



Meetrapport Tungelroysebeek 2012



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

T (077) 3891111 E info@wpm.nl I www.wpm.nl

Versie: donderdag 22 augustus 2013

Inhoudsopgave

1	ACHTERGRONDEN	1
1.1	STROOMGEBIEDSBESCHRIJVING.....	1
1.2	ONDERZOEKSDOEL	1
1.3	MONSTERPUNTEN	1
2	RESULTATEN MONITORING BEEK 2011.....	3
2.1	DIATOMEEËN (ONDERDEEL VAN OVERIGE WATERFLORA)	3
	<i>Diatomeeën op de KRW-maatlat van stromende wateren.....</i>	<i>3</i>
2.2	OVERIGE WATERFLORA	4
2.3	MACROFAUNA	5
	<i>Beoordeling van de macrofauna met de KRW-maatlat R5.....</i>	<i>5</i>
	<i>Kenmerkende soorten.....</i>	<i>6</i>
	<i>Negatief dominante soorten.....</i>	<i>6</i>
	<i>Positief dominante soorten.....</i>	<i>6</i>
	<i>Habitatpreferenties van de beekspecifieke macrofauna.....</i>	<i>7</i>
	<i>Macrofauna in boven- en benedenloop.....</i>	<i>8</i>
	<i>Saprobie-index voor organische belasting</i>	<i>8</i>
2.4	VISSTAND	11
	<i>Ecologische beoordeling van de visstand.....</i>	<i>13</i>
2.5	WATERKWALITEIT.....	15
2.6	WATERKWANTITEIT.....	22
	 <i>BIJLAGE 1: Methode van toetsen en beoordelen.....</i>	
	<i>BIJLAGE 2: Foto's monsterlocaties.....</i>	
	<i>BIJLAGE 3: KRW-beoordeling macrofauna m.b.v. R5-maatlat.....</i>	<i>3</i>
	<i>BIJLAGE 4: Visstand.....</i>	<i>3</i>
	<i>BIJLAGE 5: Epifytische diatomeeën.....</i>	<i>3</i>
	<i>BIJLAGE 6: Vegetatie.....</i>	<i>3</i>

1 Achtergronden

Dit meetrapport bevat de monitoringsresultaten van de biologische, chemische en waterkwantiteitsmonitoring voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) in het waterlichaam Tungelroysebeek. Voor de toetsing voor de KRW worden alleen meetpunten gebruikt die in het R5-deel van het waterlichaam Tungelroysebeek liggen: vanaf de instroom van de Roggelsebeek tot en met de instroom van de Raam en de Raam zelf. Daarnaast zijn nog elke andere relevante metingen toegevoegd die bemonsterd zijn in het kader van reguliere monitoring. Dit meetrapport wordt geschreven om waarnemingen en indrukken vast te leggen en beschikbaar te stellen voor intern en extern publiek. Dit is geen officiële verslaglegging die naar Brussel wordt gestuurd.

1.1 Stroomgebiedsbeschrijving

Het stroomgebied van de Tungelroysebeek ligt in Midden-Limburg aan de westkant van Maas ter hoogte van Roermond. De Tungelroysebeek ontspringt in België als de Hamonterbeek en stroomt via het Ringselven richting de Maas. De Tungelroysebeek stroomt vlak bij de Maas in de Neerbeek en mondt via de Neerbeek uit in de Maas. In het traject van de oorsprong tot Neerbeek wordt ze nog gevoed door de Raam, Vliet, Leukerbeek, de Rijdt en op het laatste stukje door de Roggelsebeek. In de situatie rond 1850 bestond het hele bovenstroomse deel van het stroomgebied uit heide en moeras. In de 20^e eeuw hebben meerdere ruilverkavelingen plaats gevonden die voornamelijk gericht zijn om water op een zo optimaal mogelijke waterhuishouding voor de agrarische sector. Hierbij zijn veel moerasgebieden verdroogd en ontgonnen. Anno 2012 zijn er nog enkele waardevolle natuurgebieden overgebleven waarvan de Kruispeel, Moeselpeel, Wijffelterbroek, de Krang en het Leudal de belangrijkste zijn (naar: Straatman & Luijendijk, 2002). De Tungelroysebeek en enkele zijbeken hebben vanuit provinciaal beleid een specifieke ecologische functie (SEF) gekregen. De Tungelroysebeek begint in het Natura2000-gebied het Ringselven en stroomt door het Natura2000-gebied het Leudal.

1.2 Onderzoeksdoel

De monitoringsgegevens worden gebruikt voor de driejaarlijkse operationele monitoring (OM) voor de Kaderrichtlijn Water (KRW). Bij het waterlichaam Tungelroysebeek hoort de gehele Tungelroysebeek en een klein deel van de benedenloop van de Leukerbeek. OM-monitoring wordt uitgevoerd als een waterlichaam dreigt het gestelde doel niet te halen binnen de gestelde termijn. De drukken in de Tungelroysebeek zijn migratiebarrières, normalisatie, beheer en onderhoud en landbouw- en industriële invloed. De monsterlocaties zijn zo geplaatst dat ze het probleem het beste in beeld brengen. De OM-monitoring komt voort uit de Europese Kaderrichtlijn Water en is verplicht. Het rapport dat voor u ligt bevat de metingen uit 2009.

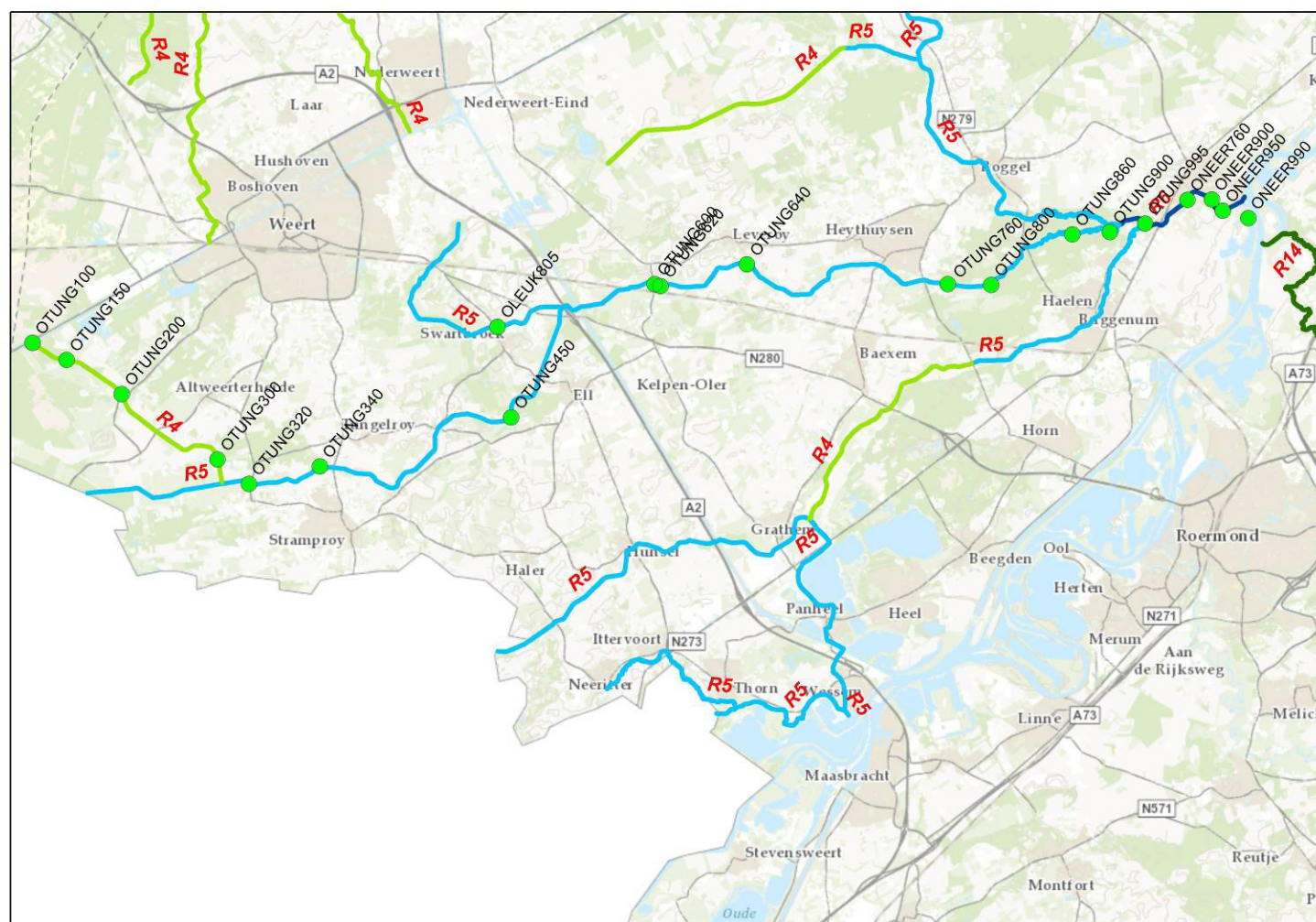
1.3 Monsterpunten

Voor de KRW-monitoring wordt alleen gekeken naar het deel van het waterlichaam wat hetzelfde beektype heeft als het waterlichaam. Dit betreft de monsterpunten die langs het lichtblauwe deel van de Tungelroysebeek liggen (figuur 1),

Tabel 1: Monsterpunten van de biotische en abiotische parameters.

Meetpuntcode	omschrijving	Mafa	Vis	Diat	Chemie	Debiet
OTUNG100	Tungelroysebeek Zd.-Willemsvaart	X				
OTUNG150	Tungelroyse beek Kruispeel, brug beauchamps	X				
OTUNG200	Tungelroysebeek Diesterbaan		X			
OTUNG300	Tungelroysebeek Baanbrug	X				
OTUNG320	Tungelroysebeek Altweertheide		X			
OTUNG340	Tungelroysebeek Hoverveld	X		X		
OTUNG450	Tungelroysebeek Vliet		X			
OLEUK805	Leukerbeek Swartbroek benedenstrooms brug	X	X			
OTUNG600	Tungelroysebeek Mildert	X				
OTUNG620	Tungelroysebeek Keversbroek	X				
OTUNG640	Tungelroysebeek Leveroy	X	X			
OTUNG760	Tungelroysebeek Stuw		X			
OTUNG800	Tungelroysebeek Spekerhof	X				
OTUNG860	Tungelroysebeek bns Ursulamolen		X			
OTUNG900	Tungelroysebeek Litsberg	X				
OTUNG995	Tungelroysebeek Vrijthof		X	X		
ONEER760	Neerbeek Hammernolen		X			
ONEER900	Neerbeek Hanssum	X				
ONEER950	Neerbeek monding		X			
ONEER990	Neerbeek Monding in Maas		X			

Figuur 1: Ligging van de monsterpunten in de Tungelroysebeek, Neerbeek en Leukerbeek.



2 Resultaten monitoring beek 2011

Zie bijlage 1 voor de gebruikte beoordelingsmethoden van de ecologische en chemische parameters. Berekeningen met QBWat versie 4.51 - maatlatten2007 (de nieuwe maatlatten worden nog niet gebruikt omdat de doelen zijn vastgesteld mbv de oude maatlatten).

2.1 Diatomeeën (onderdeel van overige waterflora)

Diatomeeën op de KRW-maatlat van stromende wateren

Half april zijn epifytische diatomeeën verzameld op twee monsterpunten in de Tengelroyse beek. Met een IPS van 13 a 14 wordt de goede ecologische toestand op beide monsterpunten gehaald (0,61 - 0,66 ekr). Benedenstrooms neemt de waterkwaliteit iets af volgens de aangetroffen diatomeeën.

Tabel 2: Ecologische toestand op basis van de samenstelling van de diatomeeën. In bijlage XX staat de soortenlijst inclusief de IPS-indicatoren.

	OTUNG340	OTUNG995
fytobenthos eqr	0,66	0,61
IPS-score	14,16	13,15

Ecologische toestand wordt bepaald op basis van indicatiewaarden van de aangetroffen diatomeeën: IPSs: 1= voedselrijk, 5= voedselarm. IPSv: 3= nauwe ecologische amplitude (tellen zwaarder mee), 1= grote ecol. amplitude. Zie bijlage 5 voor de soortenlijst.

Onder de abundant voorkomende diatomeeën vallen weid verbreide soorten zoals *Achnantes minutissima*, *Melosira varians* en *Ulnaria ulna* (*Fragilaria ulna*). Deze soorten gedijen bij een breed scala aan verschillende voedselrijkdom en hebben daarom een lagere indicatiewaarde (IPSv) maar wegen wel mee door hun relatief hoge abundantie. Deze soorten nemen op de monsterpunten OTUNG340 en OTUNG995 resp. 41% en 74% in van de abundantie.

Er komen veel soorten – in lagere abundanties – voor die in relatief nutriëntenarm water leven. Voorbeelden hiervan zijn *Caloneis silicula*, *Eunotia formica* en verschillende soorten van het genus *Stauroneis*. Deze soorten hebben een nauwe ecologische amplitude, maar worden slechts in heel kleine hoeveelheden voor (0 van de 200 getelde diatomeeën, slechts daar buiten als extra soort gezien). Als we kijken naar soorten met een nauwere ecologische amplitude en hogere abundantie, dan valt oa *Frustulia vulgaris* op, een algemene soort van zuurstofrijk/stromend water, dan ook onder eutrofe omstandigheden.

Er komen niet zo heel veel soorten voor die sterk indicatief zijn voor eutrofe omstandigheden. *Nitzschia palea* en *Caloneis amphisbaena* zijn daarvan voorbeelden, maar ook *Gomphonema parvulum*, een obligaat stikstofheterotrofe soort van sterk verontreinigde wateren. Ondanks dat deze diatomeeën niet bijzonder tolerant zijn, duiden ze er wel op dat de waterkwaliteit nog wat te wensen overlaat. Misschien dat nog meer geldt voor de saprobiewaarden dan voor de eutrofiewaarden. Dat blijkt ook onderstaande tabel waar de Van Dam-index is berekend door Ecobase. De indicatie voor voedselrijkdom en zuurstof geven een slechter milieu aan dan de IPS-index, maar dat heeft te maken met het feit dat de van Dam-index minder naar stroomsnelheid kijkt. Dankzij de stroomsnelheid zijn meer soorten tolerant voor de hogere saprobie en eutrofie waarden.

Tabel 3: Van-Dam index voor stromende wateren met uitleg.

	OTUNG340	OTUNG995	
R – pH	3,4	3,93	van circumneutraal (pH ~ 7) bovenstrooms tot alkaliefiel (pH > 7) benedenstrooms.
H – zoutgehalte	1,96	2,19	Saliniteit < 0,9 ‰ (<500 mg Cl/l)
N – stikstofopname	2,25	2,78	Van voornamelijk tolerante stikstofautotrofe soorten bovenstrooms naar voornamelijk facultatief stikstofheterotrofe soorten benedenstrooms: hebben periodiek hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig.
O – zuurstofbehoefte	2,55	3,05	De zuurstofverzadiging neemt af van boven 62% bovenstrooms naar boven 50% benedenstrooms.
S – saprobie	2,58	2,98	Saprobie neemt benedenstrooms toe naar α-mesosaproob benedenstrooms (O ₂ -verzadiging 25-70%; BZV 4-13 mg/l)
T – trofie	4,19	4,99	Trofie neemt toe van meso-eutrafent bovenstrooms naar eutrafent benedenstrooms
M – vocht	2,64	2,16	voornamelijk water gebonden

2.2 Overige waterflora

De KRW beoordeelt de waterflora door de twee deelmaatlaten van vegetatie en de deelmaatlat diatomeeën samen te middelen. Voor de Tungelroyse beek is de uitkomst als volgt:

Tabel 4: berekening totaal oordeel 'overige waterflora'.

Vegetatie	Abundantie groeivormen ekr 2009	0,75
Vegetatie	Macrofyten soorten ekr 2009	0,80
Diatomeeën	Fytobenthos ekr 2012	0,63
Overige waterflora	Gemiddelde bovenstaande deelmaatlaten	0,73

De 'goede ecologische toestand' wordt voor de parameter overige waterflora gehaald.

2.3 Macrofauna

Beoordeling van de macrofauna met de KRW-maatlat R5

Het grootste deel van de Tungelroysebeek valt onder KRW-type R5 'langzaam stromende midden- en benedenloop op zand'. In het Leudal wordt dit watertype ook gebruikt, maar stroomt het water zo snel dat watertype R14 'snelstromende middenloop / benedenloop op zand' ook gebruikt zou kunnen worden. Onder het waterlichaam Tungelroysebeek valt ook de Leukerbeek, hier is gemonsterd op een heringericht deel van de Leukerbeek te Swartbroek (OLEUK805).

De bovenloop en benedenloop vallen respectievelijk onder watertype R4 'langzaam stromende bovenloop op zand' en watertype R6 'langzaam stromend riviertje op zand/klei'. Deze delen van de Tungelroysebeek worden later besproken.

Tabel 5: Ecologische beoordeling met de R5 maatlat "permanent langzaamstromende bovenloop op zand" van de soortensamenstelling macrofauna.

	OLEUK805	OTUNG340	OTUNG600	(OTUNG620)	OTUNG640	OTUNG800	OTUNG900
Macrofauna eqr	0,426	0,505	0,569	0,434	0,468	0,83	0,842
totaal van de abundantie-klassen	173	160	111	97	135	168	165
positief dominanten + kenm. soorten	12,17	19,41	16,2	12,36	15,54	43,5	45,51
negatief dominanten soorten	32,4	21,89	18	29,87	19,24	10,74	12,13
kenmerkende soorten	10,84	12,68	17,24	10,64	9,38	31,88	34,62

Uit de beoordeling blijkt dat het sneller stromende deel en natuurlijke in het Leudal flink hoger beoordeeld wordt in vergelijking tot de rest. In de monsters is 30% van de soorten een kenmerkende soort, dit ligt dicht bij de referentie van 33%. Als deze monsters beoordeeld zouden worden met de R14-maatlat (KM_{max} van 51%) dan zou de eqr lager uitvallen, maar nog steeds 'goede ecologische toestand' scoren.

De monsterpunten OLEUK805, OTUNG340, OTUNG600, OTUNG620 en OTUNG640 zijn allemaal heringericht, recent of langer geleden. OTUNG340 is een representatief meetpunt van **herinrichting fase 2, Raam tot Wisbroek** en wordt beoordeeld met een kwaliteit halverwege de klasse 'matige ecologische toestand'. Het percentage kenmerkende soorten is weer wat gestegen sinds het evaluatieverslag van deze herinrichting in 2010. Het aandeel negatief dominante soorten blijft echter nog boven de 20% abundantie hangen. Als de beschaduwung in de toekomst toeneemt en onze frequentie van ingrijpen met maaien/uitdiepen, dan mogen we verwachten dat de ecologisch kwaliteitsratio nog wat meer zal stijgen.

Meetpunten OTUNG600, OTUNG620 en OTUNG640 worden ook bemonsterd voor strategische monitoring van **beekherstelproject Tungelroysebeek Oost nabij Leveroy**, waarbij de maatregelen in 2010 gerealiseerd werden. In 2012 is er voorafgaand aan de bemonstering nog gegraven op meetpunt OTUNG600. Zowel kenmerkende soorten als negatief dominante soorten zijn direct na de ingreep iets verminderd in voorkomen, maar de maatregelen zijn zo uitgevoerd dat de impact op de soortensamenstelling erg meevallen. Meetpunt OTUNG620 en OTUNG640 zijn nog steeds in ontwikkeling. De maximale stroomsnelheid in het dwarsprofiel op alle drie de meetpunten is vergelijkbaar, tussen de 30 en 40 cm/s in de stroomgeul. Echter meetpunten OTUNG620 en OTUNG640 hebben ook veel stagnante plekken in het dwarsprofiel. Op meetpunt OTUNG620 komt dit door een vrij diep en monotoon profiel, op meetpunt OTUNG640 vooral door variatie in breedte waar veel waterplanten groeien. Naar-

mate de ecologie zich ontwikkelt, zal naar verwachting een groter aandeel kenmerkende soorten zich gaan vestigen. Hierdoor zal de beoordeling gunstiger worden.

Het waterlichaam Tungalroysebeek wordt beoordeeld op basis van de monsterpunten OTUNG340, OTUNG600, OTUNG640, OTUNG800, OTUNG900 en OLEUK805. Gemiddeld is het oordeel voor de macrofauna 0,61 ekr, de 'goede ecologische toestand' wordt dus gehaald!

Kenmerkende soorten

In het R5-deel van de Tungalroysebeek zijn in de 7 macrofaunamonsters 48 kenmerkende soorten macrofauna aangetroffen. Vooral de Vedermuggen en Kokerjuffers zijn soortenrijk, maar er zijn ook verschillende kenmerkende Waterkevers, Haften, Wantsen, Watermijten, Libellen etc. aangetroffen. Sommige soorten zoals de Rivierbodempwants, larven van Beekrombout (bovenste foto), het zeldzame kevertje *Limnius volckmari*, de platte haft *Heptagenia sulphurea* (onderste foto), Beekschaatsenrijder en de helft van de kokerjuffersoorten, worden uitsluitend aangetroffen in de Tungalroysebeek van het Leudal. Deze soorten zijn overwegend stromingsminnend en vinden in het Leudal een geschikt habitat. Andere kenmerkende soorten zijn algemener in de hele Tungalroysebeek of hebben een voorkeur voor de langzaam stromende delen. In bijlage 3 een volledig overzicht van de kenmerkende soorten. De habitatpreferenties van de kenmerkende soorten worden besproken op bladzijde 7.



Negatief dominante soorten

Het aandeel negatief dominante soorten is in het Leudal zo'n 10%, daarbuiten tussen de 20 en 30%. Met name soorten van het genus *Chironomus* is alleen buiten het Leudal talrijk aanwezig. Deze meeste soorten van dit genus houdt van organisch rijke sedimenten bij lage stroomsnelheid. Hetzelfde geldt voor de waterpissbed *Asellus aquaticus* en een 7-tal negatief dominante soorten slakken welke grofweg in stromingsluwe delen met waterplanten een geschikt habitat vinden. Zowel de soorten van het genus *Chironomus*, waterpissebedden als de 7 soorten slakken komen uitsluitend voor in de Tungalroysebeek buiten het Leudal. Er zijn ook soortgroepen negatief dominant die in beide delen van de Tungalroysebeek vertegenwoordigd zijn, zoals de borstelwormen. Toch is de Tungalroysebeek in het Leudal minder geschikt voor deze dieren, omdat het milieu en de habitats daar natuurlijker en meer op stroming gericht zijn.

Positief dominante soorten

De vlokreeften *Gammarus pulex* en *Gammarus roeselii* zijn talrijk aanwezig. *Gammarus roeselii* is talrijker, terwijl *Gammarus pulex* voornamelijk in de benedenstroomse monsterpunten voorkomt. Enkele *Chironomidae* komen ook dominant voor, zoals ook gewenst is in de referentietoestand. De kriebelmug *Simulium (gr) ornatum* en de watermijt *Hygrobates setosus*

komen uitsluitend in of nabij het Leudal voor. De habitatpreferenties van de positief dominante soorten worden besproken op bladzijde 7.

Habitatpreferenties van de beekspecifieke macrofauna

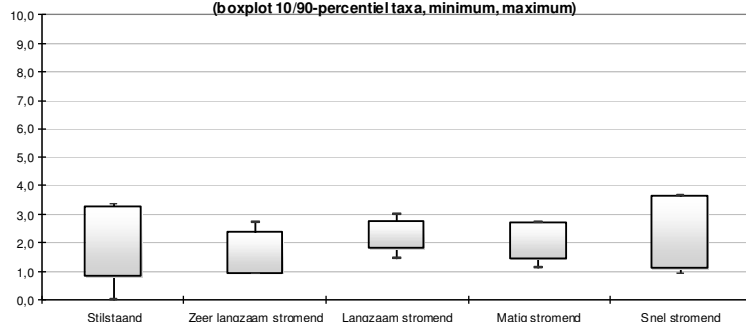
We hebben in onderstaande figuur alleen de milieu- en habitatpreferenties van de kenmerkende en positief dominante soorten meegewogen. Op deze manier schakel je de grote groep eurytope soorten met algemene milieu- en habitatvoorkeuren uit en kan je specifiek iets zeggen over beekspecifieke eigenschappen. In de figuur is een monsterpunt uit een hersteld langzaam stromend laaglandbeek met redelijk goede kwaliteit (OTUNG340) uitgezet tegen een monsterpunt uit het relatief snelstromende traject in het Leudal (OTUNG900).

Voor meetpunt OTUNG340 laten we de milieu- en habitatpreferenties zien van 13 aangetroffen soorten, 9 kenmerkende soorten en 4 positief dominante soorten. De preferenties van deze soorten zijn voor de factor stroomsnelheid verdeeld over de verschillende stroomsnelheden. De aangetroffen soorten indiceren geen extreem stromingsmilieu; de soorten houden van stroming zonder daar afhankelijk van te zijn. Er zijn echter wel soorten aanwezig die niet in stilstaand water gedijen (preferentie heeft een uitschieter naar 0 punten). Belangrijke substraten voor de aangetroffen soorten zijn: zandbodem, slib, harde substraten (steen) en waterplanten.

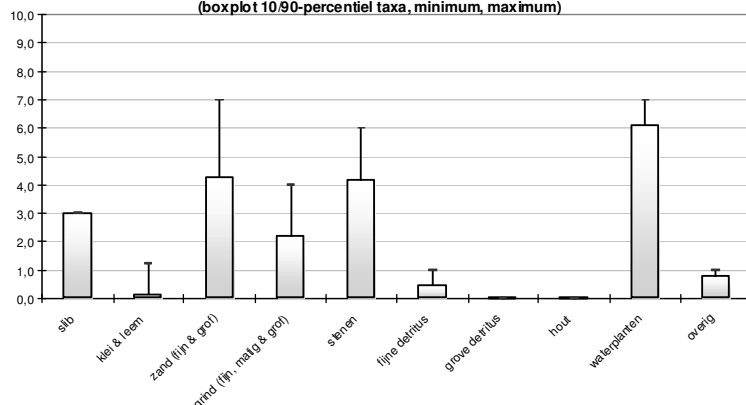
Voor meetpunt OTUNG900 tellen maar liefst 34 soorten mee die specifiek iets zeggen over het beekmilieu. De voorkeur voor matig stromend en snelstromend neemt duidelijk toe, er zijn zelfs soorten aanwezig die gebonden zijn aan stromend water (preferentie voor lagere stroomsnelheden is op 0 gezet). Dat de beek een grote stromingsdiversiteit heeft blijkt uit het

OTUNG340: 9 kenmerkende soorten en 4 positief dominante soorten

Preferentie stroomsnelheid
(boxplot 10/90-percentiel taxa, minimum, maximum)

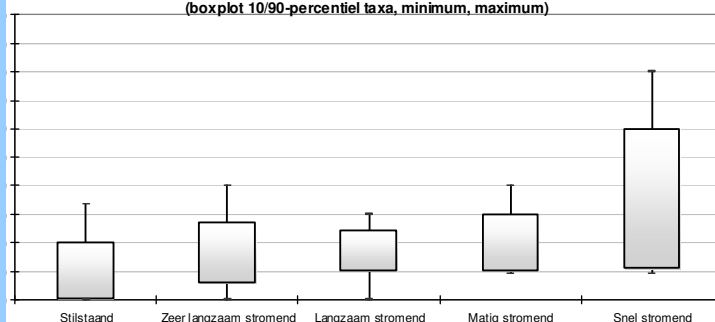


Preferentie substraat
(boxplot 10/90-percentiel taxa, minimum, maximum)

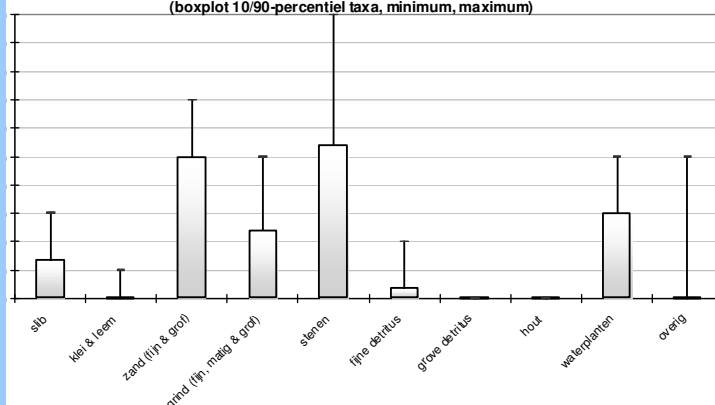


OTUNG900: 27 kenmerkende soorten en 7 positief dominante soorten

Preferentie stroomsnelheid
(boxplot 10/90-percentiel taxa, minimum, maximum)



Preferentie substraat
(boxplot 10/90-percentiel taxa, minimum, maximum)



feit dat ook lagere stroomsnelheden ruimer vertegenwoordigd zijn. De bandbreedte van een preferentie voor stilstaand water is even breed, maar ligt nu tussen 0 en 2 in plaats van tussen de 1 en 3,3 van de aangetroffen soorten op OTUNG340. Op monsterpunt OTUNG900 zijn de substraten zand en harde substraten (steen) belangrijker geworden. Er zijn zelfs soorten die uitsluitend voorkomen op steen (uitschieter van de preferentie naar 10 punten). Tegelijkertijd is het belang van de habitats waterplanten en slib afgenomen voor de aangetroffen kenmerkende en positief dominante soorten. Hier is nu sprake van een specifiek beekmilieu met snelstromend water met hoge stromingsdiversiteit, voornamelijk beschaduwd gelegen en bestaande uit harde substraten en zandbodems.

Macrofauna in boven- en benedenloop

De bovenloop van de Tungelroysebeek (bovenstrooms van de instroom van de Raam) is beoordeeld met de R4-maatlat. De ecologische toestand wordt daar beoordeeld met 'ontoe-reikend'. Monsterpunt OTUNG300 is recent heringericht. Voor een foto zie bijlage 2. Het percentage kenmerkende soorten is (nog?) erg laag.

Tabel 6: beoordeling van de macrofauna-samenstelling van de monsterpunten in het R4-deel van de Tungelroysebeek; 'langzaam stromende bovenloop op zand'.

	OTUNG100	OTUNG150	OTUNG300
Macrofauna egr	0,282	0,265	0,319
totaal van de abundantie-klassen	177	102	230
positief dominanten + kenm. soorten	1,69	0,98	3,47
negatief dominanten soorten	34,96	34,3	26,06
kenmerkende soorten	1,22	0	1,06

Zodra de Roggelsebeek in de Tungelroysebeek uitmondt verandert het watertype naar 'langzaam stromend riviervtje op zand/klei'. In dit watertype wordt gebruik gemaakt van andere indicatoren. Er zijn in 2012 weinig negatief dominante soorten aangetroffen, waardoor een goede ecologische toestand binnen handbereik ligt.

Tabel 7: beoordeling van de macrofauna-samenstelling van de monsterpunten in het R6-deel van de Tungelroysebeek. 'langzaam stromend riviervtje op zand/klei'.

	ONEER900
Macrofauna egr	0,635
3.0 totaal van de abundantie-klassen	124
positief dominanten + kenm. soorten	27,42
negatief dominanten soorten	10,49
kenmerkende soorten	20

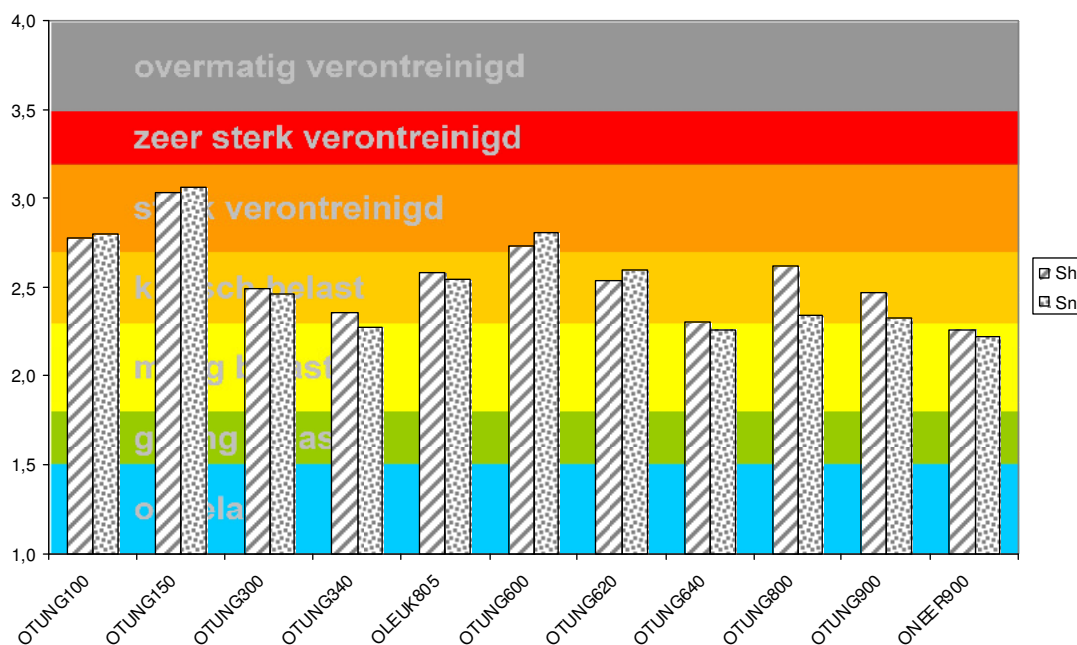
Saprobie-index voor organische belasting

De sladecek-index wordt gebruikt om op basis van de soortensamenstelling een uitspraak te doen over de mate waarin er dieren voorkomen die van organisch rijke omstandigheden houden. In laaglandbeken streven we een matige organische belasting (β -mesosaproob) na, maar door menselijke invloeden (mestuitspeeling landbouw, rioolwateroverstorten, genormaliseerde beekinrichting) kan de organische belasting hoger zijn. Een hoge organische belas-

ting is voor veel kenmerkende beeksoorten een grote belemmerende factor, ook als beekmorfologie (ogenschijnlijk) heel natuurlijk is.

In de bovenloop van de Tungalroysebeek is de organische belasting te hoog, maar deze neemt stroomafwaarts al snel af tot een aanvaardbaar niveau. Op monsterpunt OLEUK805 is weer sprake van een iets hogere organische belasting, door de grotere invloed van de riooloverstorten van Weert en het vlakke, slibrijke karakter van de beek. In de bredere, slib- en plantenrijke inrichting van de beek ter hoogte van Leveroy, leven veel soorten die organisch rijkere omstandigheden prefereren. Naarmate de beek zich hier natuurlijker ontwikkelt (toenemen van beschaduwing en kenmerkende soorten) zal dit naar verwachting weer af gaan nemen. In het Leudal is er veel meer stroming, waardoor slib minder sedimenteert en kwetsbare dieren ook beter kunnen overleven door continue aanvoer van zuurstofrijk water.

Tabel 8: De saprobie-index op de monsterpunten in de Tungalroysebeek. *Sh* is de saprobie-index op basis van aantalklassen, *Sn* is de saprobie-index op basis van werkelijke abundanties.



2.4 Visstand

In 2012 is de visstand weer bemonsterd in de gehele Tungalroysebeek. In vergelijking met een eerdere bemonstering in 2009 kunnen de volgende verschillen opgemerkt worden (zie ook tabel 9):

- In 2012 hebben we drie keer zo veel vissen gevangen als in 2009. In het R5-deel werden vooral veel méér Bittervoorn, Vetje, Rietvoorn en Blankvoorn gevangen. In het R4-deel werden enkele nieuwe soorten aangetroffen en werden de soorten BERPJE, Kleine modderkruiper, Rietvoorn en Riviergrondel in veel grotere aantallen aangetroffen. In het R6-deel zorgden vooral een toename van Baars, Bittervoorn en Riviergrondel voor een grotere vangst. Voor een deel ligt de oorzaak hier bij een extra monsterpunt in de monding van de Neerbeek.
- Het gaat goed met de Bittervoorn. De soort is overal aangetroffen behalve in de Leukerbeek, in totaal zo'n 1500 exemplaren. Voorheen kwam de soort alleen in de benedenloop van de Tungalroysebeek voor en in veel lagere aantallen. De Bittervoorn heeft niets te lijden gehad van de vele herinrichtingen, het milieu lijkt voor deze soort zelfs verbeterd te zijn.
- Nieuw is de vondst van de Aziatische modderkruiper (foto) op monsterpunt OTUNG200 en OTUNG450. In eerste instantie dachten we met Grote modderkruiper te maken te hebben, maar dit bleek Aziatische modderkruiper te zijn. Dit is de eerste vindplaats van deze soort in Nederland. Omdat de soort mogelijk Grote modderkruiper kan verdringen hebben we twee extra onderzoeken gestart: 1) Met behulp van environmental-DNA gaan we in ons beheergebied op zoek naar vindplaatsen van Grote



modderkruiper. In het verleden was deze soort wel bekend van verschillende wateren, de laatste tijd is er geen een meer gevangen. Op potentieel geschikte locaties wordt een watermonster genomen. Het DNA wat in het monster aanwezig is, wordt specifiek gecontroleerd op de aanwezigheid van DNA van de Grote modderkruiper. We hopen hierbij de soort weer opnieuw te kunnen aantonen voor ons beheergebied. 2) We hebben steekproefsgewijs het gebied rondom de vindplaats van Aziatische modderkruiper intensief onderzocht. We hebben geen extra vindplaatsen van deze exoot gevonden. Het gaat dus waarschijnlijk om een locale verspreiding. De komende jaren vinden aanvullende veldbezoeken plaats, waarbij alle aangetroffen dieren worden weg gevangen.

- Nieuw is de vondst van enkele exemplaren van de rheofiele soort Snee (foto) op monsterpunt ON-EER760. De soort is gebonden aan sneller stromende riviertjes met steen- of grindbodem. In de winter ver-



blijven de dieren in stromingsluwe delen. Volwassen Snepen voeden zich met wieren en detritus dat met de hoornachtige bek van de bodem geschraapt wordt. De aangetroffen dieren waren 15 tot 22 cm lang.

- Winde was ook nog niet eerder gevangen, in 2012 op monsterpunt ONEER760 en ONEER950.
- De Marmergrondel (exoot) werd nog niet eerder gevangen, in 2012 komt deze bodemvis in de hele Neerbeek en het hele R6-deel van de Tungelroysebeek voor. De soort is sterk in opmars in de Maas en enkele beekmondingen. We verwachtten niet dat de soort ook de riviertjes op zou trekken. In Zuid-Limburg is de soort nog maar weinig bekend.
- Blankvoorn en Rietvoorn zijn in het R5-deel van de Tungelroysebeek ook vaker aangetroffen dan in 2009. Blankvoorn drie keer zo veel, Rietvoorn 7 keer zo veel.
- Meerval en Snoekbaars zijn na 2009 niet meer aangetroffen. In 2009 zijn deze soorten in kleine aantallen gevangen.

Tabel 9: Aangetroffen visstand Tungelroysebeek 2012 (abundanties omgerekend naar 300 meter trajecten).

	R4	R5						R6				
soort	OTUNG200	OLEUK805	OTUNG320	OTUNG450	OTUNG640	OTUNG760	OTUNG860	ONEER760	ONEER950	ONEER990	OTUNG995	totaal Tungelroyse beek
Aal							4	7			6	17
Alver								1	1	36	2	40
Amerikaanse hondsvij	5	6	6									17
Aziatische modderkruiper	1			3								4
Baars	1		1	4	1	5	9	373	189	71	87	741
Bermpje	64	4	32	13	13	1	2	13	4	4	7	156
Bittervoorn	3		12	492	582	14	15	12	38	6	316	1489
Blankvoorn	18	7	366	351	98	68	16	148	152	1	49	1274
Brasem	1	1	14	25	3	1		5	8		7	66
Driedoornige stekelbaars	1	119	32	9	48	1	1	1	5	1		218
Karper								2				2
Kleine modderkruiper	122		11	12	7		1	5	4		15	176
Kolblei	8		35	26	1	36	1	9			2	117
Kopvoorn						1	17	49	9	2		79
Marmergrondel								15	59	31	4	109
Pos						5	1	13	8		4	30
Rietvoorn	88	2	105	110	25	32		4		1		368
Rivierdonderpad							2	5	1		2	10
Riviergrondel	211		44	95	94	16	33	181	44	2	300	1021
Roofblei								1	2	1	2	6
Serpeling									2			2
Sneep								9				9
Snoek	19	4	10	23	6	13	3	8	9	19	9	123
Tienddoornige stekelbaars	16	7	14	1					1			39
Vetje	34	7	70	267	165	37					7	587
Winde								9	3			12
Zeelt	35	2	1	11	1	5				2		57
Zonnebaars		1		1							2	4
totaal per monster	627	161	753	1443	1042	234	105	870	537	179	820	6771

Ecologische beoordeling van de visstand

In tabel 10 staat de beoordeling van alle monsters met watertype R5 'langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand' weergegeven. Alleen deze monsters tellen mee voor een beoordeling van het waterlichaam. Het totaal oordeel voor waterlichaam Tengelroysebeek is nu met een ekr van 0,51 en een GEP van 0,57 'matige ecologische toestand'. De ekr is iets gezakt in vergelijking tot monsterjaar 2009. De deelmaatlaten van rheofiele en habitatgevoelige soorten zijn iets gezakt in ekr door toename van de abundantie van eurytope soorten.

Tabel 10: Ecologische beoordeling van het waterlichaam Tengelroysebeek met de R5 maatlat.

parameter	NL57	TUN 01	OLEUK805	OTUNG320	OTUNG450	OTUNG640	OTUNG760	OTUNG860
Vissen egr	0,508	0,167	0,292	0,332	0,353	0,334	0,546	
4.1.1 rheofiele soorten (N)	0,6	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	
4.1.2 eurytope soorten (N)	1	0,4	0,8	0,8	0,8	0,6	1	
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee (N)	0,7	0	0	0	0	0,3	0,7	
4.1.4 habitat gevoelige soorten (N)	0,8	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	
4.2.1 rheofiele soorten (A)	0,2	0,04	0,2	0,15	0,2	0,16	0,52	
4.2.2 eurytope soorten (A)	0,43	0,23	0,31	0,49	0,69	0,34	0,46	
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee (A)	0	0	0	0	0	0	0,2	
4.2.4 habitat gevoelige soorten (A)	0,43	0,16	0,3	0,47	0,57	0,35	0,49	
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	360	148	580	775	430	142	86	

2.5 Waterkwaliteit

De Tungalroysebeek is een zeer interessante beek wat betreft waterkwaliteit. Doordat er in het verleden vanuit de bovenstroomse gebieden veel zware metalen zijn aangevoerd is de beek jarenlang vervuild geweest met deze zware metalen.

Doordat bovenstrooms de bronnen zijn verminderd en de beek vrijwel helemaal gesaneerd is, zou er een ontwikkeling in de gehalten van deze stoffen waarneembaar moeten zijn.

Voor de analyse van de waterkwaliteit van de Tungalroysebeek kunnen een aantal meetpunten worden gebruikt. In onderstaande figuur staan de meetpunten die in het jaar 2012 zijn bemeaten. De resultaten van verschillende parameters zijn ook weergegeven. Het betreft seizoensgemiddelden en toetswaarden over het hele meetjaar.

Parameter	Eenheid	Norm	Normsoort	OTUNG100	Instroom ORAAM100	Instroom OTUNG500	Instroom OVLIE100	OTUNG800	OTUNG820	Instroom ORIJ2900	OTUNG900	ONEER900	Methode
Zware metalen totaal													
Cadmium totaal	ug/l	2	MKN	niet gemeten	0.42	niet gemeten	0.33	niet gemeten	niet gemeten	3.69	0.64	0.48	90 percentiel
Chroom totaal	ug/l	84	MKN	niet gemeten	1.89	niet gemeten	1.90	niet gemeten	niet gemeten	8.44	2.06	1.99	90 percentiel
Koper totaal	ug/l	3.8	MKN	3.16	3.44	niet gemeten	2.25	3.96	4.14	7.05	4.24	3.16	90 percentiel
Nikkel totaal	ug/l	6.3	MKN	niet gemeten	14.90	niet gemeten	26.00	niet gemeten	niet gemeten	11.24	9.99	8.37	90 percentiel
Zink totaal	ug/l	40	MKN	niet gemeten	194.00	niet gemeten	79.50	niet gemeten	niet gemeten	596.00	96.00	82.00	90 percentiel
Lood totaal	ug/l	220	MKN	niet gemeten	1.33	niet gemeten	0.28	niet gemeten	niet gemeten	42.60	0.96	0.89	90 percentiel
Zware metalen opgelost KRW													
Cadmium opgelost	ug/l	grafiek	KRW	0.21	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	0.04	0.04	niet gemeten	0.10	0.07	Jaargemiddelde
	ug/l	grafiek	KRW	0.57	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	0.14	0.13	niet gemeten	0.34	0.16	Maximum waarde in jaar
Hardheid (CaCO3)	mg/l	nvt	KRW	128.16	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	80.13	78.55	niet gemeten	89.64	87.28	Jaargemiddelde
Hardheidsklasse	-	nvt	KRW	4	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	3	3	niet gemeten	3	3	Jaargemiddelde
Zink opgelost	ug/l	7.8	KRW	90.93	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	31.63	30.28	27.16	28.68	24.41	Jaargemiddelde
	ug/l	15.6	KRW	320.00	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	110.00	84.00	62.00	89.00	80.00	Maximum waarde in jaar
Kwik opgelost	ug/l	0.05	KRW	0.03	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	0.03	0.03	niet gemeten	0.03	0.04	Jaargemiddelde
	ug/l	0.07	KRW	0.07	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	0.04	0.04	niet gemeten	0.03	0.14	Maximum waarde in jaar
Nikkel opgelost	ug/l	20	KRW	2.97	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	6.88	7.07	2.60	6.68	5.98	Jaargemiddelde
Algemeen fysisch chemische parameters													
Stikstof	mg/l	4	KRW	1.00	3.52	3.03	niet gemeten	3.37	3.47	7.13	3.73	3.23	Zomergemiddelde
Ammoniak	mg/l	0.02	MKN	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	90 percentiel
Chloride	mg/l	150	KRW	255.30	70.29	111.80	52.85	89.36	92.68	61.20	80.42	71.64	90 percentiel
zuurstof	%	70 - 120	KRW	54.00	46.00	51.00	38.50	72.00	70.00	22.70	78.00	82.20	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.14	KRW	0.27	0.35	0.21	0.85	0.20	0.20	4.14	0.19	0.20	Zomergemiddelde
Zuurgraad (pH)	-	5.5 - 8.5	KRW	7.57	6.95	7.21	5.91	7.51	7.44	7.33	7.61	7.66	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	MTR	290.20	112.51	119.00	87.45	109.50	110.70	71.27	102.75	78.98	90 percentiel
Temperatuur	°C	25	KRW	20.88	15.44	19.01	15.60	19.92	19.30	18.23	17.79	18.95	90 percentiel
>>>>>>>>>Stromingsrichting>>&													

■ zeer goed
 ■ goed
 ■ matig
 ■ ontoereikend
 ■ slecht

Tabel: Chemische beoordeling Tungalroysebeek. 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.

De waterkwaliteit van de Tungalroysebeek is sterk beïnvloed door zware metalen. Zink en cadmium zijn vooral in de bovenloop in hoge mate aanwezig. Uit bovenstaande tabel wordt duidelijk dat de waarden lager worden naarmate de beek verder van de bronnen wegstroomt. Het water wordt verdund met water uit de omliggende gebieden.

Ondanks de verdunning is het water bij de monding van de Neerbeek in de Maas nog altijd vervuild met zink. De norm wordt nog altijd met een factor 5 overschreden.

Cadmium is niet direct een probleem en schommelt rond de norm, die afhankelijk is van de hardheid van het water.

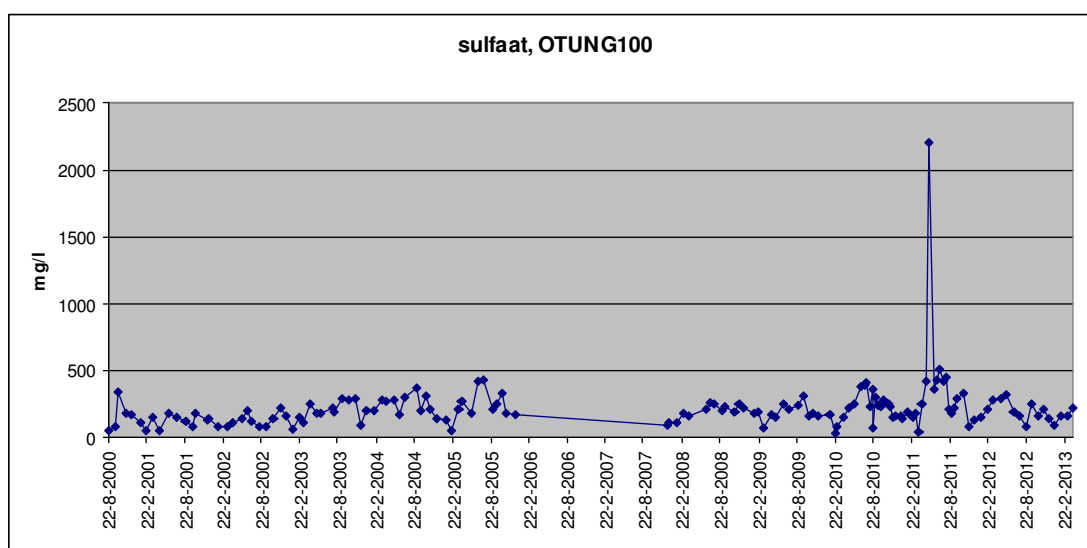
Naast Zink en Cadmium overschrijden nikkel en koper op een aantal meetpunten de norm. Van koper is bekend dat het door heel het beheersgebied van het waterschap normoverschrijdend voorkomt en diverse bronnen heeft.

Nikkel is overschrijdend aanwezig met totale gehalten. De opgeloste fractie is echter niet normoverschrijdend en juist deze parameter wordt gebruikt in de huidige normtoetsing (conform Kaderrichtlijn Water want nikkel is een prioritaire stof). De reden hiervan is dat vooral het opgeloste nikkel effect heeft op organismen. Wat betreft Nikkel is het probleem dus geminimaliseerd door de keuze van een andere normsoort.

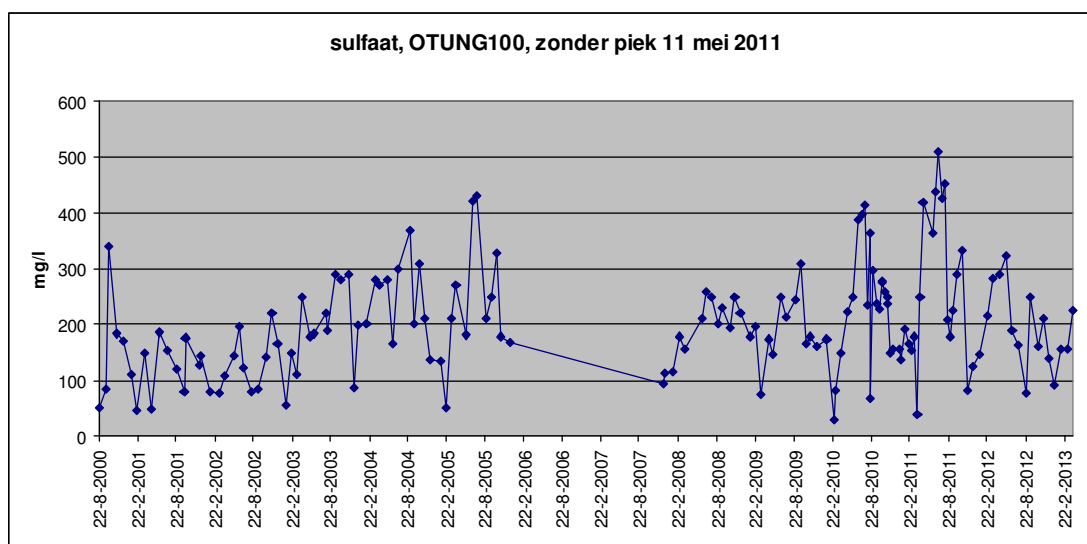
Wat betreft nutriënten is een wisselend beeld te herkennen. Fosfaat is in normoverschrijdende gehalten aanwezig. Stikstof is echter in alle meetpunten in de Tungalroysebeek beneden de geldende norm.

Sulfaat en Chloride zijn vooral in het bovenstrooms gedeelte van de Tungalroysebeek in hoge gehalten aanwezig. Dit komt omdat de zinkfabriek in Budel deze stoffen vanuit het productieproces uitstoot. De lozing heeft dus voor deze stoffen een bepalend effect.

Chloride wordt vervolgens snel verdund en/of gebonden of afgebroken maar sulfaat blijft nog tot aan de Neerbeek in normoverschrijdende concentraties in het oppervlaktewater aanwezig norm sulfaat (MTR) = 100 mg/l.

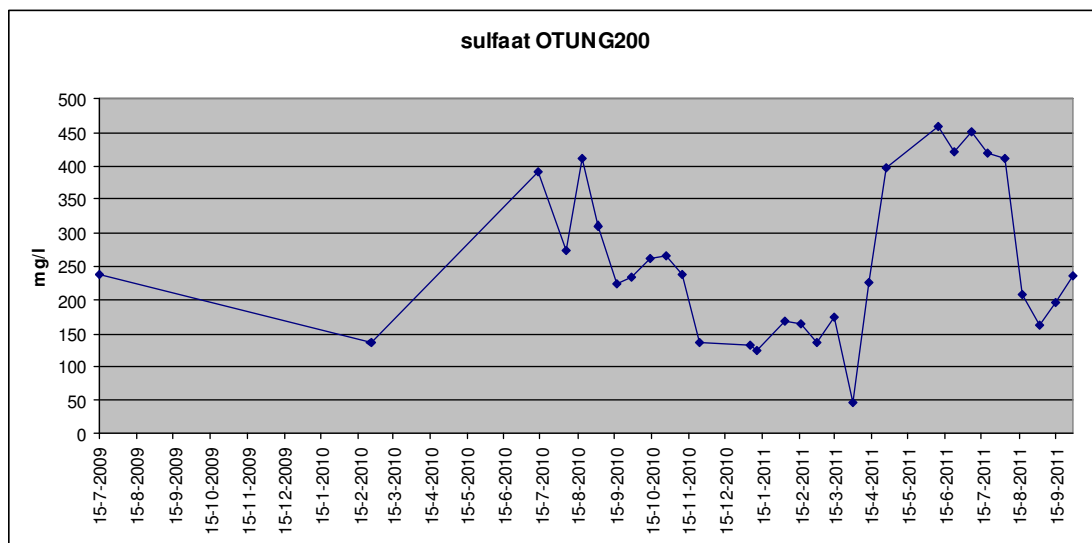
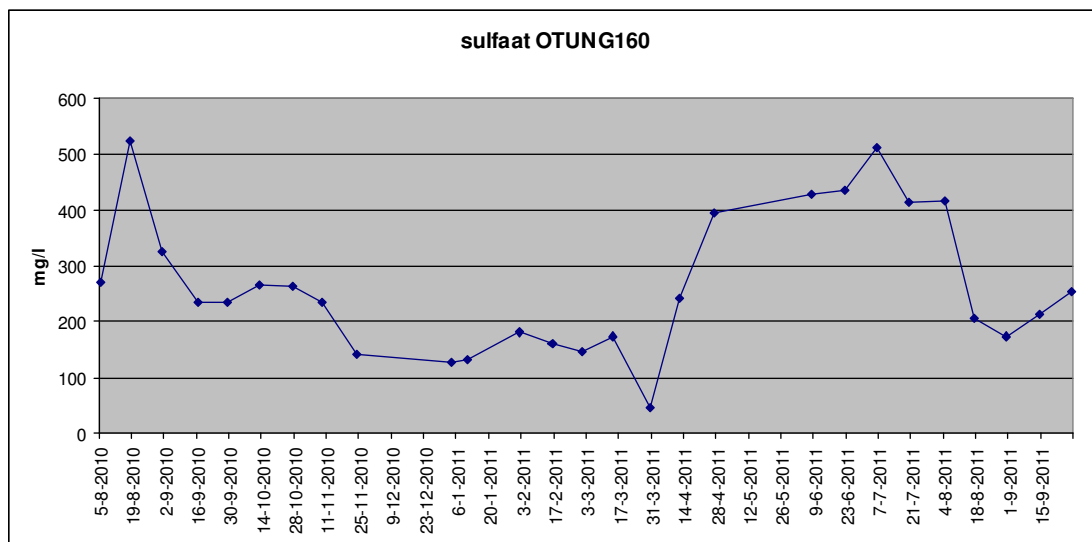
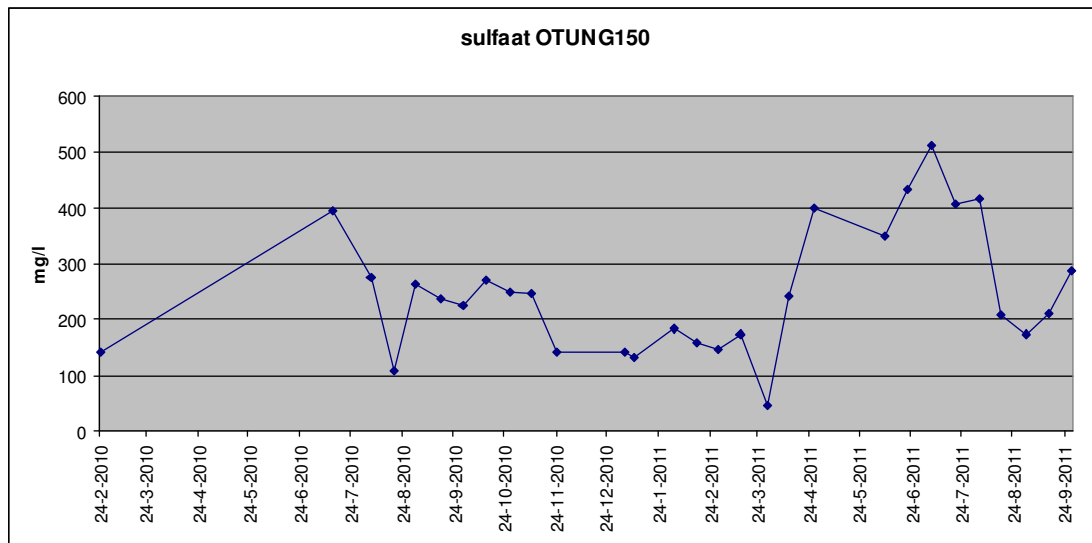


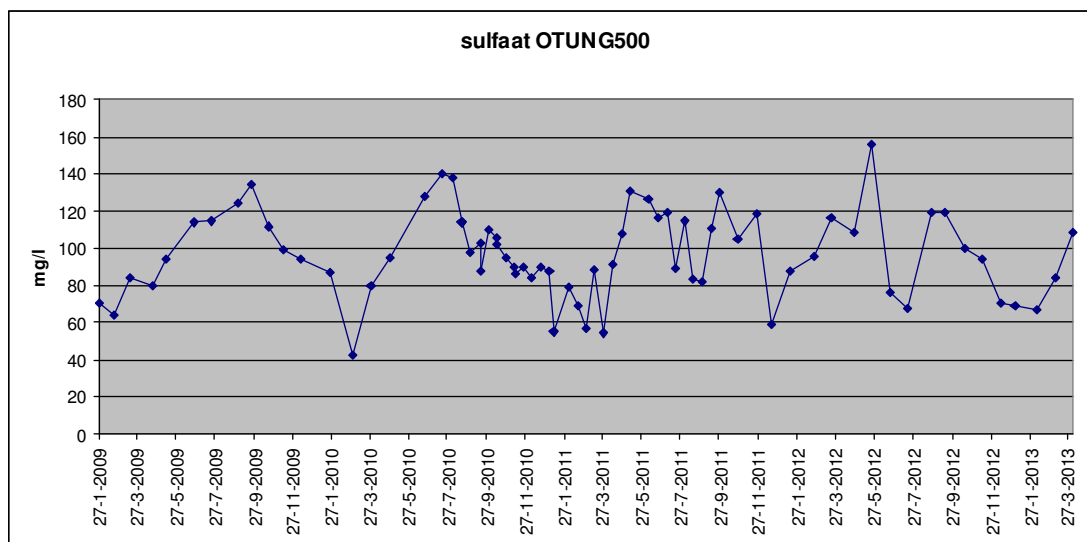
Een piek van meer dan 2000 mg/l sulfaat op 11 mei 2011 domineert de grafiek



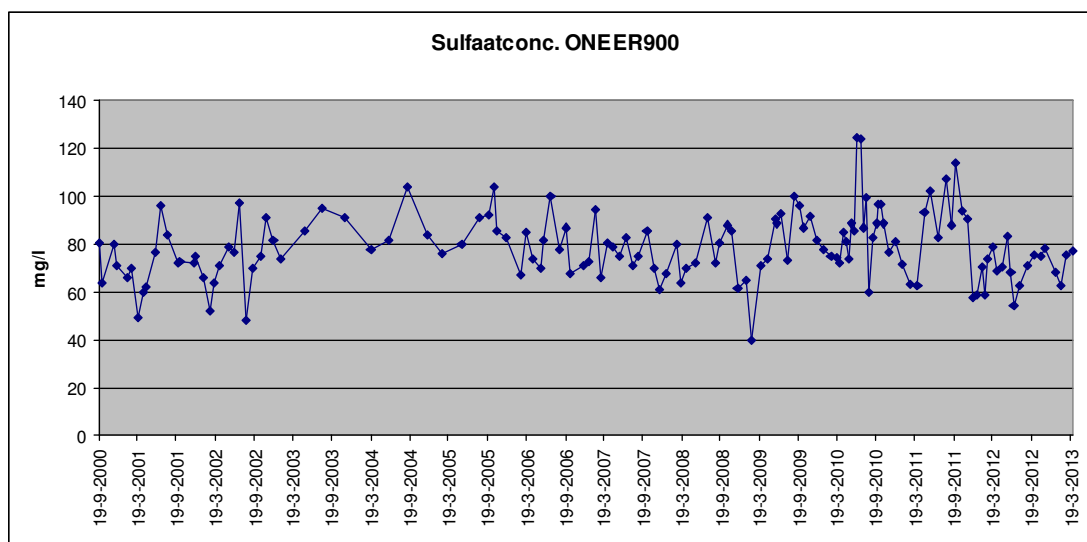
als we hem weglaten zien we beter waartussen de waarden fluctueren. De dalen zijn vaak winterwaarden, de pieken altijd zomerhalfjaar waarden. Dit is niet onlogisch omdat de sulfaat van de fabriek afkomt. Als de afvoer uit de Ringselvennen laag is, domineert het Nyrstar-

effluent. H_2SO_4 wordt toegevoegd aan het productieproces om de sulfaatreducerende bacteriën te voeden. Een overmaat aan sulfaat spoelt uit.

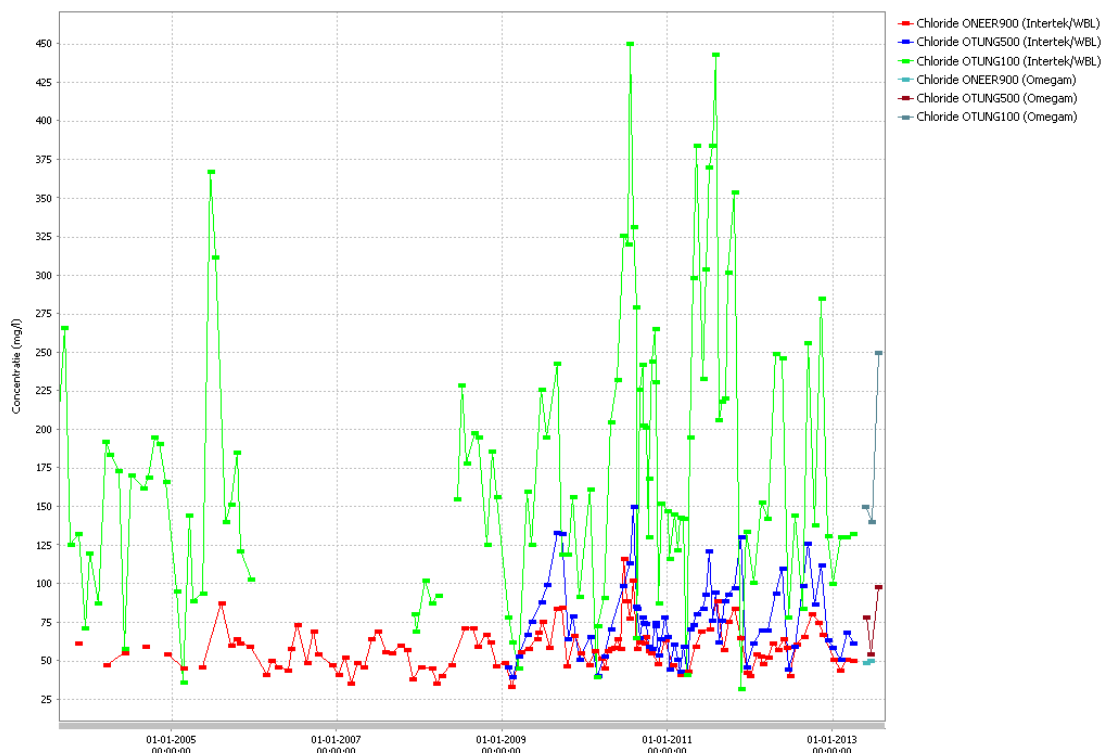




We zien de hoge sulfaatconcentraties van de bovenloop uitdoven verder stroomafwaarts. Dit is het gevolg van verdunning en verbruik.



Bij de monding van de Neerbeek (ONEER900), komt sulfaat nog af en toe iets boven de norm. De maximumconcentratie is op 23 juni 2010: 125 mg/l. Niet schrikbarend. Het gemiddelde ligt op 79 mg/l (meetwaarden tussen 2000 en 2013).



Chloride vertoont een vergelijkbaar beeld. De MTR is 200 mg/l.

Bij de Zuid-Willemsvaart (OTUNG100, groene curve) fluctueert chloride sterk met uitschieters tot 450 mg/l. Bij Swartbroek zijn de pieken als sterk uitgedoofd met maxima tot 150 mg/l. Nog steeds hoog voor ons gebied. Bij de Neerbeek is er weinig meer over van de pieken (1 "uitschieter" van 116 mg/l).

Bestrijdingsmiddelen

In dit waterlichaam (of dit stroomgebied) hebben we op twee locaties bestrijdingsmiddelen gemeten en wel in de Raam (ORAAM100, Belgische grens) en bij de monding van de Neerbeek (ONEER900). ONEER900 punt werd het vaakst bemeten: in 2007 elf maal (7x59 stoffen en 4x brede screening met max 145 stoffen); in 2009 een maal 55 stoffen, in 2010 twee maal 2 stoffen (alleen glyfosaat en AMPA) en in 2011 vier maal (207 stoffen max alle jaren van 2007 t/m 2011).

De Raam werd 8 x bemeten: mei, juni (2x), juli, september, oktober, november, december 2008 (max 59 stoffen). In december werden overigens geen stoffen aangetroffen boven de rapportage grens.

Het totaal aantal metingen was 2388, het totaal aantal bemeten stoffen was 280.

aangetroffen stoffen:

Het totaal aantal metingen boven de rapportagegrens was 163 ($163/2388=7\%$) aangetoonde stoffen (boven rapportagegrens) was 61 ($61/280=22\%$).

norm-overschrijdingen

Het totaal aantal metingen boven een norm was 24 ($24/2388=1\%$) en dit gaat om totaal 12 stoffen ($12/280=4\%$).

**aantal metingen boven
norm, stroomgebied
Tungelroyse beek
(bestr middelen en
afbraak-producten)**

Aantal van Meetwaarde	jaar			
	2007	2008	2011	
Parameternaam	ONEER90	ORAAM10	ONEER90	eindtotaal
Metribuzine		1		1
P,P-DDT		1		1
Parathion-methyl	1			1
Simazine		1		1
Dichlofluanide	1			1
Propoxur		1		1
Trifluraline	1			1
Diuron		2		2
Methiocarb		1	1	2
Imidacloprid			2	2
Metolachloor		3	1	4
Eindtotaal	3	10	4	17

De vaakst overschrijdende stof is metolachloor.

Metolachloor is een herbicide dat als racemisch mengsel sinds 2000 niet meer is toegelaten in Nederland (CTGB website 2013, informatie toelatingen) en sinds december 2002 in de EU (Verordening 2002/2076/EG).

Er is wel toelating voor de stereo-isomeer s-metolachloor. Vanaf 1 april 2005 is het stereo-isomeer s-metolachloor in de Europese Unie toegelaten als herbicide tot 31 maart 2015 (Richtlijn 2005/3/EG). In Nederland is s-metolachloor toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van maïs, bieten, cichorei en pennenteelt van witlof, aardbeien, tulpen en bonen (bron: Website Ctgb).

Andere stoffen die al langer niet zijn toegelaten zijn diuron (sinds 1999 verboden in Nederland, trifluraline (sind 2008 verboden in EU), Simazine (sinds 2000 verboden in Nederland), DDT en parathion-methyl (sinds 2003 verboden in Nederland), dichlofluanide (antifouling sinds 2010 verboden), propoxur (toegelaten tot 2010 voor insectenbestrijding in bedrijfsruimten).

Het aantal overschrijdingen in de Neerbeek is relatief laag (bijvoorbeeld in vergelijking met de Thornerbeek). De raam heeft relatief veel overschrijdende stoffen (7), allemaal gemeten in 2008.

overzicht resultaten (alleen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten daarvan):

	Raam grens
	ORAAM100
aantal monsters	8
totaal aantal metingen	519
gemiddeld aantal stoffen per monster	65
aantal monsters met aantoonbaar bestrijdingsmiddel	7
% monsters met aantoonbaar bestrijdingsmiddel	77.8
aantal monsters met minstens 1 middel boven norm	5
% monsters met minstens 1 middel boven norm	55.6
totaal aantal metingen boven rapp grens	27
totaal aantal metingen boven norm	10
totaal aantal stoffen bepaald	78
aantal stoffen boven rapp grens	14
aantal stoffen boven norm	7
max overschrijding (x norm)	3226

	Neerbeek monding
	ONEER900
aantal monsters	26
totaal aantal metingen	1825
gemiddeld aantal stoffen per monster	70
aantal monsters met aantoonbaar bestrijdingsmiddel	16
% monsters met aantoonbaar bestrijdingsmiddel	61.5
aantal monsters met minstens 1 middel boven norm	7
% monsters met minstens 1 middel boven norm	26.9
totaal aantal metingen boven rapp grens	130
totaal aantal metingen boven norm	7
totaal aantal stoffen bepaald	276
aantal stoffen boven rapp grens	54
aantal stoffen boven norm	6
max overschrijding (x norm)	161

2.6 Waterkwantiteit

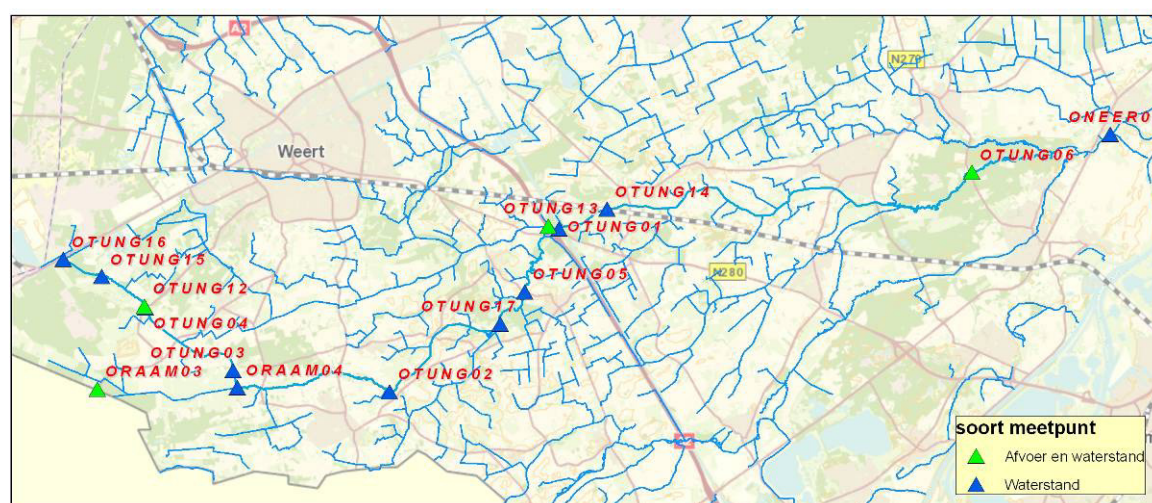
In de Tungelroysebeek bevinden zich diverse meetpunten die afvoer en waterstand meten. Deze meetpunten zijn relatief recent aangebracht voor de controle van de herinrichtingmaatregelen.

De Tungelroysebeek is in het recente verleden (laatste 10 jaar) voor een groot deel heringericht en op de schop genomen. Dit heeft de metingen van de afvoer en de waterstanden beïnvloed.

Daarnaast is een begin gemaakt met een meetnet voor de bepaling van de begroeiingsgraad. Het doel van dit meetnet is het in kaart brengen van de begroeiing van de beek die vanaf april opstuwing veroorzaakt. Uit het meetnet moet vervolgens een seintje komen wanneer er teveel planten in de beek staan waardoor de afvoercapaciteit van de beek niet meer voldoende is.

ID	NAAM
OTUNG01	TMX Mildert (021)
OTUNG02	TMX Wisbroek (040)
OTUNG03	TMX Baanbrug (041)
OTUNG04	TMX Hollandia (042)
OTUNG05	TMX Krang (043)
OTUNG06	EasyQ Tungelroysebeek (062)
OTUNG12	EasyQ Hollandia (042)
OTUNG13	EasyQ Tungelroysebeek A2 (058)
OTUNG14	TSI Tungelroysebeek Kelpen (064)
OTUNG15	TSI Tungelroysebeek Zandvang (067)
OTUNG16	TMX Tungelroysebeek Kruispeel (069)
OTUNG17	Datawatt Tungelroysebeek instroom Vliet (084)
ORAAM03	EasyQ Raam Bocholterweg (059)
ORAAM04	TMX Raam Stuw bij Monding (041a)
ONEER01	TMX Hammelmolen (019)

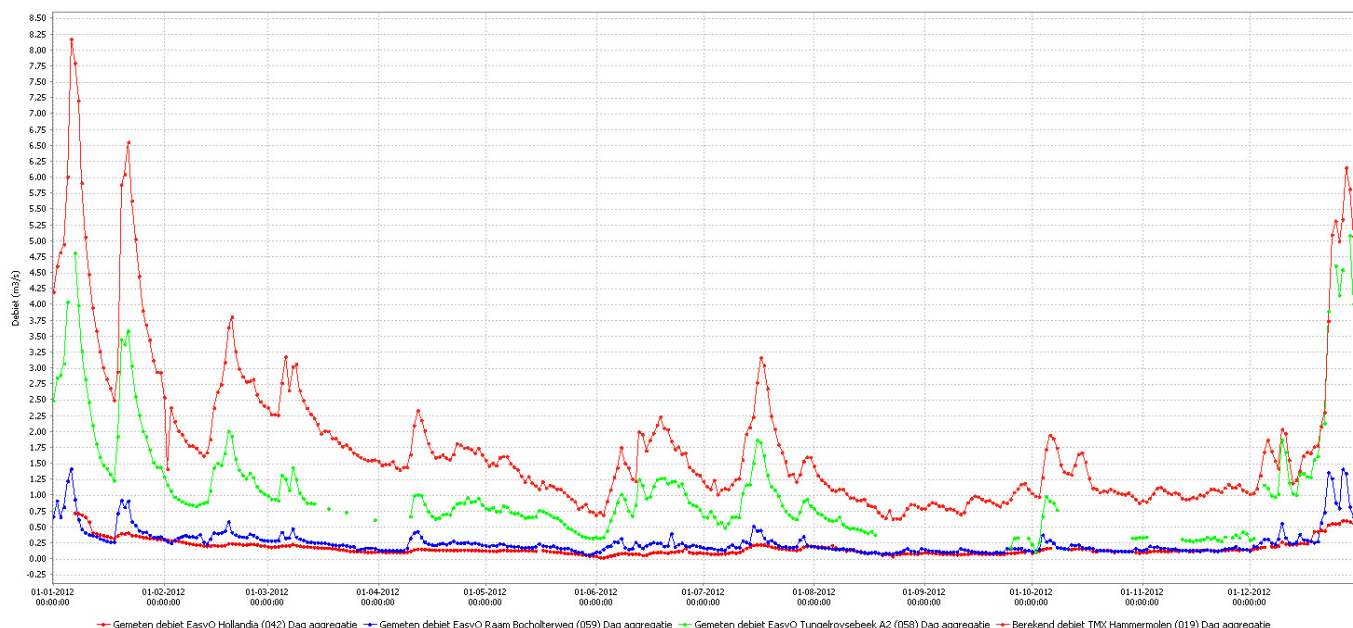
Meetpunten afvoer en waterstand Tungelroysebeek



Figuur: Meetpunten kwantiteit Tungelroysebeek (meetnet begroeiingsgraad)

De meetpunten uit bovenstaande figuur worden elk kwartier bemeten en minimaal 1 keer per dag uitgelezen. De gegevens zijn online beschikbaar waardoor op elk moment een situatie-overzicht gemaakt kan worden.

Wat betreft afvoeren is 2012 een normaal jaar geweest zonder echte extremen. De afvoer laat dan ook een normaal patroon zien.



Figuur: Afvoer op meetpunten Tungelroysebeek

De meetgevende afvoer van de neerbeek van 12 m³/s is in 2012 geen enkele keer bereikt. De verwachting is dat de afvoeren van de Neerbeek de komende jaren ook nog maar zelden deze hoeveelheid bereikt. Door alle herinrichtingsmaatregelen is het bergend vermogen van de Tungelroysebeek, Haelensebeek en Roggelsebeek zover vergroot, dat de piekafvoeren benedenstrooms, in de Neerbeek, in de toekomst lager zullen zijn dan in het verleden.

Wat betreft waterstanden zien we een ander patroon. Met de inrichtingsmaatregelen is beoogd dat de waterstanden gunstig zijn voor landbouw en natuur.

In veel gevallen zal de minimale waterstand wat verhoogd zijn om verdroging tegen te gaan en de maximale waterstanden wat verlaagd zodat voldoende drooglegging voor de landbouw is gegarandeerd.

De waterstanden in de Tungelroysebeek zijn sterk afhankelijk van de afvoer en de begroeiing. In 2012 is er echter een probleem opgetreden bij het gebied “de “Krang” bij Swartbroek. De Tungelroysebeek stroomt door dit gebied en is in 2005 heringericht.

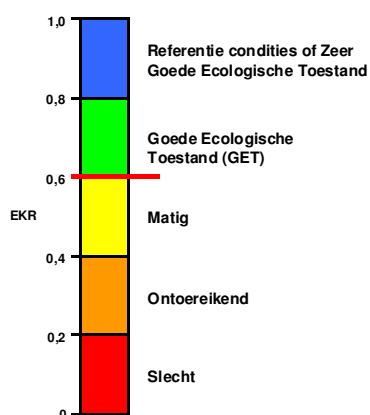
Na herinrichting is er zeer extensief onderhoud gepleegd waardoor het profiel erg smal is geworden. Hierdoor zijn bovenstrooms in de zijtakken van de Tungelroysebeek problemen opgetreden met de waterstanden. Vooral in de Vliet zijn de waterstanden hoog geweest. Dit kwam voornamelijk door terugstuwing vanuit de Tungelroysebeek.

Deze terugstuwing is deels te wijten aan het extensief onderhoud, een verkeerd aangelegd profiel en te hoog aangelegde vistrap aan de Roermondseweg en een beverdam die op de vistrap is gebouwd.

Na deze problemen is een meetpunt gerealiseerd bij de instroom van de Vliet in de Tungelroysebeek. Daarbij zijn ook nog maatregelen uitgevoerd die de opstuwing in dit gebied tegen moeten gaan. De bovenste twee trappen van de vistrap aan de Roermondseweg zijn verwijderd en er is correctief onderhoud uitgevoerd waardoor het water in de toekomst beter weg kan.

BIJLAGE 1: 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 Tabel 11 betekent dit dat de toestand al goed is bij bijvoorbeeld een EKR van 0,55 ipv 0,6.



Tabel 11: 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)

Per beektype zijn bovenstaande soorten verschillend gedefinieerd. De verhouding tussen kenmerkende soorten, positief dominante soorten + kenmerkende soorten en negatief dominante soorten, berekend volgens onderstaande formule, bepaalt het eindoordeel.

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

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;

beektype	beschrijving	KM-max
R4	Permanent langzaamstromende bovenloop op zand	26%
R5	Langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand	33%
R6	Langzaam stromend riviertje op zand/klei	36%
R13	Snelstromende bovenloop op zand (terrasbeek)	65%
R14	Snelstromende middenloop / benedenloop op zand	51%

R15	Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem	51%
-----	--	-----

Vissenmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van visstand wordt gebruik gemaakt van 8 deelmaatlaten 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 soortensamenstelling-deelmaatlat (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 deelmaat-scores.

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 formule is de standaard gewogen gemiddelde formule die we in andere indices ook terugvinden:

$$\text{De originele } IPS_o = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \times s_i \times v_i}{\sum_{i=1}^n a_i \times v_i} \text{ is een getal tussen de 1 en 5}$$

Waarin a_i , s_i en v_i respectievelijk de (relatieve) abundantie, gevoeligheid en indicatiewaarde van de i -de soort zijn en n het aantal soorten is.

Vervolgens wordt de definitieve IPS berekend om een getal tussen de 0 en 20 te krijgen, waardoor de IPS vergelijkbaar wordt met andere indices.

$$IPS = 4,75 \times IPS_o - 3,75 \quad \text{dus} \quad IPS_o = \frac{IPS + 3,75}{4,75}$$

Klassengrenzen voor de IPS (IPS limits for ecological quality levels)

Kwaliteit	IPS
zeer goed	$17 \leq IPS \leq 20$
goed	$13 \leq IPS < 17$
matig	$9 \leq IPS < 13$
ontoereikend	$5 \leq IPS < 9$
slecht	$IPS < 5$

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 deelmaatlatcores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling vegetatie en diatomeeën rekenkundig gemiddeld.

Sladeczek-index: Saprobie-index voor macrofauna volgens Sladeczek (1973) waarbij Sh werkt met abundantieklassen 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 12) 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-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

Tabel 12: De klassenindeling en formule van de Sladeczek-Index

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

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 toege-deeld. Het indicatiegetal van de totale diatomeeënsamenstelling van een monster wordt bere-kend 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 schaal-tjes dat indicierend is voor een parameter gedeeld door het totale aantal onderzochte schaal-tjes.

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 geag-gregeerd worden tot één getal.

De verschillende stoffen worden verschillend geaggregeerd. De afzonderlijke metalen en io-nen worden over het algemeen geaggregeerd met het 90 percentiel. De nutriënten totaal stik-stof 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 gemiddel-de(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 zuur-graad moet deze tussen 2 normwaarden in liggen. Wanneer aan de voorwaarden voor zuur-stof en/of zuurgraad wordt voldaan wordt de kleur groen weergegeven. Wanneer niet aan de voorwaarde (norm) wordt voldaan wordt de kleur rood weergegeven.

BIJLAGE 2: Foto's monsterlocaties



OTUNG100



OTUNG150, dichtgegroeid met riet



OTUNG200



OTUNG200



OTUNG300



OTUNG340



OTUNG450



OLEUK805



OTUNG600



OTUNG620



OTUNG640



OTUNG640



OTUNG760



OTUNG800



OTUNG860



OTUNG860



OTUNG900



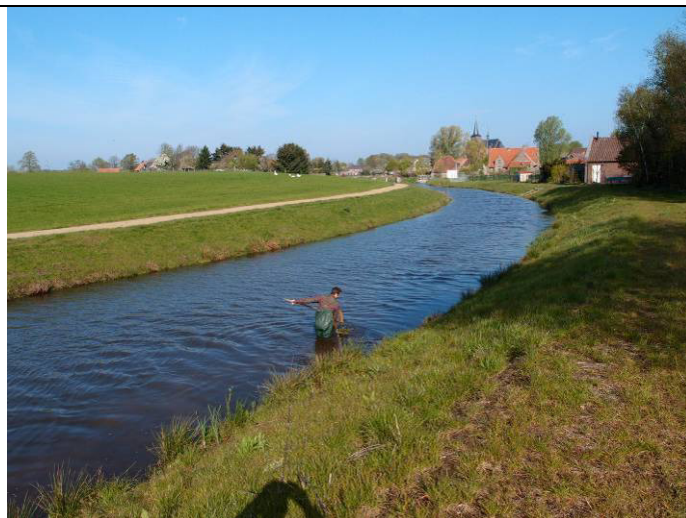
OTUNG900



OTUNG995



ONEER760



ONEER900

Geen foto	
ONEER950	ONEER990
	
ONEER990	

De getallen bij de soorten stellen het abundantiepercentage voor; hoeveel procent bedraagt de abundantieklasse van een soort ten opzichte van de som van alle abundantieklassen?

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

			OLEUK805	OTUNG340	OTUNG600	(OTUNG620)	OTUNG640	OTUNG800	OTUNG900
Macrofauna egr			0.426	0.505	0.569	0.434	0.468	0.83	0.842
totaal van de abundantie-klassen			173	160	111	97	135	168	165
positief dominanten + kenm. soorten			12,17	19,41	16,2	12,36	15,54	43,5	45,51
negatief dominanten soorten			32,4	21,89	18	29,87	19,24	10,74	12,13
kenmerkende soorten			10,84	12,68	17,24	10,64	9,38	31,88	34,62
Kenmerkende taxa	Athericidae (Snavelvliegen)	<i>Atrichops crassipes</i>						1,79	1,82
	Bivalvia (Tweekleppigen)	<i>Anodonta anatina</i>			0,9				
	Chironomidae (Vedermuggen)	<i>Brillia flavifrons</i>						1,79	1,82
		<i>Brillia modesta</i>							0,61
		<i>Cryptotendipes</i>				1,03			
		<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>						1,19	
		<i>Eukiefferiella clariipennis</i>						1,19	0,61
		<i>Hamischia</i>			0,9	1,03			
		<i>Micropsectra atrofasciata</i>	1,73	3,12					
		<i>Odontomesa fulva</i>						1,19	0,61
		<i>Orthocladus oblidens</i>	1,16		0,9			1,79	1,21
		<i>Polypedium bicrenatum</i>	1,16	0,63	0,9				
		<i>Polypedium convictum</i>							1,82
		<i>Polypedium pedestre</i>							0,61
		<i>Rheocricotopus chalybeatus</i>							0,61
		<i>Rheocricotopus fuscipes</i>							0,61
		<i>Rheotanytarsus</i>		1,88	0,9	1,03	0,74	1,79	
		<i>Rheotanytarsus photophilus</i>						1,19	
		<i>Thienemannella flaviforceps agg</i>	0,58						
	Coleoptera	<i>Agabus didymus</i>	1,16						
		<i>Limnius volckmari</i>							0,61
	Ephemeroptera (Eendagsvliegen)	<i>Baetis fuscatus</i>					0,74		
		<i>Centroptilum luteolum</i>			1,8				0,61
		<i>Heptagenia sulphurea</i>							2,42
		<i>Procladius bifidus</i>					2,22		
	Heteroptera (Wantsen)	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>						1,19	1,21
		<i>Aquarius najas</i>						1,19	
	Hydrachnidia (Watermieten)	<i>Atractides distans</i>					0,74	1,19	
		<i>Forelia variegator</i>			1,8				0,61
		<i>Lebertia insignis</i>	1,16	1,88	0,9		1,48		
		<i>Mideopsis crassipes</i>	1,16						1,21
		<i>Sperchon clupeiifer</i>							1,82
		<i>Torrenticola amplexa</i>						1,79	3,03
	Limoniidae (Langpootmuggen)	<i>Dicranota</i>							0,61
	Odonata	<i>Calopteryx splendens</i>	0,58	1,25	0,9	1,03	2,22	1,19	
		<i>Gomphus vulgatissimus</i>						0,6	0,61
		<i>Platycnemis pennipes</i>		2,5				1,19	
	Simuliidae (Kriebelmuggen)	<i>Simulium erythrocephalum</i>						2,38	
		<i>Simulium morsitans</i>						1,79	
	Trichoptera (Kokeriuffers)	<i>Anabolia nervosa</i>	1,16	1,88				0,6	1,82
		<i>Cyrnus trimaculatus</i>		0,63	0,9				0,61
		<i>Ecnomus tenellus</i>						0,6	
		<i>Hydropsyche angustipennis</i>		0,63		1,03		1,19	
		<i>Hydropsyche pellucidula</i>						1,79	1,82
		<i>Hydropsyche siltalai</i>							1,21
		<i>Lype phaeopa</i>						1,19	1,21
		<i>Mystacides azurea</i>							0,61
		<i>Polycentropus irroratus</i>							1,82
Negatief dominanten	Chironomidae (Vedermuggen)	<i>Chironomus</i>	2,31	2,5	0,9	4,12	2,22		
		<i>Chironomus acutiventris</i>			1,8				
		<i>Chironomus bernensis</i>				2,06	2,22		
		<i>Chironomus commutatus</i>	1,16						
		<i>Chironomus nuditarsis</i>	0,58	1,25			0,74		
		<i>Chironomus obtusidens</i>				4,12	2,96		
		<i>Clinotanypus nervosus</i>		0,63					
		<i>Cricotopus gr sylvestris</i>	2,89	2,5	0,9	2,06	2,22		
		<i>Cricotopus sylvestris</i>				2,06			
		<i>Cryptochironomus defectus</i>	1,16						
		<i>Polypedium nubeculosum</i>		0,63		2,06	1,48		
		<i>Chironomus luridus agg</i>	1,73						
		<i>Chironomus annularius agg</i>		1,25					
		<i>Chironomus plumosus agg</i>		1,25					
	Ephemeroptera (Eendagsvliegen)	<i>Caenis horaria</i>	1,16	1,25					
		<i>Cloeon dipterum</i>		1,25			0,74		
	Gastropoda (Slakken)	<i>Anisus vortex</i>	1,73			1,03			
		<i>Bithynia leachi</i>	1,16						
		<i>Bithynia tentaculata</i>	2,31		0,9				1,21
		<i>Gyraulus albus</i>	2,31	1,25		2,06			
		<i>Lymnaea stagnalis</i>					0,74		
		<i>Planorbis planorbis</i>	0,58						
		<i>Radix balthica</i>	1,16			1,03			
		<i>Valvata piscinalis</i>	1,16		1,8				
	Heteroptera (Wantsen)	<i>Sigara falleni</i>					1,48		
		<i>Sigara striata</i>	0,58	1,25	1,8	4,12	2,96		

	Hydrachnidia (Watermijten)	<i>Limnesia undulata</i>	1,16						
	Isopoda (Pissebedden)	<i>Asellus aquaticus</i>	1,73	3,12		1,03	0,74		
	Oligochaeta (Borstelwormen)	<i>Aulodrilus</i>						0,6	0,61
		<i>Aulodrilus japonicus</i>	0,58					1,19	1,82
		<i>Aulodrilus plurisetus</i>							1,21
		<i>Bothrioneurum vejdoovskyanum</i>	1,16		0,9				0,61
		<i>Ilyodrilus templetoni</i>						1,19	
		<i>Limnodrilus</i>			1,8			1,19	
		<i>Limnodrilus clapedianus</i>	0,58	1,25				1,19	
		<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1,73		2,7	2,06	0,74	1,79	1,82
		<i>Nais elinguis</i>						1,79	1,21
		<i>Ophidonais serpentina</i>	1,16						
		<i>Potamothenix hammoniensis</i>						0,6	0,61
		<i>Rhyacodrilus coccineus</i>			2,7				
		<i>Stylaria lacustris</i>							1,21
		<i>Tubificidae zonder haarchaetae</i>	1,16	1,88	1,8	2,06		0,6	1,21
		<i>Tubificidae met haarchaetae</i>	1,16	0,63				0,6	0,61
Positief dominanten	Amphipoda (Vlokreften)	<i>Gammarus pulex</i>		2,5			1,48	1,19	1,21
		<i>Gammarus roeselii</i>	1,16		3,6	4,12	2,96	2,98	1,82
	Bivalvia (Tweekleppigen)	<i>Pisidium supinum</i>						1,19	0,61
	Chironomidae (Vedermuggen)	<i>Micropsectra</i>		1,25					
		<i>Micropsectra apposit/notescens</i>	1,16	0,63					
		<i>Polypedilum scalaenum</i>			1,8	3,09	2,22	2,98	3,03
	Gastropoda (Slakken)	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>		0,63					1,82
	Hydrachnidia (Watermijten)	<i>Hygrobatas setosus</i>					0,74	1,19	0,61
	Simuliidae (Kriebelmuggen)	<i>Simulium ornatum</i>						1,19	
		<i>Simulium gr ornatum</i>						2,98	4,24
Macrofauna overig	Amphipoda (Vlokreften)	<i>Gammaridae</i>		3,75	3,6	5,15	3,7	3,57	
		<i>Gammarus</i>							3,03
		<i>Gammarus tigrinus</i>		1,88					0,61
	Bivalvia (Tweekleppigen)	<i>Corbicula fluminea</i>						1,79	
		<i>Pisidium casertanum</i>	2,31					0,6	
		<i>Pisidium nitidum</i>	1,73						
		<i>Sphaerium</i>	3,47					0,6	1,21
		<i>Pisidium casertanum f. ponderosa</i>		1,88					
	Ceratopogonidae (Knutten)	<i>Ceratopogonidae</i>	1,73	1,88	2,7	1,03		1,79	1,82
	Chironomidae (Vedermuggen)	<i>Ablabesmyia longistyla</i>		1,25	0,9		1,48		1,21
		<i>Acricotopus lucens</i>	1,16	0,63					
		<i>Cladopelma goetghebueri gr.</i>	1,16						
		<i>Cladotanytarsus</i>			0,9	3,09	1,48	1,19	
		<i>Conchapelopia agg.</i>	1,73	3,12	2,7		1,48		1,21
		<i>Conchapelopia melanops</i>	1,16	1,88	0,9				
		<i>Cricotopus bicinctus</i>	2,31	2,5	1,8		0,74	2,98	1,21
		<i>Cricotopus gr cylindraceus-festivellus</i>					0,74		
		<i>Dicrotendipes</i>			0,9		1,48		
		<i>Dicrotendipes nervosus</i>				2,06	1,48		
		<i>Dicrotendipes notatus</i>	0,58		0,9				
		<i>Endochironomus tendens</i>		0,63					
		<i>Microtendipes gr chloris</i>	2,31	2,5	1,8	3,09	2,22		0,61
		<i>Nanocladius bicolor/distinctus</i>		0,63					
		<i>Orthocladius (Orthocladius)</i>	1,73	1,88	2,7			1,19	2,42
		<i>Parachironomus frequens</i>	0,58						
		<i>Parachironomus gr arcuatus</i>			1,8		0,74		
		<i>Paracladius conversus</i>				2,06	0,74		
		<i>Paracladopelma camptolabis</i>		1,88			0,74		
		<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i>			2,7	2,06		1,79	
		<i>Paratanytarsus dissimilis</i>					0,74		0,61
		<i>Paratendipes albianus</i>	0,58	2,5	5,41		0,74	1,79	1,21
		<i>Phaenopsectra</i>	1,73	1,25	2,7				
		<i>Polypedilum</i>		0,63	0,9	1,03			1,82
		<i>Polypedilum cultellatum</i>		1,88	2,7	2,06	1,48		
		<i>Potthastia gaedii</i>				2,06			0,61
		<i>Procladius</i>	0,58	2,5	3,6		0,74	1,19	
		<i>Prodiamesa olivacea</i>	1,16	1,25		2,06	0,74		
		<i>Rheocricotopus atripes</i>						1,19	
		<i>Tanytarsus</i>		0,63					
		<i>Tanytarsus kraatzii</i>	1,16				0,74		
		<i>Tanytarsus punctipennis</i>					1,48		
		<i>Tanytarsus medius</i>			0,9				
		<i>Tanytarsus pallidicornis</i>			0,9			1,19	
		<i>Paratanytarsus dissimilis agg</i>	1,16				2,96		1,21
		<i>Corynoneura scutellata agg</i>	1,16	0,63	2,7				
		<i>Tanytarsus mendax/occultus soortend</i>	0,58					1,19	
Coleoptera (Kevers)		<i>Anacaena bipustulata</i>						0,6	0,61
		<i>Dryops ernesti</i>	0,58						
		<i>Dytiscus</i>	1,16						

	<i>Enochrus melanocephalus</i>	0,58					0,6	
	<i>Gyrinus substriatus</i>							
	<i>Halipilus</i>	1,16	0,63		2,06			
	<i>Halipilus fluviatilis</i>		1,88			0,74		
	<i>Helophorus aequalis</i>				2,06			
	<i>Hydrobius fuscipes</i>	0,58						
	<i>Laccobius</i>					0,74		
	<i>Laccobius minutus</i>	0,58						
	<i>Laccophilus</i>					1,48		
	<i>Laccophilus hyalinus</i>		0,63					
	<i>Noterus crassicornis</i>	0,58						
Ephemeroptera (Eendaarvliegen)	<i>Baetis</i>					1,48	1,79	0,61
	<i>Baetis scambus</i>					0,74		
	<i>Baetis vernus</i>				2,06	1,48	2,38	2,42
	<i>Caenis luctuosa</i>	0,58	1,88					1,82
	<i>Cloeon simile</i>				1,03			
	EPHEMEROPTERA						0,6	
Gastropoda (Slakken)	<i>Acroloxus lacustris</i>	0,58						
	<i>Hippeutis complanatus</i>	1,16						
	Lymnaeidae			0,9				
	<i>Physella acuta</i>			1,8	4,12	1,48		
	<i>Radix auricularia</i>			0,9		2,22		
Heteroptera (Wantsen)	<i>Aquarius paludum</i>					2,22		
	Corixidae				2,06			
	<i>Gerris</i>					2,22		
	<i>Micronecta</i>		1,88	3,6	4,12	2,96	2,98	0,61
	<i>Micronecta griseola</i>				4,12	2,96		
	<i>Micronecta scholtzi</i>					2,22		
	<i>Notonecta</i>		0,63		1,03			
	<i>Notonecta glauca glauca</i>		0,63					
	<i>Sigara</i>				1,03			
	<i>Sigara falleni</i> gr.				2,06	3,7		
	<i>Velia</i>							1,21
Hirudinea (Bloedzuigers)	<i>Erpobdella</i>	0,58						
	<i>Glossiphonia complanata</i>	0,58						
	<i>Glossiphonia heterodita</i>	0,58						
	<i>Glossiphonia nebulosa</i>	0,58						
	<i>Piscicola pojmanskae</i>				1,03			
	Piscicolidae					2,22		
Hydrachnidia (Watermieten)	<i>Arrenurus albator</i>		1,25					
	<i>Arrenurus buccinator</i>	0,58						
	<i>Hydrodroma despiciens pilosa</i>		0,63					
	<i>Hygrobatas longipalpis</i>	1,73	1,25	0,9		0,74	1,19	
	<i>Hygrobatas trionicus</i>			0,9	2,06	2,22		
	<i>Lebertia</i>					0,74		
	<i>Lebertia inaequalis</i>	2,31			1,03		1,79	0,61
	<i>Limnesia koenikei</i>	2,89	0,63	1,8				
	<i>Mideopsis roztozensis</i>		1,25	2,7			1,79	1,82
	<i>Neumania imitata</i>						1,19	
	<i>Piona conglobata</i>	0,58						
	<i>Pionacercus vatrax</i>	0,58						
Limoniidae (Langpootmuggen)	Erioptera	0,58						
	<i>Pilania</i>			0,9				
Odonata	<i>Calopteryx</i>			1,8			1,19	
	<i>Ischnura elegans</i>		1,88	1,8	1,03			
Oligochaeta (Borstelwormen)	<i>Dero</i>		0,63					
	<i>Dero nivea</i>	0,58						
	Lumbricidae						0,6	0,61
	<i>Nais alpina</i>							1,21
	<i>Nais communis</i>							0,61
	<i>Nais pardalis</i>	0,58						1,21
	<i>Slavina appendiculata</i>	0,58						
Simuliidae (Kriebelmuggen)	<i>Simulium</i>		0,63	0,9	1,03	1,48	3,57	3,03
Trichoptera (Kokerjuffers)	<i>Agraylea multipunctata</i>					2,22		
	<i>Athripsodes aterrimus</i>	2,31						
	<i>Hydropsyche</i>					1,48	1,19	1,82
	<i>Hydroptila</i>			0,9			1,79	1,82
	<i>Limnephilus</i>	0,58	0,63					
	<i>Limnephilus decipiens</i>							0,61
	<i>Limnephilus flavicornis</i>			1,8				
	<i>Limnephilus lunatus</i>	1,73					0,6	0,61
	<i>Mystacides</i>		0,63			0,74		
	<i>Mystacides nigra</i>		1,88					
	<i>Neureclepsis bimaculata</i>		0,63					
	<i>Oecetis testacea</i>							1,21
	Polycentropodidae		0,63					1,21
Ephydriidae (Oevervliegen)	<i>Hydrellia</i>		0,63					

BIJLAGE 4: Visstand

De getallen bij de vissoorten is het percentage van voorkomen tov de andere soorten in dat monster.

categorie	parameter	2012						
		NL57	TUN 01	OLEUK805	OTUNG320	OTUNG450	OTUNG640	OTUNG760 OTUNG860
2_4	Vissen egr	0,508	0,167	0,292	0,332	0,353	0,334	0,546
3_4	4.1.1 rheofiele soorten (N)	0,6	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6
	4.1.2 eurytope soorten (N)	1	0,4	0,8	0,8	0,8	0,6	1
	4.1.3 soorten migratie regionaal/zee (N)	0,7	0	0	0	0	0,3	0,7
	4.1.4 habitat gevoelige soorten (N)	0,8	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
	4.2.1 rheofiele soorten (A)	0,2	0,04	0,2	0,15	0,2	0,16	0,52
	4.2.2 eurytope soorten (A)	0,43	0,23	0,31	0,49	0,69	0,34	0,46
	4.2.3 soorten migratie regionaal/zee (A)	0	0	0	0	0	0	0,2
	4.2.4 habitat gevoelige soorten (A)	0,43	0,16	0,3	0,47	0,57	0,35	0,49
	4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	360	148	580	775	430	142	86
Rheofiele soorten	Bermpje	1,72	2,24	4,25	0,9	1,2	0,51	1,9
	Kopvoorn	0,49					0,51	16,19
	Rivierdonderpad	0,05						1,9
	Riviergrondel	7,56		5,84	6,6	9,04	6,91	31,43
Eurytope soorten	Aal	0,11						3,81
	Baars	0,52		0,13	0,28	0,08	1,96	8,57
	Blankvoorn	24,25	4,48	48,61	24,38	9,36	29,05	15,24
	Brasem	1,2	0,75	1,86	1,74	0,32	0,51	
	Driedoornige stekelbaars	5,61	73,88	4,25	0,62	4,56	0,51	0,95
	Kleine modderkruiper	0,82		1,46	0,83	0,64		0,95
	Kolblei	2,64		4,65	1,81	0,08	15,27	0,95
	Meerval							
	Pos	0,15					1,96	0,95
	Snoek	1,56	2,24	1,33	1,6	0,56	5,42	2,86
	Snoekbaars							
Soorten migratie regionaal/zee	Aal	0,11						3,81
	Brasem	1,2	0,75	1,86	1,74	0,32	0,51	
	Kopvoorn	0,49					0,51	16,19
Habitatgevoelige soorten	Aal	0,11						3,81
	Bermpje	1,72	2,24	4,25	0,9	1,2	0,51	1,9
	Bittervoorn	29,84		1,59	34,17	55,85	5,89	14,29
	Kleine modderkruiper	0,82		1,46	0,83	0,64		0,95
	Kopvoorn	0,49					0,51	16,19
	Meerval							
	Rietvoorn	7,36	1,49	13,94	7,64	2,4	13,78	
	Rivierdonderpad	0,05						1,9
	Riviergrondel	7,56		5,84	6,6	9,04	6,91	31,43
	Serpeling							
	Snoek	1,56	2,24	1,33	1,6	0,56	5,42	2,86
	Snoekbaars							
	Tienddoornige stekelbaars	0,59	4,48	1,86	0,07			
	Vetje	14,62	4,48	9,3	18,54	15,84	15,74	
	Zeelt	0,53	1,49	0,13	0,76	0,08	1,96	
vissen	Amerikaanse hondsvi	0,32	3,73	0,8				
overig	Zonnebaars	0,06	0,75		0,07			
onbekend	Aziatische modderkruiper				3			

BIJLAGE 5: Epifytische diatomeeën

		IPSs	IPsv	OTUNG340	OTUNG995
fyto benthos egr				0,66	0,61
IPS-score				14,16	13,15
Indicatoren IPS	Achnanthes minutissima forma eutrophila	5	1	1,5	
	Achnantheidium minutissimum	5	1	9	2
	Caloneis amphisbaena	2	3	0	0
	Caloneis silicula	5	3		0
	Cocconeis placentula	4	1	1	1
	Ctenophora pulchella	3	3	1	0
	Cyclotella meneghiniana	2	1	3,5	0
	Cymbella aspera	4	3	0	
	Cymbella naviculiformis	3,8	3	0	0
	Diatoma problematica	4	2	0,5	
	Diatoma tenuis	3	1	0	2
	Encyonema silesiacum	5	2	1	
	Encyonema ventricosum	4,8	1	1,5	2
	Eunotia bilunaris	5	2	2	0,5
	Eunotia formica	5	3	0	
	Eunotia implicata	5	2	9,5	
	Eunotia soleirolii	5	3	2,5	
	Fragilaria capucina	4,5	1		0
	Fragilaria capucina var. vaucheriae	3,4	1	0	0
	Fragilaria famelica	4	1	4,5	
	Fragilaria parasitica var. subconstricta	4	1		0
	Fragilaria ulna var. acus	4	1	1	0,5
	Frustulia vulgaris	4	3	2,5	
	Gomphonema acuminatum	4	2		0,5
	Gomphonema micropus	3	1		0,5
	Gomphonema olivaceum	4,6	1		0
	Gomphonema parvulum	2	1	6,5	1,5
	Gomphonema parvulum var. exilissimum	5	1	0,5	
	Gomphonema truncatum	4	1	0	0
	Hippodonta capitata	4	1	1	0
	Melosira varians	4	1	6	49
	Navicula cryptocephala	3,5	2	0,5	0,5
	Navicula gregaria	3,4	1		2
	Navicula integra	3	3	0	0
	Navicula lanceolata	3,8	1		5
	Navicula protracta	2	2	0	2
	Navicula rhynchocephala	4	3	0,5	0,5
	Navicula rhynchocephala var. ampiceros	3	2		1
	Navicula slesvicensis	3	3	6	0,5
	Neidium dubium	4	2		0
	Neidium productum	4	2	0,5	
	Nitzschia dissipata ssp. oligotraphenta			0,5	
	Nitzschia dissipata var. media	4	3	1	1
	Nitzschia palea	1	3	0,5	1
	Nitzschia recta	3	2	2	0
	Nitzschia tenuis	3	2	0,5	
	Pinnularia anglica	5	2	1	
	Pinnularia gibba	5	2	0,5	
	Pinnularia viridiformis			0,5	
	Placoneis pseudanglica	3	2	0,5	0
	Planothidium frequentissimum var. magnum			0	
	Planothidium lanceolatum	4,6	1		0
	Sellaphora pupula	2,6	2		0
	Stauroneis anceps	5	3	0	
	Stauroneis gracilior	5	3		0
	Stauroneis gracilis	5	2	0	
	Surirella angusta	4	1	0,5	
	Surirella brebissonii var. kuetzingii	3	2	0,5	0
	Thalassiosira weissflogii	2	2	0	
	Ulnaria biceps	3	1	0,5	
	Ulnaria ulna	3	1	26,5	23
Fytobenthos overig	Achnanthes minutissima var. inconspicua	5	1	1	
	Fragilaria famelica var. littoralis	4	1		0,5
	Fragilaria pararumpens			0,02	1
	Gomphonema				1
	Gomphonema clavatulum			0,02	0,02
	Hantzschia				0,02
	Nitzschia adamata	2,8	2	1	1,5
	Pinnularia subcommutata var. nonfasciata			0,5	
	Surirella visurgis				0,02

BIJLAGE 6: Vegetatie