

Meetrapport Kwistbeek 2010



De boven/middenloop van de Kwistbeek t.h.v. Eindt

Opgesteld door: T. Basten & E. Binnendijk & J.A.J van Mil, Waterschap Peel en Maasvallei

Versie: maandag 28 februari 2011

Vastgesteld door DB d.d.: nvt

Behandeld in commissie nvt d.d. nvt

Vastgesteld door AB d.d. nvt

Inhoudsopgave

1. Inleiding	p.3
2. Monsterlocaties	p.5
3. Methoden van toetsen en beoordelen	p.7
4. Resultaten monitoring Kwistbeek	p.13
4.1 Macrofauna	
4.2 Vissen	
4.3 Vegetatie	
4.4 Diatomeeën	
4.5 Waterkwaliteit	
4.6 Waterkwantiteit	
5. Literatuur	p. 29
Bijlagen	p.31

1 Inleiding

Het meetrapport dat voor u ligt bevat de monitoringsresultaten uit 2010 van de biologische en chemische waterkwaliteits- en waterkwantiteitsmonitoring in de Kwistbeek. De monsters zijn genomen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) en voor eigen beheer (vinger aan de pols). Dit meetrapport is geschreven om waarnemingen en indrukken vast te leggen en beschikbaar te stellen voor intern en extern publiek. Dit rapport is geen KRW-verslaglegging voor Brussel.

De Kwistbeek is getypeerd als KRW-watertype R5: langzaamstromende middenloop/benedenloop op zand. De monitoringsgegevens worden gebruikt voor de driejaarlijkse operationele monitoring (OM). OM-monitoring wordt uitgevoerd als een waterlichaam dreigt het gestelde doel niet te halen binnen de gestelde termijn. De Kwistbeek heeft vanuit provinciaal beleid een specifieke ecologische functie (SEF) gekregen.

De Kwistbeek heeft een lengte van 12 kilometer, een gemiddelde breedte van 2-4 meter en de gemiddelde afvoer is 0,25 m³/s. De Kwistbeek ontspringt bij Panningen. Ze wordt via aanvoersloten van de Everlosebeek en Kwistbeek gevoed met water uit de Noordervaart. De beek stroomt door landbouwgebied en door de stedelijke kern van Baarlo. De beek is in het verleden gekanaliseerd en verstuwd. De Kwistbeek wordt al vermeld op kaarten uit 1840. Ze ligt momenteel grotendeels op dezelfde plek als in 1840. De beek was toen in de bovenloop (voor in stroom Dekenhorst) vrijwel recht. Daar is ze waarschijnlijk gegraven. Benedenstrooms van dit punt was er veelal sprake van meandering. De beek is in dit deel waarschijnlijk oorspronkelijk. Door verdere ontginning, toename van verhard oppervlak, en normalisatie is het afvoerpatroon sterk gewijzigd. Inundaties van de beekdallaagten komen niet of nauwelijks meer voor.

2 Monsterlocaties

Tabel 1: Monsterlocaties en meetpuntomschrijvingen. Zie bijlage 1 voor foto's van de monsterlocaties.

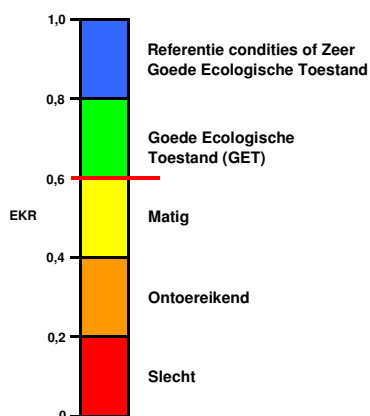
Meetpuntcode	Meetpuntomschrijving	Mafa	Vis	Vege	Diat	Chemie	Kwan
OKWIS325	Kwistbeek Eindt		X				
OKWIS400	Kwistbeek instroom Dekeshorst	X	X	X			
OKWIS500	Kwistbeek Rinkesfort	X				X	
OKWIS600	Kwistbeek Soeterbeek			X			
OKWIS750	Kwistbeek bocht Baarlo	X	X	X			Gele stip
OKWIS900	Kwistbeek Baarlo	X		X	X	X	
OKWIS950	Kwistbeek Monding		X				

Figuur 1: Ligging van de meetpunten.



3 Methode van toetsen en beoordelen

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 ipv 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 voor beken 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, berekend volgens onderstaande formule, bepaalt het eindoordeel.

$$EKR = [200 * (KM \% / KM_{\max}) + 2 * (100 - DN \%) + (KM \% + DP \%)] / 500$$

Hierin is KM; kenmerkende soorten (percentage van totaal aantal soorten), DN; dominant negatieve indicatoren (percentage van totaal aantal individuen), DP; dominant positieve indicatoren (percentage van totaal aantal individuen). $KM_{\max}$; percentage kenmerkende soorten wat onder referentiecondities verwacht mag worden. Deze factor is per beektype vastgesteld; voor R4 is $KM_{\max}$ 26%, voor R5 is $KM_{\max}$ 33%, voor R6 is $KM_{\max}$ 36%, voor R13 is $KM_{\max}$ 65%, voor R14 is $KM_{\max}$ 51% etc.

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: $EKR = ((\text{rheofiel} + \text{eurytoop})/2 + (\text{migratie regionaal/zee}) + (\text{habitat gevoelig}))/3$. Het eindoordeel voor vis is het rekenkundige gemiddelde van de score voor de deelmaatlat soortensamenstelling en abundantie.

Vegetatiedeelmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van vegetatie opnames wordt gebruik gemaakt van twee deelmaatlaten met elk hun eigen deelmaatlatscore:

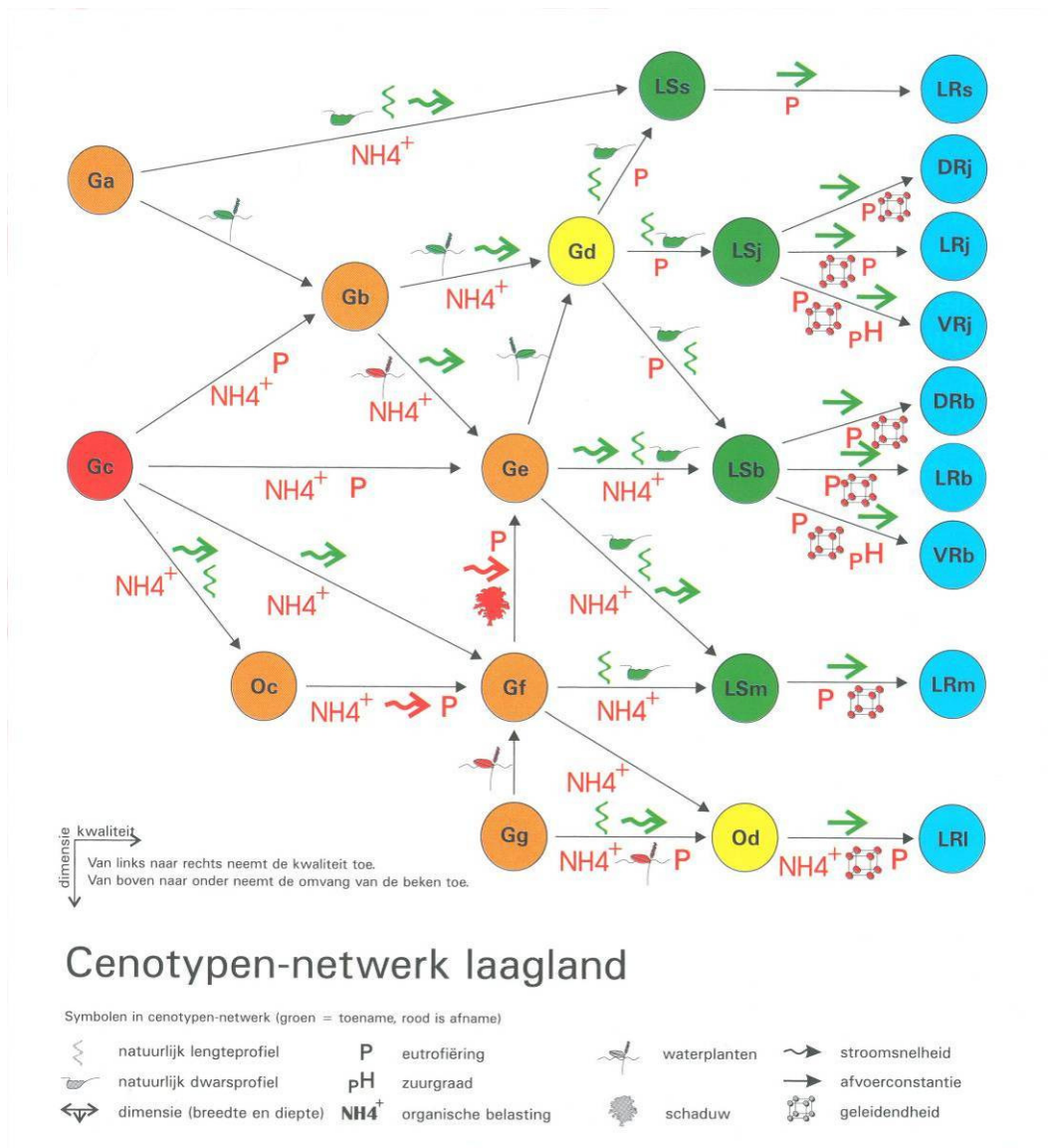
1. Abundantie groeivormen drijvend blad, emers, submers, flab, kroos en oeverbedekking
2. Soortensamenstelling macrofyten op basis van kenmerkende soorten

Het oordeel voor vegetatie bestaat uit het rekenkundige gemiddelde van de twee deelmaatscores.

Diatomeeëndeelmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van diatomeeën wordt gebruik gemaakt van de internationale IPS-methode (Indice de Polluosensitivité Spécifique). Voor de berekening van de IPS wordt er aan elke relevante soort een gevoeligheidsgetal (s) en een getal voor de indicatiewaarde (het gewicht) toegekend (v). De IPS is een getal tussen de 0 en 20 en wordt met een formule berekend als een gewogen gemiddelde. Uit de IPS wordt een EKR berekend op basis van klassengrenzen.

Overige floramaatlat: Voor het eindoordeel van overige flora (diatomeeën PLUS vegetatie) worden de deelmaatlatscores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling vegetatie en diatomeeën rekenkundig gemiddeld.

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 waterstreefbeeld (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.

Sladeczek-index: Saprobie-index voor macrofauna volgens Sladeczek (1973) waarbij Sh werkt met abundantieclassen en de Sn met werkelijke abundanties. De saprobie staat voor de hoeveelheid en intensiteit van afbraak van 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 indicatorwaarde geringer dan wanneer deze soort beperkt is tot of zijn optimum vindt in

een bepaalde graad van organische belasting. Onderstaande formule (zie Tabel 2) 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 talrijkheidsschaal, 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.

Tabel 2: De klassenindeling en formule van de Sladeczek-Index

Klasse	Saprobie-index	Saprobie-grad	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

Van Dam-Index voor stromende wateren: Een index voor diatomeeën die een indicatiegetal voor de parameters zuurgraad (R), zoutgehalte (H), stikstofopname (N), zuurstofbehoefte (O), saprobie (S), trofie (T) en vocht (M) geeft. Op basis van een waargenomen diatomeeënsoortensamenstelling wordt per soort een indicatiegetal voor bovenstaande parameters toegedeeld. Het indicatiegetal van de totale diatomeeënsamenstelling van een monster wordt berekend als een gewogen gemiddelde van de indicatiegetallen per soort. Per parameter wordt de betrouwbaarheid van het indicatiegetal weergegeven. Deze betrouwbaarheid wordt bepaald op basis van het aantal schaaltes dat indicierend is voor een parameter gedeeld door het totale aantal onderzochte schaaltes.

Chemische waterkwaliteit: De monitoring van de chemische waterkwaliteit vindt plaats op verschillende meetlocaties die 12 maal of 4 maal per jaar bemonsterd worden. De toetsing vindt plaats op basis van meerdere meetwaarden over de periode van een jaar welke geaggregeerd worden tot één getal.

De verschillende stoffen worden verschillend geaggregeerd. De afzonderlijke metalen en ionen worden over het algemeen geaggregeerd met het 90 percentiel. De nutriënten totaal stikstof en totaal fosfaat worden geaggregeerd met het zomergemiddelde en voor ammoniak wordt het 90 percentiel gebruikt. Ook voor de algemene parameters gelden per parameter verschillende methoden; 10 percentiel(zuurstof), 90 percentiel(temperatuur) of gemiddelde(zuurgraad).

De tabellen in dit rapport geven door middel van een kleur aan in hoeverre de geaggregeerde waarde per parameter per locatie de voor de KRW geldende (concept) norm overschrijdt.

Blauw = 'zeer goed' = concentratie kleiner dan 0,5 maal de norm

Groen = 'goed' = concentratie onder de norm

Geel = 'matig' = concentratie overschrijdt de norm 1-2 maal

Oranje = 'ontoereikend' = concentratie overschrijdt de norm 2-5 maal

Rood = 'slecht' = concentratie overschrijdt de norm meer dan 5 x.

Voor zuurstof moet de meetwaarde juist boven de norm zijn om te voldoen en voor de zuurgraad moet deze tussen 2 normwaarden in liggen. Wanneer aan de voorwaarden voor zuurstof en/of zuurgraad wordt voldaan wordt de kleur groen weergegeven. Wanneer niet aan de voorwaarde (norm) wordt voldaan wordt de kleur rood weergegeven.

4 Resultaten monitoring Kwistbeek 2010

4.1 Macrofauna

Op 29 april en 17 mei zijn op vier meetpunten OKWIS400, 500, 750, 900 (fig.1) macrofaunamonsters genomen in het kader van de kaderrichtlijn water.

Tabel 3 KRW-beoordeling m.b.v. R5-maatlat

QEWat versie 4.31	OKWIS900	OKWIS750	OKWIS500	OKWIS400	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie	+	+	+	+	4
Macrofauna eqr	0.444	0.412	0.331	0.358	0.386
3.0 totale abundantie voor berekening	216	171	134	182	-
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	18.52	18.70	8.96	9.90	-
3.2 negatief dominanten % abund.	31.51	38.54	41.05	32.45	-
3.3 kenmerkende taxa % aantal	10.98	10.61	6.35	5.62	-

Het KRW-waterlichaam Kwistbeek scoort voor macrofauna 0,39 ekr (klasse ontoereikend)(tab.3). Het aandeel soorten dat kenmerkend is voor de referentiesituatie is te laag. Daarnaast komen er nog te veel soorten voor die negatieve omstandigheden indiceren in vergelijking met de referentiesituatie. De meeste bemonsterde punten zijn nog genormaliseerd met als gevolg lage stroomsnelheden, slibrijke bodems met veel organisch materiaal en uitbundige watervegetatie.

De twee meest benedenstrooms gelegen trajecten (OKWIS900 en 750) krijgen de hoogste scores (0,44 en 0,41 ekr). De stroomsnelheid is hier het hoogst (veel verval) met veel hard en zanding substraat met als gevolg veel gewenste beeksoorten. Bij de twee meest bovenstroomse trajecten is het verval laag. Een groot deel van het bodemsubstraat bestaat hier uit organisch rijke slibbodems als gevolg van overdimensionering van de waterloop en een lage stroomsnelheid. Hier is (tijdens de macrofaunabemonstering) de meeste bedekking van watervegetatie aangetroffen. Kortom meer een stagnant milieu. De grootste verschillen in de macrofaunasamenstelling zijn te verklaren als gevolg van verschillen in verval, stroomsnelheid en dimensionering van de waterloop. Veel verval kent meer een beekmilieu en weinig verval en overdimensionering een milieu met meer organisch materiaal en vegetatie.

4.2 Vissen

Op 12 en 13 augustus 2009 is de Kwistbeek op vier locaties (zie tab.1 en fig.1) bemonsterd op vis m.b.v. elektrovisserij. Elk traject heeft een lengte van 300 meter. Het traject OKWIS950 ligt in het vrij migreerbare deel aan de Maas waar het verval hoog is. Het traject OKWIS750 ligt in het stedelijk gebied van Baarlo en OKWIS325 en OKWIS400 liggen in het buitengebied met veel landbouwinvloed.

Tabel 4 Vangstsamenstelling van vier trajecten in de Kwistbeek

	bovenloop	<-----> monding			
	OKWIS325	OKWIS400	OKWIS750	OKWIS950	
Aal				12	12
Alver	1				1
Baars	23	4	2	39	68
Beekforel				1	1
Bermpje			548	56	604
Blankvoorn	83	113		51	247
Brasem				1	1
Driedoornige stekelbaars	1		18	12	31
Giebel				8	8
Kleine modderkruiper				1	1
Kolblei	1				1
Kopvoorn				3	3
Ruisvoorn		3		3	6
Rivierdonderpad				81	81
Riviergrondel	40	178	612	40	870
Serpeling				22	22
Sneep				21	21
Snoek		1	11		12
Snoekbaars				3	3
Tiendooornige stekelbaars		15		3	18
Vetje	2	1			3
Vlagzalm				1	1
Winde				14	14
Zeelt	7	13			20
Zonnebaars				1	1
	158	328	1191	373	2050

Tijdens de visstandbemonstering in de Kwistbeek zijn 25 vissoorten aangetroffen (tab.4). Dit zijn veel vissoorten. Alle gewenste vissoorten zijn aanwezig. Het mondingstraject OKWIS950 kent 13 soorten die alleen op dit traject zijn aangetroffen. Het betreffen vooral typische beeksoorten als serpeling, sneep, vlagzalm, winde en kopvoorn die allemaal gebonden zijn aan stromingscondities en die vrije migratie nodig hebben om hun hele levenscyclus te kunnen voltooien. De vissen kunnen vanaf de Maas niet de overige trajecten bereiken en worden daar dus ook niet aangetroffen. Het vanaf de Maas vrij migreerbare deel van de Kwistbeek is slechts 300 meter. Daarna volgt een stuw met een behoorlijk verval (>60cm).

Het traject OKWIS750 ligt in stedelijk gebied en kent een hoge stroomsnelheid en hard bodem. Door de sterke verstuwung van de Kwistbeek worden hier weinig vissoorten aangetroffen maar de vangst bestaat voor 97% uit de zeer typische beekvissen bermpje en riviergrondel. Weinig soorten maar wel de juiste soorten. De bermpjes zijn aangetroffen op stukken met stenen en de riviergrondels op de zanderige stukken.

De twee trajecten in de midden/bovenloop (OKWIS325 en 400) kennen een sterke landbouwinvloed. De stroomsnelheid is een stuk lager met hier en daar bijna stagnante delen en een stuk meer vegetatie in de beek. Dit is terug te zien in de visstand. Ook hier weer weinig soorten wat voornamelijk veroorzaakt wordt door verstuwung. Het typische beekvisje het bermpje wordt hier helemaal niet aangetroffen. Riviergrondels zijn hier de enige typische

beekvissen en maken 54% (OKWIS400) en 25% (OKWIS325) van de visstand uit. De rest van de aangetroffen soorten zijn algemene vissoorten die weinig eisen stellen aan hun leefomgeving (eurytope vissoorten) zoals blankvoorn en baars.

In vergelijking met de Vissenatlas Limburg (Crombaghs *et al.*, 2000) met bemonsteringen uit de periode 1990-2000 zijn de alver, beekforel (fig.4), brasem, gibel, kleine modderkruiper, kolblei, sneep, snoekbaars, vlagzalm, winde en zonnebaars voor eerst aangetroffen in 2009.



Figuur 4 Beekforel (*Salmo trutta fario*) een nieuwe soort in monding van de Kwistbeek

KRW-beoordeling

De visstand van de Kwistbeek scoort 0,63 ekr, de goede ecologische toestand (tab.4). Gekeken naar de losse trajecten kent alleen het mondingstraject (OKWIS950) voldoende gewenste soorten. Op de overige trajecten is het aantal soorten laag. De verhouding tussen de verschillende visgildes (rheofiel, eurytoop, migrerend, habitatgevoelig) is in het mondingstraject redelijk. Het traject OKWIS750 kent de beste verhouding tussen de verschillende visgildes; veel rheofiele vissen (97%) en bijna geen eurytope soorten.

Tabel 5 Beoordeling van de visstand in de Kwistbeek m.b.v. de KRW-R5-maatlat (zie bijlage 3 voor de volledige uitdraai).

Qb-wat 4.31	OKWIS950	OKWIS750	OKWIS400	OKWIS325	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie	+	+	+	+	4
Vissen egr	0.552	0.439	0.270	0.179	0.634
Beoordeling	matig	matig	ontoereikend	slecht	goed
4.1 egr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten	0.80	0.40	0.20	0.20	0.80
4.1.2 eurytope soorten	0.80	0.40	0.40	0.40	1.00
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.70	0.30	0.40	0.20	0.90
4.2 egr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten	0.59	1.00	0.54	0.35	0.88
4.2.2 eurytope soorten	0.46	1.00	0.44	0.28	0.62
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.47	0.93	0.43	0.26	0.55
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	239	1191	312	149	473

4.3 Vegetatie

Op 18 augustus 2010 zijn in de Kwistbeek op vier locaties vegetatieopnames uitgevoerd. Elk traject heeft een lengte van 100 meter.

Tabel 6 Ecologische beoordeling van vegetatieopnames m.b.v. de KRW-R5-maatlat

QBWat versie 4.31	OKWIS900	OKWIS750	OKWIS600	OKWIS400	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie	+	+	+	+	4
Overige waterflora eqr	0.384	0.509	0.435	0.464	0.614
Beoordeling	ontoereikend	matig	matig	matig	goed
2 Overige waterflora:					
2.1 abundantie groeivormen eqr	0.250	0.477	0.427	0.270	0.390
2.1.1 submers	0.500	0.933	0.853	0.500	0.765
2.1.2 drijvend	-	-	-	-	-
2.1.3 emers	-	-	-	-	-
2.1.4 flab	1.000	0.743	1.000	1.000	0.925
2.1.5 kroos	0.900	1.000	1.000	0.771	0.900
2.1.6 oever	0.000	0.020	0.000	0.040	0.015
2.2 macrofyten soorten eqr	0.517	0.542	0.444	0.658	0.837
2.2.1 waterplanten telwaarde	13	14	10	20	31

Het KRW-waterlichaam Kwistbeek wordt voor de deelmaatlat vegetatie beoordeeld met 0,61 ekr (goed)(tab.6).

Het meetpunt OKWIS900 betreft een onbeschadwd en genormaliseerd traject net buitendijks. De stroomsnelheid is redelijk. De watervegetatie is abundant, 90% (50% submers, 40% emers). In vergelijking met andere laaglandbeken is het aantal aangetroffen soorten normaal. De beoordeling van dit traject is relatief laag (0,38ekr) door het gebrek aan beschaduwing (bomen op de oever).

Het meetpunt OKWIS750 is een traject met nauwelijks beschaduwing en een hogere stroomsnelheid. Het aantal soorten is gemiddeld.

Het meetpunt OKWIS600 is een genormaliseerd traject zonder beschaduwing met een relatief lage stroomsnelheid. De bedekking van vegetatie is hier relatief laag (34%), ondanks het ontbreken van schaduw.

Meetpunt OKWIS400 kent een zeer lage stroomsnelheid en is genormaliseerd. Ook dit traject kent amper beschaduwing. De bedekking van watervegetatie is hoog, 90%.

De vegetatie op alle vier de punten bestaat voornamelijk uit (zeer) algemene soorten van wat voedselrijke en meestal stikstofrijke omstandigheden.

4.4 Diatomeeën

Op 15 april 2010 is de Kwistbeek op meetpunt OKWIS900 bemonsterd op diatomeeën. In totaal zijn 49 soorten aangetroffen, waarvan *Ulnaria ulna* (20%), *Melosira varians* (16,5%) en *Achnanthes minutissimum* (11%) het meest in het monster vertegenwoordigd zijn.

Tabel 7 Van Dam-Index voor het diatomeeënmonster OKWIS900 2010 (zie bijlage 5 voor toelichting)

	R	H	N	O	S	T	M
OKWIS900	3,62	2,3	1,54	1,65	2,23	3,89	1,55

Toetsing met de Van Dam-index (tab.7) indiceert hogere concentraties organisch gebonden stikstof en met een vrij goede zuurstofhuishouding (BOD 2-4mg/l). Het betreft een matig voedselrijk milieu met nauwelijks tot weinig organische verontreiniging.

Tabel 8 KRW-beoordeling m.b.v. R5-maatlat

QBWat versie 4.31	OKWIS900
type	R5
Overige waterflora eqr	0.583
Berekeningselementen uit deelmaatlaten:	
2 Overige waterflora:	
2.3 fytobenthos eqr	0.583
2.3.1 IPS-score	12.665

De diatomeeënsamenstelling van de Kwistbeek wordt door de KRW-R5-maatlat beoordeeld met 0,58 ekr (klasse matig). De doelstelling (0,60 ekr) wordt hiermee net niet gehaald.

4.5 Waterkwaliteit

De chemische waterkwaliteit van de Kwistbeek is via het reguliere monitoringsprogramma op twee locaties bemonsterd; OKWIS500, in de middenloop van de beek en OKWIS900 in de benedenloop van de beek (fig.1). De Kwistbeek ontspringt bij de kern van Helden-Panningen en wordt bij hevige neerslag beïnvloed door riool- en hemelwateroverstorten van de kern en het aangrenzende industriegebied. Omdat hierbij zeer wisselende resultaten van gehalten zullen optreden waarbij het moment van meten sturend zal zijn, is ervoor gekozen om de bovenloop niet te bemeten.

Het stoffenpakket, wat al enige jaren wordt bemonsterd en geanalyseerd op de verschillende meetpunten, bestaat uit de volgende parameters:

Tabel 9 Parameters standaardmeetpakket

Veldparameters	Nutrienten en Ionen	Zware metalen (totaalgehalten)
EGV-veld	chloride	Cadmium
O2-verzadiging-veld	Sulfaat	Koper
O2-veld	ortho-fosfaat	Lood
pH-veld	nitriet	Nikkel
temp lucht	nitriet+nitraat	Chroom
temp water	Totaal-P	Zink
wateroppervlak zintuigelijk	Totaal-N	
weersgesteldheid zintuigelijk	Ammonium	
reuk zintuigelijk	Kjeldahl-stikstof	
kleur zintuigelijk		
helderheid zintuigelijk		
doorzicht (secchi)		

Niet alle parameters zijn even relevant voor het bepalen van de chemische waterkwaliteit. In onderstaand tabel is een selectie gemaakt van de belangrijkste algemene parameters (tab. 10). Hierbij is een score weergegeven welke een waardeoordeel geeft aan de gemeten gehalten.

Tabel 10 Chemische beoordeling stroomgebied Kwistbeek. De getallen zijn meetwaarden (toetswaarden). De meetpunten zijn op verschillende momenten in het jaar bemonsterd waarna de getallen statistisch worden gebundeld tot 1 getal. Dit verschilt per parameter; 90 percentiel / 10 percentiel / gemiddelde / zomergemiddelde. De kleur geeft aan in hoeverre de voor de KRW geldende (concept) norm wordt overschreden. 'Zeet goed' = concentratie kleiner dan 0,5 maal de norm; 'goed' = concentratie onder de norm; 'matig' = concentratie overschrijdt de norm 1-2 maal; 'ontoereikend' = concentratie overschrijdt de norm 2-5 maal; 'slecht' = concentratie overschrijdt de norm meer dan 5 x. Voor zuurstof moet de meetwaarde juist boven de norm zijn om te voldoen.

Parameter	Eenheid	Norm	OKWIS500	OKWIS900	Methode
Cadmium	ug/l	2	0.33	0.31	90 percentiel
Chloride	mg/l	>20 <150	42.51	40.10	90 percentiel
Chroom	ug/l	84	2.96	5.89	90 percentiel
Koper	ug/l	3.8	5.67	6.85	90 percentiel
Stikstof	mg/l	4	3.95	4.39	Zomergemiddelde
Ammoniak	mg/l	0.02	0.00	0.01	90 percentiel
Nikkel	ug/l	6.3	25.87	20.42	90 percentiel
zuurstof	%	>70 <120	94.33	98.83	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.14	0.16	0.20	Zomergemiddelde
Lood	ug/l	220	1.57	2.33	90 percentiel
Zuurgraad (pH)	-	>5.5 <8.5	7.16	7.05	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	125.00	120.00	90 percentiel
Temperatuur	°C	25	24.07	21.31	90 percentiel
Zink	ug/l	40	79.86	84.01	90 percentiel

Verspreiding nutriënten

Als naar de nutriënten stikstof en fosfaat wordt gekeken in de tabel, kan geconcludeerd worden dat deze toenemen naarmate de beek verder richting de Maas afstroomt.

Dit kan verklaard worden door de ligging van het beektraject in voornamelijk intensief akker- en landbouwgebied. Daarnaast zal bij piekafvoeren de bijdrage van overstorten van invloed zijn.

Verspreiding zware metalen

Zoals bij veel beken in het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei zijn de metalen cadmium, chroom en lood geen probleemstoffen in de Kwistbeek. Koper nikkel en zink zijn wel in verhoogde gehalten aanwezig in de beek.

Opvallend is dat de zink- en kopergehalten toenemen van meetpunt OKWIS500 naar meetpunt OKWIS900 maar dat de nikkelgehalten afnemen. Bij andere beken volgt het nikkelgehalte veelal de trend van de zink- en kopergehalten. Wellicht dat er tussen middenloop en benedenloop minder nikkelbelasting is of dat nikkel ergens aan gebonden wordt. Dit is niet helemaal duidelijk.

Verspreiding andere parameters

Parameters als chloride, zuurgraad en zuurstofgehalte werden in het verleden minder kritisch bekeken omdat de waarden veelal ver onder de normwaarden bleven. Met de nieuwe normenset van de KRW (KRW normen fysisch-chemische parameters voor natuurlijke wateren) zijn er wat meer kritische eisen geformuleerd voor deze parameters. De meeste van deze parameters voldoen bij de Kwistbeek aan de nieuwe en oude normen. Het hoge normoverschrijdend sulfaatgehalte is echter opvallend. Hiervoor is de norm niet gewijzigd. Het verschijnsel komt wel vaker voor in WPM-beheergebied. Vermoedelijk hangt het samen met pyrietafzettingen in de ondergrond in combinatie met uitspoeling van nitraat en/of verlaging van de waterstand (oxidatie → sulfide).

De chemische kwaliteit van het water in de Kwistbeek kan over het jaar 2010 voor meetpunt OKWIS500 als redelijk geclassificeerd worden. Meetpunt OKWIS900 heeft een mindere kwaliteit (matig). Niet alle normen zijn gehaald waarbij verschillende bronnen kunnen worden aangewezen.

Trends

Om de algemene ontwikkeling van de chemische waterkwaliteit van de Kwistbeek vast te stellen wordt naar meetpunt OKWIS900 gekeken. Dit meetpunt is gedurende de jaren het vaakst bemonsterd.

Tabel 11 Ontwikkeling chemische waterkwaliteit in de Kwistbeek. De getallen zijn meetwaarden (toetswaarden). De meetpunten zijn op verschillende momenten in het jaar bemonsterd waarna de getallen statistisch worden gebundeld tot 1 getal. Dit verschilt per parameter; 90 percentiel /10 percentiel / gemiddelde /zomergemiddelde). De kleur geeft aan in hoeverre de voor de KRW geldende (concept) norm wordt overschreden. 'Zeer goed' = concentratie kleiner dan 0,5 maal de norm; 'goed' = concentratie onder de norm; 'matig' = concentratie overschrijdt de norm 1-2 maal; 'ontoereikend'=concentratie overschrijdt de norm 2-5 maal; 'slecht' = concentratie overschrijdt de norm meer dan 5 x. Voor zuurstof moet de meetwaarde juist boven de norm zijn om te voldoen.

Parameter	Eenheid	Norm	waarde 2002	waarde 2005	waarde 2008	waarde 2009	waarde 2010	Methode
Cadmium	ug/l	2	0.27	0.28	0.20	0.20	0.31	90 percentiel
Chloride	mg/l	>20 <150	niet gemeten	53.90	39.54	43.13	40.10	90 percentiel
Chroom	ug/l	84	2.49	6.19	5.22	5.51	5.89	90 percentiel
Koper	ug/l	3.8	7.72	6.08	5.02	12.16	6.85	90 percentiel
Stikstof	mg/l	4	niet gemeten	3.60	4.30	5.23	4.39	Zomergemiddelde
Ammoniak	mg/l	0.02	niet gemeten	0.01	0.01	niet gemeten	0.01	90 percentiel
Nikkel	ug/l	6.3	20.28	19.60	19.90	23.29	20.42	90 percentiel
zuurstof	%	>70 <120	92.67	105.00	99.00	94.67	98.83	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.14	niet gemeten	0.10	0.10	0.25	0.20	Zomergemiddelde
Lood	ug/l	220	3.59	2.94	1.49	2.08	2.33	90 percentiel
Zuurgraad (pH)	-	>5.5 <8.5	7.39	8.08	8.01	7.31	7.05	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	niet gemeten	111.00	113.70	125.40	120.00	90 percentiel
Temperatuur	°C	25	19.10	14.54	17.10	18.28	21.31	90 percentiel
Zink	ug/l	40	44.89	60.31	57.13	73.93	84.01	90 percentiel

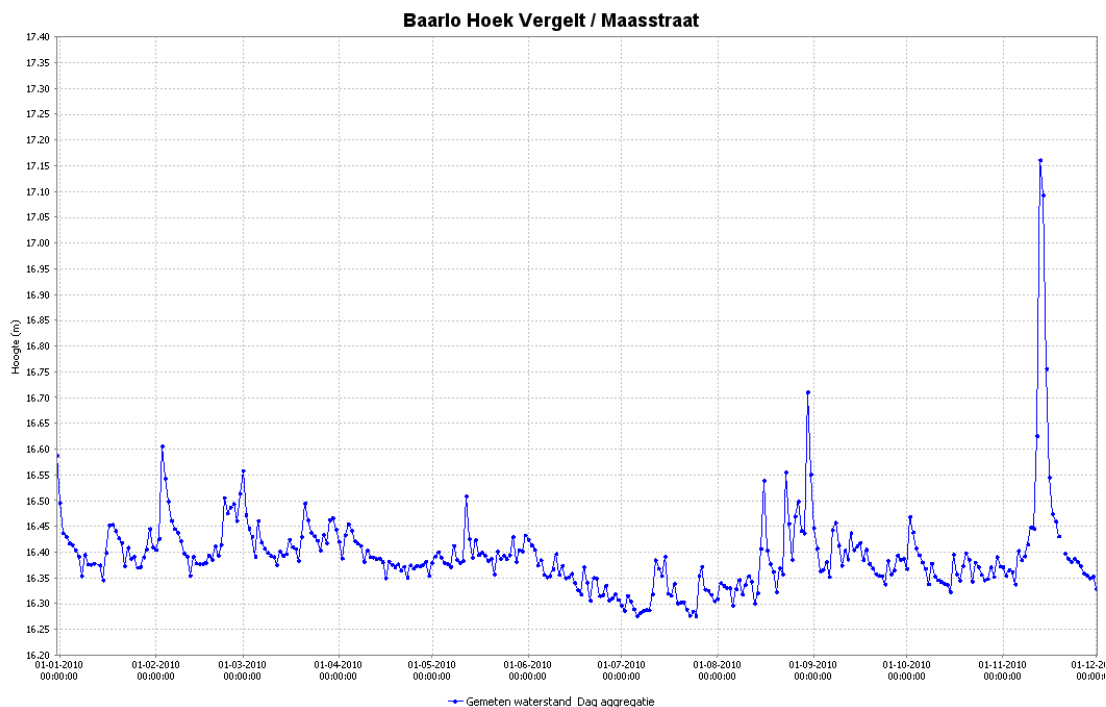
Tabel 11 laat een wisselende ontwikkeling zien van de verschillende stoffen. Een duidelijke ontwikkeling is niet waar te nemen. Voor de zware metalen kan wel geconcludeerd worden dat de gehaltes van de laatste jaren hoger zijn dan in 2005. Dit is ook van toepassing op de nutriëntengehaltes. Opvallend hierbij is dat de fosfaatgehalten de laatste jaren sterk zijn toegenomen ten opzichte van 2005 en 2008. Deze ontwikkelingen kunnen het gevolg zijn van weeromstandigheden. 2005 en 2008 waren iets drogere jaren ten opzichte van 2009 en 2010.

Oordeel Waterkwaliteit

Een echte ontwikkeling van de waterkwaliteit is niet echt te ontdekken, maar de laatste jaren zijn de waarden van de verschillende nutriënten en zware metalen wel hoger als voorheen (2005). De waterkwaliteit van de Kwistbeek wordt als redelijk tot matig geclassificeerd.

4.6 Waterkwantiteit

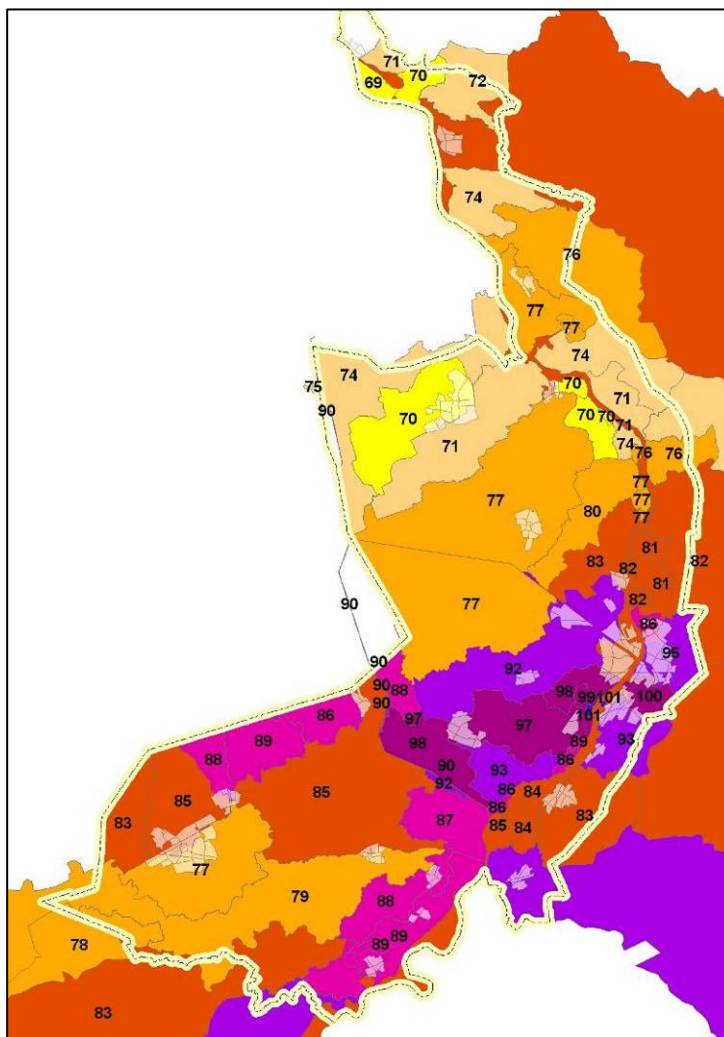
Wat betreft de waterkwantiteit en hydrologie van de Kwistbeek is opvallend dat er relatief weinig gemeten wordt in de Kwistbeek. Het enige hydrologisch oppervlaktewatermeetpunt in de Kwistbeek is een waterstandmeting bij de monding van de Bosbeek in de Kwistbeek, benedenstrooms van de kern van Baarlo (zie gele stip figuur 1).



Figuur 5 Waterstanden Kwistbeek bij de monding van de Bosbeek.

In figuur 5 is meteen duidelijk dat de beek een vrij normaal afvoerpatroon heeft. Dit is zichtbaar aan de afwisseling en levendigheid van de grafiek.

In november van 2010 is er een extreme situatie opgetreden waarbij de waterstand van de Kwistbeek enorm is gestegen. In het weekend van 13/14 november 2010 passeerde een zeer actieve buienzone het beheergebied vanuit het zuidwesten. Opvallend daarbij was dat met name een brede band lopend van Weert naar Venlo extra veel regen te verwerken kreeg. In deze band was er sprake van 70-80 mm en plaatselijk meer dan 100 mm binnen 48 uur waar in de rest van het gebied sprake was van een hoeveelheid van ca 40-50 mm in 48 uur. Zaterdag was de meest natte dag met regionale neerslaghoeveelheden tot 45 mm/d met uitschieters tot 60 mm (o.m. de regenmeter op het dak van het waterschapskantoor te Blerick). In figuur 6 is de totale neerslaghoeveelheid afgebeeld die in de periode 7/11/10 t/m 14/11/10 in gevallen is.



Figuur 6 Totale neerslagsom per stroomgebied in de week van 7-14 november op basis van neerslagradarbeelden.

Als zowel de situatie in het weekend als de situatie tot een week daarvoor beschouwd worden, dan zijn met name in de regio Venlo neerslaghoeveelheden gevallen die (voor deze regio) minder dan 1x in de 100 jaar voorkomen. In de rest van het beheersgebied kwamen neerslagen voor met een frequentie (afhankelijk van de beschouwde periode) die varieert van 1x in de 100 tot 1x in de 10 jaar. Vooral de Kwistbeek en de Bosbeek in Baarlo hebben grote moeite gehad om de hoeveelheden neerslag/afvoer aan te kunnen. Er is op veel plaatsen dan ook wateroverlast geweest

5 Literatuur

- 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.
- Dam, Herman van, 2007. "Een herziene KRW-maatlat voor het fyto-benthos van stromende wateren, rapport 618.2". Herman van Dam, adviseur Water en Natuur.
- Mertens, A. 2010. "Diatomeeën uit het beheersgebied van Waterschap Peel en Maasvallei, onderzoeksjaar 2010". In opdracht van Waterschap Peel en Maasvallei.
- 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.
- STOWA 2008. "Referenties en Maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water, rapport 2007_32".
- STOWA 2008. "Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de kaderrichtlijn water, rapport 2007_32b".
- Crombaghs, B., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels, G. Hoogerwerf, 2000, Vissen in Limburgse beken, Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

BIJLAGE 1: Foto's monsterlocaties



OKWIS325



OKWIS400



OKWIS500

OKWIS600



OKWIS750



OKWIS900



OKWIS950

BIJLAGE 2: KRW-beoordeling macrofauna m.b.v. R5-maatlat

		QBWat versie 4.31	OKWIS900	OKWIS750	OKWIS500	OKWIS400	TOTAAL
		type	R5	R5	R5	R5	R5
		Aggregatie	+	+	+	+	4
		Macrofauna egr	0.444	0.412	0.331	0.358	0.386
		3.0 totale abundantie voor berekening	216	171	134	182	-
		3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	18.52	18.70	8.96	9.90	-
		3.2 negatief dominanten % abund.	31.51	38.54	41.05	32.45	-
		3.3 kenmerkende taxa % aantal	10.98	10.61	6.35	5.62	-
Positief dominanten:	Slakken	Potamopyrgus antipodarum	1.39	3.51		1.10	
	Vedermuggen	Polypedilum scalaenum	1.39	2.34			
	Vlokreeften	Gammarus pulex	2.31				
	Watermijten	Hygrobates nigromaculatus	1.85	2.34	1.49	1.10	
Negatief dominanten:	Bloedzuigers	Erpobdella octoculata	1.39	0.58	0.75	1.10	
		Helobdella stagnalis	0.93				
	Borstelwormen	Aulodrilus japonicus	1.39	1.75	1.49	1.10	
		Ilyodrilus templetoni	0.93	1.17	1.49		
		Limnodrilus hoffmeisteri	2.31	2.92	1.49	0.55	
		Lumbriculus variegatus	0.93	1.75		1.10	
		Ophidonais serpentina	1.85		2.99	1.10	
		Potamothenis moldaviensis	0.93				
		Psammoryctides barbatus	1.39				
		Stylaria lacustris	0.93	1.17	1.49	0.55	
		Tubificidae met haarsetae	1.39	1.75	2.99	1.10	
		Tubificidae zonder haarsetae	2.78	2.92	2.24	1.65	
		Spirosperma ferox			1.49	0.55	
		Tubifex tubifex				0.55	
		Potamothenis hammoniensis			2.24		
	Pissebedden	Asellus aquaticus	2.78	2.34	3.73	2.75	
	Slakken	Bithynia leachi	1.39				
		Bithynia tentaculata	2.31	2.92	2.99	2.20	
		Lymnaea stagnalis	1.39	1.75	1.49	1.10	
		Valvata piscinalis	2.31	3.51	1.49	2.20	
		Anisus vortex			0.75	2.20	
		Bathymophalus contortus			0.75	1.10	
		Gyraulus albus		1.75		1.10	
	Tweekleppigen	Sphaerium comeum	0.93	1.75	2.99	1.10	
	Vedermuggen	Chironomus		2.34	1.49	1.10	
		Cryptochironomus		0.58		0.55	
		Chironomus obtusidens			1.49		
		Chironomus acutiventris		0.58			
		Chironomus bernensis		1.17			
		Chironomus luridus agg		1.17			
		Cryptochironomus defectus		0.58			
		Polypedilum nubeculosum		1.17			
		Psectrotanytus varius		1.75			
	Wantsen	Sigara striata	0.93				
	Watermijten	Limnesia maculata	0.93		1.49	1.65	
		Limnesia undulata	1.39	1.17	3.73	3.30	
		Arrenurus globator				1.65	
		Piona pusilla pusilla				1.10	
Kenmerkende taxa:	Kevers	Agabus didymus	1.39	1.75			
		Halipus laminatus	1.39	1.75	2.24	1.65	
		Anacaena globulus			0.75	1.10	
	Kokerjuffers	Anabolia nervosa				1.10	
		Hydropsyche angustipennis		1.17			
	Libellen	Calopteryx splendens	0.46				
	Vedermuggen	Orthocladius obliques	2.31			1.10	
		Paratrichocladius rufiventris	1.85	1.75			
		Micropectra atrofasciata		0.58			
	Wantsen	Velia caprai caprai				2.75	
	Watermijten	Forelia variegator	0.93				
		Hygrobates fluviatilis	0.93				
		Lebertia insignis	1.39	2.34	2.99		
		Torrenticola amplexa	0.93	1.17			
		Mideopsis crassipes			1.49		
Niet-indicerende soorten:	Bloedzuigers	Erpobdella testacea	0.46			0.55	
		Glossiphonia complanata	0.93	0.58			
		Glossiphonia heteroclita v. hyalina	0.46				
		Glossiphonia heteroclita	0.46	1.17	0.75	1.10	
		Hemiclepsis marginata	0.46		0.75		
	Borstelwormen	Quistodrilus multisetosus	2.31				
		Slavina appendiculata	0.93	1.17			
		Enchytraeidae				0.55	
		Limnodrilus claparedeanus			1.49		
		Nais variabilis			1.49		
	Eendagsvliegen	Baetis vernus	1.85	2.92	2.24	0.55	
		Caenis luctuosa		2.34		0.55	
	Kevers	Anacaena limbata	0.93		0.75		
		Halipus	0.46				
		Halipus wehnckei	1.39		1.49	1.65	

		Laccobius minutus	0.46				
		Agabus sturmii				0.55	
		Dryops luridus			0.75	1.10	
		Dytiscus marginalis				0.55	
		Haliphus heydeni				0.55	
		Haliphus immaculatus				0.55	
		Hydroporus palustris				0.55	
		Hydrobius fuscipes		1.17		0.55	
		Noterus clavicornis			0.75	1.65	
		Noterus crassicornis				0.55	
		Peltodytes caesus		0.58	1.49	1.10	
	Knutten	Ceratopogonidae	0.93	1.17	1.49	1.10	
	Kokerjuffers	Hydroptila	0.46				
		Athripsodes aterrimus				0.55	
		Trienodes bicolor				0.55	
		Oecetis furva			0.75		
	Langpootmuggen	Tipulidae		0.58		1.65	
	Libellen	Coenagrionidae	0.93			0.55	
		Ischnura elegans	0.46			1.10	
		Pyrrhosoma nymphula	0.46				
		Coenagrion				1.10	
		Ischnura				1.10	
	Meniscusmuggen	Dixella amphibia				0.55	
	Platwormen	Dugesia	0.93				
	Slakken	Planorbarius corneus	1.39			1.10	
		Physella acuta			1.49	1.10	
		Planorbis carinatus				2.20	
	Steekmuggen	Anopheles atroparvus/messeae soortsgroep				0.55	
	Tweekleppigen	Pisidium	0.46	0.58			
		Pisidium nitidum	0.93				
		Pisidium subtruncatum	1.85	1.75			
		Corbicula fluminea		1.17			
		Pisidium casertanum plicatum		1.17			
	Vedermuggen	Cladotanytarsus gr mancus	1.39	0.58			
		Cricotopus bicinctus	1.85	1.17		1.65	
		Cricotopus sylvestris	1.39		2.24	2.20	
		Orthocladus	2.31	2.34	2.24	1.65	
		Paracladius conversus	0.93		1.49		
		Paratendipes albimanus	1.85				
		Potthastia longimana	1.39	1.75			
		Procladius choreus	0.46		0.75	0.55	
		Prodiamesa olivacea	0.93	2.92	0.75	1.10	
		Tanytarsus	0.46		1.49		
		Acricotopus lucens		0.58	0.75	0.55	
		Corynoneura scutellata agg			0.75	0.55	
		Endochironomus tendens			1.49	2.20	
		Paratanytarsus dissimilis agg				0.55	
		Phaenopsectra				0.55	
		Procladius		0.58		0.55	
		Tanypodinae				1.10	
		Thienemanniella flaviforceps			1.49	0.55	
		Microtendipes chloris agg			0.75		
		Microtendipes gr chloris			0.75		
		Tanytus kraatzi			0.75		
		Tanytarsus usmaensis		0.58	1.49		
		Tanytarsus pallidicornis		1.17	1.49		
		Cricotopus		1.75			
		Limnophyes		0.58			
		Paracladopelma laminata agg		1.17			
		Polypedilum		1.17			
	Vlinders	Elophila nymphaeata				0.55	
		Cataclysta lemnata		0.58			
	Wantsen	Gerris lacustris	0.93			1.10	
		Ilyocoris cimicoides cimicoides	0.46			0.55	
		Notonecta	0.46			1.10	
		Sigara falleni/iactans/longipalis	0.46				
		Gerris argentatus				0.55	
		Mesovelia furcata				0.55	
		Microvelia buenoi				0.55	
		Plea minutissima minutissima			0.75	1.10	
	Watermijten	Arrenurus crassicaudatus	0.93	0.58			
		Hydrodroma despiciens	1.39	1.17	1.49	1.65	
		Hygrobates longipalpis	0.93		2.24	1.65	
		Hygrobates trigonicus	0.93	1.17			
		Lebertia inaequalis	1.85	2.92		1.10	
		Limnesia	0.93				
		Limnesia koenikei	1.85	1.75	3.73	2.75	
		Mideopsis orbicularis	2.31	1.75	1.49	1.10	
		Neumania imitata	0.93				
		Piona rotundoides	0.93			1.10	
		Piona	0.93				
		Pionopsis lutescens	0.93		1.49		
		Arrenurus albator			1.49	1.65	
		Piona longipalpis				1.10	
		Limnesia fulgida			1.49		
		Piona neumani			1.49		

BIJLAGE 3: KRW-beoordeling vissen m.b.v. R5-maatlat

Qb-wat 4.31	OKWIS950	OKWIS750	OKWIS400	OKWIS325	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie	+	+	+	+	4
Vissen egr	0.552	0.439	0.270	0.179	0.634
Beoordeling	matig	matig	ontoereikend	slecht	goed
4.1 egr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten	0.80	0.40	0.20	0.20	0.80
4.1.2 eurytope soorten	0.80	0.40	0.40	0.40	1.00
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.70	0.00	0.00	0.00	0.70
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.70	0.30	0.40	0.20	0.90
4.2 egr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten	0.59	1.00	0.54	0.35	0.88
4.2.2 eurytope soorten	0.46	1.00	0.44	0.28	0.62
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.47	0.93	0.43	0.26	0.55
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	239	1191	312	149	473
- rheofiele soorten:					
Vlagzalm	0.27				0.05
Beekforel	0.27				0.05
Serpeling	5.90				1.07
Winde	3.75				0.68
Kopvoorn	0.80				0.15
Riviergrondel	10.72	51.39	54.27	25.32	42.44
Rivierdonderpad	21.72				3.95
Sneep	5.63				1.02
Bermpje	15.01	46.01			29.46
- eurytope soorten:					
Snoekbaars	0.80				0.15
Blankvoorn	13.67		34.45	52.53	12.05
Baars	10.46	0.17	1.22	14.56	3.32
Driedoornige stekelbaars	3.22	1.51		0.63	1.51
Kleine modderkruiper	0.27				0.05
Giebel	2.14				0.39
Aal	3.22				0.59
Brasem	0.27				0.05
Snoek		0.92	0.30		0.59
Alver				0.63	0.05
Kolblei				0.63	0.05
- soorten migratie regionaal/zee:					
Vlagzalm	0.27				0.05
Winde	3.75				0.68
Kopvoorn	0.80				0.15
Sneep	5.63				1.02
Aal	3.22				0.59
Brasem	0.27				0.05
- habitat gevoelige soorten:					
Vlagzalm	0.27				0.05
Snoekbaars	0.80				0.15
Beekforel	0.27				0.05
Rietvoorn	0.80		0.91		0.29
Tienddoornige stekelbaars	0.80		4.57		0.88
Serpeling	5.90				1.07
Winde	3.75				0.68
Kopvoorn	0.80				0.15
Riviergrondel	10.72	51.39	54.27	25.32	42.44
Rivierdonderpad	21.72				3.95
Kleine modderkruiper	0.27				0.05
Sneep	5.63				1.02
Bermpje	15.01	46.01			29.46
Aal	3.22				0.59
Snoek		0.92	0.30		0.59
Zeelt			3.96	4.43	0.98
Vetje			0.30	1.27	0.15
Niet-indicerende soorten:					
Zonnebaars	0.27				0.05

BIJLAGE 4: KRW-beoordeling vegetatie m.b.v. R5-maatlat

QBWat versie 4.31	OKWIS900	OKWIS750	OKWIS600	OKWIS400	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie	+	+	+	+	4
Overige waterflora egr	0.384	0.509	0.435	0.464	0.614
Beoordeling	ontoeirekend	matig	matig	matig	goed
2 Overige waterflora:					
2.1 abundantie groeivormen egr	0.250	0.477	0.427	0.270	0.390
2.1.1 submers	0.500	0.933	0.853	0.500	0.765
2.1.2 drijvend	-	-	-	-	-
2.1.3 emers	-	-	-	-	-
2.1.4 flab	1.000	0.743	1.000	1.000	0.925
2.1.5 kroos	0.900	1.000	1.000	0.771	0.900
2.1.6 oever	0.000	0.020	0.000	0.040	0.015
2.2 macrofyten soorten egr	0.517	0.542	0.444	0.658	0.837
2.2.1 waterplanten telwaarde	13	14	10	20	31
Relevante krw-soorten (met telwaarden):					
Veronica beccabunga	2				1
Sparganium erectum (s.l.)	2	1	2	2	2
Sparganium emersum	3			4	4
Potamogeton pectinatus	1	2	1		2
Potamogeton crispus	2	1	2		3
Phalaris arundinacea	1	1	1	1	1
Glyceria maxima	1	1		1	1
Elodea nuttallii	1		1		1
Persicaria hydropiper		1		2	2
Myosotis scorpioides		1			1
Lycopus europaeus		1	1		1
Iris pseudacorus		1	1	1	1
Callitriche platycarpa		2		2	1
Alisma plantago-aquatica		2			1
Rumex hydrolapathum			1		1
Typha latifolia				1	1
Potamogeton trichoides				2	3
Potamogeton perfoliatus				1	2
Potamogeton natans				1	1
Ceratophyllum demersum				1	1
Niet-indicerende soorten (met abundantiescategorie):					
Valeriana officinalis	2	2		2	2
Urtica dioica	3	3	3	3	3
Spirodela polyrhiza	2	2	2	3	2
Rorippa palustris	1			2	1
Ranunculus sceleratus	2				1
Poa annua	3		3		2
Myosotis	3				2
Lythrum salicaria	3	3	3	3	3
Lemna minor	3	2	1	3	3
Galium aparine	2				1
Filipendula ulmaria	2	2	2	2	2
Elymus repens	2				1
Dactylis glomerata	3	2			2
Cardamine pratensis (s.l.)	2	2			1
Calystegia sepium	3	3	2	3	3
Callitriche obtusangula	3	1	2	3	3
Arrhenatherum elatius (s.l.)	3	3	3	3	3
Vicia cracca		3	2		2
Symphytum officinale		3	3		2
Stellaria aquatica		2			1
Rumex obtusifolius (s.l.)		3	3	3	3
Myosotis laxa		2		2	1
Lysimachia nummularia		3			2
Lamium album		3			2
Holcus lanatus		3		3	2
Glechoma hederacea		3			2
Galium palustre (s.l.)		3	2	3	2
Galeopsis tetrahit		2			1
Equisetum arvense		3	3	3	3
Epilobium tetragonum (s.l.)		2	2		1
Bidens frondosa		3	3	3	3
Anthriscus sylvestris		3	3		2
Angelica sylvestris		2		2	1
Alnus glutinosa		2		2	1
Agrostis stolonifera		3		3	2
Aegopodium podagraria		3			2
Taraxacum			2		1
Tanacetum vulgare			2	2	1
Scirpus sylvaticus			3		2
Rumex acetosa			3	3	2
Rubus			2	2	1
Ranunculus repens			3	3	2
Persicaria maculosa			2		1
Persicaria amphibia			2		1
Mentha aquatica			2		1
Lysimachia vulgaris			2		1
Juncus effusus			2	2	1
Heracleum sphondylium			2	3	2
Cirsium arvense			2		1
Achillea ptarmica			3	2	2
Trifolium repens				3	2
Stachys palustris				2	1
Sorbus aucuparia				2	1
Ranunculus acris (s.l.)				2	1
Prunus serotina				2	1
Plantago lanceolata				3	2
Lotus pedunculatus				3	2
Juncus acutiflorus				3	2
Crepis capillaris				1	1
Conyza canadensis				2	1
Carex remota				2	1
Carex				2	1
Athyrium filix-femina				2	1
Achillea millefolium				3	2

BIJLAGE 5: KRW-beoordeling diatomeeën m.b.v. R5-maatlat

QBWat versie 4.31	OKWIS900
type	R5
Overige waterflora egr	0.583
Berekeningselementen uit deelmaatlaten:	
2 Overige waterflora:	
2.3 fytobenthos egr	0.583
2.3.1 IPS-score	12.665
2.3.2 positieve indicatoren %	-
2.3.3 negatieve indicatoren %	-
2.3.4 verzuringsindicatoren %	-
Relevante soorten:	
* Fytobenthos (percentage voorkomen):	
- Indicatoren IPS:	
Ctenophora pulchella	5.50
Diatoma tenuis	5.00
Fragilaria capucina [1]	3.00
Fragilaria famelica	0.00
Fragilaria nanana	0.50
Fragilaria vaucheriae	0.50
Meridion circulare	0.50
Opephora mutabilis	0.50
Staurosirella pinnata	0.00
Ulnaria biceps	20.00
Ulnaria ulna	0.00
Cyclostephanos invisitatus	0.50
Cyclotella meneghiniana	0.50
Melosira varians	16.50
Thalassiosira pseudonana	1.00
Thalassiosira weissflogii	0.00
Achnanthes minutissimum	11.00
Cocconeis pediculus	0.00
Cocconeis placentula	0.00
Eolimna minima	0.00
Frustulia vulgaris	0.00
Gomphonema acuminatum	0.00
Gomphonema capitatum	0.50
Gomphonema micropus	1.00
Gomphonema olivaceum	3.50
Gomphonema parvulum	1.00
Karayevia clevei	1.00
Navicula cryptocephala [1]	0.00
Navicula gregaria	4.00
Navicula lanceolata [1]	1.00
Navicula radiosa [1]	0.00
Navicula rhynchocephala [1]	0.00
Navicula slesvicensis	6.50
Nitzschia acicularis	0.50
Nitzschia dissipata var. media	1.00
Nitzschia dissipata	0.00
Nitzschia linearis	1.00
Nitzschia palea	0.00
Nitzschia supralittorea	1.00
Nitzschia tubicola [1]	0.00
Pinnularia viridiformis	0.00
Planothidium rostratum	0.00
Rhoicosphenia abbreviata	3.00
Sellaphora seminulum	0.00
- Positieve indicatoren:	
- Negatieve indicatoren:	
- Verzuringsindicatoren:	
Niet-indicerende soorten:	
* Fytobenthos (met percentage voorkomen):	
Fragilaria gracilis	2.00
Fragilaria rumpens	2.50
Encyonema lange-bertalotii	1.00
Gomphonema innocens	4.00
Stauroneis reichardtii	0.50

Classificatie van ecologische indicatiewaarden Uit: Van Dam e.a. (1994)

R pH	1	acidobiont	optimaal bij pH < 5,5		
	2	acidofiel	voornamelijk bij pH < 7		
	3	circumneutraal	voornamelijk bij pH ~ 7		
	4	alkalifiel	voornamelijk bij pH > 7		
	5	alkalibiont	uitsluitend bij pH > 7		
	6	indifferent	geen duidelijk pH-optimum		
H Zoutgehalte			Cl ⁻ (mg/l)	Saliniteit (‰)	
	1	zoet	< 100	< 0,2	
	2	zoetbrak	< 500	< 0,9	
	3	brakzoet	500 - 1000	0,9 - 1,8	
	4	brak	1000 - 5000	1,8 - 9,0	
N Stikstofopname	1	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor zeer geringe concentraties organisch gebonden stikstof			
	2	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor hogere concentraties organisch gebonden stikstof			
	3	facultatief stikstofheterotrofe soorten, hebben periodiek hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig			
	4	obligaat stikstofheterotrofe soorten, hebben voortdurend hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig			
O Zuurstofbehoefte	1	voortdurend hoog (ca 100% verzadiging)			
	2	vrij hoog (boven 75% verzadiging)			
	3	matig (boven 50% verzadiging)			
	4	laag (boven 30% verzadiging)			
	5	zeer laag (ca 10% verzadiging)			
S Saprobie			waterkwali- teitsklasse	O ₂ -verzadi- ging (%)	BOD ₅ ²⁰ (mg/l)
	1	oligosaproob	I, I-II	> 85	< 2
	2	β-mesosaproob	II	70- 85	2 - 4
	3	α-mesosaproob	III	25 - 70	4 -13
	4	α-meso-/ polysaproob	III-IV	10 - 25	13- 22
	5	polysaproob	IV	< 10	> 22
T Trofie	1	oligotrafent			
	2	oligo-mesotrafent			
	3	mesotrafent			
	4	meso-eutrafent			
	5	eutrafent			
	6	hypereutrafent			
	7	indifferent			
M Vocht	1	nooit of slechts zeer zelden buiten het water voorkomend			
	2	voornamelijk in het water, maar soms ook op vochtige plaatsen voorkomend			
	3	voornamelijk in het water, maar regelmatig ook op natte en vochtige plaatsen voorkomend			
	4	voornamelijk op natte en vochtige of tijdelijk droogvallende plaatsen voorkomend			
	5	bijna uitsluitend buiten het water voorkomend			
Afk.	Omschrijving		Toelichting		

X	<i>Eunotia exigua</i>	verzuringsindicator bij uitstek
T	triviale soorten uit zuur water	gewone soorten uit onverstoorde vennen o.a. <i>Eunotia rhomboidea</i> en <i>Frustulia saxonica</i> .
D	doelsoorten uit laag-alkaliene wateren	o.a. <i>Eunotia naegeli</i> , <i>Tabellaria flocculosa</i> , <i>Navicula parasubtilissima</i> en <i>Brachysira neoexilis</i> , die vooral in (zeer) zwak gebufferde wateren voorkomen en vaak zeldzaam zijn in Nederland en de rest van Europa. Het zijn soorten waarin de specifieke natuurwaarde van vennen tot uiting komt en die door actief beheer terug zouden moeten komen.
A	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	de algemeenste soort zoetwaterdiatomee ter wereld, die in veel verschillende soorten oppervlaktewateren voorkomt, behalve sterk verzuurde en vervuilde, zuurstofarme wateren
E	eutrafente soorten	o.a. <i>Cyclotella dubius</i> en <i>Navicula cryptocephala</i> , algemeen in voedselrijke wateren
S	storingssorten	o.a. <i>Gomphonema parvulum</i> en <i>Eolimna minima</i> , die algemeen zijn in organisch verontreinigde, vaak zuurstofarme wateren. Speciaal in door vogels verontreinigde, zure vennen komt <i>Nitzschia paleaformis</i> voor
O	onbekende of weinig bekende ecologie	
