

**Meetrapport Heukelomsebeek 2008;
t.b.v. nulmeting
strategische projectmonitoring**



Heukelomsebeek net benedenstrooms van de overstort (OHEUK700)

Opgesteld door: T. Basten (chemie & waterkwantiteit), E. Binnendijk (biologie), J. Hoogveld, J.A.J van Mil (biologie) & G. Zwart, Waterschap Peel en Maasvallei

Versie: donderdag 3 november 2016

Vastgesteld door DB d.d.: nvt

Behandeld in commissie nvt d.d. nvt

Vastgesteld door AB d.d. nvt

Inhoudsopgave:

INLEIDING & ONDERZOEKSDOEL	1
MONSTERLOCATIES	1
ANALYSEMETHODEN	3
KRW-MAATLATTEN.....	3
WATERSTREEFBEELDEN LIMBURG	4
SLADECEK-INDEX.....	5
RESULTATEN NULMETING 2008	7
MACROFAUNA.....	7
<i>Macrofauna; KRW-maatlat</i>	7
<i>Macrofauna; Sladeczek-Index voor organische belasting</i>	8
<i>Macrofauna: Waterstreefbeelden</i>	9
VISSEN	11
VEGETATIE.....	13
DIATOMEËN.....	15
CHEMIE	17
STROOMSNELHEID.....	17
SAMENVATTING & CONCLUSIE	19
LITERATUUR	21
<i>BIJLAGE 1: Macrofauna</i>	3
<i>BIJLAGE 2: Vissen</i>	3
<i>BIJLAGE 3: Macrofyten</i>	3
<i>BIJLAGE 4: Diatomeeën</i>	5
<i>BIJLAGE 5: Foto 's biologische monsterlocaties</i>	3

Inleiding & Onderzoeksdoel

De Heukelomsebeek ligt in het winterbed van de Maas, ter plaatse komt ook veen voor. Volgens de KRW-methodiek wordt de Heukelomsebeek toegedeeld tot het R4-type: permanent langzaam stromende bovenloop op zand. De beek is ongeveer 5km lang en bevat één overstort benedenstrooms van de kerkstraat tussen Oud- en Nieuw-Bergen. De beek begint een stuk boven het Leukermeer en watert in noordwestelijke richting af en mond uit in de Maas net boven Bergen. In de bovenloop wordt ijzerrijk grondwater ingelaten door het WML. Rond 1850 vond er in het dal van Heukelomsebeek voornamelijk landbouw plaats. De hogere gronden werden voornamelijk begraasd. In 1967 vond de ruilverkaveling van Bergen plaats. De Heukelomsebeek is toen aangepast en er zijn zijlopen gegraven voor een betere ontwatering. De ruilverkavelingen hebben de rationalisering van het grondgebruik versneld. De Heukelomsebeek heeft vanuit provinciaal beleid een specifieke ecologische functie (SEF) gekregen en ligt vlak naast het N2000-gebied de Maasduinen. De Heukelomsebeek wordt in 2010 heringericht.

Het onderzoeksdoel is enkelvoudig. Het doel is het volgen van de ontwikkelingen en het effect van de herinrichting. Bij strategische monitoring wordt er een nulmeting uitgevoerd en na twee en vijf jaar na herinrichting. In 2008 is de nulmeting uitgevoerd. Hiervoor zijn vier macrofaunamonsters genomen, vier trajecten op vis bemonsterd, op twee trajecten vegetatieopnamen gedaan en op twee monsterlocaties diatomeeën bemonsterd. Daarnaast is de chemische waterkwaliteit bemonsterd en zijn er diverse malen stroomsnelheidsmetingen uitgevoerd.

Monsterlocaties

Tabel 1 Monsterlocaties en monsterlocatieomschrijvingen

Monsterlocatiecode	Meetpuntomschrijving	X	Y	Mafa	Vis	Vegetatie
OHEUK200	Heukelomsebeek Aijerdijk	201463	400107	X	X	
OHEUK300	Heukelomsebeek Zeedijk	200800	401000	X	X	X
OHEUK700	Heukelomsebeek Vlamert	200350	401500	X	X	
OHEUK800	Heukelomsebeek Bergerveld	199942	402368	X		X
OHEUK900	Heukelomsebeek Heukelom	199300	403280		X	

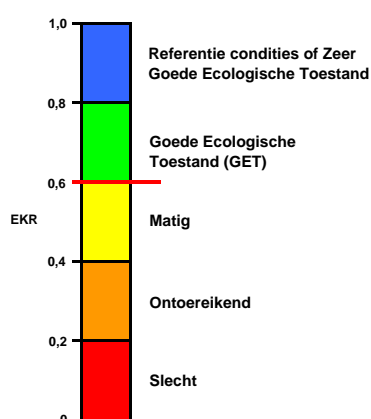


Figuur 1: Ligging van de monsterlocaties in de Heukelomsebeek. .

Analysemethoden

KRW-maatlatten

Voor de verschillende ecologische parameters zijn verschillende (deel)maatlatten ontwikkeld. Deze maatlatten zijn typespecifiek; een bovenloop wordt anders beoordeeld dan een middenloop of benedenloop of een bepaald type ven. Daarnaast is het voor de beoordeling van belang of het een snelstromende of langzaamstromende beek is. De maatlat die het slechtst scoort bepaalt het eindoordeel van de ecologische toestand voor het betreffende water. Voor sommige wateren zijn de maatlatten bijgesteld; er hoeft niet te worden voldaan aan de goede ecologische toestand (GET) maar aan een goed ecologisch potentieel (GEP). In figuur 2 betekent dit dat de toestand al goed is bij bijvoorbeeld een EKR van 0,55 i.p.v. 0,6.



Figuur 2: Beoordeling van de ecologische toestand in beken. Het eindoordeel is afhankelijk van de berekende Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR) die berekend worden aan de hand van een aantal deelmaatlatten. De EKR ligt tussen 0 en 1,0. De klassengrenzen van de maatlat van natuurlijke wateren liggen op gelijke afstanden van 0,2 op deze schaal. Vanaf een EKR van 0,6 voldoet de ecologische toestand van natuurlijke wateren aan de KRW-norm; de Goede Ecologische Toestand is bereikt.

Macrofaunamaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van macrofauna wordt gebruik gemaakt van drie maatlatten:

1. kenmerkende (beektype-specifieke) soorten
2. positief dominante + kenmerkende soorten (dominante soorten in referentiesituatie)
3. negatief dominante soorten (indiceren slechte ecologische toestand)

De verhouding tussen kenmerkende soorten, positief dominante soorten + kenmerkende soorten en negatief dominante soorten bepaalt het eindoordeel.

Vissenmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van visstand wordt gebruik gemaakt van 8 deelmaatlatten met elk een eigen subdeelmaatlatscore:

1. soortensamenstelling rheofiele soorten
2. soortensamenstelling eurytope soorten
3. soortensamenstelling soorten migratie regionaal/zee
4. soortensamenstelling habitat gevoelige soorten
5. abundantie rheofiele soorten
6. abundantie eurytope soorten
7. abundantie soorten migratie regionaal/zee
8. abundantie habitat gevoelige soorten

Voor het bepalen van het eindoordeel worden eerst de scores voor de soortensamenstellingdeelmaatlat (1t/m 4) en abundantiedeelmaatlat (5t/m8) afzonderlijk op de volgende wijze berekend: $EKR = ((\text{rheofiel} + \text{eurytoop})/2 + (\text{migratie regionaal/zee}) +$

(habitat gevoelig))/3. Het eindoordeel voor vis is het rekenkundige gemiddelde van de score voor de deelmaatlat soortensamenstelling en abundantie.

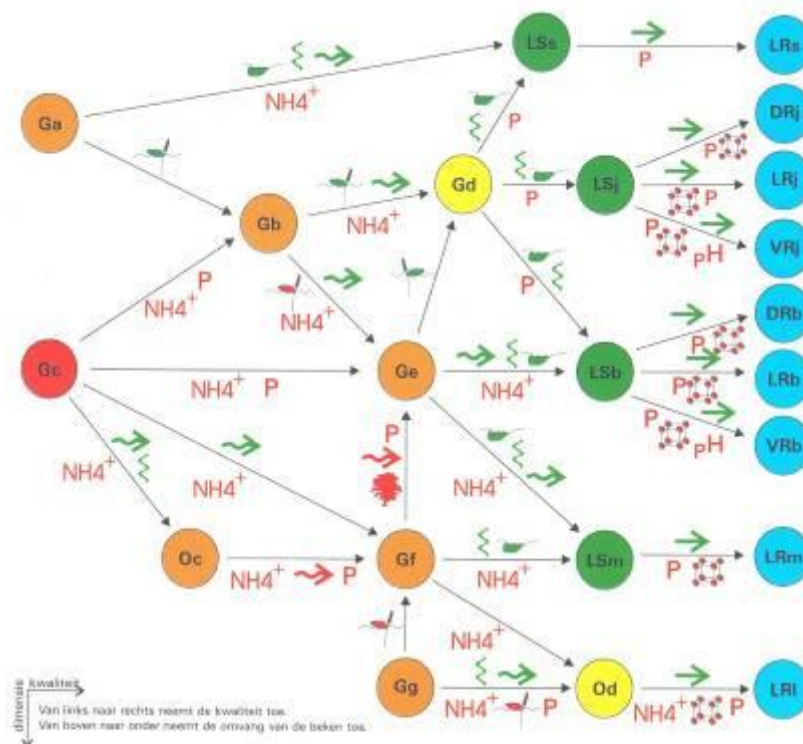
Overige waterflora: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van macrofyten en diatomeeën wordt gebruik gemaakt van drie deelmaatlatten met elk hun eigen deelmaatlatscore:

1. Abundantie groeivormen macrofyten (drijvend blad, emerse vegetatie, flab/kroos, enz.)
2. Soortensamenstelling macrofyten (op basis van kenmerkende soorten)
3. Soortensamenstelling diatomeeën (op basis van kenmerkende soorten)

Het eindoordeel voor waterflora bestaat uit het rekenkundige gemiddelde van de drie deelmaatscores.

Waterstreefbeelden Limburg

Op basis van waargenomen soorten in macrofaunamonsters kan beoordeeld worden op wat voor type levensgemeenschap de soortensamenstelling (op het moment van monstereen) het meest lijkt. Daartoe is voor Limburg een zogenaamd cenotypen-netwerk opgesteld. Dit cenotypen-netwerk (fig.3) is een aanvulling op het streefbeeldhandboek voor Natuur en Water van de provincie Limburg en beschrijft zowel de provinciale waterstreefbeelden als de potentiële ontwikkelingsstadia (=cenotypen) van die streefbeelden. De rode en oranje cenotypen in de figuur betreffen de levensgemeenschappen van (zeer) belaste en genormaliseerde beken, de gele en groene cenotypen betreffen beken in halfnatuurlijke toestand en de blauwe betreffen de beken in natuurlijke toestand.



Figuur 3: Cenotypen-netwerk laaglandbeken; schema van de relaties tussen de stuurparameters en de waterstreefbeelden (cenotypen). De kleuren geven het ecologisch kwaliteitsniveau van de cenotypen weer; rood = laag, oranje = vrij laag, geel = matig, groen = vrij hoog, blauw = hoog ecologisch niveau. De icoontjes geven weer wat er moet gebeuren om de overgang van het ene naar het andere cenotype te bewerkstelligen. De icoontjes symboliseren de sleutelfactoren van een groter pakket aan maatregelen voor de betreffende beek.

Cenotypen-netwerk laagland

Symbolen in cenotypen-netwerk (groen = toename, rood is afname)



Sladeczek-index

Saprobie-index voor macrofauna volgens Sladeczek (1973) waarbij Sh werkt met abundantieklassen en de Sn met werkelijke abundanties (saprobie= mate van verontreiniging met organische stoffen). De index werkt met een lijst van relevante soorten, waarbij per soort een saprobiewaarde en een indicatiegewicht is opgenomen in de lijst. In de Saprobie-indices speelt de talrijkheid (h) van de organismen een rol. Deze kan uitgedrukt worden in reële aantallen van een soort of aantallen die omgerekend zijn naar een (bijna logaritmische) talrijkheidsschaal. Het indicatiegewicht (G) drukt uit hoe geschikt de betreffende soort is als indicator voor een bepaalde mate van organische verontreiniging. Wanneer een soort bij verschillende verontreinigingsgraden kan voorkomen, is zijn indicator-waarde geringer dan wanneer deze soort beperkt is tot of zijn optimum vindt in een bepaalde graad van organische belasting. Onderstaande formule (fig.4) voor de saprobie-index leidt tot een indeling in 4 klassen en 3 bijbehorende overgangsklassen; in totaal dus 7 klassen van saprobiegraden. Bij de Sh-index wordt door het gebruik van de talrijke schaal, de relatief grote invloed van de soorten die met veel individuen aanwezig zijn op de index genivelleerd (zowel voor de 'schone' als de 'vuile' talrijk aanwezige soorten), waardoor meer punten in de middenklassen belanden in vergelijking met de Sn-index.

Klasse	Saprobie-index	Saprobie-graad	Benaming
I	1,0 - <1,5	oligosaproob	onbelast
I-II	1,5 - <1,8	oligo-β-mesosaproob	gering belast
II	1,8 - <2,3	β-mesosaproob	matig belast
II-III	2,3 - <2,7	β-α-mesosaproob	kritisch belast
III	2,7 - <3,2	α-mesosaproob	sterk verontreinigd
III-IV	3,2 - <3,5	α-meso-polysaproob	zeer sterk verontreinigd
IV	3,5 - <4,0	polysaproob	overmatig verontreinigd

$$S = \frac{\sum s_i * h_i * G_i}{\sum h_i * G_i}$$

s_i = Saprobie-waarde van soort i
 h_i = talrijkheid van soort i
 G_i = indicatiegewicht van soort i

Figuur 4 De klassenindeling en formule van de Sladeczek-Index

Resultaten nulmeting 2008

Macrofauna

In de Heukelomsebeek zijn in totaal meer dan 130 soorten aangetroffen. Er zijn twee zeer zeldzame vedermuggen aangetroffen, *Cricotopus fuscus agg* en *Micropsectra recurvata*. Daarnaast zijn er vier vrij zeldzame soorten aangetroffen; de watermijt *Arrenurus leuckarti*, de ruggenzwemmer *Notonecta maculata*, de kokerjuffer *Oligotricha striata* en de vedermug *Psectrocladius obvius*. Daarvan is de vondst van de kokerjuffer *O. striata* interessant, omdat deze soort enkel in zuiver water wordt aangetroffen en een pH-optimum van 5.2 heeft. De soort komt het meest in humeuze langzaam stromende hoogveenwateren voor. De watermijt *A. leuckarti* heeft dezelfde voorkeuren voor wat zuurdere, voedselarmere wateren. Beide soorten komen enkel in OHEUK200 voor.

OHEUK200 heeft de meeste zeldzame soorten; 4, OHEUK700 had er 3 en OHEUK800 had er 2. In OHEUK300 zijn geen zeldzame soorten aangetroffen.

Macrofauna; KRW-maatlat

In tabel 2 zijn de toetsresultaten weergegeven voor alle meetpunten in de Heukelomsebeek. In deze tabel zijn ook de deelscores opgenomen. De kenmerkende, positief dominante en negatief dominante soorten worden in de volgende paragrafen afzonderlijk behandeld. De eindscore voor de hele Heukelomsebeek is gemiddeld 0,32 ekr; halverwege de klasse 'ontoereikend'. De soortenlijsten zijn ter vergelijking ook beoordeeld met de maatlat voor type M1a (sloten) en met de maatlat voor type R5 (permanente langzaamstromende midden- en benedenlopen op zand). Verschillen in percentage kenmerkende soorten kwam wel voor, maar de eindscore kwam op hetzelfde uit.

Tabel 2: De eindscore voor de KRW-maatlat voor macrofauna. Getoetst is aan de maatlat voor permanente, langzaamstromende bovenlopen op zand (R4).

	OHEUK200	OHEUK300	OHEUK700	OHEUK800
Macrofauna ekr	0.317	0.371	0.313	0.274
totaal abundantieklassewaarden	203	122	147	145
positief dominanten + kenm. taxa % abund.	5.92	6.56	4.08	2.07
negatief dominanten % abund.	23.66	18.04	23.8	32.43
kenmerkende taxa % aantal	0	1.96	0	0

Kenmerkende soorten:

Slechts één soort van het totale soortenbestand is een kenmerkende soort van een bovenloop op zand (R4). Dit is de watermijt *Wettina podagrica*, een goed zwemmende, stromingsminnende soort van kleine, onverstoorde beken met een modderige bodem. De soort komt enkel in stromend water voor met een relatief goede waterkwaliteit. De soort werd enkel op meetpunt OHEUK300 aangetroffen.

Daarnaast komen er nog wel enkele bekensoorten in voor; de waterkevers *Stictotarsus duodecimpustulatus*, *Agabus didymus* en *Anacaena globulus*, de vedermug *Micropsectra atrofasciata* en de larve van de Blauwe breedscheenjuffer *Platycnemis pennipes* (allen kenmerkende soorten voor langzaamstromende midden- en benedenlopen op zand, R5). Toch scoren de monsters niet beter op bijvoorbeeld een M1a of R5 maatlat.

Het percentage kenmerkende soorten is zeer gering; enkel de vondst van de watermijt *Wettina podagrica* op meetpunt OHEUK300 geeft voor dat meetpunt 2% kenmerkende soorten. Dit is zeer opvallend. Voor watertype R5 is dat iets hoger, gemiddeld 2.5% over de hele beek.

Negatief dominante soorten:

Opvallend bij de lage eindscore is het relatief normale percentage negatief dominante soorten. In veel andere beken, die meestal ook een klasse beter scoren op de krw-maatlatten, is dit percentage hetzelfde; rond de 25-30%. De lage eindscore in de Heukelomsbeek is dus vooral te wijten aan een gebrekkige inrichting, waardoor kenmerkende soorten vrijwel geen geschikt habitat kunnen vinden.

Positief dominante soorten:

Er zijn twee soorten positief dominante taxa aangetroffen; de vedermuggen *Macropelopia adauca* en *Micropsectra recurvata*. Beide soorten hebben een grote voorkeur voor bovenlopen van beken. *M. adauca* komt op alle meetpunten voor, in grotere abundanties. *M. recurvata* komt enkel in OHEUK200 en OHEUK700 voor. Het is dankzij het voorkomen van deze soorten dat met name de eindscore op meetpunt OHEUK300 de klasse 'matig' bijna bereikt. Positief dominante taxa worden weinig waargenomen in monsters van andere beken, als ze al worden waargenomen, dan slechts in lage aantallen.

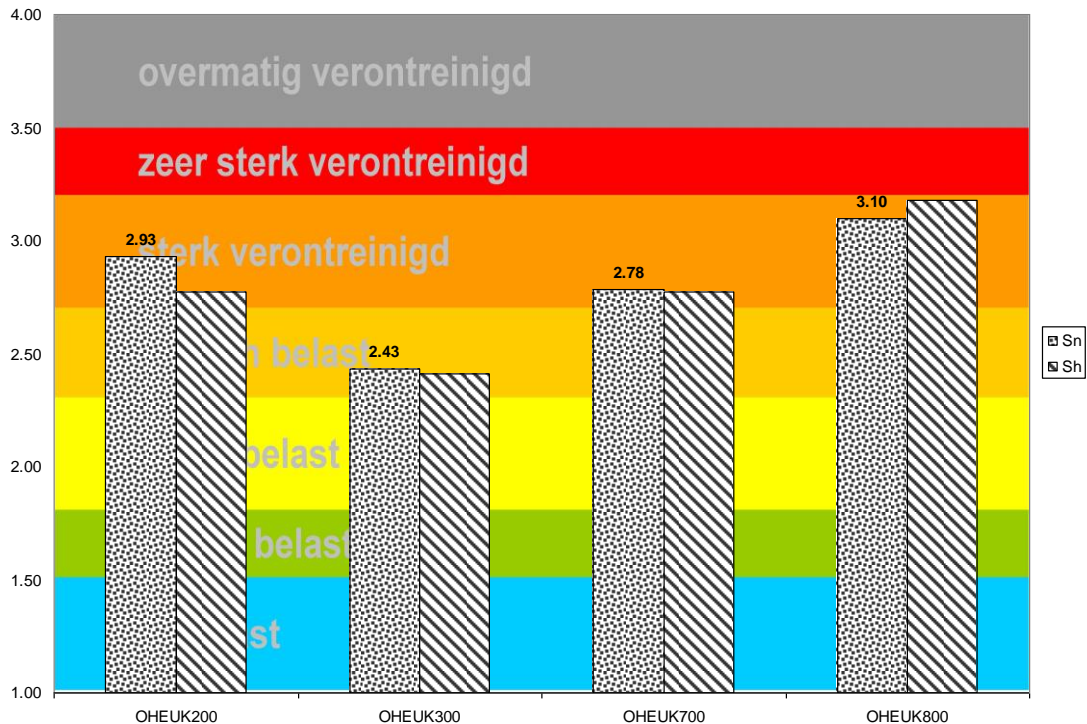
'Ontbrekende soorten':

De vlokreeften van het genus *Gammarus* worden in de Heukelomsbeek weggeconcurrerd door de Noord-Amerikaanse vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis*. Dit werkt ook door in de eindscore; vlokreeften zijn belangrijke positief dominante soorten, die veel bijdragen aan een hoge eindscore. *C. pseudogracilis* is dit niet, maar heeft op alle meetpunten wel een relevante abundantie bereikt.

Macrofauna; Sladecek-Index voor organische belasting

Zie figuur 5. Benedenstrooms van de riooloverstort van gemeente Bergen is de organische belasting gemiddeld hoger, maar niet dramatisch slechter. Op meetpunt OHEUK800 speelt de inrichting een grote rol; door het brede, diepe profiel sedimenteert hier veel slib (ook uit de overstort) waardoor hier veel soorten voorkomen die indicerend zijn voor organische belasting. Meetpunt OHEUK700 was een stuk ondieper en minder slibberig. Op meetpunt OHEUK200 speelt de rol van opgelost zuurstof een grote rol (zie ook paragraaf chemie). Door de inlaat van veel opgepompt grondwater is het zuurstofgehalte 'van nature' lager. Hierdoor komen er meer soorten voor die onder deze condities goed kunnen leven. Vaak zijn deze soorten tevens indicerend voor een hoge organische belasting, terwijl die hier wel meevalt: het kleine, snelstromende profiel bevat weinig slib. Het is hier dus raadzaam meetpunt OHEUK200 buiten beschouwing te laten, om de resultaten niet teveel te laten vertroebelen door andere omstandigheden.

Op basis van deze gegevens kan de bovenloop van de Heukelomsbeek (bovenstrooms van de overstort) worden getypeerd als een kritisch belast systeem, benedenstrooms kan de beek als sterk verontreinigd worden gekarakteriseerd.



Figuur 5: De Sladecek-index; Index voor organische belasting op basis van de aangetroffen soorten. Sn is de sladecek-index berekend over werkelijke aantallen, Sh is de Sladecek-index berekend mbv abundantieclassen (hierdoor wegen soorten die zeer veel voorkomen, minder zwaar mee).

Macrofauna: Waterstreefbeelden

De Heukelomsebeek kreeg in de watersysteemverkenning Limburg voor 2018 het waterstreefbeeld LSj mee. LSj is het streefbeeld van een halfnatuurlijke laaglandbeekbovenloopje. In tabel 3 (keuze 1) blijkt dat de huidige soortensamenstellingen het beste passen binnen de levensgemeenschap van matig belaste genormaliseerde boven- en middenlopen van laaglandbeken. Enkel de soortensamenstelling op meetpunt OHEUK200 past minder goed bij dit type (hogere combined index).

Tabel 3: Toedeling van de aangetroffen levensgemeenschappen aan streefbeelden/cenotypen.

Meetpuntcode	Datum	Meetpuntomschrijving	Cenotype	Combined Index	Incompleteness	Weird Species
OHEUK800	17/06/2008	Heukelomsebeek Bergerveld	Ge	177.7	0.2	9.8
OHEUK700	17/06/2008	Heukelomsebeek Vlamert	Ge	194.7	0.6	10.8
OHEUK300	17/06/2008	Heukelomsebeek Zeedijk	Ge	173.9	0.9	7.9
OHEUK200	17/06/2008	Heukelomsebeek Aijerdijk	Ge	322.5	0.4	27.8

Uit de karaktereigenschaften van de aangetroffen levensgemeenschappen blijkt dat op meetpunt OHEUK200 en op OHEUK300, resp. 5,6 en 19,2 % van de aangetroffen dieren, zuurminnende soorten betroffen. Verder benedenstrooms wordt dit weer minder. Dit gegeven past goed bij het plaatselijk venige karakter van de ondergrond.

Volgens het cenotypen-netwerk voor laaglandbeken (figuur 3, pagina 2) bevindt zich een overgangs-type met een betere kwaliteit tussen de huidige situatie en het streefbeeld in; type

Gd. Dit type zou te bereiken zijn door enkel het maaibeheer aan te passen (sleutelfactor; meer waterplanten). Nu worden er al enkele karakteristieke soorten van dit type aangetroffen;

- Hoog typerende soorten: de slak *Planorbis planorbis*, de slijkvlieglarve *Sialis lutaria* en de waterkever *Haliphus wehnckei*.
- Laag typerende soort: de kokerjuffer *Limnephilus lunatus*.

Deze soorten komen verspreid in de soortensamenstelling van de meetpunten voor. Bij verdere extensivering van het maaibeheer kunnen nog meer typerende soorten verwacht worden, zodat zich een soortensamenstelling kan ontwikkelen wat overeenkomt met cenotype Gd .

Als daarnaast maatregelen worden genomen die;

1. de stroomsnelheid verhogen,
2. de organische belasting laten afnemen en
3. het percentage natuurlijk lengte- en dwarsprofiel laten toenemen,

dan is de weg in principe vrijgemaakt voor een transformatie van de soortensamenstelling naar het gewenste streefbeeld (zie figuur 3 voor de relevante sleutelfactoren tussen de huidige situatie en het streefbeeld).

Wat soortensamenstelling betreft viel het op dat het meetpunt OHEUK200 in verhouding veel meer waterkevers, libellen en slakken bevatte dan de overige meetpunten. Dit komt waarschijnlijk door een minder intensief maaibeheer in combinatie met een hogere stroomsnelheid (kleiner dwarsprofiel).

Vissen

Op 9 september 2008 is op vier trajecten in de Heukelomsebeek de visstand bemonsterd. De trajecten liggen op de monsterlocaties OHEUK900, OHEUK700, OHEUK300 en OHEUK200 (fig.1) en hebben elk een lengte van 300 meter. 24% van de totale lengte van de Heukelomsebeek is bemonsterd met behulp van een draagbaar elektroapparaat (DEKA 3000) en een achtervanger met een handschepnet.

Tabel 4 Vangstsamenstelling per traject en totale vangst

	OHEUK200	OHEUK300	OHEUK700	OHEUK900	Totaal
Brasem			7	7	14
Paling				2	2
Bermpje				4	4
Kleine modderkruiper				1	1
Rivierdonderpad				1	1
Snoek	16	2	7	1	26
Driedoornige stekelbaars		99	6	1	106
Winde		4	2		6
Serpeling				2	2
Baars		1	3	23	27
Tienddoornige stekelbaars		58	11	1	70
Blankvoorn		1350	1661	162	3173
Snoekbaars				5	5
Zeelt	1			1	2
Amerikaanse hondsvij	33	30	17		80
	50	1544	1714	211	3519

In totaal zijn 15 vissoorten gevangen (bijlage 2). Het grootste deel van de vangst bestaat uit jonge blankvoorn van enkele centimeters groot. Echte beeksoorten zijn in zeer kleine aantallen aangetroffen. Het bermpje, rivierdonderpad, serpeling en winde zijn de enige soorten die een voorkeur voor stromend water hebben. De andere soorten hebben geen stromingsvoorkeur. Serpeling en winde vinden geen geschikt voortplantingsbiotoop in de Heukelomsebeek. De aangetroffen soorten zijn via de Maas de beek opgezwoomen. Snoekbaars plant zich ook niet in de beek zelf voort maar in de Maas. Alle soorten, uitgezonderd paling, migreren lokaal (in de beek zelf) alleen serpeling, brasem en winde migreren regionaal. De kleine modderkruiper, bermpje en rivierdonderpad zijn beschermt door de Flora- en Faunawet (tabel 6). De kleine modderkruiper en de rivierdonderpad zijn ook nog beschermd door de Europese Habitatrichtlijn (bijlage 2) en door de Conventie van Bern (bijlage 2 & 3).

Tabel 5: Ecologische beoordeling m.b.v. de KRW R4-vissenmaatlat

sample	OHEUK200	OHEUK300	OHEUK700	OHEUK900	Totaal
type	R4	R4	R4	R4	R4
Aggregatie	+	+	+	+	4
Vissen egr	0.080	0.119	0.120	0.225	0.196
Beoordeling klasse	-/-		1	1	-/-
Beoordeling	slecht	slecht	slecht	ontoereikend	slecht
4.1 egr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30
4.1.2 eurytope soorten	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.00	0.20	0.20	0.50	0.50
4.2 egr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten	0.00	0.01	0.01	0.07	0.01
4.2.2 eurytope soorten	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.01	0.02	0.17	0.03
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten		0	157	17	6
					45

De totale visstand getoetst aan de KRW-R4-maatlat wordt beoordeeld met 0,196 ekr (slecht)(tab.5). De zeer lage beoordeling komt doordat de rheofiele en migrerende soorten (winde, serpeling, bierpje, rivierdonderpad) een zeer klein aandeel van de totale visstand uitmaken. De visstand bestaat voor 95% uit eurytope soorten, waarvan 90% blankvoorn is. De blankvoornpopulatie bestaat vooral uit zeer jonge blankvoorn. De blankvoorn gebruikt de beek als paai- en vooral als opgroeigebied. Het water is ondiep en stroomt bijna niet, waardoor het lekker snel opwarmt en een zeer geschikt paai- en opgroeigebied voor blankvoorn vormt. Het zeer grote aandeel eurytope soorten is te verklaren doordat er geen stroming op de beek staat, de bodem bestaat voor 90% uit slib en de beek is sterk genormaliseerd. Beeksoorten hebben hier weinig te zoeken. De Heukelomsebeek heeft meer het karakter van een poldersloot wat duidelijk terug te zien is in de visstand. Stroming, stromingsdiversiteit, hard substraat, beekmorfologie en beschaduwing moeten verbeterd worden als men een visstand wil hebben die bij een beek past.

Op de monsterlocatie OHEUK900 (monding) zijn de meeste vissoorten aangetroffen. Op de winde na zijn alle beeksoorten op deze locatie gevangen. In de rest van de Heukelomsebeek is van de beeksoorten enkel de winde aangetroffen. De bovenloop (OHEUK200, figuur 6) heeft hier meer het karakter van een doorstroommoeras. De beek is hier smal en bijna dichtgegroeid met waterplanten. Kleine snoek, Amerikaanse hondsvij en zeelt zijn de enige vissoorten die hier zijn aangetroffen.



Figuur 6 De bijna dichtgegroeide bovenloop van de Heukelomsebeek (OHEUK200)

Vegetatie

In juni 2008 zijn in de Heukelomsebeek op de trajecten OHEUK300 en OHEUK800 (fig.1) vegetatieopnames (Hendriks, 2008) uitgevoerd. De trajecten hadden een lengte van 600 meter. Naast de vegetatieopnames is er in de hele Heukelomsebeek gekeken naar het voorkomen van de beschermde soort de drijvende waterweegbree (*Luronium natans*). De verspreiding van de drijvende waterweegbree is van belang voor de praktische uitvoering van de herinrichting: bij aantreffen dienen werkzaamheden te worden aangepast en/of ontheffing te worden aangevraagd.

Tijdens de vegetatieopname bleek één oever van het traject OHEUK300 recent te zijn gemaaid. Het maaisel was nog aanwezig op de oever en de watervegetatie was nog grotendeels intact zodat er geen probleem met de determinatie was.

Tabel 8: Ecologische beoordeling macrofyten met m.b.v. qb-wat 4.18.

sample	OHEUK800	OHEUK300	Totaal
type	R4	R4	R4
Overige waterflora eqr	0.444	0.346	0.530
Beoordeling klasse	3	2	3
Beoordeling	matig	ontoereikend	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlaten:			
2 Overige waterflora:			
2.1 abundantie groeivormen eqr	0.370	0.350	0.493
2.1.1 submers	0.700	0.700	0.967
2.1.2 drijvend	-/-	-/-	-/-
2.1.3 emers	-/-	-/-	-/-
2.1.4 flab	1.000	1.000	1.000
2.1.5 kroos	1.000	1.000	1.000
2.1.6 oever	0.040	0.000	0.020
2.2 macrofyten soorten eqr	0.517	0.341	0.566
2.2.1 waterplanten telwaarde	13	7	15

Beoordeeld met de R4-macrofytenmaatlat van de KRW scoort het totaal van de trajecten 0,53 ekr (matig). Het relatieve voorkomen van verschillende groeivormen scoort matig (0,49 ekr). Flab en kroos zijn niet aangetroffen in de beek hierdoor wordt deze subparameter niet meegenomen in de beoordeling. De reden daarvoor is dat het (vrijwel) afwezig zijn van deze groeivormen, wat leidt tot een hoge score, weliswaar een op een goede kwaliteit kan duiden, maar ook op een situatie die zo slecht is dat deze groeivorm zich daardoor niet kan ontwikkelen. De subparameter groeivormen (submers, emers, en drijvend) scoort goed (0,97 ekr). Er is voldoende (30-60% is het optimum) watervegetatie aanwezig. De subparameter oevervegetatie scoort echter zeer slecht 0,02 ekr. Onder oevervegetatie wordt de boomlaag verstaan. Langs de trajecten zijn (bijna) geen bomen of struiken aangetroffen.

De aangetroffen soorten scoren ook matig (0,57). Plaatselijk zouden bij het R4 type grondwatergevoelige soorten voor moeten komen. Enkel drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) en mogelijk snavelzegge (*Carex rostrata*) en tweerijige zegge (*Carex disticha*) zouden grondwaterbeweging (kwel) kunnen indiceren. De soortensamenstelling is nog matig.

Er komen niet genoeg krw-relevante soorten voor en de abundantie van deze soorten is niet voldoende.

De drijvende waterweegbree (fig.7) is slechts op één traject van enkele tientallen meters in de Heukelomsebeek aangetroffen. Dit betreft het stuk benedenstrooms van de monsterlocatie OHEUK200 (fig.1). Zie ook rapport Hendrikx, 2008.



Figuur 7 De drijvende waterweegbree in bloei

Diatomeeën

Op 29 april 2008 (OHEUK200) en op 8 mei 2008 (OHEUK700) is de Heukelomsebeek op twee meetpunten bemonsterd op diatomeeën (fig.1). Het meetpunt OHEUK200 ligt een stuk bovenstrooms van een overstort en het meetpunt OHEUK700 ligt net benedenstrooms de overstort. De aangetroffen soorten en hun abundanties zijn getoetst aan de KRW R4 fytobenthosmaatlat (bijlage 4). Deze maatlat is gebaseerd op de IPS (Indice de Polluosensitivité Spécifique). Dit beoordelingssysteem heeft een sterk verband met nutriënten- en fosfaatconcentraties. De gevonden samenstelling van diatomeeën op meetpunt OHEUK200 scoort op de KRW-maatlat 17,6 IPS. Het meetpunt OHEUK700 scoort 19,3 IPS. Beide IPS-waarden komen overeen met een EKR van 1,00 ekr (zeer goede ecologische toestand') (zie bijlage 5). Dit gebeurt in situaties waarin één of meerdere van de kenmerkende soorten een erg hoge abundantie hebben.

Naast de beperkte KRW-maatlat zijn de gegevens ook getoetst met de Van Dam-Index (Van Dam *et al*, 1994)(bijlage 5). De Van Dam-Index laat zien dat de aangetroffen diatomeeën op meetpunt OHEUK200 indicierend zijn voor een pH-waarde van 7. Meetpunt OHEUK700 is iets zuurder. De soorten op beide meetpunten bestaan grotendeels uit stikstofautotrofe soorten die tolerant zijn voor hogere concentraties organisch gebonden stikstof. De diatomeeënsamenstelling indiceert een zuurstofbehoefte die vrij hoog is (boven 80% verzadiging). De saprobie is β -mesosaproob en de zuurstofverzadiging is 75-85%. Het biochemisch zuurstofverbruik ligt tussen de 1,8 en 2,5 mg/l. De trofie is matig (mesotrafent). Het meetpunt, OHEUK700 (benedenstrooms riooloverstort), laat een lagere voedselrijkheid zien in vergelijking met meetpunt OHEUK200 (bovenstrooms riooloverstort).

Chemie

Figuur 8: Toetsing van de chemische waarden aan normen. Rood = > 5 keer de norm; oranje = > 2 keer de norm; geel = > norm; groen = < norm en blauw = < 0,5 keer de norm.

meetpuntomschrijving	meetpuntcode	parameter	eenheid	bewerkingsmethode	meetwaarde	normwaarde		
Heukelomsebeek Aijerdijk	OHEUK200	ammoniak	milligram per liter	90-Perctiel	0.001	0.02		
		cadmium	microgram per liter	90-Perctiel	0.63	2		
		chloride	milligram per liter	90-Perctiel	20.10	200		
		chroom	microgram per liter	90-Perctiel	3.42	84		
		koper	microgram per liter	90-Perctiel	1.42	3.8		
		lood	microgram per liter	90-Perctiel	1.19	220		
		nikkel	microgram per liter	90-Perctiel	42.02	6.3		
		stikstof	milligram per liter	Zomergemiddelde	4.20	4		
		sulfaat	milligram per liter	90-Perctiel	72.50	100		
		totaal fosfaat	milligram per liter	Zomergemiddelde	0.14	0.14		
		zink	microgram per liter	90-Perctiel	96.40	40		
		Zuurgraad	dimensieloos	gemiddelde	7.10	>6,5 <9		
		zuurstof	milligram per liter	10-Perctiel	3.41	5		
		Heukelomsebeek Heukelom	OHEUK900	ammoniak	milligram per liter	90-Perctiel	0.001	0.02
				cadmium	microgram per liter	90-Perctiel	0.83	2
chloride	milligram per liter			90-Perctiel	24.40	200		
chroom	microgram per liter			90-Perctiel	1.88	84		
koper	microgram per liter			90-Perctiel	2.51	3.8		
lood	microgram per liter			90-Perctiel	0.44	220		
nikkel	microgram per liter			90-Perctiel	36.51	6.3		
stikstof	milligram per liter			Zomergemiddelde	4.40	4		
sulfaat	milligram per liter			90-Perctiel	59.20	100		
totaal fosfaat	milligram per liter			Zomergemiddelde	0.10	0.14		
zink	microgram per liter			90-Perctiel	81.07	40		
Zuurgraad	dimensieloos			10-Perctiel	6.80	>6,5 <9		
zuurstof	milligram per liter			10-Perctiel	6.23	5		

De Heukelomsebeek wordt vooral beïnvloed door de bovenstroomse inlaat van opgepompt grondwater. Het is bekend dat er in het gebied rond de Heukelomsebeek van nature veel nikkel in het grondwater voorkomt. Dit Nikkel is duidelijk terug te zien in de analysewaarden van de waterkwaliteit in de beek (figuur 8). De hoge waarden zijn duidelijk terug te voeren naar de inlaat van grondwater omdat naast hogere nikkel- zink- en sulfaatgehalten in het bovenstrooms meetpunt, daar ook de zuurstofgehalten beduidend lager zijn.

Buiten de nikkel- en zinkgehalten, en bovenstrooms het zuurstofgehalte, is het water in de beek van redelijke kwaliteit te noemen. De overige zware metalen en de nutriënten schommelen rond de normwaarden en zijn ten opzichte van andere gebieden binnen het beheersgebied niet sterk afwijkend.

Stroomsnelheid

Om de stroomsnelheden voor en na de herinrichting te volgen zijn er beperkte stroomsnelheidmetingen uitgevoerd door Ger Kerkhoff. Op vier monsterlocatie zijn in april en augustus aan de linkerkant, in het midden en aan de rechterkant van de beek (stroomafwaarts kijkend) stroomsnelheden gemeten. De metingen vonden op 1/3 (van de waterkolom) van de bodem plaats. De stroomsnelheden laten geen uitschieters zien, maar zijn over het algemeen wel te laag voor een beek. De snelheden op locatie OHEUK200 liggen lager als op de andere locaties omdat de metingen hier net bovenstrooms van een stuw zijn gedaan (zie tabel 9).

Tabel 9: stroomsnelheden op verschillende meetpunten, max waterdiepte is steeds vermeld bij elke meting.

Meetdatum	OHEUK200	Waterdiepte	OHEUK300	Waterdiepte	OHEUK700	Waterdiepte	OHEUK800	Waterdiepte
23-4-2008	3, 6, 2 cm/s	30 cm	10, 14, 7 cm/s	40 cm	7, 12, 6 cm/s	50 cm	7, 8, 6 cm/s	80 cm
25-8-2008	1, 2, 1 cm/s	30 cm	9, 11, 8 cm/s	40 cm	6, 11, 6 cm/s	60 cm	6, 10, 4 cm/s	80 cm

Conclusie & samenvatting

Macrofauna: De Heukelomsebeek heeft in zijn huidige toestand een te lage ecologische kwaliteit. Op de krw-maatlat voor macrofauna wordt slechts de score 'ontoereikend' gehaald met een gemiddelde ekr van 0,32. Doelstelling is een ekr van 0,6. Er komen vrijwel geen kenmerkende soorten van het betreffende beektype voor. Wel komen er twee positief dominante soorten voor, in grotere aantallen. Het aantal individuen dat indicerend is voor negatieve milieufactoren (negatief dominante soorten) heeft een normaal niveau. Het aandeel infifferente sooren is zeer hoog. De lage ecologische toestand is dan ook geheel te wijten aan een niet beek-specifieke inrichting van de Heukelomsbeek met weinig stroming en diversiteit. De organische belasting door de overstort van gemeente Bergen heeft een negatieve invloed op de soortensamenstelling: de sladecek-index voor organische belasting neemt met een klasse toe van de klasse 'kritisch belast' (bovenstrooms overstort) naar de klasse 'sterk verontreinigd' (benedenstrooms overstort). Het meest bovenstroomse meetpunt had ook een hogere Sladecek-index. Dat werd veroorzaakt door te lage zuurstofgehalten in het oppervlaktewater, mogelijk vanwege een grote toevoer van zuurstofloos grondwater. Vanuit de vergelijking met de waterstreefbeelden bleek dat het afwezig zijn van een natuurlijk lengte- en dwarsprofiel, een te lage stroomsnelheid en een te hoge organische belasting, de belangrijkste knelpunten zijn. Als deze knelpunten worden aangepakt kan een meer typerende soortensamenstelling voor gaan komen. Tevens bleek dat een relatief groot deel van de aangetroffen dieren in de bovenstrooms gelegen meetpunten een voorkeur hebben voor zuurdere milieu's.

Vissen: De visstand getoetst aan de KRW-R4-maatlat wordt beoordeeld met 0,196 ekr. De zeer lage beoordeling komt doordat de rheofiele en migrerende soorten (winde, serpeling, biermpje, rivierdonderpad) een zeer klein aandeel van de visstand uitmaken. De visstand bestaat voor 95% uit eurytope soorten, waarvan 90% blankvoorn is. De blankvoornpopulatie bestaat vooral uit zeer jonge blankvoorn. Deze gebruiken de beek als paai- en vooral als opgroeigebied. Het zeer grote aandeel eurytope soorten is te verklaren doordat er geen stroming op de beek staat, de bodem bestaat voor 90% uit slib en de beek is sterk genormaliseerd. Beeksoorten hebben hier weinig te zoeken. De Heukelomsebeek heeft meer het karakter van een poldersloot wat duidelijk terug te zien is in de visstand. Stroming, stromingsdiversiteit, hard substraat, beekmorfologie en beschaduwing moeten verbeterd worden als men een visstand wil hebben die bij een beek past.

Vegetatie: Beoordeeld met de R4-macrofytenmaatlat van de KRW scoort het totaal van de trajecten 0,53 ekr (matig). De subparameter watervegetatie (submers, emers, en drijvend) scoort goed en er is voldoende watervegetatie aanwezig. De subparameter oevervegetatie scoort echter zeer slecht 0,02. Onder oevervegetatie wordt de boomlaag verstaan. Langs de trajecten zijn (bijna) geen bomen of struiken aangetroffen.

De aangetroffen soorten scoren matig (0,57). Plaatselijk zouden bij het R4 type grondwatergevoelige soorten voor moeten komen. Enkel drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) en mogelijk snavelzegge (*Carex rostrata*) en tweerijige zegge (*Carex disticha*) zouden grondwaterbeweging (kwel) kunnen indiceren. De soortensamenstelling is nog matig. Er komen nog niet genoeg krw-relevante soorten voor en de abundantie van deze soorten is nog niet voldoende.

De drijvende waterweegbree is slechts op één traject van enkele tientallen meters in de Heukelomsebeek aangetroffen. Dit betreft het stuk benedenstrooms van de monsterlocatie OHEUK200 (fig.1).

Chemie: De Heukelomsebeek wordt vooral beïnvloed door de bovenstroomse inlaat van opgepompt grondwater. Het is bekend dat er in het gebied rond de Heukelomsebeek van nature veel nikkel in het grondwater voorkomt. Dit Nikkel is duidelijk terug te zien in de analysewaarden van de waterkwaliteit in de beek (figuur 8). De hoge waarden zijn duidelijk terug te voeren naar de inlaat van grondwater omdat naast hogere nikkel- zink- en sulfaatgehalten in het bovenstrooms meetpunt, daar ook de zuurstofgehalten beduidend lager zijn. Buiten de nikkel- en zinkgehalten, en bovenstrooms het zuurstofgehalte, is het water in de beek van redelijke kwaliteit te noemen. De overige zware metalen en de nutriënten schommelen rond de normwaarden en zijn ten opzichte van andere gebieden binnen het beheersgebied niet sterk afwijkend.

Stroomsnelheid: Stroomsnelheden zijn nog te laag.

Concluderend: De Heukelomsebeek heeft goede potenties voor de ontwikkeling van een natuurlijkere beek, dankzij de relatief goede waterkwaliteit. Het aanwezig zijn van verschillende stuwen en het meestal brede, genormaliseerde karakter hebben tot gevolg dat er slechts zeer weinig beekspecifieke soorten kunnen voorkomen. Daarnaast heeft de overstort nog een negatieve invloed op de soortensamenstelling van met name de macrofauna. Het zure karakter van de beekomgeving zorgt wel voor enkele zeldzamere, zuurminnende soorten.

Literatuur

- R. Pot & T.A.H.M. Pelsma, versie 16 augustus 2006, Toetsen en Beoordelen; Achtergronddocument met toelichting en voorbeelden voor de toepassing van de KRW-maatlatten biologie in Nederland, in opdracht van werkgroep MIR.
- Van Dam *et al.*, 1994, A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28(1), 117-133.
- Van de Molen, D. T. & R. Pot, 2007, Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de kaderrichtlijn water, update februari 2007 (STOWA 2004-43b)
- Hendrikx, B., 2008, Vegetatie-opname Heukelomsebeek, *Ecologica*, in opdracht van Waterschap Peel en Maasvallei

BIJLAGE 1: Macrofauna

		parameter	OHEUK200	OHEUK300	OHEUK700	OHEUK800	
		Macrofauna egr	0.317	0.371	0.313	0.274	
		3.0 totaal abundantieklassewaarden	203	122	147	145	
		3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	5.92	6.56	4.08	2.07	
		3.2 negatief dominanten % abund.	23.66	18.04	23.8	32.43	
		3.3 kenmerkende taxa % aantal	0	1.96	0	0	
K-Macrofauna: Kenmerkende taxa	Watermijten	Wetina podagrica			2		
N-Macrofauna: Negatief dominanten	Bloedzuigers	Erpobdella octoculata				2	
		Erpobdella testacea	1				
		Glossiphonia complanata		1			
	Borstelwormen	Tubificidae met haarchaetae			1		
		Tubificidae zonder haarchaetae				4	
	Eendagsvliegen	Caenis horaria	2				
	Kokerjuffers	Limnephilus lunatus	2	1	3	3	
	Pissebedden	Asellus aquaticus	4	6	5	3	
	Slakken	Bathymphalus contortus	2				
		Gyraulus albus	3				
		Planorbis planorbis	4		1		
		Stagnicola palustris complex	3	3		2	
	Slijkvliegen	Sialis lutaria	5	4	5	5	
	Vedermuggen	Chironomus		2	3	3	
		Chironomus luridus agg	6		5	5	
		Chironomus nudatarsus				2	
		Chironomus riparius agg	4		1	3	
		Cladopelma goetghebueri gr				1	
		Clinotanytus nervosus	4			3	
		Dicrotendipes nervosus			1		
Phaenopsectra			3	3	2		
Polyedilium nubeculosum		3		3	3		
Psectrotanytus varius		5	2	4	6		
P-Macrofauna: Positief dominanten		Vedermuggen	Macropelopia adauca	6	6	4	3
			Micropsectra recurvata	6		2	
Macrofauna overig		Bloedzuigers	Erpobdella			1	1
	Glossiphonia		2				
	Haemopsis sanguisuga				1		
	Theromyzon tessulatum				1		
	Borstelwormen	Aulodrilus japonicus				3	
		Lumbriculus variegatus	1		1	2	
		Quistodrilus multisetosus				4	
		Tubifex tubifex			1		
						1	
	Eendagsvliegen	Baetidae			1		
		Caenis	1				
	Kevers	Agabus		2			
		Agabus bipustulatus	2			1	
		Agabus didymus		2			
		Agabus sturmii	4	3	3	3	
		Agabus undulatus	3				
		Anacaena globulus	2				
		Anacaena lutescens	3				
		Dryops luridus	3		2		
		Dytiscus marginalis		1			
		Enochrus		1			
		Haliphus		3	4	4	
		Haliphus wehnckeii			3	3	
		Helophorus aequalis	5	1		2	
		Helophorus brevipalpis	5	4	3	3	
		Helophorus grandis				1	
		Helophorus minutus	3		2	1	
		Helophorus obscurus	6	3		2	
		Hydrobius fuscipes	2			1	
		Hydroglyphus pusillus			1		
		Hydroporinae		1			
		Hydroporus angustatus	2				
		Hydroporus palustris		2	1		
		Hygrotus			1		
		Hyphydrus ovatus	4				
		Noterus crassicornis	3			2	
		Rhantus exsoletus		2		1	
		Rhantus grapii		1			
		Scirtes	3				
		Stictotarsus duodecimpustulatus			2		
	Knutten	Ceratopogonidae	3	2		2	
	Kokerjuffers	Athripsodes aterrimus				2	
		Limnephilus	1			2	
		Oligotricha striata	1				
		Triaenodes bicolor	1	1		2	
	Langpootmuggen	Tipula gr lateralis	2		1	1	
	Libellen	Ischnura elegans			1		
		Lestes viridis	3				
		Platynemis pennipes			1		
		Pyrrhosoma nymphula	5	1		1	

Macrofauna overig vervolg

Meniscusmuggen	Dixella aestivalis		2	2	
	Dixella amphibia	1			
Pissebedden	Asellidae			2	
	Proasellus coxalis	2		4	5
	Proasellus meridianus		4		
Slakken	Anisus leucostoma			2	
	Planorbis	4	1		2
	Planorbis carinatus	4			
	Radix ovata	6	1		
Tweekleppigen	Pisidium			2	
	Pisidium casertanum		5	4	
	Pisidium hibernicum	4	2		1
	Pisidium nitidum	2			
	Pisidium subtruncatum			2	3
Vedermuggen	Ablabesmyia	3	2	4	3
	Ablabesmyia longistyla	3			
	Ablabesmyia phatta	4			
	Acricotopus lucens		4	4	
	Chaetocladius piger agg	3			
	Conchapelopia melanops	3		2	2
	Cricotopus fuscus agg			1	
	Cricotopus gr sylvestris		2		
	Dicrotendipes				3
	Dicrotendipes notatus	4			
	Endochironomus gr dispar	4		1	
	Macropelopia nebulosa		2		
	Metricnemus hirticollis agg	3			
	Micropsectra atrofasciata			3	
	Micropsectra gr notescens			1	
	Parachironomus				2
	Paratanytarsus				2
	Paratanytarsus dissimilis agg		2		
	Paratanytarsus tenuis agg			2	
	Procladius	3	5	5	4
	Psectrocladius obivus				2
	Psectrocladius platypus			1	
	Psectrocladius sordidellus/limbatellus s			1	
	Tanytarsus		2		3
	Tanytarsus gr pallidicornis		4		
	Tanytarsus gr usmaensis	4			
	Tanytarsus gr. excavatus		2		
	Tanytarsus gr. verralli				2
	Xenopelopia		2		
	Zavrelimyia		3	4	
Vlokreften	Crangonyx pseudogracilis	2	3	4	3
	Gammaridae			2	
Wantsen	Corixa punctata	1			
	Gerris	2	3		
	Gerris lacustris	1	3	1	
	Hesperocorixa sahlbergi				1
	Ilyocoris cimicoides cimicoides		1		
	Notonecta	4	3	2	2
	Notonecta maculata	2			
	Sigara semistriata			1	
	Sigara striata		1	3	2
Watermijten	Arrenurus			3	
	Arrenurus albator			3	
	Arrenurus buccinator	1	2	2	3
	Arrenurus crassicaudatus			1	1
	Arrenurus globator			1	
	Arrenurus leuckarti	3		2	2
	Arrenurus securiformis			2	
	Eylais extendens				2
	Hygrobatas longipalpis		1		
	Pionopsis lutescens			1	1
onbekend	Libellen	2			
	#N/B			1	
	Pericomini				1

BIJLAGE 2: Vissen

sample	OHEUK200	OHEUK300	OHEUK700	OHEUK900	Totaal
type	R4	R4	R4	R4	R4
Aggregatie	+	+	+	+	4
Vissen egr	0.080	0.119	0.120	0.225	0.196
Beoordeling klasse	-/-		1	1	-/-
Beoordeling	slecht	slecht	slecht	ontoereikend	slecht
4.1 egr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30
4.1.2 eurytope soorten	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.00	0.20	0.20	0.50	0.50
4.2 egr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten	0.00	0.01	0.01	0.07	0.01
4.2.2 eurytope soorten	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.01	0.02	0.17	0.03
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten		0	157	17	6
Relevante soorten:					
* Vissen (percentage voorkomen)					
- rheofiele soorten:					
Leuciscus idus		0.26	0.12		0.17
Barbatula barbatula				1.90	0.11
Cottus gobio				0.47	0.03
Leuciscus leuciscus				0.95	0.06
- eurytope soorten:					
Esox lucius	32.00	0.13	0.41	0.47	0.74
Gasterosteus aculeatus		6.41	0.35	0.47	3.01
Perca fluviatilis		0.06	0.18	10.90	0.77
Rutilus rutilus		87.44	96.91	76.78	90.17
Abramis brama			0.41	3.32	0.40
Stizostedion lucioperca				2.37	0.14
Anguilla anguilla				0.95	0.06
Cobitis taenia				0.47	0.03
- soorten migratie regionaal/zee:					
Leuciscus idus		0.26	0.12		0.17
Abramis brama			0.41	3.32	0.40
Anguilla anguilla				0.95	0.06
- habitat gevoelige soorten:					
Esox lucius	32.00	0.13	0.41	0.47	0.74
Tinca tinca	2.00			0.47	0.06
Pungitius pungitius		3.76	0.64	0.47	1.99
Leuciscus idus		0.26	0.12		0.17
Barbatula barbatula				1.90	0.11
Cottus gobio				0.47	0.03
Leuciscus leuciscus				0.95	0.06
Stizostedion lucioperca				2.37	0.14
Anguilla anguilla				0.95	0.06
Cobitis taenia				0.47	0.03
Niet relevante soorten:					
* Vissen (met percentage voorkomen):					
Umbra pygmaea	66.00	1.94	0.99		2.27

BIJLAGE 3: Macrofyten

sample	OHEUK800	OHEUK300	Totaal
type	R4	R4	R4
Aggregatie	+	+	2
Overige waterflora eqr	0.444	0.346	0.530
Beoordeling klasse	3	2	3
Beoordeling	matig	ontoereikend	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:			
2 Overige waterflora:			
2.1 abundantie groeivormen eqr	0.370	0.350	0.493
2.1.1 submers	0.700	0.700	0.967
2.1.2 drijvend	-/-	-/-	-/-
2.1.3 emers	-/-	-/-	-/-
2.1.4 flab	1.000	1.000	1.000
2.1.5 kroos	1.000	1.000	1.000
2.1.6 oever	0.040	0.000	0.020
2.2 macrofyten soorten eqr	0.517	0.341	0.566
2.2.1 waterplanten telwaarde	13	7	15
Relevante soorten:			
* Waterplanten (met telwaarden):			
Potamogeton natans	1		1
Potamogeton trichoides	2	1	3
Sparganium emersum	2	1	3
Ranunculus flammula	1	1	1
Iris pseudacorus	1	1	1
Sparganium erectum	1		1
Lythrum salicaria	1	1	1
Equisetum fluviatile	1	1	1
Glyceria maxima	0	0	0
Phragmites australis	1		1
Phalaris arundinacea	1	1	1
Lycopus europaeus	1		1
Niet relevante soorten:			
* Waterplanten (met abundantie categorie):			
Callitriche brutia		1	1
Potamogeton pectinatus	1	1	1
Callitriche sp.	1	1	1
Callitriche obtusangula		1	1
Cirsium arvense	1	1	1
Prunus serotina		1	1
Rumex x pratensis	1		1
Solanum dulcamara	1		1
Silene flos-cuculi	1	1	1
Lolium perenne	1	1	1
Fraxinus excelsior	1		1
Agrostis stolonifera	1	1	1
Anthriscus sylvestris	2	1	2
Holcus lanatus	3	3	3
Heracleum sphondylium		1	1

Angelica sylvestris	1	1	1
Galeopsis tetrahit		1	1
Eleocharis palustris	1		1
Agrostis capillaris		1	1
Arrhenatherum elatius	1	1	1
Salix cinerea	1	1	1
Urtica dioica	3	1	2
Alopecurus pratensis	1		1
Convolvulus sepium	2		1
Glechoma hederacea	1	1	1
Agrostis gigantea		1	1
Galium aparine	1		1
Dactylis glomerata		1	1
Ranunculus repens	1	1	1
Rumex crispus	1		1
Glyceria fluitans	2	3	3
Stachys palustris	1		1
Lotus pedunculatus	1	1	1
Filipendula ulmaria	2	2	2
Galium palustre	1	1	1
Taraxacum officinale	1	1	1
Cardamine pratensis	1	1	1
Anthoxanthum odoratum	1	3	2
Rumex obtusifolius	1	1	1
Festuca arundinacea	1	1	1
Festuca rubra	1	1	1
Carex hirta	2		1
Poa trivialis	1		1
Ranunculus acris	1	1	1
Plantago lanceolata		1	1
Carex rostrata	1		1
Poa annua	1		1
Phleum pratense	1		1
Carex disticha	1	1	1
Valeriana officinalis	1	1	1
Persicaria amphibia	2		1
Juncus acutiflorus	1	1	1
Rumex acetosa	1	1	1
Myosotis sp.	1		1
Epilobium parviflorum	1		1
Vicia cracca	1	1	1
Aegopodium podagraria		2	1
Alnus glutinosa	1	1	1
Niet herkende soorten (met oorspronkelijke invoerwaarden):			
Jucus effusus	1.00	2.00	

BIJLAGE 4: Diatomeeën

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18		
sample	OHEUK200	OHEUK700
type	R4	R4
Beoordeling	zeer goed	zeer goed
2.3 fytobenthos egr	1	1
2.3.1 IPS-score	17,527	19,299
2.3.2 positieve indicatoren %	-	-
2.3.3 negatieve indicatoren %	-	-
2.3.4 verzuringsindicatoren %	-	-
- Indicatoren IPS:		
Achnanthes minutissima	2,5	5
Cocconeis placentula c.s.		0,5
Gomphonema parvulum	1,5	
Melosira varians		0,5
Navicula gregaria		0,5
Navicula minima		0
Nitzschia palea		0
Eunotia bilunaris	25,5	35,5
Eunotia implicata	0,5	1,5
Fragilaria biceps	14,5	1,5
Fragilaria famelica	17,5	
Achnanthes helvetica		1
Eunotia botuliformis	1	2
Eunotia exigua		0
Eunotia soleirolii	1	
Fragilaria capucina var. gracilis	6	1
Navicula rhynchocephala	0	0
Nitzschia recta		0
Pinnularia viridiformis		0
Tabellaria flocculosa	13	3,5
Navicula pupula		0
Anomoeoneis vitrea		0,5
Cymbella naviculiformis	0	2
Fragilaria nanana		1
Gomphonema parvulum var. exilissimum		2
Nitzschia gracilis		0
Pinnularia schoenfelderii		1
Stauroneis gracilis	0,5	
Fragilaria capucina var. vaucheriae	1	
Fragilaria tenera	1,5	0,5
Fragilaria construens f. venter	0,5	11
Gomphonema capitatum	4	
Meridion circulare		0
Amphora copulata		0
Cymbella minuta		0
Eunotia arculus		3,5
Eunotia bilunaris var. mucophila		0
Eunotia subarcuatoides		26
Cymbella aspera	0	
Eunotia formica	0	
Fragilaria construens	3	
Gomphonema acuminatum	0	
Gomphonema brebissonii	6,5	
Gomphonema coronatum	0	
Pinnularia subgibba	0	
- Positieve indicatoren:		
- Negatieve indicatoren:		
- Verzuringsindicatoren:		
Niet relevante soorten:		
Pinnularia	0	

	aantal taxa	R	H	N	O	S	T	M
OHEUK200	25	3,4	1,8	1,5	1,4	1,8	3,5	2,9
OHEUK700	32	2,3	1,6	1,6	1,5	1,6	2,3	2,7

BIJLAGE 5: Foto's biologische monsterlocaties



OHEUK200



OHEUK300



OHEUK700



OHEUK800



OHEUK900