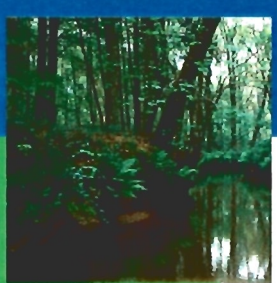
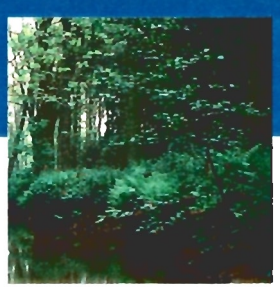
ALTERRA

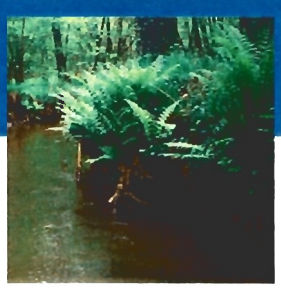
Toepassing van het programmapakket EKO Veluwe/Vallei op de monitoringsgegevens van de Hierdense beek in 1995 en 1999

N.G. Jaarsma & P.F.M. Verdonschot









Alterra-rapport 184, ISSN 1566-7197

WAGENINGENUR

Toepassing van het programmapakket EKO Veluwe/Vallei op de monitoringsgegevens van de Hierdense beek in 1995 en 1999.

In opdracht van Waterschap Veluwe

Toepassing van het programmapakket EKO Veluwe/Vallei op de monitoringsgegevens van de Hierdense beek in 1995 en 1999.

N.G. Jaarsma
P.F.M. Verdonschot

Alterra-rapport 184

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2000

REFERAAT

Jaarsma, Nico G. en Piet F.M. Verdonschot 2001. *Toepassing van het programmapakket EKO Veluwe/Vallei op de monitoringsgegevens van de Hierdense beek in 1995 en 1999.* Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 184.45. blz.; 17 fig.; 4 tab.; 5 ref.

Dit rapport is een evaluatie van het ontwikkelde beoordelingssysteem voor stromende wateren EKO Veluwe/Utrecht aan de hand van monitoringsgegevens van aquatische macro-evertebraten (macrofauna) van de Hierdense beek. Het monitoringsprogramma is van start gegaan in 1995 en is in 1999 voortgezet. De gegevens van beide jaren zijn gebruikt voor de toedeling van monsters aan monstergroepen (cenotypen) en voor de karakterisering van monsterlokaties aan de hand van de ecologie van kenmerkende macrofaunasoorten. Hierbij heeft een evaluatie plaatsgevonden van het beheers- en onderhoudsplan voor de Hierdense beek en is het functioneren van het softwarepakket EKO Veluwe/Vallei getoetst.

Trefwoorden: Beken, ecologische karakterisering, EKO, Hierdense beek, maatweb, macrofauna, stromende wateren, Veluwe:

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 30,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 184. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Projectnummer 070-50070.01 [Alterra-rapport 184/HM/02-2001]

Inhoud

1 Inleiding 9

2 Werkwijze 11
2.1 Aangeleverde gegevens 11
2.2 Voorbewerking van de gegevens 11
2.3 Toepassen maatweb EKOV 12
2.3.1 Analyse 12
2.3.2 Toedeling 13
2.3.3 Karakterisering 13
2.3.4 Uitvoer 13
2.4 Evaluatie resultaten 14

3 Resultaten 15
3.1 Toedeling 15
3.2 Karakterisering 19
3.3 Evaluatie functioneren van EKOV 27
3.3.1 Onduidelijkheden met betrekking tot functioneren EKOV 27
3.3.2 Mogelijke aanpassingen verbeteringen 29

4 Conclusies 31

Literatuur 33

Aanhangsels
I Overzichtskaart monsterlokaties Hierdensebeek 35
II Aanpassing soortenlijst vóór taxonomische afstemming 37
III Overzicht cenotypen stromende wateren Veluwe & Vallei 39
IV Tabel karakterisering monsters Hierdense beek 41

Samenvatting

Waterschap Veluwe, Waterschap Vallei & Eem en Alterra (voorheen IBN-DLO) hebben gezamenlijk een beoordelings- en beheerssysteem ontwikkeld voor de stromende wateren in de regio Veluwe en Vallei. Een eerste toetsing van dit systeem heeft plaatsgevonden met de macrofaunagegevens van het monitoringsprogramma Hierdense beek. Het onderzoek betreft naast de toetsing tevens een evaluatie van de effecten van het beheers- en onderhoudsplan (BOP) voor het betreffende beektraject.

De resultaten van de maatweb-bewerking van de Hierdense beekgegevens laat een toedeling zien van de 20 monsters aan de groepen:
I : matig stromende bovenlopen (8),
A : bovenlopen/loopjes met constant debiet (5),
P : snelstromende bovenlopen van sprengebeken (4),
G : matig belaste, genormaliseerde bovenlopen/loopjes (2) en
L : belaste genormaliseerde beken (1).

Opvallend is de overeenkomst tussen het tijdstip van bemonstering en de toedeling van de monsters, zo worden de gemeenschappen van snelstromende bovenlopen (P) alleen in de voorjaarsmonsters aangetroffen. In het algemeen leidt een voorjaarbemonstering tot een "betere" score binnen het maatweb, hiermee dient rekening te worden gehouden bij de beoordeling.

Ten aanzien van de uitvoering van het beheers- en onderhoudsplan is de situatie op lokatie 24366 (afgesloten arm) sinds 1995 duidelijk verbeterd. De beoordeling van de macrofaunagemeenschap op dit monsterpunt is van monstergroep L (genormaliseerde/belaste beek) in voorjaar 1995 verschoven naar monstergroep A (bovenlopen/loopjes met een constant debiet) in voorjaar 1999. Het herstel van de stroming wordt duidelijk weerspiegeld in een herstel van de macrofauna-gemeenschap.

Het stromingskarakter van de lokaties 24365 (Heinekentraject) en 24367 komt ook duidelijk in de toedeling tot uiting, van beide lokaties worden de voorjaarsmonsters toegedeeld aan monstergroep P (snelstromende bovenlopen van sprengenbeken).
De macrofaunagemeenschappen op lokatie 24361 (zomer 1995 en najaar 1999) duiden op een belast en genormaliseerd systeem, mogelijk dat dit wordt veroorzaakt door een te lage stroomsnelheid. In voorjaar 1999 scoort deze lokatie A, wat duidt op een sterke verbetering in kwaliteit.

Op lokatie 24364 wordt, ondanks de beperkte stroming, toch een typische beeklevensgemeenschap aangetroffen.

Concluderend kan worden gezegd dat de situatie ten opzicht van 1995 op een aantal punten is verbeterd en dat de herstelde beektrajecten 24365 (Heinekentraject) en 24367 zich goed ontwikkelen.

1 Inleiding

Waterschap Veluwe, Waterschap Vallei & Eem en Alterra (voorheen IBN-DLO) hebben gezamenlijk een beoordelings- en beheerssysteem ontwikkeld voor de stromende wateren in de regio Veluwe en Vallei. Het systeem is gebaseerd op het voorkomen en de abundantie van aquatische macro-evertebraten (macrofauna) en is geautomatiseerd in het programmapakket EKOV. De afkorting EKOV staat voor Ecologische Karakterisering van Oppervlaktewateren in het beheersgebied Veluwe & Vallei. Dit rapport beschrijft de toetsing van het programmapakket met de gegevens van het monitoringsprogramma Hierdense beek.

De doelstellingen van dit project zijn:
1. Toetsing van het ontwikkelde programmapakket EKOV
2. Interpretatie van de resultaten in het licht van de doelstellingen van het pakket
3. Evaluatie van maatregelen uitgevoerd in de Hierdense beek

Het monitoringsprogramma Hierdensebeek is in 1995 van start gegaan. De nulsituatie is in dit jaar vastgelegd aan de hand van een inventarisatie van de macrofauna op zes lokaties in de beek en is beschreven in het rapport van Higler & van den Hoek (1996). In de periode 1996-1997 is een omvangrijk beheers- en onderhoudsplan uitgevoerd (Oranjewoud, 1994). Los hiervan is in 1994 een deel van de oorspronkelijke beekloop in het Leuvenumse bos hersteld, het zogenaamde "Heinekentraject". In 1999 is een tweede inventarisatieronde uitgevoerd. In dit jaar zijn in het voorjaar en najaar bemonsteringen uitgevoerd. De resultaten van de inventarisatie en de effecten van de uitgevoerde maatregelen zijn beschreven in het rapport van Cuppen (1999). De hier beschreven maatwebbewerking is een aanvulling hierop en een eerste toepassing van het model op een nieuwe dataset. Het doel hiervan is om te kijken welke informatie kan worden verkregen door gebruik te maken van het model en of de verschillende benaderingen tot dezelfde conclusies leiden.

2 Werkwijze

2.1 Aangeleverde gegevens

Door het waterschap Veluwe zijn gegevens aangeleverd van 20 macrofaunamonsters die in de periode 1995 tot 2000 in de Hierdense beek zijn verzameld. Het betreft voorjaars- of zomermonsters uit 1995 en voorjaars- en najaarsmonsters uit 1999. In totaal gaat het daarbij om zeven locaties. In tabel 2.1 zijn een aantal karakteristieken van de monsterlocaties beschreven, aanhangsel I geeft een overzicht van de ligging van de monsterlocaties.

Tabel 2.1. *Breedte, diepte en (range van) stroomsnelheden gemeten op de monsterlocaties op 28 mei en 14 oktober 1999 (naar Cuppen, 1999).*

Code	Omschrijving	Breedte (m)	Diepte(max)	Strmsn (cm/s)
24351	IBN-DLO III	3.2	0.25	20
24353	IBN-DLO V	3.8	0.45	20 - 26
24361	IBN-DLO II	4.5	0.3	8 - 14
24364	IBN-DLO VII	3.6	0.25	1 - 12
24365	IBN-DLO Heinekentraject	2.3	0.35	40 - 50
24366	IBN-DLO Afgesloten arm	3.5 - 4	0.7	1 - 4
24367	IBN-DLO VIIa	2.3	0.5	25 - 60

2.2 Voorbewerking van de gegevens

Alvorens de monsters met behulp van EKOV kunnen worden geanalyseerd dienen ze eerst een voorbewerking te ondergaan. Hieronder zijn de opeenvolgende voorbewerkingen genoemd:

a) Afstemmen soortscodering en taxonomische afstemming
De codering van de soorten is aangepast aan de lijst in EKOV-database. Hierbij wordt de ingelezen soortenlijst automatisch afgestemd op de in de database aanwezige afstemmingslijst. Wanneer een code niet wordt herkend geeft het programma een alternatieve code. In een aantal gevallen blijkt het te gaan om een foutieve code (spelling), in andere gevallen zit een taxon niet in de database of heeft een andere naam (synoniem). Wanneer taxa niet in de database zitten, zijn ze als nieuwe soort bij de analyse meegenomen. Bij twijfel is teruggevallen op het rapport "Ecologisch maatweb stromende wateren Veluwe en Vallei" (Koopmans *et. al.*, 1999). De afstemming is zoveel mogelijk uitgevoerd analoog aan de in dit rapport opgenomen afstemmingslijst. De larven van een aantal soorten waterkevers staan wel in de afstemmingslijst in het rapport maar niet in de lijst in het programma. In die gevallen zijn de larven ondergebracht bij de adulten van de betreffende soort. Gezien het feit dat larven soms een verschillende milieuvoorkeur hebben dan de adulten is dit geen optimale oplossing!

Aanhangsel II geeft een overzicht van de aanpassingen van de soortenlijst vóórdat deze taxonomisch is afgestemd binnen EKOV. Hierin staan de taxa die niet worden herkend door het programma en daarom een andere naam hebben gekregen of zijn verwijderd. Een aantal onbekende taxa zijn genegeerd, wat betekent dat ze niet worden meegenomen bij de toedeling aan cenotypen maar wel meewegen voor de karakterisering. Met de op deze wijze verkregen soortenlijst heeft binnen het programma de daadwerkelijke taxonomische afstemming plaatsgevonden.

Na afstemming van codes en taxonomische afstemming kan de soortenlijst worden opgeslagen onder een nieuwe naam, waarbij de oude codes zijn vervangen door de nieuwe.

b) Monsterlengte standaardisatie
Binnen het programma bestaat de mogelijkheid om de monsterlengtes om te zetten naar de standaardlengte. Alle monsters zijn omgezet naar een lengte van 5 meter.

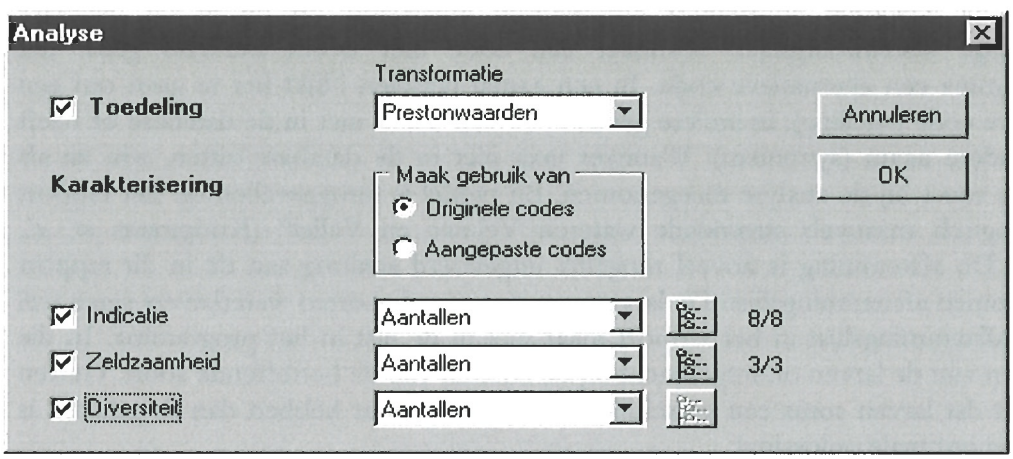
Na standaardisatie van de bemonsterde lengte kan de soortenlijst worden opgeslagen onder een nieuwe naam, waarbij de oude aantallen zijn vervangen door de nieuwe.

c) Transformatie aantallen
Bij de toedeling is gebruik gemaakt van van transformatie van abundanties van de macrofaunasoorten naar prestonklassen, dit maakt ordinatie-analyse mogelijk. Bij de biologische karakterisering is uitgegaan van de oorspronkelijke aantallen en is dus geen transformatie toegepast.

Binnen het programma bestaat de optie om de aantallen te transformeren.

2.3 Toepassen maatweb EKOV

2.3.1 Analyse
Bij de analyse van de macrofaunagegevens van de Hierdense beek is binnen EKOV gekozen voor de volgende opties:



Figuur 2.1 Gekozen opties bij de analyse in EKOV.

2.3.2 Toedeling

Voor de toedeling van de individuele monsters wordt uitgegaan van Prestonwaarden, zoals eerder genoemd. Hierbij wordt uitgegaan van de aangepaste codes, die worden aangepast op basis van de taxonomische afstemmingslijst in EKOV. Een voorbeeld van deze afstemming is de omzetting van de soort *Odagmia ornata* naar de familie *Simuliidae*.

2.3.3 Karakterisering

Bij deze bewerking worden de monsters op basis van de kennis van de ecologie van de aanwezige soorten gekarakteriseerd. Er kan gekozen worden voor karakterisering op basis van de originele code (soortenlijst zoals die is ingevoerd) en de aangepaste code (na afstemming). Voor de karakterisering is gekozen voor originele codes omdat anders veel informatie verloren gaat door taxonomische afstemming. Bij de gebruikte gegevens bleek dat de score voor zeldzaamheid bij de optie "Aangepaste codes", dus nadat de monsters waren afgestemd, overal 0 was. Dit komt omdat geen van de taxa in de zeldzaamheidslijst voorkomt. Bij de optie "Originele codes" worden wel zeldzaamheidswaarden berekend.

Bij de karakterisering zijn drie categorieën onderscheiden, te weten: indicatie, zeldzaamheid en diversiteit. Hieronder worden ze verder uitgesplitst:
Indicatie: abiotisch, bewegingsgedrag, functionele voedingsgroep, habitat, saprobie, stroomsnelheid, taxonomische hoofdgroep, trofisch niveau.
Zeldzaamheid: zeldzaamheid beheersgebied, zeldzaamheid regionaal, zeldzaamheid landelijk.
Diversiteit: Shannon, reciproke Simpson, Alatalo.

Bij de karakterisering van de monitoringsgegevens zijn alle bovenstaande functionaliteiten gekozen.

2.3.4 Uitvoer

Voor de uitvoer van de resultaten is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om een rapport te maken. De uitvoer hiervan (text file) is met behulp van Excel omgezet naar tabellen waarin voor alle monsters de scores voor de verschillende berekeningen zijn weergegeven. Door alle uitkomsten in een spreadsheetprogramma in te lezen, kunnen monsters onderling eenvoudig worden vergeleken en wordt de presentatie van de grote hoeveelheid informatie eenvoudiger. Ten aanzien van de plaatsing van de monsters in de figuur met de cenotypen zijn de coördinaten van de monsters na toedeling overgenomen van het scherm. Deze staan vermeld bij de resultaten van de toedeling. De monsters zijn op basis van deze coördinaten samen met de centroïden van de cenotypen in één figuur geplaatst.

2.4 Evaluatie resultaten

De resultaten van de maatwebbewerking zijn getoetst aan de resultaten en bevindingen in het rapport van Cuppen (1999). Dit is de rapportage van de monitoring van 1999, waarbij de gegevens van dat jaar zijn vergeleken met 1995. De interpretatie van de verschillen tussen de jaren wordt in dit rapport gerelateerd aan het veranderde beheer en het Beheers en OnderhoudsPlan (BOP).

Daarnaast heeft een evaluatie plaatsgevonden ten aanzien van het functioneren van het programma.

3 Resultaten

3.1 Toedeling

De toedeling van de monsters van de Hierdense beek aan de cenotypen vindt plaats aan de hand van de mate van overeenkomst. Dit wordt uitgedrukt in de procentuele kans dat een monster binnen een bepaald cenotype ligt. In tabel 3.1 is de uitkomst van de toedeling weergegeven.

Tabel 3.1 Resultaten van de toedeling van de monsters uit de Hierdense beek. De gearceerde score geeft de hoogste procentuele kans weer voor elk monsterpunt. De monsterpunten zijn gecodeerd volgens monsterpuntnummer-maand/jaar, waarbij o staat voor oktober, zodat 351/7/95 is: locatie 24351 in juli 1995.

Monster	351-7/95	351-5/99	351-o/99	353-7/95	353-5/99	353-o/99	361-7/95	361-5/99	361-o/99	364-5/95	364-5/99	364-o/99	365-5/95	365-5/99	365-o/99	366-5/95	366-5/99	366-o/99	367-5/99	367-o/99
A	85	88	67	68	69	53	48	85	56	76	62	62	67	71	83	39	95	68	61	87
B	27	29	32	36	29	41	57	56	54	40	46	45	45	28	23	44	21	46	26	25
C	17	30	25	19	14	19	26	25	25	22	28	28	15	15	22	38	24	26	11	14
G	42	47	55	61	42	57	77	57	77	52	79	71	50	40	45	59	45	80	30	41
I	54	59	77	82	57	100	74	76	76	88	80	90	57	56	86	58	80	92	42	76
L	20	22	26	35	23	27	56	32	42	32	45	32	39	25	19	91	21	33	21	18
M	54	60	64	58	55	52	77	84	49	73	70	55	58	51	52	57	63	67	44	53
N	15	10	12	14	10	16	16	20	16	16	14	21	22	18	18	43	11	8	15	14
O	52	65	58	41	38	39	43	51	49	48	47	63	31	43	42	46	61	59	36	55
P	70	64	56	62	87	32	50	52	33	67	43	34	83	91	58	20	55	37	89	67
Q	10	8	8	13	10	16	34	20	25	13	20	24	15	13	12	36	11	26	6	10
S	41	46	34	40	60	21	23	36	17	42	26	23	49	55	48	4	35	24	78	58
U	4	2	3	9	3	15	19	5	24	2	9	20	5	9	8	31	3	9	2	7

Wat opvalt bij een eerste blik op de tabel is dat er in de meeste gevallen een verschil in toedeling is tussen voorjaars- en najaarsbemonstering in 1999. De toedeling van de monsters uit 1995 komt, met uitzondering van monsterpunt 24366, telkens overeen met één van de monsters uit 1999. De verschillen tussen de seizoenen lijken dus groter te zijn dan de verschillen tussen de jaren. Monsterpunt 24366 vormt hierop een uitzondering, hier is duidelijk wel een verschil tussen de bemonsteringsjaren.

In het aan het maatweb ten grondslagliggende rapport (Koopmans, 1999) is ook gekeken naar de verschillen tussen voorjaars- en najaarsbemonstering. Er werd geconcludeerd dat de invloed van het monsterseizoen op de plaatsing in een monstergroep gering is. In die gevallen dat er wel een verschil was, kregen najaarsmonsters net iets vaker een minder wenselijke beoordeling. Bij de maatwebbewerking van de Hierdensebeek monsters is de toedeling van najaars-monsters zonder uitzondering minder gunstig.

Om inzicht te krijgen welke soorten verantwoordelijk zijn voor de verschillen tussen voor- en najaar is een clustering uitgevoerd met Flexclus. Dit leverde naast een tweetal clusters met één enkel monsterpunt, twee grotere groepen op. Hierbij

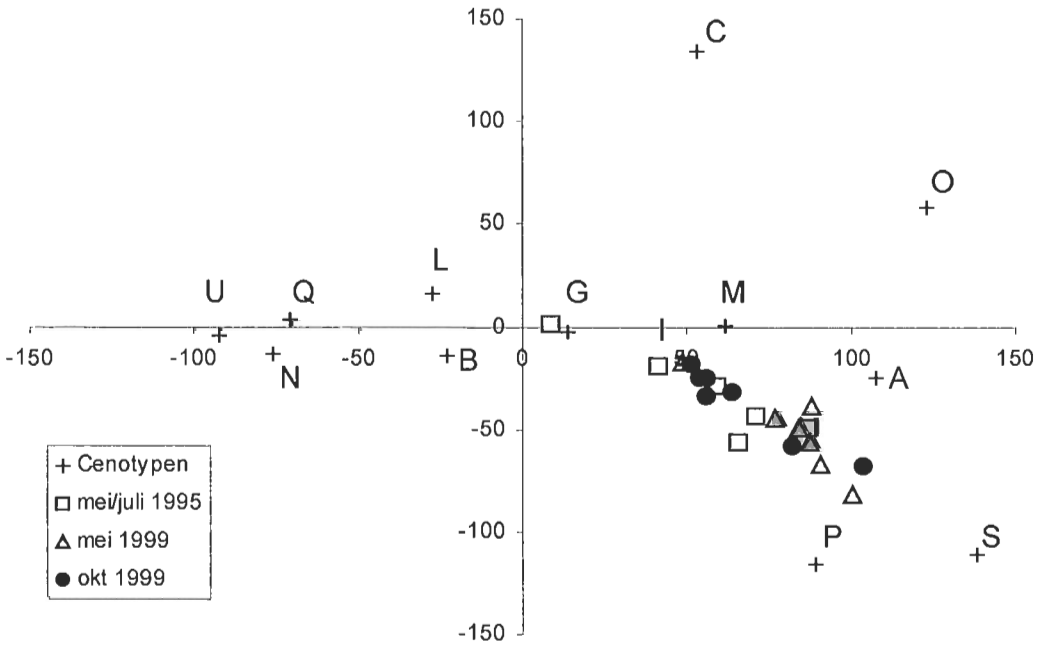
bestond cluster I voornamelijk uit voorjaars- en zomermonsters en cluster II voor het grootste deel uit najaarsmonsters. In tabel 3.2 zijn de clusters weergegeven, de **dikgedrukte** monsters zijn de najaarsmonsters.

Tabel 3.2 Resultaten Flexclus-analyse van de monsters uit de Hierdense beek 1995 en 1999, voor uitleg codering zie bijschrift tabel 3.1).

clust	Monsters	Vj	Zo	Nj
I	351/5/99, **351/o/99**, 353/5/99, 353/7/95, 361/7/95, 364/5/95, 365/5/95, 365/5/99, 367/5/99	6	2	1
II	**353/o/99**, 361/5/99, **361/o/99**, 364/5/99, **364/o/99**, **365/o/99**, 366/5/99, **366/o/99**, **367/o/99**	3		6
III	351/7/95		1	
IV	366/5/95	1		

Taxa die vooral in de groep met vooral voorjaars/zomermonsters (cluster I) voorkwamen zijn: *Brilla modesta*, *Halesus radiatus*, *Baetis vernus*, *Velia caprai*, *Simuliidae*, *Rheocricotopus fuscus* en *Hygrobates fluviatilis*. Taxa die meer in de groep met vooral najaarsmonster voorkwamen (II) zijn *Limnephilus rhombicus*, *Platambus maculatus*, *Aulodrilus pluriseta*, *Micropsectra* sp en *Pisidium* sp. Cuppen vond ook een dergelijk verschil tussen de voorjaars- en najaarsmonsters van 1999. Het voorkomen van grotere aantallen waterwantsen in het najaar werd door hem gerelateerd aan de vegetatieontwikkeling gedurende het jaar. Doordat er in het najaar meer vegetatie aanwezig is kunnen de wantsen zich beter handhaven. De soorten die meer in het voorjaar aanwezig zijn lijken duidelijker stroming te indiceren.

In figuur 3.1 zijn de monsters samen met de Cenotypen geplaatst in het ordinatiediagram.



Figuur 3.1 Ordinatiediagram (1e niveau) met de ligging van de monsters uit de Hierdense beek uit 1995 en 1999 ten opzichte van de cenotypen.

Alle monsterpunten liggen in het rechteronderdeel van de figuur. Hier liggen de cenotypen A, G, I, M en P. Deze cenotypen variëren van matig belaste, genormaliseerde bovenlopen (G) tot snelstromende bovenlopen van sprengenbeken (P) (zie aanhangsel III). In de figuur is een verschuiving zichtbaar van de monsterpunten van voorjaar 1995 naar rechtsonder in voorjaar 1999. In het najaar van 1999 vindt weer een verschuiving plaats naar linksboven. Om de ontwikkeling per monsterlocatie te bekijken is voor elke locatie een aparte figuur gemaakt (figuur 3.2). Hierin wordt de verschuiving weergegeven in het ordinatiediagram op niveau 1 of 3 (lokatie 24364). Gekozen is voor niveau 1 omdat voor alle locaties behalve 24364 geldt dat de cenotypen waartoe één of meer monsters met de grootste kans behoren (A en P), op niveau 1 worden afgescheiden. De figuur laat voor zes monsterlocaties de verschuiving sinds 1995 zien, voor monsterpunt 24367 zijn geen gegevens van 1995. Opvallend is dat met uitzondering van monsterpunt 24351 in alle gevallen in het najaar van 1999 weer een verschuiving plaatsvindt in de richting van de ligging van het monsterpunt in 1995.

De belangrijkste verschuiving sinds 1995 heeft plaatsgevonden op monsterpunt 24366 (afgesloten arm), zoals uit tabel 3.3 lijkt het monster uit 1995 het meest op het cenotype "Belaste genormaliseerde beek", terwijl het in voorjaar 1999 als "Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet" en in najaar 1999 als "Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken" wordt aangemerkt. Hier is in de periode 1995 – 1999 blijkbaar een duidelijke kwaliteitsverbetering opgetreden. De soorten uit 1995 (veel Tubificidae en *Chironomus* sp.) wijzen op organische belasting en slechte zuurstofhuishouding, terwijl er in 1999 soorten voorkomen als de beekloper, de vlokreeft *Gammarus pulex* en een aantal muggenlarven die stroming indiceren (Cuppen, 1999). Het herstel van de stroming op dit punt is duidelijk in de resultaten van de toedeling te zien.

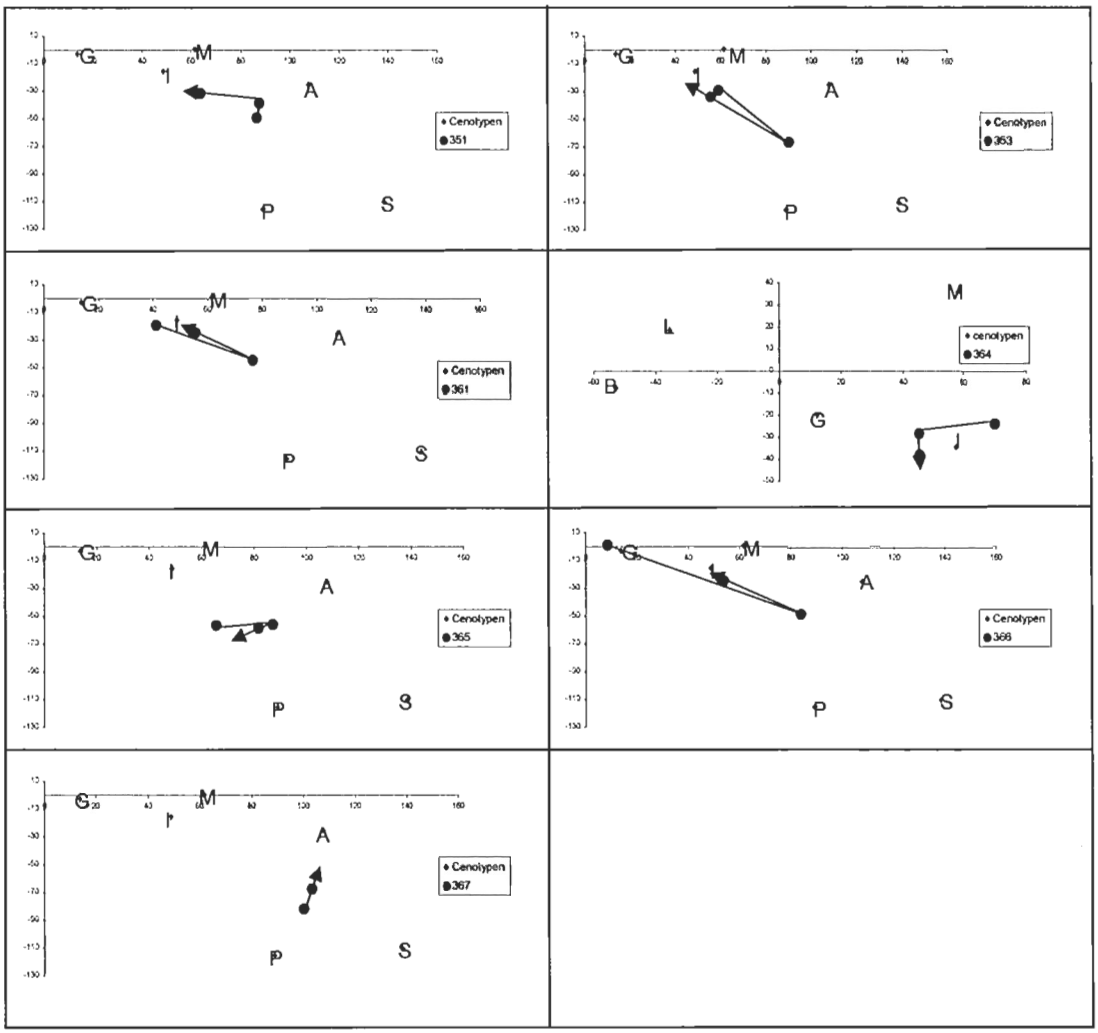
Tabel 3.3Resultaten van de toedeling waarbij per monsterdatum het cenotype, waartoe het monsterpunt met de grootste kans behoort, is weergegeven.

	Voorjaar/zomer 1995	Voorjaar 1999	Najaar 1999
351	Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet	Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken
353	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken	Snelstromende bovenlopen van sprengenbeken	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken
361	Matig belaste genormaliseerde bovenlopen en bovenloopjes	Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet	Matig belaste genormaliseerde bovenlopen en bovenloopjes
364	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken
365	Snelstromende bovenlopen van sprengenbeken	Snelstromende bovenlopen van sprengenbeken	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken
366	Belaste genormaliseerde beken	Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken
367	*Geen data, beekgedeelte net geopend*	Snelstromende bovenlopen van sprengenbeken	Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet

Het meest uitgesproken beekkarakter wordt gevonden op de monsterpunten 24353, 24365 en 24367. Deze drie monsterpunten worden in voorjaar 1999 toegedeeld aan het cenotype "snelstromende bovenlopen van sprengenbeken", voor monsterpunt 24365 geldt dit ook in het voorjaar van 1995. Tijdens het onderzoek in 1999 werden

hier door H. Cuppen een aantal, zeer karakteristieke stromend-watersoorten gevonden. De maatlatscore voor dit monsterpunt was in voorjaar 1999 zelfs 5, de hoogste klasse.

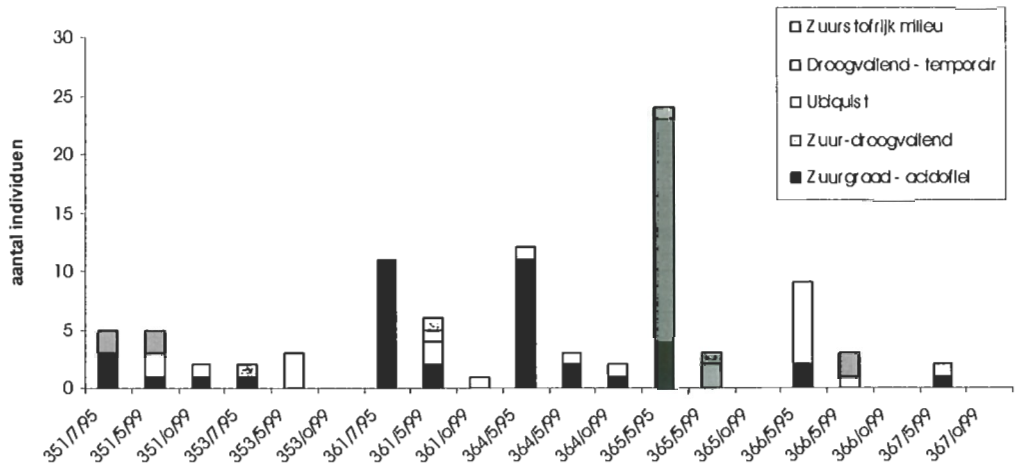
Uit de resultaten van de toedeling en de daaruit gebleken verschillen tussen voor- en najaarsbemonstering komt naar voren dat voor een goede vergelijking tussen verschillende jaren de monsters uit hetzelfde seizoen afkomstig moeten zijn.



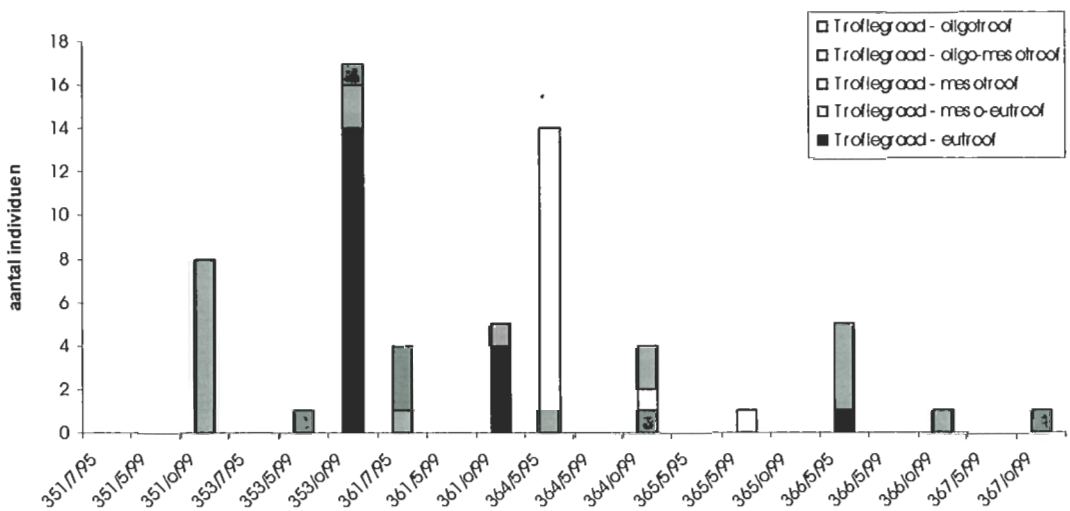
Figuur 3.2 Ordinatiediagram per monsterlocatie. Van alle locaties is het 1e niveau weergegeven, m.u.v. locatie 24364 (3e niveau). De codes van de monsterlocaties zijn afgekort tot de laatste 3 cijfers. De richting van de pijl geeft de verschuiving van de monsterlocatie in de tijd weer.

3.2 Karakterisering

Hieronder staan de figuren weergegeven van de karakterisering van de monsterpunten aan de hand van de ecologie van de aangetroffen soorten. In aanhangsel IV staan de resultaten van de karakterisering in tabelvorm weergegeven.



Figuur 3.3 Abiotische karakterisering (zonder trofiegraad)

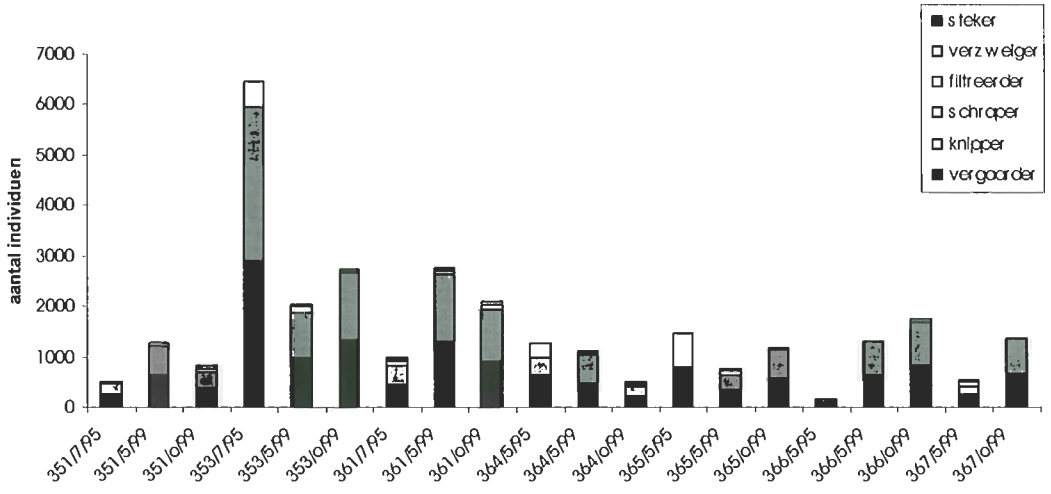


Figuur 3.4 Abiotische karakterisering (trofiegraad)

Abiotisch:

De karakterisering met betrekking tot de bijzondere abiotische variabelen (figuren 3.3 en 3.4) is gebaseerd op lage aantallen individuen van enkele karakteristieke soorten. Enerzijds wordt dit veroorzaakt doordat niet van alle taxa de ecologische informatie bekend is, anderzijds doordat slechts een beperkt aantal taxa ook daadwerkelijk indicatief is voor bepaalde afwijkende milieuomstandigheden. Een bijkomend aspect

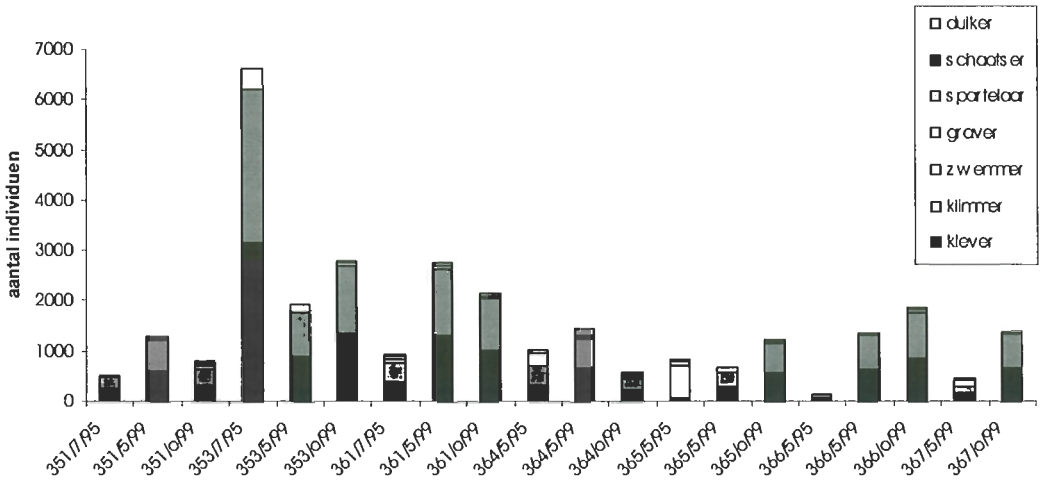
is dat zeer indicatieve taxa vaak slechts weinig abundant zijn, zodat de aantallen laag zijn en de factor toeval (wel of niet bemonsterd) toenemeent. Op basis van de lage aantallen is het moeilijk om een beoordeling te geven. De factor zuurgraad komt het duidelijkst tot uiting. Bij de trofiegraad komen indicatoren voor oligotroof, oligo-mesotroof en eutroof binnen één monsterpunt voor. Om een goede beoordeling te kunnen geven dient de informatie over de ecologie van soorten te worden uitgebreid.



Figuur 3.5 Functionele voedingsgroep

Functionele voedingsgroepen:
De belangrijkste voedingsgroepen zijn voor alle monsters de knippers en de vergaarders (figuur 3.5). Uitzondering hierop is monsterpunt 24365 in voorjaar 1995. Hier worden ook veel individuen van de schrapers gevonden. Hieruit blijkt dat de belangrijkste voedselbron voor de macrofauna bestaat uit organisch materiaal (grof en fijn). Herbivoren (schrapers) zijn slechts in een aantal gevallen een belangrijke groep (op drie lokaties in 1995) met *Baetis vernus* als belangrijkste soort.

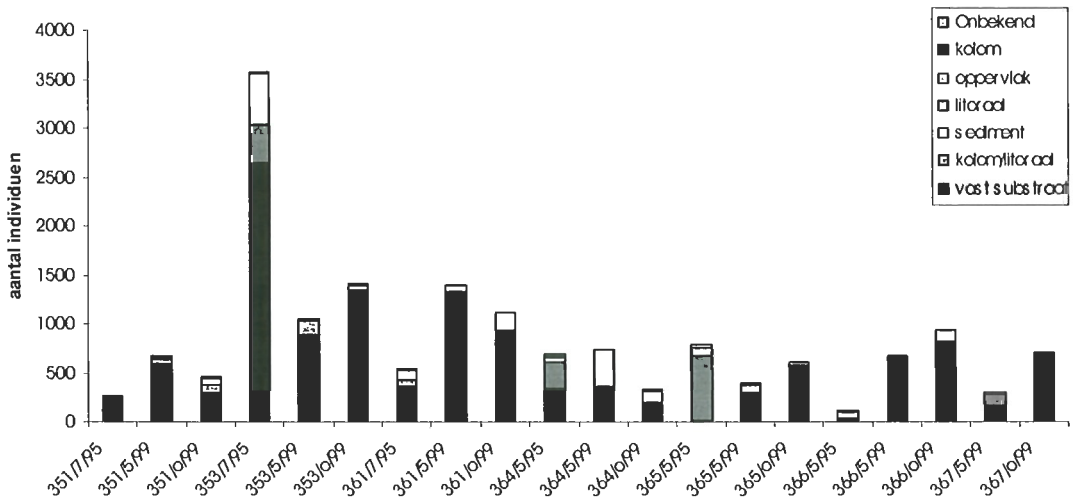
De karakterisering naar functionele voedingsgroepen geeft een enigszins vertekend beeld. Door de hoge abundantie van *Gammarus pulex* en *Baetis vernus* worden de belangrijkste voedingsgroepen in de meeste monsterpunten bepaald door deze soorten. Omdat *G. pulex* niet alleen als vergaarder maar ook als knipper is gecategoriseerd en *B. vernus* als vergaarder en schraper, worden de aantallen van deze soorten dubbelgeteld. Het kan daarom gebeuren dat de som van de aantallen individuen van alle categorieen, de aantallen individuen in het oorspronkelijke monster overschrijdt (bijv. 353/7/95 oorspronkelijk ruim 3500 ind., in de figuur circa 6500).



Figuur 3.6 Bewegingsgedrag

Bewegingsgedrag:

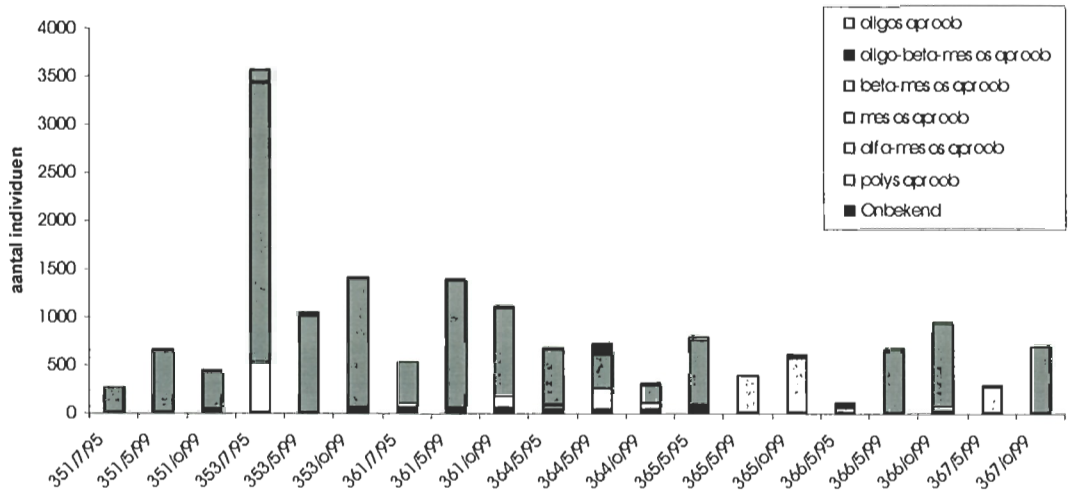
Hier geldt weer dezelfde constatering als bij de functionele voedingsgroepen (figuur 3.6); namelijk dat *Gammarus pulex* wordt meegeteld bij zowel klevers als klimmers en dat de verdeling voor het grootste deel door deze soort alleen wordt bepaald. De zwemmers zijn voor een groot deel dezelfde als de schrapers en de figuren zijn daardoor grotendeels identiek.



Figuur 3.7 Habitat

Habitat:

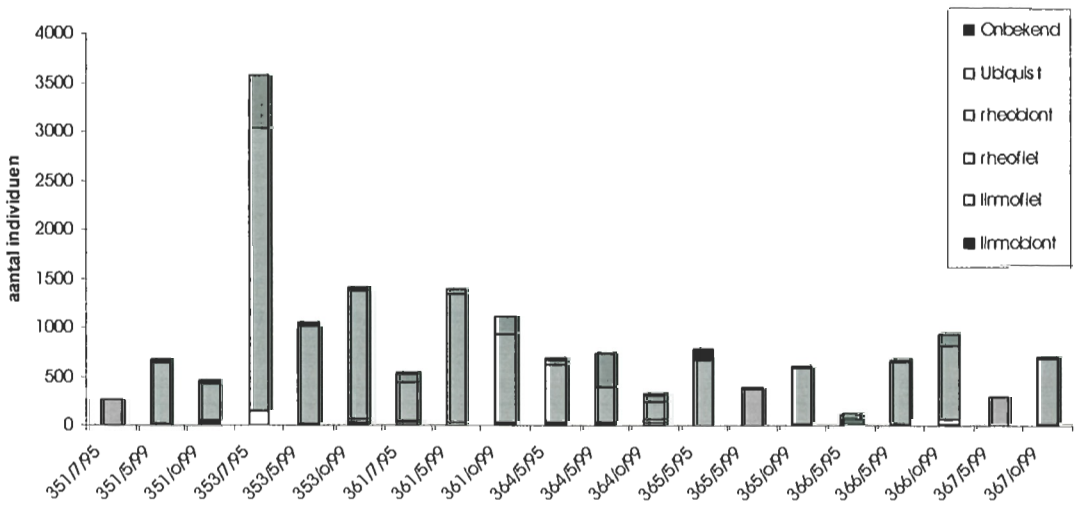
De verdeling over habitat (figuur 3.7) wordt in sterke mate bepaald door de soorten *Gammarus pulex* (vast substraat), *Baetis vernus* (kolom/littoraal), en *Asellus aquaticus* (sediment).



Figuur 3.8 Saprobie

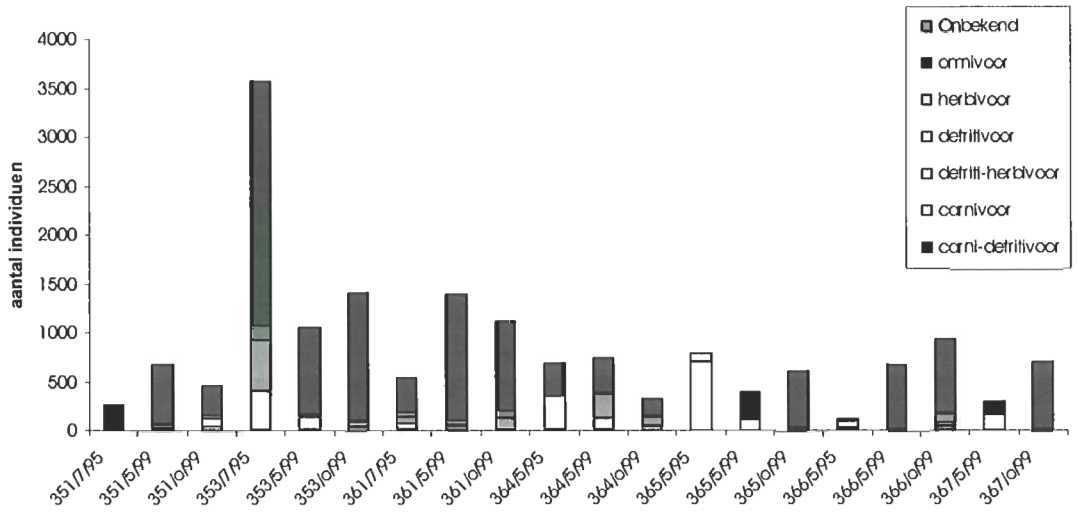
Saprobie:

De karakterisering ten aanzien van de saprobie (figuur 3.8) wordt weer grotendeels bepaald door de soorten *Gammarus pulex* en *Baetis vernus* (beta-mesosaproob), en *Asellus aquaticus* (alfa-mesosaproob). Monsterpunt 24366 scoort in 1995 het hoogst op polysaproob (*Chironomus* sp en *Tubifex tubifex*), terwijl het in 1999 als beta-mesosaproob wordt gekarakteriseerd (*Gammarus pulex*). De kwaliteitsverbetering op dit punt komt ook hier goed tot uitdrukking. Monsterpunt 24353 voorjaar 1995 scoort relatief hoog op oligosaproob (*Ancylus fluviatilis*) en 24364 voorjaar 1999 op oligo-beta-mesosaproob (*Micropsectra* sp.).



Figuur 3.9 Stroomsnelheid

Stroomsnelheid:
Ook hier is *Gammarus pulex* weer beeldbepalend (figuur 3.9), voor alle monsters worden de meeste individuen als rheobiont en een deel als ubiquist geklassificeerd. Uitzondering hierop is monsterpunt 24366 in voorjaar 1995 waar voor het grootste deel ubiquisten, limnofiele en limnobionte taxa worden aangetroffen. De klassificatie ten aanzien van stroomsnelheid laat niet de (verwachte) verschillen zien die bij de toedeling naar voren kwamen.



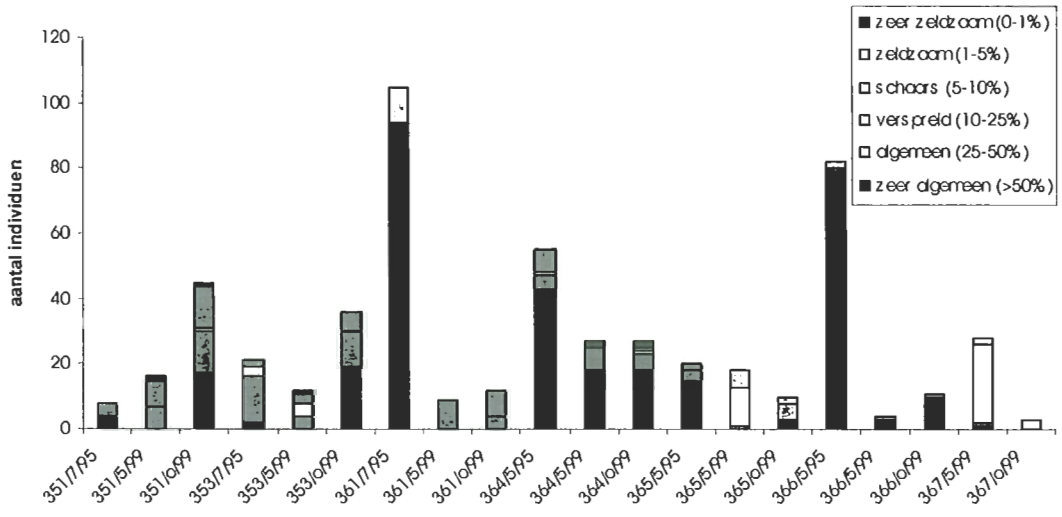
Figuur 3.10 Trofisch niveau

Trofisch niveau:
De verdeling over trofisch niveau (figuur 3.10) wordt in sterke mate bepaald door de soorten *Gammarus pulex* (omnivoor), *Baetis vernus* (detri-herbivoor), en *Asellus aquaticus* (detrivoor). Het aantal echte herbivoren is vrij laag (beschaduwing), en is het hoogst in monsterpunt 24353 voorjaar 1995 (*Ancylus fluviatilis*). De abundantie van de carnivoren is in de meeste gevallen het hoogst in de najaarsmonsters.

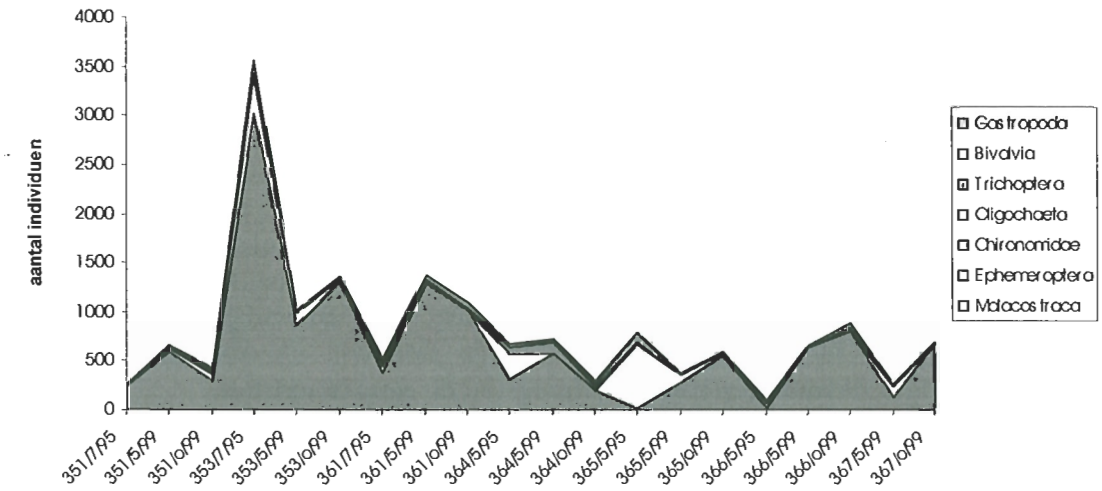
Zeldzaamheid:
De zeldzaamheid is binnen het beheersgebied, regionaal en landelijk voor elk taxon telkens gelijk. Het aantal taxa waarvan zeldzaamheidsscores bekend zijn, is gering. Als gevolg hiervan zijn de resultaten weinig informatief.

Als zeldzame taxa worden aangemerkt: *Conchapelopia melanops, Polycelis tenuis, Dicranomyia didyma, Gyrinus substriatus, Eloeophila sp, Telmatoscopus sp, Chaetogaster sp, Conchapelopia cf conchapelopia/ arctopelopia/ rheopelopia/ thien, Helophorus obscurus, Stylodrilus heringianus, Lumbriculus variegatus*
Als zeer zeldzaam: *Deronectes latus*

De klassificatie van "zeldzaam" moet voor een aantal van deze taxa zoals *Polycelis tenuis* en *Lumbriculus variegatus* nog eens opnieuw worden bekeken. Aanbevolen wordt om, zodra meer bekend is over de zeldzaamheid van macrofaunataxa, een nieuwe zeldzaamheidslijst in de database in te voeren.



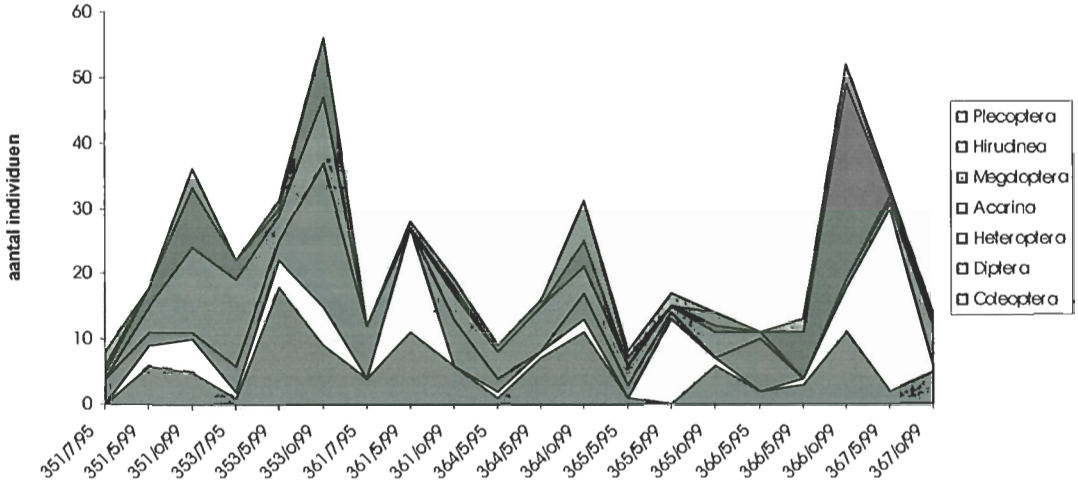
Figuur 3.11 Zeldzaamheid (beheersgebied, regionaal en landelijk)



Figuur 3.12 *Taxonomische hoofdgroepen (abundante groepen)*

Taxonomisch hoofdgroepen:

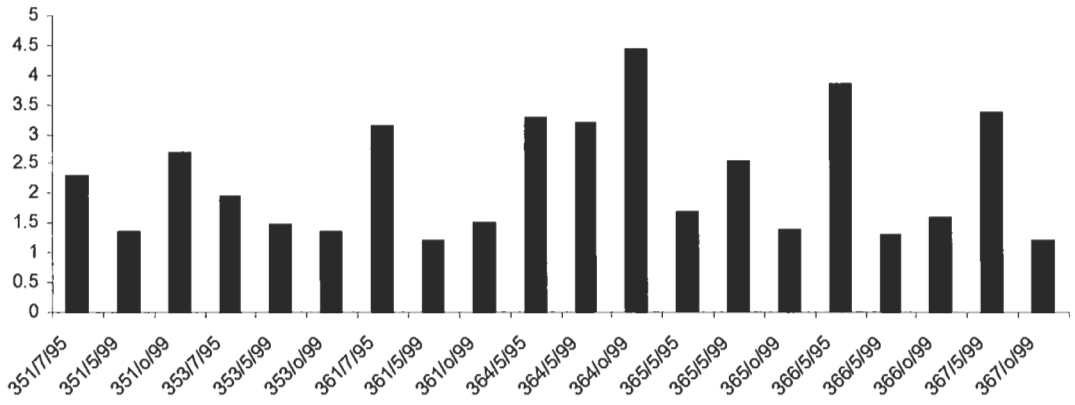
Malacostraca, Ephemeroptera en Chironomidae zijn de meest abundante groepen. Ephemeroptera zijn alleen abundant in voorjaarsmonsters.



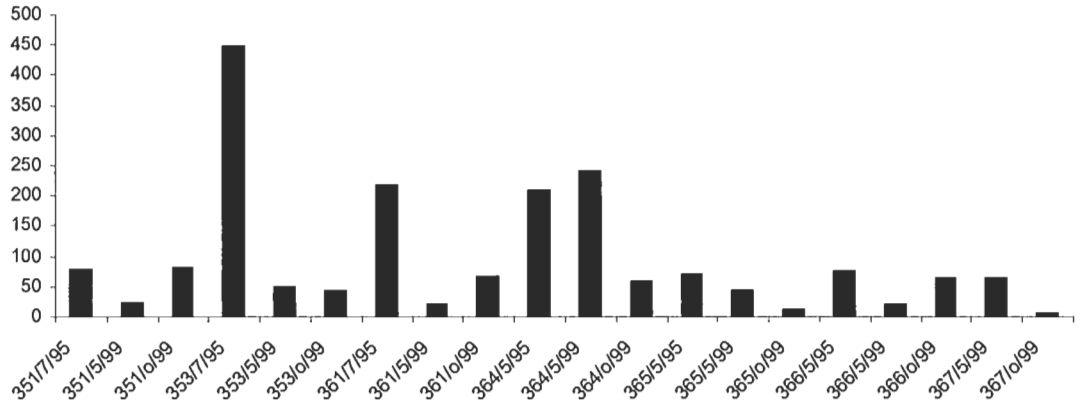
Figuur 3.13 Taxonomische hoofdgroepen (laag abundante groepen)

Diversiteit:

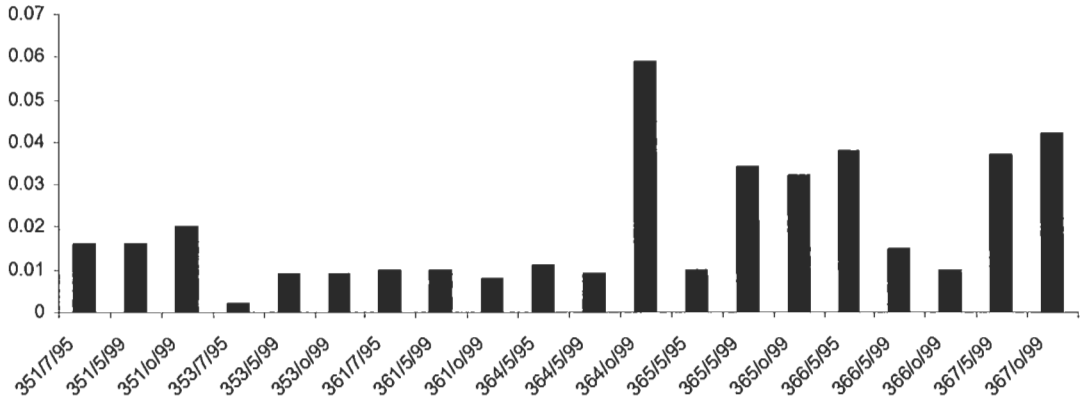
De diversiteitsindices laten sterk verschillende resultaten zien. Locatie 24353 heeft in de zomer van 1995 voor de Shannon-diversiteit de laagste score van alle monsters, terwijl de Alatola-score juist het hoogst is. De reciproke Simpson scoort gemiddeld. Dit monster heeft het hoogste aantal individuen van alle monsters, met 4 (zeer) abundante soorten. Lokatie 24364 in najaar 1999 scoort zowel voor Shannon als voor de reciproke Simpson het hoogst. Hier blijken het hoogste aantal soorten te zijn gevonden, met een zeer evenredige verdeling van individuen over de soorten en juist een betrekkelijk laag totaal aantal individuen. De resultaten laten zien dat de verschillende indices verschillend reageren op soortenrijkdom en abundantie van soorten. De Shannon en Reciproke Simpson zijn indicatief voor soortenrijkdom en evenness (evenredige verdeling van individuen over soorten), terwijl Alatola vooral reageert op hoog abundante soorten.



Figuur 3.14 Diversiteit (Reciproke Simpson)



Figuur 3.15 Diversiteit (Alatola)



Figuur 3.16 Diversiteit (Shannon)

3.3 Evaluatie functioneren van EKOV

3.3.1 Onduidelijkheden met betrekking tot functioneren EKOV

Het programma lijkt goed te functioneren. Alle onderdelen werken goed en de berekeningen kloppen. Bij de taxonomische afstemming zijn er wel enkele onduidelijkheden geconstateerd. In een aantal gevallen bleek dat de taxonlijst in het programma niet overeenkwam met de afstemmingslijst in maatwebrapport (Koopmans et. al., 1999). De larven van een aantal soorten waterkevers staan bijvoorbeeld wel in de afstemmingslijst in het rapport maar niet in de lijst in het programma. In die gevallen zijn de larven ondergebracht bij de adulten van de betreffende soort. Gezien het feit dat larven soms een verschillende milieuvoorkeur hebben dan de adulten is dit geen optimale oplossing!

Bij de karakterisering wordt in een aantal gevallen een taxon "dubbel geteld". Een voorbeeld hiervan is de karakterisering van Gammarus pulex. Dit taxon wordt bij de functionele voedingsgroepen zowel vergaarder als knipper genoemd en bij bewegingsgedrag zowel tot de klevers als tot de klimmers gerekend. Het gevolg hiervan is dat het lijkt alsof er bijna tweemaal zoveel individuen aanwezig zijn in de monsters waar Gammarus zeer abundant is (zie figuren 3.5 en 3.6).

Wel zijn er enkele onduidelijkheden met betrekking tot de opties die gekozen kunnen worden. Hieronder staat een en ander weergegeven:

Afstemming nieuwe soortenlijst op EKOV
Hoe de afstemming precies in zijn werk gaat is vrij ondoorzichtig. De volgende stappen worden doorlopen:
1. Open bestand
2. Inlezen soortenlijst nieuwe monsters en controle opbouw bestand
3. Controle taxoncodering (zie hieronder)
4. Monsterlengte correctie (zie hieronder)

Ad 3. Bij de controle van de taxoncodering kunnen een viertal opties worden gekozen. Ter verduidelijking, het volgende gebeurt bij het kiezen van de verschillende opties:

- ✓ **Vervang onbekende codes met behulp van de tabel "Taxonomische afstemming"**
- ✓ **Voeg onbekende codes toe aan de tabel "Taxonomische afstemming"**

De tabel taxonomische afstemming wordt gegenereerd door de gebruiker en aangevuld bij iedere keer dat nieuwe monsters worden afgestemd. Wanneer het programma een taxonnaam niet herkent, worden op alfabetische volgorde suggesties voor taxonnamen gedaan uit de soortenlijst in de database. Deze taxonnamen kunnen "handmatig" door de gebruiker worden vervangen door te kiezen voor de optie "vervangen door". Telkens als wordt gekozen voor de optie "vervangen door" wordt deze omzetting aan de tabel "Taxonomische afstemming" toegevoegd.

Wanneer in plaats van "vervangen door" wordt gekozen voor de optie "negeren" wordt de code niet aangepast en blijft het taxon in de soortenlijst staan. Bij de toedeling van de monsters worden de onbekende taxa niet meegewogen. Bij de karakterisering worden de onbekende taxa wel gewoon meegenomen.

✓ **Negeer overige onbekende taxoncodes**
Wanneer hiervoor wordt gekozen doorloopt het programma de taxonomische afstemming zonder dat er iets gebeurt met de onbekende taxonnamen. Deze kunnen niet worden bekeken en eventuele spelfouten in de taxonnaam worden niet onderkend. In de afgestemde soortenlijst staan deze taxa vermeld. Zoals gezegd worden deze taxa bij de toedeling van de monsters niet beschouwd, wel bij de karakterisering.
Een aantal taxa die niet door het programma worden herkend staan wel in het maatweb-rapport genoemd. Dit gaat met name om larven van kevers en een aantal andere soorten (zie aanhangsel II).

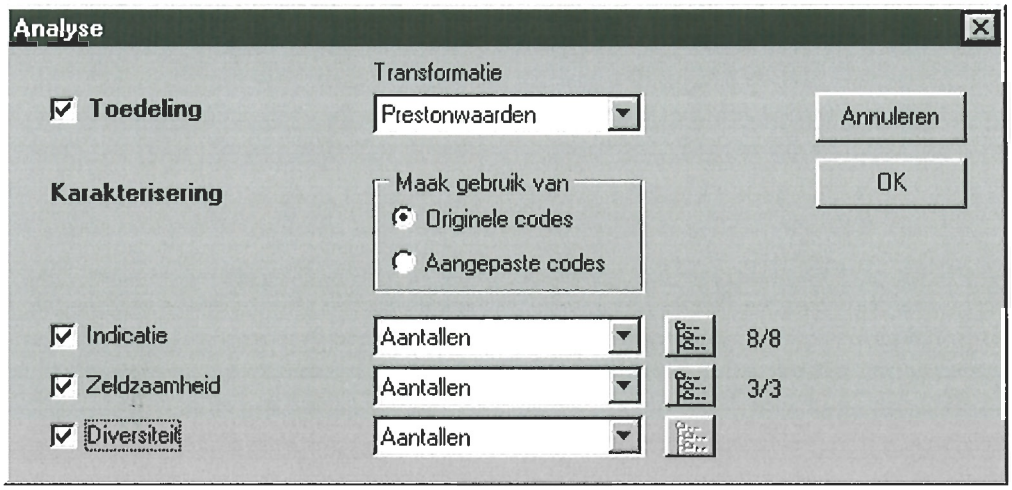
✓ **Gewijzigde data opslaan als**
Levert een condensed formatt file op met de soorten na "handmatige" vervanging van de taxoncodes en taxonomische afstemming door het programma.

Ad 4. Bij de monsterlengte correctie kan de bemonsterde lengte worden omgerekend naar de standaardlengte van 5 meter. De factor die kan worden ingevuld is de vermenigvuldigingsfactor voor de aantallen. Een bemonsterde lengte van 10 meter wordt omgerekend naar 5 meter door een factor 0.5 te kiezen (dus niet 2!). Het programma berekent nu opnieuw de aantallen door te vermenigvuldigen met de ingevulde factor. Door te kiezen voor de optie "Na correctie data opslaan als" worden de nieuwe aantallen in een condensed formatt file opgeslagen. Deze file bevat zowel de afgestemde taxonnamen als de gecorrigeerde aantallen!

Analyse
Bij de analyse kan de keuzemogelijkheid voor "Originele codes" of "Aangepaste codes" verwarrend zijn. Wanneer gekozen wordt voor de optie "Originele codes" dan worden voor de karakterisering de codes gebruikt zoals ze in het invoerbestand staan vermeld. Wanneer wordt gekozen voor "Aangepaste codes" dan vindt de karakterisering plaats op basis van de codes na taxonomische afstemming. Dit kan grote gevolgen hebben voor de resultaten van de karakterisering! In het geval van de dataset van de Hierdense beek werden bijvoorbeeld de scores voor zeldzaamheid door te kiezen voor "Aangepaste codes" overal 0. De meest voor de hand liggende optie is dan ook om gebruik te maken van originele codes.

NB! Wanneer na taxonomische afstemming en monsterlengte-correctie een nieuwe condensed format file wordt aangemaakt, dan staan hierin alleen de taxonnamen na afstemming. Wanneer dan voor een tweede maal het programma wordt gedraaid met deze nieuwe file, is een deel van de informatie uit de oude soortenlijst verdwenen. In de nieuwe file staan immers alleen de soorten na afstemming. Voor de karakterisering betekent het in dit

geval dat de optie "originele codes" een karakterisering op basis van de aangepaste codes oplevert!



3.3.2 Mogelijke aanpassingen verbeteringen

Hieronder staan enkele mogelijke aanpassingen/verbeteringen van het programma vermeld:

Zeldzaamheid: Het aantal taxa in de lijst waarvoor zeldzaamheidsscores bekend zijn is vrij klein. Zodra meer bekend is over de zeldzaamheid van de taxa kan deze lijst verder worden uitgebreid.
Figuur toedeling: Deze figuur kan slechts voor één monster tegelijk worden gemaakt. Wel worden coördinaten weergegeven van het monster. Op dit moment kan alleen een figuur van alle monsters worden gemaakt door per monster de coördinaten van het scherm over te nemen en in bijvoorbeeld Excel deze in de cenotypenfiguur te zetten. Mogelijk dat bij de uitvoer van het programma ook een lijst met coördinaten van de monsters (en de cenotypen) kan worden gegeven.
Taxonomische afstemming: De afstemming moet meer inzichtelijk worden gemaakt. Een lijst met afstemming kan mogelijk in de handleiding worden opgenomen.

4 Conclusies

Ten aanzien van de toedeling monsters aan monstergroepen

- Er is een verschil in toedeling tussen voor- en najaarsbemonstering, voorjaarsmonsters worden door het programma bij de toedeling als kwalitatief beter beoordeeld
- Monstergroepen P en A worden in de monitoringsgegevens van de Hierdensebeek respectievelijk uitsluitend/vooral in het voorjaar gevonden
- De kwaliteit van monsterpunt 24366 (afgesloten arm) is sinds 1995 duidelijk verbeterd
- De herstelde trajecten 24365 en 24367 ontwikkelen zich goed, de levensgemeenschap is indicatief voor monstergroep P; snelstromende bovenlopen van sprengenbeken
- De kwaliteit van monsterpunt 24361 laat te wensen over, in voorjaar 1999 is de kwaliteit echter goed (monstergroep A)

Ten aanzien van het functioneren van EKOV

- De toedeling functioneert goed, alleen bij de taxonomische afstemming zijn enkele onduidelijkheden
- De karakterisering dient te worden aangevuld met gegevens over de ecologie van soorten
- Enkele gewenste aanpassingen aan het programma zijn aangegeven

Ten aanzien van het monitoringsprogramma

- De verschillen in resultaten tussen voor- en najaarsmonsters laten zien dat het bij een monitoringprogramma van belang is om steeds op het zelfde tijdstip monsteren, op die manier kunnen veranderingen in de tijd het best worden geëvalueerd

Literatuur

Cuppen, H.P.J.J., 1999. Monitoring onderzoek Hierdense beek 1999. Landschapsecologisch en hydrobiologisch adviesbureau Cuppen, Eerbeek.

Higler, L.W.G. & Tj. H. van den Hoek, 1996. Monitoring onderzoek Hierdense beek 1995: IBN-rapport 228. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

IBN-DLO, 1998. Ecologische Karakterisering van Oppervlaktewateren in Overijssel (EKOO): Gebruikersinstructie versie 3.0. IBN-DLO, Wageningen.

Koopmans, M., R.C. Gerritsen & P.F.M. Verdonschot, 1999. Ecologisch maatweb stromende wateren Veluwe & Vallei: IBN-rapport 439. Waterschap Vallei & Eem, Waterschap Veluwe & IBN-DLO.

Oranjewoud, 1994. Beheers- en onderhoudsplan Hierdense beek. Rapport ingenieursbureau Oranjewoud.



Aanhangsel I

Overzichtskaart monsterlokaties
Hierdense beek, monitoring 1999.

Waterschap Veluwe

Aanhangsel II Aanpassing soortenlijst vóór taxonomische afstemming

tax rangnr	Taxonnaam oorspr	CODE	Vertaalslag
29	Hydra sp	HYDRSPEC	Weg
2300	Stagnicola glabra	OMPHGLAB	STAGGLAB
2690	Lumbricidae	LUCIDAE	Weg
2867.1	Hygrobates nymphe	HYTESSP5	Weg
3931	Baetidae	BAETIDAE	Weg
4002	Leptophlebia sp	LEPHLESP	Weg
4064	Nemoura sp	NERASPEC	Weg
4112	Corixidae	CORIXIAE	Weg
4168.1	Nepa cinerea nymphe	NEPACIN5	NEPACINE
4176	Notonecta sp	NOTONESP	Weg
4176.1	Notonecta nymphe	NOTONES5	Weg
4200.1	Velia nymphe	VELIASP5	Weg
4220	Sialis sp	SIALISSP	Weg
4238.1	Hygrobia hermanni larve	HYA HER6	HYA HERM
4295	Hydroporus sp	HYPORUSP	Weg
4295.1	Hydroporus sp larve	HYPORUS6	Weg
4352	Agabus sp	AGABUSSP	Weg
4375.2	Platambus maculatus larve	PLTAMAC6	PLTAMACU
4380.1	Ilybius fuliginosus larve	ILYBFUL6	ILYBFULI
4410.1	Dytiscus sp larve	DYTISCS6	Weg
4437.1	Orectochilus villosus larve	ORECVIL6	ORECVILL
4481.1	Helophorus sp larve	HERUORS6	Weg
4587.1	Dryops sp larve	DRYOPSS6	Weg
4607.1	Elmis sp larve	ELMISSP6	Weg
4608	Elmis aenae	ELMIAENE	ELMIAENA
4639.1	Elodes minuta larve	ELODMIN6	ELODMINU
4646.1	Cyphon larve	CYPHONS6	CYPHONSP
4869	Pedicia sp	PEDICISP	LIMONIAE
5180.1	Simuliidae pop	SIMULIA4	SIMULIAE
5187	Eusimulium latipes	CNETLATI	SIMULIAE
5191.9	Odagmia gr. ornata	ODAGGORN	SIMULIAE
5203.1	Tanypodinae	TAPODIAE	Weg
5273	Pentaneurini	PENTANEU	Weg
5296.1	Orthocladiinae	ORCLADAE	Weg
5296.2	Orthocladiinae pop	ORCLADA4	Weg
5344	Corynoneura lobata agg.	CONELO-a	CONELOBA
5398	Eukiefferiella sp	EUKIEFSP	Weg
5605	Chironomini	CHIRONOM	Weg
6477	Trichoptera	TRPTERA	Weg
6579	Limnephilidae	LILIDAE	Weg
6594	Limnephilus sp	LILUSSPE	Weg
6635	Halesus sp	HALESUSP	Weg
6705	Plectrocnemia conspersa	PLCNCONS	PLTRCONS
6748	Silo sp	SILOSPEC	Weg

Aanhangsel III Overzicht cenotypen stromende wateren Veluwe & Vallei

Cenotype	Beschrijving
L	Belaste genormaliseerde beken
C	Stagnerende en/of verdrogende sprengkoppen en bronbeken
O	Sprengenkoppen
S	Bronbeken
A	Bovenlopen/bovenloopjes met constant debiet
I	Matig stromende bovenlopen van sprengenbeken
P	Snelstromende bovenlopen van sprengbeken
G	Matig belaste genormaliseerde bovenlopen en bovenloopjes
M	Half-natuurlijke bovenlopen/bovenloopjes
B	Matig stromende boven- en middenlopen
Q	Matig belaste genormaliseerde boven- en middenlopen
N	Belaste, genormaliseerde midden- en benedenlopen
U	Belaste sloot- en kanaalbeken

Aanhangsel IV Tabel karakterisering monsters Hierdense beek

karakterisering	parameter	351 /7/95	351 /5/99	351 /o/99	353 /7/95	353 /5/99	353 /o/99	361 /7/95	361 /5/99	361 o/99	364 /5/95	364 /5/99	364 /o/99	365 /5/95	365 /5/99	365 /o/99	366 /5/95	366 /5/99	366 /o/99	367 /5/99	367 /o/99
Abiotisch	Chloride - halofiel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Droogvallend - temporair	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	2	0	1	0
	Hygropetrisch milieu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Instabiel milieu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kolonisator	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trofiegraad - eutroof	0	0	0	0	0	14	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Trofiegraad - meso-eutroof	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Trofiegraad - mesotroof	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	Trofiegraad - oligo-mesotroof	0	0	8	0	0	2	1	0	1	14	0	2	0	0	0	4	0	1	0	0
	Trofiegraad - oligotroof	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ubiquist	0	2	1	0	3	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	7	1	0	0	0
	Zuur-droogvallend	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0
	Zuurgraad - acidofiel	3	1	1	1	0	0	11	2	0	11	2	1	4	0	0	2	0	0	1	0
	Zuurstofrijk milieu	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bewegings gedrag	duiker	0	3	4	0	5	2	2	3	1	0	4	5	0	0	3	2	1	7	0	3
	graver	9	8	49	6	2	38	61	65	77	18	31	51	81	2	8	60	11	56	8	2
	klever	249	599	313	3161	886	1330	383	1297	1021	332	681	228	17	301	588	17	654	868	160	679
	klimmer	241	601	327	3054	882	1368	389	1326	1031	356	577	233	37	278	574	31	658	880	137	679
	Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	schaatser	4	2	0	2	6	5	6	0	4	3	0	4	0	1	1	7	0	1	1	5
	spartelaar	6	14	29	11	2	8	26	42	10	59	132	36	26	11	20	9	5	27	12	6
	zwemmer	1	42	78	395	137	38	70	11	12	268	12	9	660	87	8	17	1	9	120	6
Diversiteit	Alatola	78.075	23.147	82.562	448.881	50.01	43.239	218.454	19.44	65.715	208.692	239.858	56.907	68.36	43.839	12.362	74.452	20.33	63.253	63.228	4.702
	Reciproke Simpson	2.293	1.364	2.704	1.957	1.474	1.374	3.132	1.204	1.516	3.282	3.203	4.43	1.684	2.536	1.399	3.85	1.298	1.61	3.377	1.2
	Shannon	0.016	0.016	0.02	0.002	0.009	0.009	0.01	0.01	0.008	0.011	0.009	0.059	0.01	0.034	0.032	0.038	0.015	0.01	0.037	0.042
functionele voedingsgroep	filtreerder	6	1	5	1	10	8	44	47	67	0	9	17	0	18	6	36	0	5	24	3
	knipper	242	598	310	3036	878	1324	384	1322	1021	356	567	220	20	282	567	21	653	845	140	678
	Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

karakterisering	parameter	351 /7/95	351 /5/99	351 /o/99	353 /7/95	353 /5/99	353 /o/99	361 /7/95	361 /5/99	361 o/99	364 /5/95	364 /5/99	364 /o/99	365 /5/95	365 /5/99	365 /o/99	366 /5/95	366 /5/99	366 /o/99	367 /5/99	367 /o/99
	schraper	5	35	71	510	137	7	98	52	77	286	14	28	666	89	8	36	0	11	120	5
	steker	5	5	8	4	9	28	10	7	9	2	6	15	4	1	5	10	1	11	2	10
	vergaarder	248	624	392	2902	995	1338	434	1319	932	626	492	209	769	355	585	53	650	836	260	677
	verzwelger	1	23	39	19	9	29	13	20	8	18	13	34	5	4	8	9	8	38	5	2
habitat	kolom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	kolom/litoraal	1	50	74	386	140	18	66	15	6	272	10	8	654	89	7	14	2	11	120	7
	litoraal	0	4	11	11	5	14	1	2	4	30	5	9	35	1	5	2	0	3	1	2
	Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	oppervlak	4	2	0	2	5	5	6	0	4	3	0	3	0	1	1	7	0	1	1	4
	sediment	12	17	68	529	4	53	111	70	175	37	369	116	84	17	26	71	19	123	11	5
	vast substraat	248	591	302	2647	888	1325	353	1314	928	340	357	184	21	288	570	16	647	802	162	680
saprobie	alfa-mesosaproob	6	10	24	524	6	15	47	4	101	44	225	67	15	14	3	17	5	50	3	7
	beta-mesosaproob	248	621	372	2900	1005	1336	424	1319	932	580	356	193	667	370	574	18	646	832	277	682
	mesosaproob	1	0	0	0	2	2	1	4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	oligo-beta-mesosaproob	1	4	7	8	4	10	1	1	6	7	115	4	0	2	17	0	3	22	3	0
	oligosaproob	4	14	18	131	13	6	1	19	3	3	2	12	20	2	4	2	8	9	5	4
	Onbekend	5	15	33	12	12	46	51	54	75	46	43	43	92	8	10	25	6	27	7	5
	polysaproob	0	0	1	0	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0
stroomsnelheid	limnobiont	1	0	9	2	0	14	4	3	4	14	1	4	2	0	0	15	0	3	1	1
	limnofiel	3	2	23	2	4	23	26	4	5	2	20	25	1	0	5	31	4	13	2	1
	Onbekend	4	5	7	3	2	4	8	1	4	15	0	8	100	1	1	0	7	9	1	2
	rheobiont	250	635	366	2889	1010	1313	405	1311	913	590	362	176	667	370	574	12	633	762	282	677
	rheofiel	3	9	23	142	10	21	15	24	17	18	7	36	3	8	4	4	14	48	4	14
	Ubiquist	4	13	27	537	16	40	79	58	174	43	351	71	21	17	25	48	10	105	5	3
taxonomische hoofdgroep	Acarina	0	4	13	13	4	10	0	0	4	4	7	4	3	1	4	1	0	0	1	0
	Bivalvia	0	0	1	0	0	3	30	47	67	0	9	15	0	0	2	4	0	5	0	0
	Chironomidae	5	10	29	6	2	2	31	4	7	70	122	38	27	7	16	49	3	27	7	3
	Coleoptera	0	6	5	1	18	9	4	11	6	1	7	11	1	0	6	2	3	11	2	5
	Diptera	0	3	5	1	4	6	0	16	0	1	1	2	0	13	1	0	1	7	28	1

karakterisering	parameter	351 /7/95	351 /5/99	351 /o/99	353 /7/95	353 /5/99	353 /o/99	361 /7/95	361 /5/99	361 o/99	364 /5/95	364 /5/99	364 /o/99	365 /5/95	365 /5/99	365 /o/99	366 /5/95	366 /5/99	366 /o/99	367 /5/99	367 /o/99
	Ephemeroptera	1	35	59	380	128	4	58	4	1	250	0	0	650	86	1	11	0	2	118	3
	Gastropoda	0	0	0	130	8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Heteroptera	4	2	1	4	3	22	8	0	7	2	0	4	2	1	0	8	0	1	1	6
	Hirudinea	1	0	3	0	1	0	0	1	1	1	1	6	1	0	2	0	0	3	0	1
	Lepidoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Malacostraca	237	590	296	3020	865	1314	382	1289	1009	316	565	198	12	273	563	10	635	795	134	662
	Megaloptera	1	3	9	3	1	9	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	7	30	0	1
	Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oligochaeta	6	0	21	1	0	19	24	1	2	28	18	18	96	0	3	25	3	11	3	0
	Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Plecoptera	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	0	1	0
	Trichoptera	8	11	13	16	8	16	0	27	12	9	11	19	1	13	10	0	14	48	0	16
	Turbellaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trofisch nivo	carni-detritivoor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	carnivoor	6	28	46	21	17	46	19	24	15	20	19	48	6	5	13	13	9	49	7	12
	detriti-herbivoor	8	42	83	389	136	4	67	26	8	338	119	19	691	105	20	14	6	28	150	7
	detritivoor	9	11	32	532	4	45	67	10	110	9	246	73	82	19	8	66	22	105	4	16
	herbivoor	1	0	3	132	16	15	39	55	73	0	11	19	3	0	3	7	1	8	1	1
	omnivoor	241	583	291	2501	869	1305	345	1286	911	315	346	161	12	267	565	10	630	750	133	662
	Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zeldzaamheid beheersgebied	algemeen (25-50%)	0	7	13	14	4	11	0	0	4	4	7	5	3	1	5	1	1	0	1	0
	schaars (5-10%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verspreid (10-25%)	0	0	1	3	4	0	0	0	0	1	0	1	0	12	0	0	0	0	24	0
	zeer algemeen (>50%)	4	0	17	2	0	19	94	0	0	43	18	18	15	0	3	79	3	10	1	0
	zeer zeldzaam (0-1%)	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	zeldzaam (1-5%)	4	8	13	2	3	6	11	9	8	7	0	1	2	5	2	2	0	1	2	3
Zeldzaamheid landelijk	algemeen (25-50%)	0	7	13	14	4	11	0	0	4	4	7	5	3	1	5	1	1	0	1	0
	schaars (5-10%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verspreid (10-25%)	0	0	1	3	4	0	0	0	0	1	0	1	0	12	0	0	0	0	24	0
	zeer algemeen (>50%)	4	0	17	2	0	19	94	0	0	43	18	18	15	0	3	79	3	10	1	0

karakterisering	parameter	351 /7/95	351 /5/99	351 /o/99	353 /7/95	353 /5/99	353 /o/99	361 /7/95	361 /5/99	361 o/99	364 /5/95	364 /5/99	364 /o/99	365 /5/95	365 /5/99	365 /o/99	366 /5/95	366 /5/99	366 /o/99	367 /5/99	367 /o/99
	zeer zeldzaam (0-1%)	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	zeldzaam (1-5%)	4	8	13	2	3	6	11	9	8	7	0	1	2	5	2	2	0	1	2	3
Zeldzaamheid regionaal	algemeen (25-50%)	0	7	13	14	4	11	0	0	4	4	7	5	3	1	5	1	1	0	1	0
	schaars (5-10%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verspreid (10-25%)	0	0	1	3	4	0	0	0	0	1	0	1	0	12	0	0	0	0	24	0
	zeer algemeen (>50%)	4	0	17	2	0	19	94	0	0	43	18	18	15	0	3	79	3	10	1	0
	zeer zeldzaam (0-1%)	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	zeldzaam (1-5%)	4	8	13	2	3	6	11	9	8	7	0	1	2	5	2	2	0	1	2	3