij respectievelijk Lange Kampen (km. 16) en Hardenberg (km. 13). In 1991 zijn in beiden plasbermen makro-evertebraten geïnventariseerd. In de plasberm bij Lange Kampen is tevens informatie beschikbaar van 1987 en 1988. Vergelijking van de aangetroffen makro-evertebraten fauna in de plasbermen met die in de Vecht wijst uit dat beide bermen een sterke verhoging van de soortendiversiteit tot gevolg hebben. Dit komt tot uitdrukking in de soorten die gebonden zijn aan stilstaand water. Een bijdrage aan de stroomminnende levensgemeenschap leveren deze plasbermen echter niet. De makrofaunagemeenschap in de plasberm bij Lange Kampen is in de periode 1987-1991 sterk veranderd. In 1987 is een gemeenschap van stilstaand open water aanwezig, terwijl in 1991 een gemeenschap wordt aangetroffen die behoort bij kleine sloten. In deze periode is de plasberm grotendeels dichtgegroeid met riet en zal bij uitblijven van beheer op korte termijn gaan verlanden. Deze berm ligt min of meer geïsoleerd van de rivier omdat de schanskorf in de zomer meestentijds boven het gehanteerde stuwpeil ligt.

De plasberm bij Hardenberg is ruimer opgezet en staat voortdurend in directe verbinding met de rivier. De gemeenschap die zich hier ontwikkeld heeft behoort tot die van grote stilstaande wateren. De vegetatie onder water neemt een bescheiden plaats in en de berm heeft een open karakter. Grove produktieschattingen wijzen erop dat plasbermen met een open karakter en verspreide vegetatie waarschijnlijk het meest produktief zijn. Het dichtgroeien heeft vermoedelijk een daling van de secundaire produktie tot gevolg. Voor de Vecht zelf wordt de produktie van makro-evertebraten eveneens laag ingeschat.

Beheer van de plasbermen zou zich moeten richten op het handhaven van verschillende stadia van openheid en verlanding naast elkaar.

De Vecht wordt beschouwd als een rivier die habitat-gelimiteerd is. Dit betekent dat het aanbrengen van structuren in het bed een eerste impuls kan geven aan natuurontwikkeling. Deze habitat-aanpak kan onafhankelijk van structurele verbeteringen in de stromingscondities en waterkwaliteit worden uitgevoerd.

Aan een natuurlijke rivier, met een aan de Vecht vergelijkbare dimensie, is een streefbeeld ontleend op het niveau van de habitats als levensruimte en als structuur om het beschikbare voedsel te benutten. Dit streefbeeld wordt uitgewerkt in 3 stappen naar toenemende inspanning. De eerste stap bestaat uit het verankeren van dode bomen in de rivier.

Dood hout is in rivieren een natuurlijke habitat die een gevarieerde structuur aanbrengt. Hierdoor komen zwevende algen ter beschikking aan de makro-evertebraten en ontstaan allerlei kleinschalige processen die de diversiteit van de levensgemeenschap vergroten.





De tweede stap is het ontwerpen en aanbrengen van structuren van bomen en takken, waarmee de oevers kunnen worden beschermd. Met deze stap is in de vorm van plasbermen reeds een begin gemaakt. Het werken met systeem-eigen materiaal verdient echter de voorkeur boven breuksteen en kunststof matten. Indien de ontwikkelingen tijdens deze stap naar tevredenheid verlopen, dan kunnen de huidige stortstenen langs de oevers worden verwijderd en kan de natuurlijke opslag van bomen en struiken op de oevers worden gestimuleerd.

De derde stap gaat in op het herstel van de oorspronkelijke stromingscondities, waarbij ook zomers plaatselijk stroomsnelheden van ca. 60 cm/s voorkomen. Gezien de huidige zomerafvoer zal dit tot gevolg hebben dat het doorstroomprofiel bij lage afvoeren met tenminste een faktor 4 moet worden verkleind. Om voldoende afvoer capaciteit te hebben voor perioden met hoge afvoeren, kan worden gedacht aan een hoofdgeul van geringe afmeting, die het gehele jaar funktioneert en een grote nevengeul die alleen bij hogere afvoeren gaat meestromen. Bij de uitwerking van een dergelijk stelsel kan worden gedacht aan de volgende mogelijkheden:

- Verbreding van delen van het huidige bed
- Afgesloten meanders laten fungeren als hoofdgeul en het huidige bed als nevengeul
- Graven van een nieuwe geul beneden een bestaande stuw, zodat de afvoerverdeling optimaal kan worden geregeld.

Bij deze stapsgewijze aanpak behoort het nodige aanvullende onderzoek dat moet resulteren in een planvoorbereiding voor de derde stap.

Tenslotte wordt nog opgemerkt dat het optimaliseren van de gemeenschap van makro-evertebraten een eerste vereiste is om natuurontwikkeling in de rivier in gang te zetten. Dit op grond van het feit dat het voedselvoorziening van hogere organismen wordt geproduceerd door de makro-evertebraten.



## 1. Inleiding

De Overijsselse Vecht is een genormaliseerde, gekanaliseerde regenrivier met een lengte van 180 km. Het stroomgebied is 380.000 ha groot, waarvan 200.000 ha in Nederland. De lengte van het Nederlandse gedeelte van de Vecht is door kanalisatie teruggebracht van 90 naar 60 km. Dit houdt in dat grote delen van het oude rivierbed niet meer functioneren, ze zijn in het landschap echter nog wel duidelijk herkenbaar. Eind vorige eeuw - begin deze eeuw zijn 6 stuwen in de Vecht aangebracht die tot doel hadden de ontstane zomerlaagwaters op te vangen en scheepvaart mogelijk te maken. Daarnaast werd in de winter het water opgestuwd om de landerijen te bevoeien met het vruchtbare rivierslib (Staatscommissie voor de bevoeiingen, 1897). In recente tijd (na 1960) zijn de dijken verhoogd en bestort en zijn de uiterwaarden geëgaliseerd. De Vecht is niet bevaarbaar tussen Hardenberg (hm 126) en Junne (hm 267) (Janssens, 1990). Nabij de Duits-Nederlandse grens is de afvoer gedurende de helft van het jaar minder dan 10 m<sup>3</sup>/sec, met een bijbehorende stroomsnelheid van 20 cm/s. In de zomer is de stroomsnelheid in meer dan 50% van de tijd lager dan 10 cm/sec. Door de vele stuwen stagneert het water vooral in de zomer, hetgeen bij de huidige hoge stikstof- en fosfaatgehalten aanleiding geeft tot algenbloei. Het zuurstofgehalte is de afgelopen jaren sterk verbeterd (De Wit, 1991).

Deze beknopte beschrijving geeft aan dat weinig resteert van het oorspronkelijke karakter van deze rivier. Op grond hiervan is een aantal knelpunten opgesteld die de natuurlijke ontwikkeling in de weg staan (Bakker, 1991):

- Bestorte oevers die een onnatuurlijke overgang vormen van water naar land
- Weinig diversiteit in rivierbed (rechte afvoergoot)
- Waterkwaliteit (vooral nutriënten en wellicht PCB's)
- Geen dekking op de kale oevers
- Stuwen die de continuïteit in de lengterichting verstoren

Een eerste stap om knelpunten aan te pakken is een experiment met natuurvriendelijke oeververdedigingen. Hierbij zijn de verschillende belangen afgewogen en is gekozen voor de aanleg van plasbermen. **Een mogelijke ontwikkelingsrichting is hierbij echter niet aangegeven.** De onderzochte plasbermen zijn respectievelijk in 1986 en 1988 aangelegd langs het relatienotagebied de Lange Kampen (hm 164-169) en bij Hardenberg (hm 128-138). Het onderhavige rapport doet verslag van de ontwikkeling van de makro-evertebraten-gemeenschappen in deze plasbermen. Deze ontwikkeling wordt in relatie gebracht tot de bijdrage die de plasbermen kunnen leveren aan de huidige en potentiële rivierfauna in de Overijsselse Vecht.



## 2. Konstruktie van de plasbermen en onderzoek van de makro-evertebraten

### 2.1. Konstruktie van de plasbermen

Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar Bakker (1991). De twee plasbermen verschillen op een aantal punten met elkaar. De plasberm bij Lange Kampen staat slechts aan de benedenstroomse zijde in open verbinding met de rivier. De plasberm bij Hardenberg heeft om de 50 m een instroomopening. Daarnaast zijn hier ook openingen in de beide uiteinden aangebracht. Een tweede verschil is de ligging van de schanskorf (zie figuur 1). Bij Lange Kampen ligt de kruin gedurende de zomer vrijwel konstant boven water, terwijl de kruin bij Hardenberg gemiddeld 10 cm onder het gehanteerde stuwpijl ligt.

Mede als gevolg van de verschillende ontwerpen heeft zich bij Lange Kampen in 1991 een vrijwel gesloten oevervegetatie van riet als dominante soort. Bij Hardenberg heeft de plasberm een meer open karakter.

### 2.2. Onderzoek van de makro-evertebraten (zie figuur 1).

In oktober 1987 zijn op vier verschillende plaatsen bodembemonsteringen uitgevoerd in de plasberm bij Lange Kampen (hm 166-169). Op iedere hectometer zijn 10 happen genomen met een Eckmanhapper (0.0225 m<sup>2</sup>). Van deze vier series zijn er drie geanalyseerd op makro-evertebraten (hm. 166, 167 en 169).

In oktober 1988 zijn op 3 lokaties langs de oever van de Vecht (hm 161, 162 en 163) korfjes kunstmatig substraat bemonsterd. De kolonisiatieduur bedroeg ca. 1 maand en het effectief te koloniseren oppervlak bedraagt 0.7 m<sup>2</sup> per korfje (Bij de Vaate en Greijdanus-Klaas, 1990). Gelijktijdig zijn korfjes opgehaald in de plasberm bij Lange Kampen (hm 166, 167 en 168). Op iedere lokatie zijn de korfjes in drievoud bemonsterd. Hiervan zijn per lokatie 2 korfjes geanalyseerd.

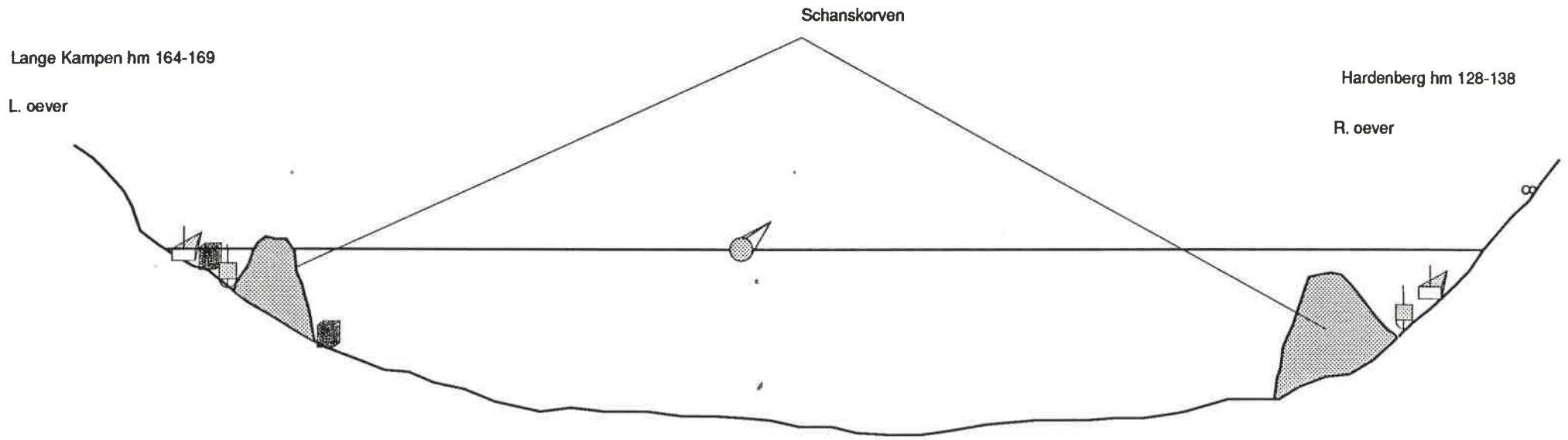
In augustus 1991 zijn in beide plasbermen bodembemonsteringen uitgevoerd met behulp van een Eckmanhapper. Daarnaast zijn met een schepnet (effektieve opening 15 cm) verzamelmonsters genomen van bodem en vegetatie in lengte-eenheden van 1 m.

Ter algemene informatie over de fauna van de Vecht zelf zijn nog 3 exuviaebemonsteringen uitgevoerd bij Lange Kampen (hm 169) in augustus en september 1991.

Het verzamelde materiaal is gezeefd over 500 µm, uitgezocht en gedetermineerd.

De resultaten van de bemonsteringen in de plasbermen zijn aangevuld met gegevens van de Vecht die zijn uitgevoerd ten behoeve van de Ecologische Karakterisering Oppervlaktewater Overijssel het zg. EKO-project (Verdonschot, 1990b). Deze bemonsteringen hebben plaatsgevonden nabij Esche (Duitsland), Vilsteren, Genne en Oud Bergentheim. De laatste is gelegen nabij de huidige onderzoekslokaties (hm 183). De aangetroffen fauna is ingedeeld in cenotypen (zie Verdonschot 1990b), waarmee de veranderingen van de fauna in de plasbermen ten opzichte van de oorspronkelijke oeverfauna zijn af te leiden. Daarnaast is de bijdrage ingeschat die de plasbermen leveren aan de totale diversiteit en secundaire produktie in het dwarsprofiel van de Vecht.

Figuur 1. Overzicht van de bemonsterde lokaties







Lange Kampen hm 164-169

L. oever

Schanskorven

Hardenberg hm 128-138

R. oever

-  Bodemhappen plasberm Lange Kampen (1987) en beide plasbermen (1991)
-  Kunstmatig substraat (1988)
-  Schepnet (1991)
-  Exuvia (1991)



### 3. Resultaten (zie bijlage 1 voor de basisgegevens)

#### 3.1. Indeling in cenotypen

Op grond van uitgebreid onderzoek in de wateren van de provincie Overijssel, is een indeling gemaakt in 42 gemeenschappen van makro-evertebraten (cenotypen), die karakteristiek zijn voor een bepaald complex van milieufactoren. Naast deze indeling worden ook beheersmaatregelen gegeven die kunnen sturen in de richting van een meer gewenste ecologische situatie (Verdonschot, 1990b). De makro-evertebraten die in het huidige onderzoek zijn aangetroffen zijn eveneens ingedeeld in cenotypen volgens de formule (Verdonschot, 1990b: p. 235):

$$T_k = \frac{\sum(tik * ni)}{\sum(ni)}$$

$T_k$  = typerende index per afzonderlijk cenotype

$tik$  = typerend gewicht van taxon  $i$  in cenotype  $k$

$ni$  = totaal aantal individuen van taxon  $i$  in de bemonstering

In tabel 1 zijn per lokatie de 6 cenotypen weergegeven waarmee de fauna het meeste overeenkomst vertoont. Gaande van 1 naar 6 neemt de overeenkomst af voor het betreffende cenotype. De hoog typerende taxa zijn per lokatie weergegeven in figuur 2.

Tabel 1. Bepaling van de cenotypen op de bemonsterde lokaties (cenotypen gerangschikt naar afnemende typerende index ( $T_k$ ))

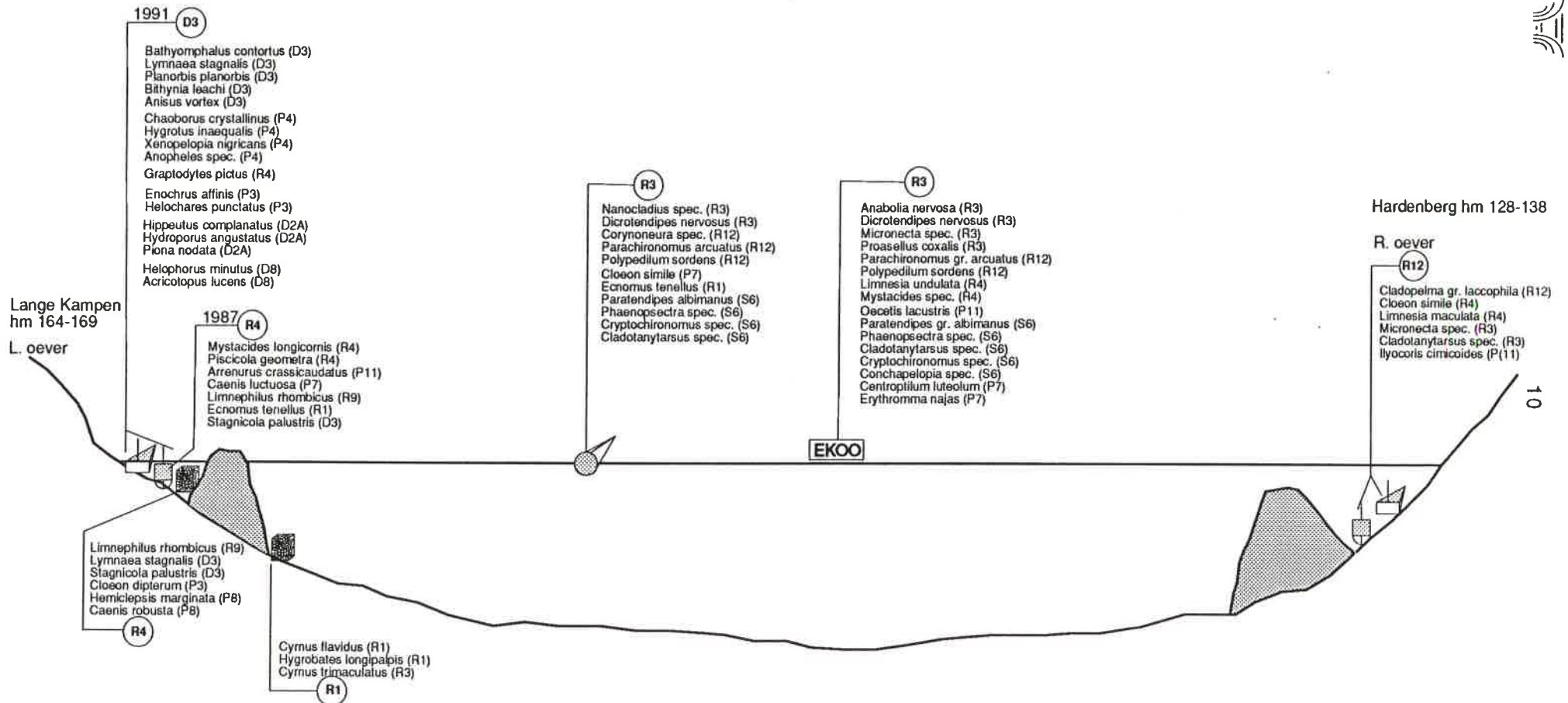
Cenotype/lokatie	Substraat	Jaar	1	2	3	4	5	6
KS Vecht km 16	kunstm. substr.	1988	R1	D3	R3	R4	P11	P8
KS berm km 16	kunstm. substr.	1988	R4	R9	D3	R1	P3	P8
Berm km 16	bodem	1987	R4	P11	P7	R9	R1	D3
Berm km 16	bodem en veg.	1991	D3	P4	R4	D2A	P3	D8
Berm km 13	bodem en veg.	1991	R12	R4	R3	P11	P3	P9
Exuviae km 16	waterkolom	1991	R3	R12	P11	P7	R1	S6
Vecht EKKO km 18	bodem en veg.		R3	R12	R4	P11	S6	P7






Door Verdonschot (1990b) wordt de Overijsselse Vecht gekarakteriseerd als cenotype R3 (middelgrote riviertjes). Dit cenotype wordt tevens berekend voor de exuviae-bemonstering. Op de overige lokaties wordt een ander cenotype aangetroffen.

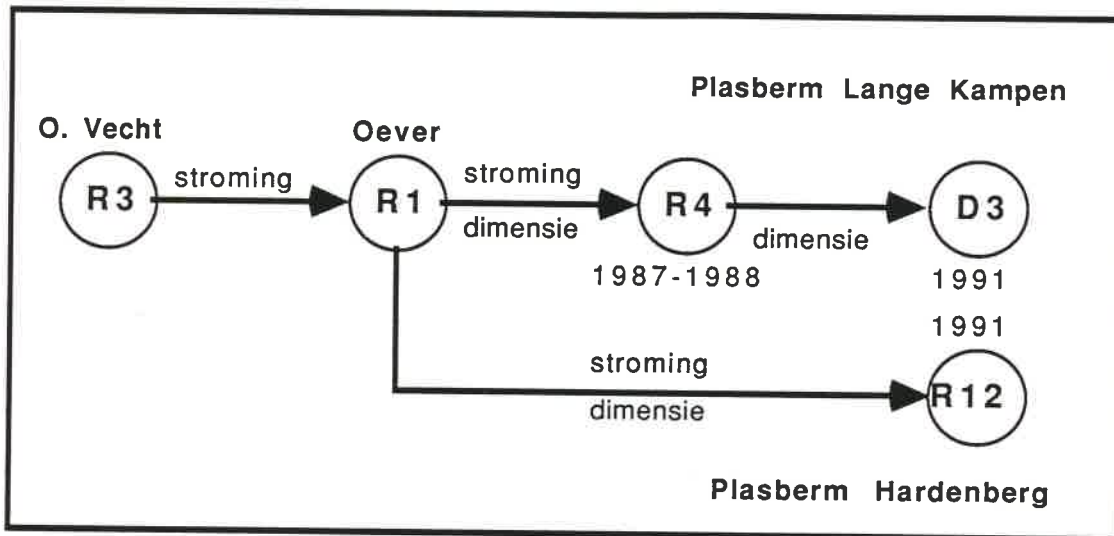
In figuur 3 worden de relaties tussen de verschillende cenotypen weergegeven (naar Verdonschot, 1990b).

Als uitgangssituatie kan cenotype R3 worden opgevat. De fauna van het kunstmatige substraat in de oeverzone van de Vecht behoort tot cenotype R1 (gereguleerde benedenlopen en riviertjes). Dit cenotype wordt beschouwd als het cenotype van de oevers vóór het aanbrengen van de plasbermen. Er is sprake van enige stroming, maar de invloed hiervan is minder groot dan in de rivier zelf.

Figuur 2. Overzicht van cenotypen en hoog typerende soorten



-  Bodemhappen plasberm Lange Kampen (1987) en beide plasbermen (1991)
-  Kunstmatig substraat (1988)
-  Schepnet (1991)
-  Exuviae (1991)
-  **EKKO** Onderzoek bodem en oeverzone hm 183



Figuur 3. Cenotypen op de bemonsterde lokaties met de werking van de belangrijkste milieufactoren (naar Verdonschot, 1990b). De pijlen geven een **afname** aan van de betreffende milieufactor

Tabel 2. Omschrijving van de cenotypen

Codering	Omschrijving (Verdonschot, 1990b)
R3	Middelgrote riviertjes
R1	Belaste gereguleerde riviertjes en kanalen
R4	Belaste kleine tot middelgrote lijnvormige wateren
D3	Sloten/stilstaande gereguleerde beken
R12	Grote, matig diepe plassen

Door het aanbrengen van de plasberm bij Lange Kampen verandert de oeverfauna van cenotype R1 in cenotype R4. De factoren die hiervoor verantwoordelijk worden geacht zijn de verdere afname van de stroomsnelheid en de afname van de dimensies. In de periode 1988 - 1991 groeit deze plasberm grotendeels dicht, met als gevolg een verdere afname van het open wateroppervlak en de verandering van cenotype R4 naar cenotype D3 (sloten/stilstaande gereguleerde beken). Verdere ontwikkeling van deze plasberm is afhankelijk van te nemen beheersmaatregelen. Volgens het web van cenotypen (Verdonschot, 1990b) zal deze plasberm verder gaan verlanden en via cenotype S10 (droogvallende gereguleerde bovenlopen/sloten) overgaan in een terrestrische fase. Indien de rivierinvloed wordt vergroot en/of de plasberm wordt uitgebaggerd dan zal de ontwikkeling worden teruggezet naar cenotype R4.

De plasberm bij Hardenberg maakt een andere ontwikkeling door. Als gevolg van de aanwezige rivierdynamiek en de grotere breedte en diepte van deze berm, is nauwelijks sprake van vegetatieontwikkeling. Deze plasberm heeft nog een open karakter en de aangetroffen fauna behoort tot cenotype R12 (grote, matig diepe plassen). Ook hier is de invloed van de stroming te verwaarlozen. Door de verhoogde dynamiek zal deze plasberm naar verwachting niet op korte termijn dichtgroeien. Waar dit plaatselijk wel het geval is ontstaat vermoedelijk cenotype R4.



### 3.2. Soortenrijkdom

In totaal zijn 180 verschillende taxa aangetroffen in de Overijsselse Vecht tijdens dit onderzoek en de nabijgelegen lokatie Oud-Bergentheim uit het EKKO onderzoek (Verdonschot, 1990b; lokatiecode RR15).

Wordt de soortenrijkdom over het dwarsprofiel uitgerekend, dan zijn van deze 180 taxa maar liefst 82 taxa (46%) uitsluitend verzameld in de plasbermen. Indien ook de overige lokaties van het EKKO onderzoek (Esche, Dld, Vilsteren en Genne) bij de vergelijking worden betrokken, dan bedraagt het totale aantal taxa 233. Hiervan zijn 177 taxa afkomstig uit de Vecht. Dit betekent dat nog altijd 56 taxa (24%) uitsluitend in de plasbermen zijn verzameld.

De grootste soortenrijkdom per lokatie en per bemonsteringsdatum (94 taxa) is aangetroffen in de plasberm bij Lange Kampen in 1991 (zie ook figuur 4). Door het afwijkende karakter van deze plasberm (cenotype D3) is ook het aantal taxa (40) dat alleen in deze plasberm in 1991 is aangetroffen, beduidend hoger dan het aantal unieke taxa op de overige lokaties en deze plasberm in de periode 1987-1988.

In de plasberm bij Hardenberg zijn in totaal 53 taxa verzameld, waarvan er 16 niet op de overige lokaties zijn aangetroffen.

Uit het aantal taxa dat uitsluitend in de plasbermen is verzameld kan worden geconcludeerd dat deze plasbermen een zeer grote bijdrage leveren aan de diversiteit in het dwarsprofiel van de Vecht. Zelfs bij de vergelijking met de uitgebreide informatie over de makro-evertebraten in de Vecht blijkt dat nog bijna een kwart van het totale aantal soorten uitsluitend in de plasbermen is verzameld.

Indien de bijdrage van de plasbermen wordt uitgedrukt in soortenrijkdom van stroomminnende soorten die karakteristiek zijn voor de hoofdgeul in een rivier als de Vecht, dan blijkt dat de plasbermen hieraan geen bijdrage leveren.

Samenvattend leveren de plasbermen een aanzienlijke bijdrage aan de soortenrijkdom van de Vecht door de introductie van soorten die karakteristiek zijn voor stagnante wateren. Aan een herstel van de oorspronkelijke stroomminnende fauna leveren de bermen geen bijdrage.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat in een rivier, met een natuurlijke bedding en afstroming vooral in de zomer stagnante wateren zullen ontstaan. In dit verband leveren de plasbermen wel degelijk een bijdrage aan de totale gemeenschap van makro-evertebraten in een meer natuurlijk rivierecosysteem.

### 3.3. Kwantitatieve verschillen tussen afzonderlijke lokaties (zie figuur 4)

De dichtheden van makro-evertebraten verschillen aanzienlijk per lokatie. De hoogste dichtheden worden aangetroffen in de plasberm bij Lange Kampen (1987) en de plasberm bij Hardenberg (1991). Deze relatief hoge dichtheden worden veroorzaakt door de dominantie van Chironomidae. Het kunstmatige substraat bezit de laagste dichtheden. Hier worden relatief weinig Chironomidae aangetroffen en domineren grotere organismen als vlokreeften, eendagsvliegen en kokerjuffers. Op grond van de soortsaamenstelling en de dichtheden per m<sup>2</sup> is een grove schatting gemaakt van de biomassa en de jaarlijkse productie op de afzonderlijke lokaties. Deze schattingen zijn gebaseerd op





literatuurgegevens waarbij hoge en lage drooggewichten zijn gehanteerd bij de berekening van de gemiddelde biomassa. De produktie is berekend met behulp van de Produktie/Biomassa (gem) ratio. Hiebij wordt de produktie uitgedrukt in mg droog gewicht/m<sup>2</sup>\*jaar en de gemiddelde biomassa in mg droog gewicht/m<sup>2</sup>. Deze ratio is ongeveer 5 voor een soort met één generatie per jaar (Benke, 1984), terwijl een soort met 4 generaties per jaar een P/B(gem) ratio heeft van ca. 20.

Bij het bepalen van de biomassa en produktie is de fauna onderverdeeld in de volgende groepen met daarbij de literatuurreferentie voor de biomassa en produktie (Oligochaeta, Hirudinea en enige andere groepen die hier van ondergeschikt belang zijn, zijn niet opgenomen in de berekeningen):

Gastropoda (Heitkamp en Zemella, 1988; Watton en Hawkes, 1984)

Gammarus (Marchant, 1981; Waters, 1981; Pinkster en Platvoet, 1986)

Asellus (Van Hattum et al., 1987)

Ephemeroptera (Elliot et al., 1988; Gaines, 1987; Benke et al., 1984)

Zygoptera (Benke et al., 1984)

Trichoptera, Polycentropodidae (Benke et al., 1984)

Chironomidae (Benke, 1984; Benke et al. 1984; Gaines, 1987; Mackey, 1977)

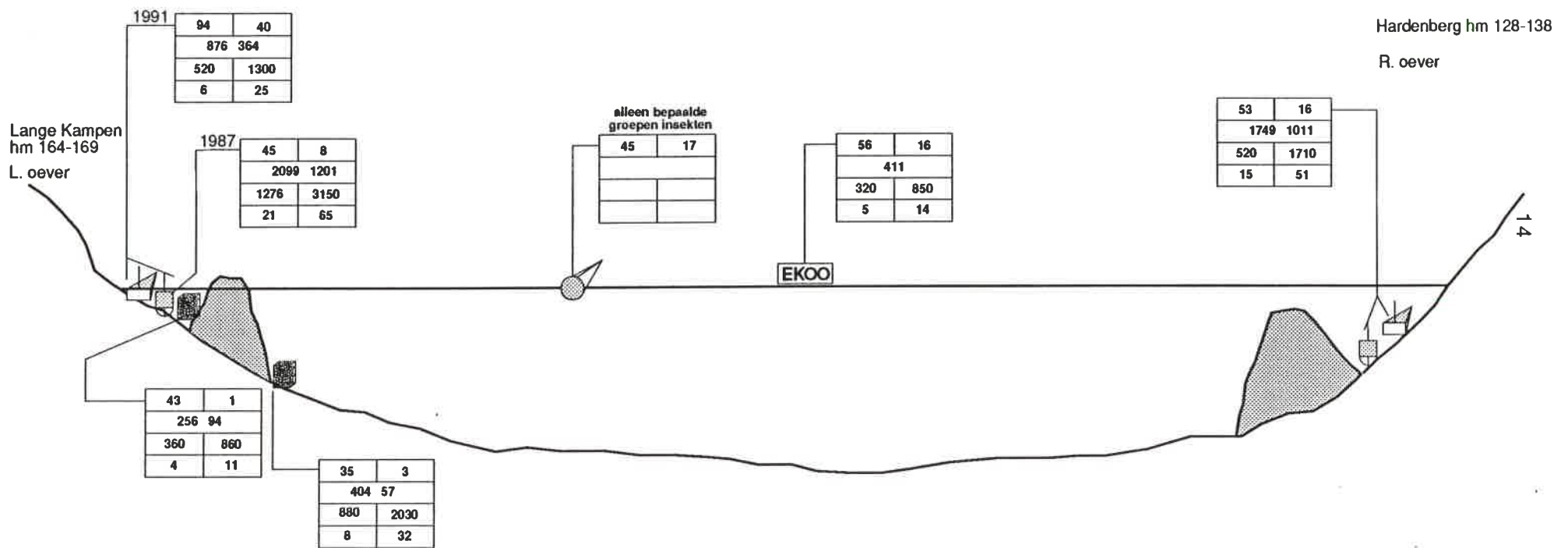
Diptera overige families (Benke et al., 1984)






De schattingen die op grond hiervan zijn gemaakt zijn zeer grof omdat:

- De dichtheden per lokatie een grote spreiding vertonen (uitgezonderd het kunstmatige substraat)
- P/B(gem.) ratio's aanzienlijk veranderen onder invloed van de temperatuur. In een arktisch meer heeft Butler (1982) een generatieduur gevonden van 7 jaar voor muggelarven (*Chironomus*). In de subtropen zijn van deze groep P/B ratio's bekend van > 100 (Benke, 1984). De berekeningen zijn uitgevoerd met hoge of lage P/B ratio's uit de literatuur voor gematigde streken.
- Groepen met veel verschillende soorten (Diptera overig en Chironomidae) als eenheid zijn behandeld.

Ondanks deze abstrakties wordt het zinvol geacht om de schattingen te geven omdat hieruit een eerste indruk kan worden verkregen van de biomassa en produktie op de afzonderlijke lokaties en daaruit een eerste inschatting kan worden gemaakt van de bijdrage die de plasbermen leveren aan de secundaire produktie van makro-evertebraten in de rivier. Vooral deze produktie is een belangrijke maatstaf voor, met name, de omvang van de vispopulatie. Daarnaast vormen de uitvliegende insecten een bron van voedsel voor vogels en vleermuizen. De schattingen zijn onderverdeeld in een lage en een hoge schatting. Lage schattingen zijn tot stand gekomen door een combinatie van een lage gemiddelde biomassa en een lage P/B ratio.

Figuur 4. Overijsselse Vecht: Aantal taxa per lokatie, dichtheden en grove schattingen van minimale en maximale biomassa en produktie



-  Bodemhappen plasbèrm Lange Kampen (1987) en beide plasbèrmen (1991)
  -  Kunstmatig substraat (1988)
  -  Schepnet (1991)
  -  Exuvia (1991)
  -  Onderzoek bodem en oeverzòne hm 183
- |                |        |        |                |
|----------------|--------|--------|----------------|
| aantal taxa    | 50     | 25     | unieke taxa    |
| aantal/m2      | N 1 SD |        |                |
| biomassa laag  | mg/m2  | mg/m2  | biomassa hoog  |
| produktie laag | g/m2.j | g/m2.j | produktie hoog |



Bij de hoge schattingen zijn hoge waarden voor de biomassa en de P/B ratio gehanteerd. De schattingen uit de rivier zelf zijn afgeleid uit het EKKO onderzoek (RR15) met de veronderstelling dat het bemonsterde oppervlak 1.5 m<sup>2</sup> heeft bedragen (tenminste 1.5 m<sup>2</sup> in Verdonschot, 1990a). De lage biomassa schattingen variëren van 290 tot 1150 mg droge stof/m<sup>2</sup>, terwijl de hoge biomassa schattingen grofweg een faktor 2-3 hoger zijn. De hoogste produktie wordt berekend voor de plasberm bij Lange Kampen in 1987 en de plasberm bij Hardenberg in 1991. Daarnaast kan worden opgemerkt dat de geschatte produktie in de plasberm bij Lange Kampen grofweg is gehalveerd over de periode 1987-1991.

De geschatte produktie op het kunstmatige substraat is laag, hetgeen vooral wordt veroorzaakt door relatief lage P/B ratio's van de vlokreeften, eendagsvliegen en kokerjuffers. De geschatte produktie in de rivier is eveneens laag. Ter vergelijking wordt in produktieve stilstaande en stromende wateren een produktie gemeten van 50 g droge stof /m<sup>2</sup>\*jaar of meer (Benke, 1984). Deze waarde wordt niet bereikt in de rivier en de plasberm bij Lange Kampen in 1991. Mogelijk wordt deze produktie benaderd in de plasberm Lange Kampen 1987 en Hardenberg 1991.

Mogelijke oorzaken voor een hoge (geschatte) produktie in deze plasbermen kunnen gelegen zijn in drie belangrijke aspecten waarin deze plasbermen afwijken van de rivier:

- De plasbermen zijn ondiep en in de niet-begroeide delen kan het licht doordringen tot op de bodem. Hierdoor kunnen vooral bij enige stroming (plasberm Hardenberg) bodembewonende algen tot ontwikkeling komen die een belangrijke voedingsbron vormen voor makro-evertebraten (zie ook Klink, 1991).
- De plaatsen met vegetatie bezitten een vergroot oppervlak aan effectief substraat, uitgedrukt in m<sup>2</sup> bodemoppervlak (Benke, 1984).
- Met name in de plasberm bij Lange Kampen is in de beginperiode veel fijn slib bezonken dat tenminste gedeeltelijk zal hebben bestaan uit algen. Hiermee zal de daarin aanwezige organische koolstof als voedingsbron aan de plasberm ten goede is gekomen.

Deze laatste konstatering lijkt in tegenspraak met de lage geschatte produktie van de plasberm bij Lange Kampen in 1991. De plasberm bij Lange Kampen is in 1991 echter zodanig dichtgegroeid dat het geakkumuleerde organische materiaal bij afbraak een belangrijke aanslag kan plegen op het zuurstofgehalte in de plasberm. In de zomer van 1990 is een zuurstofgehalte gemeten van  $\leq 1,5$  mg/l (gegevens C. Bakker). Dit aspect wordt ook gesignaleerd in de natte oeverstroken van het Wilhelminakanaal (Moller Pillot, 1989). Bij de ontwikkeling van een gesloten rietzoom neemt daar de betekenis van de oeverstrook af voor makro-evertebraten en vissen.

De meest produktieve lokaties lijken gekenmerkt te worden door een zekere dynamiek en een combinatie van open water met hier en daar water- en oevervegetatie.

De nog jonge plasberm bij Lange Kampen in 1987 en de plasberm bij Hardenberg voldoen aan dit beeld. In de huidige plasberm bij Lange Kampen is open water ondervertegenwoordigd. In de rivier daarentegen is slechts open water aanwezig en ontbreekt een variatie in structuur volledig.



Om de invloed van de plasbermen op de produktie van het totale dwarsprofiel van de Vecht in te schatten, zijn de lage en hoge produktieschattingen berekend met en zonder de plasbermen. Hierbij is een gemiddelde breedte van de Vecht gehanteerd van 40 m. Voor de breedte van de plasberm bij Lange Kampen is 4 m aangehouden (bij breedte Vecht 36 m) en voor de plasberm bij Hardenberg 6 m (bij breedte Vecht 34 m).

Tabel 3. Grove schatting van de procentuele toename van de produktiviteit van makro-evertebraten als gevolg van de aanleg van de plasbermen

Vecht + plasberm	Lage schatting	Hoge schatting
Lange Kampen 1987	32	36
Lange Kampen 1991	2	8
Hardenberg 1991	15	21

Op grond van deze berekeningen kunnen de plasbermen een zeer aanzienlijke bijdrage leveren aan de totale produktie van makro-evertebraten in de Vecht. Tevens blijkt uit deze grove schattingen dat de dichtgroeïende plasberm bij Lange Kampen in 1991 nog maar een zeer geringe bijdrage levert aan de produktiviteit in het totale dwarsprofiel.

Indien de bijdrage van de plasberm bij Lange Kampen in 1987 wordt berekend over een lengte van 3 km Vecht dan bedraagt de produktietoename 5 - 6 %. Voor de situatie 1991 met beide plasbermen in 3 km Vecht wordt een produktietoename berekend van 3 - 5%.

Hieruit kan worden afgeleid dat plasbermen over de gehele lengte en langs beide oevers een produktietoename zouden kunnen verwezenlijken van grofweg 40%. Dit lijkt veel, maar vergeleken met produktieve rivieren waarbij een produktie wordt gerealiseerd van 50 g. droge stof/m<sup>2</sup>jaar (zie boven) blijkt dat de hoge produktie schatting voor de Vecht (14 g. droge stof/m<sup>2</sup>jaar) nog met 350% moet stijgen om op dit niveau te komen. Dit houdt in dat de plasbermen weliswaar een positieve bijdrage leveren aan de produktie van makro-evertebraten, maar dat wezenlijke veranderingen alleen kunnen worden gerealiseerd in het eigenlijke rivierbed. Hiermee wordt benadrukt dat de Vecht momenteel een rivier is die habitat-gelimiteerd is.



## **4. Konklusies**

### **4.1. Plasbermen**

De plasbermen bij Lange Kampen en bij Hardenberg dragen in grote mate bij aan de totale diversiteit van makro-evertebraten in het dwarsprofiel. Van het totaal aantal soorten in de Vecht op een nabij gelegen lokatie en in de plasbermen, is 46 % van het totaal van 180 taxa uitsluitend aangetroffen in de plasbermen. Indien informatie over het stroombed van de rivier wordt uitgebreid naar meerdere lokaties, dan blijkt nog 24% van de 233 taxa uitsluitend in de plasbermen te zijn aangetroffen.

De plasbermen leveren geen bijdrage aan de stroomminnende rivierfauna en hebben dan ook geen betekenis voor het herstel van deze gemeenschap in de Vecht. De bijdrage van de plasbermen beperkt zich tot soorten van stagnante wateren.

Indien men zich realiseert dat in een natuurlijke rivier stagnante wateren, vooral bij lage afvoeren, deel uitmaken van het (brede) rivierbed, dan leveren deze plasbermen toch een aanzienlijke bijdrage aan de soortenrijkdom van de rivierfauna in brede zin. Uit oriënterend onderzoek blijkt dat de plasbermen eveneens een positieve invloed hebben als paai- en opgroeiplaats voor vis (Laak en Raat, 1990).

In kwantitatieve zin wijzen produktieschattingen op een relatief hoge secundaire produktie in de plasbermen die een open karakter hebben met hier en daar water- en oeverplanten. Dit geldt voor de plasberm bij Lange Kampen in 1987 evenals de huidige (1991) situatie in de plasberm bij Hardenberg. In vergelijking hiermee wordt een lagere secundaire produktie berekend voor volledig open water (Vecht) en voor de verlandende plasberm bij Lange Kampen in 1991.

### **4.2. Plasberm Lange Kampen**

De plasberm heeft sedert 1986 een ontwikkeling doorgemaakt die tot uitdrukking komt in de verschillende typen gemeenschappen van makro-evertebraten. In het huidige stadium wordt een soortenrijke gemeenschap aangetroffen die karakteristiek is voor sloten (cenotype D3 in Verdonschot, 1990b). Indien geen beheer wordt gevoerd, zal de plasberm verlanden en zal de huidige functie voor het aquatische ecosysteem verloren gaan. Als beheer kan worden overwogen om delen gefaseerd te maaien of te baggeren, zodat er afwisseling ontstaat van een open plasberm en diverse stadia van verlanding. Dit beheer zou, bij het vergroten van de uitwisseling met de Vecht, aan de rivier zelf overgelaten kunnen worden.

### **4.3. Plasberm Hardenberg**

Deze plasberm herbergt in 1991 een fauna behorende bij grote stilstaande wateren (cenotype R12 in Verdonschot, 1990b). Door de grotere uitwisseling met de rivier zal deze berm naar verwachting veel minder snel dichtgroeien. Indien dit plaatselijk toch het geval mocht zijn, dan kan dit leiden tot een soortenrijkere plasberm. Indien de gehele plasberm dichtgroeit, kan overwogen worden om gefaseerd te maaien of te baggeren.



#### **4.4. Betekenis van plasbermen voor de Overijsselse Vecht** (zie ook de onderstaande discussie)

Door het ontbreken van structuurdiversiteit kan de Vecht worden gekarakteriseerd als een rivier die habitat-gelimiteerd is. De resultaten met de plasbermen geven aan dat iedere toename van habitatverscheidenheid een positieve invloed heeft op de diversiteit. De invloed van de huidige plasbermen op de totale productie van makro-evertebraten in de Vecht, berekend over 1 km plasberm in 3 km rivier wordt geschat op 5 - 6 %. Indien dit gehele traject zou worden voorzien van plasbermen met deze breedte (4-6 m) dan wordt de toename van de productie geschat op grofweg 40%. Bij bredere plasbermen kan dit percentage nog verder stijgen.

De huidige plasbermen zullen ongetwijfeld een meerwaarde vertegenwoordigen voor de oevervegetatie ten opzichte van bestorte oevers. Ten aanzien van de watervegetatie is deze bijdrage nog niet duidelijk.

De plasbermen blijken ook een bijdrage te leveren als paai- en opgroeiplaats voor vis (Laak en Raat, 1990).

Zo op het eerste gezicht lijkt een plasberm dus een geslaagde ingreep voor de Vecht indien het perspectief wordt belicht van de Vecht vóór en na de plasbermen.

Wordt de Vecht met plasbermen vergeleken met een meer natuurlijke rivier van deze afmetingen, dan vallen deze verbeteringen tegen. Kwalitatief leveren de plasbermen geen bijdrage aan de stroomminnende riviermakrofauna. Kwantitatief is een produktietoename van ca. 40% te realiseren indien het gehele traject langs beide oevers wordt voorzien van plasbermen. Dit percentage is slechts marginaal in vergelijking met de 350% die de (hoog) geschatte productie van de Vecht nog zou moeten stijgen om vergelijkbaar te produceren als produktieve rivieren elders.



## 5. Diskussie: plasbermen en hoe nu verder met de Overijsselse Vecht?

De konklusie van dit onderzoek is duidelijk over de funktie van de plasbermen. Beide plasbermen zijn van een wezenlijk ander ontwerp, maar leveren beide een meerwaarde ten opzichte van de bestorte oevers.

De meerwaarde die de plasbermen leveren is vooral gelegen in de toename van soorten makro-evertebraten uit stagnante wateren. Bij een integrale benadering behoren ook deze soorten tot een natuurlijk riviersysteem. De huidige denkbeelden over natuurontwikkeling in de Vecht gaan momenteel voornamelijk uit naar het herstel van de stroming en de daarbij behorende stroomminnende soorten. Deze opstelling komt voort uit het feit dat juist deze soorten in deze eeuw sterk achteruit zijn gegaan. Het stroomgebied van de Vecht fungeert nog als een belangrijk refugium voor een aantal van deze soorten.

Knelpunten die vooral optreden voor de natuurontwikkeling ten behoeve van de makro-evertebraten zijn uiteengezet door De Wit (1991):

- Waterkwaliteit
- Stroming
- Variatie zomerbed

Ten aanzien van de waterkwaliteit wordt gekonkludeerd dat zelfs bij de meest vergaande scenario's slechts een maximale N-redukatie van 50 % en P-redukatie van 40% kan worden gerealiseerd.

Een structurele verbetering in de stromingskondities kan worden bereikt door het verwijderen van stuwen uit de Vecht. Ten aanzien van de variatie in het zomerbed worden zandbanken en natuurvriendelijke oeeverdedigingen genoemd (De Wit, 1991).

De aspecten van waterkwaliteit en stroming zijn van structurele aard en zullen vermoedelijk de nodige tijd vergen om verwezenlijkt te worden. Om die reden zullen deze aspecten niet verder worden uitgewerkt.

In het volgende zal wel worden ingegaan op aspecten die betrekking hebben op de variatie in het zomerbed. Hierbij zijn namelijk een aantal mogelijkheden aanwezig die momenteel al kunnen onafhankelijk plaatsvinden van de waterkwaliteit en de structurele verbetering in de stromingskondities.



### 5.1. Habitats

Variatie in het zomerbed impliceert in feite slechts één aspect, namelijk de variatie in verschillende habitats. Zoals onder andere uit het huidige onderzoek blijkt, is de aanwezigheid van verschillende habitats van groot belang voor de totale soortenrijkdom en de secundaire produktie.

In de eerste plaats bieden habitats geschikte vestigingsplaatsen voor verschillende soorten. Hoe meer verschillende habitats hoe meer verschillende soorten.

In de tweede plaats bieden habitats door hun verschillende plaats in het rivierbed de mogelijkheid om verschillende bronnen van voedsel te benutten voor de soorten die er leven.

In de derde plaats bestaan sommige natuurlijke habitats zelf uit voedsel (hout, planten) of bieden ze de mogelijkheid voor de aanhechting van primaire producenten (zoals vastzittende algen en mossen). Het aanbrengen van habitat is in de Overijsselse Vecht al gestart met de aanleg van de plasbermen. Hierbij is de habitat toegevoegd van stilstaand ondiep water met een verschillend aandeel van de oevervegetatie. Deze plasbermen dragen niet bij tot het stimuleren van de ontwikkeling van stroomminnende soorten. Het is echter wel een goed voorbeeld van het werken met habitats en de resultaten die te verwachten zijn.

Bij het nader uitwerken van de habitatdiversiteit in de rivier, is het van groot belang om een beeld te krijgen van een natuurlijke rivier met een dimensie van de Overijsselse Vecht. Dit beeld is onontbeerlijk omdat de oorspronkelijke levensgemeenschap is geëvolueerd in de natuurlijke situatie. Bij de natuurontwikkeling van de Overijsselse Vecht zal dit dan ook als uitgangspunt moeten worden gehanteerd.

De habitats die in een dergelijke rivier een belangrijke plaats innemen zijn:

1. Dode bomen (engels "snag"). Een natuurlijke rivier is omzoomd door rivierbegeleidend bos en bomen die ontworteld zijn blijven achter in het rivierbed.
2. Water- en oevervegetatie op plaatsen waar de stroomsnelheid gering is
3. Schuivend zand op plaatsen waar erosie domineert
4. Stabiel zand op plaatsen waar de stroomsnelheid te groot is om slib te laten bezinken, maar niet groot genoeg is om zand te transporteren
5. Slibafzettingen op plaatsen waar sedimentatie domineert





Het belang van de verschillende habitats kan in termen van voedingsbron en aanhechtingsplaats voor makro-evertebraten als volgt worden geformuleerd (naar Klink, 1991):

#### 1. Dode bomen

Dode bomen bieden door hun grote effectieve oppervlak een zeer wezenlijke bijdrage aan de totale beschikbare oppervlakte van vast substraat in de rivier.

Het dode hout vangt drijvend en zwevend organisch materiaal in waardoor de retentie van deze voedingsbron wordt vergroot. Daarnaast ontstaat een afwisseling in stromingsweerstand die de sedimentheterogeniteit verhoogd. Verder vormt het dode hout in het stroombed het ideale substraat voor makro-evertebraten die hun voedsel uit het water filteren. Doordat delen van dode bomen dicht onder het wateroppervlak liggen, vormen ze een uitstekend substraat voor mossen en vastzittende algen. Ten slotte is dood hout zelf een bron van voedsel voor soorten die hout eten.

#### 2. Water- en oevervegetatie

De water- en oeverplanten vormen een bron van voedsel voor planteneters en produceren zelf veel grof organisch materiaal dat gefaseerd door het seizoen als voedingsbron dient voor de makro-evertebraten. Door de vegetatiestructuur ontstaan verschillende stromingsweerstand, die een gevarieerde bodemsamenstelling tot gevolg hebben. Daarnaast fungeren water- en oeverplanten als substraat voor epifytische algen.

#### 3. Schuivend zand

Het is onduidelijk welke specifieke voedingsbron in deze habitat kan worden aangetroffen.

Vermoedelijk worden organische deeltjes onder het zand begraven. Het optreden van een zeer specifieke gemeenschap van makro-evertebraten duidt erop dat ook dit bodemtype in rivieren als belangrijke habitat moet worden opgevat.

#### 4. Stabiele zandbodem

Stabiel zand is veelal te vinden op de ondiepe delen van het rivierbed. Hierdoor kan het licht doordringen tot op het zand, waarop zich een hoog produktieve algengemeenschap kan vasthechten, die voedsel verschaft aan een diverse en produktieve gemeenschap van makro-evertebraten.

#### 5. Slibafzettingen

Met het slib komt ook het fijne organische materiaal tot bezinking dat dient als voedingsbron voor voornamelijk muggelarven en borstelwormen. Deze habitat is in de huidige gestuwde rivieren veelvuldig aanwezig en wordt als één van de weinige rivierhabitats niet in haar bestaan bedreigd.



## 5.2. Streefbeeld

In figuur 5 zijn enige veranderingen aangegeven die stapsgewijze een meerwaarde geven aan het riviersysteem. De verschillende ingrepen zullen worden besproken met hun eigen bijdrage voor de gemeenschap van makro-evertebraten.

Stap 1. Afzinken van dode bomen in de rivier. De belangrijkste functie is in dit stadium het aanbrengen van vestigingsplaatsen voor makro-evertebraten die het water filteren. Het water van de Vecht bevat gemiddeld 35 µg chlorofyll-a/l met piekwaarden van 180 µg/l in de zomer (gegevens Zuiveringschap Overijssel). Bij vergelijkbare chlorofyll-a gehalten wordt in de Rijn een algenproductie berekend van 520 g droge stof/m<sup>2</sup>\*jaar (Admiraal en van Zanten, 1988). In de huidige situatie zijn geen structuren in de rivier aanwezig waar vastzittende organismen de waterkolom kunnen filteren. Bij de huidige gemiddelde stroomsnelheid van ca. 10 cm/s zullen de stroomminnende filteraars (Simuliidae, Hydropsyche en Rheotanytarsus) op deze bomen nog slechts een marginale levensomstandigheid vinden. Met het aanpassen van de dichtheid aan hout zullen plaatselijk al hogere stroomsnelheden optreden en kunnen deze organismen al een bescheiden bijdrage leveren in het benutten van de voedzame waterkolom. Daarnaast biedt het hout natuurlijk goede schuilplaatsen voor vissen en neemt het effectieve oppervlak aan vast substraat toe. In het kort leidt dit proces tot een betere benutting van het beschikbare voedsel en zal daardoor leiden tot de toename van de secundaire productie.

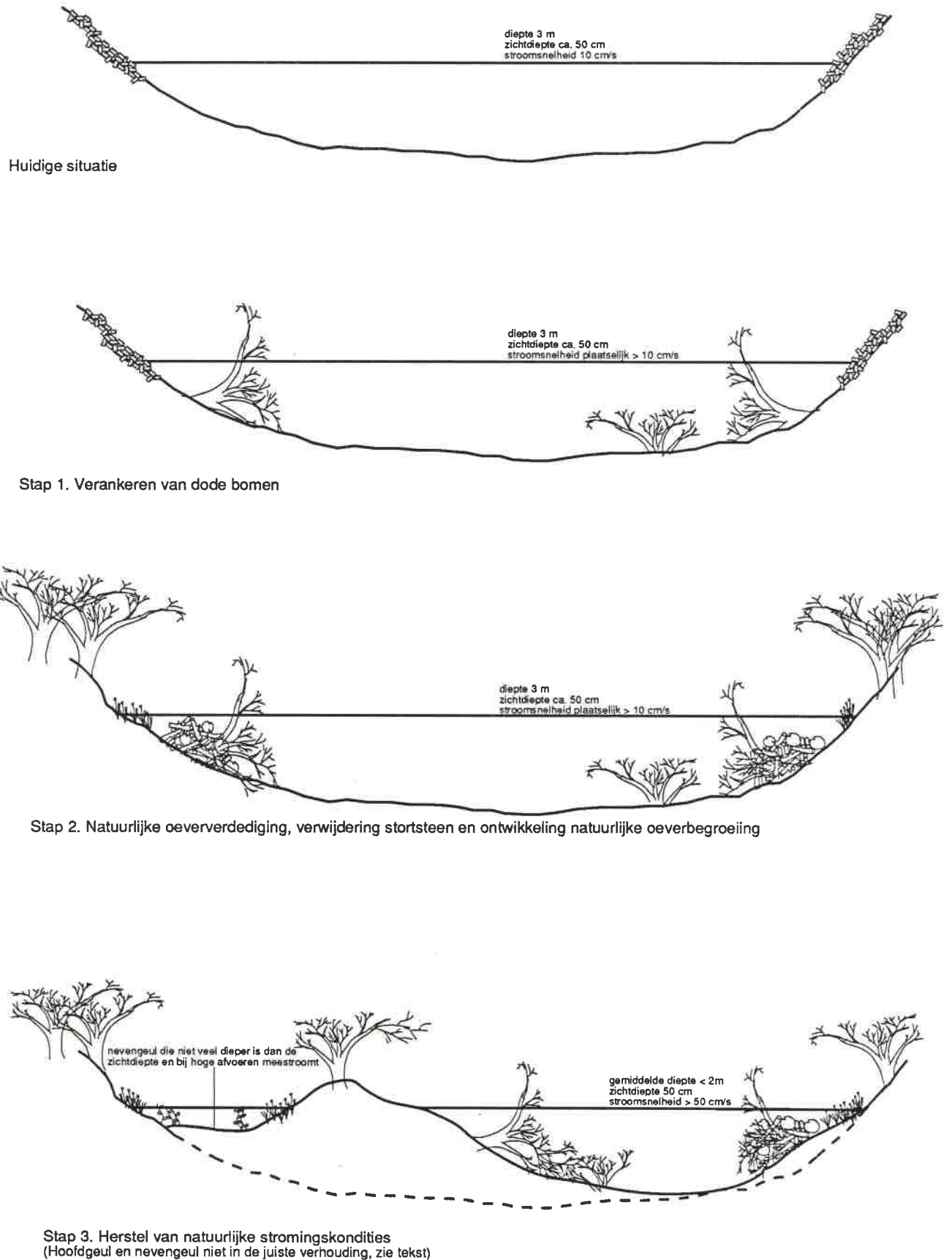
Stap 2. Een begin maken met de restauratie van de oeverzône. Dit houdt in dat het ecosysteemvreemde materiaal (stenen) als oeververdediging wordt verwijderd en dat wordt geëxperimenteerd met dode bomen als oeververdediging. De ervaringen die zijn opgedaan met de plasbermen komen hier goed van pas. Dode bomen zijn als natuurlijk bouw materiaal verreweg te prefereren boven ecosysteemvreemde elementen als breuksteen en kunststof matten. Een sprekend voorbeeld van het werken met hout wordt geleverd door bevers. Door hun bouwwerken ontstaat een afwisselende habitatstructuur in hun doorstroomvijvers, waardoor de biomassa aan zalmachtigen tot 6 maal hoger kan zijn dan in vergelijkbare wateren, zonder hout (Wesche, 1985). Het ontwerpen van dergelijke oeververdedigingen zou van deze bouwwerken kunnen worden afgekeken. Op de oevers kan een aanvang worden gemaakt met aanplant van bomen en struiken of het stimuleren van spontane opslag. Door dode bomen in de oeverzône en een (bescheiden) oevervegetatie zal in de oeverzône een afwisselende habitatstructuur ontstaan.



Stap 3. De meest ingrijpende stap is het (plaatselijk) regenereren van een oorspronkelijk stromingspatroon. De optimale stroomsnelheid voor stroomminnende soorten ligt bij ca. 60 cm/s (Klink, 1986). Omdat is uitgegaan van de huidige stromingskarakteristiek, zal toename van de stroomsnelheid moeten worden gerealiseerd door verkleining van het doorstroomprofiel. Dit kan worden gekombineerd met de aanleg van een zandbank en een nevengeul. Op de natte oevers van de zandbank zal een stabiele zandige oever ontstaan, terwijl in de nevengeul mogelijkheden aanwezig zijn voor waterplanten. In de hoofdgeul zullen plaatsen ontstaan met schuivend zand en tussen de dode bomen wordt de optimale stroomsnelheid gerealiseerd voor filterende stroomminnende soorten. Bij hoge afvoeren zal de nevengeul gaan meestromen, waardoor het afgenomen doorstroomprofiel van de hoofdgeul wordt gekompenseerd.



Figuur 5. Overzicht van de stapsgewijze uitwerking naar het streefbeeld





### 5.3. Uitwerking

Een belangrijk gegeven is dat in het bovenstroomse gedeelte van de Vecht nog een aanzienlijk aantal karakteristieke soorten aanwezig is van (semi)natuurlijke middelgrote rivieren (zie korte opsomming in De Wit, 1991). Deze soorten moeten gestimuleerd worden om ook meer stroomafwaarts een stabiele populatie op te bouwen.

Doordat de Vecht tussen Hardenberg en Junne niet bevaren wordt is hier de uitgangssituatie voor stroombedverbetering (in ecologische zin) relatief gunstig. Ten aanzien van het uitvoeren van de stappen 1 (dode bomen) en 2 (natuurlijke oeververdediging) kunnen problemen optreden als gevolg van opstuwung. De dode bomen hebben een weerstandscoefficiënt die ca. 4 maal zo hoog is als een geschoonde zandige rivier (Wallace en Benke, 1984).

Wat stap 3 betreft zal gezocht moeten worden naar lokaties waar het doorstroomprofiel van de hoofdgeul zodanig kan worden verkleind dat 's zomers in de stroomdraad, ten minste plaatselijk, een stroomsnelheid wordt gerealiseerd van ca. 60 cm/s. Bij de huidige stroomsnelheden zou dit grofweg een verkleining van het dwarsprofiel betekenen met tenminste een faktor 4. Hierdoor is een aanzienlijke opstuwung te verwachten. Dit effect zal nog worden versterkt door de dode bomen die als structuur in de stroomgeul worden aangebracht. Om zonder problemen een hoge afvoer te verwerken moet gedacht worden aan een hoofdgeul die gering is ten opzichte van de nevengeul. Bij lage afvoeren zou het overgrote deel van het water door de hoofdgeul moeten worden geleid, terwijl bij hoge afvoeren de brede nevengeul het merendeel van het water verwerkt. Te zamen met het aanbrengen van dode bomen houdt dit in dat het totale rivierbed waarschijnlijk aanzienlijk verbreed moet worden om hoge afvoeren zonder problemen te verwerken. In dit verband liggen tenminste 3 mogelijkheden voor de hand:

- Plaatselijke verbreding van het rivierbed met een kleine hoofdgeul en een grote nevengeul
- Aankoppelen van afgesloten meanders, die als hoofdgeul gaan fungeren, terwijl de huidige rivier bij hoge afvoeren als overlaat dienst doet. Hiervoor komen in principe 4 meanders in aanmerking, waarbij dergelijke ingrepen niet of nauwelijks ten koste gaan van de bestaande natuurwaarden. Dit zijn de Bruchter Vlier, Uilenkamp, De Maat en Prathoek (Datema en Glastra, 1988).
- Graven van een geul, die hoofdgeul wordt, waarbij een bestaande stuw (Mariënberg) de afvoerverdeling regelt tussen de nieuwe hoofdgeul en het huidige rivierbed. In dit alternatief kan de nieuwe geul tevens fungeren als vistrap met een eigen natuurontwikkelingsfunctie.



#### **5.4. Nader onderzoek**

Het huidige onderzoek heeft aangetoond dat met eenvoudige konstrukties toch al een verhoging van de habitat- en soorten diversiteit kan worden bereikt.

Een verdere uitwerking van dit habitatconcept verdient nader onderzoek op de volgende punten:

- Wijze waarop bomen moeten worden verankerd opdat ze onder geen enkele omstandigheid met de stroom worden meegevoerd. Voor de habitatdiversiteit moet zowel verankering in de bodem als aan de oevers worden onderzocht.
- Bepalen van een optimale dichtheid van bomen, waarbij de wensen van de makro-evertebraten worden gekombineerd met een nog aanvaardbare opstuwing.
- Ontwerpen van een oeversverdediging bestaande uit hout en bomen, waarbij de factoren doorstroming, isolatie en verlanding in een afwisselend scala aanwezig dienen te zijn.
- Mogelijkheden onderzoeken of het huidige bed, oude meanders of nieuw te graven geulen kunnen worden ingezet voor een totale herinrichting. Naast de waterloopkundige aspecten en verandering van grondwaterstromen spelen hierbij ook de regionale belangen een grote rol.
- Selectie voor proeflokaties van de stappen 1 en 2 en het volgen van de abiotische en biotische ontwikkelingen.

Na voltooiing van dit pakket kan begonnen worden aan de planvoorbereiding van stap 3.



## 6. Slotwoord

Wellicht ten overvloede moet hier worden vermeld dat het onderzoek en de discussie gericht zijn op makro-evertebraten. Door het stimuleren een afwisselend leefmilieu voor deze groep dieren ontstaan echter vanzelf ook voedselbronnen en habitats voor grotere organismen. Zoals blijkt uit het visbroedonderzoek (Laak en Raat, 1991) weet deze groep al dankbaar gebruik te maken van de aangelegde plasbermen. Bij een verdere isolatie van de rivier zullen in delen van de plasberm opdrogende poelen ontstaan voor amphibiën. Bij verdergaande ontwikkeling van de rietzoom ontstaat een geschikte habitat voor allerlei zangvogels en de kleinere reigerachtigen. Opslag van bomen en struiken langs de oevers heeft een positieve uitwerking op bijvoorbeeld kleine zoogdieren. Genoemde groepen zullen op hun beurt weer visetende vogels en grotere roofdieren aantrekken. Bij stimulatie van de natuurontwikkeling in het eigenlijke stroombed wordt een soortgelijke kettingreactie in werking gezet. De kale ondiepe oeverzônes zullen voedsel verschaffen aan steltlopers. Tevens is dit een goede habitat voor grotere reigerachtigen om vis te vangen. De bomen in de stroming herbergen het voedsel voor de waterspreeuw en stroomminnende vissoorten. De takken die boven water uitsteken vormen een goede uitkijkpost voor bijvoorbeeld de ijsvogel. Dergelijke verhalen over grotere dieren spreken meer tot de verbeelding (zie bijvoorbeeld "Wie het kleine niet eert" Natuurbeschermingsraad, 1991). Feit blijft echter dat deze processen pas in gang gezet worden indien gedifferentieërd voedsel in voldoende mate voorhanden is. Beide aspecten kunnen met de bovenstaande habitataanpak worden gerealiseerd.



## 7. Literatuur

Admiraal, W., van Zanten, B., 1988

Impact of biological activity on detritus transported in the lower river Rhine: an exercise in ecosystem analysis

Freshwat. Biol. 20: 215-225

Bakker, C., 1991

Milieueisen en criteria milieuvriendelijke oevers Overijssel

Rijkswaterstaat DBW/RIZA werkdocument 91.053X: 24 pp. + b

Benke, A.C., 1984

Secondary production of aquatic insects In: The ecology of aquatic insects

V.H. Resh, D.M. Rosenberg (eds.) p. 289-322

Benke, A.C., van Arsdall, T.C. Jr., Gillespie, D.M., 1984

Invertebrate productivity in a subtropical blackwater river: the importance of habitat and life history

Ecol. Monogr. 54(1): 25-63

Butler, M.G., 1982

A 7-year life cycle for two Chironomus species in arctic Alaskan tundra ponds (Diptera: Chironomidae)

Can. J. Zool. 60(1): 58-70

Datema, G., Glastra, M., 1988

Het aankoppelen van afgesneden Vechtmeanders. Een onderzoek naar de effecten van aankoppelen op de vegetatie in en rond de meanders tussen Ommen en Hardenberg

Rapport LH Cultuurtechniek en Natuurbeheer 102 pp.

Elliott, J.M., Humpesch, U.H., Macan, T.T., 1988

Larvae of the British Ephemeroptera

FBA sc. Publ. 49: 145 pp.

Gaines, W.L., 1987

Secondary production of benthic insects in three cold-desert streams

Rep. Batelle Lab. 39 pp. + bijl.





- van Hattum, B., de Voogt, Govers, H., ea, 1987  
Bioavailability of heavy metals and PAH in contaminated sediments to *Asellus aquaticus* (L.)  
Poster: Int. Symp. Interactions Sediments & Water 2 pp.
- Heitkamp, U., Zemella, B., 1988  
Untersuchungen zur Phänologie und Autökologie von *Anisus leucostomus* (Millet, 1813)  
(Gastropoda, Planorbia)  
Arch. Hydrobiol. Suppl. 79(2/3): 227-266
- Janssens, M.H.M., 1990  
Naar een hoogwatermodel Vecht. Deel 1 Systeembeschrijving  
DBW/RIZA nota 90.055(1): 39 pp bi
- Klink, A.G., 1986  
Literatuuronderzoek naar enige factoren die invloed hebben op het biologisch herstel van de  
Grensmaas  
Hydrobiol. Adviesburo Klink Rapp. Meded. 24: 26 pp. + bijl.
- Klink, A.G., 1991  
Ecologisch relevante factoren bij het inrichten van een nevengeulencomplex in de Rijn  
Hydrobiol. Adviesburo Klink Rapp. Med. 36: 29 pp + bijl.
- Laak, G.A.J., Raat, A.J.P., 1990  
Broedbemonsteringen Overijsselse Vecht, zomer 1990  
OVB-onderzoeksrapport 1990-12: 5 pp.
- Mackey, A.P., 1977  
Quantitative studies on the Chironomidae (Diptera) of the rivers Thames and Kennet 3. The Nuphar  
zone  
Arch. Hydrobiol. 79(1): 62-102
- Marchant, R., 1981  
The ecology of *Gammarus* in running water. In: Lock, M.A., Williams, D.D., (eds.). Perspective in  
running water ecology  
Plenum Publishing Corporation pp: 225-249



Moller Pillot, H.K.M., 1989

Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal. Samenvattend eindrapport  
Rapport RWS Dir. N. Brabant, RIN 141 pp.

Natuurbeschermingsraad 1991

Wie het kleine niet eert... Ongewervelde dieren en het terreinbeheer  
Natuurbeschermingsraad Utrecht 91 pp.

Pinkster, S., Platvoet, D., 1986

De vlokreeften van het Nederlandse oppervlaktewater  
Wetensch. Meded. KNNV 172: 44 pp.

Staatscommissie voor de bevoeiingen, 1897

Het instellen van een onderzoek omtrent bevoeiingen  
Gebr. J. & A. van Langenhuysen 's Gravenhage 570 pp. + atlas

bij de Vaate, A., Greijdanus-Klaas, M., 1990

Biologische monitoring van rivieren met kunstmatig substraat  
RWS/RIZA nota 90.009 57 pp.

Verdonschot, P.F.M., 1990a

Ecological characterization of surface waters in the province of Overijssel (the Netherlands)  
Acad. Thesis 255 pp.

Verdonschot, P.F.M., 1990b

Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel  
Prov. Overijssel, RIN 301 pp.

Wallace, J.B., Benke, A.C., 1984

Quantification of wood habitat in subtropical coastal plain streams  
Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41(11): 1643-1652

Waters, T.F., 1981

Seasonal patterns in production and drift of *Gammarus pseudolimnaeus* in Valley Creek, Minnesota  
Ecology 62(6): 1458-1466



Watton, A.J., Hawkes, H.A., 1984

Studies on the effects of sewage effluent on gastropod populations in experimental streams  
Water Res. 18(10): 1235-1247

Wesche, T.A., 1985

Stream channel modifications and reclamation structures to enhance fish habitat In: Gore, J.A., (ed.):  
The restoration of rivers and streams

Butterworth Publ. London ISBN0-250-40505-9 pp: 103-164

de Wit, J.A.W., 1991

Waterbeheer Overijsselse Vecht in: ten Cate, J.H., (red.): Symposium ecologische karakterisering van  
oppervlaktewateren in Overijssel

Provincie Overijssel, RIN: 31-43



# **Betekenis van plasbermen in de Overijsselse Vecht voor aquatische makro-evertebraten**

## **Bijlagen**

Alexander Klink en Johan Mulder



Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen  
Rapporten en Mededelingen 42 (2 april 1992)

In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA in het kader van het hoofdprojekt OEVERS  
Projektbegeleiders Ir. C. Bakker (WSR) & Drs. E.C.L. Martijn (AOB)



Bijlage 1 Basisgegevens

Rivierhectometer (hm)	161-163	166/67/69	166-168	165-169	132 & 135	183	169	4 lokaties
Monsterpunt	O. Vecht	plasberm	plasberm	plasberm	plasberm	O. Vecht	O. Vecht	O. Vecht
Biotoop	KS	B	KS	B+V	B+V	B+V	Exuvia	B+V
Datum	28-09-88	13-10-87	28-09-88	26-07-91	26-07-91		8 & 9-91	
Onderzoek	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	RR15 EKO	huidig	EKO
Bemonsterd oppervlak m2	4.2	0.675	4.2	1.365	0.825	1.5		
<b>TRICLADIDA</b>								
Dendrocoelum lacteum								
Dugesia spec.	1			1	1			+
Polycelis spec.	1							+
<b>HIRUDINEA</b>								
Erpobdella octoculata	9	5	2					+
Erpobdella testacea	10							+
Glossiphonia complanata						1		+
Glossiphonia heteroclita		1						+
Helobdella stagnalis	5	10		39	7	1		+
Hemiclepsis marginata			1			2		+
Piscicola geometra	3	7		2				+
Theromyzon tessulatum	2	1	2	1				+
<b>MOLLUSCA</b>								
Acroloxus lacustris								
Anisus vortex	3	33	77	203	3			+
Anodonta anatina								+
Bathyomphalus contortus				33				+
Bithynia leachi	2			11				+
Bithynia tentaculata	71		2	20				+
Gyraulus albus	129	5	67	69		6		+
Hippeutis complanatus				2				+
Lymnaea stagnalis	2	1	6	10	1			+
Physa fontinalis								+
Physella acuta			1	5	2			+
Pisidium spec.								+
Planorbis planorbis		1	2	10		1		+
Radix ovata	3	37	11	2	4	1		+
Sphaerium spec.						1		+
Stagnicola palustris		2	2					+
Unio pictorum								+
Valvata cristata	2			27				+
Valvata piscinalis	11	3	13	121	5	3		+
<b>CRUSTACEA</b>								
Asellus aquaticus	56	14	3	135				+
Gammarus pulex	468		30			2		+
Gammarus roeseli	53	3	3			2		+
Neomysis integer				1				+
Proasellus coxalis						1		+
Proasellus meridianus	10		1					+
<b>EPHEMEROPTERA</b>								
Baetis fuscatus								+
Baetis vernus								+
Brachycercus harrisella								+
Caenis horaria	3	76	12			112	4	+
Caenis luctuosa		34	6			4	2	+
Caenis robusta			3					+
Caenis spec. (juv.)	3		2					+
Centroptilum luteolum			2					+
Cloeon dipterum	1	32	379	17	6	16	4	+
Cloeon simile					1		2	+
Cloeon spec. (juv.)			83					+
Heptagenia flava								+
Procloeon bifidum								+
<b>PLECOPTERA</b>								
Nemoura cinerea						2		+
<b>ODONATA</b>								
Calopteryx splendens								+
Erythromma najas								+
Ischnura cf. elegans						1		+
Platycnemis pennipes		1				1	3	+
Pyrrhosoma nymphula								+
Sympetrum cf. vulgatum							1	+
Zygoptera indet. (juv.)	12	6	27	2	1	3	1	+
<b>HETEROPTERA</b>								
Corixidae indet. n		1						+

## Bijlage 1 Basisgegevens

Rivierhectometer (hm)	161-163	166/67/69	166-168	165-169	132 & 135	183	169	4 lokaties
Monsterpunt	O. Vecht	plasberm	plasberm	plasberm	plasberm	O. Vecht	O. Vecht	O. Vecht
Biotoop	KS	B	KS	B+V	B+V	B+V	Exuvia	B+V
Datum	28-09-88	13-10-87	28-09-88	26-07-91	26-07-91		B & 9-91	
Onderzoek	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	RR15 EKO	huidig	EKO
Bemonsterd oppervlak m2	4.2	0.675	4.2	1.365	0.825	1.5		
Gerris spec. n				1				+
Ilyocoris cimicoides n					1			+
Micronecta meridionalis					1			+
Micronecta spec. n					2	36		+
Notonecta maculata					1			
Plea minutissima								+
Sigara falleni			2		2			+
Sigara spec. n			3		5			+
Sigara striata			2	1	4	1		+
Sigara striata n				2	2			
<b>COLEOPTERA</b>								
Agabus sturmii				1				
Anacaena bipustulata								+
Anacaena globulus								+
Anacaena limbata								+
Bidessus unistriatus								+
Cercyon spec.					1			
Coelambus impressopunctatus				1				
Coelostoma orbiculare								+
Colymbetes fuscus								+
Colymbetinae l			2					+
Enochrus affinis				1				
Graptodytes pictus				3				
Halipilus fluviatilis			1	4	1	1		+
Halipilus immaculatus				1				+
Halipilus ruficollis				2				+
Halipilus spec. f				5				
Halipilus spec. l		28		46	3			+
Helochares cf. punctatus f				1				
Helodidae								
Helophorus aequalis				2		1		+
Helophorus cf. brevipalpis f				13		1		+
Helophorus griseus				1				
Helophorus minutus				7				
Helophorus spec. f				12				
Hydroporus angustatus				1				
Hydroporus incognitus				1				
Hydroporus palustris				1				
Hydroporus spec. l				11				+
Hygrotus inaequalis				6				+
Hygrotus versicolor		1		18		1		+
Hyphydrus ovatus				11				
Hyphydrus ovatus l				15				
Ilybius spec. l		2	1					
Laccobius spec. l				7	4			+
Laccophilus hyalinus								+
Laccophilus hyalinus l				110	16			
Laccophilus minutus l				24				
Laccophilus spec. l				3				+
Noterus clavicornis								+
Noterus crassicornis						1		+
Oulimnius spec.								+
Rhantus exoletus				8				+
Rhantus spec. l.				5		1		+
Stictotarsus duodecimpustulatus								+
<b>MEGALOPTERA</b>								
Sialis lutaria				1				
<b>TRICHOPTERA</b>								
Agraylea multipunctata		41						+
Anabolia nervosa						16		+
Athripsodes aterrimus								+
Cyrnus flavidus	318	2						93+
Cyrnus trimaculatus	494		25					11+
Ecnomus tenellus		2						15+
Holocentropus spec.								+
Limnephilus rhombicus		3	2					



Bijlage 1 Basisgegevens

Rivierhectometer (hm)	161-163	166/67/69	166-168	165-169	132 & 135	183	169 4 lokaties	
Monsterpunt	O. Vecht	plasberm	plasberm	plasberm	plasberm	O. Vecht	O. Vecht	O. Vecht
Biotoop	KS	B	KS	B+V	B+V	B+V	Exuvia	B+V
Datum	28-09-88	13-10-87	28-09-88	26-07-91	26-07-91		8 & 9-91	
Onderzoek	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	RR15 EKKO	huidig	EKKO
Bemonsterd oppervlak m2	4.2	0.675	4.2	1.365	0.825	1.5		
Limnephilus spec. (juv.)			1	2				
Mystacides longicornis			1			3		+
Neureclipsis bimaculata	8							1 +
Oecetis lacustris						1		+
Orthotrichia spec.						1		+
Phryganea grandis								+
Trienodes bicolor						1		+
Lepidoptera indet. I.					6	2		
<b>DIPTERA (overlg)</b>								
Anopheles cf. claviger					1			
Anopheles maculipennis complex					7			
Anthomyidae indet.					4			
Ceratopogonidae indet.			3		2		19	+
Chaoborus crystallinus					59			
Culiseta spec.					33			
Diptera indet.					3			
Eulalia spec.					2			
Eusimulium angustipes								+
Hydromyza spec.					3			
Nephrotoma spec.								+
Rhagionidae								+
Scatophagidae cf.	1					1		
Tetanoceridae indet.					1			
Tipulidae indet.			5					+
<b>CHIRONOMIDAE (Tanypodinae)</b>								
Ablabesmyia longistyla					4	2	6	234 +
Ablabesmyia monilis					6	1		85
Clinotanypus nervosus								+
Conchapelopia spec.							21	+
Guttipielopia guttipennis								+
Paramerina cingulata					1			
Procladius spec.		167	14		1		1	10 +
Psectrotanypus varius					30			+
Xenopelopia spec.					5			
Zavrelimyia spec.								+
<b>Orthocladinae</b>								
Acricotopus lucens					22			
Chaetocladius spec.							2	+
Corynoneura scutellata agg.					7	47		1 +
Cricotopus bicinctus								64 +
Cricotopus intersextus					4	9		391 +
Cricotopus spec.							83	+
Cricotopus sylvestris		4			84	411		1162 +
Cricotopus triannulatus								+
Limnophyes spec.					7	4		+
Nanocladius bicolor								1 +
Parakiefferiella bathophila								1
Potthastia longimanus		1			1			21
Psectrocladius psilopterus					6		3	21 +
Psectrocladius sordidellus/limbatellus			1			5		+
Psectrocladius spec. (juv.)					1			
Rheocricotopus chalybeatus								+
Thienemanniella gr. flaviporceps								+
<b>Chironomini</b>								
Camptochironomus spec.		2		2				
Chironomus spp.	1	60	99	243	323	8	331	+
Cladopelma gr. laccophila					6			
Cladopelma gr. lateralis					1			
Cryptochironomus spec.		11				3	3	213 +
Demicrochironomus vulneratus								+
Dicrotendipes gr. tritonus								+
Dicrotendipes nervosus						4	2	862 +
Einfeldia cf. dissidens						1		
Endochironomus albipennis	3	8	11	1	25	15	92	+
Endochironomus gr. dispar								+
Endochironomus tendens						3		+

## Bijlage 1 Basisgegevens

Rivierhectometer (hm)	161-163	166/67/69	166-168	165-169	132 & 135	183	169	4 lokaties	
Monsterpunt	O. Vecht	plasberm	plasberm	plasberm	plasberm	O. Vecht	O. Vecht	O. Vecht	
Biotoop	KS	B	KS	B+V	B+V	B+V	Exuviae	B+V	
Datum	28-09-88	13-10-87	28-09-88	26-07-91	26-07-91		8 & 9-91		
Onderzoek	huidig	huidig	huidig	huidig	huidig	RR15EKO	huidig	EKO	
Bemonsterd oppervlak m2	4.2	0.675	4.2	1.365	0.825	1.5			
Glyptotendipes gr. pallens	6	563	104	109	45	61	640	+	
Glyptotendipes signatus							1	+	
Harnischia curtilamellata							63	+	
Lipiniella arenicola					2		87	+	
Microtendipes chloris agg.		55	5		3		22	+	
Parachironomus arcuatus					6	13	18	428	+
Parachironomus cf. vitosus								1	+
Parachironomus longiforceps							79		
Paracladopelma nigrifolium								+	
Paratendipes gr. albimanus						2	21	+	
Phaenopsectra spec.	1				1	10	63	+	
Polypedilum cf. scalaenum							1	+	
Polypedilum nubeculosum		175	57	5	12	9	1569	+	
Polypedilum sordens						22	28	+	
Stictochironomus spec.								+	
Xenochironomus xenolabis								+	
<b>Tanytarsini</b>									
Cladotanytarsus spec.			1		32	16	107	+	
Micropsectra atrofasciata								+	
Paratanytarsus austriacus								+	
Paratanytarsus dissimilis							85	+	
Paratanytarsus gr. boiemicus p				1					
Paratanytarsus lauterborni				4	3				
Paratanytarsus spec. (juv.)			1	12		1		+	
Rheotanytarsus photophilus								1	+
Stempellinella minor							22		
Tanytarsus spec.	1	5	9	54	24	2	256	+	
<b>HYDRACHNELLAE</b>									
Arrenurus crassicaudatus		3		1				+	
Eylais extendens								+	
Forelia liliacea				1					
Hydrachna globosa								+	
Hygrobates trigonicus								+	
Hydrodroma despiciens								+	
Hygrobates longipalpis	1					2		+	
Hygrobates longiporus								+	
Hygrobates nigromaculatus		1			2			+	
Lebertia inaequalis								+	
Limnesia maculata					1	7		+	
Limnesia undulata						1		+	
Mideopsis orbicularis								+	
Piona alpicola				1				+	
Piona nodata				7					
Piona pusilla					1			+	
Piona spec. n					1			+	
Piona variabilis								+	
Pionarcus vatrax								+	
Pionopsis lutescens				2				+	
Unionicola aculeata								+	
Pisces indet. (juv.)				2	1				
Totaal aantal individuen	1699	2129	1104	1788	1060	582	7103	5319	
Totaal aantal taxa	35	45	43	94	53	56	45	164	
Gemiddeld aantal/m2	404	2099	256	876	1749	411			
Standaardafwijking gem/m2	57	1201	94	364	1011				
<b>Legenda biotoop</b>									
B = bodem									
KS = kunstmatig substraat									
V = vegetatie									
<b>Legenda organismen</b>									
juv. = jonge larve of nymf									
l = larve									
n = nymf									
p = pop									
f = volwassen vrouwtje									