

Meetrapport Lingsforterbeek 2008, t.b.v. KRW-monitoring



De Lingsforterbeek bij de monding in de Maas.

Opgesteld door: A.W.J.M. Basten (chemie & waterkwantiteit), E. Binnendijk (biologie), J.A.J. van Mil (biologie), Waterschap Peel en Maasvallei

Concept voorzien van commentaar door: J.G.E. Hoogveld

Versie: woensdag 11 februari 2009

Vastgesteld door DB d.d.: nvt

Behandeld in commissie nvt d.d. nvt

Vastgesteld door AB d.d. nvt

Samenvatting

De Lingsforterbeek heeft in het waterbeleid een specifieke ecologische functie. De waterloop is een waterlichaam van de Europese Kaderrichtlijnwater (KRW) en is toegedeeld tot het R5 type: langzaamstromende midden/benedenloop op zand. De in dit rapport beschreven monitoringsresultaten zijn primair voor de krw verzameld in het kader van operationele monitoring .

Op basis van zes geaggregeerde **macrofauna**monsters scoort het waterlichaam Lingsforterbeek een 0,52 ekr (matig) voor macrofauna. Wanneer de monsters los getoetst worden scoren deze 0,45 t/m 0,58 ekr. Het aandeel kenmerkende soorten en negatief dominante soorten is normaal in vergelijking met de beoordeling matig. Het aandeel positief dominante soorten is laag. Op basis van de Sladeczek-index indiceert de macrofaunasamenstelling voor organische belasting een kritische belasting tot sterke verontreiniging. Op basis van de macrofaunasamenstelling wordt de Lingsforterbeek aan een waterstreefbeeld toegedeeld dat tussen een 'belast en genormaliseerd beekstelsel' en een 'halfnatuurlijk beekstelsel' ligt. Om het natuurlijke streefbeeld te bereiken dient volgens het cenotypennetwerk het lengte- en dwarsprofiel verbeterd te worden. Daarnaast moet een meer natuurlijke afvoerdynamiek gerealiseerd worden en dienen de organische belasting, eutrofiering en de geleidbaarheid van het water af te nemen.

In totaal zijn in de Lingsforterbeek 14 vissoorten aangetroffen. Het waterlichaam Lingsforterbeek scoort op de natuurlijke maatlat voor **vis** 0,57 ekr. De juiste soorten zijn aangetroffen, alleen de verhouding tussen de verschillende visgilden is niet voldoende. Het aandeel rheofiele vissoorten is goed. Het aandeel eurytope en habitatgevoelige soorten redelijk, maar het aandeel migrerende vissoorten is veel te laag. Het vrij migreerbare mondingstraject (OLING950) scoort duidelijk beter dan het andere niet vrij migreerbare deel bovenstrooms van de watermolen. De watermolen vormt een duidelijke migratiebarriere die het bereiken van een goede visstand belemmert.

De aangetroffen **diatomeeën**samenstelling scoort op de krw-maatlat 0,54 ekr.

De **chemische waterkwaliteit** is vrij normaal in vergelijking met andere beken op het Maasterras. Wat wel opvalt, zijn de hoge koper-, stikstof- en fosfaatgehalten op het bovenstroomse meetpunt nabij de grens. Bij het benedenstroomse meetpunt in de buurt van de monding zijn de waarden voor deze drie parameters al afgenomen. Dit komt vermoedelijk door verdunning vanuit het Nederlands stroomgebied en opname van nutriënten door waterplanten in het zomerhalfjaar.

De **afvoer** laat een natuurlijke relatie zien tussen neerslagoverschot en de afvoer van de beek. De afvoer varieert over het jaar tussen de 100 en 600 liter per seconde. Van grote fluctuaties in korte tijd is niet of nauwelijks sprake.

Er kan geconcludeerd worden dat de biologische en chemische doelstellingen momenteel nog niet aan de eisen van de KRW voldoen. De afstand tot de krw-doelstelling is niet groot. Naar verwachting wordt de krw-doelstelling met het verbeteren van het lengte- en

breedteprofiel (herinrichting), een verbetering van de waterkwaliteit en het passeerbaar maken van de watermolen makkelijk gehaald.

Inleiding

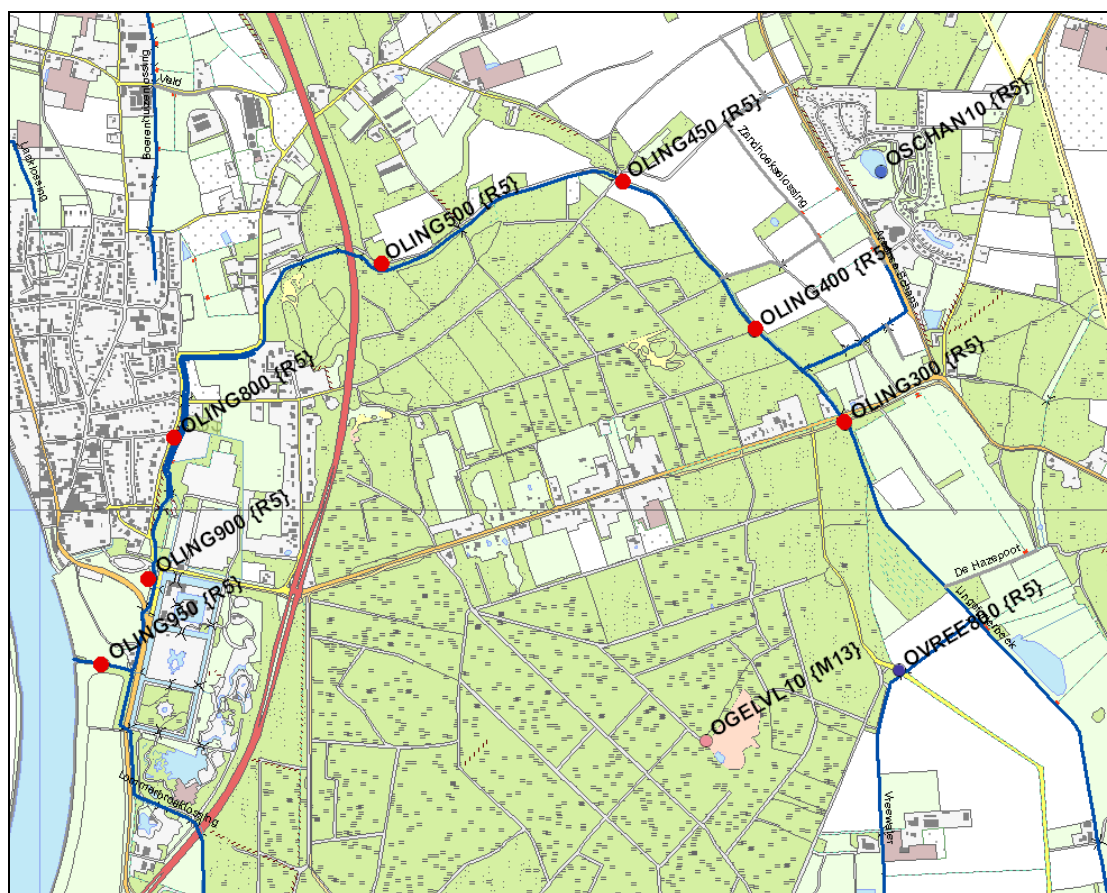
De Lingsforterbeek ligt op het Maasterras ter hoogte van Arcen. De beek doorsnijdt de rivierduingordel die van Gennep tot Venlo loopt en een belangrijk infiltratiegebied is. De beek is rijk aan ijzer. Het landgebruik in de omgeving bestaat voornamelijk uit bos en landbouwgebied. Op Duits grondgebied is dit vooral landbouw. De boven- en middenloop van de Lingsforterbeek in Duitsland heet de Leitgraben. De belangrijkste zijtakken zijn de Vreewaterlossing (bij de grens) en de Lommerbroeklossing (bij de monding). De beek is grotendeels vergraven, voor een groot deel betegeld en op diverse plaatsen uitgediept. De Lingsforterbeek heeft in het waterbeleid een specifieke ecologische functie. Ze ligt deels in het Natura2000-gebied Maasduinen. De beek is volgens het waterbeheersplan herinrichtingbehoefstig waarbij gestreefd wordt naar een ecologisch beter functionerende beek. De watermolen in de buurt van de monding is het enige kunstwerk in de Lingsforterbeek en is niet vrij migreerbaar (naar Segers *et al*, 2008).

De Lingsforterbeek is een waterlichaam van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en wordt getypeerd als R5: langzaamstromende middenloop/benedenloop op zand. Het onderzoeksdoel in de Lingsforterbeek is enkelvoudig. 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 monsterlocaties zijn zo geplaatst dat ze het probleem het beste in beeld brengen. De problemen (drukken) in de Lingsforterbeek zijn: normalisatie, voorbelasting, huidig beheer en onderhoud, landbouw en de barrièrewerking van de watermolen. De OM-monitoring komt voort uit de KRW en is verplicht.

Meetpuntlocaties

Tabel 1: Meetpuntlocaties en meetpuntomschrijvingen

Meetpuntcode	Meetpuntomschrijving	Mafa	Vis	Diatom	Chemie	Kwantiteit
OLING300	Lingsforterbeek Lingsfort		X		X	X
OLING400	Lingsforterbeek bvs Zandhoekselossing	X				
OLING450	Lingsforterbeek bvs Zandhoeksebrug	X				
OLING500	Lingsforterbeek lange bocht bvs N271	X	X			
OLING800	Lingsforterbeek Op de Hor	X				
OLING900	Lingsforterbeek Arcen	X	X	X	X	
OLING950	Lingsforterbeek Maasmonding	X	X			

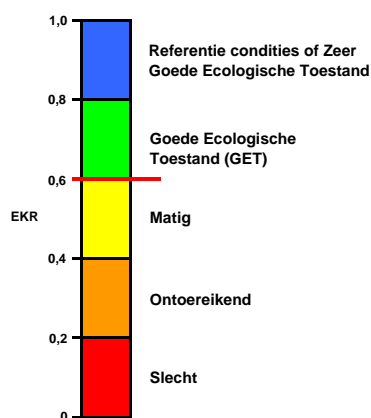


Figuur 1: Ligging van de meetpunten (zie bijlage 4 voor foto's van de meetpunten).

Toetsen en beoordelen

In onderstaande tekst staan de beoordelingsmethoden en normen uitgelegd die gebruikt worden bij het beoordelen van de parameters macrofauna, vissen, planten, diatomeeën en chemische waterkwaliteit.

KRW-maatlatten: Voor de verschillende ecologische parameters zijn verschillende (deel)maatlatten ontwikkeld (Van de Molen & Pot, 2007b). Deze maatlatten zijn typespecifiek; een bovenloop wordt anders beoordeeld dan een middenloop of benedenloop of een bepaald type ven. Daarnaast is het voor de beoordeling van belang of het een snelstromende of langzaamstromende beek is. De maatlat die het slechtst scoort bepaalt het eindoordeel van de ecologische toestand voor het betreffende water. Voor sommige wateren zijn de maatlatten bijgesteld; er hoeft niet te worden voldaan aan de goede ecologische toestand (GET) maar aan een goed ecologisch potentieel (GEP). In figuur 2 betekent dit dat de toestand al goed is bij bijvoorbeeld een EKR van 0,55 i.p.v. 0,6.



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

Macrofaunamaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van macrofauna wordt 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.

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

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 R14 is KM_{max} 51% etc.

Vissenmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van visstand wordt gebruik gemaakt van acht 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 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:

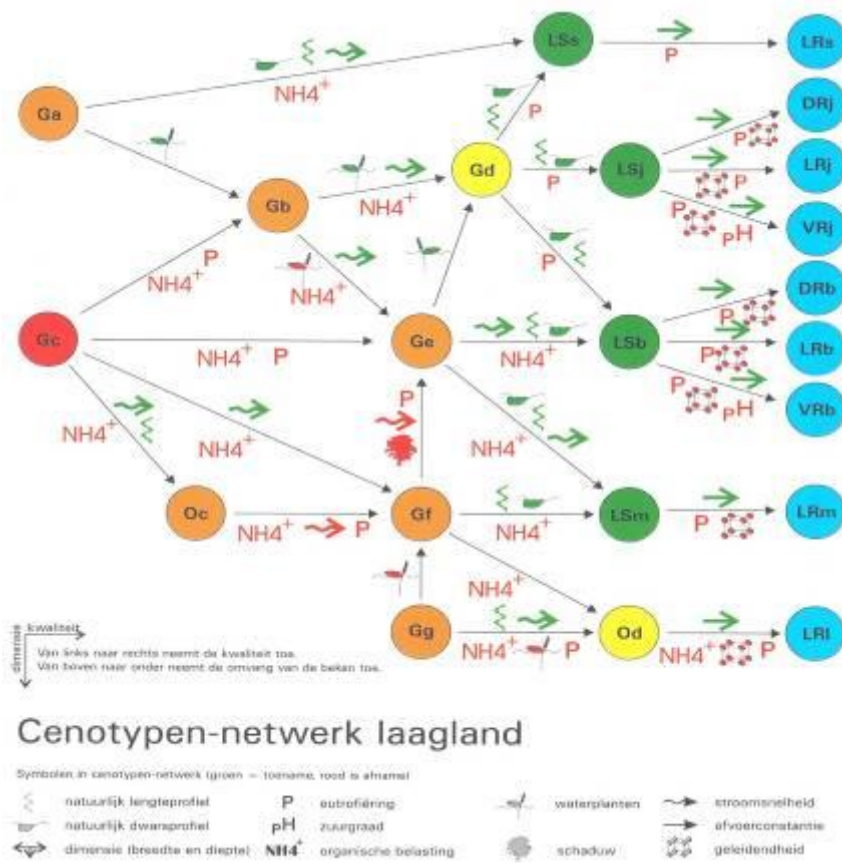
1. Abundantie groeivormen drijvend blad, emers, submers, flab, kroos en oeverbedekking
2. Soortensamenstelling macrofyten op basis van kenmerkende soorten

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 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.

Waterstreefbeeld 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) 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 waterstreefbeeldens (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 (saprobie= mate van verontreiniging met organische stoffen). De index werkt met een lijst van relevante soorten, waarbij per soort een saprobiewaarde en een indicatiegewicht is opgenomen in de lijst. In de Saprobie-indices speelt de talrijkheid (h) van de organismen een rol. Deze kan uitgedrukt worden in reële aantallen van een soort of aantallen die omgerekend zijn naar een (bijna logaritmische) talrijkheidsschaal. Het indicatiegewicht (G) drukt uit hoe geschikt de betreffende soort is als indicator voor een bepaalde mate van organische verontreiniging. Wanneer een soort bij verschillende verontreinigingsgraden kan voorkomen, is zijn indicatorwaarde geringer dan wanneer deze soort beperkt is tot of zijn optimum vindt in een bepaalde graad van organische belasting. Onderstaande formule (fig.4) voor de saprobie-index leidt tot een indeling in 4 klassen en 3 bijbehorende overgangsklassen; in totaal dus 7 klassen van saprobiegraden. Bij de Sh-index wordt door het gebruik van de 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.

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

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

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

Figuur 4 De klassenindeling en formule van de Sladeczek-Index

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 toegeedeeld. 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 schaaltees dat indicierend is voor een parameter gedeeld door het totaal aantal onderzochte schaaltees.

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.

Macrofauna

Op 22 en 27 mei 2008 zijn zes meetpunt ten behoeve van de KRW-monitoring bemonsterd op macrofauna. (zie tab.1 en fig.1).

KRW-maatlatten

De volgende gegevens zijn geanalyseerd met QBWat (versie 4.18); een programma voor ecologische beoordeling van wateren volgens de richtlijnen van de KRW. De gegevens zijn uit Ecobase geëxporteerd met omrekening naar standaard monsterlengte en bevatten daarvoor omgerekende abundanties. Op deze wijze wordt een eventuele ongelijke monsterinspanning tussen monsters rechtgetrokken.

Tabel 2: Ecologische beoordeling m.b.v. de krw-R5-maatlat.

sample (Qb-wat versie 4.18)	OLING400	OLING450	OLING500	OLING800	OLING900	OLING950	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5
Macrofauna eqr	0.531	0.448	0.518	0.490	0.534	0.585	0.518
3.0 totaal abundantieklassewaarden	90	125	132	148	121	120	736
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	15.54	10.40	15.19	17.59	23.15	25.84	-
3.2 negatief dominanten % abund.	22.20	26.40	22.74	23.67	19.03	21.66	-
3.3 kenmerkende taxa % aantal	15.56	10.94	14.75	12.31	13.56	18.18	-

Op basis van de zes geaggregeerde monsters scoort het waterlichaam Lingsforterbeek een 0,52 ekr (matig)(tab.2). Wanneer de monsters los getoetst worden scoren deze 0,45 t/m 0,58 ekr. De monding (OLING950) heeft het meeste een natuurlijk karakter wat duidelijk terug te zien is in de score (0,58 ekr).

Kenmerkende soorten

In de krw-beschrijving van de macrofaunagemeenschap in de referentietoestand van een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R5) staat de macrofaunagemeenschap vooral leeft in en op het sediment, op vaste substraten, in de waterkolom en litorale zones. De gemeenschap bestaat voornamelijk uit rheofiele sterk oxyfiele soorten van diverse stromingsmilieus en een aantal limnofiele soorten. De belangrijkste groepen zijn wormen, vedermuggen, kevers, kokerjuffers en libellen.

De groepen kenmerkende wormen, vedermuggen, kevers en kokerjuffers worden in voldoende mate en verspreid over de Lingsforterbeek aangetroffen. In het mondingstraject (OLING950) komen iets meer kenmerkende soorten voor. Slechts één kenmerkende libel is aangetroffen; de weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*). De meeste aangetroffen kenmerkende soorten leven inderdaad op vast substraten. Dit is ook niet gek omdat het grootste deel van de Lingsforterbeek betegeld is.

De watermijten *Sperchon clupeifer*, *Lebertia porosa*, *L. rivulorum* en *Mideopsis crassipes* zijn stromingsminnende watermijten en komen voornamelijk voor in de benedenloop van de Lingsforterbeek (vanaf OLING800). *L. insignis* daarentegen houdt echter uitsluitend van langzaam stromend water en is juist meer in de bovenloop van de Lingsforterbeek aangetroffen. De verschillende soorten kenmerkende kokerjuffers komen meestal slechts in één monster voor; er is bijna geen enkele soort die in de gehele Lingsforterbeek een geschikt

habitat vind. Alleen de zeer algemene kokerjuffer *Limnephilus lunatus* (zonder indicatiewaarde) wordt op elk meetpunt aangetroffen. De waterkevers *Agabus didymus* en *Anacaena globulus* komen alleen niet in de benedenloop voor. Wellicht heeft dit te maken met de diverse aangetroffen kleinschalige bronmilieus in/langs de oevers in de bovenloop. Deze bronmilieus in de oever zijn in de benedenloop niet meer aangetroffen. De langpootmug *Dicranota* komt in vrijwel de hele Lingsforterbeek voor en heeft een voorkeur voor een beekbodem van fijn zand met niet teveel detritus. De larve is een rover die leeft van andere muggenlarven en wormen.

Er zijn diverse zeldzame kenmerkende soorten in de Lingsforterbeek aangetroffen. De kokerjuffer *Lebertia porosa* is dit jaar voor het eerst in WPM-beheersgebied aangetroffen in zowel de Niers als de Lingsforterbeek. Deze soort is al jaren in de Roer en de Geul aanwezig. De kokerjuffer *Lebertia rivulorum* is in 2002 al eerder in de Lingsforterbeek aangetroffen en verder alleen bekend in de Aalsbeek en Zuid-Limburgse heuvellandbeken aangetroffen.

Negatief dominante soorten

De abundanties van negatief dominante soorten schommelt per monsterlocatie van 18,9 tot 25,5% wat vrij normaal is voor een beek met een matige ecologische waarde. De negatief dominante soorten bestaan vooral uit de groepen borstelwormen (veel *Tubificidae*) en vedermuggen (vooral van de geslachten *Chironomus* en *Polypedilum*). Doordat het grootste deel van de Lingsforterbeek is betegeld en weinig watervegetatie aanwezig is, is het aandeel negatief dominante slakken erg laag. Deze aangetroffen borstelwormen- en vedermuggensoorten zijn indicierend voor veel organische belasting en eutrofe omstandigheden. De borstelworm *Nais elinguis* en de vedermug *Cricotopus sylvestris* zijn indicierend voor relatief hoge chloride gehalten. De meeste van de negatief dominante borstelwormen en vedermuggen zijn op de weinig voorkomende slibachtige plekken aangetroffen.

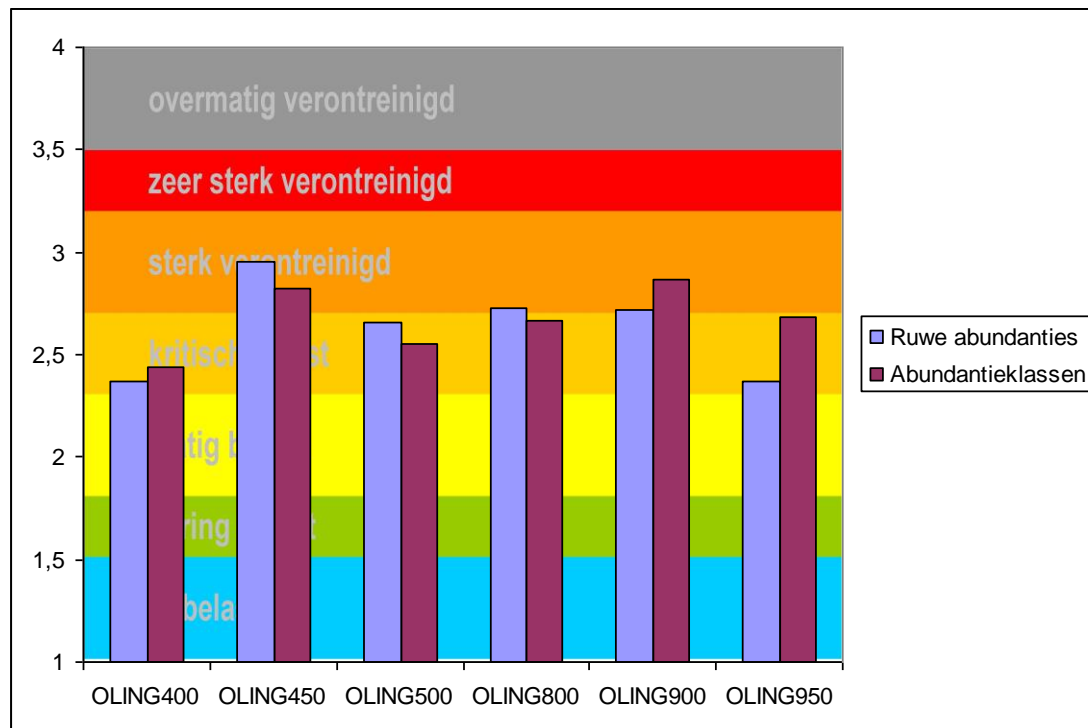
De negatief dominante Noord-Amerikaanse vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis* wordt op bijna elk traject in redelijk aantallen aangetroffen. Deze vlokreeft is sterk concurrerent voor inheemse vlokreeften. *C. pseudogracilis* verdraagt hoge chloridengehalten en verontreinigd water. De inheemse vlokreeften (*Gammarus*) zijn nog in voldoende mate aanwezig en lijken niet weg te worden geconcurrerd. De aanwezigheid van *C. pseudogracilis* werkt wel door in de eindscore; vlokreeften zijn belangrijke positief dominante soorten, die veel bijdragen aan een hoge eindscore. *C. pseudogracilis* draagt juist bij aan lagere eindscores en heeft op bijna alle meetpunten een relevante abundantie bereikt.

Positief dominante soorten

Er zijn weinig soorten aangetroffen die in een gezond beekstelsysteem dominant moeten zijn. De aangetroffen vedermuggen van het genus *Micropsectra* leven in zand met organisch sediment. De slak *Potamopyrgus antipodarum* kruipt op of graaft zich in de bovenste laag van het sediment in en verdraagt chlorideschommelingen. Hij verkiest net als de micropsectra's hard zanderig substraat. Deze soort kan van het een op het andere jaar drastisch in aantal afnemen en soms zelfs geheel verdwijnen. De vlokreeft *Gammarus pulex* wordt op elk monsterpunt aangetroffen. Deze vlokreeft heeft een voorkeur voor midden- en benedenlopen van beken met slechts een matig verontreiniging.

Sladecek-index

De Sladecek-index indiceert organische belasting, maar staat niet gelijk aan een meting van de verontreiniging zelf. Volgens de Sladecek-index is de organische belasting in de Lingsforterbeek kritische belast tot sterk verontreinigd (fig.5). De macrofaunasamenstelling op het meetpunt OLING400 indiceert de laagste organische belasting van alle meetpunten.



Figuur 5: De macrofaunasamenstelling per monsterlocatie beoordeeld met de Sladecek-Index

Waterstreefbeelden

De monsterlocaties OLING400 en OLING900 worden duidelijk toegedeeld tot het halfnatuurlijke cenotype Oa; snelstromende, halfnatuurlijke terras- en heuvellandloop (Tabel 3 en fig.3). De overige monsterlocaties zitten tussen het halfnatuurlijke beek cenotype Oa en het belaste en genormaliseerde beek cenotype Ge in. De monsterlocatie in de monding (OLING950) ligt door zijn grotere dimensie tussen de cenotypen Ge en Od in. De monsterlocaties OLING400 en OLING900 vallen al in een halfnatuurlijk cenotype. De overige monsterlocaties vallen tussen 'belaste en genormaliseerde cenotypen' en 'halfnatuurlijke cenotypen'. Voor een sterk genormaliseerde en betegelde waterloop valt deze toedeling niet tegen.

Het streefbeeld voor 2018 is het cenotype TRm; natuurlijke terrasbeekmiddenloop. Om dit streefbeeld te bereiken dient volgens het cenotypenetwerk het lengte- en breedteprofiel verbeterd te worden en moeten stroomsnelheden toenemen. Het laten toenemen van de stroomsnelheid is moeilijk, zo niet onmogelijk. Met een natuurlijker profiel (dus meer beeklengte) zal de stroomsnelheid juist afnemen. Daarnaast moet een meer natuurlijke

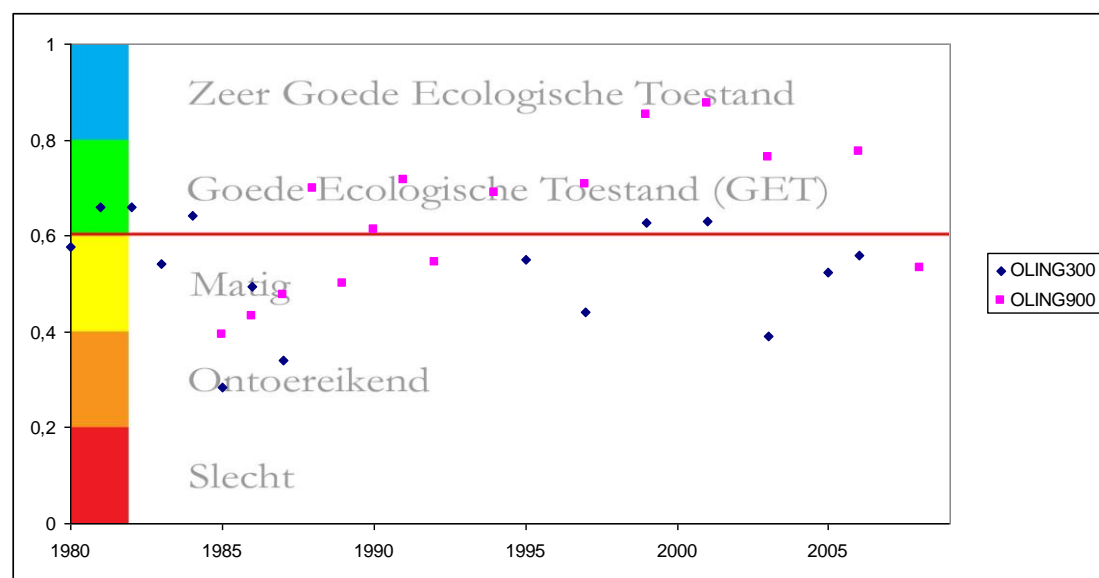
afvoerdynamiek gerealiseerd worden en dienen de organische belasting, eutrofiering en de geleidbaarheid van het water af te nemen (fig.3).

Tabel 3: Toedeling van de Limburgse cenotypen op basis van de macrofaunasamenstelling per monsterlocatie. Hoe lager de Combined Index, hoe beter het cenotype past.

Meetpuntcode	Datum	Meetpuntomschrijving	Streefbeeld 2018	Streefbeeld 2030	Huidig cenotype	Combined Index	Huidig cenotype	Combined Index
OLING400	22-5-2008	Lingsforterbeek bvs Zandhoekselossing	TRm	TRb	Oa	118.1	Ge	136.1
OLING450	22-5-2008	Lingsforterbeek bvs zandhoekse brug	TRm	TRb	Oa	229.3	Ge	229.3
OLING500	22-5-2008	Lingsforterbeek bvs N271	TRm	TRb	Oa	230.2	Ge	235.4
OLING800	27-5-2008	Lingsforterbeek Op de hor	TRm	TRb	Ge	196.4	Oa	199.4
OLING900	27-5-2008	Lingsforterbeek Arcen	TRm	TRb	Oa	167.7	Ob	183.1
OLING950	27-5-2008	Lingsforterbeek Monding	TRm	TRb	Oa	156.9	Od	161.2

Trend

Van de monsterpunten OLING300 en OLING900 zijn lange meetreeksen beschikbaar. Beide meetpunten laten een grote spreiding in scores zien (fig.6). Op beide punten verschillen de monsters door een verschil monsternamen. Sommige monsternemers hebben in de kale, vegetatieloze en betegelde waterloop netjes het traject bemonstert. Andere hebben enkele plukken watervegetatie meegenomen die net buiten het monstertraject liggen. Dit zorgt voor een groot verschil uitkomsten.



Figuur 6 Ecologische trend beoordeling van de meetpunten OLING330 & OLING900 m.b.v. de krwmaatlat.

Vissen

Op 11 september 2008 is de visstand van de Lingsforterbeek op vier trajecten bemonsterd. Met behulp van een draagbaar elektroapparaat (DEKA 3000) en een achternet met een handschepnet zijn vier trajecten van elk ongeveer 300m bemonsterd.

Tabel 4: Beoordeling van de visstand per traject en een totaal beoordeling.

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18						
sample	OLING300	OLING500	OLING900	OLING950	Totaal	
type	R5	R5	R5	R5	R5	
Vissen egr	0.223	0.340	0.348	0.572	0.574	
4.1 egr soortensamenstelling:						
4.1.1 rheofiele soorten	0.20	0.40	0.40	0.80	0.80	
4.1.2 eurytope soorten	0.10	0.20	0.20	0.80	0.80	
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70	
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.20	0.30	0.30	0.60	0.70	
4.2 egr abundantie:						
4.2.1 rheofiele soorten	0.59	0.98	1.00	0.74	0.82	
4.2.2 eurytope soorten	0.48	0.74	0.79	0.54	0.59	
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.45	0.58	0.60	0.56	0.54	
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten		346	282	235	102	241

In totaal zijn in de Lingsforterbeek 14 vissoorten aangetroffen (tab.4). Volgens de KRW wordt in de goede ecologische toestand de visstand gevormd door de wat kleinere stromingsminnende soorten zoals bierpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, terwijl ook, door de beperkte stroomsnelheden, eurytope vissoorten aanwezig zijn. Daarnaast wordt ook soorten aangetroffen die gebonden zijn aan vegetatierijke oeverszones (fytofiele soorten) zoals snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaars (Van de Molen & Pot, 2007). Tijdens de bemonstering van de totale Lingsforterbeek zijn voldoende kleine stroomminnende soorten aangetroffen. Daarnaast is ook een beperkt aantal eurytope (blankvoorn en baars) en limnofiele vissoorten (snoek en zeelt) aangetroffen. De totaalscore van alle trajecten samen voor deelmaatlat soortensamenstelling is 0,70 ekr. Het bierpje en de rivierdonderpad zijn beschermd door de Flora- en faunawet (lijst 2). Daarnaast is de rivierdonderpad beschermd door de Europese Habitatrichtlijn en de Conventie van Bern.

De abundantieverhouding tussen de verschillende visgilden in de totale vangst is matig (0,42 ekr). Het aandeel rheofiele vissoorten is erg goed. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het hoge aantal bierpjes. Het aandeel eurytope en habitatgevoelige vissoorten is ook goed; niet te veel eurytope vissoorten en voldoende aantallen habitatgevoelige vissen. Het aandeel migrerende vissoorten is zeer laag, slechts 1,7% van het totaal zijn migrerende vissoorten; palingen en kopvoorns. In een relatief gezonde waterloop moet de abundantie migrerende vissoorten minimaal 10% zijn. Het lage aantal migrerende vissoorten is te verwachten doordat slecht een klein deel van de benedenloop (tot de watermolen) vrij migreerbaar is.

Tabel 5: Vangstsamenstelling per traject

	OLING300	OLING500	OLING900	OLING950	
Bermpje	218	224	202	42	686
Driedoornige stekelbaars	110	35	23	3	171
Riviergrondel		14	6	10	30
Tienddoornige stekelbaars	18	8	2		28
Baars				14	14
Serpeling				13	13
Donderpad				11	11
Paling				10	10
Kopvoorn				7	7
Blankvoorn		1	2	1	4
Snoek				2	2
Zeelt				2	2
Giebel		1			1
Zonnebaars	1				1
	347	283	235	115	980

De krw-scores verschillen sterk per traject (tab.5). Het vrij migreerbare mondingtraject (OLING950) scoort redelijk (0,57ekr). De overige trajecten scoren ontoereikend 0,22 tot 0,35 ekr. Hoe meer bovenstrooms hoe slechter de score. In de niet vrij migreerbare trajecten is geen enkele migrerende vissoort aangetroffen. Daarnaast zijn er erg weinig verschillende vissoorten aangetroffen (tab.5). Het bermpje en de driedoornige stekelbaars zijn dominant en de riviergrondel en tienddoornige stekelbaars komen slechts in kleine aantallen voor. Daarnaast is er één giebel en één zonnebaars (exoot) gevangen. Gezien de resultaten en de opgedane indrukken tijdens de bemonstering ligt de matige visstand in het feit dat de Lingsforterbeek niet vrij migreerbaar is en doordat in het deel bovenstrooms van de watermolen de habitatdiversiteit zeer klein is. Grote delen zijn rechtgetrokken en betegeld (fig.7) en hebben hierdoor geen morfologische diversiteit. Wanneer deze drukken opgelost worden krijgt de Lingsforterbeek een zeer mooie visstand. De gewenste vissoorten liggen al te wachten benedenstrooms van de molen.



Figuur 7: Grote delen van de Lingsforterbeek zijn sterk genormaliseerd en betegeld

Diatomeeën

Op 8 mei 2008 is de Lingsforterbeek op monsterlocatie OLING900 op diatomeeën bemonsterd. De aangetroffen soorten en hun abundanties zijn getoetst aan de KRW R5 fytobenthosmaatlat (bijlage 3). Deze maatlat is gebaseerd op de IPS (Indice de Polluosensitivité Spécifique). Dit beoordelingssysteem heeft een sterk verband met nutriënten- en fosfaatconcentraties. De gevonden samenstelling van diatomeeën scoort op de KRW-maatlat 11,73 IPS, dit komt overeen met een EKR van 0,54 (matige ecologische toestand) (bijlage 3). Deze matige beoordeling komt overeen met een kritische organische belasting.

Naast de beperkte KRW-maatlat zijn de gegevens ook getoetst met de Van Dam-Index (Van Dam *et al*, 1994)(bijlage 3). De Van Dam-Index laat zien dat de aangetroffen diatomeeën indicierend zijn voor een pH-waarde van iets meer dan 7. De trofie is matig voedselrijk (meso-eutrafent). De overige parameters zijn onbetrouwbaar doordat de indicatiewaarden niet voldoende worden vertegenwoordigd in de soortensamenstelling.

Chemische waterkwaliteit

De waterkwaliteit van het Nederlands deel van de Lingsforterbeek wordt op twee meetpunten gemeten. Het meetpunt OLING900 ligt bovenstrooms van de watermolen en geeft een beeld van de Nederlandse invloeden ten opzichte van het water wat de grens passeert bij het grensmeetpunt.

Parameter	Eenheid	methode	Norm	OLING300	OLING900
Cadmium	ug/l	P90	2	0.70	0.81
Chloride	mg/l	P90	200	73.60	71.30
Chroom	ug/l	P90	84	7.39	5.10
Koper	ug/l	P90	3.8	9.73	6.55
Stikstof	mg/l	ZGM	4	16.07	11.48
Ammoniak	mg/l	P90	0.02	0.00	0.00
Nikkel	ug/l	P90	6.3	58.21	63.52
zuurstof	mg/l	P10	5	6.48	7.10
Fosfaat	mg/l	ZGM	0.14	1.00	0.23
Lood	ug/l	P90	220	2.75	2.62
Zuurgraad (pH)	-	GEM	>6,5 <9	7.19	7.25
Sulfaat	mg/l	P90	100	136.70	137.80
Temperatuur	°C	P90	25	15.29	15.36
Zink	ug/l	P90	40	107.91	131.66

■ zeer goed
 ■ goed
 ■ matig
 ■ ontoereikend
 ■ slecht

Tabel 6: Chemische beoordeling van de Lingsforterbeek.

Wat opvalt, is dat koper, stikstof en fosfaat zeer laag scoren op meetpunt OLING300 (tab.6). Bij meetpunt OLING900 zijn de waarden voor deze drie parameters al afgenomen. Dit komt vermoedelijk door verdunning vanuit het Nederlands stroomgebied. De nikkel- en zinkgehalten zijn bij meetpunt OLING900 hoger dan bij meetpunt OLING300. Het is bekend dat in het gebied waar de Lingsforterbeek stroomt Nikkel uit de bodem vrijkomt. Bekend in de buurt bevatten dan ook een vergelijkbaar hoge concentratie aan Nikkel. Voor de rest zijn de meetwaardes van beide meetpunten vergelijkbaar.

Trend

De ontwikkeling van de waterkwaliteit in de Lingsforterbeek kan aan de hand van meetpunt OLING900 worden afgeleid. Dit meetpunt ligt dicht bij de watermolen in Arcen voordat de beek het winterbed van de maas in stroomt naar de monding. De toetswaarden bij de Lingsforterbeek laten tijdens de periode 2000 tm 2008 een verhoging zien in 2003. Dit lijkt een incidentele of tijdelijke lozing maar is terug te voeren naar de uitzonderlijk droge zomer van 2003. Hierdoor nam de afvoer van de beek af en zouden lozingen of overstorten bij incidentele buien en grote invloed kunnen uitoefenen op de waterkwaliteit in de beek.

Als 2003 buiten beschouwing wordt gelaten is wel ontwikkeling te ontdekken bij de parameters koper en stikstof. Hierbij is een geleidelijke afname van gehalten waar te nemen. Over het algemeen is over de rest van de toetswaarden weinig te zeggen wat betreft ontwikkelingen.

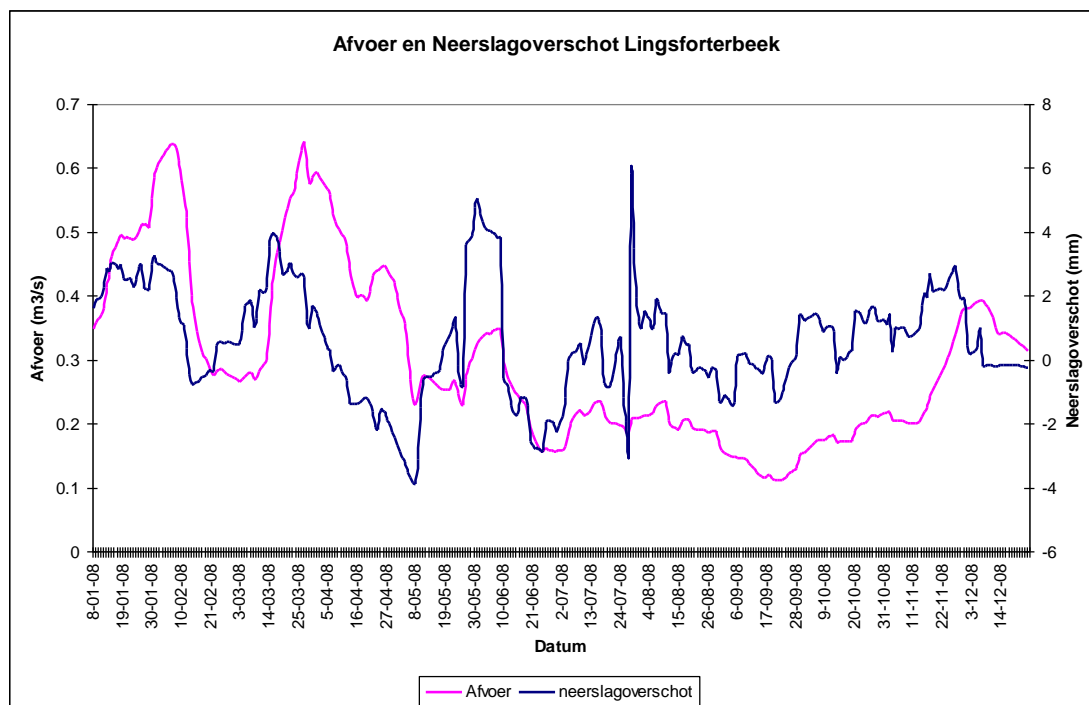
OLING900												
Parameter	Eenheid	Norm	waarde 2000	waarde 2001	waarde 2002	waarde 2003	waarde 2004	waarde 2005	waarde 2006	waarde 2007	waarde 2008	Methode
Cadmium	ug/l	2	0.66	0.83	0.79	0.94	0.84	0.59	0.52	niet gemeten	0.81	90 percentiel
Chloride	mg/l	200	72.60	66.90	50.90	51.20	103.90	45.50	97.10	niet gemeten	71.30	90 percentiel
Chroom	ug/l	84	2.49	2.49	2.49	3.78	2.84	4.23	5.60	niet gemeten	5.10	90 percentiel
Koper	ug/l	3.8	8.16	7.52	7.37	36.67	9.02	6.49	4.18	niet gemeten	6.55	90 percentiel
Stikstof	mg/l	4	13.17	13.12	15.55	15.20	16.75	11.15	9.97	niet gemeten	11.48	Zomergemiddelde
Ammoniak	mg/l	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	niet gemeten	0.00	90 percentiel
Nikkel	ug/l	6.3	78.06	71.95	68.89	86.34	80.60	67.27	56.44	niet gemeten	63.52	90 percentiel
zuurstof	mg/l	5	7.20	6.95	6.30	7.21	8.51	5.36	9.11	niet gemeten	7.10	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.14	0.12	0.17	0.35	0.16	0.22	1.20	0.19	niet gemeten	0.23	Zomergemiddelde
Lood	ug/l	220	2.73	2.73	2.92	3.66	4.50	2.35	1.21	niet gemeten	2.62	90 percentiel
Zuurgraad (pH) -		>6,5 <9	7.21	7.06	6.97	7.10	6.85	6.83	7.38	niet gemeten	7.25	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	157.50	144.90	143.70	147.60	140.80	134.70	134.70	niet gemeten	137.80	90 percentiel
Temperatuur	°C	25	15.70	16.45	17.50	19.20	18.45	14.64	12.07	niet gemeten	15.36	90 percentiel
Zink	ug/l	40	119.07	121.70	101.97	148.86	107.91	103.40	95.51	niet gemeten	131.66	90 percentiel

zeer goed
 goed
 matig
 ontoereikend
 slecht

Tabel 7 Chemische beoordeling Aflidingskanaal op meetpunt OLING900. De getallen zijn meetwaarden (toetswaarden).

Waterkwantiteit

De afvoer van de Lingsforterbeek wordt gemeten in de buurt van waterkwaliteitsmeetpunt OLING300. Vanuit een waterstandmeting wordt met behulp van een debietrelatie de afvoer afgeleid. In onderstaande figuur is een overzicht van de afvoer en het neerslagoverschot weergegeven.

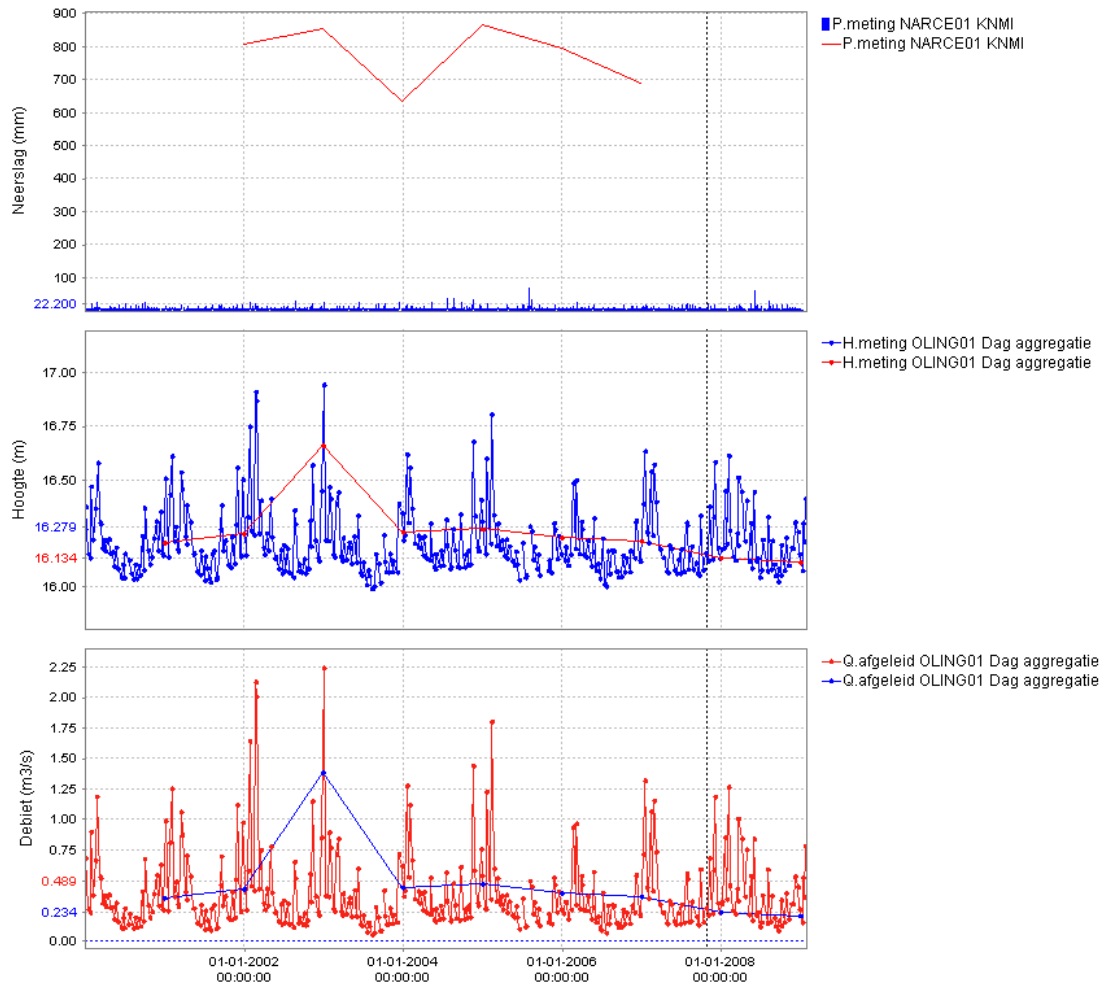


Figuur 8: Overzicht van de afvoer bij meetpunt "TMX Lingsforterbrug" en het neerslagoverschot van meetstation "KNMI Arcen".

De afvoer laat een natuurlijke relatie zien tussen neerslagoverschot en de afvoer van de beek. In de zomer periode zijn de pieken van afvoer minder groot dan bij een vergelijkbare neerslag in en de winter. Dit heeft te maken met verzadigingsgraad van de grond die over het algemeen in de zomer lager is waardoor water sneller infiltreert en in de bodem achterblijft. De afvoer varieert over het jaar tussen de 100 en 600 liter per seconde. Van grote fluctuaties in korte tijd is niet of nauwelijks sprake.

Trend

De ontwikkelingen van de Lingsforterbeek op het gebied van waterkwantiteit kunnen worden afgeleid van het meetpunt TMX Lingsforterbrug, welke vanaf 2000 de waterstand en de afvoer heeft gemeten (fig.9).



Figuur 9: Overzicht van jaaraggregatie van meetpunt "TMX Lingsforterbrug" en KNMI Arcen.

Er zijn in de periode 2000-2008 weinig ontwikkelingen waarneembaar. De seizoensinvloeden zijn duidelijk zichtbaar bij de weergave van individuele dagwaarden maar tussen de verschillende jaren zijn weinig duidelijke verschillen te zien. De gemiddelde waterstand en afvoer van het jaar 2003 zijn hier een uitzondering op. In het winterseizoen van 2002/2003 waren de waterstanden en afvoeren duidelijk verhoogd. Daarentegen was 2004 een droog jaar en in de grafieken is te zien dat toen de waterstand en de afvoer minder water dan bijvoorbeeld in 2003.

Na 2005, met een lichte verhoging, nemen de afvoer en de waterstand geleidelijk af. Dit kan verband houden met de drogere jaren na 2005.

Op jaarbasis is wat betreft de waterstand en de afvoer wel een relatie met de neerslag. Deze is op jaarbasis echter minimaal.

Literatuur

- Pot R. & 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.
- Segers M.C., H. de Mars, P. Stofmeel, 2008, Uitvoeringsplan van de Lingsforterbeek en Holterbroek Fase 1, Royal Haskoning, 9S2000/R004/HDM/Maas
- Van Dam *et al.*, 1994, A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28(1), 117-133.
- Van de Molen, D. T. & R. Pot, 2007, Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de kaderrichtlijn water, Utrecht, update februari 2007 (STOWA 2007-32)

	Limnesia koenikei	a					1			
	Hygrobatas longipalpis	a						1		
	Hygrobatas trigonicus	va			1					
Wantsen	Velia			1	4		1	1		3
	Gerris				1					
Kokerjuffers	Limnephilidae					1				1
	Limnephilus						2			
	Limnephilus lunatus	za		2	2	2	2	2		2
	Lype reducta	vz					1			3
Eendagsvliegen	Baetidae						1			
	Baetis vernus	a	2,2	2						1
	Caenis luctuosa	a		3		2	1			1
Kevers	Halipilus			5	5	3	2	2		2
	Halipilus lineatocollis	za	2,5	2	3	5	3	1		2
	Halipilus wehnckeii	va			1					
	Agabus			1						
	Helophorus brevipalpis	za				1				
	Helophorus minutus	a				2				
	Helophorus gr flavipes									1
	Helophorus aequalis	za				1	1	1		1
	Hydrobius fuscipes	za		1						
	Anacaena bipustulata	vz			1	1	2			
	Anacaena limbata	za					2		1	
	Anacaena lutescens	za				3	2			
	Laccobius				1					
	Laccobius minutus	za			1					
	Dryops luridus	a			2				2	
	Elodes				1				1	
	Elodes minuta					2				
	Cyphon								1	
	Curculionidae					1				
Langpootmuggen	Tipulidae								1	
	Tipula				1	2				
	Eloeophila			1						
	Pilaria gr discicollis						1			
	Symplecta						1			
	Gonomyia				1	2				
Motmuggen	Psychodidae				1	1				1
Vedermuggen	Tanypodinae			2						
	Apsectrotanytus trifascipennis	a	2,6				1			
	Conchapelopia		2,1		2	4				1
	Conchapelopia melanops	va	2,1	2		2				
	Macropelopia adaucta	va	2,4		3					
	Macropelopia nebulosa	za	2,4	2	4	5	3	2		2
	Procladius	za		2	5		2			2
	Prodiamesa olivacea	za	2,1	5	5	5	4	5		4
	Chaetocladius					2				
	Chaetocladius piger agg	a			2				2	
	Cricotopus					3				
	Cricotopus bicinctus	za	1,6		3		2	2		3
	Cricotopus gr sylvestris	za		3	4	3	2	3		2
	Limnophyes	za							2	
	Metricnemus terrester									1
	Metricnemus hirticollis agg	a			2					
	Metricnemus hygropetricus agg	z				2				
	Orthocladius	a		5	4	5				
	Microtendipes gr chloris		2	2	2	2	1			
	Paratendipes albianus	a					1			1
	Polypedilum				2				1	1
	Paratanytarsus dissimilis agg			2		2			1	
	Phaenopsectra	a		2	2	3	2		3	
	Tanytarsus	za				4			1	
	Tanytarsus pallidicornis	za			3					
Knutten	Ceratopogonidae				1	3	2	2		1
Wapenvliegen	Stratiomyidae								1	
Slakkendodende vliegen	Sciomyzidae								2	
Huisvliegen	Limnophora									1
Slakken	Omphiscola glabra	vz					1			
	Succineidae								1	
	Galba truncatula	a			2					
	Radix ovata	za	2		2				2	
	Stagnicola palustris complex				2		2			
Tweekleppigen	Pisidium casertanum	za	1,2				2	3		2
	Pisidium henslowanum	a	1,2	1						
	Pisidium nitidum	a	1,2	2	2	2	3	3		
	Pisidium subtruncatum	a	1,2		3	2	4			
Onbekend	Langpootmuggen			8	4	14	1	3		

BIJLAGE 2: Vissen

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18						
sample	OLING300	OLING500	OLING900	OLING950	Totaal	
type	R5	R5	R5	R5	R5	
Vissen eqr	0.223	0.340	0.348	0.572	0.574	
4.1 eqr soortensamenstelling:						
4.1.1 rheofiele soorten	0.20	0.40	0.40	0.80	0.80	
4.1.2 eurytope soorten	0.10	0.20	0.20	0.80	0.80	
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70	
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.20	0.30	0.30	0.60	0.70	
4.2 eqr abundantie:						
4.2.1 rheofiele soorten	0.59	0.98	1.00	0.74	0.82	
4.2.2 eurytope soorten	0.48	0.74	0.79	0.54	0.59	
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.45	0.58	0.60	0.56	0.54	
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten		346	282	235	102	241
- rheofiele soorten:						
Barbatula barbatula	62.82	79.15	85.96	36.52	70.00	
Gobio gobio		4.95	2.55	8.70	3.06	
Cottus gobio				9.57	1.12	
Leuciscus cephalus				6.09	0.71	
Leuciscus leuciscus				11.30	1.33	
- eurytope soorten:						
Gasterosteus aculeatus	31.70	12.37	9.79	2.61	17.45	
Carassius auratus gibelio		0.35			0.10	
Rutilus rutilus		0.35	0.85	0.87	0.41	
Anguilla anguilla				8.70	1.02	
Esox lucius				1.74	0.20	
Perca fluviatilis				12.17	1.43	
- soorten migratie regionaal/zee:						
Anguilla anguilla				8.70	1.02	
Leuciscus cephalus				6.09	0.71	
- habitat gevoelige soorten:						
Barbatula barbatula	62.82	79.15	85.96	36.52	70.00	
Pungitius pungitius	5.19	2.83	0.85		2.86	
Gobio gobio		4.95	2.55	8.70	3.06	
Anguilla anguilla				8.70	1.02	
Cottus gobio				9.57	1.12	
Esox lucius				1.74	0.20	
Leuciscus cephalus				6.09	0.71	
Leuciscus leuciscus				11.30	1.33	
Tinca tinca				1.74	0.20	
Niet relevante soorten:						
Lepomis gibbosus	0.29				0.10	

BIJLAGE 3: Diatomeeën

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18	
sample	OLING900
type	R5
Overige waterflora eqr	0,537
Beoordeling klasse	3
Beoordeling	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:	
2 Overige waterflora:	
2.3 fyto benthos eqr	0,537
2.3.1 IPS-score	11,73
2.3.2 positieve indicatoren %	-
2.3.3 negatieve indicatoren %	-
2.3.4 verzuringsindicatoren %	-
Relevante soorten:	
* Fytobenthos (percentage voorkomen):	
- Indicatoren IPS:	
Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. magna	0,5
Fragilaria capucina var. rumpens	4,5
Gomphonema parvulum	3,5
Melosira varians	2
Nitzschia palea	1
Nitzschia tubicola	5
Fragilaria biceps	65,5
Fragilaria famelica	3
Fragilaria ulna	1
Nitzschia dissipata var. media	1,5
Nitzschia dissipata	1
Frustulia vulgaris	0,5
Navicula rhynchocephala	2,5
Tabellaria flocculosa	0,5
Achnanthes laevis	0,5
Nitzschia gracilis	0,5
Fragilaria capucina var. vaucheriae	0,5
Navicula slesvicensis	0,5
Achnanthes oblongella	1,5
Fragilaria construens f. venter	2,5
Achnanthes subatomoides	0,5
Neidium hercynicum	0,5
Pinnularia lundii var. linearis	0,5
- Positieve indicatoren:	
- Negatieve indicatoren:	
- Verzuringsindicatoren:	
Niet relevante soorten:	
* Fytobenthos (met percentage voorkomen):	
Navicula seminulum	0,5

SAMPLE	KEYWORD	Ecogroep	R	H	N	O	S	T	M	Schaaltjes	Percentage	R	H	N	O	S	T	M	
OLING900	Achnanthes laevis	-	3	1	1	1	1	1	3	1	0,5	3	1	1	1	1	1	3	
OLING900	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. magna	-	4	2	-	-	4	-	-	1	0,5	4	2				4		
OLING900	Achnanthes oblongella	-	3	2	1	1	1	1	3	3	1,5	9	6	3	3	3	3	9	
OLING900	Achnanthes subatomoides	-	2	1	1	1	1	2	1	1	0,5	2	1	1	1	1	2	1	
OLING900	Fragilaria biceps	1	4	2	-	-	5	-	-	131	65,5	524	262				655		
OLING900	Fragilaria capucina var. rumpens	1	3	2	-	-	2	-	-	9	4,5	27	18				18		
OLING900	Fragilaria capucina var. vaucheriae	1	4	2	2	3	3	5	3	1	0,5	4	2	2	3	3	5	3	
OLING900	Fragilaria construens f. venter	1	4	2	2	1	2	4	1	5	2,5	20	10	10	5	10	20	5	
OLING900	Fragilaria famelica	-	4	2	1	1	1	3	3	6	3	24	12	6	6	6	18	18	
OLING900	Fragilaria ulna	1	4	2	2	3	4	7	2	2	1	8	4	4	6	8	14	4	
OLING900	Frustulia vulgaris	1	4	2	2	1	2	4	3	1	0,5	4	2	2	1	2	4	3	
OLING900	Gomphonema parvulum	1	3	2	3	4	4	5	3	7	3,5	21	14	21	28	28	35	21	
OLING900	Melosira varians	1	4	2	3	3	3	5	2	4	2	16	8	12	12	12	20	8	
OLING900	Navicula rhynchocephala	1	4	2	2	4	2	7	2	5	2,5	20	10	10	20	10	35	10	
OLING900	Navicula seminulum	-	3	2	3	4	4	5	3	1	0,5	3	2	3	4	4	5	3	
OLING900	Navicula slesvicensis	1	4	3	2	2	2	5	3	1	0,5	4	3	2	2	2	5	3	
OLING900	Neidium hercynicum	-	2	2	-	-	-	-	-	1	0,5	2	2						
OLING900	Nitzschia dissipata	1	4	2	2	2	2	4	3	2	1	8	4	4	4	4	8	6	
OLING900	Nitzschia dissipata var. media	-	4	2	-	-	-	-	-	3	1,5	12	6						
OLING900	Nitzschia gracilis	1	3	1	-	2	2	3	1	1	0,5	3	1		2	2	3	1	
OLING900	Nitzschia palea	1	3	2	4	4	5	6	3	2	1	6	4	8	8	10	12	6	
OLING900	Nitzschia tubicola	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5								
OLING900	Pinnularia lundii var. linearis	-	2	2	-	-	3	-	-	1	0,5	2	2				3		
OLING900	Tabellaria flocculosa	1	2	1	1	1	2	3	3	1	0,5	2	1	1	1	2	3	3	
										200	100	728	377	90	107	112	869	107	Indicatie waarde
												190	190	43	44	45	185	44	Schaaltjes
												3,8	2,0	2,1	2,4	2,5	4,7	2,4	Beoordeling
												95	95	22	22	23	93	22	Betrouwbaarheid

BIJLAGE 4: Monsterlocaties



OLING300



OLING400



OLING450



OLING500



OLING800



OLING900



OLING950



OLING950