

Evaluatie Waterkwaliteit

Bergse Plassen

(1997-2018)



Samenvatting

Aanleiding

Sinds 2016 wordt er in de zomer jaarlijks melding gemaakt van overlast door een blauwalgenbloei in de Bergse Plassen. Dit is opmerkelijk omdat de lange periode daarvoor (2005-2015) de waterkwaliteit in de Bergse Plassen uitstekend was en op vrijwel alle punten voldeed aan de ecologische doelstellingen. Omdat onduidelijk is hoe de waterkwaliteit zich vanaf nu verder ontwikkelt, is een evaluatie van de monitoringgegevens uitgevoerd. Op basis van de evaluatie kan bepaald worden welk onderzoek eventueel nodig is en welke aanpak er gekozen kan worden om deze overlast te voorkomen.

Inleiding

Begin jaren negentig is er een start gemaakt met de aanpak van de waterkwaliteit in de Bergse Plassen. De waterkwaliteit voldeed niet aan de doelstellingen, er is jaarlijks een ernstige blauwalgenbloei, het water is bacteriologisch onbetrouwbaar en de ecologie bleef achter op het gewenste beeld. Er is een aantal uitgebreide onderzoeken uitgevoerd op basis waarvan een Integraal Plan Bergse Plassen (IPBP) is opgesteld. In het plan is de doelstelling geformuleerd: biologisch gezond water, helder water waarin waterplanten groeien en een diverse visstand aanwezig is, die in evenwicht is met de draagkracht van de plas. Een plas die bacteriologisch betrouwbaar is en een schone waterbodem heeft.

Om deze doelstelling te bereiken is er een samenhangend maatregelenpakket opgesteld, dit omvat de volgende maatregelen:

- Saneren van de met koper en zink verontreinigde waterbodem door deze te baggeren en af te voeren (2000-2002);
- Saneren van de voedselrijke waterbodem op de schone plekken door te baggeren en af te voeren (2000-2002);
- Met koper en zink verontreinigd slib (laagdikte >1m) in een deel van de plas af te dekken met een zandlaag van 30 cm (2000-2002);
- Overige delen van de Achterplas af te dekken met een zandlaag van 30 cm zodat de gehele oppervlakte van de plas afgedekt is (2000-2002);
- De blootliggende veenbodem in de gesaneerde vakken in de Voorplas af te dekken met een zandlaag van 30 cm dik (2000-2002);
- De recreatiewoningen op de eilanden aan te sluiten op de riolering (2002);
- Het toestromende water via gemaal Ringdijk, uit de wijk Schiebroek, te defosfateren met behulp van ijzerchloride (2003);
- De uitstroom van gemaal Berg en Broek verlaat in de lengterichting van de Rotte te geleiden (2003);
- Aanpassen van de visstand in de plassen om deze in balans te brengen met de draagkracht van de plassen (2004-2006).
- Aanleg van een paaiplaats voor snoeken in het Berg en Broek park (2005-2006).

In 2009 is hieraan toegevoegd:

- * De onafgedekte delen van de waterbodem in de Voorplas afdekken met een zandlaag, dit is het project: "De bodem bedekt" (2011-2012);
- * Poly-aluminiumchloride (PAC) onder een deel van de zandlaag aanbrengen om via grondwater toestromend fosfaat af te vangen (2011-2012).

In 2015 is de volgende maatregel uitgevoerd:

- *Aanleg van een duiker onder de Ankie Verbeek Ohrlaan zodat het water uit de wijken Schiebroek en Honderdentienmorgen voor het grootste deel afgevoerd kan worden via de polder Bleiswijk naar de Rotte (2015).

In 2018 is de volgende maatregel uitgevoerd:

- *Het stichten van gemaal Bergweg-Zuid zodat al het water uit de wijken Schiebroek en Honderdentienmorgen afgevoerd kan worden via de polder Bleiswijk naar de Rotte (2018).

*: deze maatregelen zijn pas vanaf 2008 in detail uitgewerkt en uitgevoerd.

Resultaten

In de periode 1997-2005 verbetert de fysisch-chemische waterkwaliteit aanzienlijk. De concentraties fosfaat, -stikstof en -chlorofyl-A nemen aanzienlijk af en het doorzicht van het water in de plassen neemt toe. Daarna neemt langzaam de bedekking van de waterbodem met waterplanten toe. De visstand stabiliseert op een lager niveau in kg/ha en het aantal soorten in de plassen neemt toe. Er treedt geen overlast meer op van blauwalgenbloei. Dit beeld komt overeen met de gewenste ecologische toestand van de plas.

Met ingang van 2016 treedt er jaarlijks opnieuw een blauwalgenbloei op. De hoeveelheid voedingstoffen in de plas (fosfaat en stikstof) neemt vooral in de zomer maanden toe. Het aandeel brasem in de visstand stijgt en de omvang van de visstand neemt toe. Op basis van de metingen en de biologische reactie van de plas kan geconcludeerd worden dat de hoeveelheid fosfaat in de plas is toegenomen waardoor de plas een ecologische terugval vertoont.

De reden van de toename van fosfaat kan op twee incidenten in 2016 en 2017 teruggevoerd worden. In juni 2016 is er vanwege dreigende wateroverlast, door heftige regen, water vanuit Schiebroek op de plas gepompt. In 2017 heeft er in juni een grote hoeveelheid drijvend maaisel van waterplanten in de plas gelegen. Dit maaien werd in opdracht van de gemeente uitgevoerd in verband met de vrije doorgang voor de recreatievaart. Uit dit rondrijvend maaisel is een aanzienlijke hoeveelheid voedingsstoffen vrijgekomen.

Het door deze incidenten toegenomen hoeveelheid fosfaat blijft in de plassen achter en wordt opgeslagen in de waterbodem om daar vervolgens jaarlijks weer uit vrij te komen.

Nader onderzoek

Om meer inzicht te krijgen in de risico's op verdere achteruitgang van de waterkwaliteit in de plassen moet onderzoek naar de water- en stoffenbalans uitgevoerd worden. Op basis hiervan kan bepaald worden wat de externe belasting van de plas is. Dit onderzoek wordt aangevuld met een onderzoek van de samenstelling van de waterbodem, gericht op het fosfaat in het slib. Op basis hiervan kan de interne belasting vastgesteld worden. Door de combinatie van deze onderzoeken kan bepaald worden op welke wijze de problematiek aangepakt kan worden.

Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Opstellen van één beheerprotocol voor de verschillende organisaties op te stellen;
- Agenderen van het belang van een goed afgestemd gezamenlijk beheer en informatie-uitwisseling;
- Uitvoeren van het voorgestelde onderzoek zodat een aanpak van de problematiek bepaald kan worden.

0. Aanleiding

Begin jaren negentig werd geconcludeerd dat de waterkwaliteit in de Bergse Plassen niet aan de ecologische doelstellingen en wensen voor gebruik voldeed. Naar aanleiding daarvan zijn de Bergse Plassen in eerste instantie onderwerp van onderzoek geweest en vervolgens zijn er ook maatregelen uitgevoerd om de waterkwaliteit in die plassen te verbeteren. In verschillende fasen zijn er in de periode 1997-2018 een groot aantal samenhangende maatregelen in en om de Bergse Plassen uitgevoerd om de waterkwaliteit te verbeteren. En dat had effect. De waterkwaliteit verbeterde aanzienlijk. De laatste jaren echter lijkt deze situatie niet te stabiliseren maar gaat de waterkwaliteit juist achteruit.

Het doel van deze evaluatie is het in beeld brengen van de ontwikkeling van de waterkwaliteit in de Bergse Plassen en de analyse waarom het de laatste jaren een terugval vertoont. Om vervolgens op basis van de bevindingen eventueel tot een vervolg aanpak te komen. Daarom is deze evaluatie een beschouwing op hoofdlijnen met soms een kwalitatief karakter en gaat niet op wetenschappelijke wijze in op elk detail.

Leeswijzer; in hoofdstuk 1 beschrijving van het watersysteem, hoofdstuk 2 gaat over het opstellen van een Integraal Plan Bergse Plassen en de invulling van het pakket van maatregelen. Hoofdstuk 3 toelichting op de inhoud van de verschillende maatregelen. De resultaten van monitoring worden in hoofdstuk 4 gepresenteerd. In hoofdstuk 5 worden de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

1. Inleiding

De Bergse Plassen, Achterplas en Voorplas, liggen in de wijk Hillegersberg in het stedelijk gebied van de gemeente Rotterdam, zie afbeelding 1. De plassen zijn ontstaan door een handmatige ontvening. Vanwege de handmatige ontvening is de plas circa 2 m diep geworden (dieper kan met deze techniek niet ontveend worden). In de Achterplas liggen een aantal eilanden waarop sinds circa 1925 gerecreëerd wordt. De beide plassen zijn vergelijkbaar qua oppervlakte, totaal circa 100 ha. Via een smalle watergang onder de Straatweg ter hoogte van Prins Bernhardkade zijn de plassen met elkaar verbonden. In de zuidoosthoek van de Voorplas ligt een sluis die de plassen met de Rotte verbindt. Naast de sluis ligt het gemaal Berg en Broek verlaat dat het waterpeil op de plassen regelt.



Afbeelding 1. Een luchtfoto van de Bergse Plassen

1.2. Watersysteem

De Bergse Plassen zijn in het watersysteem een tussenboezem tussen de polders Schiebroek en Honderdentienmorgen en de Rotte. Het water uit de singels in de polder Schiebroek wordt via het gemaal Ringdijk, aan de Wilgenlei, op de Bergse Plassen gepompt. De plassen hebben een kleine beheer marge van het waterpeil -2,85 m NAP +/- 2 cm en het water wordt via het gemaal Berg en Broek verlaat naar de Rotte gepompt. De polder Honderdentienmorgen wordt via gemaal Jasonweg naar de polder Schiebroek bemalen.

1.3. Ontwikkeling van de plas in de 20^{ste} eeuw

Al in de eerste helft van de 20ste eeuw was sprake van een aanzienlijke verontreiniging van de Bergse Plassen. Deze werd veroorzaakt door lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater afkomstig van de zich uitbreidende stadswijk Hillegersberg. Beide plassen fungeerden in die periode als "bezinkbassins voor afvalstoffen van de inwoners van Hillegersberg". Door de aanleg van riolering en de ingebruikname van de zuiveringsinstallatie Hoge Limiet in 1956 werd de rechtstreekse lozing van huishoudelijk afvalwater op de plassen sterk verminderd. Deze installatie zuiverde het afvalwater van Hillegersberg, Honderdentienmorgen en Schiebroek. De installatie Hoge Limiet raakte in de loop van de tijd sterk overbelast. Het effluent van genoemde installatie werd geloosd op het singelstelsel van de wijk Schiebroek en kwam in de Bergse Achterplas terecht. In de loop van de tijd werden de plassen weer een nabezinkbassin van de AWZI. In september 1985 is de zuiveringsinstallatie Hoge Limiet geamoveerd. De Achterplas ontvangt dan nog afvalwater van 196 recreatiehuisjes die op een aantal eilanden in de Achterplas liggen.

Beide plassen kennen een intensief recreatief gebruik, net name zeilen, surfen, varen met motorboten en sportvissen. Er zijn 8 jachthavens direct gelegen aan de plassen met circa 800 ligplaatsen. Op beide plassen vindt beroepsvisserij op paling plaats. Daarnaast wordt op intensieve schaal op zoöplankton gevist ten behoeve van de siervishandel.

1.4. De waterkwaliteit in de plassen

In de tijd dat het effluent van de AWZI Hoge Limiet via de plassen werd afgevoerd is de waterkwaliteit in de Bergse Plassen steeds verder achteruitgegaan. De belasting van de AWZI nam in die periode ook verder toe waardoor de samenstelling van het effluent (onder meer) steeds hogere concentraties fosfaat en koper en zink bevatte. Aan de omwonenden ging dit niet ongemerkt voorbij, op den duur was er jaarlijks sprake van een blauwalgenbloei. Deze situatie leidde begin jaren negentig tot het oppakken van dit knelpunt in een integraal plan voor verbetering van de waterkwaliteit in de Bergse Plassen.

1.5. Inventariserend Onderzoek

In 1990 is het onderzoek van de waterkwaliteit in de Bergse Plassen integraal opgepakt om de oorzaak van de slechte waterkwaliteit te bepalen en eventuele maatregelen te formuleren. Een groot aantal aspecten van de plas is onderzocht en is in samenhang beschouwd (water- en stoffenbalans, de samenstelling van de waterbodem etc.). Halverwege de jaren negentig zijn er normen gesteld aan de verontreiniging van de waterbodem voor een aantal microverontreinigingen (zware metalen en organische verbindingen). Dit leidde tot nader onderzoek van deze componenten in de waterbodem. De constatering van dit onderzoek was dat het slib in de plassen sterk verontreinigd was met koper en zink (toenmalige klasse 4). Op basis van dit gegeven moest de waterbodem gesaneerd worden omdat grote delen van de Achterplas verontreinigd waren dit betrof circa 25% van de oppervlakte van de waterbodem. Daarnaast bleek het water in de sloten op/tussen de eilandjes bacteriologisch onbetrouwbaar omdat de recreatiewoningen op de eilanden niet aangesloten waren op de riolering.

Hiermee waren de verschillende aspecten van de problematiek in de Bergse Plassen die opgelost moesten worden in beeld gebracht. De waterbodem moest gesaneerd worden, de blauwalgenbloei moest voorkomen worden en de bacteriologische betrouwbaarheid van de slotjes moest aangepakt worden.

2 De Plassen Plan van aanpak

De knelpunten van de plas zijn nu duidelijk, namelijk:

- de verontreinigde waterbodembodem moet gesaneerd worden;
- de blauwalgenbloei moet tegengegaan worden;
- de bacteriologische betrouwbaarheid moet verbeteren.

2.1. Integraal Plan Bergse Plassen

Om bovenstaande knelpunten aan te pakken is er een integrale aanpak nodig. In 1997 is besloten te beginnen met de aanpak van de waterbodemsanering omdat die een beperkte omvang leek te hebben. Terwijl deze sanering uitgevoerd werd, werd een groot aantal onderzoeken uitgevoerd met als doel de knelpunten van de plas (blauwalgenbloei en bacteriologische verontreiniging) aan te pakken. De aanpak van de knelpunten worden opgenomen in het Integraal Plan Bergse Plassen (IPBP).

Het IPBP is erop gericht de hoeveelheid voedingsstoffen (vooral fosfaat) in de plas terug te dringen en de hoeveelheid fosfaat die naar de plas toestroomt zo veel mogelijk te reduceren. Tevens te voorkomen dat er veenschollen uit de waterbodembodem losbreken en de ongezuiverde lozing vanuit recreatiewoningen een rol speelt, de visstand te reduceren en deze in balans te brengen met de nieuwe draagkracht (de hoeveelheid voedingsstoffen) van de plassen.

2.2. Uitvoering waterbodemsanering fase 1

In 1997 is een start gemaakt met de sanering van de waterbodembodem en is de verontreiniging van de Bergse Plassen in beeld gebracht. Op basis van deze inventarisatie werden twee verontreinigende locaties geïdentificeerd, namelijk de zogenaamde stormplas bij de Adriana stichting en de plas waaraan de toenmalige jachthaven Smits ligt. Echter toen het merendeel van het werk was uitgevoerd, bleek het slib langs de randen van deze saneringsvlakken, nog steeds verontreinigd (toenmalige klasse 4). In 1998 is de uitvoering van de sanering gestopt omdat de beschikbaar gestelde middelen, inclusief de Wbb bijdrage van de provincie ad. 90%, uitgeput waren.

Aansluitend daarop is, in 1998, een gedetailleerde inventarisatie gemaakt van de verontreiniging van de waterbodembodem. Hierbij werd een andere onderzoeksstrategie gevolgd waardoor de omvang van de verontreiniging geheel in beeld gebracht kon worden.

Door de samenloop van de andere onderzoeken en toegenomen omvang van de waterbodemsanering ontstond er ook een directe samenhang tussen verschillende uit te voeren maatregelen. Op basis hiervan is er in 1999 een tweede Integraal Plan Bergse Plassen (IPBP) opgesteld waarin de waterbodemsanering een centrale plaats had.

2.3. Waterbodemsanering fase 2

Door de grotere omvang van de waterbodemsanering werd deze bestempeld als omvangrijk. Omdat het een waterbodemsanering in regionaal water betreft waarvan de financiële omvang meer dan 10 miljoen gulden bedraagt. De waterbodemsanering viel onder een speciaal regiem van het toenmalige Ministerie VROM. Volgens de geldende bijdrageregeling op basis van Wet bodembescherming (Wbb) werd er een bijdrage van het Rijk (VROM) of via de provincie van 90% van de werkelijke kosten verleend.

2.4. Doelstelling IPBP

De doelstelling van het IPBP bestond uit de volgende onderdelen:

- De waterbodem van de plassen saneren;
- Biologische gezond water, helder water waarin waterplanten groeien en een gezonde visstand in evenwicht met de draagkracht van de plas;
- Bacteriologisch betrouwbaar water in de plas.

2.5. Maatregelpakket IPBP

Het samenhangend maatregelpakket van het IPBP is samengesteld uit de volgende maatregelen:

- Saneren van de met koper en zink verontreinigde waterbodem door deze te baggeren en af te voeren (2000-2002);
- Saneren van de voedselrijke waterbodem op de schone plekken door te baggeren en af te voeren (2000-2002);
- Met koper en zink verontreinigt slib (laagdikte >1m) in een deel van de plas af te dekken met een zandlaag van 30 cm(2000-2002);
- Overige delen van de Achterplas af te dekken met een zandlaag van 30 cm opdat de gehele oppervlakte afgedekt is (2000-2002);
- De blootliggende veenbodem in de gesaneerde vakken in de Voorplas af te dekken met een zandlaag van 30 cm dik (2000-2002);
- De recreatiewoningen op de eilanden aan te sluiten op de riolering(2002);
- Het toestromende water via gemaal Ringdijk, uit de wijk Schiebroek, te defosfateren met behulp van ijzerchloride (2003);
- De uitstroom van gemaal Berg en Broek verlaat in de lengterichting van de Rotte te geleiden (2003);
- Aanpassen van de visstand in de plassen om deze in balans te brengen met de draagkracht van de plassen (2004-2006);
- Aanleg van een paaiplaats voor snoek in het Berg en Broek park (2005-2006).

In 2009 is hieraan toegevoegd:

- *De onafgedekte delen waterbodem in de Voorplas afdekken met een zandlaag, dit is het project: "De bodem bedekt" (2011-2012);
- *Poly-aluminiumchloride (PAC) onder een deel van de zandlaag aanbrengen om via grondwater toestromend fosfaat af te vangen (2011-2012).

In 2015 is de volgende maatregel uitgevoerd:

- *Aanleg van een duiker onder de Ankie Verbeek Ohrlaan zodat het water uit de wijken Schiebroek en Honderdentienmorgen voor het grootste deel afgevoerd kan worden via de polder Bleiswijk naar de Rotte (2015).

-

In 2018 is de volgende maatregel uitgevoerd:

- *Het stichten van gemaal Bergweg-Zuid zodat al het water uit de wijken Schiebroek en Honderdentienmorgen afgevoerd kan worden via de polder Bleiswijk naar de Rotte (2018).

*: deze maatregelen zijn pas vanaf 2008 in detail uitgewerkt en uitgevoerd.

In hoofdstuk 3 wordt beknopt een toelichting op de maatregelen gegeven.

3. Uitvoering van de Maatregelen IPBP

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de inhoud en het belang van de maatregel en de wijze waarop de maatregel is uitgevoerd.

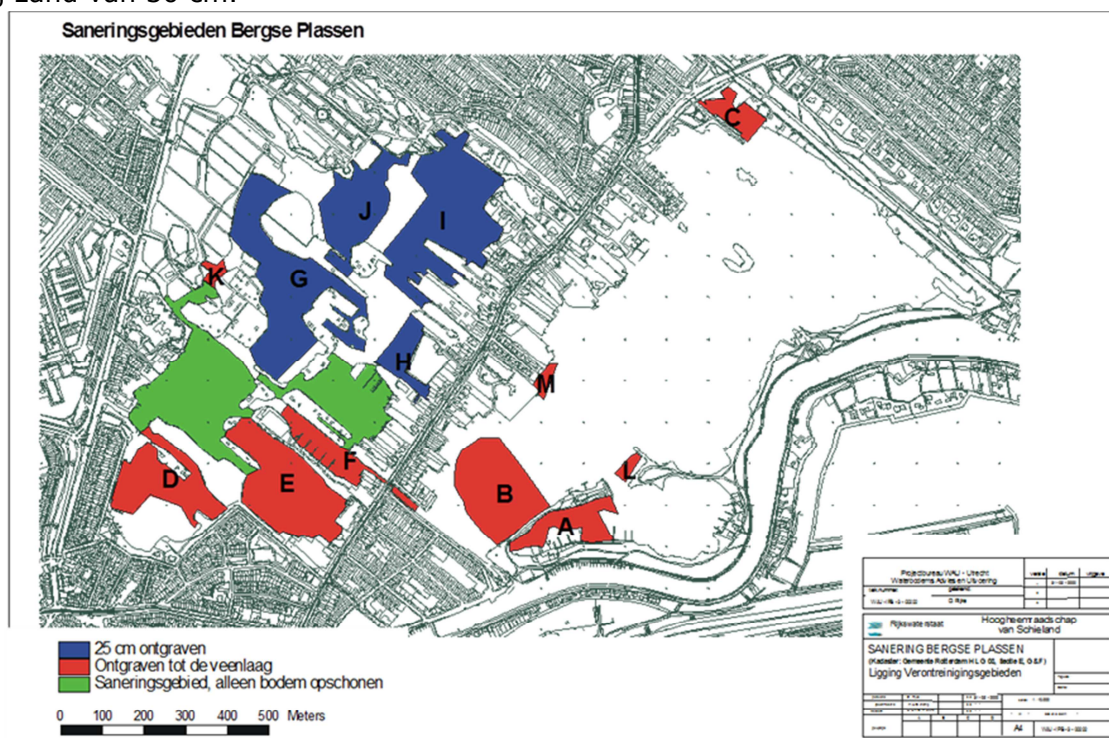
3.1. Uitvoering waterbodemsanering fase 2

Bij de uitvoering van de waterbodemsanering fase 2 is er een combinatie gemaakt van het verwijderen van het met koper en zink verontreinigde slib en het slib dat veel voedingsstoffen (fosfaat) bevatte. In afbeelding 2 zijn de vlakken aangegeven waar de waterbodemsanering op verschillende wijze is uitgevoerd.

Het groene vlak is de uitvoering waterbodemsanering fase 1. Deze al gesaneerde vakken zijn opgeschoond van eventueel uit de omgeving toegestroomd verontreinigd slib. Het slib is tot de veenlaag verwijderd en de blootliggende veenbodem is afgedekt met een zandlaag van 30 cm. Deze zandlaag was nodig omdat bleek dat in de periode 1998 en 2000, tussen de 1^e en 2^e fase, verschillende grote veenschollen uit de waterbodem loskwamen en drijvend en zwevend in de waterkolom door de plas bewogen. Deze veenschollen vormden een gevaar voor de recreatievaart. Door de veenbodem af te dekken met een zandlaag werd de veenbodem gefixeerd en braken er geen veenschollen meer los.

Het rode vlak geeft aan waar de verontreinigde sliblaag dunner dan ca 75 cm was, deze laag is in het geheel verwijderd. De veenlaag die daarna bloot lag, is afgedekt met een zandlaag van 30 cm om het losbreken van veenschollen tegen te gaan.

Het paarse vlak geeft aan waar de verontreinigde sliblaag dikker is dan 1 m. In deze vakken is de bovenste sliblaag (25 cm) verwijderd en is de sliblaag afgedekt met een laag zand van 30 cm.



Afbeelding 2. Een overzicht van de verschillende vlakke die bij de waterbodemsanering fase 2 zijn aangepakt.

In het witte vlak tussen de vlakken I en J is in 1999 een veldproef uitgevoerd om te bepalen of het mogelijk was dit slib met zand af te dekken. De veldproef werd succesvol afgerond. De witte vlakken in de Achterplas zijn de vakken waarin fosfaatrijk slib ligt. Hiervan is de bovenste sliblaag (ca 25 cm) verwijderd en afgevoerd en is de sliblaag die achterblijft afgedekt met een zandlaag van 30 cm.

In de Voorplas is in 2000-2002 alleen het verontreinigde slib in de rode vlakken geheel gesaneerd, is de veenbodem afgedekt met een zandlaag en is de rest van de waterbodem (witte vlak) is onaangeroerd gebleven.

3.2. De recreatiewoningen rioleren

In 2002 zijn de recreatiewoningen op de eilanden door de gemeente Rotterdam aangesloten op de riolering. Op de verschillende eilanden is elk een verzamelpunt gemaakt waarna het afvalwater via een persleiding naar de riolering in de Ringdijk wordt gepompt.

3.3. Defosfatering Ringdijk

Via gemaal Ringdijk wordt de polder Schiebroek bemalen en dit gemaal voert jaarlijks ca 2 miljoen m³ af naar de plassen. Om de hoeveelheid fosfaat die met dit water door de plassen stroom te verlagen is er een defosfateringsinstallatie aangelegd. Deze installatie bestaat uit een eenheid waarin ijzerchloride aan het water wordt toegevoegd en een bezinksloot. Het toegevoegde ijzer bindt fosfaat en vormt een vlok die naar de bodem zinkt. Door dit proces wordt ca 70% van het fosfaat uit het toestromende water gehaald. Uiteindelijk is het doel dat het water uit de polder Schiebroek afgeleid wordt naar het noorden en via de polder Bleiswijk wordt afgevoerd opdat het water niet meer door de plassen stroomt, zie paragraaf 3.8.

3.4. Uitstroom gemaal Berg en Broek

Deze maatregel is uitgevoerd om intrek van vis via de sluis zo veel mogelijk terug te dringen. De uitstroom van het gemaal ligt vlakbij de sluis en deze waterstroom trekt mogelijk extra vis aan die zich dan vlakbij de sluis ophoudt. De maatregel is vooruitlopend op de ingreep in de visstand in de plassen uitgevoerd. Het blijkt dat in deze maatregel goed werkt omdat karpers en brasem regelmatig in de omleiding worden waargenomen.

3.5. Aanpassen van de visstand in de plassen

Om de visstand in balans te brengen met de draagkracht van de plassen is een hoeveelheid brasem en karper van de plas verwijderd en levend afgevoerd. Door de verschillende maatregelen is de hoeveelheid voedingsstoffen (fosfaat) in de plassen gereduceerd waardoor de ruimte voor de hoeveelheid vis is afgenomen.

3.6. Aanleg paaiplaats voor snoek

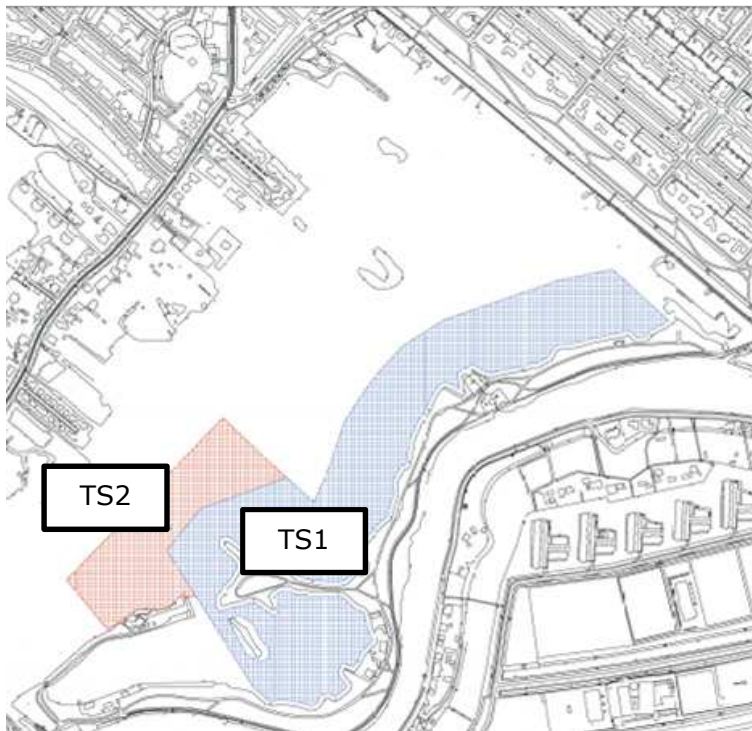
In samenwerking met de gemeente Rotterdam is er in het Berg en Broek park een paaiplaats voor snoek aangelegd. Deze paaiplaats is aangelegd om de hoeveelheid snoek in de plassen te stimuleren. De snoek past uitstekend in het heldere water dat in de plassen wordt nagestreefd. De paaiplaats functioneert goed en per jaar worden circa 2000 kleine snoekjes in de plas overgezet.

3.7. Project "De bodem bedekt"

Uit de monitoring van de waterkwaliteit, over de periode 2002-2008, bleek dat de ontwikkeling van de voedingsstoffen in de Voorplas achter bleef in vergelijking met de

Achterplas. Op basis daarvan is besloten de Voorplas alsnog verder aan te pakken. De waterbodem in de Voorplas was over een groot oppervlak, ca 80%, nog steeds rijk aan fosfaat omdat alleen de verontreinigde vlekken waren gebaggerd en afgedekt met zand bij de waterbodemsanering, afbeelding 2.

In 2011-2012 is de waterbodem Voorplas alsnog afgedekt met een zandlaag, het witte vlak in de figuur 2. In een zone langs de Rotte is onder de zandlaag poly-aluminiumchloride (PAC) gedoseerd. PAC is toegevoegd omdat deze stof fosfaat bindt en door het onder de zandlaag aan te brengen wordt het fosfaat in de kwelstroom vanuit Rottewater afgevangen voordat het de plas bereikt. PAC draagt bij aan het verlagen van de fosfaatconcentratie in de plas. De dosering PAC is voor aanvullend onderzoek in twee zones opgedeeld TS1 en TS2 (zie afbeelding 3) waar respectievelijk 1,78 en 0,89 kg/m² PAX-14 Kemira is toegepast.



Afbeelding 3. De twee zones TS1 en TS2 waar respectievelijk 1,78 en 0,89 kg/m² PAX-14 Kemira is toegepast.

3.8. Omleiden van het oppervlaktewater uit de polder Schiebroek

De hoeveelheid voedingsstoffen die vanuit de polder Schiebroek via gemaal Ringdijk in de plassen stroomde was nog steeds een knelpunt voor de waterkwaliteit. In 2013 is hiervoor een analyse uitgevoerd om de invloed van het fosfaat in dit toestromende water te bepalen. Uit de analyse bleek dat wanneer deze stroom langere tijd door zou gaan de waterkwaliteit in de Bergse Plassen op termijn weer zou terug vallen naar die van 1997, de start van het IPBP.

De oplossing voor de omleiding is in twee fases uitgevoerd. De eerste stap was de aanleg van de duiker onder de Ankie Verbeek Ohrlaan. Via deze duiker kan bijna al het oppervlaktewater van de polder Schiebroek afgevoerd worden. Daarna is in de polder Bleiswijk het gemaal Bergweg Zuid gesticht, zie afbeelding 4, waardoor voortaan al het water vanuit Schiebroek afgevoerd kan worden. Vanaf december 2018 is het gemaal in gebruik en wordt de Bergse Plassen vanuit de omliggende polders niet meer belast met fosfaat.



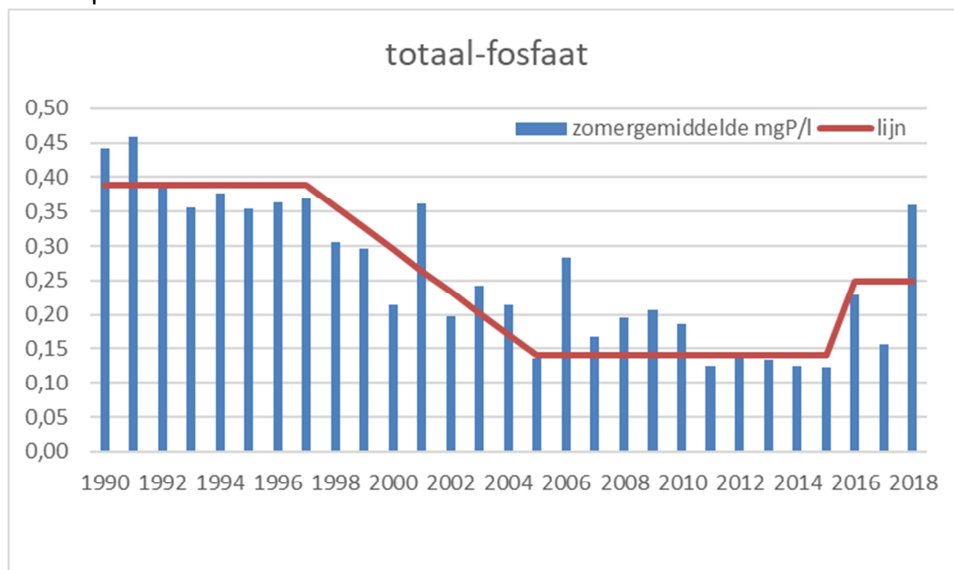
Afbeelding 4. Gemaal Bergweg Zuid

4. Resultaten monitoring

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de resultaten van de monitoring van de verschillende componenten van de waterkwaliteit. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op het verloop van de parameters: fosfaat, stikstof, doorzicht, chlorofyl-A, algen, zoöplankton, waterplanten en visstand.

4.1. Fosfaat

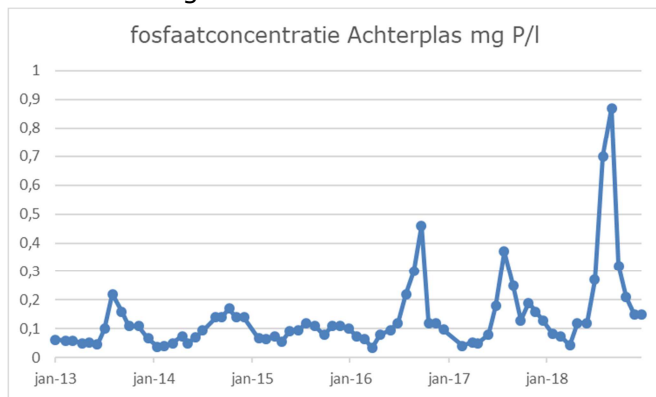
In de onderstaande afbeelding 5 zijn de zomergemiddelde waarden van de fosfaatconcentratie in het oppervlaktewater van de Bergse Plassen (Achterplas en Voorplas samen meetpunten 34 en 30) weergegeven. De rode lijn geeft het globale verloop van de concentratie weer.



Afbeelding 5. De zomergemiddelde fosfaatconcentratie en het globale verloop in de Bergse Plassen.

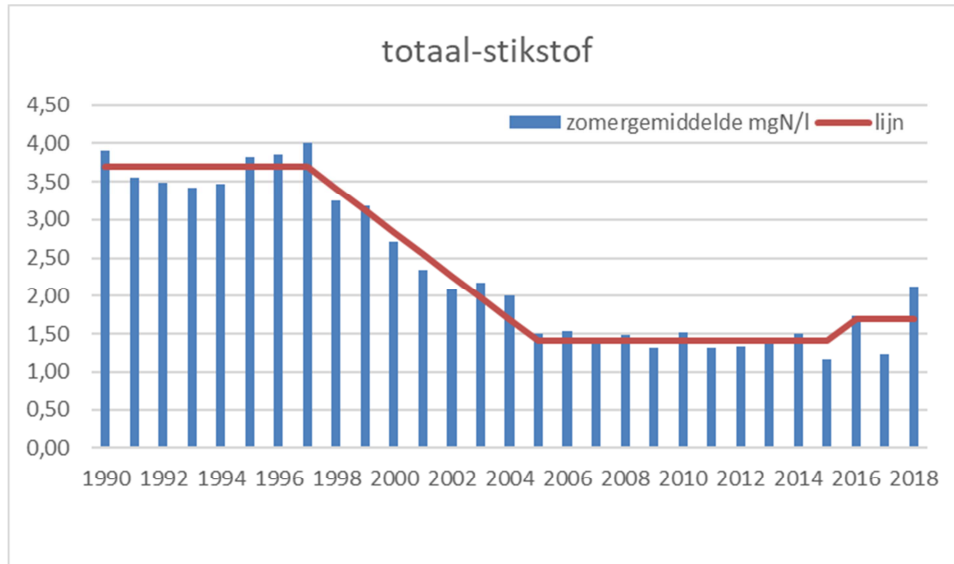
In de jaren negentig is de fosfaatconcentratie hoog, circa 0,38 mg P/l, tot 1997 dan neem de concentratie tot 2004 af en stabiliseert deze tot 2016 en 2018 waarin de concentraties hoger zijn. Hierbij moet opgemerkt worden dat de fosfaatconcentraties in 2016 en 2018 twee tot drie maal zo hoog zijn als in de voorgaande jaren.

Wanneer de afzonderlijke maandelijkse metingen van het fosfaatgehalte worden beschouwd, zie afbeelding 6, dan wordt duidelijk dat er meer aan de hand is. Het blijkt dan dat de concentraties in de zomerperiode 2016-2018 in de Achterplas veel hoger te liggen dan in de voorgaande jaren. In 2018 is de fosfaatconcentratie zelfs de hoogste concentratie gemeten vanaf 1990.



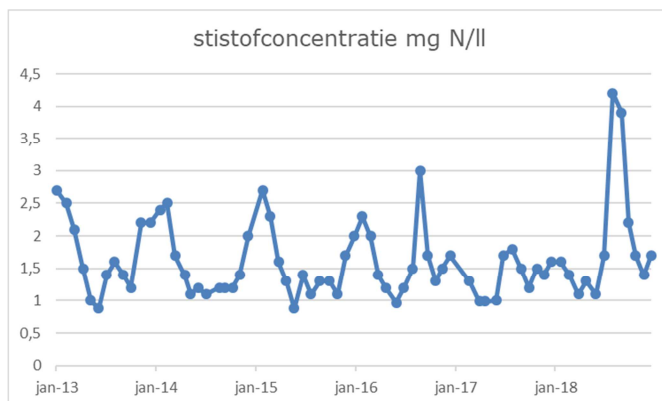
4.2. Stikstof

In de onderstaande afbeelding 7 zijn de zomergemiddelde waarden van de stikstofconcentratie in het oppervlaktewater van de Bergse Plassen (Achterplas en Voorplas samen meetpunten 34 en 30) weergegeven. De rode lijn geeft het globale verloop van de concentratie weer.



Afbeelding 7. De zomergemiddelde stikstofconcentratie en het globale verloop in de Bergse Plassen.

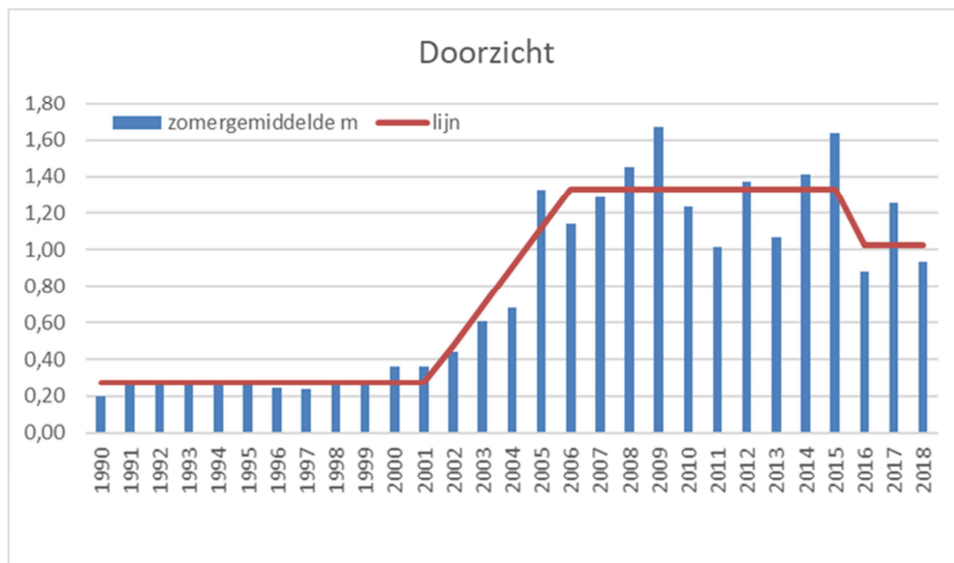
De stikstofconcentratie is stabiel in de jaren negentig, circa 3,8 mg N/l, en neemt in de periode 1997-2005 af. Tot 2016 blijft de concentratie stabiel op ca 1,33 mg N/l. In 2016 en 2018 is de concentratie stikstof weer hoger. Ook bij stikstof geldt dat de concentratie op basis van de afzonderlijke maandelijkse metingen nog hoger uitvalt in de jaren 2016 en 2018, zie afbeelding 8.



Afbeelding 8. Het verloop van de maandelijkse stikstofmetingen in de Achterplas

4.3. Doorzicht

In de onderstaande afbeelding 9 zijn de zomergemiddelde waarden van het doorzicht van het oppervlaktewater van de Bergse Plassen (Achterplas en Voorplas samen meetpunten 34 en 30) weergegeven. De rode lijn geeft het globale verloop van het doorzicht weer.



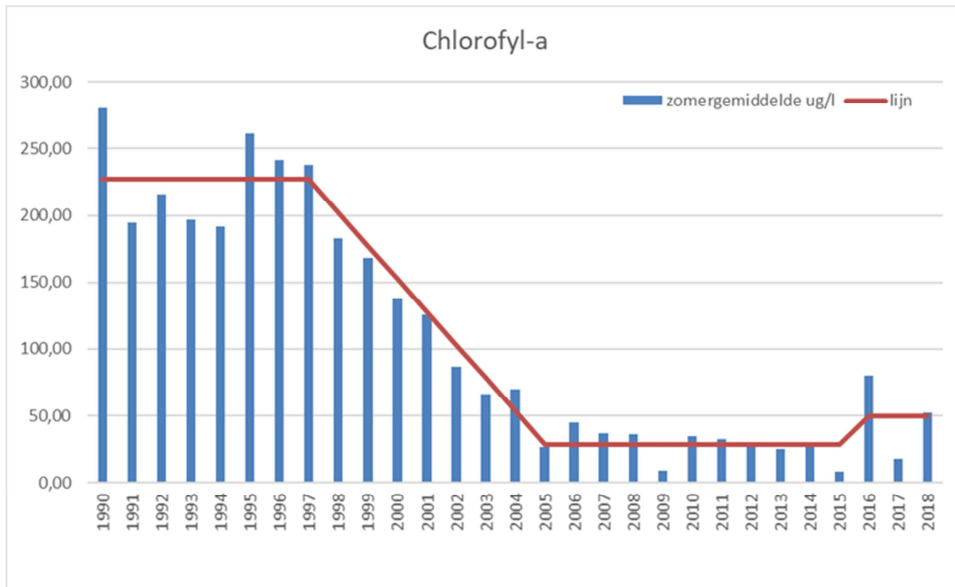
Afbeelding 9. Het verloop van het zomergemiddelde doorzicht in de Bergse Plassen en het globale verloop

Het doorzicht blijft laag, circa 0,2 m, tot 2002. Daarna neemt het tot 2006 af waarna het stabiliseert op circa 1,2 m. Gedurende de periode 2006- 2015 blijft het min of meer gelijk en fluctueert rond 1 meter. Wanneer het doorzicht meer dan 1 m is, dan geeft dat aan dat er licht op de bodem van de plas valt, de waterdiepte is ca 2 m. Dat licht de bodem van de plas bereikt is belangrijk omdat er zich dan planten kunnen ontwikkelen in de plas.

In 2016 en 2018 zakt het gemiddeld doorzicht onder de meter. De individuele maandelijkse metingen zakten in de periode 2016-2018 zelfs meerdere malen onder de 0,5 m.

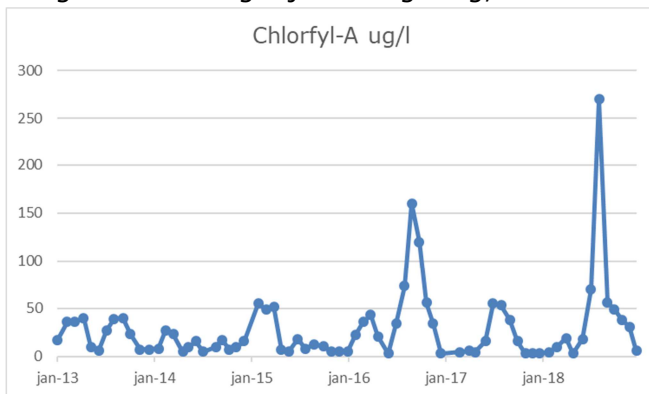
4.4. Chlorofyl-A

In de onderstaande afbeelding 10 zijn de zomergemiddelde waarden van de chlorofyl-A-concentratie in het oppervlaktewater van de Bergse Plassen (Achterplas en Voorplas samen meetpunten 34 en 30) weergegeven. De rode lijn geeft het globale verloop van de concentratie weer.



Afbeelding 10. Het verloop van de zomergemiddelde chlorofyl-A concentratie in de Bergse Plassen en het globale verloop

Begin jaren negentig is de chlorofyl-A stabiel op circa 225 ug/l. Vanaf 1997 daalt de chlorofyl-A-concentratie tot 2005 tot circa 25 ug/l. In 2016 en 2018 is de concentratie weer hoger dan voorgaande jaren. De individuele maandelijkse metingen komen net zo hoog uit als in begin jaren negentig, zie afbeelding 11.



Afbeelding 11. Het verloop van de maandelijkse chlorofyl-A metingen in de Achterplas

4.5. Algen

De laatste drie jaar wordt de plas weer geplaagd door het optreden van een bloei van blauwalgen. Onderstaande foto is een voorbeeld van de bloei in 2016 in de watergang tussen de CNA Looslaan en de Berglustlaan.



Afbeelding 12. De blauwalgenbloei in de watergang die ligt tussen de CNA Looslaan en de Berglustlaan in 2016.

De periode 2000-2015 werd juist gekenmerkt door de afwezigheid van de overlast van blauwalgen. Het water in de plas was in die periode helder.

4.6. Zoöplankton

Zoöplankton zijn de kleine waterdiertjes die je net met het blote oog kan waarnemen en onder de microscoop kan bestuderen, zie afbeelding 13. Het belangrijkste aspect van een aantal soorten uit deze groep is dat de diertjes vooral groenalgen uit het water filteren als voedsel. De hoeveelheid groenalgen wordt door de graas van watervlooien (*Daphnia*) in toom gehouden. Dit is vooral belangrijk omdat de hoeveelheid algen in het voorjaar door de graas beperkt wordt. Het water blijft dan helder zodat de waterplanten kunnen groeien. Watervlooien e.d. eten geen blauwalgen omdat de cellen van deze algen fysiek te groot zijn om gegeten te worden.

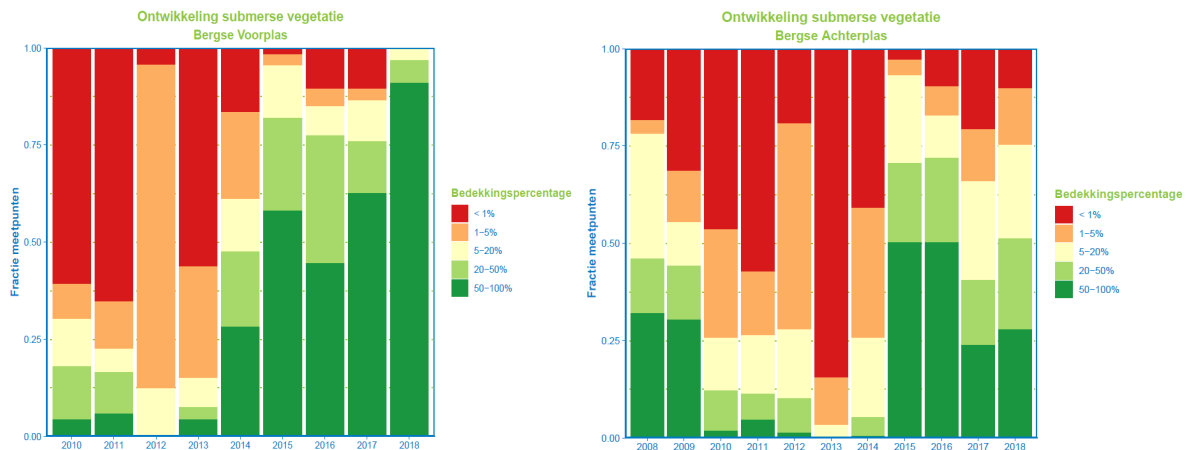
Het zoöplankton wordt vanaf 2007 jaarlijks bepaald en het blijkt dat er altijd voldoende watervlooien aanwezig zijn en dat er sprake is van een graasdruk waardoor de hoeveelheid groenalgen in de plas beperkt wordt.



Afbeelding 13. Een wolk watervlooien in het water van de paaiplaats bij de Berge Plassen. (foto Willem Kolvoort)

4.7. Waterplanten

De ontwikkelingen van de ondergedoken vegetatie is een belangrijk onderdeel van het ecologisch herstel van de plassen. De waterplanten leggen de voedingsstoffen uit het water gedurende de gehele zomer vast en deze zijn dan niet meer beschikbaar voor de groei van algen. De ondergedoken vegetatie wordt in de Achterplas sinds 2008 en in de Voorplas sinds 2010 gevolgd. In de afbeelding 14 is de bedekking van de waterbodembodem met ondergedoken waterplanten in beeld gebracht.



Afbeelding 14. De bedekking van de waterbodembodem met ondergedoken waterplanten in de Voorplas (links) en de Achterplas (rechts).

In de Voorplas is de bedekking met ondergedoken waterplanten in 2010 en 2011 gering. In 2012 zelfs geheel afwezig, de waterbodembodem in de Voorplas was op dat moment net afgedekt met zand (uitvoering van het project "De Bodem Bedekt"). De vegetatie nam na 2013 gestaag toe.

In de Achterplas is aanvankelijk ongedoken vegetatie aanwezig. In de periode 2010-2014 is deze sterk verlaagd. Dit laatste wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de weersomstandigheden wanneer er weinig zonlicht is of dat de temperaturen lang laag blijven waardoor de vegetatie zich moeilijk ontwikkelt. In de jaren 2015-2018 is er weer een behoorlijke hoeveelheid ondergedoken waterplanten aanwezig.

De ervaring is dat de ontwikkeling van de ondergedoken vegetatie in belangrijke mate door de het weer in de winterperiode bepaald wordt. Wanneer de winter heel veel zonnuren kent in januari en februari dan komt de ontwikkeling van de ondergedoken vegetatie snel op gang. Wanneer de winterperiode erg donker en koud is tot bijvoorbeeld in april, dan blijft de ontwikkeling van ondergedoken watervegetatie achter en worden de voedingsstoffen door algen gebruikt. Het water wordt dan eerder troebel door deze algenontwikkeling.

In de periode 2014-2018 kunnen de planten ondanks de blauwalgbloei toch goed uitgroeien omdat de algengroei pas in de zomer start. De waterplanten groeien dan vanaf het voorjaar en worden pas in de zomer beperkt door de beperkte hoeveelheid licht in het water door de blauwalgbloei.

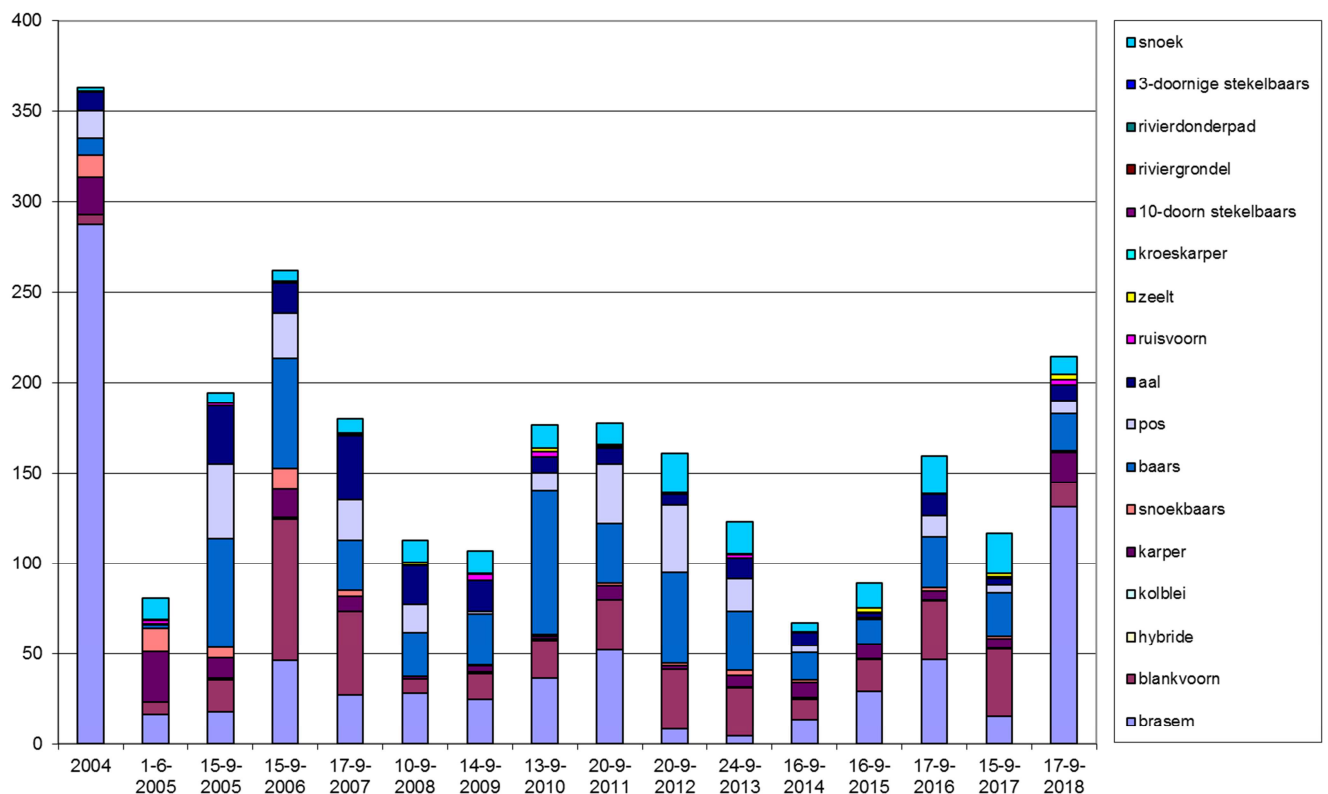
De waterplanten vormen een aandachtspunt in verband met de recreatievaart. Wanneer de hoeveelheid waterplanten te groot wordt kan er moeilijker gevaren worden in de plas en is het nodig dat de gemeente de vegetatie maait en afvoert. Dit onderhoud heeft ongetwijfeld invloed op het beeld van de vegetatieontwikkeling dat waargenomen wordt.

De mogelijke interactie tussen de ontwikkeling en het maai-beheer door de gemeente is in de metingen niet goed te onderscheiden.

4.8. Visstand

In afbeelding 15 is de soortensamenstelling en omvang van de visstand in de Bergse Plassen in kg/ha weergegeven.

In 2004 is de visstand weergegeven zoals deze was voor het wegvangen van brasem en karper. In de winter 2004-2005 is er een grote hoeveelheid vis weggevangen. Daarna staat in juli 2005 de visstand zoals die gereduceerd is en vervolgens in de volgende visstand opnames, steeds in september, groeit de visstand weer uit. De visstand varieert tussen de 100 en 170 kg/ha. De soortensamenstelling van visstand verschilt van jaar op jaar maar het aandeel brasem blijft beperkt 25-50 kg/ha, wat ook de doelstelling was. De omvang van de visstand is in evenwicht met de voedingsstoffen/draagkracht van de plas. In 2018 neemt de totale visstand in omvang toe en deze toename is geheel toe te schrijven aan een grote toename in het aandeel brasem. Het aandeel brasem is in 2018 circa 60 % van de totale visstand.



Afbeelding 15. Het verloop van de samenstelling en de omvang van de visstand in kg/ha en de Bergse Plassen.

5. Conclusies

Onderstaand in vogelvlucht de effecten van de maatregelen die in de Bergse Plassen uitgevoerd zijn en hoe deze hebben bijgedragen aan het bereiken van de doelstelling. Vanaf 1997 worden de volgende ontwikkelingen waargenomen:

- Afname van de hoeveelheid voedingsstoffen fosfaat en stikstof;
- Een afname van de algengroei uitgedrukt in chlorofyl-A;
- Een afname van de overlast door blauwalgen;
- Een toename van de helderheid van de plas, toename doorzicht;
- Een toename van de hoeveelheid ondergedoken vegetatie;
- Een stabiele lagere visstand in kg/ha;
- Een grotere verscheidenheid in vissoorten.

Al deze ontwikkelingen vormen een onderdeel van de ecologische doelstelling die voor de Bergse Plassen gesteld was. Gedurende de periode 2004-2015 is de waterkwaliteit stabiel goed geweest. Echter in 2016 werd er een kentering in de waterkwaliteit in de Bergse Plassen waargenomen:

- De hoeveelheid voedingsstoffen fosfaat en stikstof neem toe;
- De overlast van blauwalgen treedt jaarlijks op;
- Het aandeel brasem in de visstand neemt sterk toe.

De toename van de fosfaat- en stikstofconcentratie uitgedrukt als zomergemiddelde is weliswaar gering maar op basis van de individuele metingen gaat het om hoge pieken die optreden. Bij deze pieken worden waarden bereikt die even hoog of hoger dan voor het uitvoeren van alle maatregelen begin jaren negentig. Deze ontwikkelingen zijn niet in overeenstemming met het gewenste ecologische beeld. Tevens leidt de blauwalgenbloei tot overlast voor de omgeving, getuige de meldingen die het hoogheemraadschap hierover heeft ontvangen in de afgelopen jaren.

5.1. Waterkwaliteit vanaf 2016

De verslechtering van de waterkwaliteit van de Bergse Plassen die in 2016 is ingezet kan verklaard worden door een paar achtereenvolgende incidenten:

- In juni 2016 is in verband met hevige regenval singelwater uit Schiebroek op de plassen gepompt;
- In juni 2017 is veel drijvend maaisel in de plassen achtergebleven;
- In 2018 is een omvangrijke vissterfte opgetreden. Het droge en warme karakter van 2018 zal hier aan bijgedragen hebben.

De inhoud van deze incidenten wordt in bijlage 1 beschreven.

De eerste twee incidenten hebben al geleid tot actie. Door de realisatie van gemaal Bergweg Zuid wordt het oppervlaktewater van Schiebroek via de polder Bleiswijk afgevoerd. De capaciteit van deze afvoerroute is voldoende om ook hevige regenbuien aan te kunnen. Met betrekking tot achterblijvend drijvend maaisel in de plassen wordt begin 2019 overleg gevoerd met de gemeente Rotterdam om een andere werkwijze met ander materieel op te laten nemen in een maaiprotocol. Dit protocol dient als invulling van het onderhoudsbestek van de Bergse Plassen.

Ten aanzien van het optreden van incidenten op de plassen is het noodzakelijk dat de verschillende organisaties elkaar tijdig informeren. De afspraken die hierover gemaakt worden, moeten worden vastgelegd in een beheerprotocol. Het maaiprotocol kan in dit beheerprotocol opgenomen worden.

5.2. Ontwikkeling van de waterkwaliteit

Hoe de waterkwaliteit van de Bergse Plassen zich vanaf 2018 ontwikkeld is onduidelijk. Het kan zijn dat de blauwalgenbloei jaarlijks optreedt omdat de hoeveelheid fosfaat in de plas teveel is toegenomen.

De door de incidenten toegevoerde hoeveelheid fosfaat blijft in de plassen achter en wordt opgeslagen in de waterbodem om daar vervolgens jaarlijks weer uit vrij te komen. Waarschijnlijk werd in 2018 hierdoor een blauwalgenbloei veroorzaakt. Dit in combinatie met de droge/warme zomer. Of dit proces zich jaarlijks blijft herhalen is onduidelijk.

5.3. Nader onderzoek

Om meer inzicht te krijgen in de risico's op verdere achteruitgang van de waterkwaliteit in de plassen moet onderzoek naar de water- en stoffenbalans uitgevoerd worden. Op basis hiervan kan bepaald worden wat de externe belasting van de plas is. Daarnaast is de invloed van fosfaat in de waterbodem op de waterkwaliteit een belangrijk aspect. Deze interne belasting kan in beeld gebracht worden door het onderzoek naar de samenstelling van het slib in de plassen. Door de combinaties van deze onderzoeken kan bepaald worden op welke wijze de problematiek aangepakt kan worden.

5.4. Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Opstellen van één beheerprotocol voor de verschillende organisaties op te stellen;
- Agenderen van het belang van een goed afgestemd gezamenlijk beheer en informatie-uitwisseling;
- Uitvoeren van het voorgestelde onderzoek zodat een aanpak van de problematiek bepaald kan worden.

Bijlage 1.

Beknopte beschrijving van belangrijke incidenten die in de periode 2016-2018 hebben plaats gevonden.

2016

Op 23 juni 2016 is er sprake geweest van een aanzienlijke neerslag in de Polder Schiebroek, bijna 45 mm in 24 uur. Het watersysteem van Schiebroek via de duiker onder de Ankie Verbeek Ohrlaan was niet in staat deze hoeveelheid af te voeren. Er is toen besloten om gemaal Ringdijk een korte tijd aan te zetten om wateroverlast in de wijk Schiebroek te voorkomen. Op dat moment is er ca 90.000 m³ singelwater, inclusief overstortwater vanuit de riolering op de Achterplas gepompt. Dit leidt tot een toename in het fosfaatgehalte van 0,1 mg P/l tot 0,45 mg P/l in de Achterplas (afbeelding 6) wanneer dit water zich over de plas heeft verspreid. De hoeveelheid blauwalgen kan door deze hoeveelheid fosfaat tot bloei komen en op die wijze stankoverlast veroorzaken voor de omwonenden. Hierbij wordt opgemerkt dat er een vertraging van circa 4 weken zit tussen de lozing van het water en het optreden van de blauwalgenbloei.

Het gevolg van deze lozing en de daarop volgende blauwalgenbloei is dat er een hoeveelheid fosfaat in de plas gekomen is die uiteindelijk achterblijft in de waterbodem van de plas. De blauwalgen nemen het fosfaat op en sterven af en bezinken in de plas. Deze hoeveelheid fosfaat kan het volgende jaar weer uit de waterbodem vrijkomen en zo de blauwalgengroei en -bloei jaar op jaar in stand houden.

2017

De gemeente Rotterdam maait de watervegetatie wanneer dit voor de recreatievaart te veel wordt. Het drijvende maaisel wordt daarna verzameld en afgevoerd. Zo ook in 2017, echter het afvoeren is toen niet overal goed uitgevoerd, zie afbeelding 16.



Afbeelding 16. Drijvend maaisel in de Achterplas ter hoogte van het Berg en Broek park. Juni 2017. In de inzet, een detail van de voorgrond, is het begin van de groei van blauwalgen tussen het maaisel te zien.

Vanuit het drijvende maaisel komt fosfaat vrij dat dan weer beschikbaar is voor de groei van blauwalgen. De blauwalgen beginnen zich tussen het maaisel te ontwikkelen en dit leidt uiteindelijk tot een blauwalgenbloei en uiteindelijk tot stankoverlast voor de omwonenden.

Door de blauwalgenbloei blijft dit fosfaat zoals hierboven beschreven weer achter in de plas en laadt uiteindelijk de waterbodem op.

2018

In juni 2018 heeft een omvangrijke vissterfte plaats gevonden. Er is circa 1000 kg dode vis afgevoerd. Deze vissterfte heeft niet tot een blauwalgenbloei geleid, maar is een gevolg van de combinatie van blauwalgenbloei en maaibeheer. Bij navraag gaf de uitvoerder van het maaibeheer, de firma Megron, aan dat er in juni 2018 uitgebreid gemaaid is. De blauwalgenbloei en het maaibeheer kunnen een oorzaak zijn van de vissterfte. Door deze samenloop van omstandigheden daalde het zuurstofgehalte gedurende de nacht tot zeer laag, wat tot de vissterfte kan leiden.

Helaas is van de vissterfte geen melding gemaakt bij HHSK en zijn er dus geen metingen uitgevoerd die hiervoor een verklaring hadden kunnen bieden. Bij een presentatie op de Algemene Leden Vergadering van het Bergse Plassen Overleg is door aanwezigen aangegeven dat bij het optreden van de vissterfte de rinketten van de sluis zijn opengezet om de plas door te spoelen.

Aangezien de totale hoeveelheid vis (op basis van de meting in september 2018) 20.000 kg was, had deze vissterfte slechts een gering effect op de visstand. Het openzetten van de rinketten heeft echter wel een negatief effect op de waterkwaliteit in de Bergse Plassen gehad. Wellicht niet initieel maar zeker op langere termijn omdat de fosfaatbelasting van de plas door het doorspoelen hoger wordt.

Om een goed en volledig beeld te krijgen van de waterkwaliteit en de ontwikkeling ervan in de plas is het noodzakelijk dat de verschillende organisaties die de plas beheren elkaar op de hoogte houden van incidenten. Door het delen van deze informatie kan er onderzoek naar het voorkomen van incidenten uitgevoerd worden. Door een omvattend beheerprotocol op te stellen kunnen afspraken die hierover gemaakt worden vastgelegd worden. Deze actie kan meegenomen worden met het opstellen van een maaiprotoocol dat onderdeel uit maakt van het beheerprotocol.