Natuuronderzoek Hooge Kampse Plas, de Bilt

Effecten van verondieping op natuur

M.P.A. Claus
A. Kersbergen
P.B. Broeckx
N. van Kessel

WAARDEN BURG Ecology

we consult nature.

Natuuronderzoek Hooge Kampse Plas, de Bilt

Effecten van verondieping op natuur

M.P.A. Claus, A. Kersbergen, P.B. Broeckx & N. van Kessel

Status uitgave: definitief

Rapportnummer:	25-005
Projectnummer:	24-0225
Datum uitgave:	15 april 2025
Projectleider:	N. van Kessel
Tweede lezer:	W. Liefveld
Opdrachtgever:	Grondbank GMG BV (W. Vermeule) Postbus 200 6660 AE Elst (Gld.)
Referentie opdrachtgever:	email d.d. 16 mei 2024, inkoopnr. 30010158
Akkoord voor uitgave:	drs. W.M. Liefveld
Foto omslag:	Waardenburg Ecology
Datum akkoord:	19 maart 2025

Graag citeren als: Claus, M.P.A., A. Kersbergen, P.B. Broeckx & N. van Kessel, 2025. Natuuronderzoek Hooge Kampse plas, de Bilt. Effecten van verondieping op natuur. Rapport 25-005. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: verondieping, PCB, natuurontwikkeling, diepe plassen

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Grondbank GMG BV
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Waardenburg Ecology, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg BV. Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco

WAARDEN BURG Ecology

Inhoud

Samenvatting **4**

1 Inleiding **5**

2 Materiaal en methoden **7**

2.1 Fytoplankton en fytobenthos 7

2.2 Macrofauna 10

2.3 Macrofyten 11

2.4 Vis 12

2.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie 13

2.6 Bepaling PCB-gehalte in baars 13

3 Resultaten **15**

3.1 Fytoplankton en fytobenthos 15

3.2 Macrofauna 15

3.3 Macrofyten 17

3.4 Vis 19

3.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie 21

3.6 PCB-gehalte in baars 23

4 Discussie **25**

4.1 Fytobenthos en fytoplankton 25

4.2 Macrofauna 25

4.3 Macrofyten 26

4.4 Vis 27

4.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie 28

4.6 PCB-gehalten in baars: 2011 vs 2024 30

5 Conclusies **31**

Literatuur **33**

Bijlage I Veldgegevens fytoplankton en fytobenthos **34**

Bijlage II Veldgegevens macrofauna **37**

Bijlage III Veldgegevens macrofyten **41**

Bijlage IV Veldgegevens vis **46**

Bijlage V PCB-gehalten baars 2024 **47**

Samenvatting

In 2010 is begonnen met het afdichten van een vervuilde laag in en het verondiepen van de Hooge Kampse plas. In het verleden is de plas gebruikt als stortplaats en daarmee o.a. vervuild geraakt met PCB's. De kwaliteit van het oppervlaktewater en de (semi)aquatische natuurwaarden zouden hierdoor een flinke impuls moeten krijgen.

Om de gewenste ontwikkeling richting KRW watertype M14 'Ondiepe (matig grote) gebufferde plassen' te onderzoeken, is natuuronderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn verschillende soortgroepen onderzocht: fytoplankton, fytobenthos, macrofauna, macrofyten en vis. Daarnaast is de ontwikkeling van de oevervegetatie onderzocht. De huidige situatie is, zover mogelijk, afgezet tegen de situatie van vóór de verondieping van de plas. Tevens zijn PCB-gehalten in baars gemeten en vergeleken met waarden uit 2011.

De Hooge Kampse Plas heeft sinds de herinrichting een ecologisch verbetering doorgemaakt en zich in de richting van een KRW watertype M14 weten te ontwikkelen. Voor alle soortgroepen geldt dat er soorten voorkomen die kenmerkend zijn voor het watertype M14. Ook de oevervegetatie heeft zich ontwikkeld, waarbij ook rietvegetatie is ontstaan. De komende jaren kan de plas zich verder ontwikkelen.

PCB-gehalten in baars zijn anno 2024 vergelijkbaar met 2011. De gehalten zijn laag, in 2024 gemiddeld circa 16 μg/kg spierweefsel, terwijl de consumptienorm op 250 μg/kg is vastgesteld.

1 Inleiding

De Hooge Kampse Plas (figuur 1) is een geïsoleerde plas die in de jaren 50 is onstaan als gevolg van zandwinning voor de aanleg van de A27. In 1978-79 werd de plas gebruikt als stortplaats voor huisvuil, compost, bagger en bedrijfsafval (PCB's, PAK en olie). Hierdoor is de plas vervuild geraakt met onder andere PCB's. In 2003 kreeg het water de functie natuur, nadat deze in bezit is gekomen van Stichting het Utrechts Landschap. In 2010 is begonnen met het afdichten van deze vervuilde laag en het verondiepen van de plas. De kwaliteit van het oppervlaktewater en de (semi)aquatische natuurwaarden zouden hierdoor een flinke impuls moeten krijgen. Met de herinrichting wordt het behalen van de natuurdoelen voor KRW watertype M14 'Ondiepe (matig grote) gebufferde plassen' nagestreefd. Het huidige beheer en de gestelde doelen zijn vastgesteld in de "beheernotitie 2020-2030 Hooge Kampse Plas" van de Stichting Utrechts Landschap.

Doelstelling
Doel van de monitoring is het verkrijgen van een indicatief (beschrijvend) beeld of de Hooge Kampse plas zich ontwikkelt zoals is beschreven voor KRW watertype M14 'Ondiepe (matig grote) gebufferde plassen' en of de PCB-gehaltes in baars afnemen (als proxy voor de verontreinigingsgraad van de plas).

Vraagstellingen

- Zijn er binnen de soortgroepen fytoplankton, fytobenthos, macrofauna, macrofyten en vis soorten aanwezig die kenmerkend zijn voor KRW watertype M14? (globaal beeld)
- Hoe ontwikkelt de oevervegetatie zich, uitgaande van een referentie met geen tot weinig gevarieerde structuurrijke oevers?
- Wat zijn de PCB-gehaltes in baars anno 2024 en hoe verhouden deze zich tot de PCB-gehaltes in baars in 2011 (voor de herinrichting)?

Figuur 1 Ligging van de Hooge Kampse Plas, met daarbinnen de deelgebieden Noord, Midden en Zuid.

2 Materiaal en methoden

2.1 Fytoplankton en fytobenthos

Bemonstering

Fytoplankton
Voor de bepaling van fytoplankton zijn op 28 juni 2024 twee monsters genomen aan de twee uiteinden van de plas (figuur 2). Hierbij is met een flessenhapper een mengmonster verzameld van circa 5 – 10 liter, waarbij de waterkolom op verschillende dieptes is bemonsterd (tot circa 1,5 meter diep). Vanuit het mengmonster is een analysemonster verzameld van 250 ml, welke gefixeerd is met basische Lugol en gekoeld vervoerd naar het fytoplanktonlaboratorium in Haren (Gn).

Figuur 2 De twee monsterpunten voor fytoplankton (groen)

De geconserveerde fytoplanktonmonsters zijn bij aankomst in Haren gecontroleerd op de toestand van de conservering, de etikettering en de registratie. Vervolgens zijn de monstergegevens ingevoerd in het monsterregistratie- en gegevensverwerkingssysteem TEUN (Koeman & Wanink 2012). Er zijn geen afwijkingen in conservering of onduidelijkheden in etikettering geconstateerd. Na ontvangst en inklaring zijn de fytoplanktonmonsters donker en koel (4-5 °C) bewaard tot aan verdere behandeling.

Fytobenthos (kiezelalgen)
Voor de bepaling van fytobenthos is één monster genomen (figuur 3). Hiervoor zijn overjarige riet/plantenstengels verzameld. De stengels zijn op circa 10 cm onder het wateroppervlak verzameld, waarna deze in een plastic centrifuge-buis met schroefdop zijn

gestopt. De monsters zijn gekoeld vervoerd en bij aankomst in het lab ingevroren bij -18 °C.

Figuur 3 Het monsterpunt van fytobenthos (oranje).

De diepgevroren kiezelalgmonsters zijn na ontvangst in het lab in Haren gecontroleerd op de toestand van de conservering, de etikettering en de registratie. Vervolgens zijn de monstergegevens ingevoerd in ons monsterregistratie- en gegevensverwerkingssysteem TEUN (Koeman & Wanink 2012). Er zijn geen afwijkingen in conservering of onduidelijkheden in etikettering geconstateerd.

De kiezelalgmonsters zijn in de centrifugebuizen donker en diepgevroren (-18 °C) bewaard tot de verdere bewerking.

<u>Voorbehandeling en analyse</u>

Fytoplankton
De fytoplanktonanalyse omvatte een bepaling van de soortensamenstelling en abundantie en is uitgevoerd aan bezinkingsplankton met behulp van een omkeermicroscoop (Utermöhl-methode), volgens ons voorschrift BW-MET-001 (van Wezel & Bijkerk 2019), gebaseerd op NEN-EN 15204 en het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2014). Alleen fototrofe (chlorofyl bevattende) algen zijn gedetermineerd en geteld. Minimaal één dag voor de analyse zijn de monsters uit de koelcel gehaald en overgebracht naar de ruimte waar de analyse zou plaatsvinden. Daar zijn de monsters in het donker bij kamertemperatuur geplaatst om te acclimatiseren. Dit wordt gedaan om een onregelmatige bezinking van organismen door convectiestromingen en de vorming van gasbellen in de sedimentatiecuvetten te voorkomen.

Voor de fytoplanktonanalyse zijn deelmonsters van 0,2 tot 2,0 ml onderzocht. Na menging van het monster werd een deelmonster onttrokken met behulp van een gekalibreerde Finn-

pipet en overgebracht in een rond sedimentatiecuvet met een bodemoppervlakte van 1,25 cm^2. Vóór pipettering werd het cuvet gedeeltelijk gevuld met leidingwater met lugol om een gelijkmatige spreiding van de deeltjes over de cuvetbodem te verkrijgen. Tussen pipettering en onderzoek is een tijdsperiode van minstens vier uur ingelast voor sedimentatie van organismen.

De monsters zijn onderzocht met een omkeermicroscoop (Olympus IMT-2) met een LWCD-condensor, numerieke apertuur 0,55, 10× WHK-oculairen, waarvan één is voorzien van een oculair micrometer en met de volgende objectieven: Olympus DPlanApo UV 20×/0,8 (olie-immersie) en Zeiss PlanApo 63×/1,4 (olie-immersie). De analyses zijn verricht in helderveld. Per monster zijn meerdere deelmonsters onderzocht voor de bepaling van de soortensamenstelling en abundantie (integrale analyse). Als richtlijn zijn grote, en relatief schaarse soorten, geteld in een relatief groot volume bij een kleine vergroting en kleine, relatief talrijke soorten in een klein volume bij een sterke vergroting (*Tabel 2).* Voor de telling zijn minimaal vijf beeldvelden onderzocht en maximaal één heel cuvet. Om te corrigeren voor een eventueel randeffect zijn beeldvelden geteld in sectoren van het cuvet.

Fytobenthos (kiezelalgen)
De fytobenthos analyse bestaat uit het samenstellen van een soortenlijst en het tellen van schaaltjes van een vervaardigd preparaat, voor het bepalen van de soortensamenstelling en relatieve abundantie van kiezelalggemeenschappen. Deze analyse wordt uitgevoerd volgens ons voorschrift BW-MET-005 versie 1.1 (Verweij & van den Oever 2022). Deze methode is gebaseerd op de volgende NEN-normen: NEN 9409:2015, NEN-EN 13946:2014, NEN-EN 14407:2014, NEN-EN 15708:2009 en de voorschriften 9A en 9B van het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk, 2014). In de volgende beschrijving wordt een samenvatting gegeven van het voorschrift, waarbij ook wordt vermeld hoe de preparaten gemaakt worden.

De aan het plantenmateriaal gehechte kiezelalgen zijn in plaats van ze af te schrapen, chemisch van het substraat losgemaakt. Dit voorkomt beschadiging van de kiezelschaaltjes en verontreiniging van het preparaat door verkiezelde epidermiscellen van de plantenstengels. Om de epifytische kiezelwieren van de plantenstengels te scheiden en eventueel aanwezig $CaCO_3$ op te lossen, zijn de stengels in de centrifugebuizen ondergedompeld in 10% HCl. Na minimaal twee dagen incubatie bij kamertemperatuur zijn de monsters geschud om de losgeweekte kiezelschaaltjes te resuspenderen. Een deel van het supernatant met de geresuspendeerde kiezelschaaltjes is overgebracht in een glazen buis en vervolgens drie keer gewassen met aquadest om eventuele Ca^{2+}-ionen te verwijderen. Elke was-stap is gevolgd door een bezinkingstijd van minimaal 48 uur. Na de laatste was-stap is zoveel mogelijk water verwijderd en is aan het bezinksel 2 ml 96% H_2SO_4 toegevoegd ter verkoling van het organisch materiaal. Na resuspensie is het monster gedurende 60 minuten verwarmd tot 95 °C in een waterbad. Vervolgens is 2 ml 30% H_2O_2 toegevoegd (zoveel als nodig om de zwarte kleur te laten verdwijnen en het oxidatieproces zo goed mogelijk te laten verlopen) en is het monster 0,5 uur geïncubeerd bij 95°C. Tenslotte is de suspensie van kiezelschaaltjes minimaal drie keer gewassen met aquadest. Voor het monsterarchief van Waardenburg Ecology is een deel van het monster eruit gepipetteerd en gefixeerd met alcohol. De rest van het monster is verder verdund met aquadest totdat de concentratie van schaaltjes in de suspensie optimaal is voor micro-scopische analyse. Ten slotte zijn de gereinigde schaaltjes ingebed in Naphrax (brekingsindex 1,72), waarbij dekglaasjes zijn gebruikt met een dikte van 0,15- 0,17 mm. Van elk monster zijn twee preparaten vervaardigd.

De preparaten zijn onderzocht bij een vergroting van 1000×. Er is gebruik gemaakt van een staande Olympus microscoop BX35, voorzien van Olympus Uplan FLN 100×/1,30 en Olympus UPlanXApo 40×/1,30 objectieven. Voor de uitlichting van de objectieven is gebruik gemaakt van Differential Interference Contrast microscopy (kortweg DIC).

De Olympus microscoop is voorzien van een Canon-camera type 6D Mark II. Voor fotografie en beeldbewerking wordt gebruik gemaakt van Micam 2.4 camera software, ontwikkeld door Marien van Westen.

Voorafgaand aan de telling is een, niet uitputtende, lijst gemaakt van in het preparaat aanwezige soorten. Vervolgens is de soortensamenstelling bepaald door 200 schaaltjes van kiezelwieren te determineren, waarbij Kiezelwieren uit de orde Centrales ook zijn meegeteld. De kiezelwieren zijn geteld in minimaal tien random gekozen beeldvelden of in transecten verdeeld over het preparaat.

Determinatie en naamgeving

Fytoplankton en kiezelalgen
Er is gestreefd naar determinatie tot op soortniveau met inachtneming van de voor het betreffende STOWA-beoordelingssysteem vereiste minimale determinatieniveau. De determinaties zijn uitgevoerd met de determinatieliteratuur die voor beide groepen wordt aanbevolen in de TWN (zie hieronder) en in het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2014).
Fytoplanktonalgen die niet met zekerheid tot op soort waren te determineren, zijn benoemd op een hoger taxonomisch niveau, meestal aangevuld met een grootteklasse. Niet tot op soort te determineren kiezelalgen zijn tot op geslacht gedetermineerd. Van bijzondere algen zijn foto's gemaakt, die zijn opgenomen in de fotodocumentatie van Waardenburg Ecology.

TWN-naamgeving
Voor deze rapportage is gebruik gemaakt van de TWN-lijst ('Taxa Waterbeheer Nederland'), van 16 januari 2024 (TWN; zie https://taxainfo.nl/). De TWN-lijst moet zorgen voor een eenduidige en herleidbare naamgeving voor alle taxa die voor het waterbeheer in Nederland relevant zijn. Soorten die nog niet zijn beschreven en daarom niet in de TWN-lijst zijn opgenomen, hebben een voorlopige naam gekregen. Hierbij is aan de genusnaam een kenmerk toegevoegd (bijvoorbeeld Fallacia, Kenmerk: Fallacia spec 71-1).

2.2 Macrofauna

De macrofaunalevensgemeenschap is indicatief onderzocht op 17 juni 2024. Hierbij is in het veld gezocht naar zoveel mogelijk macrofaunasoorten in zoveel mogelijk verschillende habitats. Habitats langs de noord-, west- en zuidoever zijn bemonsterd (figuur 4). De oostoever kon vanwege de dichte oeverbegroeiing niet wadend worden bereikt en is daarom niet onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van verschillende bemonsteringstechnieken;

- De waterbodem is op iedere locatie tot op een diepte van ongeveer 1,4 m bemonsterd met een standaard macrofaunaschepnet (maaswijdte 0,5mm, framemaat 30x30 cm).
- In het water aanwezige grotere stenen zijn verzameld in een emmer en afgeborsteld met een zachte kokosborstel.

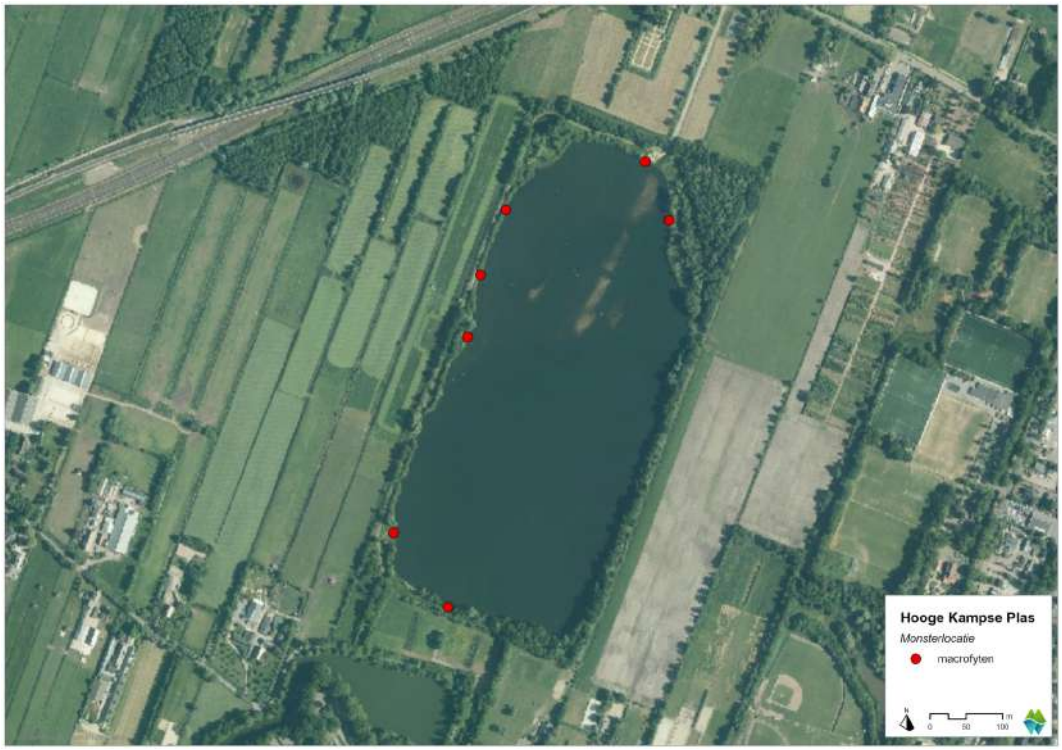
- Submerse waterplanten, kluwen van draadalgen en wortels van oeverplanten zijn overgebracht op een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm en zorgvuldig afgespoeld.

Al het zodoende verzamelde materiaal is hierna ter plaatse in witte plastic bakken onderzocht op aanwezigheid van macrofauna. Aanwezige macrofauna is tot op soort gedetermineerd. Soorten die niet in het veld op naam konden worden gebracht, maar vermoedelijk wel bijzonder waren of kenmerkend voor een M14 watertype zijn geconserveerd op 70% ethanol en in het laboratorium op naam gebracht.

Figuur 4 De trajecten voor bemonstering van macrofauna.

2.3 Macrofyten

Om de huidige toestand van macrofyten en oevervegetatie in de Hooge Kampse Plas in kaart te brengen en te bepalen of er kenmerkende soorten voor het M14-watertype voorkomen heeft op 28 juni 2024 een bemonstering plaatsgevonden. De bemonstering is wadend uitgevoerd conform de werkwijze uit het huidige Handboek Hydrobiologie (Bijkerk, 2014). De watervegetatie is wadend en met een werphark bemonsterd. In totaal zijn 7 vegetatieopnames van 20 meter gemaakt (figuur 5). De oostelijke oever kon wadend niet worden bereikt en is daarom niet onderzocht. Tijdens het onderzoek zijn de aangetroffen soorten in het veld op naam gebracht en is de abundantie van groeivormen (submerse, emerse, drijvende en oevervegetatie) in bedekkingspercentage van het begroeibare areaal ingeschat. Soorten die niet direct op naam worden gebracht, b.v. kranswieren, zijn meegenomen en in het lab gedetermineerd.



Figuur 5 Ligging van de monsterpunten voor vegetatieopname.

2.4 Vis

De vislevensgemeenschap is op 23 oktober 2024 met behulp van twee verschillende methodieken onderzocht: elektro- en zegenvisserij (Bijkerk, 2014). Deze technieken zijn tevens gebruikt om baarzen te verzamelen voor het PCB-onderzoek (zie paragraaf 2.5).

Elektrovisserij
Er is gebruik gemaakt van elektrovisserij met behulp van een aggregaat vanuit een boot, waarbij gevist is met één elektrovisnet. Tijdens de elektrovisserij is de oeverzone over een breedte van circa 1,5 m bevist, tot een diepte van circa 1,5 meter. Met behulp van elektrovisserij zijn ook de vegetaties en structuren in de oeverzones bemonsterd. De gehele oeverzone van de plas is bevist, waarbij geen verder onderscheid is gemaakt in trajecten.

Zegenvisserij
De zegenvisserij is uitgevoerd met behulp van 7 rondgooien met een 75m lange zegen (figuur 6). De rondgooien zijn uitgevoerd op zeven punten in de plas, tot een diepte van circa 3,5 – 4 meter.

Figuur 6 Ligging van de rondgooien met de 75 meter zegen (blauw). De oeverzone is in zijn geheel met elektrovisserij onderzocht.

2.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie

De ecologische ontwikkeling van de Hooge Kampse Plas loopt na de herinrichting nog altijd door. Om zicht te hebben op hoe deze ontwikkeling in de oeverzone tot op heden is verlopen, is een vergelijking gemaakt tussen de huidige riet- en oevervegetatie ten opzichte van de uitgangssituatie voor de sanering.

In de uitgangssituatie waren geen structuurrijke of begroeide oevers aanwezig. In 2010 is gestart met de saneringswerkzaamheden en het herinrichten van de plas. Vanaf die periode kunnen we spreken van de aanvang van de ecologische ontwikkeling naar de huidige situatie. In 2020 waren de werkzaamheden klaar en sindsdien zijn geen grootschalige ingrepen meer in de plas gedaan. Voor de riet- en oevervegetaties houdt dit in dat vanaf dat moment een stabiele situatie is ontstaan, waarin de vegetaties zich kunnen ontwikkelen.

Om te kijken hoe deze ontwikkeling is verlopen zijn satellietbeelden van de uitgangssituatie vergeleken met de huidige situatie. In aanvulling zijn de resultaten van het macrofytenonderzoek en observaties tijdens de uitvoering van de vismonitoring vanuit de boot gebruikt, om verdere verklaring te geven.

2.6 Bepaling PCB-gehalte in baars

Tijdens het visonderzoek op 23 oktober 2024 zijn negen baarzen gevangen voor een meting van het PCB-gehalte in de vissen ten behoeve van een vergelijking met het PCB-gehalte van baarzen in 2011. Dit deelonderzoek is uitgevoerd onder projectvergunning

dierproeven met aanvraagnummer AVD27100202114473 en het studieprotocol met nummer WE-2024-04.

Vanwege de beperkte vangsten van baars in de Hooge Kampse plas, zijn de vangsten niet evenredig verdeeld over de deelgebieden (Noord, Midden, Zuid). Er zijn zeven baarzen, respectievelijk één vangst van drie in deelgebied Noord(-West) en één vangst van vier baarzen in deelgebied Noord(-Oost) en twee in deelgebied Zuid. In het midden zijn geen baarzen aangetroffen (figuur 7).

Figuur 7 Ligging van de deelgebieden en vangstlocaties van de baarzen.

De PCB-gehalten in de baarzen zijn geanalyseerd door Michiel Kotterman van Wageningen Marine Research in IJmuiden. Er is een mengmonster gemaakt van spierweefselmonsters van de baarzen per deelgebied, waarna het PCB-gehalte is bepaald. Ook zijn de gehalten op basis van vetgewicht bepaald. Om een vergelijking met de in 2011 uitgevoerde bepaling van het PCB-gehalte mogelijk te maken, wordt alleen het gehalte in spierweefsel toegelicht.

3 Resultaten

3.1 Fytoplankton en fytobenthos

3.1.1 Fytoplankton

In monster 1 zijn in totaal 43 taxa aangetroffen, de dichtheid aan algen is berekend op 23.737 cellen/ml. In monster 2 zijn 31 taxa aangetroffen, met een totale algendichtheid van 9.779 cellen/ml.
In beide monsters is *Mallemonas* sp. aangetroffen die als positieve indicator voor watertype M14 kan worden aangemerkt. De dichtheden zijn echter zeer laag (1 tot 3 cellen/ml). Andere positieve indicatorsoorten zijn niet aangetroffen.
In monster 1 werden twee taxa aangetroffen die indicerend zijn voor ongewenste antropogene invloeden in watertype M14. Het betreft de taxa *Plagioselmis nanoplanctica* (bloeitype 19) en *Cryptomonas rostrata* (Bloeitype 20).
De dichtheden van deze 'negatieve indicatoren' zijn zeer laag en komen niet in de buurt van de kritische grenswaarden van de bloeitypen. Voor bloeitype 19 wordt een grenswaarde van 10.000 cellen/ml gehanteerd. De dichtheid van *Plagioselmis nanoplanctica* is 14 cellen/ml. Voor bloeitype 20 wordt een grenswaarde van 2.000 cellen/ml gehanteerd. De dichtheid van *Cryptomonas rostrata* is berekend op 1 cel/ml.

3.1.2 Fytobenthos

Er zijn in het monsters 15 taxa aangetroffen waarvan vier taxa buiten de telling. Ruim 90% van de schaaltjes is afkomstig van wijdverbreide taxa. De soortsamenstelling werd gedomineerd door *Cocconeis placentula* met een procentuele abundantie van 76%. Op basis van de van Dam indices kan de ecologische waterkwaliteit worden gekarakteriseerd als eutroof, β-mesosaproob, zoet-brak water.
C. placentula is een soort voedselrijke wateren en is kenmerkend voor dit type ondiepe voedselrijke gebufferde plassen. Ook het voorkomen van begeleidende soorten uit de geslachten *Fragilaria* en *Gomphonema* komen overeen met de verwachtingen voor dit watertype. Er zijn geen positieve of negatieve indicatoren voor het M14 watertype aangetroffen.

3.2 Macrofauna

In totaal zijn 71 soorten macrofauna aangetroffen. Hieronder zijn 7 taxa die als kenmerkend worden gezien voor KRW-type M14. Daarnaast zijn 2 positief dominante taxa gevonden en 13 negatief dominante taxa.

De aangetroffen macrofaunasoorten zijn weergeven in Bijlage 2. Hierin is ook vermeld of een taxon tot een dominant positieve indicator (P), een dominant negatieve indicator (N), of een kenmerkende soort (K) voor watertype M14 behoort.

De huidige soortensamenstelling van de macrofaunagemeenschap in de Hooge Kampse Plas is behoorlijk divers. De meeste aangetroffen taxa behoren tot algemeen binnen Nederland voorkomende soorten van voedselrijk, stilstaand water. Hieronder zijn soorten die vaak in pionierssituaties worden gevonden (kale zandbodems), zoals de dwergduikerwants *Micronecta scholtzi*, maar ook vegetatieminnende soorten (zoals de

slakken *Physella acuta* en *Gyraulus parvus* en de waterjuffers *Ischnura elegans* en *Chalcolestes virides*). De houtpantserjuffer *C. virides* heeft boven het water hangende takken van bomen en struiken nodig voor de ei-afzet. Daaraan is langs de oevers van de Hooge Kampse Plas geen gebrek. Het vermelden waard is ook de vondst van een larve van de kokerjuffer *Mystacides azureus* (figuur 8). Deze kokerjuffer wordt meestal in beken aangetroffen, maar zo nu en dan ook wel in heldere meren en plassen. Exotische kreeftachtigen zijn talrijk aanwezig in de Hooge Kampse Plas. Veel jonge exemplaren van de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft *Faxonius virilis*, maar ook de vlokreeften *Dikerogammarus villosus* en *Echinogammarus trichiatu*s en de aasgarnalen *Hemimysis anomala* en *Limnomysis benedeni*.

Figuur 8 Een van de aangetroffen soorten is de larve van de kokerjuffer Mystacides azurea.

3.3 Macrofyten

In totaal zijn 31 soorten water- en oeverplanten aangetroffen (Tabel 1). De ruwe veldgegevens en bedekkingspercentages zijn opgenomen in Bijlage 3. Aangetroffen oeverplanten die horen bij watertype M14 zijn: kalmoes, heen, riet, grote egelskop en grote lisdodde. Kenmerkende waterplantensoorten die zijn aangetroffen zijn: grof hoornblad, haarfonteinkruid, smalle waterpest, veenwortel en zittende zannichella.
In de oeverzone is de bedekking het hoogst voor de soorten riet (monsterpunten 1 & 7) of wilgen (monsterpunten 2 t/m 6). Op vrijwel alle monsterpunten is de bedekking in de oever ongeveer 60-95%. Uitzonderingen zijn de monsterpunten Noord 2 en Zuid 2. Voor beide monsterpunten geldt dat hier enkele grotere bomen stonden die voor schaduw zorgden. Voor Noord 2 aan de westzijde geldt ook dat de oeverzone smal is, vanwege het daar aanwezige wandelpad.
Met uitzondering van monsterpunt 1 wordt de bedekking in de submerse en emerse zone voornamelijk bepaald door draadwier. Op monsterpunt 1 bestaat de bedekking in deze twee zones vooral uit grof hoornblad en waternetje.
Een aantal soorten is op alle monsterpunten aangetroffen: darmwier, draadwier, grof hoornblad, haagwinde en schedefonteinkruid. Voor het grootste deel van de overige soorten geldt dat zij ten minste op 1 monsterpunt in de verschillende delen van de plas zijn aangetroffen (noord, midden, zuid). Een aantal soorten is echter maar op 1 monsterpunt aangetroffen, dit betreft:

- Moerasrolklaver, monsterpunt 1 (noord)
- Schietwilg, monsterpunt 1 (noord)
- Sint-Janskruid, monsterpunt 1 (noord)
- Veenwortel, monsterpunt 3 (midden)
- Krulzuring, monsterpunt 4 (midden)
- Watermunt, monsterpunt 4 (midden)
- Pitrus, monsterpunt 5 (zuid)
- Waterzuring, monsterpunt 5 (zuid)

Tabel 1 *Aangetroffen water- emerse en submerse waterplanten, met aangegeven of het een kenmerkende soort voor het M14-watertype is (oever of submers/emers).*

Soort	Oever	Emers	Submers	M14-oever	M14-S/E
Bitterzoet	x				
Darmwier		x	x		
Draadwier		x			
Flab		x			
Gele waterkers	x				
Grof hoornblad		x	x		x
Grote egelskop	x	x		x	
Grote kattenstaart	x				
Grote lisdodde	x	x		x	
Haagwinde	**x**				
Haarfonteinkruid		x	x		x
Harig wilgenroosje	x				
Heen	x			x	
Kalmoes	x	x		x	
Krulzuring	x				
Moerasandoorn	x				
Moerasrolklaver	x				
Pitrus	x				
Riet	x	x		x	
Schedefonteinkruid		x	x		
Schietwilg	x				
Sintjanskruid	x				
Smalle waterpest		x	x		x
Veenwortel	x				x
Watermunt	x				
Waternetje		x	x		
Waterzuring	x				
Wilg sp.	x				
Wolfspoot	x				
Zittende zannichella		x	x		x
Zwarte els	x	x			

3.4 Vis

Tijdens de visstandbemonstering zijn negen soorten aangetroffen (Tabel 2 & Bijlage 4), vier meer ten opzichte van de nulsituatie, omschreven in de natuurtoets uit 2008 (Adrichem, 2008). Nieuw aangetroffen soorten ten opzichte van 2008 zijn pos, marmergrondel, kleine modderkruiper en zeelt. Hoewel in de natuurtoets van 2008 is aangegeven dat voorn in de plas aanwezig is, is de specifieke soort niet vermeld in de rapportage (Adrichem, 2008). Het is hiermee onduidelijk of dit bittervoorn of een andere soort, zoals rietvoorn of blankvoorn betreft.

Er zijn vier vissoorten meer aangetroffen ten opzichte van de visstandbemonstering uit 2011, na aanvang van de herinrichtingswerkzaamheden. Nieuw aangetroffen soorten ten opzichte van 2011 zijn marmergrondel, bittervoorn en pos. Opvallend genoeg zijn deze drie nieuwe soorten de meest abundante soorten in de monitoring van 2024.

In 2015 is het noordelijkwestelijk deel van de plas in het kader afgevist in het kader van zorgplicht, vanwege de herinrichting van dit deel van de plas. Tijdens deze bevissing zijn 8 soorten aangetroffen, waaronder blankvoorn, rietvoorn en een exemplaar van grote modderkruiper. Deze drie soorten zijn niet aangetroffen in 2024. Andersom zijn de soorten bittervoorn, marmergrondel, pos en karper in 2015 niet aangetroffen in dit deel van de plas. Bittervoorn was tijdens de visstandbemonstering van 2024 de meest abundante soort. Bittervoorn is een limnofiele (plantminnende) vissoort en is gebaat bij de goed ontwikkelde watervegetatie in het noordelijk deel van de plas. Voor bittervoorn is de aanwezigheid van zoetwatermosselen van belang voor een succesvolle voortplanting. Opvallend genoeg zijn deze mosselen echter niet tijdens de monitoring waargenomen.

De hoogste dichtheden vis zijn gevangen nabij rietvegetaties en tussen de waterplanten in het noordelijk deel van de plas. In het open water, waar geen watervegetatie aanwezig was (midden en zuid), zijn nauwelijks vissen gevangen. In de plas zijn tijdens de bevissingen met de zegen veel kolonies van de exotische waterzakmosdiertje (*Pectinatella magnifica*) aangetroffen (macrofauna).

Figuur 9 Nabij houtstructuren, zoals overhangende bomen en takken zijn veel grote alen (>90 cm) gevangen.

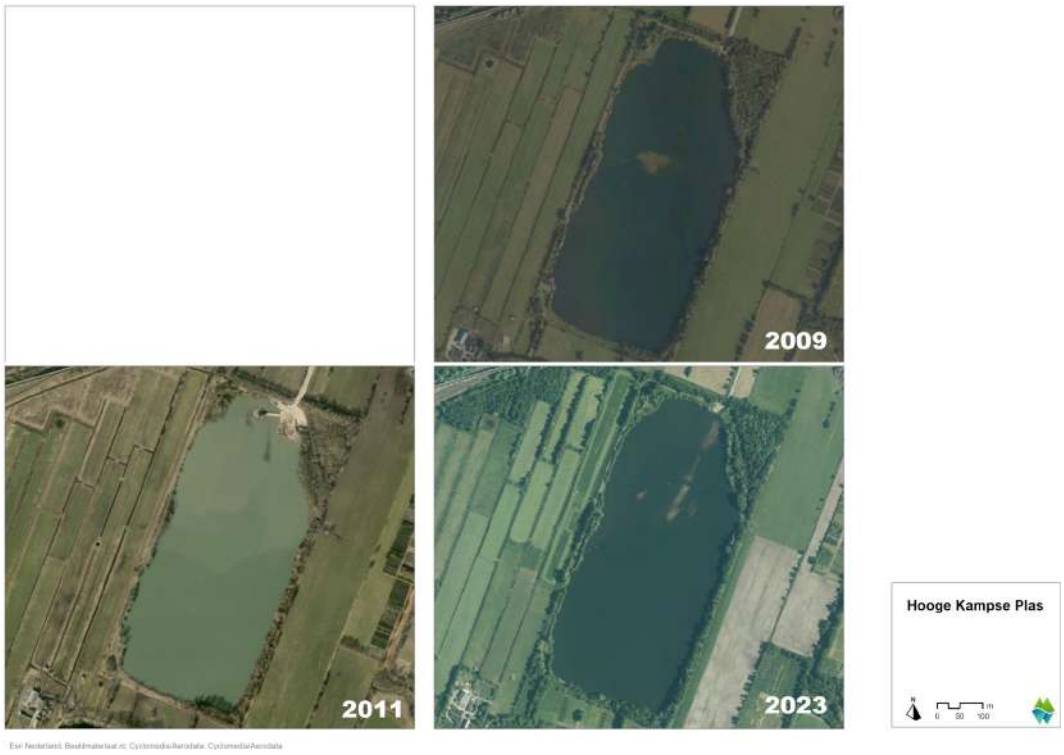
Een opvallende waarneming is het relatief grote aantal grote alen (>90 cm) dat zich ophoudt tussen de houtstructuren in de oeverzone. De herkomst van deze alen is onduidelijk, aangezien de Hooge Kampse plas geïsoleerd gelegen is. Mogelijk zijn deze vissen ooit uitgezet of via de gebruikte bagger in de plas terechtgekomen.

Tabel 2: Aangetroffen vissoorten per M14-gilde in de jaren 2024, 2015, 2011 en 2006 en de aantallen uit 2024.

Soort	2024	2015	2011	2006	M14-gilde	Aantal
Bittervoorn	x				Limnofiel	>1000
Marmergrondel	x				Exoot	101-1000
Kleine modderkruiper	x	x	x		Limnofiel / eurytoop	51-100
Aal	x	x	x	x	Eurytoop / diadroom	11-50
Pos	x				Eurytoop	11-50
Snoek	x	x	x	x	Limnofiel / eurytoop	11-50
Zeelt	x	x	x		Limnofiel / O2-tolerant	11-50
Baars	x	x	x	x	Eurytoop	11-50
Karper	x		x	x	Eurytoop	1-10
Blankvoorn		x				-
Rietvoorn		x				-
Grote modderkruiper		x				-
Voorn spec.				x		

3.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie

De onderstaande satellietfoto's (figuur 10) laten de verschillen zien tussen de uitgangssituatie en de huidige situatie. De satellietbeelden zijn afkomstig uit 2009 (voor sanering en verondieping), 2011 (uitvoering vorige monitoring) en 2023 (huidige situatie). Op basis hiervan is te zien dat de hoeveelheid vegetatie met name in het noorden van de plas sterk is toegenomen. Ook aan de zuidzijde is de hoeveelheid vegetatie toegenomen. Op basis van de satellietbeelden is echter minder goed zichtbaar om welke vegetatievormen het gaat en of dit daadwerkelijk riet betreft.



Figuur 10 De ontwikkeling van de Hooge Kampse Plas in 2009 (voor aanvang sanerings- en herinrichtingsmaatregelen), 2011 (ten tijde van het vorige ecologisch onderzoek) en 2023 (huidige situatie).

Uit het onderzoek naar macrofyten komt naar voren dat riet en andere water- en oeverplanten in alle onderzochte delen van de plas aanwezig zijn. Riet is op twee van de zeven monsterpunten niet waargenomen, dit zijn monsterpunt 4 (midden) en monsterpunt 5 (zuid). De hoogste bedekkingen (90% en 60%) zijn aangetroffen in het noordelijk deel van de plas op de monsterpunten 7 en 1.

Figuur 11 In het noordelijk deel van de plas zijn rietvegetaties tot ontwikkeling gekomen en is afwisseling te zien tussen bomen, riet en kruidenvegetaties.

Op basis van de observaties vanuit de boot is vastgesteld dat de vogeleilanden op het moment van bemonsteren van waren vrij van vegetatie, evenals de zone rondom de eilanden, waar een kale (zand/slib)bodem aanwezig is. De sporen van vogels hier laten zien dat zij wel gebruikmaken van de eilanden. Vanwege het gebrek aan structuur in het water rondom de eilanden is de hoeveelheid vis in dit deel van de plas zeer beperkt.
Aan de westzijde is de vegetatiezone in de oever smal, wat komt door aanwezigheid van een wandelpad. Er is hier wel een afwisseling tussen kruiden (ruigte) en bomen zichtbaar. In het noordwesten neemt de oeverzone toe in breedte en zijn meer helofyten (voornamelijk riet) te vinden, eveneens in afwisseling met bomen, struiken en kruiden. In noordwestelijke richting neemt de hoeveelheid soorten dan ook toe. Ook de hoeveelheid vis in de oevers neemt toe, naar mate er meer vegetatie aanwezig is in het noordwesten en noordoosten.

3.6 PCB-gehalte in baars

Voor het bepalen van PCB-gehalten zijn negen baarzen verzameld (tabel 1). Van deze negen baarzen in drie deelgebieden is spierweefsel verzameld. Van de mengmonsters per deelgebied is het PCB-gehalte bepaald. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in 28 PCB's. Zeven PCB's zijn vergelijkbaar met het onderzoek uit 2011: 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180 (tabel 2). Resultaten ten aanzien van de overige PCB's zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 1. Overzicht van de vangstlocatie van de baarzen en een duideing van lengte en gewicht per individu.

Baars	Deelgebied	Lengte (cm)	Gewicht (gr)
1	Noord(-West)	12,6	20,7
2	Noord(-West)	12,6	16,0
3	Noord(-West)	14,1	27,4
4	Noord(-Oost)	14,3	29,3
5	Noord(-Oost)	14,6	32,6
6	Noord(-Oost)	15,1	34,4
7	Noord(-Oost)	13,2	24,0
8	Zuid	14,1	28,7
9	Zuid	16,0	42,9

De PCB-gehalten in baars uit de Hooge Kampse plas is laag. Hoewel de gehalten hoger zijn dan in 2011 is dit verschil verwaarloosbaar. Mogelijk zijn verschillen (deels) te wijten aan meer nauwkeurige analyseapparatuur. De gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht van de geanalyseerde vissen is in 2024 (14,1 cm, 28,4 gram) is redelijk vergelijkbaar met de vissen uit 2011 (13,6 cm, 38,6 gr). Het hogere gemiddelde gewicht in 2011 wordt hierbij veroorzaakt door één grotere (21,2 cm) en daarmee zwaardere vis (124,95 gram). Daarmee zijn ook de resultaten goed vergelijkbaar. Wageningen Marine Research voert dergelijke metingen ook uit in rijkswateren. Daar ligt het gehalte PCB veelal rond de 50-100µg/kg spierweefsel. De consumptienorm ten aanzien van PCB's in vis ligt op 250 µg/kg.

Tabel 2. Resultaten van PCB-analyse van spierweefsel van baars binnen drie deelgebieden in 2011 en 2024. Van zeven PCB's staat het gehalte weergegeven in µg/kg spierweefsel.

PCB nummer	2024			2011		
	Noord (-West)	Noord (-Oost)	Zuid	Noord (-West)	Noord (-Oost)	Zuid
28	0,6	0,5	0,4	0,16	0,15	0,53
52	1,3	1,4	1,1	0,31	0,34	1,1
101	2,8	3,1	3,1	0,74	0,95	2,7
118	1,5	1,6	1,6	0,41	0,6	1,9
138	3	2,7	4,2	0,81	1,1	2,8
153	4,5	4,4	5,9	0,81	1,2	3,2
180	1,6	1,5	2,5	0,28	0,43	1,1

4 Discussie

4.1 Fytobenthos en fytoplankton

4.1.1 Fytoplankton

Er zijn geen bloeien geconstateerd in de fytoplanktonmonsters. Omdat er alleen in juni is bemonsterd kan niet uitgesloten worden dat er bloeien in 2024 hebben plaats gevonden. Op basis van deze bemonstering kan niet met zekerheid worden geconcludeerd dat de waterkwaliteit overeenkomst met dat van een watertype M14. Wel is de voor M14 positieve inidicatorsoort *Mallemonas* sp. aangetroffen.

Om nog beter te kunnen inschatten wat de ecologische waterkwaliteit op basis van fytoplankton is, wordt aangeraden in de periode maart – september maandelijks een bemonstering uit te voeren, met een minimumaantal bemonsteringen van 4 per bloeiseizoen.

4.1.2 Fytobenthos

Het fytobenthos is geen KRW-kwaliteitselement voor M14 watertypen, maar geeft wel een goed aanvullend beeld van de ecologische waterkwaliteit. Met name de afwezigheid van positieve indicatoren in zowel het fytoplankton als het fytobenthos indiceert een ecologische waterkwaliteit die nog niet optimaal is voor M14 watertype.

4.2 Macrofauna

In totaal zijn in de plas 71 soorten macrofauna aangetroffen. Hieronder zijn 7 taxa die als kenmerkend worden gezien voor KRW-type M14. Kenmerkende indicatoren voor KRW type M14 zijn vooralsnog maar schaars aanwezig. Vijf van de zeven aangetroffen kenmerkende taxa zijn larven van dansmuggen (*Cryptochiromus defectus*, *Cryptochironomus obreptans/supplicans*, *Stictochironomus sticticus agg.*, *Psectrocladius sordidellus/ Limbatellus* en *Polypedilum bicrenatum*). Dit zijn allemaal bodembewoners die doorgaans worden aangetroffen in wat groter, open water met een zandige bodem. De overige twee waargenomen kenmerkende soorten zijn de watermijt *Hydrachna cruenta* en de schaatsenrijder *Aquarius paludum*.

Er zijn slechts twee dominant positieve taxa voor KRW-type M14 gevonden. De watermijt *Hydrodroma despiciens* en de erwtenmossel *Pisidium amnicum*. *P. amnicum* leeft doorgaans in helder water met een goede zuurstofhuishouding.

Het gevonden aantal negatief dominante taxa voor KRW-type M14 is wat hoger (13). Hiertoe behoren voornamelijk allerlei dansmuglarven en borstelwormen die leven op slibrijke waterbodems en die doorgaans goed bestand zijn tegen zuurstofarme condities. Vooral in de zuid en zuidwestelijke hoek van de plas is plaatselijk een wat dikkere laag detritus/slib op de bodem aanwezig. Vermoedelijk is dit mede een gevolg van de richting van waaruit de wind meestal waait in Nederland. In meer windluwe delen van de plas hoopt slib zich gemakkelijker op en is de trefkans op typische slibbewoners ook hoger. Wellicht onwenselijk voor een goede KRW-score, maar dansmuggen van bijvoorbeeld het genus

Chironomus vormen, eenmaal volwassen, waarschijnlijk wel een zeer belangrijke voedselbron voor de langs de zuidelijke oever van de plas nestelende oeverzwaluwen.

4.3 Macrofyten

Wat betreft macrofyten wordt het M14-watertype als volgt omschreven in Van der Molen *et al.* 2018:

"In dit watertype spelen ondergedoken waterplanten een belangrijke rol; vooral fonteinkruiden en kranswieren bedekken vrijwel de gehele bodemoppervlakte. Langs de oevers komt een brede verlandingsgordel van oeverplanten voor, waarin riet een voorname rol speelt. In de ondiepe, luwe delen van de oever komen drijfbladplanten voor, een zone die naarmate het dieper wordt overgaat in ondergedoken waterplanten. In van nature voedselrijke plassen (kleibodems, zwavelrijke bodems) kunnen waterplanten door sterke troebeling van ondergeschikt belang zijn."

Binnen de maatlat voor macrofyten wordt onderscheid gemaakt tussen de groeivormen submers, drijfblad, emers en oever. Flab en kroos worden niet meegenomen. In de waterzone wordt onderscheid gemaakt tussen een emerse zone en een submerse zone. De emerse zone is maximaal 10 m breed en alle bovengenoemde groeivormen (excl. flab en kroos) worden meegenomen. In de submerse zone wordt alleen de submerse vegetatie meegenomen. Voor de oever wordt de breedte van een kraag met hoge kruidachtige begroeiing, gedomineerd door de soorten genoemd in zoals genoemd in Van der Molen et al. 2018, tabel C1, getoetst aan de referentiebreedte: 100 meter. De beoogde bedekking per zone bedraagt binnen het begroeibare areaal:

- Submers > 45%
- Drijvend 5 – 20%
- Emers > 10%
- Oever > 80%

De huidige toestand voor water- en oeverplanten in de Hooge Kampse Plas komt deels overeen met het referentiebeeld voor M14-wateren. Er zijn zowel in de oeverzone als in de submerse en emerse zone enkele kenmerkende soorten te vinden. Ook zijn lokaal de bedekkingspercentages voor water- en oeverplanten voldoende hoog en in overeenstemming met de beoogde 80% conform de natuurlijke referentie.

In het noordelijk deel van de plas begint zich in de oeverzone inderdaad een rietgordel te ontwikkelen. De bedekking met riet is hier het hoogst. Naast riet zijn in de oeverzone vooral wilgen te vinden. In de oeverzones in het midden en zuiden van de plas komen oeverplanten in mindere mate voor en komen lokaal vooral wilg en zwarte els voor. Deze begroeiing is niet in lijn met het M14-type.

In de submerse en emerse zone komen de soorten grof hoornblad, smalle waterpest en zittende zannichelia verspreid over de gehele plas voor. De bedekking van deze soorten is het hoogst in het noorden van de plas. Hier wordt ook haarfonteinkruid aangetroffen. De bedekking met kenmerkende soorten is echter veelal ondergeschikt aan de hogere bedekking met draadwier. Van de typerende bedekking met fonteinkruiden en kranswieren is hierdoor nog niet te spreken. Ook drijvende waterplanten zijn in de huidige situatie niet aangetroffen binnen de monsterpunten. Afwezigheid kan komen, doordat deze soorten de

geïsoleerde plas nog niet hebben weten te bereiken, of doordat de groeiomstandigheden niet geschikt zijn.

Figuur 12 In de ondiepe zone van de plas is de bodem voornamelijk begroeid met draadwier.

Het aantal aanwezige pioniersoorten indiceert dat de water- en oeverplantengemeenschap van de plas nog in ontwikkeling is. Wel lijkt de plas voedselrijk te zijn, wat te zien is aan de grote vertegenwoordiging van draadwier op de bodem in vrijwel de gehele plas. Dit kan beperkend zijn voor de opkomst van waterplanten. De troebelheid van het water lijkt momenteel geen beperkende factor te zijn en het doorzicht is in de ondiepe zone tot op de bodem.

4.4 Vis

In het natuurlijke referentiebeeld van M14-wateren is de visstand sterk afhankelijk van de trofische status (voedselrijkdom) en hoeveelheid waterplanten. In veel gevallen is de toestand een meso-eutrofe, heldere en plantenrijke plas. In het referentiebeeld is er een goed ontwikkelde oever- en submerse vegetatie (Van de Molen et.al., 2018). De ontwikkeling van de Hooge Kampse Plas sinds de sanering, heeft er naar verwachting voor gezorgd dat de plas in omschrijving meer overeenkomt met de referentie ten opzichte van de situatie voor sanering wat betreft helderheid en vegetatie. Als kenmerkende vissoorten voor een plantenrijk M14-water worden limnofiele soorten genoemd, met snoek en ruisvoorn als kenmerkende soorten. Ook pos wordt als abundante soort genoemd (Van de Molen *et.al*., 2018).

De aangetroffen visstand in de Hooge Kampse Plas bestaat voornamelijk uit limnofiele soorten (bittervoorn, kleine modderkruiper, zeelt, snoek), wat in lijn is met het streefbeeld van het M14-watertype. De kenmerkende soorten snoek en pos zijn algemeen aanwezig. Eurytope (algemene) soorten als blankvoorn en baars zijn over het algemeen ook goed vertegenwoordigd in de visstand van een M14-waterlichaam (Van de Molen *et.al.,* 2018). Momenteel lijken beide soorten echter in lage dichtheden in de plas aanwezig te zijn. Het

is mogelijk is dat beide soorten op het moment van bemonstering al in winterclustering in de diepere delen lagen, maar het niet aantreffen van juveniele dieren (<9 cm) in de oeverzone duidt erop dat beide soorten in mindere mate vertegenwoordigd zijn in de plas. Ook is blankvoorn enkel aangetroffen tijdens het afvissen van het noordwestelijk deel van de plas en nog niet eerder tijdens een bemonstering van de volledige plas (Moedt, 2015). Het is onduidelijk of de soort zich na afronding van de herinrichting heeft kunnen handhaven in de plas.

De visgemeenschap in de Hooge Kampse Plas is met negen soorten nog wel enigszins beperkt, ondanks de aanwezigheid van geschikt habitat. Dit heeft ermee te maken dat de plas geïsoleerd is, waardoor kolonisatie vanuit de omliggende wateren niet mogelijk is. De aanwezige vissoorten zijn in de plas terechtgekomen door uitzet, of doordat zij via vogels of andere materialen in de plas terecht zijn gekomen. Kolonisatie door nieuwe soorten zal dan ook van deze wegen afhankelijk zijn. Hoewel tijdens het afvissen van het noordwestelijk deel in aanvulling op de eurytope soort blankvoorn, ook de limnofiele soorten rietvoorn en grote modderkruiper zijn aangetroffen, zijn deze drie soorten sindsdien niet meer waargenomen in de plas (Moedt, 2015). Voor deze soorten geldt dat de aantallen momenteel zeer laag zijn, of dat zij zich na de herinrichting niet meer hebben kunnen handhaven in de plas.

Met verdere ontwikkeling van water- en oeverplanten is de verwachting dat de aantallen van de aanwezige limnofiele soorten verder zullen toenemen. Hiermee zal de visstand nog verder in lijn komen met de beoogde toestand van een helder, plantenrijk M14-water. In het diepere deel zal door afwezigheid van vegetatie de hoeveelheid limnofiele soorten beperkt zijn, maar dit deel van de plas is wel zeer geschikt als overwinteringshabitat voor de aanwezige vispopulatie.

4.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie

De visie voor de ontwikkeling van riet- en oevervegetatie is vastgesteld in het beheerplan 2020-2030 van Utrechts Landschap. Hierin staan de volgende punten vermeld:

- Een ondoordringbaar bos op een gradiënt van laag naar hoog met rust- en foerageermogelijkheden voor insecten en (kleine) zoogdieren en broedgelegenheid voor vogels waaronder reigerachtigen en aalscholvers.
- Vogeleilanden met geen tot matige begroeiing als belangrijke voedselbron en rustplaats voor steltlopers en moerasvogels.
- Geleidelijke, ondiepe oevers met rietmoerassen en de daarbij behorende flora en fauna.
- In het noordelijke deel van de plas een gevarieerde ondiepe (1-2m) zone met verlandingsvegetaties en rietmoerassen.
- Om de plas en langs de entree een gevarieerde ruige zoom met een afwisseling tussen open en kruidenrijke vegetaties, struweel en opgaande stukjes bos.

De bovenstaande punten uit het beheerplan laten zien dat de gewenste ontwikkeling van de riet- en oevervegetaties verschilt tussen de verschillende delen van de plas. Dit is in de praktijk duidelijk terug te zien.

Het oostelijk deel van de plas bestaat inderdaad uit ondoordringbaar bos. Hier zijn voornamelijk bomen (voornamelijk zwarte els en wilg), struiken (voornamelijk braam) en kruiden te vinden. In hoeverre dit bos dienstdoet als broedgebied voor vogels zoals reiger

en aalscholver en fungeert als leefgebied voor zoogdieren valt buiten de scope van het veldwerk voor dit onderzoek, maar kan in de broedperiode met gericht onderzoek worden vastgesteld.

In het zuidelijk en oostenlijk deel van de plas speelt de ontwikkeling van riet en andere helofyten een mindere rol, ondanks dat zij hier wel (beperkt) aanwezig zijn. De oever loopt hier steiler af, waardoor van een moeraszone minder sprake is. Vanwege de dichtheid van de vegetatie langs de steilere oeverdelen in het zuiden en oosten kon niet goed bepaald worden hoe ver een eventuele moeraszone doorloopt richting het land. In het zuiden en oosten van de plas zijn veel overhangende bomen en takken in het water aanwezig. Voor fauna, zoals vissen zijn de takken en wortels in het water gunstig, omdat deze structuur zorgt voor schuil- en foerageerhabitat. Dit was merkbaar tijdens het onderzoeken van de visstand (§2.5).

In het (zuid)westenlijk deel van de plas is lokaal oeverbeschoeiing aanwezig. De land-waterovergang is hierdoor niet natuurlijk, wat de ontwikkeling van een moeraszone verhindert.
In het noordelijke deel van de plas is dit anders. De plas is hier minder diep en het oevertalud is flauw. Er is een bredere oeverzone aanwezig en hier is een mozaiek van bomen en rietkragen. Verlanding treedt echter nog niet op. Een groot deel van de aanwezige vissoorten is met name in de aanwezige rietzones te vinden. Dit geldt met name voor bittervoorn en kleine modderkruiper.
De vogeleilanden waren op het moment van bemonsteren vrij van vegetatie, wat onder andere kan komen door vraat door vogels. De sporen en uitwerpselen laten duidelijk zien dat vogels gebruikmaken van de eilanden. Vanwege de hoge waterstand hebben de eilanden wel een deel van het jaar onderwater gestaan.

Figuur 13 De verschillende delen van de Hooge Kampse Plas: Noord (linksboven), noord richting oost met een onderwater liggend vogeleiland (rechtsboven), west met oeverbeschoeiing (linksonder), zuid (rechtsonder).

4.6 PCB-gehalten in baars: 2011 vs 2024

PCB-gehalten in baars zijn in 2024 laag en vergelijkbaar met de waarden uit 2011 (tabel 2). De waarden liggen ver beneden de huidige consumptienorm van 250 µg/kg. Hoewel op basis van analyse van negen individuen van baars weinig harde conclusies zijn te baseren, geven de (zeer) lage PCB-gehalten geen reden tot aanvullende analyses.

5 Conclusies

5.1.1 Fytobenthos en fytoplankton

- Er zijn geen bloeien geconstateerd in de fytoplanktonmonsters. Omdat er alleen in juni is bemonsterd is niet uit te sluiten dat er bloeien in 2024 hebben plaats gevonden.
- Er komt wel een kenmerkende fytoplanktonsoort voor M14-wateren voor, maar op basis van de bemonsteringen kan niet worden geconcludeerd dat de waterkwaliteit voor fytoplankton en fytobenthos overeenkomst met dat van een watertype M14.

5.1.2 Macrofauna

- In totaal zijn in de plas 71 soorten macrofauna aangetroffen. Hieronder zijn 7 taxa die als kenmerkend worden gezien voor KRW-type M14. Daarnaast zijn 2 positief dominante taxa gevonden en 13 negatief dominante taxa.
- Tot de negatief dominante taxa behoren voornamelijk allerlei dansmuglarven en borstelwormen die leven op slibrijke waterbodems en die doorgaans goed bestand zijn tegen zuurstofarme condities. Vooral in de zuid en zuidwestelijke hoek van de plas is plaatselijk een wat dikkere laag detritus/slib op de bodem aanwezig.
- Hoewel niet is gekeken naar de abundanties van de soorten, indiceert het lage aantal kenmerkende taxa en de verhouding van 13 negatief dominante taxa ten opzichte van 2 positief dominante taxa, dat de toestand voor macrofauna nog niet overeenkomt met een goede toestand van een M14-watertype. Wel moet hierbij de kanttekening geplaatst worden, dat voor de verondieping en sanering, de omstandigheden er mogelijk toe zorgden dat nauwelijks macrofauna aanwezig was. De toekomstige ontwikkeling van de plas zal laten blijken in hoeverre de verbeteringen voor macrofauna zich voortzetten.

5.1.3 Macrofyten

- In totaal zijn 31 soorten water- en oeverplanten aangetroffen. Aangetroffen oeverplanten die horen bij watertype M14 zijn: kalmoes, heen, riet, grote egelskop en grote lisdodde. Kenmerkende waterplantensoorten die zijn aangetroffen zijn: grof hoornblad, haarfonteinkruid, smalle waterpest, veenwortel en zittende zannichelia.
- In de submerse en emerse zone komen de kenmerkende soorten grof hoornblad, smalle waterpest en zittende zannichelia verspreid over de gehele plas voor.
- Het noordelijk deel van de plas voldoet het meest aan het streefbeeld van het M14-watertype. Hier zijn waterplanten en rietkragen het meest tot ontwikkeling gekomen.
- In het westen beperkt beschoeiing een natuurlijke land-waterovergang. Er zijn hier wel water- en oeverplanten aangetroffen.
- De bedekking met kenmerkende soorten is veelal ondergeschikt aan de hogere bedekking met draadwier. Van de voor het watertype M14 typerende bedekking met fonteinkruiden en kranswieren is hierdoor nog niet te spreken. Ook drijvende waterplanten, die bij het streefbeeld horen, zijn in de huidige situatie niet aangetroffen binnen de monsterpunten. Deze kunnen zich op termijn nog ontwikkelen.

5.1.4 Vis

- In totaal zijn er 9 vissoorten aangetroffen, 3 meer ten opzichte van 2011 en vier meer ten opzichte van de nulsituatie, omschreven in 2008. Nieuw aangetroffen soorten zijn bittervoorn, marmergrondel en pos.
- Tijdens de afvissing van het noordwestelijk deel van de plas in 2015, zijn de soorten blankvoorn, rietvoorn en grote modderkruiper niet meer aangetroffen. Als de soorten zich na de herinrichting hebben weten te handhaven, zijn zij nog in zeer lage dichtheden in de plas aanwezig.
- De meest abundante soort is bittervoorn. De hoogste aantallen van deze soort zijn gevangen bij rietoevers.
- De aantallen vis zijn gevangen in het noordelijk deel van de plas bij rietoevers en tussen de aanwezige algen. In het midden en zuiden van de plas is buiten de oeverzone om, nauwelijks vis gevangen. Nabij structuren in de oevers (vooral overhangende bomen en in het water liggende takken) zijn ook hogere aantallen vis waargenomen.
- Nabij de houtstructuren in het oosten en zuiden van de plas zijn meerdere zeer grote alen gevangen.
- De visstand bestaat hoofdzakelijk uit limnofiele soorten, wat typerend is voor een plantenrijk M14-water. Ook eurytope soorten zijn ook algemeen aanwezig in de plas. Hoewel de kenmerkende soorten snoek en pos aanwezig zijn, zijn rietvoorn en blankvoorn in de huidige monitoring niet aangetroffen. Mogelijk zijn deze soorten in lage dichtheid aanwezig en kunnen zij zich komende jaren verder ontwikkelen. Natuurlijke kolonisatie van de plas door vissoorten is vanwege de geïsoleerde ligging uitgesloten.

5.1.5 Ontwikkeling riet- en oevervegetatie

- Ten opzichte van de uitgangssituatie is de toestand van riet- en oevervegetatie in de plas verbeterd.
- Aan noordzijde van de plas is de ontwikkeling van riet- en oevervegetaties in het noordelijk deel van de plas het meest tot stand gekomen. Dit geldt eveneens voor waterplanten.
- De ontwikkeling van riet- en oevervegetatie komt grotendeels overeen met het beheerplan 2020-2030.
- De oostoever is voornamelijk begroeid met bomen en struiken. Dit is afwijkend van het M14-type, maar wel in lijn met de beheernotitie voor de Hooge Kampse Plas.
- In het zuiden is een zwaluwwand aanwezig. Hoewel deze niet bijdraagt aan de KRW-doelen voor een M14-watertype, vervult zij wel een belangrijke functie als nesthabitat voor vogels.
- De lokaal aanwezige houtstructuren in de oeverzone, zoals bomen en takken, bieden schuil- en foerageerhabitat voor inheemse vissoorten en kan daarmee bijdragen aan het M14 streefbeeld voor vis.

5.1.6 PCB-gehalten in baars

PCB gehalten in baars zijn in 2024 laag en vergelijkbaar met de waarden uit 2011 (tabel 2). De waarden liggen ver beneden de huidige consumptienorm van 250 µg/kg.

Literatuur

Bijkerk, R. (2014). Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Moedt, S.C. (2015). Afvissen Hooge kampse plas sectie 2. Grontmij Nederland bv, Arnhem. Referentienummer 328290.

Pieters, B.J., T. de Kort., C. Rutjes., S. Kools. (2011). PCB monitoring van baars in de Hooge Kampse Plas. Grontmij. Rapportnummer: 306560.

Van Adrichem, G.G.J. (2008). Natuurtoets Hooge Kampse Plas te Groenekan. Grontmij Nederland bv, Arnhem. Referentienummer 99038198.

Van der Molen, D.T., R. Pot, C.H.M. Evers, F.C.J. van Herpen & L.L.J. Nieuwerburgh (2018). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2021-2027. Rapportnr. 2018-49. STOWA, Amersfoort.

Bijlage I Veldgegevens fytoplankton en fytobenthos

Analyseresultaten van de fytoplanktonmonsters. Naast het aantal waarnemingen per taxon is ook de indicatiewaarde per taxon aangegeven.

Toelichting kolommen:

cel	Aantal getelde cellen	
obs	Aantal waarnemingen	
cel/ml	Berekend aantal cellen per ml	
M14 (watertype)	**Pos**	Positieve indicator voor watertype M14
	B	Negatieve indicator voor watertype M14
Bloeitype KRW	KRW bloeitype	
Kriterium (cel/ml)	Kritische grenswaarde bloei (alleen weergegeven voor M14)	

Locatie 1

Soortnaam	cel	obs	cel/ml	M14	Bloeitype KRW	Kriterium (cel/ml)
Amphora copulata	1	1	1			
Ankyra judayi	12	12	168			
Carteria	2	2	28			
Chlamydomonadaceae	11	11	307			
Chlamydomonas	11	11	154			
Chlorophyta > 5 µm cel	19	19	531			
Chlorophyta > 5 µm kolonie	188	7	94			
Chlorophyta 1-2 µm cel	219	217	18250			
Chlorophyta 1-2 µm kolonie	4	1	56			
Chlorophyta 2-5 µm cel	39	39	3250			
Chroomonas acuta [1]	16	16	447			
Cocconeis pediculus	1	1	1			
Cocconeis placentula	13	13	13			
Colacium	1	1	1			
Coscinodiscophyceae > 10 µm	3	2	2			
Coscinodiscophyceae 2-5 µm	1	1	14			
Cryptomonas > 30 µm	8	8	4	B	20	2000
Cryptomonas 15-30 µm	110	110	110	B	20	2000
Cryptomonas rostrata	1	1	1	B	20	2000
Cryptophyceae < 10 µm	3	3	42			
Dolichospermum [1]	249	4	125			
Euglenophyceae < 25 µm	4	4	2			
Euglenophyceae > 25 µm	4	4	2			
Gomphonema < 25 µm	1	1	1			
Goniochloris mutica	1	1	1			
Khakista [2] < 15 µm	1	1	14			
Lepocinclis ovum var. dimidiominor	1	1	1			
Mallomonas	1	1	1	Pos.	44	
Monomastix	1	1	14		31	

Navicula [1] < 25 µm	2	2	1			
Navicula [1] 25-50 µm	2	2	1			
Nitzschia < 25 µm	16	16	16			
Nitzschia 25-50 µm	10	10	10			
Nitzschia acicularis/draveillensis	1	1	1			
Phacotaceae	1	1	1			
Plagioselmis nannoplanctica	1	1	14	B	19	10000
Scenedesmus pectinatus	12	2	6			
Siderocelis	1	1	14			
Staurosira construens groep	16	2	8			
Tabularia fasciculata	1	1	1			
Ulnaria acus	1	1	1			
Volvocaceae	32	1	16			
Yamagishiella charkowiensis	41	2	21			

Locatie 2

Soortnaam	cel	obs	cel/ml	M14	Bloeitype KRW	Kriterium (cel/ml)
Amphora copulata	1	1	1			
Ankyra judayi	16	16	447			
Carteria	1	1	28			
Chlamydomonadaceae	2	2	56			
Chlamydomonas	9	9	251			
Chlorophyta > 5 µm cel	7	7	196			
Chlorophyta > 5 µm kolonie	1982	17	1982			
Chlorophyta 1-2 µm cel	24	24	2000			
Chlorophyta 2-5 µm cel	33	33	2750			
Chroomonas acuta [1]	18	18	503			
Cocconeis	1	1	1			
Cocconeis placentula	6	6	3			
Cryptomonas > 30 µm	11	11	50	B	20	2000
Cryptomonas 15-30 µm	31	31	140	B	20	2000
Cryptophyceae < 10 µm	28	28	782			
Dolichospermum [1]	315	6	158			
Euglenophyceae < 25 µm	4	4	2			
Euglenophyceae > 25 µm	1	1	1			
Gomphonema < 25 µm	3	3	2			
Mallomonas	5	5	3	Pos.	44	
Merismopedia cf. glauca	65	1	33			
Monomastix	10	10	279		31	
Navicula [2] < 25 µm	3	3	2			
Navicula [2] 25-50 µm	2	2	1			

Nitzschia < 25 µm	7	7	4
Nitzschia 25-50 µm	7	7	4
Phacus orbicularis	1	1	1
Planktosphaeria gelatinosa	1	1	1
Pteromonas aequiciliata	1	1	1
Volvocaceae	92	4	46
Yamagishiella charkowiensis	117	4	59

Analyseresultaten fytobenthos, met daarin de procentuele abundantie per soort en daaronder de Van Dam indeces.

Taxon	Proc. Abund
Cocconeis pediculus	1
Cocconeis placentula s.l.	76
Gomphonella olivacea	3
Gomphonema italicum	0,5
Gomphonema parvulum var. parvulum	+
Gomphonema pseudoaugur	0,5
Gomphonema pumilum var. pumilum	2
Navicula cryptotenella	0,5
Navicula tripunctata	+
Nitzschia frustulum	+
Nitzschia palea var. debilis	4,5
Nitzschia palea var. palea	0,5
Nitzschia recta	+
Rhoicosphenia abbreviata	9,5
Tabularia fasciculata	2

Van Dam indices	Index	Indicatie
Zuurgraad (R)	4	Alkalifiel (pH meestal > 7)
Halofilie (H)	2,1	Zoet-brak (< 0,9 ‰ S)
Stikstof (N)	2	Stikstofautotroof, hogere tolerantie
Zuurstof (O)	2,8	Middelmatig (> 50%)
Saprobie (S)	2	β-Mesosaproob
Trofie (T)	4,8	Eutrafent
Vocht (M)	2	Voornamelijk in water
Zeldzaamheid index	5,8	Wijdverbreid

Bijlage II Veldgegevens macrofauna

Tabel 3 Aangetroffen macrofauna onderverdeeld in de M14-klassen: negatief (N), positief (P) en kenmerkend (K).

Locatiecode	Soortgroep	Taxonnaam	Stadium	Aantal	M14 indicator
HKP-west	Aasgarnalen (Mysidae)	*Hemimysis anomala*	*nb*	2	
HKP-west	Aasgarnalen (Mysidae)	*Limnomysis benedeni*	*nb*	15	
HKP-west	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Branchiura sowerbyi*	*nb*	13	N
HKP-west	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Limnodrilus claparedianus*	*nb*	1	N
HKP-west	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Potamothrix moldaviensis*	*nb*	1	N
HKP-west	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Quistadrilus multisetosus*	*nb*	1	N
HKP-west	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Quistadrilus multisetosus*	*nb*	1	N
HKP-west	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Tubificidae*	*nb*	5	N
HKP-west	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus nuditarsis*	*la*	7	N
HKP-west	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus plumosus agg.*	*la*	2	N
HKP-west	Dansmuggen (Chironomidae)	*Cryptochironomus defectus*	*la*	3	K
HKP-west	Dansmuggen (Chironomidae)	*Cryptochironomus obreptans/supplicans*	*la*	6	K
HKP-west	Dansmuggen (Chironomidae)	*Polypedilum nubeculosum*	*la*	36	N
HKP-west	Dansmuggen (Chironomidae)	*Procladius*	*la*	4	
HKP-west	Kokerjuffers (Trichoptera)	*Mystacides azureus*	*la*	1	
HKP-west	Krabben, kreeften, garnalen (Decapoda)	*Faxonius*	*ju*	7	
HKP-west	Libellen (Odonata)	*Chalcolestes viridis*	*la*	2	
HKP-west	Libellen (Odonata)	*Ischnura elegans*	*la*	1	
HKP-west	Mijten (Acari)	*Forelia*	*vr*	3	
HKP-west	Mijten (Acari)	*Hydrachna cruenta*	*ad*	1	K
HKP-west	Mijten (Acari)	*Limnesia undulata*	*ad*	2	
HKP-west	Overige muggen en vliegen (Diptera-overig)	*Ceratopogonidae*	*la*	1	
HKP-west	Slakken(Gastropoda)	*Bithynia tentaculata*	*nb*	1	
HKP-west	Slakken(Gastropoda)	*Gyraulus parvus*	*nb*	2	
HKP-west	Slakken(Gastropoda)	*Physella acuta*	*nb*	14	
HKP-west	Slakken(Gastropoda)	*Potamopyrgus antipodarum*	*nb*	5	
HKP-west	Slijkvliegen (Megaloptera)	*Sialis lutaria*	*la*	3	
HKP-west	Tweekleppigen (Bivalvia)	*Corbicula*	*ju*	3	
HKP-west	Tweekleppigen (Bivalvia)	*Musculium lacustre*	*nb*	9	
HKP-west	Tweekleppigen (Bivalvia)	*Pisidium amnicum*	*nb*	3	P
HKP-west	Vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	*Dikerogammarus villosus*	*nb*	1	
HKP-west	Vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	*Echinogammarus trichiatus*	*nb*	3	

HKP-west	Waterkevers (Coleoptera)	*Laccophilus*	*la*	1	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Corixa punctata*	*ny*	1	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Corixinae*	*ny*	1	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Micronecta scholtzi*	*ad*	8	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Notonecta*	*ny*	1	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara distincta*	*vr*	1	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara falleni gr.*	*ny*	4	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara falleni gr.*	*vr*	6	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara iactans*	*ma*	1	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara striata*	*ad*	3	
HKP-west	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara striata*	*ny*	2	
HKP-zuid	Aasgarnalen (Mysidae)	*Limnomysis benedeni*	*nb*	8	
HKP-zuid	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Branchiura sowerbyi*	*nb*	11	N
HKP-zuid	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Tubificidae*	*nb*	1	N
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Ablabesmyia longistyla*	*la*	1	
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus*	*la*	1	N
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus plumosus agg.*	*la*	1	N
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Cryptochironomus defectus*	*la*	1	K
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Polypedilum bicrenatum*	*la*	1	K
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Polypedilum nubeculosum*	*la*	15	N
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Procladius*	*la*	4	
HKP-zuid	Dansmuggen (Chironomidae)	*Stictochironomus sticticus agg.*	*la*	9	K
HKP-zuid	Haften (Ephemeroptera))	*Caenis robusta*	*la*	3	
HKP-zuid	Kokerjuffers (Trichoptera)	*Mystacides niger*	*la*	1	
HKP-zuid	Krabben, kreeften, garnalen (Decapoda)	*Faxonius*	*ju*	5	
HKP-zuid	Libellen (Odonata)	*Chalcolestes viridis*	*la*	4	
HKP-zuid	Libellen (Odonata)	*Ischnura elegans*	*la*	4	
HKP-zuid	Mijten (Acari)	*Hydrodroma despiciens*	*ad*	1	P
HKP-zuid	Slakken(Gastropoda)	*Gyraulus parvus*	*nb*	1	
HKP-zuid	Slakken(Gastropoda)	*Physella acuta*	*nb*	14	
HKP-zuid	Slakken(Gastropoda)	*Potamopyrgus antipodarum*	*nb*	1	
HKP-zuid	Slakken(Gastropoda)	*Radix balthica*	*nb*	1	
HKP-zuid	Slijkvliegen (Megaloptera)	*Sialis lutaria*	*la*	6	
HKP-zuid	Tweekleppigen (Bivalvia)	*Musculium lacustre*	*nb*	1	
HKP-zuid	Vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	*Dikerogammarus villosus*	*nb*	4	
HKP-zuid	Vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	*Echinogammarus trichiatus*	*nb*	3	
HKP-zuid	Waterkevers (Coleoptera)	*Chrysomelidae*	*la*	1	

HKP-zuid	Waterkevers (Coleoptera)	*Cybister lateralimarginalis*	*la*	1	
HKP-zuid	Waterkevers (Coleoptera)	*Laccophilus*	*la*	2	
HKP-zuid	Waterkevers (Coleoptera)	*Laccophilus hyalinus*	*ad*	3	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Aquarius paludum*	*ad*	2	K
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Callicorixa praeusta*	*ad*	1	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Corixa punctata*	*ad*	1	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Gerris*	*ny*	3	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Ilyocoris cimicoides*	*ny*	1	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Micronecta scholtzi*	*ad*	20	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Notonecta*	*ny*	2	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara falleni gr.*	*ny*	5	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara falleni gr.*	*vr*	1	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara iactans*	*ma*	8	
HKP-zuid	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara striata*	*ad*	18	
HKP-noord	Aasgarnalen (Mysidae)	*Limnomysis benedeni*	*nb*	8	
HKP-noord	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Branchiura sowerbyi*	*nb*	3	N
HKP-noord	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Dero digitata*	*nb*	1	
HKP-noord	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Potamothrix moldaviensis*	*nb*	1	N
HKP-noord	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Potamothrix moldaviensis*	*nb*	1	N
HKP-noord	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Quistadrilus multisetosus*	*nb*	1	N
HKP-noord	Borstelwormen (Oligochaeta)	*Tubificidae*	*nb*	3	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus*	*la*	12	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus annularius agg.*	*la*	4	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus commutatus*	*la*	1	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus nuditarsis*	*la*	24	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Chironomus plumosus agg.*	*la*	4	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Cricotopus sylvestris gr.*	*la*	14	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Cryptochironomus defectus*	*la*	2	K
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Endochironomus tendens*	*la*	1	
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Glyptotendipes barbipes*	*la*	1	
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Glyptotendipes pallens agg.*	*la*	4	
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Phaenopsectra flavipes*	*la*	1	
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Polypedilum nubeculosum*	*la*	3	N
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Procladius*	*la*	2	
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Psectrocladius sordidellus/limbatellus gr.*	*la*	3	K
HKP-noord	Dansmuggen (Chironomidae)	*Tanypus kraatzi*	*la*	1	
HKP-noord	Haften (Ephemeroptera))	*Cloeon dipterum*	*la*	1	

HKP-noord	Krabben, kreeften, garnalen (Decapoda)	*Faxonius*	*ju*	3	
HKP-noord	Libellen (Odonata)	*Chalcolestes viridis*	*la*	1	
HKP-noord	Libellen (Odonata)	*Ischnura elegans*	*la*	1	
HKP-noord	Mijten (Acari)	*Limnesia undulata*	*ad*	15	
HKP-noord	Overige muggen en vliegen (Diptera-overig)	*Ceratopogonidae*	*la*	8	
HKP-noord	Slakken(Gastropoda)	*Gyraulus parvus*	*nb*	3	
HKP-noord	Slakken(Gastropoda)	*Physella acuta*	*nb*	13	
HKP-noord	Slakken(Gastropoda)	*Potamopyrgus antipodarum*	*nb*	2	
HKP-noord	Slakken(Gastropoda)	*Stagnicola*	*nb*	1	
HKP-noord	Slakken(Gastropoda)	*Valvata piscinalis*	*nb*	3	N
HKP-noord	Slijkvliegen (Megaloptera)	*Sialis lutaria*	*la*	3	
HKP-noord	Tweekleppigen (Bivalvia)	*Musculium lacustre*	*nb*	3	
HKP-noord	Vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	*Crangonyx pseudogracilis*	*nb*	1	
HKP-noord	Vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	*Echinogammarus trichiatus*	*nb*	1	
HKP-noord	Waterkevers (Coleoptera)	*Chrysomelidae*	*la*	1	
HKP-noord	Waterkevers (Coleoptera)	*Cybister lateralimarginalis*	*la*	1	
HKP-noord	Waterkevers (Coleoptera)	*Laccophilus*	*la*	6	
HKP-noord	Waterkevers (Coleoptera)	*Laccophilus hyalinus*	*ad*	2	
HKP-noord	Waterkevers (Coleoptera)	*Noterus*	*la*	3	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Corixa punctata*	*ny*	1	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Ilyocoris cimicoides*	*ny*	2	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Micronecta scholtzi*	*ad*	4	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara falleni gr.*	*ny*	1	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara falleni gr.*	*vr*	11	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara iactans*	*ma*	3	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara lateralis*	*ad*	1	
HKP-noord	Waterwantsen (Heteroptera)	*Sigara striata*	*ad*	6	

Bijlage III Veldgegevens macrofyten

Tabel 4 Dimensies van de oeverzone (OR), emerse zone (EZ) en submerse zone (SZ) en de bedekkingspercentages van macrofyten

Locatie 1 (noord)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	0,5	3	10
Oever %	80	1	-
Emers %	-	10	-
Drijvend %	-	1	-
Submers %	-	5	85

Locatie 2 (noord)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	1,5	10	10
Oever %	20	10	-
Emers %	10	-	-
Drijvend %	-	-	-
Submers %	-	60	60

Locatie 3 (midden)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	2	10	10
Oever %	80	-	-
Emers %	60	-	-
Drijvend %	-	-	-
Submers %	-	80	80

Locatie 4 (midden)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	3	10	10
Oever %	60	-	-
Emers %	20	-	-
Drijvend %	-	-	-
Submers %	-	80	80

Locatie 5 (zuid)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	2	10	10

Oever %	80	-	-
Emers %	5	-	-
Drijvend %	-	-	-
Submers %	-	80	80

Locatie 6 (zuid)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	0,5	5	10
Oever %	20	1	-
Emers %	-	1	-
Drijvend %	-	-	-
Submers %	-	20	50

Locatie 7 (noord)	OR	EZ	SZ
Lengte	20	20	20
Breedte	2	10	10
Oever %	90	-	-
Emers %	20	2	-
Drijvend %	-	-	-
Submers %	-	90	90

Tabel 5 Bedekking van de aangetroffen macrofyten per monsterpunt en kenmerkende soorten voor het M14-watertype in de oever (M14 O) of submers/emers (M14 S/E).

Locatiecode	Soort	OR %	EZ %	SZ %	M14 O	M14 S/E
Locatie 1 (noord)	riet	60	2		x	
Locatie 1 (noord)	zwarte els	5				
Locatie 1 (noord)	wolfspoot	5				
Locatie 1 (noord)	grote kattenstaart	2				
Locatie 1 (noord)	sint jans kruid	1				
Locatie 1 (noord)	moerasrolklaver	1				
Locatie 1 (noord)	heen	2			x	
Locatie 1 (noord)	grote lisdodde	2			x	
Locatie 1 (noord)	grote egelskop	1			x	
Locatie 1 (noord)	haagwinde	1				
Locatie 1 (noord)	moerasandoorn	1				
Locatie 1 (noord)	harig wilgenroosje	1				
Locatie 1 (noord)	schietwilg	1				
Locatie 1 (noord)	flab		5			
Locatie 1 (noord)	grof hoornblad		10	50		x

Locatie 1 (noord)	waternetje		10	20		
Locatie 1 (noord)	darmwier		10			
Locatie 1 (noord)	schedefonteinkruid		2	5		
Locatie 1 (noord)	smalle waterpest		2	5		x
Locatie 1 (noord)	draadwier		2	5		
Locatie 2 ((noord)	heen	1			x	
Locatie 2 ((noord)	grote lisdodde	2			x	
Locatie 2 ((noord)	riet	5			x	
Locatie 2 ((noord)	bitterzoet	2				
Locatie 2 ((noord)	grote kattenstaart	1				
Locatie 2 ((noord)	haagwinde	1				
Locatie 2 ((noord)	wilg sp.	10				
Locatie 2 ((noord)	zwarte els	5				
Locatie 2 ((noord)	kalmoes	1			x	
Locatie 2 ((noord)	grote egelskop	1			x	
Locatie 2 ((noord)	schedefonteinkruid		5	5		
Locatie 2 ((noord)	grof hoornblad		1	1		x
Locatie 2 ((noord)	draadwier		60	60		
Locatie 2 ((noord)	zittende zannichelia		1			x
Locatie 2 ((noord)	darmwier		1	1		x
Locatie 2 ((noord)	smalle waterpest			1		
Locatie 3 (midden)	grote lisdodde	2			x	
Locatie 3 (midden)	riet	10			x	
Locatie 3 (midden)	kalmoes	1			x	
Locatie 3 (midden)	gele waterkers	1				
Locatie 3 (midden)	haagwinde	1				
Locatie 3 (midden)	bitterzoet	1				
Locatie 3 (midden)	veenwortel	1				x
Locatie 3 (midden)	wilg sp.	60				
Locatie 3 (midden)	grote egelskop	1			x	
Locatie 3 (midden)	grote kattenstaart	1				
Locatie 3 (midden)	harig wilgenroosje	1				
Locatie 3 (midden)	wolfspoot	1				
Locatie 3 (midden)	heen	1			x	
Locatie 3 (midden)	moerasandoorn	1				
Locatie 3 (midden)	flab		10			
Locatie 3 (midden)	schedefonteinkruid		10	10		

Locatie 3 (midden)	waternetje		5	5		
Locatie 3 (midden)	draadwier		60	60		
Locatie 3 (midden)	grof hoornblad		1	1		x
Locatie 3 (midden)	zittende zannichelia		5	1		x
Locatie 3 (midden)	smalle waterpest			1		x
Locatie 3 (midden)	darmwier		1	1		
Locatie 4 (midden)	moerasandoorn	2				
Locatie 4 (midden)	wolfspoot	2				
Locatie 4 (midden)	gele waterkers	1				
Locatie 4 (midden)	harig wilgenroosje	1				
Locatie 4 (midden)	grote kattenstaart	1				
Locatie 4 (midden)	watermunt	1				
Locatie 4 (midden)	krulzuring	1				
Locatie 4 (midden)	zwarte els	10				
Locatie 4 (midden)	wilg sp.	50				
Locatie 4 (midden)	haagwinde	1				
Locatie 4 (midden)	grote lisdodde	1			x	
Locatie 4 (midden)	grof hoornblad		2	5		x
Locatie 4 (midden)	zittende zannichelia		10	2		x
Locatie 4 (midden)	schedefonteinkruid		5	5		
Locatie 4 (midden)	draadwier		60	60		
Locatie 4 (midden)	waternetje		5	5		
Locatie 4 (midden)	darmwier		1	1		
Locatie 4 (midden)	smalle waterpest			1		x
Locatie 5 (zuid)	grote kattenstaart	2				
Locatie 5 (zuid)	harig wilgenroosje	2				
Locatie 5 (zuid)	wolfspoot	2				
Locatie 5 (zuid)	pitrus	1				
Locatie 5 (zuid)	zwarte els	10				
Locatie 5 (zuid)	wilg sp.	60				
Locatie 5 (zuid)	grote lisdodde	1			x	
Locatie 5 (zuid)	bitterzoet	1				
Locatie 5 (zuid)	waterzuring	1				
Locatie 5 (zuid)	haagwinde	1				
Locatie 5 (zuid)	gele waterkers	1				
Locatie 5 (zuid)	heen	1			x	
Locatie 5 (zuid)	flab		10			

Locatie 5 (zuid)	draadwier		60	60		
Locatie 5 (zuid)	waternetje		2	2		
Locatie 5 (zuid)	darmwier		2	2		
Locatie 5 (zuid)	schedefonteinkruid		5	10		
Locatie 5 (zuid)	zittende zannichelia		5	1	x	
Locatie 5 (zuid)	grof hoornblad		2	2	x	
Locatie 5 (zuid)	smalle waterpest		1	1	x	
Locatie 6 (zuid)	zwarte els	5	1			
Locatie 6 (zuid)	wilg sp.	15				
Locatie 6 (zuid)	riet	2			x	
Locatie 6 (zuid)	haagwinde	1				
Locatie 6 (zuid)	grote lisdodde	0	1		x	
Locatie 6 (zuid)	harig wilgenroosje	1				
Locatie 6 (zuid)	bitterzoet	1				
Locatie 6 (zuid)	grote egelskop	1	1		x	
Locatie 6 (zuid)	kalmoes	1	1			
Locatie 6 (zuid)	flab		2			
Locatie 6 (zuid)	grof hoornblad		2	10		x
Locatie 6 (zuid)	darmwier		1	1		
Locatie 6 (zuid)	schedefonteinkruid		2	5		
Locatie 6 (zuid)	draadwier		15	30		
Locatie 6 (zuid)	haarfonteinkruid		2			x
Locatie 7 (noord)	riet	90	2		x	
Locatie 7 (noord)	bitterzoet	1				
Locatie 7 (noord)	haagwinde	1				
Locatie 7 (noord)	flab		2			
Locatie 7 (noord)	waternetje		1	1		
Locatie 7 (noord)	darmwier		1			
Locatie 7 (noord)	draadwier		50	70		
Locatie 7 (noord)	haarfonteinkruid		30	10		x
Locatie 7 (noord)	zittende zannichelia		10	2		x
Locatie 7 (noord)	schedefonteinkruid		2	2		
Locatie 7 (noord)	smalle waterpest		2	2		x
Locatie 7 (noord)	grof hoornblad		2	2		x

Bijlage IV Veldgegevens vis

Tabel 6 Aangetroffen vissoorten per monsterpunt en de bijbehorende ecologische gilde(n) per soort van het M14-watertype.

Monstercode	Soort	Gilde
Elektro-1	Bittervoorn	Limnofiel
Elektro-1	Kleine modderkruiper	Limnofiel / eurytoop
Elektro-1	Snoek	Limnofiel / eurytoop
Elektro-1	Zeelt	Limnofiel / O2-tolerant
Elektro-1	Aal	Eurytoop / diadroom
Elektro-1	Karper	Eurytoop
Elektro-1	Baars	Eurytoop
Elektro-1	Marmergrondel	Exoot
Zegen 1 (noord)	Snoek	Limnofiel / eurytoop
Zegen 1 (noord)	Bittervoorn	Limnofiel
Zegen 1 (noord)	Baars	Eurytoop
Zegen 1 (noord)	Pos	Eurytoop
Zegen 1 (noord)	Marmergrondel	Exoot
Zegen 2 (noord)	Bittervoorn	Limnofiel
Zegen 2 (noord)	Pos	Eurytoop
Zegen 2 (noord)	Marmergrondel	Exoot
Zegen 3 (midden)	Bittervoorn	Limnofiel
Zegen 3 (midden)	Pos	Eurytoop
Zegen 3 (midden)	Marmergrondel	Exoot
Zegen 4 (zuid)	Pos	Eurytoop
Zegen 5 (zuid)	Pos	Eurytoop
Zegen 6 (noord)	Bittervoorn	Limnofiel
Zegen 6 (noord)	Pos	Eurytoop
Zegen 6 (noord)	Marmergrondel	Exoot
Zegen 7 (noord)	Bittervoorn	Limnofiel
Zegen 7 (noord)	Baars	Eurytoop
Zegen 7 (noord)	Pos	Eurytoop
Zegen 7 (noord)	Marmergrondel	Exoot

Bijlage V PCB-gehalten baars 2024

PCB nummer	2024 (PCB-gehalte in µg/kg)		
	Noord	Midden	Zuid
CB-28	0,6	0,5	0,4
CB-31	0,4	0,4	0,2
CB-47	0,5	0,5	0,4
CB-49	0,8	0,9	0,7
CB-52	1,3	1,4	1,1
CB-56	0,4	0,3	0,3
CB-66	0,8	0,9	0,7
CB-85	0,2	0,3	0,3
CB-87	0,5	0,5	0,6
CB-97	0,6	0,6	0,7
CB-101	2,8	3,1	3,1
CB-105	0,3	0,3	0,4
CB-110	1,6	1,7	1,8
CB-118	1,5	1,6	1,6
CB-128	0,4	0,4	0,6
CB-137	0,08	0,09	0,1
CB-138	3	2,7	4,2
CB-141	0,6	0,6	0,8
CB-149	2,3	2,3	2,9
CB-151	0,8	0,9	1,2
CB-153	4,5	4,4	5,9
CB-156	0,2	0,2	0,3
CB-170	0,6	0,6	0,9
CB-180	1,6	1,5	2,5
CB-187	1	0,9	1,4
CB-194	0,2	0,2	0,3
CB-202	0,06	0,06	0,08
CB-206	<0,07	<0,07	0,09