

## **Meetrapport Elsbeek 2007, t.b.v. strategische projectmonitoring**



Elsbeek in juli 2007 op monsterlocatie OELS350 (foto: H. Heijligers)

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

Versie: 09-02-2009

Vastgesteld door DB d.d.: nvt

Behandeld in commissie nvt d.d. nvt

Vastgesteld door AB d.d. nvt

## Samenvatting

---

De Elsbeek heeft in het waterbeleid een specifieke ecologische functie (SEF). In 2006 is de Elsbeek heringericht. De beek ligt na herinrichting op een iets andere plaats dan in voor herinrichting. Daarbij is er water van buiten het gebied afgekoppeld. In de zomer valt de beek langdurig droog. De beek zelf en de oeverzone van de beek zijn na de herinrichting niet meer gemaaid.

De **macrofaunasamenstelling** in het onderzochte deel van Elsbeek scoort getoetst aan de krw R3-maatlat 0,37 ekr. Er zijn veel weinig kritische en zeer algemene soorten aangetroffen. Daarnaast zijn er weinig kenmerkende soorten en bijna geen positief dominante soorten aangetroffen. Het aandeel negatief dominante soorten is normaal. Na de herinrichting scoort de macrofauna iets beter als voor de herinrichting maar nog steeds ontoereikend. De slechte macrofaunascore wordt verklaard doordat het streefbeeld een droogvallende langzaamstromende bovenloop op zand is en ook daar aan getoetst wordt. Het bemonsterde traject heeft meer het karakter van een doorstroommoeras.

De **vegetatie** in 2005 scoort getoetst aan de krw-maatlat een 0,66 ekr. De vegetatieopname van 2007 scoort iets beter, 0,68 ekr. De waterplanten zijn na herinrichting in vergelijking met voor de herinrichting veelal sterk afgenomen. Wat oeverplanten betreft lijkt er niet een duidelijke verandering. Kwelafhankelijke soorten zijn deels toegenomen. Opvallend is dat na de herinrichting de vaak opduikende minder algemene pioniersoorten niet opgedoken zijn. Door het niet meer maaien is te verwachten dat in de oever ruigtesoorten en bomen toe zullen nemen. Voor de botanische waarde is dat niet gunstig.

In totaal zijn 20 **libellensoorten** aangetroffen. De meeste soorten komen algemeen voor. Alleen de bruine winterjuffer en de tengere pantserjuffer zijn minder algemeen, maar niet zeldzaam. De verwachting is dat de weidebeekjuffer in het gemonitorde deel zal verdwijnen als gevolg van het dichtgroeien van de beek.

Bovenstrooms van het gemonitorde gebied zijn zeer hoge stikstof- en fosfaatwaarden gemeten. Dit komt mogelijk door de historische belasting maar gezien de ontwikkelingen van het gebied kan ook een verschuiving van het meetpunt plaatsgevonden hebben waarbij de monsternemer niet het brongebied maar in de nieuwe afwateringssloot rondom het gebied heeft bemonsterd. De hoge stikstofwaarden vinden vermoedelijk hun oorsprong in agrarische gebied rond het brongebied. De Elsbeek staat na de herinrichting meer onder invloed van zuurstofarm kwel- en grondwater. De **chemische waterkwaliteit** in het gebied is er na de herinrichting duidelijk op vooruit gegaan.

De **grondwaterstand** in het brongebied van de Elsbeek wordt niet direct beïnvloed door de neerslag. De ontwikkeling van het freatische grondwater is positief (gaat omhoog), de grondwaterspiegel gaat omhoog. Het lijkt erop dat de Elsbeek de omgeving van de beek minder dan voorheen draineert. Het gevolg is een hogere grondwaterstand. Voor een definitieve uitspraak is nog te kort gemonitord.

Kort na de herinrichting is de macrofaunasamenstelling nog ontoereikend, de vegetatie is weinig kenmerkend en de libellensamenstelling vrij algemeen. Tot nu toe heeft de herinrichting nog weinig bijgedragen aan het bereiken van het streefbeeld droogvallende langzaamstromende bovenloop. Het onderzochte traject groeit in de loop der jaar dicht en wordt een doorstroommoeras. De slingerende herinrichting past niet bij het huidige karakter van de waterloop. De chemische waterkwaliteit en grondwaterstand zijn verbeterd door het afkoppelen van een waterloop die agrarisch water aanvoerde. Na verwachting zal de Elsbeek en ecologische kwaliteit zich nog verder ontwikkelen. Aanbevolen wordt om het streefbeeld van de Elsbeek aan te passen van droogvallende langzaamstromende bovenloop naar een doorstroommoeras.

## **Inleiding & Onderzoeksdoel**

---

De Elsbeek ontstaat in het natuurgebied de Winkel en mondt in het natuurgebied Elsbeemden uit in de Grootte Molenbeek. Het stroomgebied van de Elsbeek wordt gekenmerkt door een tamelijk vlak dekzandheuvellandschap, waarin het reliëf wordt gevormd door het beekdal en het omliggende dekzandgebied. Voor de ontginning kwam het water in het gebied zeer moeilijk tot afvoer. In het stagnerende water trad hoogveenvorming op in de mineraalarme milieus bij de waterscheiding en broekveenvorming in de mineraalrijke milieus in het beekdal. In het huidige landschap zijn de hoogvenen door ontwatering, turfwinning en het gebruik van kunstmest vervangen door vooral akkers. In de situatie voor de herinrichting voerden de bovenlopen van de Elsbeek water aan dat afkomstig is van landbouwgebieden. Om de natuurlijke situatie van de Elsbeek te benaderen zijn in 2006 de bovenlopen afgekoppeld en omgeleid. Gelijktijdig is de Elsbeek “natuurlijk” ingericht. Hierbij is het profiel kleiner gemaakt en is de beek slingerend aangelegd. De beek ligt na herinrichting op een iets andere plaats dan voor herinrichting. Ook valt de beek in de zomer langdurig droog. De beek zelf en de oeverzone van de beek zijn na de herinrichting niet meer gemaaid.

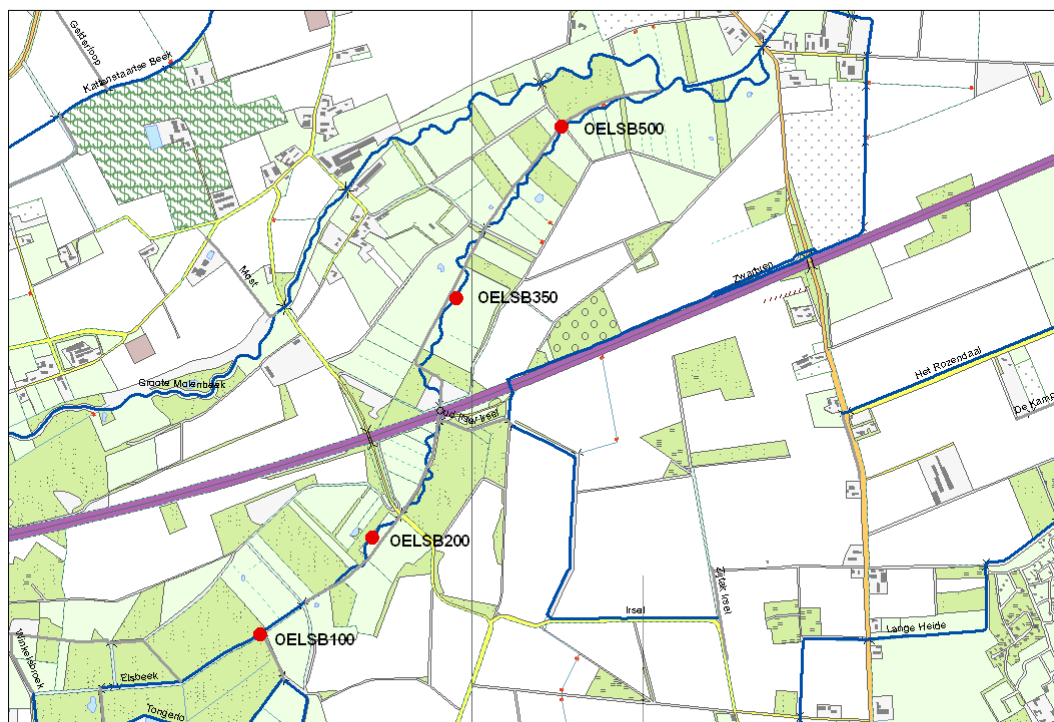
De Elsbeek heeft vanuit het waterbeleid een specifieke ecologische functie (SEF) gekregen. De Elsbeek is geen officieel KRW-waterlichaam. Voor de toetsing aan de krm-maatlatten wordt het R3-type gebruikt: droogvallende langzaamstromende bovenloop op zand.

Het onderzoeksdoel in de Elsbeek is het volgen van de ontwikkelingen en effecten van de herinrichting. Bij strategische monitoring wordt er een nulmeting voor herinrichting en na twee en vijf jaar na herinrichting vervolg monitoring uitgevoerd. In 2007 is de eerste meting na herinrichting uitgevoerd. Hiervoor zijn drie macrofaunamonsters genomen en op vier trajecten vegetatie- en libelleninventarisaties uitgevoerd. Daarnaast is de chemische waterkwaliteit bemonsterd en zijn de resultaten van debietmetingen van een vast meetstation bijgevoegd. Waar mogelijk is de trend van de bemonsterde parameters kort beschreven.

## Monsterlocaties

Tabel 1 De locatie en onderzochte parameters per monsterlocatie.

Monsterlocatie	Locatieomschrijving	X	Y	Mafa	Vege	Libe	Chemie
OELSB100	Elsbeek Winkel	199349	376596	X	X	X	
OELSB200	Elsbeek Tongerlo	199700	376900	X	X	X	X
OELSB350	Elsbeek Hazenhorst	199948	377638	X	X	X	
OELSB500	Elsbeek De Vorst	200270	378180		X	X	

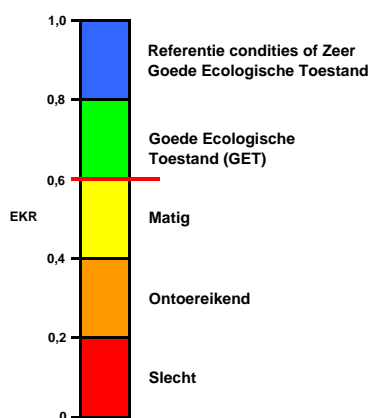


Figuur 1 Ligging van de monsterlocaties in de Elsbeek

## 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 gebruik gemaakt van drie maatlatten:

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

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

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

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

Voor het bepalen van het eindoordeel worden eerst de scores voor de soortensamenstellingdeelmaatlat (1t/m 4) en abundantiedeelmaatlat (5t/m8) afzonderlijk op de volgende wijze berekend:  $EKR = ((\text{rheofiel} + \text{eurytoop})/2 + (\text{migratie regionaal/zee}) + (\text{habitat gevoelig}))/3$ . Het eindoordeel voor vis is het rekenkundige gemiddelde van de score voor de deelmaatlat soortensamenstelling en abundantie.

Vegetatie(deel)maatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van vegetatie opnames wordt gebruik gemaakt van twee deelmaatlaten met elk hun eigen deelmaatlatscore:

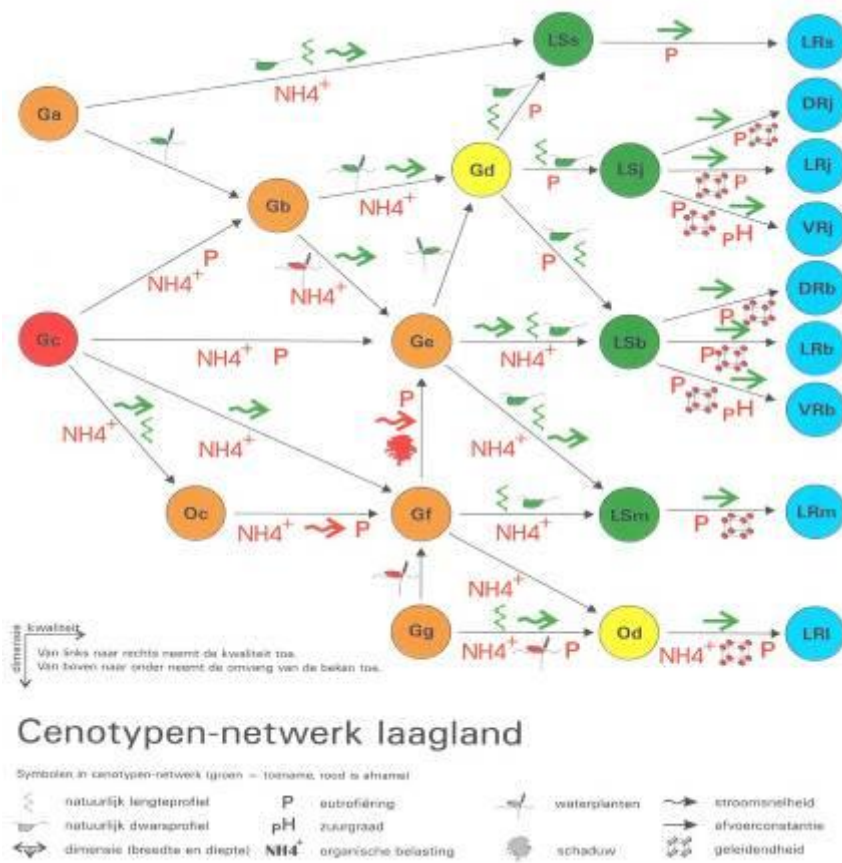
1. Abundantie groeivormen drijvend blad, emers, submers, flab, kroos en oeverbedekking
2. Soortensamenstelling macrofyten op basis van kenmerkende soorten

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

Diatomeeën(deel)maatlat: 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.

**Waterstreefbeelden Limburg:** Op basis van waargenomen soorten in macrofaunamonsters kan beoordeeld worden op wat voor type levensgemeenschap de soortensamenstelling (op het moment van monstren) 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: Cenotyphen-netwerk laaglandbeken; schema van de relaties tussen de stuurparameters en de waterstreefbeelden (cenotyphen). De kleuren geven het ecologisch kwaliteitsniveau van de cenotyphen 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	oligosaproob	onbelast
I-II	1,5 - <1,8	oligo-β-mesosaproob	gering belast
II	1,8 - <2,3	β-mesosaproob	matig belast
II-III	2,3 - <2,7	β-α-mesosaproob	kritisch belast
III	2,7 - <3,2	α-mesosaproob	sterk verontreinigd
III-IV	3,2 - <3,5	α-meso-polysaproob	zeer sterk verontreinigd
IV	3,5 - <4,0	polysaproob	overmatig verontreinigd

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

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

Figuur 4 De klassenindeling en formule van de Sladeczek-Index

**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 17 april 2007 zijn op de drie meetpunten OELSB100, OELSB200, OELSB350 (fig.1) macrofaunamonsters genomen in het kader van strategische projectmonitoring.

### 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 bevat daarvoor omgerekende abundanties. Op deze wijze wordt een eventuele ongelijke monsterinspanning tussen monsters rechtgetrokken. Voor de toetsing aan de krw-maatlatten wordt het R3-type gebruikt: droogvallende langzaamstromende bovenloop op zand.

Tabel 2 Beoordeling van macrofaunamonsters met de R3-maatlat

sample	OELSB100	OELSB200	OELSB350	TOTAAL
type	R3	R3	R3	R3
Macrofauna egr	0.395	0.316	0.407	0.373
Beoordeling	ontoereikend	ontoereikend	matig	ontoereikend
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:				
3.0 totaal abundantieklassewaarden	63	123	97	283
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	7.94	5.69	9.27	-
3.2 negatief dominanten % abund.	17.46	27.65	19.57	-
3.3 kenmerkende taxa % aantal	6.90	2.17	9.30	-
3.4 positieve taxa aantal	-	-	-	-
3.5 aantal families EPT	-/-	-/-	-/-	-/-

Er zijn veel “weinig kritische en zeer algemene soorten” aangetroffen. Het aantal en aandeel soorten dat typisch is voor een droogvallende bovenloop, is relatief laag. De totale macrofaunasamenstelling van de drie geaggregeerde (gemiddelde) monsters scoort 0,37 ekr (ontoereikend)(tab.2).

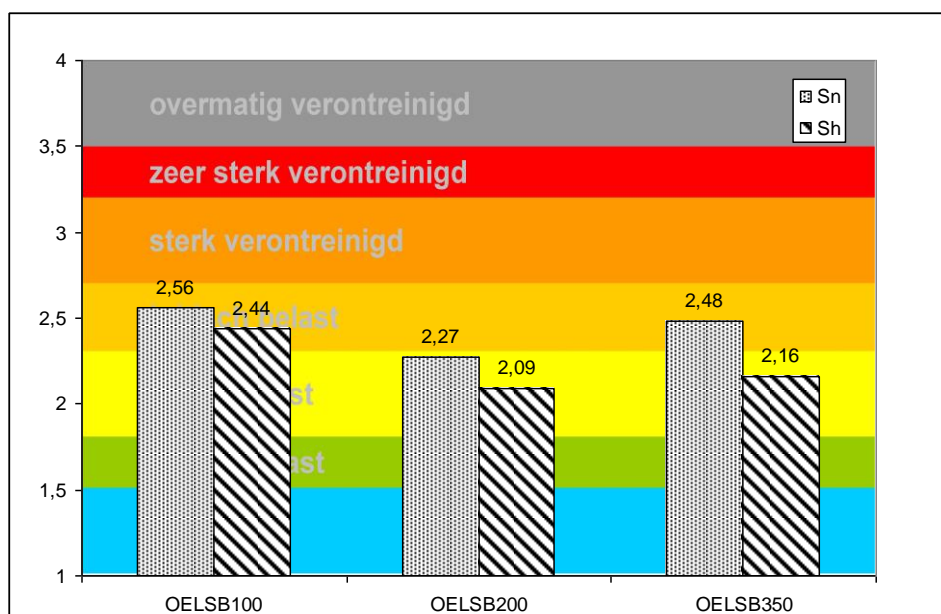
Het aandeel soorten dat dominant moet zijn in een goede toestand is laag. Alleen op meetpunt OELSB200 is de positief dominante vedermug *Macropelopia nebulosa* aangetroffen. Deze soort komt vooral voor in het sediment van bronnen en bovenlopen. Het aandeel kenmerkende taxa ligt tussen de 6 en 9%. Dit is in verhouding tot de eindscore normaal. Er zijn drie kenmerkende keversoorten en één kenmerkende vedermuggensoort aangetroffen. Op meetpunt OELSB350 zijn alle vier de kenmerkende soorten aangetroffen. Op de andere twee meetpunten zijn één of twee kenmerkende soorten aangetroffen. De kenmerkende kevers (*Agabus bipustulatus*, *A. uliginosus* en *Hydroporus memnonius*) zijn kenmerkend voor temporele wateren (droogval) met veel vegetatie en veel grof organisch materiaal (bladafval). *Agabus bipustulatus* heeft daarnaast een uitstekend dispersievermogen. De kenmerkende vedermug *Paratendipes albimanus* is kenmerkend voor langzaam stromend water met veel grof organisch materiaal (bladafval).

Het aandeel soorten dat dominant is in een verstoorde situatie is 17-28%. Dit aandeel valt mee in vergelijking met de lage ekr. De negatief dominante soorten bestaan vooral uit de vedermuggen van de *Chironomus*-groep, slakken en waterpissebedden (*Asellus aquaticus*). Zowel de *Chironomus*-groep, slakken en waterpissebedden zijn sterk indicierend voor milieus met een intensieve afbraak van organische materialen en een hoge organische belasting. Ze houden van milieus met een lage stroomsnelheid, veel vegetatie en een detritus- en slibrijke bodem.

De Elsbeek wordt voor de KRW toegedeeld tot een droogvallende langzaamstromende bovenloop op zand. De waterloop is vol gegroeid met planten en stukken met zand zijn niet aangetroffen. Beschaduwing ontbreekt op de meeste plaatsen. Op de bemonsterde trajecten is de Elsbeek meer een doorstroommoeras dan een bovenloop van een beek. De monsters zijn aanvullend ook getoetst met een sloottype (M1a) en scoort dan nog iets lager (0,24 ekr).

## Sladecek-index

De Sladecek-index indiceert organische belasting, maar staat niet gelijk aan een meting van de verontreiniging zelf. Volgens de Sladecek-index (fig.5) is de organische belasting op de bemonsterde locaties in de Elsbeek matig tot kritische belast.



Figuur 5 De macrofaunasamenstelling per monsterlocatie beoordeeld met de Sladecek-index

## Waterstreefbeelden

De macrofaunamonsters getoetst aan de waterstreefbeelden worden toegedeeld tot het Gb-cenotype (genormaliseerde laaglandloop) en Ge-cenotype (matig belaste genormaliseerde boven- en middenloop van een laaglandbeek)(tab.3). Beide typen behoren tot de (zeer) belaste en genormaliseerde cenotypen. Het streefbeeld voor 2018 en 2030 is het natuurlijke cenotype DRj (droogvallende beekbovenloop). Om dit te bereiken dient de organische

belasting en eutrofiering af te nemen. Het lengte- en dwarsprofiel moeten nog verder ontwikkeld worden. Doordat de stroming en beschaduwing grotendeels ontbreekt, zal naar verwachting het streefbeeld van een droogvallende beekbovenloop niet gehaald worden. De waterloop groeit dicht en zal zonder ingrijpen een doorstroommoeras blijven.

Tabel 3 Toedeling van cenotypen op basis van de macrofaunasamenstelling per monsterlocatie

Meetpuntcode	Datum	Meetpuntomschrijving	Cenotype	Combined Index	Incompleteness	Weird Species	Streefbeeld 2018	Streefbeeld 2030
OELSB100	17-4-2007	Elsbeek Winkel	Gb	101.7	2.4	2.2	DRj	DRj
OELSB200	17-4-2007	Elsbeek Tongerlo	Ge	147.5	0.9	3.9	DRj	DRj
OELSB350	7-5-2007	Elsbeek Hazenhorst	Gb	187.8	1.1	16.8	DRj	DRj

## Trend

Voor de vergelijking tussen voor en na herinrichting zijn twee macrofaunamonsters van voor de herinrichting beschikbaar; OELSB100 2003 en OELSB200 2004. Beide meetpunten scoren hoger na de herinrichting. Het meetpunt OELSB100 scoort in 2003 0,227 ekr en in 2007 0,395 ekr (tab.4). Het meetpunt OELSB100 is niet heringericht. De enige verandering is het afkoppelen van landbouwwater. Dit lijkt een positief effect te hebben. Het aandeel negatief dominante soorten is meer dan gehalveerd, van 43% naar 17%. In 2003 zijn er geen kenmerkende soorten aangetroffen en in 2007 was 7% van de aangetroffen soorten kenmerkend. Het meetpunt OELSB200 is wel heringericht in 2004 (fig.6). Voor herinrichting (2004) scoort het meetpunt 0,294 ekr en na herinrichting (2007) 0,316 ekr. Op OELSB200 zijn in 2004 geen kenmerkende soorten aangetroffen. In 2007 zijn 2% kenmerkende soorten aangetroffen. Na de herinrichting wordt in vergelijking met voor de herinrichting een kleine verbetering waargenomen, maar de toestand blijft ontoereikend.

Tabel 4 Ecologische beoordeling m.b.v. de krwmaatlat

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18				
Jaar	2003	2004	2007	2007
Monster	OELSB100	OELSB200	OELSB100	OELSB200
Type	R3	R3	R3	R3
Aggregatie			+	+
Macrofauna eqr	0.227	0.294	0.395	0.316
3.0 totaal abundantieklassewaarden	81	53	63	123
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	0.00	3.77	7.94	5.69
3.2 negatief dominanten % abund.	43.21	28.31	17.46	27.65
3.3 kenmerkende taxa % aantal	0.00	0.00	6.90	2.17



*Figuur 6 De Elsbeek op meetpunt OELS200 voor herinrichting (2004) en na herinrichting (2007)*

## **Conclusie**

Het streefbeeld van het onderzochte traject is een droogvallende bovenloop (op zand). Door het gebrek aan stroming en beschaduwing groeit de waterloop dicht. Het traject is en/of wordt een doorstroommoeras. Doordat de huidige macrofaunasamenstelling getoetst wordt aan het streefbeeld scoort deze ontoereikend. De verwachting is dat het onderzocht traject van de Elsbeek het streefbeeld niet zal bereiken.

## Vegetatie

In 2005 (mei) en 2007 (mei, juni, augustus en september) zijn in de Elsbeek op vier trajecten vegetatieopnames uitgevoerd (OELSB050, OELSB200, OELSB300, OELSB500). In 2005 betreft het een nulmeting (Natuurbalans, 2005) voor de herinrichting. De herinrichting is uitgevoerd in 2006. In 2007 betreft het een eerste meting na herinrichting (Heijligers, 2008). De totale geïnventariseerde beeklengte is 2,5 kilometer. De Elsbeek ligt na herinrichting op een iets andere plaats dan in 2005. Daarbij is er water van buiten het gebied afgekoppeld. In de zomer valt de beek langdurig droog. De beek zelf en de oeverzone zijn na de herinrichting niet meer gemaaid. Deze is door een raster van de gemaaide/begraasde graslanden gescheiden.

Waterplanten zijn na herinrichting in vergelijking met voor de herinrichting veelal sterk afgenomen. Enkele soorten zijn zelfs niet meer terug gevonden, voornamelijk enkele fonteinkruiden (rossig, tener en schede fonteinkruid) en stomphoekig sterrekroos. Opmerkelijk genoeg is waterviolier juist nieuw aangetroffen. Deze kwelafhankelijke waterplant kan droogval goed overleven. Wat oeverplanten betreft lijkt er niet een duidelijke verandering. Kwelafhankelijke soorten zijn deels toegenomen (tweerijge zegge, holpijp), blaas-, snavel- en stijve zegge zijn minder aangetroffen. Opvallend is dat na herinrichting vaak opduikende minder algemene pioniersoorten niet opgedoken zijn. Door het niet meer maaien is te verwachten dat in de oever ruigtesoorten en bomen toe zullen nemen. Voor de botanische waarde is dat niet gunstig.

Getoetst aan de krw-maatlat scoort de vegetatieopname in 2005 een 0,912 ekr (zeer goede ecologische toestand). De vegetatieopname in 2007 scoort iets beter, 0,965 ekr (zeer goede ecologische toestand)(tab.5).

Tabel 5 Ecologische beoordeling m.b.v. de krw-R3-maatlat

QBWat versie 4.18					
Jaar	2005	2005	2005	2005	2005
Monster	OELSB050	OELSB200	OELSB300	OELSB500	TOTAAL
Type	R3	R3	R3	R3	R3
Aggregatie	+	+	+	+	4
EKR	0.684	0.737	0.702	0.825	0.912
Jaar	2007	2007	2007	2007	2007
Monster	OELSB050	OELSB200	OELSB300	OELSB500	TOTAAL
Type	R3	R3	R3	R3	R3
Aggregatie	+	+	+	+	4
EKR	0.568	0.719	0.719	0.719	0.965





## Libellen

In 2007 zijn op vier locaties libellenimago's geïnteriseerd in vier meetronden; 18 mei, 20 juni, 20 juli, 29 augustus (Heijligers, 2008). Alle inventarisaties hebben onder redelijke weersomstandigheden plaatsgevonden. In totaal zijn 20 soorten aangetroffen (tab.6). De meeste soorten komen algemeen voor. Alleen de bruine winterjuffer en de tengere pantserjuffer zijn minder algemeen, maar niet zeldzaam. Op het traject OELSB050 zijn slechts vier soorten aangetroffen. Op de overige trajecten zijn vrij veel soorten aangetroffen. In het gemonitorde deel van de Elsbeek zijn 8 soorten met een populatie (>9 individuen) aangetroffen. De overige soorten zijn aangemerkt als zwerver of is de status onduidelijk. Gezien de aantallen en de verspreiding over alle gemonitorde trajecten is het waarschijnlijk dat de grote keizerlibel en de viervlek ook populaties vormen. De vuurjuffer, azuurwaterjuffer en weidebeekjuffer zijn kenmerkend voor stromende laaglandbeken. De watersnuffel en het lantaarntje zijn in stromend water indicierend voor een geringe waterkwaliteit en veel organisch materiaal. De weidebeekjuffer is kenmerkend voor stromende wateren met hoge zuurstofconcentraties. De verwachting is dat de weidebeekjuffer in het gemonitorde deel zal verdwijnen als gevolg van het dichtgroeien van de beek. De platbuik heeft net als de weidebeekjuffer minimaal 50% open water nodig. Doordat in de directe omgeving diverse poelen aanwezig zijn zal de platbuik zich kunnen handhaven. Er zijn geen soorten die onder de Flora- en faunawet of Habitatrictlijn vallen aangetroffen.

Tabel 6 Aangetroffen libellenimago's per traject. Dik gedrukte soorten vormen een populatie

	OELSB050	OELSB200	OELSB350	OELSB500	Eindtotaal
	2007	2007	2007	2007	
<b>Azuurwaterjuffer</b>	17	16	8	13	54
<b>Bloedrode heidelibel</b>	3	7	2	8	20
Bruine winterjuffer			2		2
<b>Bruinrode heidelibel</b>	1	31	42	137	211
<b>Gewone oeverlibel</b>			10	1	11
Gewone pantserjuffer		1		1	2
Glassnijder		1		1	2
Grote keizerlibel		1	2	1	4
Houtpantserjuffer		1	1		2
<b>Kleine roodoogjuffer</b>				10	10
<b>Lantaarntje</b>		5	16	13	34
Paardenbijter		3		1	4
<b>Platbuik</b>	7	2	4		13
Smaragdlibel			1		1
Steenrode heidelibel		1	1		2
Tengere pantserjuffer			1		1
Viervlek		3	3	1	7
Vuurjuffer		1	4		5
<b>Watersnuffel</b>		1	36		37
Weidebeekjuffer				1	1
	28	74	133	188	423

De Elsbeek is over het hele traject een smalle beek. Naarmate het seizoen vordert, wordt de begroeiing steeds ruiger en groei de beek grotendeels dicht. Het ontbreken van open water

heeft vooral op het traject OELSB050 een duidelijke negatieve invloed op de aanwezigheid van libellen.

In het eindrapport voor strategische monitoring moet bij de beoordeling van de libelleninventarisaties rekening gehouden worden met het feit dat de weersomstandigheden in 2007 een negatieve invloed op de libellenfauna heeft gehad. Het was wat betreft het weer een zeer wisselend jaar. In de zomermaanden van juni tot augustus werd Nederland regelmatig geteisterd door flinke hoosbuien. Hierdoor zijn totale libellenpopulaties verregend (Heijligers, 2008).

## Chemische waterkwaliteit

Bij de herinrichting is een deel van de waterlopen die door het brongebied stroomden en overtollig water van omliggende agrarische gebieden afvoerden, gedempt. Om de ontwikkelingen van het gebied in de gaten te houden zijn in 2007 de waterkwaliteit op een drietal meetpunten gemonitord. Meetpunt OELSB100 ligt in de bovenloop/brongebied. De beek is in dit deel van het tracé niet duidelijk als waterloop herkenbaar aangezien dit deel van de beek meer wegheeft van een moeras met veel stilstaand of zeer langzaam stromend water. Wat verder benedenstrooms waar de beek wat meer stroming kent en ook duidelijk herkenbaar is als beek, ligt meetpunt "OELSB200". Dit meetpunt is het meest representatief voor de waterkwaliteit van de Elsbeek. Naast de meetpunten die in de Elsbeek zelf liggen heeft het waterschap een derde meetpunt gekozen (OTONG100) voor het meten van het agrarisch afvoerwater wat alvorens de beek werd heringericht via de Elsbeek werd afgevoerd. Dit meetpunt is benedenstrooms van gemaal Tongerlo gelegen. Dit gemaal zorgt voor de afwatering van de agrarische gebieden rondom het brongebied van de Elsbeek.

Parameter	Eenheid	Methode	Norm	OELSB100	OELSB200	OTONG100
Cadmium	ug/l	P90	2		0.29	0.27
Chloride	mg/l	P90	200	38.70	37.80	38.00
Chroom	ug/l	P90	84		12.24	13.06
Koper	ug/l	P90	3.8		3.30	4.50
Stikstof	mg/l	ZGM	4	25.35	1.52	5.92
Ammoniak	mg/l	P90	0.02	0.002	0.003	0.002
Nikkel	ug/l	P90	6.3		4.72	7.62
zuurstof	mg/l	P10	5	6.90	1.77	4.71
Fosfaat	mg/l	ZGM	0.12	2.65	0.18	0.20
Lood	ug/l	P90	220		1.60	0.84
Zuurgraad (pH)	-	GEM	>6,5 <9	7.42	7.50	7.55
Sulfaat	mg/l	P90	100	174	80	150
Zink	ug/l	P90	40		57.93	89.24

■ zeer goed   
 ■ goed   
 ■ matig   
 ■ ontoereikend   
 ■ slecht

Tabel 7: Chemische beoordeling Elsbeek op 3 meetpunten. De getallen zijn meetwaarden (toetswaarden). De kleur geeft aan in hoeverre de voor de KRW geldende (concept) norm wordt overschreden. 'Zeer goed' = concentratie kleiner dan 0,5 maal de norm; 'goed' = concentratie onder de norm; 'matig' = concentratie overschrijdt de norm 1-2 maal; 'ontoereikend' = concentratie overschrijdt de norm 2-5 maal; 'slecht' = concentratie overschrijdt de norm meer dan 5 x. Voor zuurstof moet de meetwaarde juist boven de norm zijn om te voldoen.

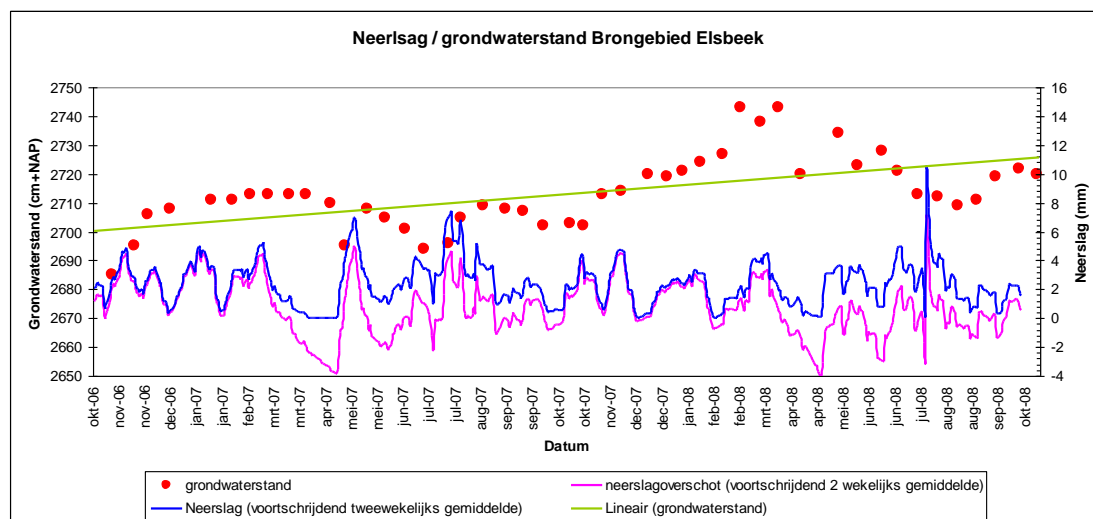
De meetresultaten laten zien dat de meetpunten wat betreft waterkwaliteit duidelijk van elkaar verschillen (tab.7). Meetpunt "OELSB100" kent in 2007 zeer hoge waarden aan stikstof en fosfaat. Dit kan mogelijk verklaard worden door historische belasting maar gezien de ontwikkelingen van het gebied kan ook een verschuiving van het meetpunt plaatsgevonden hebben waarbij de monsternemer niet het brongebied maar in de nieuwe afwateringssloot rondom het gebied heeft bemonsterd. Dit zou verklaren waarom er hoge nutriëntengehaltes bij het meetpunt worden aangetroffen. Na vergelijking van de stikstofgehalten van "OELSB100" en "OELSB200" kan worden vastgesteld dat het totaal stikstofgehalte bij

“OELSB200” veel lager is en dat, in tegenstelling tot het totaal stikstof bij “OELSB100” wat voornamelijk uit nitraatstikstof bestaat, het stikstof bij “OELSB200” voornamelijk uit kjeldahlstikstof bestaat. De stikstofgehalten bij “OELSB200” zullen dus voornamelijk het gevolg zijn van afbraak van organisch materiaal in het brongebied. De hoge stikstofwaarden bij “OELSB100” kunnen echter niet direct verklaard worden maar vinden vermoedelijk hun oorsprong vanuit de agrarische gebieden rondom het brongebied. De waterkwaliteit van de Elsbeek op meetpunt “OELSB200” is te classificeren als redelijk tot goed. De lage zuurstofconcentraties zijn normoverschrijdend maar verklaarbaar door de oorsprong van het water. De Elsbeek staat na de herinrichting immers meer onder invloed van zuurstofarm kwel- en grondwater. Daarnaast kent de beek geen hoge stroomsnelheden waardoor het water weinig aan zuurstof kan opnemen.

De waterkwaliteit in het gebied is er na de herinrichting duidelijk op vooruit gegaan. Illustratief hiervoor is de vergelijking tussen meetpunten “OELSB200” en “OTONG100”. Meetpunt “OTONG100” monitort de waterkwaliteit van het afvoerwater van het agrarisch gebied rondom het brongebied van de Elsbeek. Bij dit meetpunt zijn de waarden van nutriënten, zware metalen en sulfaat duidelijk hoger dan in de Elsbeek. De herinrichting en de maatregelen in het gebied hebben een positief effect gehad op de waterkwaliteit van de Elsbeek.

## Waterkwantiteit

De maatregelen die in het brongebied van de Elsbeek zijn genomen hebben onder andere een verhoging van het grondwater in het brongebied als doel. De ingrepen zijn in het jaar 2003 uitgevoerd waarna er in pas in 2006 een meting van het grondwater in het brongebied is gestart. Hierdoor is de directe kwantitatieve invloed van de ingrepen niet duidelijk in beeld te brengen. De metingen vanaf 2006 laten wel een ontwikkeling zien. Meetpunt "Els 9" wordt tweewekelijks bemeten. De resultaten van de meting staan in figuur 7.



Figuur 7 De neerslag en grondwaterstand gemeten in het brongebied van de Elsbeek

Uit de metingen van de grondwaterstand bij meetpunt "Els 9" in combinatie met de neerslag en het neerslagoverschot kan worden afgeleid dat de grondwaterstand in het brongebied van de Elsbeek niet direct beïnvloed wordt door de neerslag. Dit duidt op grondwaterstroming in de vorm van kwel of wegzijging.

Aangezien de ontwikkeling van het freatisch grondwater positief (omhoog) is, is er vermoedelijk sprake van kwel in het brongebied. Daarnaast is de grondwaterspiegel gestegen sinds er in 2006 begonnen is met meten. Voor een definitieve uitspraak van de ontwikkelingen op de het grondwater op lange termijn zal er echter nog een aantal jaren doorgemeten moeten worden.

Verder kan vermeldt worden dat 2006 een droog jaar was en 2007 en 2008 vrij natte jaren waren.



## Literatuur

- R. Pot & T.A.H.M. Pelsma, versie 16 augustus 2006, Toetsen en Beoordelen; Achtergronddocument met toelichting en voorbeelden voor de toepassing van de KRW-maatlatten biologie in Nederland, in opdracht van werkgroep MIR.
- Van Dam *et al.*, 1994, A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28(1), 117-133.
- Van de Molen, D. T. & R. Pot, 2007, Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de kaderrichtlijn water, update februari 2007 (STOWA 2004-43b)
- Heijligers, H.W.G., 2008, Elsbeek, Roggelsebeek en Tungelroysebeek, Libellen- en planteninventarisatie 2007, Stichting Natuurprojectenbureau 'De Lierlei'.
- Natuurbalans Limes Divergens, 2005, Inventarisatie van flora en fauna langs de Tungelroysebeek 2005, Monitoring in het kader van beekherstel fase 2, Natuurbalans Limes Divergens.





## BIJLAGE 1: Macrofauna

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18						
location	2003	2004	2007	2007	2007	2007
sample	OELSB100	OELSB200	OELSB100	OELSB200	OELSB350	TOTAAL
type	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Aggregatie			+	+	+	3
Macrofauna egr	0.227	0.294	0.395	0.316	0.407	0.373
<b>Berekeningselementen uit deelmaatlaten:</b>						
3.0 totaal abundantieklassewaarden	81	53	63	123	97	283
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	0.00	3.77	7.94	5.69	9.27	-
3.2 negatief dominanten % abund.	43.21	28.31	17.46	27.65	19.57	-
3.3 kenmerkende taxa % aantal	0.00	0.00	6.90	2.17	9.30	-
<b>- Positief dominanten:</b>						
Macropelopia nebulosa				4		
Macropelopia		2				
<b>- Negatief dominanten:</b>						
Chironomus luridus agg			1			
Chironomus	4		3	6	4	
Chironomus riparius agg		3	1	6		
Sphaerium comeum	4	1	4			
Stagnicola palustris complex			2		2	
Acricotopus lucens				6		
Bithynia tentaculata	2			1	2	
Cloeon dipterum	2			4	1	
Dugesia polychroa				1		
Limnodrilus hoffmeisteri				2		
Planorbarius comeus	3	1	3	3	1	
Tubificidae met haarchaetae				3		
Tubificidae zonder haarchaetae	4			2		
Limnephilus lunatus					3	
Paratanytarsus					3	
Radix peregra/ovata soortsgroep					3	
Chironomus gr plumosus	6	1				
Helophorus brevipalpis	1					
Psectrotanytus varius	7	4				
Stylaria lacustris	2					
Chironomus gr thummi		5				
<b>- Kenmerkende taxa:</b>						
Agabus bipustulatus			4	3	3	
Agabus uliginosus			1		4	
Hydroporus memnonius					1	
Paratendipes albimanus					1	
<b>- Positieve taxa:</b>						
<b>Niet relevante soorten:</b>						
Aedes			3			
Asellus aquaticus	4	3	5	2	7	
Ceratopogonidae			2	2		
Corynoneura scutellata agg			1			
Corixa punctata	2		1			
Culiseta			3	2		
Dytiscus			2	2	2	
Galba truncatula			1		3	
Gammaridae			3	2		
Hydroporinae			1			
Hydryphantes			1			
Hygrotus			1			
Hydrobius fuscipes			2		2	
Libellulidae			1	7		
Lumbriculidae			3			
Notonecta glauca glauca			2	1		
Paralimnophyes hydrophilus			4			
Piona clavicornis			1			
Pionopsis lutescens			4			
Pisidium	2		3		2	
Plea minutissima minutissima			1			
Tiphys latipes			2			
Agabus sturmi	1			2		
Agabus				1		
Anacaena lutescens		1		2		
Asellidae				2		
Aulodrilus japonicus				2		
Chaetocladus piger agg				3		
Cloeon				1		

Colymbetes fuscus			1	
Crangonyx pseudogracilis		3	3	5
Cricotopus gr sylvestris		3	2	
Dryops ernesti			1	
Erpobdella testacea			2	
Gerris lacustris			2	
Halipus lineatocollis		1	4	
Halipus	1		3	
Hydridae			2	
Limnephilidae			1	
Lumbriculus variegatus			5	
Micropsectra gr notescens			3	
Nais communis			6	
Pisidium milium			2	
Polycelis tenuis			2	
Procladius		3	4	2
Proasellus meridianus	1		1	
Psectrocladius obivus			4	
Succineidae			1	
Tanytarsus pallidicomis			2	
Anacaena limbata		2		2
Anisus leucostoma/spirorbis soortsgroep				3
Argyroneta aquatica				2
Cercyon tristis				1
Chaetocladius gr piger				1
Chironomus riparius				2
Corixa				1
Gyraulus albus				2
Helophorus aequalis				2
Helophorus obscurus				2
Hesperocorixa sahlbergi	4			1
Hydroporus palustris	2			1
Hydroporus planus				3
Hydroporus	1			1
Laccobius bipunctatus				1
Lestes				1
Micropsectra				2
Notonecta	1			2
Peltodytes caesus				1
Stratiomyidae		1		1
Sympetrum sanguineum				5
Sympetrum				3
Sympetrum vulgatum				3
Tanytarsus				3
Anopheles maculipennis	1			
Callicorixa praeusta praeusta	1			
Chaoborus flavicans	1			
Erpobdella octocolata	2			
Eukiefferiella claripennis agg	3			
Glossiphonia heteroclita	1			
Halipus groep ruficollis	3	1		
Halipus heydeni	3			
Halipus wehnckeii	2			
Helobdella stagnalis	2			
Procladius s.a.	2			
Psectrocladius	3			
Sialis lutaria	1			
Sigara semistriata	2			
Apsectrotanytus trifascipennis		1		
Coelostoma orbiculare		1		
Elodes		2		
Gammarus		2		
Gerris		1		
Hydraena testacea		2		
Lymnaea stagnalis		1		
OLIGOCHAETA		3		
Polycelis		1		
Psectrocladius sordidellus/limbatellus soortsgroep		1		
Tanypodinae		3		
<b>Niet herkend (oorspronkelijke invoerwaarden):</b>				
Halacaridae				1.00

## BIJLAGE 2: Vegetatie

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18												
location	2005		2005		2005		2005		2007		2007	
sample	OELSB050	OELSB200	OELSB300	OELSB500	OELSB050	OELSB200	OELSB300	OELSB500	R3	R3	R3	R3
type	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3
Aggregatie	+	+	+	+	+	+	+	+				4
Fytoplankton egr	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Overige waterflora egr	0.684	0.737	0.702	0.825	0.568	0.719	0.719	0.719	0.912	0.965		
2 Overige waterflora:												
2.1 abundantie groeivormen egr	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
2.2 macrofyten soorten egr	0.684	0.737	0.702	0.825	0.568	0.719	0.719	0.719	0.912	0.965		
2.2.1 waterplanten telwaarde	20	23	21	28	14	22	22	22	33	36		
* Waterplanten (met telwaarden):												
Agrostis stolonifera	1	1	1	1					1			
Alisma plantago-aquatica	1	1	1	1		1	1		1	1	1	
Alopecurus geniculatus	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
Callitriche platycarpa	3	4	3	4	3	4	4		4	4	4	
Elodea nuttallii	1	1		1					1	1	1	
Equisetum fluviatile			3					3	3	3	3	
Equisetum palustre	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
Galium palustre	1	1	1	1				1	1	1	1	
Glyceria fluitans	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Glyceria maxima	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Iris pseudacorus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lycopus europaeus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lythrum salicaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Myosotis scorpioides	1							1	1	1	1	
Oenanthe aquatica				2		2		2	2	2	2	
Persicaria hydropiper		1				0			1	1	1	
Phalaris arundinacea	1	1				1		1	1	1	1	
Phragmites australis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Potamogeton alpinus				1					1	1	1	
Potamogeton crispus				1					1	1	1	
Potamogeton natans				2					1	1	1	
Potamogeton pusillus		1	1	1					1	1	1	
Ranunculus peltatus			1	1				1	1	1	1	
Ranunculus sceleratus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Rorippa nasturtium-aquaticum	1	2	1	1					1	1	1	
Sparganium erectum	1	1	1	1				1	1	1	1	
Stellaria uliginosa	1	1	1	1					1	1	1	
Valeriana officinalis	1	1		1				1	1	1	1	
Hottonia palustris					3	3					3	
Mentha aquatica						1					1	
Ranunculus flammula								2	1	1	1	
Rorippa amphibia						1			1	1	1	
Rorippa microphylla						1	1	1	1	1	1	
Typha latifolia						1	1				1	
Niet relevante soorten:												
* Waterplanten (met abundantie categorie):												
Aegopodium podagraria			1	1			2		1	1	1	
Alnus glutinosa		1	1		1	2		2	1	2	2	
Alopecurus pratensis				1				1	1	1	1	
Angelica sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Anthriscus sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Arrhenatherum elatius	1	2	2	1	1	1	1	3	2	2	2	
Athyrium filix-femina	1	1			1				1	1	1	
Bidens sp.		1	1	1					1	1	1	
Calamagrostis canescens	2	2	1	1		1	2		2	1	1	
Callitriche obtusangula			1						1	1	1	
Calystegia sepium	1	1	1	2	1	2		1	1	1	1	
Cardamine pratensis	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	
Carex acuta		1	1	1				2	1	1	1	
Carex disticha	1	1	1			1	2	2	1	2	2	
Carex elata	1	1	1						1	1	1	
Carex elongata	1			1		1			1	1	1	
Carex nigra			1	1				1	1	1	1	
Carex pseudocyperus		1						1	1	1	1	
Carex riparia	1				1				1	1	1	
Carex rostrata		1							1	1	1	
Carex vesicaria		2				1			1	1	1	
Cirsium arvense	1	1	1	1	1	1	2		1	1	1	
Cirsium palustre	1	1	1	1	1	2	2		1	2	2	
Cirsium vulgare		1	1			1			1	1	1	
Dactylis glomerata	1	1	1		1	1	1		1	1	1	
Dryopteris carthusiana	1				2			1	1	1	1	
Eleocharis palustris		1							1	1	1	
Elytrigia repens	1	1		1					1	1	1	
Epilobium hirsutum	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	
Epilobium tetragonum	1	1	1	1					1	1	1	
Eupatorium cannabinum				1		1			1	1	1	
Festuca arundinacea				1					1	1	1	
Festuca rubra		1	1						1	1	1	
Filipendula ulmaria	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	
Galeopsis tetrahit	1	1	1	1					1	1	1	
Galium aparine	1	2	2	2	3	3	2		2	2	2	
Galium uliginosum			1						1	1	1	
Geranium robertianum	1	1							1	1	1	
Glechoma hederacea	1	1	1	1		1	1		1	1	1	

Heracleum sphondylium	1	1			1	1			1	1
Holcus lanatus	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3
Holcus mollis	2	3	1						2	
Humulus lupulus			1	1	1		1		1	1
Hypericum dubium		1	1	1					1	
Juncus acutiflorus	1	1				2	1	2	1	2
Juncus bufonius				1					1	
Juncus conglomeratus		1	1		1	1	1		1	1
Juncus effusus	1	1		1	3	3	3	3	1	3
Lemna minor	2	2	2	1		1	1		2	1
Lonicera periclymenum	1				1				1	1
Lotus pedunculatus	1	1	1	1	2	2	3	1	1	2
Lychnis flos-cuculi	1	1	1	1	1		1		1	1
Lysimachia nummularia		1	2	2			1		2	1
Lysimachia vulgaris	2	1	1		1	1	1	2	1	1
Myosotis laxa (subsp. cespitosa)		1	1	1					1	
Persicaria amphibia		1	1	1	1		1	1	1	1
Poa trivialis	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Populus tremula			1		1	1	2		1	1
Potamogeton pectinatus				1					1	
Prunus padus	1								1	
Ranunculus acris		1		1		1	2	1	1	1
Ranunculus repens	2	1	1	1	3	2	3	3	1	3
Rorippa sylvestris				1					1	
Rubus fruticosus	1	1		1	3	2	1		1	2
Rumex acetosa	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2
Rumex conglomeratus	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Rumex obtusifolius	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2
Salix cinerea subsp. cinerea	1		1		1	2		1	1	1
Scirpus sylvaticus	1				1				1	1
Scrophularia nodosa			1						1	
Scutellaria galericulata		1							1	
Sorbus aucuparia	1				1		1		1	1
Stellaria graminea			1			1		1	1	1
Stellaria media	1	1	1		1	1	1		1	1
Tanacetum vulgare			1			1	1		1	1
Taraxacum officinale	1	1		1					1	
Tonlis japonica				1					1	
Trifolium repens			1			1	2		1	1
Urtica dioica	3	2	2	3	3	3	2		3	2
Vicia cracca	1	1	1	1					1	
Vicia tetrasperma		1							1	
Achillea ptarmica							1			1
Anthoxanthum odoratum						1		1		1
Artemisia vulgaris						1	1			1
Bellis perennis						1				1
Betula pendula					2		1			1
Bidens frondosa					2		2			1
Bromus hordeaceus					2	3		1		2
Carex ovalis						1				1
Cerastium fontanum subsp. vulgare						1		1		1
Ceratophyllum submersum							1			1
Chaerophyllum temulum								1		1
Lolium multiflorum						1				1
Lolium perenne					1	1				1
Lotus corniculatus var. corniculatus						1				1
Myosotis laxa subsp. cespitosa								1		1
Phleum pratense subsp. pratense						2		2		1
Plantago lanceolata						1				1
Plantago major subsp. major					1		1			1
Populus alba							1			1
Potentilla anserina					1					1
Prunus avium					1					1
Prunus serotina						1				1
Quercus robur					1	1	1			1
Rubus idaeus					1					1
Salix alba					1					1
Sambucus nigra					1					1
Sonchus oleraceus					1					1
Taraxacum officinalis						1				1
Trifolium dubium						1	1			1
Trifolium hybridum							1			1
Trifolium pratense					1	1				1
Tripleurospermum maritimum						1				1
Veronica arvensis						1				1
Veronica scutellata							1	1		1
Vicia hirsuta						1				1
Vicia sativum						1	1			1
Vicia villosa						1				1

### BIJLAGE 3: Foto's monsterlocaties



OELSB100



OELSB200



OELSB350



OELSB500