











Meetrapport Kroonbeek 2011



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

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

Versie: maandag 25 maart 2013

Waterschap
Peel en Maasvallei

Inhoudsopgave

1 STROOMGEBIEDBESCHRIJVING EN ONDERZOEKSDOEL 1

1.1 MEETPUNTEN 1

2 RESULTATEN MONITORING BEEK 2011 3

2.1 DIATOMEEËN (ONDERDEEL VAN OVERIGE WATERFLORA) 3

Diatomeeën op de KRW-maatlat van stromende wateren 3

2.2 VEGETATIE (ONDERDEEL VAN OVERIGE WATERFLORA) 4

2.3 OVERIGE WATERFLORA 5

2.4 MACROFAUNA 7

Beoordeling van de macrofauna met de KRW-maatlat R4 7

Kenmerkende soorten 7

Negatief dominante soorten 8

Positief dominante soorten 8

Saprobie-index voor organische belasting 8

Milieu- en habitatpreferenties macrofauna 9

2.5 VISSTAND 11

Ecologische beoordeling van de visstand 11

2.6 WATERKWALITEIT 15

2.7 WATERKWANTITEIT 19

3 CONCLUSIE 21

BIJLAGE 1: Methode van toetsen en beoordelen 23

BIJLAGE 2: Foto's monsterlocaties 27

BIJLAGE 3: KRW-beoordeling macrofauna m.b.v. R4-maatlat voor 'permanent langzaamstromende bovenloop op zand' 3

BIJLAGE 4: Visstand 3

BIJLAGE 5: Epifytische diatomeeën 3

BIJLAGE 6: Vegetatie 3

1 Stroomgebiedbeschrijving en onderzoeksdoel

Het stroomgebied van Kroonbeek ligt net ten zuiden van de stuwwal van Nijmegen. De Kroonbeek is een zijbeek van de Niers en is een grotendeels gegraven waterloop. De waterloop is net als de Tielebeek gegraven om het laag gelegen veengebied aan de voet van de St Jansberg en het Reichswald te ontwateren. Het gebied is rijk aan kwel en voert ook het water van de Aaldonksebeek af. De Kroonbeek is beperkt gestuwd en geheel genormaliseerd. De Kroonbeek heeft vanuit het waterbeleid een specifieke ecologische functie (SEF).

De monitoringsgegevens van de Kroonbeek worden gebruikt voor de driejaarlijkse operationele monitoring (OM). OM-monitoring richt zich op problemen in een gebied. De monsterlocaties zijn zo geplaatst dat ze het probleem het beste in beeld brengen. De OM-monitoring komt voort uit de Europese Kaderrichtlijn Water en is verplicht. Om een zo compleet beeld van het watersysteem te krijgen worden de krw-monitoringsparameters, waar mogelijk, aangevuld met gegevens die buiten het krw-monitoringsverplichting zijn verzameld. In de Tielebeek hebben we 1 monsterpunt waar we slechts een keer in de 6 jaar gaan inventariseren.

1.1 Meetpunten

Voor de KRW-monitoring wordt alleen gekeken naar het deel van het waterlichaam wat hetzelfde beektype heeft als het waterlichaam.

Tabel 1 Monsterlocaties van de biotische en abiotische parameters.

meetpuntcode	meetpuntomschrijving	Mafa	Vis	Veg	Diat	Chemie	Debiet
OKROO200	Kroonbeek Violenberg			X			
OKROO400	Kroonbeek Koningsvennen	x		X			
OKROO600	Kroonbeek ringbaan	x	x	X			
OKROO850	Kroonbeek ivo		x				
OKROO900	Kroonbeek milsbeek	x		X	X		
OKROO905	Kroonbeek bvs N271			X		X	X
OKROO950	Kroonbeek Monding	x	X	X			



Figuur 1: ligging van de meetpunten.

2 Resultaten monitoring beek 2011

Zie bijlage 1 voor de gebruikte beoordelingsmethoden van de ecologische en chemische parameters. Alle beoordelingen zijn gemaakt met de oude maatlatten QBWat versie 4.42.

2.1 Diatomeeën (onderdeel van overige waterflora)

Diatomeeën op de KRW-maatlat van stromende wateren

De soort *Staurosira construens var. venter* was erg talrijk met 50% van het aantal gedetermineerde schaaltjes. Het is een soort die meestal in redelijk voedselarme omstandigheden wordt aangetroffen, maar zich ook in voedselrijkere omstandigheden kan handhaven. De diatomee *Fragilariforma bicapitata* is heel gevoelig voor voedselrijkdom. Echter er komen ook enkele soorten voor met wat minder schone milieu-preferenties, zoals *Navicula slesvicensis*, welke een nauwe ecologische amplitude heeft voor ß-mesosaprobe en voedselrijker omstandigheden. De IPS-score bedraagt 14,9 wat overeenkomt met een ekr van 0,69; de 'goede ecologische toestand' wordt gehaald.

	IPSs	IPSv	parameter	result
			2.3 fytobenthos eqr	**0,694**
			2.3.1 IPS-score	14,883
Indicatoren IPS	5	1	Achnanthidium minutissimum	11
	5	3	Caloneis silicula	0,5
	5	2	Eunotia bilunaris	1
	5	2	Eunotia implicata	1
	5	2	Eunotia pectinalis	0,5
	5	2	Fragilariforma bicapitata	2,5
	5	2	Tabellaria fenestrata	0,5
	5	1	Tabellaria flocculosa	3,5
	4,6	1	Eunotia minor	0,5
	4,5	1	Fragilaria capucina	0,5
	4,5	3	Nitzschia dissipata	1
	4	1	Cocconeis placentula	0,5
	4	2	Gomphonema acuminatum	1
	4	1	Gomphonema truncatum	2
	4	1	Melosira varians	1
	4	1	Staurosira construens var. venter	50
	4	1	Surirella angusta	0,5
	3,8	3	Cymbella naviculiformis	0,5
	3,5	2	Navicula cryptocephala	0,5
	3	1	Fragilaria ulna	4,5
	3	3	Navicula slesvicensis	2,5
	2,9	1	Aulacoseira granulata	3
	2,8	2	Nitzschia tubicola	1
	2,6	2	Sellaphora pupula	0,5
	2	3	Caloneis amphisbaena	0,5
	2	1	Gomphonema parvulum	1,5
	1,8	1	Skeletonema subsalsum	5,5
Fytobenthos			Gomphonema parvulum var. exilis	2
			Pinnularia major	0,5

Tabel 2: Ecologische toestand op basis van de samenstelling van de diatomeeën. IPSs: 1= voedselrijk, 5= voedselarm. IPSv: 3= nauwe ecologische amplitude (tellen zwaarder mee), 1= grote ecol. amplitude.

De van-Dam-index geeft een iets slechter beeld weer dan de IPS-index, maar dat heeft te maken met het feit dat de van-Dam-index minder naar stroomsnelheid kijkt. Dankzij de stroomsnelheid zijn meer soorten tolerant voor de hogere saprobie en eutrofie waarden. Milieu-voorkeuren van de aanwezige soorten geven aan dat het water meestal zuurstofrijk is, boven de 62% verzadiging.

Tabel 3: Van-Dam-index voor diatomeeën, gemaakt door ecobase.

R – pH	3,4: circumneutraal, pH voornamelijk rond de 7
H – zoutgehalte	2,07: saliniteit < 0,9 ‰ (< 500 mg Cl^-/l)
N – stikstofopname	1,73: voornamelijk stikstofautotrofe soorten, tolerant voor hogere concentraties organisch gebonden stikstof
O – zuurstofbehoefte	2,22: vrij hoog, ligt boven 75% verzadiging
S – saprobie	2,46: ß-α-mesosaproob kritisch belast
T – trofie	4,17: meso-eutrafent
M - vocht	2,04: voornamelijk in het water, maar soms ook op vochtige plaatsen voorkomend

2.2 Vegetatie (onderdeel van overige waterflora)

In de Kroonbeek zijn verschillende voor beoordeling relevante plantensoorten aangetroffen, waaronder Drijvend en Tenger fonteinkruid, Fijne en Grote waterranonkel, Kleine en Grote egelskop, Moerasvergeet-mij-nietje en Gewoon sterrenkroos. Na aggregatie van de verschillende vegatatie-opnamen wordt de 'goede ecologische toestand' voor macrofyten gehaald.

Tabel 4: beoordeling van de water- en oevervegetatie in de Kroonbeek met de R4-maatlat, zie bijlage 1 voor de methode van beoordeling.

	OKROO200	OKROO400	OKROO600	OKROO900	OKROO905	OKROO950	TOTAAL
Overige waterflora eqr	0,142	0,256	0,231	0,149	0,421	0,516	0,622
2.1 abundantie groeivormen eqr	0,138	0,17	0,365	0,2	0,3	0,69	0,569
2.2 macrofyten soorten eqr	0,146	0,341	0,098	0,098	0,542	0,341	0,675
2.2.1 waterplanten telwaarde	3	7	2	2	14	7	21
Kalmoes						1	1
Slanke waterweegbree					1		1
Grote waterweegbree					1		1
Gewoon sterrenkroos		1	1				1
Vlottende bies					2		2
Holpijp		1			1		1
Liesgras				0	1		1
Gele lis						1	1
Wolfspoot					1	1	1
Grote kattenstaart		1			1	1	1
Moerasvergeet-mij-nietje						1	1
Rietgras	1	1			1	1	1
Riet	1		1				1
Drijvend fonteinkruid		1		1	1		1
Tenger fonteinkruid		1		1			1
Fijne waterranonkel	1						1
Grote waterranonkel					2		2
Kleine egelskop		1			1	1	1
Grote egelskop					1		1

In de tabel staan de relevante water- en oeverplanten die meedoen voor de deelmaatlat soortensamenstelling van de vegetatie. Van alle soorten wordt per watertype aangegeven welke score ze geven voor de deelmaatlat soortensamenstelling bij een oplopende mate van voorkomen. De mogelijke scores lopen van 0 tot 4. Hieruit wordt de deelmaatlat soortensamenstelling berekend. Na middelen met de deelmaatlat abundantie van groeivormen geeft dit een beoordeling.

2.3 Overige waterflora

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

Tabel 5: berekening totaal oordeel 'overige waterflora'.

Vegetatie 2010	Abundantie groeivormen ekr 2009	0.57
Vegetatie 2010	Macrofyten soorten ekr 2009	0.67
Diatomeeën 2011	Fytobenthos ekr 2011	0.69
Overige waterflora	**Gemiddelde bovenstaande deelmaatlatten**	**0.65**

De 'goede ecologische toestand' wordt hier gehaald met 0,65 ekr.

2.4 Macrofauna

Beoordeling van de macrofauna met de KRW-maatlat R4

De volgende gegevens zijn geanalyseerd met QBWat (versie 4.42), 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. De soortenlijsten zijn taxonomisch afgestemd om de herkenbaarheid als indicatorsoorten te vergroten. (*Hygrobates setosus* is een nieuw te determineren ondersoort van *Hygrobates nigromaculatus* (P-soort R4). *Ephemera vulgata* is een soort die wat mij betreft ten onrechte geen indicatie heeft voor R4 (*Ephemera danica*, K-soort R4)).

Tabel 6: Ecologische beoordeling met de R4 maatlat "permanent langzaamstromende bovenloop op zand" van de soortensamenstelling macrofauna.

	OKROO400	**OKROO600**	**OKROO900**	**OKROO950**
parameter	**2011**	**2011**	**2011**	**2011**
Macrofauna eqr	0,363	0,402	0,369	0,305
totaal van de abundantie-klassen	219	127	198	232
positief dominanten + kenm. taxa % abund.	8,21	12,6	7,58	5,17
negatief dominanten % abund.	22,37	27,54	20,74	30,98
kenmerkende taxa % aantal	2,33	5,66	2,38	1,22

Op basis van de 4 geaggregeerde monsters scoort het waterlichaam Kroonbeek gemiddeld 0,36 ekr 'ontoereikende ecologische toestand' voor de parameter macrofauna (tabel 2). Wanneer de monsters los worden getoetst, scoren deze 0,30 t/m 0,4. De monding is ecologisch het minst aantrekkelijk, terwijl Kroonbeek Ringbaan (OKROO600) ecologisch het hoogste scoorde. De kroonbeek is daarmee een kwart klasse gedaald in de ecologische beoordeling sinds 2008.

Kenmerkende soorten

Er zijn in de macrofaunamonsters uit de Kroonbeek erg weinig kenmerkende soorten aangetroffen. Het aandeel kenmerkende soorten ligt tussen de 1% en 6%. Dit is laag t.o.v. de referentietoestand. In de goede ecologische toestand zal dit aandeel ongeveer 15 tot 20% zijn en in de referentietoestand 26%. De meeste kenmerkende soorten worden op het meetpunt OKROO600 aangetroffen.

Er zijn 1 kenmerkende kever, 1 kenmerkende kokerjuffer, twee kenmerkende watermijten en één kenmerkende eendagsvlieg aangetroffen (bijlage 1). De kenmerkende keversoort *Elmis aenea* komt vooral voor op grindachtige substraten. Deze substraten komen weinig voor in de Kroonbeek. Alleen op het meetpunt OKROO400 is één exemplaar aangetroffen. De kenmerkende kokerjuffer *Anabolia nervosa* is kenmerkend voor langzaamstromende wateren met een zandig substraat en redelijke zuurstofgehaltes. De twee aangetroffen kenmerkende watermijten worden vooral op plaatsen met enige mate van kwel aangetroffen. De watermijt *Wettina podagrica* is een goed zwemmende mijt die in de modder van beken leeft. Hij heeft

een voorliefde voor kleine beken tot nabij de bron. Hij houdt zich in het bijzonder op in de bovenste modder- en detrituslaag en verlaat deze sporadisch.
De kenmerkende eendagsvlieg (haft) *Ephemera vulgata* leeft ingegraven in de (zandige) bodem waar ze detritus eet. De soort heeft een voorkeur voor zand en fijn sediment in combinatie met detritus en is bestand tegen hogere organische belasting.
Geen enkele kenmerkende soort wordt op elk meetpunt aangetroffen. De kokerjuffer *Anabolia nervosa* is de enige kenmerkende soort die verspreid over de Kroonbeek wordt aangetroffen.

Negatief dominante soorten

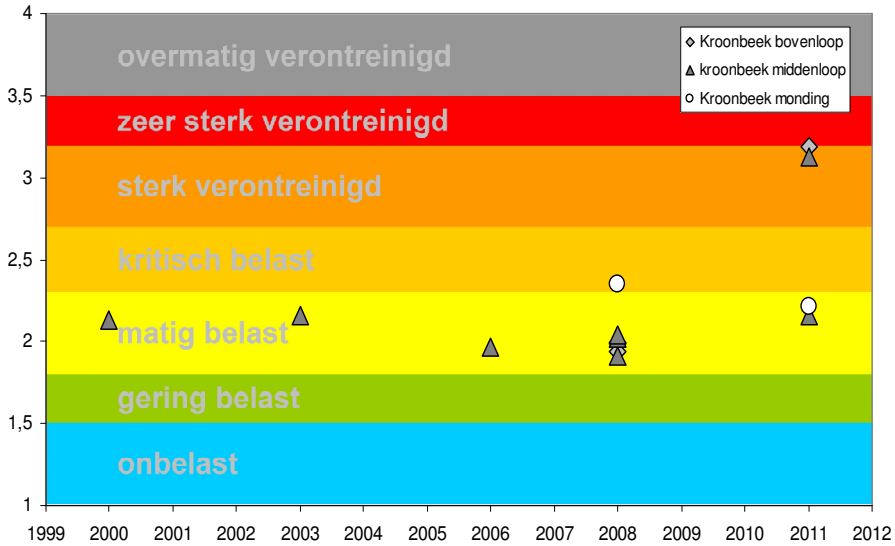
Het aandeel negatief dominante soorten varieert per meetpunt van 20 tot 31,0% (tab.2). Hoe meer bovenstrooms, hoe lager het aantal negatief dominante soorten. De negatief dominante soorten bestaan vooral uit bloedzuigers, borstelwormen, slakken, eendagsvliegen en vedermuggen. De aangetroffen negatief dominante soorten zijn bijna allemaal indicerend voor organische verrijking en een lage stroomsnelheid. De meeste soorten zijn weinig kritisch en kunnen goed tegen lage zuurstofgehaltes en enige verontreiniging.

Positief dominante soorten

Er zijn weinig soorten aangetroffen die in een gezonde situatie dominant moeten zijn. De vlokreeften *Gammarus pulex* en *Gammarus roeselii* worden op elk traject in redelijk aantallen aangetroffen. De watermijt *Hygrobates setosus* is de ondersoort van *H. nigromaculatus s.l.* welke algemeen voorkomt in beken.

Saprobie-index voor organische belasting

De saprobie staat voor de hoeveelheid en intensiteit van afbraak van organische stoffen. De index werkt met een lijst van relevante soorten, waarbij per soort een saprobiewaarde en een indicatiegewicht is opgenomen in de lijst. Voor een uitleg van de methode, zie bijlage 1.
De saprobie-index geeft aan dat in 2011 de organische belasting voor een deel van de meetpunten (OKROO400 en OKROO600) flink is toegenomen. De omstandigheden zijn hier verbeterd voor soorten van slibrijke en organisch rijke sedimenten. Dit kan een verarming van een beekspecifieke leefgemeenschap inhouden als hier meer kritisch soorten door verdwijnen.



Figuur 2: De saprobie-index Sn voor de Kroonbeek.

Milieu- en habitatpreferenties macrofauna

Met de lijst van Werkgroep Ecologisch Waterbeheer over de milieu- en habitatpreferenties van macrofauna kun je ecologische gegevens in een waterlichaam samenvatten:
Uit de soortensamenstelling blijkt dat veel soorten een voorkeur hebben voor stilstaand water. Er zijn ook wel soorten aanwezig die een voorkeur hebben voor matig of snel stromend water, maar deze zijn minder aanwezig. De stromingsdiversiteit is in de hele Kroonbeek dus nog onvoldoende. De beek kan door herinrichting (plaatselijk) meer stroming krijgen, wat ten gunste komt van een meer beekspecifieke soortensamenstelling.
Uit de substraatvoorkeuren van de aanwezige soorten overheersen de substraten ‘slib’ en ‘waterplanten’ de habitatvoorkeur. Deze substraten overheersen in stagnant water. Daarnaast zijn er delen in de beek met meer zand, fijn en grof detritus en plaatselijk zelfs stenen, maar soorten met deze voorkeuren zijn ondervertegenwoordigd.

2.5 Visstand

Op 6 september 2011 is de visstand van de Kroonbeek bemonsterd volgens KRW-richtlijnen. De bemonstering is uitgevoerd met een draagbaar electrovisapparaat (DEKA 3000) en een achtervanger met een hulpschepnet. In totaal zijn 3 trajecten van elk 250 meter bevist. In vergelijking met 2008 zijn er vrijwel geen veranderingen in de visstand opgetreden. Alleen in het mondingstraject OKROO950 verdwenen bittervoorn (2008; 2 stuks) en winde (2008; 3 stuks) en is in 2011 een kopvoorn (1 stuks) aangetroffen.

soort	OKROO600	OKROO850	OKROO950	Kroonbeek
Aal			1	1
Baars			81	81
Beekprik	5		1	6
Bermpje	1		8	9
Blankvoorn			60	60
Brasem			5	5
Driedoornige stekelbaars	104	109	53	266
Kleine modderkruiper			8	8
Kopvoorn			1	1
Rivierdonderpad			9	9
Ruisvoorn			1	1
Snoek	4	10	2	16
Tiendoornige stekelbaars	3	2	7	12
Vetje		21		21
Zeelt			1	1
totaal	117	142	238	497

Tabel 7: aangetroffen visstand Kroonbeek 2011.

Ecologische beoordeling van de visstand

In onderstaande tabel staat de ecologische beoordeling weergegeven van de Kroonbeek. Een totaal score van 0,48 ekr bij een GEP Kroonbeek van 0,49 is goed voor een oordeel 'matig ecologische toestand', het goed ecologisch potentieel van 0,49 wordt dus al bijna gehaald. Kroonbeek Ringweg (OKROO600) is het traject met de beste beoordeling, vooral omdat daar beekprikken paaien.

sample	**OKROO600**	**OKROO850**	**OKROO950**	
type	R4	R4	R4	R4
Aggregatie	+	+	+	3
Vissen eqr	**0,48**	**0,142**	**0,235**	**0,478**
Beoordeling klasse	3	1	2	3
Beoordeling	matig	slecht	ontoereikend	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:				
4 Vissen:				
4.1 eqr soortensamenstelling:				
4.1.1 rheofiele soorten	0,7	0	0,3	0,7
4.1.2 eurytope soorten	1	1	1	1
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	1	0	0	1
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0,8	0,2	0,5	0,8
4.2 eqr abundantie:				
4.2.1 rheofiele soorten	0,1	0	0,15	0,1
4.2.2 eurytope soorten	0	0,04	0,01	0,01
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0,17	0	0,12	0,1
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0,01	0,13	0,06	0,07
4.3 totalen in het monster				
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	113	111	68	97

Tabel 8: Ecologische beoordeling van de kroonbeek met de R4 maatlat.

Wat betreft de aangetroffen vissoorten (gezien over de totale vangst) zit het goed maar wat betreft de verhoudingen tussen de aantallen vissoorten per visgilde zit het minder goed. Het aandeel rheofiele vissoorten is te laag. Soorten als het bermpje, rivierdonderpad en rivierdonderpad maken een te klein onderdeel van de visstand uit. Dit komt door het ontbreken van een geschikt schoon en hard substraat. Het grootste deel van de bodem van de Kroonbeek bestaat uit een laag slib. Het aandeel eurytope vissoorten is hierdoor erg hoog. Eurytope soorten als de snoek, driedoornige stekelbaars, baars en blankvoorn zijn wat betreft hun leefomgeving minder kritisch dan rheofiele vissoorten en kunnen prima overleven in de Kroonbeek. Het aandeel migrerende soorten is door de verstuwing veel te laag; 0,8%. Direct bovenstrooms van de provinciale weg zit een meetstuw die bijna niet passeerbaar is voor de meeste vissoorten. Dit is duidelijk terug te zien in de vispopulatie boven en beneden de stuw. Hierdoor worden de vrij migratiemogelijkheden vanuit de Niers beperkt tot 300m van de Kroonbeek. Het aandeel habitatgevoelige soorten is ook te laag als gevolg van een ongeschikt biotoop; verstuwing, kanalisatie, weinig morfologische diversiteit.

Wanneer de visstand per traject wordt bekeken wordt duidelijk dat de meetstuw als een barrière voor vrije uitwisseling werkt. In het vrij migreerbare mondingstraject (OKROO950) worden 12 vissoorten aangetroffen. Bovenstrooms van de meetstuw worden slechts 6 vissoorten aangetroffen, tegen 14 benedenstrooms. Al deze soorten kunnen prima overleven in een verstuwde beek die niet of slechts zeer beperkt (bijvoorbeeld tijdens Maashoogwater) vrij migreerbaar is.



Fig. 7 Paaiende beekprikken in Limburg. Voor een video hiervan, zie http://www.youtube.com/watch?v=mLE4w0mGibk&feature=plcp

Tijdens deze visstandbemonstering is slechts één priklarve in de monding aangetroffen (fig.7). Tijdens eerdere minder systematische visstandbemonsteringen uitgevoerd door derden zijn in de monding en ook in de bovenstroomse delen enkele tientallen priklarven aangetroffen. Of het de beekprik of de rivierprik betreft kan niet bepaald worden aan de hand van niet gemetamorfoseerde larven. Het grootste deel van de Kroonbeek is ongeschikt als voortplantingsgebied voor prikken aangezien het grootste deel van het substraat bestaat uit slib.

Toch zijn er in de bovenloop enkele kleine plekken waar het substraat hard met wat fijn en grof grind. Tijdens de paaitijd is waargenomen dat de beekprik gebruik maakt van deze plekken. Als opgroeigebied is het grootste deel van de Kroonbeek geschikt aangezien de larven enkele jaren in de slib- en detritusrijke substraten leven voordat zijn metamorfoseren en zich voort planten.

2.6 Waterkwaliteit

Naam	Kroonbeek
OWMIdent	NL57_NOM_01
type	R4
Klasse	Kunstmatig

KRW doelen WPM (zoals vastgelegd in het KRW portaal, voor de KRW planperiode 2009-2015).

Maatlat	Eenheid	Zeer Goed	GET	GEP	Matig	Ontoe-reikend	Slecht
Chloride (zomergemiddelde)	mg Cl/l	≤20	≤40	≤40	40-75	75-100	>100
Temperatuur (maximum waarde)	°C	≤14	≤18	≤18	18-20	20-22,5	>22,5
Totaal fosfaat (zomergemiddelde)	mg P/l	≤0,05	≤0,12	≤0,12	0,12-0,24	0,24-0,36	>0,36
Totaal stikstof (zomergemiddelde)	mg N/l	≤3	≤4	≤4	4-8	8-12	>12
Zuurgraad (zomergemiddelde)	-	4,5-7,5	4,5-8,0	4,5-8,0	8-8,5 / < 4,5	8,5-9	>9
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde)	%	50-80	50-100	50-100	40-50 / 100-110	30-40 / 110-120	<30 / >120
Ammonium (90 percentiel waarde)	mg NH4+/L		1	1			
Nitriet (90 percentiel waarde)	mg NO2-/L		0.03	0.03			

De tabel hieronder geeft een overzicht van toetswaarden voor een aantal belangrijke parameters. De kleuren geven aan of de normen wordt voldaan (blauw = zeer goed; groen = goed) of dat de toestand niet in orde is (geel = matig, oranje = ontoereikend).

Parameter	Eenheid	Norm	Normsoort	waarde 2006	waarde 2007	waarde 2008	waarde 2009	waarde 2010	waarde 2011	waarde 2012	Methode
Zware metalen totaal											
Cadmium totaal	ug/l	2	MKN	0.28	niet gemeten	0.37	0.29	0.31	niet gemeten	0.11	90 percentiel
Chroom totaal	ug/l	84	MKN	8.21	niet gemeten	3.23	4.58	3.85	niet gemeten	1.70	90 percentiel
Koper totaal	ug/l	3.8	MKN	6.83	niet gemeten	5.15	5.60	6.99	niet gemeten	7.48	90 percentiel
Nikkel totaal	ug/l	6.3	MKN	18.94	niet gemeten	29.74	24.00	25.86	niet gemeten	22.50	90 percentiel
Zink totaal	ug/l	40	MKN	98.29	niet gemeten	48.94	36.65	38.70	niet gemeten	26.00	90 percentiel
Lood totaal	ug/l	220	MKN	1.20	niet gemeten	1.62	1.26	2.45	niet gemeten	1.00	90 percentiel
Zware metalen opgelost KRW											
Cadmium opgelost	ug/l	grafiek	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Jaargemiddelde
	ug/l	grafiek	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Maximum waarde in jaar
Hardheid (CaCO3)	mg/l	nvt	KRW	87.41	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	jaargemiddelde
Hardheidsklasse	-	nvt	KRW	3	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	jaargemiddelde
Zink opgelost	ug/l	7.8	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	14.70	10.16	Jaargemiddelde
	ug/l	15.6	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	57.00	24.00	Maximum waarde in jaar
Kwik opgelost	ug/l	0.05	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Jaargemiddelde
	ug/l	0.07	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Maximum waarde in jaar
Nikkel opgelost	ug/l	20	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	12.31	13.44	Jaargemiddelde
Algemeen fysisch chemische parameters											
Stikstof	mg/l	4	KRW	5.93	niet gemeten	5.52	5.50	4.91	5.10	4.53	Zomergemiddelde
Ammoniak	mg/l	0.02	MKN	0.00	niet gemeten	0.00	niet gemeten	0.00	niet gemeten	niet gemeten	90 percentiel
Chloride	mg/l	40	KRW	18.00	niet gemeten	20.00	19.69	18.03	20.00	19.72	90 percentiel
zuurstof	%	50 - 100	KRW	94.00	niet gemeten	91.60	83.00	91.00	69.50	67.00	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.12	KRW	0.10	niet gemeten	0.11	0.11	0.14	0.11	0.11	Zomergemiddelde
Zuurgraad (pH)	-	4.5 - 8	KRW	7.09	niet gemeten	7.29	6.99	6.69	6.97	6.88	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	MTR	53.50	niet gemeten	63.80	50.70	58.85	58.91	56.39	90 percentiel
Temperatuur	°C	18	KRW	16.20	niet gemeten	19.52	18.96	21.83	18.49	19.31	90 percentiel

Knelpunten: stikstof en temperatuur

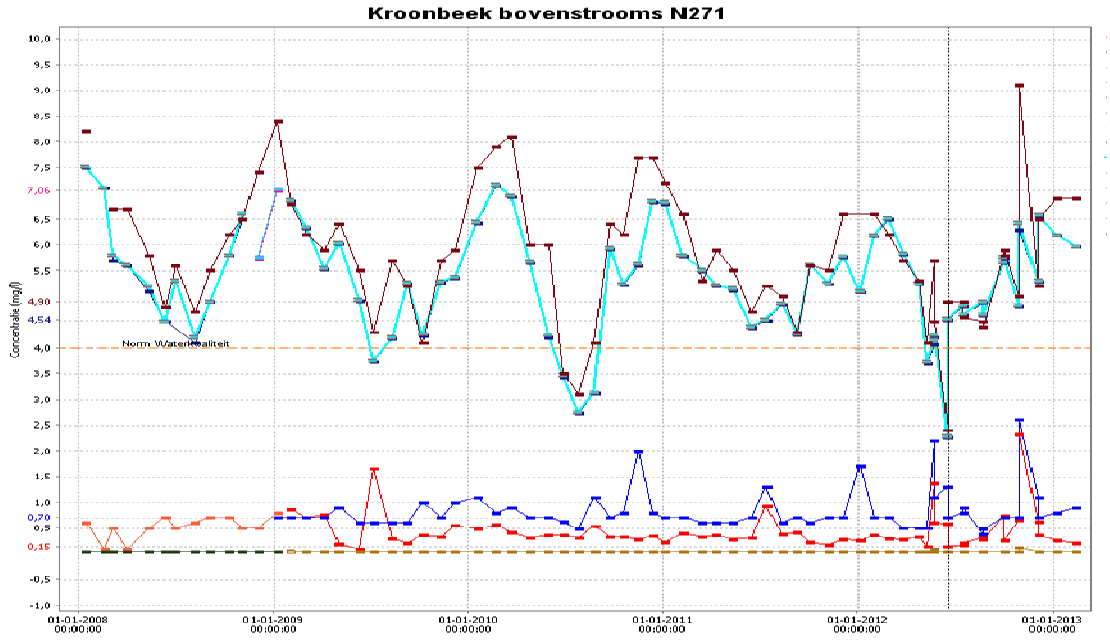
Een serieus probleem wordt gevormd door stikstof en temperatuur.
Totaal stikstof is altijd hoog en toetsing van het zomergemiddelde levert altijd een overschrijding van de norm. De belangrijkste stikstofcomponent is nitraat. Nitraat uit omringend landbouwgebied spoelt in de beek.

Ook de temperatuur is sinds 2008 te hoog. De 90 percentiel waarde komt elk jaar uit boven de norm van 18 graden celsius. In 2010 zelfs meer dan 3 graden te hoog.
Deze beek stroomt langzaam en heeft zeer geringe beschaduwing. Dit samen zorgt voor te sterke opwarming. Beek verdient misschien meer beschaduwing?

Wat zware metalen betreft is er voor de KRW een beperkt probleem met zink (wordt opgelost getoetst) en koper (wordt totaal getoetst). Nikkel is ook verhoogd. KRW toetsing (opgelost) van nikkel levert geen probleem, maar toetsing tegen de MTR (totaal nikkel) levert een overschrijding op.

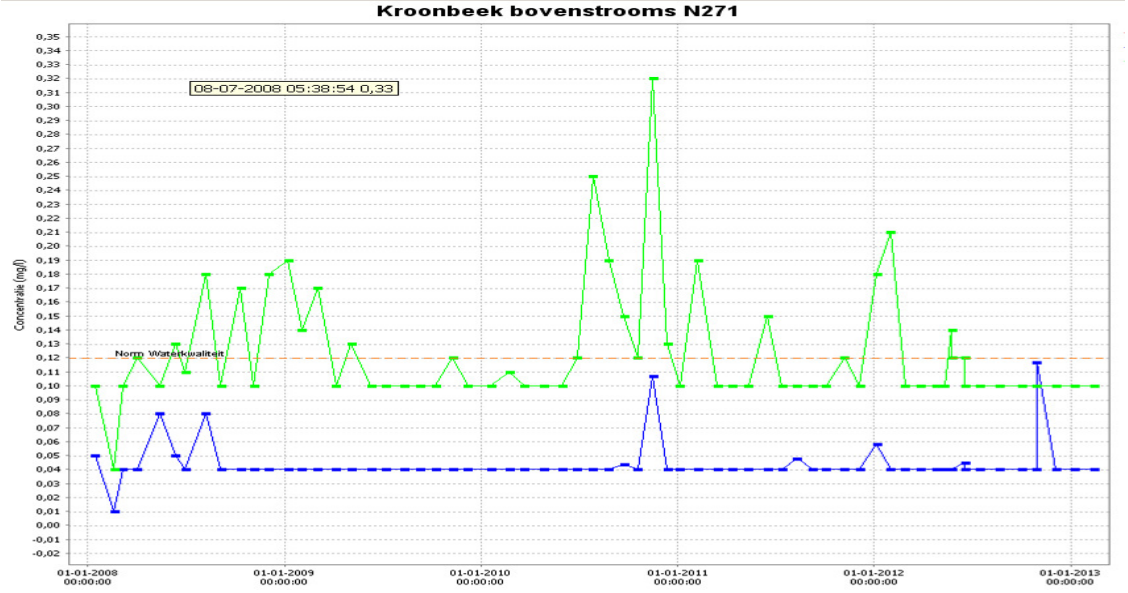
Stofgroepen die niet zijn gemeten:

Bestrijdingsmiddelen: Beken in landbouwgebied hebben vrijwel altijd te maken met overschrijdingen voor diverse gewasbeschermingsmiddelen. Ook hier is dat te verwachten maar er zijn geen metingen.
Overige stoffen: (geneesmiddelen, brandvertragers, weekmakers, hormoonverstorende stoffen, rontgencontrastmiddelen, antibiotica). Zijn in deze beek waarschijnlijk niet prominent aanwezig.

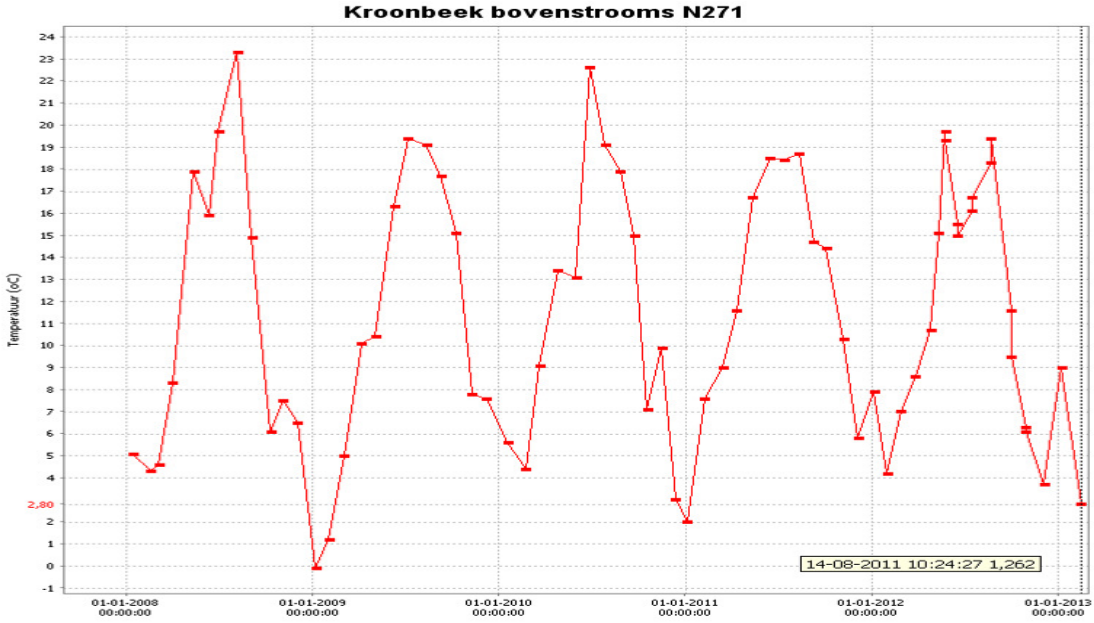


figuur hierboven: Ontwikkeling stikstof concentraties bij monding OKROO905:bovenste twee curves lichtblauw nitriet en nitraat, paars totaal stikstof. Onderste drie curves: blauw, Kjeldahl-N, rood: ammonium, bruin (rapportagegrens) nitriet.

Totaal stikstof is dus niet in orde. Zomerwaarden meestal boven de 4/mg/l norm. Ammonium lijkt geen groot probleem.



totaal fosfaat groen, orthofosfaat blauw. Metingen zitten meestal op rapportagegrens. Fosfaat lijkt op deze locatie dus minder een probleem dan stikstof.

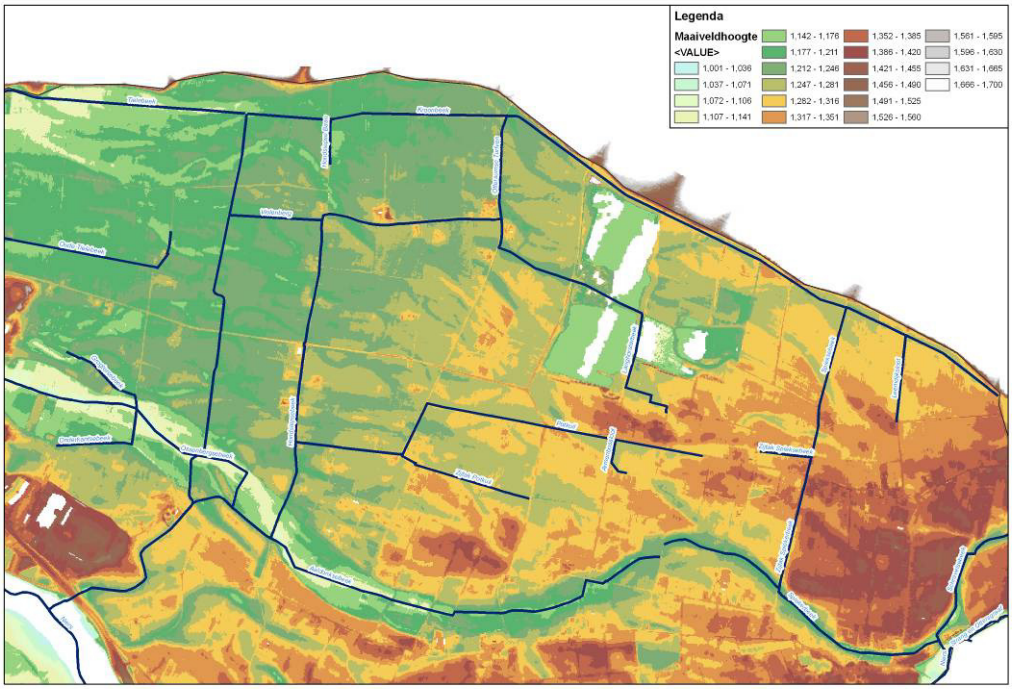


figuur hierboven. Temperatuur verloop bij OKROO905: Volgens de STOWA klapper is de maximumtemperatuur voor R4, 18 graden Celsius. Volgens de richtlijn monitoring en het protocol toetsen en beoordelen (2011) mag een water deze maximum temperatuur niet langer dan een week overschrijden. Dit komt overeen met het 98 percentiel. Aan de curve hierboven is te zien dat de normtemperatuur gemakkelijk perioden langer dan een week wordt over-

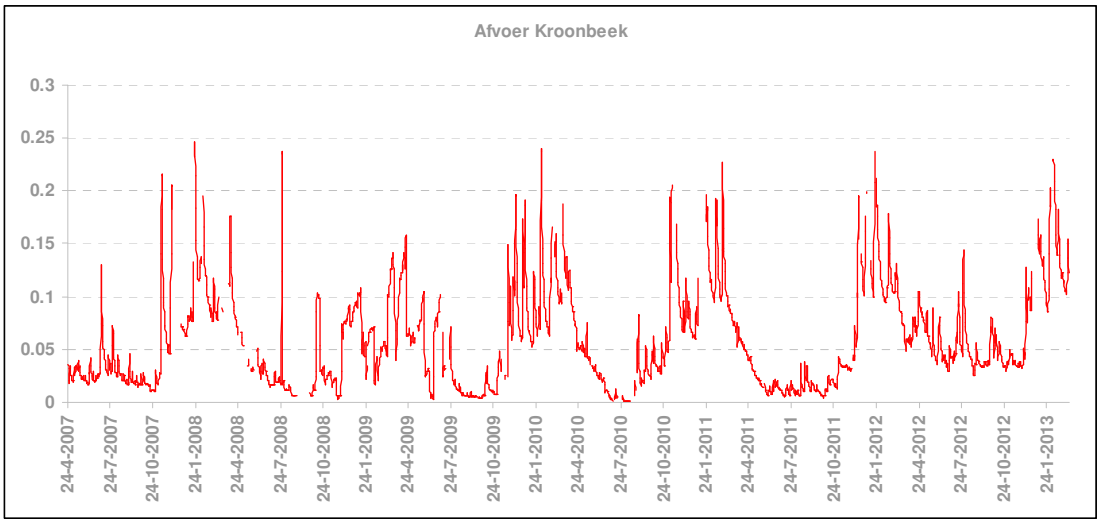
schreden. Er zijn overigens waterlichamen in Nederland van dit type waar een hoger GEP is gekozen (bv 20 graden celsius).

2.7 Waterkwantiteit

De waterkwantiteit in de Kroonbeek is sterk afhankelijk van het water dat het maasdal bereikt via afstroming en grondwater wat via de verschillende lagen vanuit Duitsland wordt aangevoerd.



Op het kaartje hierboven is te zien dat de kroonbeek voor een deel de natuurlijke contouren van het landschap volgt. Grote delen zijn echter genormaliseerd en stromen “kris-kras” door natuurlijke laagten. Een deel van het stroomgebied wordt gedraineerd door “Gemaal Aaldonk” dat zowel de Kroonbeek en de Ossenbergsebeek moet afwateren. Van nature zou dit water via de Tielebeek in het Westen afwateren.



Het afvoerregime van de Kroonbeek wordt beïnvloed door Gemaal Aaldonk. Wat het gemaal verpompt wordt namelijk direct gemeten. Hierdoor ontstaat altijd een vorm van berging bovenstrooms van het gemaal. Onderstaande grafiek laat de afvoeren van de afgelopen jaren zien.
De toppen worden redelijk afgevlakt omdat dan de maximum capaciteit van het gemaal of een van de twee pompen bereikt wordt.
Het benedenstrooms deel van de Kroonbeek wordt ook nog beïnvloedt door pieken van de maaswaterstand. Wanneer de maas een hoge waterstand heeft wordt de Kroonbeek opgestuwd.
Over het algemeen is er dus wel een natuurlijk regime maar dit wordt beperkt door de aanwezigheid van gemaal Aaldonk. Dit gemaal heeft een kenmerkende invloed op de afvoerpieken in de kroonbeek.

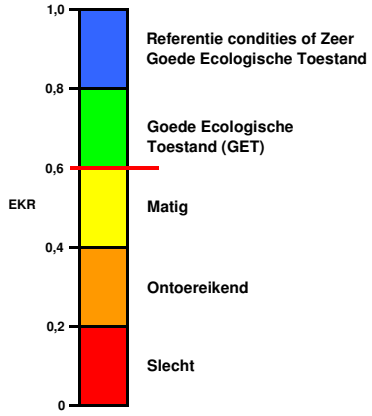
3 Conclusie

Als we de meetgegevens over meerdere meetjaren aggregeren (KRW-methode), dan krijgen we onderstaand overzicht: De visstand wordt nu beoordeeld met een 'goed ecologisch potentieel' omdat nu gemiddeld wordt met het iets betere meetjaar 2008 voor vis. Omdat de macrofaunasamenstelling ontoereikend is, voldoet de ecologische toestand van het waterlichaam Kroonbeek niet aan de KRW-doelstellingen. Mogelijk dat beekherstel hier nog een positieve draai aan kan geven.

	waterlichaamcode	NL57_NOM_01
	waterlichaam_omschrijving	Kroonbeek
	status	K
	type	R4
MAFAUNA	*Macrofauna*	ontoereikend
VIS	*Visstand*	goed
FYTOBEN	*Fytobenthos*	goed
OVWFLORA	*Overige waterflora*	goed
BIOLT	*Biologie totaal*	ontoereikend
ECOLT	*Ecologische toestand*	ontoereikend
OWEINDOD	*Eindoordeel oppervlaktewater*	**voldoet niet**

BIJLAGE 1: Methode van toetsen en beoordelen

KRW-maatlatten: Voor de verschillende ecologische parameters zijn verschillende (deel)maatlatten ontwikkeld. Deze maatlatten zijn typespecifiek; een bovenloop wordt anders beoordeeld dan een middenloop of benedenloop of een bepaald type ven. Daarnaast is het voor de beoordeling van belang of het een snelstromende of langzaamstromende beek is. De maatlat die het slechtst scoort bepaalt het eindoordeel van de ecologische toestand voor het betreffende water. Voor sommige wateren zijn de maatlatten bijgesteld; er hoeft niet te worden voldaan aan de goede ecologische toestand (GET) maar aan een goed ecologisch potentieel (GEP). In Figuur 3 betekent dit dat de toestand al goed is bij bijvoorbeeld een EKR van 0,55 ipv 0,6.



Figuur 3: Beoordeling van de ecologische toestand in beken. Het eindoordeel is afhankelijk van de berekende Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR) die berekend worden aan de hand van een aantal deelmaatlatten. De EKR ligt tussen 0 en 1,0. De klassengrenzen van de maatlat van natuurlijke wateren liggen op gelijke afstanden van 0,2 op deze schaal Vanaf een EKR van 0,6 voldoet de ecologische toestand van natuurlijke wateren aan de KRW-norm; de Goede Ecologische Toestand is bereikt.

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

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

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

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

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;

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

R15	Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem	51%

Vissenmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van visstand wordt gebruik gemaakt van 8 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 soortensamenstelling-deelmaatlat (1t/m 4) en abundantiedeelmaatlat (5t/m8) afzonderlijk op de volgende wijze berekend: EKR = ((rheofiel + eurytoop)/2 + (migratie regionaal/zee) + (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 deelmaatlatten met elk hun eigen deelmaatlatscore:

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

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

Diatomeeëndeelmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van diatomeeën wordt gebruik gemaakt van de internationale IPS-methode (Indice de Polluosensitivité Spécifique). Voor de berekening van de IPS wordt er aan elke relevante soort een gevoeligheidsgetal (s) en een getal voor de indicatiewaarde (het gewicht) toegekend (v). De formule is de standaard gewogen gemiddelde formule die we in andere indices ook terugvinden:

De originele $IPS_O = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_1 \times s_i \times v_i}{\sum_{i=1}^{n} a_i \times v_i}$ is een getal tussen de 1 en 5

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

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

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

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

Kwaliteit	IPS
zeer goed	17 ≤ IPS ≤ 20
goed	13 ≤ IPS < 17
matig	9 ≤ IPS < 13
ontoereikend	5 ≤ IPS < 9
slecht	IPS < 5

De IPS is een getal tussen de 0 en 20 en wordt met een formule berekend als een gewogen gemiddelde. Uit de IPS wordt een EKR berekend op basis van klassengrenzen.

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

Sladecek-index: Saprobie-index voor macrofauna volgens Sladecek (1973) waarbij Sh werkt met abundantieklassen en de Sn met werkelijke abundanties. De saprobie staat voor de hoeveelheid en intensiteit van afbraak van organische stoffen. De index werkt met een lijst van relevante soorten, waarbij per soort een saprobiewaarde en een indicatiegewicht is opgenomen in de lijst. In de Saprobie-indices speelt de talrijkheid (h) van de organismen een rol. Deze kan uitgedrukt worden in reële aantallen van een soort of aantallen die omgerekend zijn naar een (bijna logaritmische) talrijkheidsschaal. Het indicatiegewicht (G) drukt uit hoe geschikt de betreffende soort is als indicator voor een bepaalde mate van organische verontreiniging. Wanneer een soort bij verschillende verontreinigingsgraden kan voorkomen, is zijn indicatorwaarde geringer dan wanneer deze soort beperkt is tot of zijn optimum vindt in een bepaalde graad van organische belasting. Onderstaande formule (zie Tabel 9) 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-graad	Benaming
I	1,0 - <1,5	oligosaproob	onbelast
I-II	1,5 - <1,8	oligo-ß-mesosaproob	gering belast
II	1,8 - <2,3	ß-mesosaproob	matig belast
II-III	2,3 - <2,7	ß-α-mesosaproob	kritisch belast
III	2,7 - <3,2	α-mesosaproob	sterk verontreinigd
III-IV	3,2 - <3,5	α-meso-polysaproob	zeer sterk verontreinigd
IV	3,5 - <4,0	polysaproob	overmatig verontreinigd

Tabel 9: De klassenindeling en formule van de Sladecek-Index

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

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

Van Dam-Index voor stromende wateren: Een index voor diatomeeën die een indicatiegetal voor de parameters zuurgraad (R), zoutgehalte (H), stikstofopname (N), zuurstofbehoefte (O), saprobie (S), trofie (T) en vocht (M) geeft. Op basis van een waargenomen diatomeeënsoor-

tensamenstelling wordt per soort een indicatiegetal voor bovenstaande parameters toegedeeld. Het indicatiegetal van de totale diatomeeënsamenstelling van een monster wordt berekend als een gewogen gemiddelde van de indicatiegetallen per soort. Per parameter wordt de betrouwbaarheid van het indicatiegetal weergegeven. Deze betrouwbaarheid wordt bepaald op basis van het aantal schaaltjes dat indicerend is voor een parameter gedeeld door het totale aantal onderzochte schaaltjes.

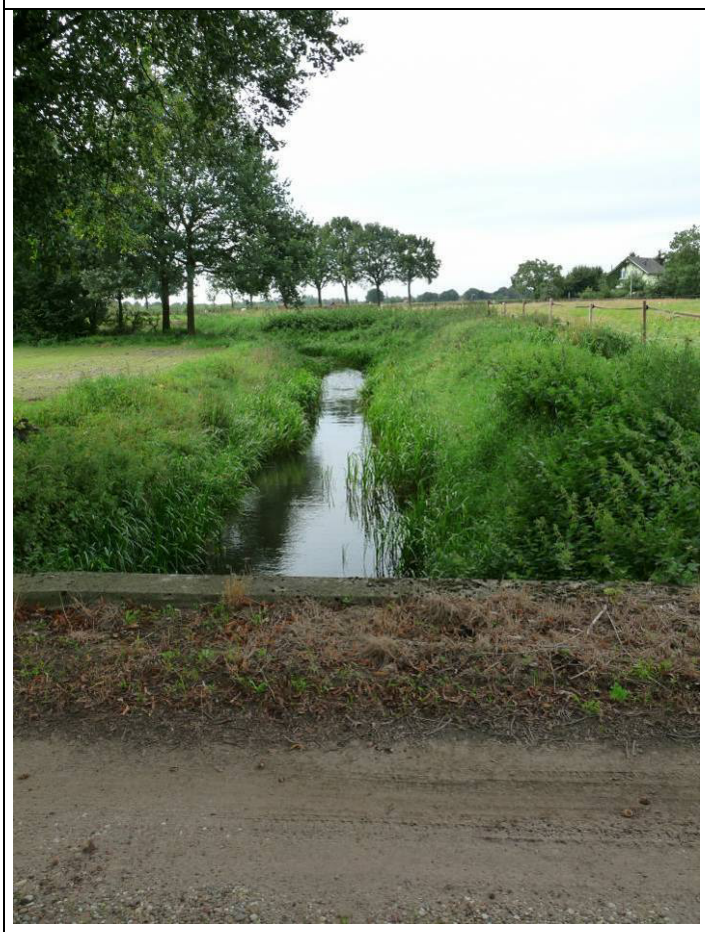
Chemische waterkwaliteit: De monitoring van de chemische waterkwaliteit vindt plaats op verschillende meetlocaties die 12 maal of 4 maal per jaar bemonsterd worden. De toetsing vindt plaats op basis van meerdere meetwaarden over de periode van een jaar welke geaggregeerd worden tot één getal.

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.

BIJLAGE 2: Foto’s monsterlocaties

	
OKROO950,	OKROO900,
	
OKROO850,	

	
OKROO600	OKROO600
	
OKROO400	OKROO400

BIJLAGE 3: KRW-beoordeling macrofauna m.b.v. R4-maatlat voor ‘permanent langzaamstromende bovenloop op zand’.

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

BIJLAGE 4: Visstand

sample		**OKROO600**	**OKROO850**	**OKROO950**	
type		R4	R4	R4	R4
Aggregatie		+	+	+	3
Vissen eqr		**0,48**	**0,142**	**0,235**	**0,478**
Beoordeling klasse		3	1	2	3
Beoordeling		matig	slecht	ontoereikend	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:					
4 Vissen:					
4.1 eqr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten		0,7	0	0,3	0,7
4.1.2 eurytope soorten		1	1	1	1
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee		1	0	0	1
4.1.4 habitat gevoelige soorten		0,8	0,2	0,5	0,8
4.2 eqr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten		0,1	0	0,15	0,1
4.2.2 eurytope soorten		0	0,04	0,01	0,01
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee		0,17	0	0,12	0,1
4.2.4 habitat gevoelige soorten		0,01	0,13	0,06	0,07
4.3 totalen in het monster					
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten		113	111	68	97
Relevante soorten:					
* Vissen (percentage voorkomen)					
- rheofiele soorten:					
Barbatula barbatula	Bermpje	0,85		3,38	1,81
Cottus perifretum	Rivierdonderpad			3,8	1,81
Lampetra planeri	Beekprik	4,27			1,01
Leuciscus cephalus	Kopvoorn			0,42	0,2
- eurytope soorten:					
Esox lucius	Snoek	3,42	7,04	0,84	3,23
Gasterosteus aculeatus	driedoornige stekelbaars	88,89	76,76	22,36	53,63
Abramis brama	Brasem			2,11	1,01
Anguilla anguilla	Aal			0,42	0,2
Cobitis taenia	Kleine modderkruiper			3,38	1,61
Perca fluviatilis	Baars			34,18	16,33
Rutilus rutilus	Blankvoorn			25,32	12,1
- soorten migratie regionaal/zee:					
Abramis brama	Brasem			2,11	1,01
Anguilla anguilla	Aal			0,42	0,2
Lampetra planeri	Beekprik	4,27			1,01
Leuciscus cephalus	Kopvoorn			0,42	0,2
- habitat gevoelige soorten:					
Barbatula barbatula	Bermpje	0,85		3,38	1,81
Esox lucius	Snoek	3,42	7,04	0,84	3,23
Pungitius pungitius	10D	2,56	1,41	2,95	2,42
Leucaspius delineatus	Vetje		14,79		4,23
Anguilla anguilla	Aal			0,42	0,2
Cobitis taenia	Kleine modderkruiper			3,38	1,61
Cottus perifretum	Rivierdonderpad			3,8	1,81
Lampetra planeri	Beekprik	4,27			1,01
Leuciscus cephalus	Kopvoorn			0,42	0,2
Rutilus erythrophthalmus	Ruisvoorn			0,42	0,2
Tinca tinca	Zeelt			0,42	0,2

BIJLAGE 5: Epifytische diatomeeën

sample	type	categorie	parameter	result
OKROO	R4	2_2	Overige waterflora eqr	0,694
OKROO	R4	1_1	Beoordeling klasse	4
OKROO	R4	1_2	Beoordeling	goed
OKROO	R4	3_2	2.3 fytobenthos eqr	0,694
OKROO	R4	3_2	2.3.1 IPS-score	14,883
OKROO	R4	3_2	2.3.2 positieve indicatoren %	-
OKROO	R4	3_2	2.3.3 negatieve indicatoren %	-
OKROO	R4	3_2	2.3.4 verzuringsindicatoren %	-
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Achnanthidium minutissimum	11
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Aulacoseira granulata	3
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Caloneis amphisbaena	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Caloneis silicula	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Cocconeis placentula	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Cymbella naviculiformis [*]	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Eunotia bilunaris	1
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Eunotia implicata	1
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Eunotia minor	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Eunotia pectinalis	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Fragilariforma bicapitata	2,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Fragilaria capucina	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Fragilaria ulna [*]	4,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Gomphonema acuminatum	1
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Gomphonema parvulum	1,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Gomphonema truncatum	2
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Melosira varians	1
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Navicula cryptocephala	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Navicula slesvicensis	2,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Nitzschia dissipata	1
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Nitzschia tubicola	1
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Sellaphora pupula	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Skeletonema subsalsum	5,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Staurosira construens var. venter	50
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Surirella angusta	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Tabellaria fenestrata	0,5
OKROO	R4	4_2_2_I-Fytobenthos: Indicatoren IPS	Tabellaria flocculosa	3,5
OKROO	R4	5_1_2-Fytobenthos	Gomphonema parvulum var. exilis	2
OKROO	R4	5_1_2-Fytobenthos	Pinnularia major	0,5

BIJLAGE 6: Vegetatie

	parameter		OKROO200	OKROO400	OKROO600	OKROO900	OKROO905	OKROO950	TOTAAL
	Overige waterflora eqr		0,142	0,256	0,231	0,149	0,421	0,516	0,622
	2.1 abundantie groeivormen eqr		0,138	0,17	0,365	0,2	0,3	0,69	0,569
	2.1.1 submers		0,4	0,34	0,61	0,4	0,4	0,42	0,956
	2.1.2 drijvend		0	0	0	0	0	0	0
	2.1.3 emers		0	0	0	0	0	0	0
	2.1.4 flab		0,114	0,933	1	0,8	1	1	0,563
	2.1.5 kroos		0,038	1	1	1	1	0,9	0,298
	2.1.6 oever		0	0	0,12	0	0,2	0,96	0,46
	2.2 macrofyten soorten eqr		0,146	0,341	0,098	0,098	0,542	0,341	0,675
	2.2.1 waterplanten telwaarde		3	7	2	2	14	7	21
relevante soorten	Acorus calamus	Kalmoes						1	1
	Alisma lanceolatum	Slanke waterweegbree					1		1
	Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree					1		1
	Callitriche platycarpa	Gewoon sterrenkroos		1	1				1
	Eleogiton fluitans	Vlottende bies					2		2
	Equisetum fluviatile	Holpijp		1			1		1
	Glyceria maxima	Liesgras				0	1		1
	Iris pseudacorus	Gele lis						1	1
	Lycopus europaeus	Wolfspoot					1	1	1
	Lythrum salicaria	Grote kattenstaart		1			1	1	1
	Myosotis scorpioides	Moerasvergeet-mij-nietje						1	1
	Phalaris arundinacea	Rietgras	1	1			1	1	1
	Phragmites australis	Riet	1		1				1
	Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid		1		1	1		1
	Potamogeton pusillus	Tenger fonteinkruid		1		1			1
	Ranunculus aquatilis (s.l.1)	Fijne waterranonkel	1						1
	Ranunculus peltatus (s.l.)	Grote waterranonkel					2		2
	Sparganium emersum	Kleine egelskop		1			1	1	1
	Sparganium erectum (s.l.)	Grote egelskop					1		1
niet-relevante soorten	Aegopodium podagraria	Zevenblad					1		1
	Agrostis capillaris	Gewoon struisgras		1					1
	Agrostis stolonifera	Fioringras	1				1		1
	Alnus glutinosa	Zwarte els					1	1	1
	Alopecurus geniculatus	Geknikte vossenstaart		1					1
	Arrhenatherum elatius (s.l.)	Glanshaver	1						1
	Bidens frondosa	Zwart tandzaad					1		1
	Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrenkroos	2	1		2	1	2	2
	Calystegia sepium	Haagwinde			1	1	1	1	1
	Cardamine pratensis (s.l.)	Pinksterbloem						1	1
	Carex rostrata	Snavelzegge		1					1
	Chamerion angustifolium	Wilgenroosje	1						1
	Cirsium palustre	Kale Jonker	1	1					1
	Cuscuta europaea	Groot warkruid						1	1
	Dactylis glomerata	Kropaar				1			1
	Elodea nuttallii	Smalle waterpest				1	1		1
	Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje					1		1
	Epilobium tetragonum (s.l.)	Kantige basterdwederik	1						1
	Equisetum arvense	Heermoes					1		1
	Equisetum palustre	Lidrus	1						1
	Filipendula ulmaria	Moerasspirea					1	1	1
	Fontinalis antipyretica	Gewoon bronmos						1	1
	Fraxinus excelsior	Gewone es						1	1
	Galium aparine	Kleefkruid					1	2	1
	Galium palustre (s.l.)	Moeraswalstro	1				1		1
	Glechoma hederacea	Hondsdraf					1	1	1
	Glyceria fluitans	Mannagras	1	1	1	1	1		1
	Holcus lanatus	Gestreepte witbol	2	1	1	1	1	1	1
	Holcus mollis	Gladde witbol	1				1		1
	Humulus lupulus	Hop						1	1
	Hydrocharis morsus-ranae	Kikkerbeet	1		1	1	1		1
	Juncus acutiflorus	Veldrus		1	1		1		1
	Juncus articulatus	Zomprus					1		1
	Juncus conglomeratus	Biezenknoppen		1	1				1
	Juncus effusus	Pitrus				1	1		1
	Lemna minor	Klein kroos	3	1	1	1	1	1	2
	Lotus pedunculatus	Moerasrolklaver		1			1		1
	Lysimachia nummularia	Penningkruid	1				1		1
	Lysimachia vulgaris	Grote wederik		1		1	1		1
	Mentha aquatica	Watermunt						1	1
	Nitella flexilis	Buigzaam glanswier					1		1
	Persicaria amphibia	Veenwortel					1	1	1
	Poa trivialis	Ruw beemdgras	1	1	1	1	1	1	1
	Populus x canadensis	Canadapopulier						1	1
	Potamogeton pectinatus	Schedefonteinkruid						1	1
	Prunus spinosa	Sleedoorn						1	1
	Quercus robur	Zomereik						1	1
	Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	1						1
	Rosa canina (s.l.)	Hondsroos						1	1
	Rubus	Braam				1	2	2	1
	Rumex acetosa	Veldzuring	1	1		1			1
	Sagittaria sagittifolia	Pijlkruid						1	1
	Salix alba	Schietwilg			1			1	1
	Salix cinerea subsp. cinerea	Grauwe wilg					1	1	1
	Sambucus nigra (s.l.)							1	1
	Scutellaria galericulata	Blauw glidkruid					1	1	1
	Solanum dulcamara	Bitterzoet					1	1	1
	Spirodela polyrhiza	Veelwortelig kroos					1	1	1
	Stachys palustris	Moerasandoorn					1	1	1
	Stachys sylvatica	Bosandoorn					1		1
	Urtica dioica	Grote brandnetel	1				1	2	1
	Utricularia australis	Loos blaasjeskruid				1	1		1
	Valeriana officinalis	Echte valeriaan		1	1	1	1	1	1
	Vicia cracca			1		1	1		1