

Waterkwaliteitsrapportage

2019

Colofon

Uitgave van: Hoogheemraadschap van Delfland
Sector Bestuur, Beleid en Communicatie
Team Watersysteemkwaliteit

Kenmerk: 1451997

Datum: mei 2020

Inhoud

Samenvatting	5
Inleiding.....	7
1 Bestrijdingsmiddelen	9
2 Stikstof en fosfaat	13
3 Overige stoffen	18
4 Zwemwater	26
5 Ecologische kwaliteit.....	28
6 Toetsing KaderRichtlijn Water	33
7 Conclusies	40
Literatuur	41

Samenvatting

Schoon water is belangrijk voor een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving voor de mens en een voorwaarde voor natuur en biodiversiteit. Als beheerder van de waterkwaliteit beschermt en verbetert Delfland het oppervlaktewater in het beheergebied van Delfland.

Onze ambitie voor waterkwaliteit is overal schoon, gezond en levend water, zoals is weergegeven in het bestuursakkoord 2019-2023 'Iedereen aan de slag voor water'. De Europese Kaderrichtlijn Water vormt daarbij een belangrijk kader. Deze schrijft voor dat in 2027 een goede fysisch-chemische en ecologische toestand bereikt moet zijn in de oppervlaktewateren van Delfland. Het Stroomgebiedbeheerplan 2016-2021 (SGBP-2) vormt het beleids- en maatregelenkader voor de waterlichamen van Delfland.

Om de algemene waterkwaliteit in het gebied te volgen en de voortgang op het halen van de KRW-doelen in 2027 in de gaten te houden, monitort en bewaakt Delfland de waterkwaliteit. In dit rapport staan de resultaten van de monitoring in 2019.

De chemische waterkwaliteit is in 2019 weer een stukje beter geworden. In de West- en Oostboezem is een dalende concentratie aan stikstof in het zomerhalfjaar gemeten en wordt voldaan aan de opgestelde Prestatie Indicator (PI). Ook in de glastuinbouwpolders en graslandpolders nam de stikstofconcentratie af ten opzichte van 2018. De concentratie aan fosfor neemt af in de Westboezem, de glastuinbouwpolders en de graslandpolders, terwijl dit in de Oostboezem nagenoeg gelijk blijft.

Lokaal voldoen veel meetpunten nog niet aan de normen voor stikstof en fosfaat. In 2019 voldoet slechts 25% van de 197 meetpunten aan de norm voor totaal-stikstof en 13% aan de norm voor totaal-fosfor.

In 2019 is van 11 bestrijdingsmiddelen de norm overschreden. Dit is het laagste aantal normoverschrijdingen van bestrijdingsmiddelen sinds Delfland bestrijdingsmiddelen meet. De gemiddelde totale concentratie is over de langere termijn afgenomen. De verschillen worden in de laatste jaren (2017-2019) wel kleiner. De gemiddelde concentratie bestrijdingsmiddelen in de boezem was in 2019 0,06 µg/l, waarmee de prestatie-indicator uit de begroting voor 2019 (0,12 µg/l) wordt gehaald.

Het percentage aangetroffen bestrijdingsmiddelen in de boezem bedraagt 3,7%, ten opzichte van het totaal aantal gemeten stoffen in de boezem. Dit is lager dan de gestelde prestatie-indicator uit de begroting voor 2019 (6,0%). Ondanks dit goede nieuws worden bestrijdingsmiddelen en meststoffen nog altijd in te hoge concentraties in het oppervlaktewater aangetroffen. Dit belemmert nog op veel plaatsen de ontwikkeling van een gezond ecosysteem.

Delfland heeft ook gemonitord op andere belangrijke chemische en fysisch-chemische parameters. Deze geven samen een algemeen beeld van de gezondheid van de wateren. Het gaat daarbij om verontreinigingen als metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), andere microverontreinigingen zoals medicijnresten en PFAS en ecologie-ondersteunende parameters die van invloed zijn op een goed functionerend ecologisch systeem. Bij deze ecologie-ondersteunende parameters gaat het om: zuurstof, doorzicht, temperatuur, ammonium, chloride en zuurgraad.

Over het algemeen zijn van de ecologie-ondersteunende parameters de ammonium-concentratie en het doorzicht nog niet optimaal. PAK's blijven een probleem op het Rijn-Schiekanaal en metalen vertonen overschrijdingen van met name nikkel en zink. Medicijnresten worden niet of nauwelijks aangetroffen, maar de stof PFOS wordt op vier van de vijf locaties aangetoond.

De KRW-toetsing van de chemie bevestigt de bevindingen hierboven, dat de waterlichamen niet voldoen aan de eisen vanuit de KRW voor prioritaire stoffen, specifiek verontreinigende stoffen en fysisch-chemische parameters. Per waterlichaam zijn het andere stoffen die de knelpunten veroorzaken. Maar omdat het principe "one out, all out" geldt, scoren alle waterlichamen een onvoldoende, ondanks dat ze voor een aantal stoffen wel voldoen.

Er is al veel gebeurd om de ecologie te verbeteren. Natuurvriendelijke oevers, vispaaiplaatsen en vis-migratievoorzieningen zijn aangelegd. Maar voor een robuust netwerk van waternatuur zijn de komende SGBP-3 periode nog volop maatregelen nodig om dit te bereiken. De ecologische toetsing laat verschuivingen in verschillende voor de ecologie belangrijke aspecten zien, maar voor het totaalplaatje verandert er weinig. Er is vooral een gebrek aan ruimte voor waterplanten. Omdat de meeste organismen tussen de waterplanten leven, komen deze organismen ook niet tot ontwikkeling. Daarom blijft uitbreiding en verbetering noodzakelijk om te komen tot een robuust netwerk van waternatuur.

De waterkwaliteitsrapportage over 2019 laat zien dat voor het behalen van de doelen voor de KRW op alle gebieden nog een behoorlijke verbetering nodig is.

Delfland is ook de waterbeheerder van 14 zwemwaterlocaties. Voor blauwalgen voldeden wij in 2019 aan de PI waarin is opgenomen dat er maximaal 3 weken een negatief zwemadvies mag gelden op locaties waar maatregelen zijn genomen. Voor 12 van de 14 locaties voldeden wij ook aan de PI voor bacteriën, alleen de waterspeeltuinen scoorden slecht.

Op dit moment werken wij aan SGBP3, de normen voor overig water en het afwegingskader voor zwemwater. De bevindingen uit deze rapportage worden hierin meegenomen.

Inleiding

Schoon water is belangrijk voor een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving voor de mens en een voorwaarde voor natuur en biodiversiteit. Als beheerder van de waterkwaliteit beschermt en verbetert Delfland het oppervlaktewater in het beheergebied van Delfland.

Delfland heeft zijn beleid om de watersysteemkwaliteit te verbeteren vastgelegd in het Waterbeheerplan 2016-2021 (Delfland, 2015) en in het KRW-programma Delfland 2016-2021, dat is opgenomen in het Stroomgebied-beheerplan 2016-2021 Rijn Delta. Tevens vormt het Coalitieakkoord 2015-2019 'Iedereen bewust van water' en het bestuursakkoord 2019-2023 'Iedereen aan de slag voor water' de basis voor de inzet en samenwerking van Delfland voor gezond, schoon en levend water. Het waterkwaliteitsbeleid richt zich op het voorkomen of maximaal terugdringen van verontreiniging en een ecologisch gezond watersysteem.

Ook wordt er gewerkt aan een nieuw Stroomgebiedsbeheerplan (SGBP3, 2022-2027). Dit plan biedt een kans om doelstellingen beter passend te maken op de gebiedskenmerken van Delfland. Met het huidige Stroomgebiedsbeheerplan 2016-2021, ofwel SGBP2, zijn er KRW-doelen voor 2027 vastgesteld. Deze zijn destijds bepaald op basis van de kennis van het watersysteem van dat moment. Met het vaststellen van het nieuwe SGBP3 worden doelen voor 2027 opnieuw bepaald. Dit zijn doelen die kunnen worden bijgesteld ten opzichte van de doelen uit SGBP2, en waarbij rekening kan worden gehouden met de aard van en opgedane kennis over het watersysteem. Deze doelen kunnen dus beter passend gemaakt worden bij het Delflandse watersysteem. In combinatie met de blijvende inzet zijn de nieuw vast te stellen doelen daarmee naar verwachting haalbaar. In SGBP3 zullen tevens maatregelen worden vastgelegd, die uitgevoerd worden in de periode 2022-2027.

Voor 2019 gaan we uit van de strategische doelen voor gezond water, zoals geformuleerd in het Waterbeheerplan 2016-2021, zijn:

Chemie

In 2021 is de chemische waterkwaliteit zodanig dat met een voortgaande ontwikkeling van de ecologische en chemische waterkwaliteit de KRW-doelen in 2027 zijn gehaald.

Ecologie

KRW-waterlichamen

In 2021 zijn de inrichting, het beheer en de waterkwaliteit in de KRW- waterlichamen en in overige delen van het watersysteem zodanig dat met een verwachte voortgaande natuurlijke ontwikkeling de KRW-doelen in 2027 worden gehaald.

Vismigratie

In 2021 zijn de belangrijkste leefgebieden voor vissen in die mate ontsloten, dat met de verwachte voortgaande ontwikkeling en de renovatie- en nieuwbouwcyclus voor kunstwerken de KRW-doelen voor vissen in 2027 worden gehaald.

Lokaal water

In de planperiode van het WBP 5 wordt het ambitieniveau voor de waterkwaliteit in de lokale wateren van Delfland vastgesteld en voldoet de waterkwaliteit voor een deel van dit water aan de wensen van burgers, gemeenten en Delfland.

Monitoring is nodig om de actuele toestand te bepalen en deze te toetsen aan de normen. Daarnaast volgt Delfland met monitoring de lange termijn ontwikkeling van de watersysteemkwaliteit en het effect van maatregelen. Dit biedt ook inzicht in de voortgang van de doelen.

Monitoring van de watersysteemkwaliteit is wettelijk verplicht, de bepalingen die betrekking hebben op monitoring zijn in de Nederlandse wetgeving opgenomen in hoofdstuk 5 van de Wet Milieubeheer en de Waterwet. Ook het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water (BKMW) verplicht de waterbeheerder tot uitvoeren van monitoring volgens een monitoringsprogramma.

Delfland gebruikt de Ecologische Beoordelingssystematiek (EBEO) voor de ecologische beoordeling van het oppervlaktewater. Omdat de toetsing aan de KRW conform de vanuit de KRW voorgeschreven methodiek wordt gedaan (aan de hand van Ecologische Kwaliteitsratio's, EKR's), is deze toetsing als apart hoofdstuk opgenomen. In dit hoofdstuk worden de resultaten van voorgaande hoofdstukken gebruikt om de resultaten van de KRW-toetsing te verklaren.

In 2018 was aan de waterkwaliteitsrapportage een hoofdstuk toegevoegd over ecologische sleutelfactoren (ESF's). Dit is een nieuwe methode om de ecologische toestand van het water te beschrijven. De resultaten van deze methode waren in 2018 vergelijkbaar met die van de KRW-toetsing. De ESF's voor 2019 zijn echter pas in juni gereed en zullen apart worden gerapporteerd.

In deze rapportage over 2019 worden de volgende resultaten per hoofdstuk behandeld.

1. Bestrijdingsmiddelen
2. Stikstof en fosfaat
3. Overige stoffen
4. Zwemwater
5. Ecologische kwaliteit
6. Toetsing Kader Richtlijn Water

Het rapport wordt afgesloten met de algemene conclusies.

1 Bestrijdingsmiddelen

In 2019 is van 11 bestrijdingsmiddelen de norm overschreden. Dit is het laagste aantal sinds er door Delfland bestrijdingsmiddelen worden gemeten. De inspanningen van de afgelopen jaren (aansluiting riolering, gebiedsgerichte aanpak en de communicatie Glastuinbouw Nederland) sorteren effect. Desalniettemin treffen we bestrijdingsmiddelen nog altijd te vaak en incidenteel in hoge concentraties aan. Dit belemmert op veel plaatsen de ontwikkeling van een gezond ecosysteem.

1.1 Doel

Om de effecten van maatregelen te kunnen monitoren zijn twee prestatie-indicatoren (PI) voor 2019 vastgesteld:

1. Het percentage aangetroffen bestrijdingsmiddelen in de boezem is 6,0 % of lager.
2. De gemiddelde concentratie van de bestrijdingsmiddelen in de boezem is 0,12 µg/l of lager.

Deze doelen zijn opgenomen in het Uitvoeringsprogramma Waterbeheerplan 2015-2021.

De jaarlijkse prestatie-indicatoren, vanuit de begroting van Delfland, voor bestrijdingsmiddelen worden ieder jaar strenger. Om tot 2027 deze prestatie-indicatoren te behalen, moet een verbeterende (dalende) trend van het percentage aangetroffen bestrijdingsmiddelen in de boezem optreden.

1.2 Toestand

Delfland heeft een meetnet om de waterkwaliteit van het glastuinbouwgebied te monitoren: er zijn 23 meetlocaties in het meetnet voor de glastuinbouw, namelijk op 3 referentielocaties buiten het glastuinbouwgebied, 5 boezemlocaties en 15 locaties in glastuinbouwgebied. Op deze locaties zijn elke maand bestrijdingsmiddelen, stikstof en fosfaat gemeten (figuur 1.1).

Er worden ook bestrijdingsmiddelen gemeten in het kader van de Gebiedsgerichte aanpak in andere polders dan hier aangegeven. In deze gebieden worden slechts kortstondig gemeten, waardoor er geen lange reeksen aan gegevens zijn. Omdat we bij deze rapportage vergelijkingen maken met voorgaande jaren, worden deze gegevens niet in deze rapportage meegenomen. Voor de Gebiedsgerichte aanpak verschijnen aparte rapportages.

Op de meetpunten in het glastuinbouwgebied komen de meeste en hoogste concentraties bestrijdingsmiddelen voor en is het aantal bestrijdingsmiddelen dat gemiddeld wordt aangetroffen het grootst (figuren 1.2 en 1.3). Uit een analyse van de gegevens blijkt ook dat de stoffen zich via de boezem verder verspreiden over het gebied. Zowel de concentraties als het aantal stoffen dat boven de norm wordt aangetroffen, ligt al jaren stukken hoger in het glastuinbouwgebied dan in de boezemlocaties en referentielocaties.

De gemiddelde concentratie aan bestrijdingsmiddelen (figuur 1.2) neemt in 2019 iets af ten opzichte van 2018 en is ongeveer gelijk aan de gemiddelde concentratie van 2017. De trend over meerdere jaren vertoont een duidelijke daling.

Dat de gemiddelde concentratie aan bestrijdingsmiddelen niet zo sterk meer afneemt zou verklaard kunnen worden doordat er verschuiving plaatsvindt in het gebruik van middelen. Zeer giftige stoffen worden verboden en hiervoor komen minder giftige stoffen in de plaats. Deze minder giftige stoffen worden dan wel in een hogere concentratie gebruikt.

Overigens ligt de gemiddelde concentratie aan bestrijdingsmiddelen in de boezem met 0,06 µg/l ruim onder de gestelde PI van 0,12 µg/l (2019).

Het percentage stoffen dat wordt aangetroffen (figuur 1.3) is in 2019 sterk afgenomen naar 3,7% in de boezem (in 2018 was dit 5,7%). Dit percentage wordt bepaald door het aantal aangetroffen stoffen te delen door het totaal aantal gemeten stoffen. De PI voor 2019 (max 6,0 %) wordt hiermee ruimschoots gehaald.

De polders waar in 2019 gemiddeld de meeste bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen (figuur 1.4) zijn: de Oude Campspolder (gemeente Westland en Midden-Delfland), de Hoefpolder (gemeente Westland), de Oranjepolder (gemeente Westland) en de Vlotwatering (gemeente Westland). Per meting werden op deze locaties gemiddeld 14 stoffen aangetroffen.

Het gemiddeld aantal aangetroffen middelen in 2019 is in 11 van de 15 glastuinbouw polders lager dan of gelijk aan het gemiddelde van 2018. In 4 gevallen worden er gemiddeld meer middelen aangetroffen dan in 2018. In de 5 boezemwateren én de 3 referentiewateren ligt het gemiddelde in 2019 overal lager dan in 2018.

Bij de maandelijkse metingen wordt een grote spreiding (min-max) aangetroffen. Zo worden in het boezemwater Oranjekanaal minimaal drie en maximaal 20 bestrijdingsmiddelen per maand aangetroffen in 2019.

In het hele meetnet glastuinbouw zijn 11 verschillende bestrijdingsmiddelen gemeten die de norm hebben overschreden (figuur 1.5). Dit is minder dan de jaren ervoor, 2018 (15), 2017 (16), 2016 (20).

De stoffen die op de meeste locaties de norm overschrijden zijn imidacloprid (toegelaten onder restricties), carbendazim (niet toegelaten), pymetrozine (toegelaten) en spinosad (toegelaten). De grootste overschrijdingen zijn afkomstig van de stoffen piperonyl-butoxide (toegelaten), esfenvaleraat (toegelaten) en abamectine (toegelaten).

Het verbieden van middelen zorgt ervoor dat deze stoffen vrijwel niet meer in het oppervlaktewater

wordt aangetroffen. Toch worden er nog één verboden stof (carbendazim) normoverschrijdend in het oppervlaktewater aangetoond.

Carbendazim is ook een afbraakproduct van thiofanaat-methyl, welke ook in het oppervlaktewater is aangetroffen en wel is toegelaten. Onafhankelijk of de aangetroffen stof carbendazim hier een afbraakproduct betreft: de stof hoort niet in het oppervlaktewater thuis.

1.3 Bronnen

Het water dat in de zomermaanden ingelaten wordt uit het Brielse meer bevat nauwelijks bestrijdingsmiddelen. Het water dat het gebied via de boezemgemalen verlaat bevat een veelvoud hiervan. Dit wijst erop dat de bron van bestrijdingsmiddelen binnen het beheergebied ligt.

Uit de metingen van de waterkwaliteit in het glastuinbouwgebied en uit het project Gebiedsgerichte aanpak, blijkt dat bewuste en onbewuste lozingen op het oppervlaktewater de belangrijkste bronnen van bestrijdingsmiddelen zijn binnen het beheergebied van Delfland. Daarnaast spelen bij de glastuinbouw de volgende bronnen een rol:

- Lekkage in de substraatteelt (via drainage, CO₂, lekke vloer en/of kasvoet)
- Volle grondteelt met bodemlekkages (komt uiteindelijk via grondwater in contact met oppervlaktewater)
- Rioolstoringen of te weinig buffercapaciteit in het riool.

Andere (kleinere) bronnen buiten de glastuinbouw zijn bijvoorbeeld de agrarische sector en particulier gebruik van middelen.

Conclusie

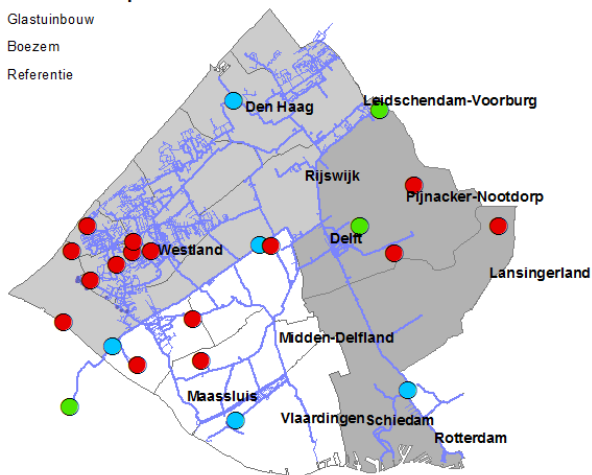
Het aantal bestrijdingsmiddelen dat in het oppervlaktewater de norm overschrijdt, is in 2019 afgenomen ten opzichte van de vorige jaren.

De gemiddelde totale concentratie is over de langere termijn afgenomen al worden de verschillen in de laatste jaren (2017-2019) kleiner. Deze gemiddelde concentratie bestrijdingsmiddelen bedraagt in de boezem 0,06 µg/l, waarmee de prestatie-indicator uit de begroting voor 2019 (0,12 µg/l) wordt gehaald.

Het percentage aangetroffen bestrijdingsmiddelen in de boezem bedraagt 3,7%, ten opzichte van het totaal aantal gemeten stoffen in de boezem. Dit is lager dan de gestelde prestatie-indicator uit de begroting voor 2019 (6,0%).

Glastuinbouwmeetpunten

- Glastuinbouw
- Boezem
- Referentie



Figuur 1.1:
Glastuinbouwmeetnet Delfland

Delfland heeft ongeveer 3500 hectare intensieve glastuinbouw.

Het meetnet van Delfland bestaat uit 23 meetlocaties, waarvan er 15 direct in het glastuinbouwgebied liggen. 5 locaties liggen in de boezem om de verspreiding in het gebied te bepalen en 3 locaties op schone referentiepunten.

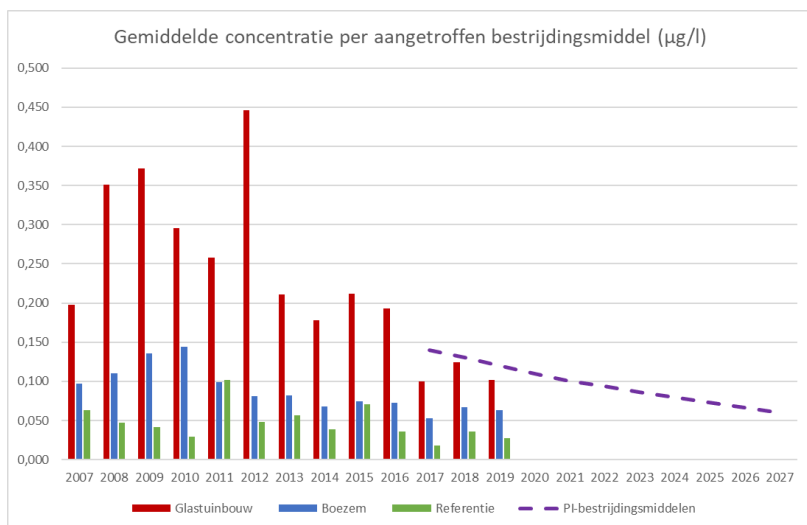
Figuur 1.2: Gemiddelde concentratie

Het verloop van de gemiddelde concentratie van bestrijdingsmiddelen in het glastuinbouwgebied (rood), boezem waar het water samenkomt (blauw) en referentielocaties welke niet onder invloed van de glastuinbouw staan (groen).

De concentraties van bestrijdingsmiddelen zijn duidelijk het hoogste bij de bron (glastuinbouw). De concentratie neemt in 2019 weer iets af ten opzichte van 2018 en is ongeveer gelijk aan 2017. De trend over meerdere jaren vertoont wel een duidelijke daling.

De gemiddelde concentratie is gebaseerd op de stoffen die zijn aangetoond boven de detectiegrens.

De PI voor de gemiddelde concentratie (stippellijn) is opgesteld voor de boezem (blauw). Uit de grafiek blijkt dat de PI ruim wordt gehaald.

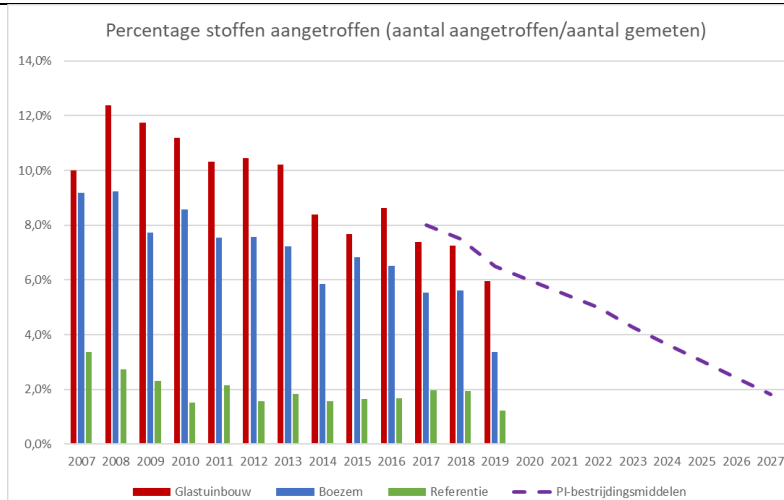


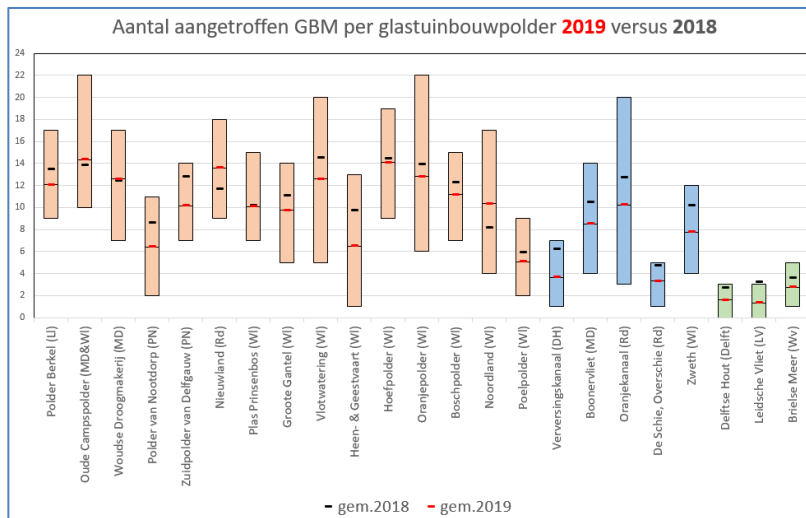
Figuur 1.3: Percentage stoffen aangetroffen

Het percentage stoffen dat is aangetroffen in het glastuinbouwgebied (rood), boezem waar het water samenkomt (blauw) en referentielocaties welke niet onder invloed van de glastuinbouw staan (groen).

Het percentage aangetroffen stoffen zijn het hoogste bij de bron (glastuinbouw). De PI voor bestrijdingsmiddelen is opgesteld voor de metingen in de boezem. De waarde in 2019 ligt ruim onder de opgestelde PI.

Het percentage stoffen dat wordt aangetroffen is bepaald door het aantal aangetroffen stoffen te delen door het totaal aantal stoffen dat in het meetpakket zit.





Delft	Delft	PN	Pijnacker-Nootdorp
DH	Den Haag	Rd	Rotterdam
LI	Lansingerland	WV	Westland
LV	Leidschendam-Voorburg	WV	Westvoorne
MD	Midden-Delfland		

Figuur 1.4: Aantal Bestrijdingsmiddelen per glastuinbouw polders (oranje), boezem (blauw) en referentielocaties (groen).

De gekleurde box geeft de spreiding (max-min) van het aantal middelen per meting die zijn aangetroffen in de betreffende polders. De horizontale rode streep is het gemiddeld aangetroffen middelen in 2019. De horizontale zwarte streep is het aantal in 2018. (In Polder Berkel staat de zwarte streep voor het gemiddelde van 2017; in 2018 zijn hier door een misverstand geen metingen uitgevoerd.)

Het gemiddeld aantal aangetroffen middelen in 2019 is in 11 van de 15 glastuinbouw polders lager dan of gelijk aan het gemiddelde van 2018. In 4 gevallen worden er gemiddeld meer middelen aangetroffen dan in 2018.

In de 5 boezemwateren én de 3 referentiewateren ligt het gemiddelde in 2019 overal lager dan in 2018.

Bij de maandelijkse metingen wordt een grote spreiding (min-max) aangetroffen. Zo worden in het boezemwater Oranjekanaal minimaal drie en maximaal 20 bestrijdingsmiddelen aangetroffen in 2019 aangetroffen.

Totaal aantal normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen per jaar		23	17	25	20	16	15	11
Stof	Merknaam (o.a.) jaar:	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Niet toegelaten stoffen:								
Methylazinfos	Niet meer toegelaten (1999)							
Thiometon	Niet meer toegelaten (2001)							
Chloorfenvinfos	Niet meer toegelaten (2007)							
Malathion	Niet meer toegelaten (2007)							
Methomyl	Niet meer toegelaten (2009)							
Dichloorvos	Niet meer toegelaten (2012)							
Carbendazim	Niet meer toegelaten (2016)							
Fenoxycarb	Niet meer toegelaten (2017)							
Linuron	Niet meer toegelaten (2017)							
Iprodion	Niet meer toegelaten (2018)							
Toegelaten stoffen:								
Abamectine	Vertimec Gold							
Acetamiprid	Gazelle							
Azoxystrobin	Ortiva							
Chlorantraniliprole	Altacor							
Cypermethrin	Talisma							
Cyprodinil	Chorus, Switch							
Deltamethrin	Decis, Desect							
Diethyltoluamide	DEET							
Dimethoaat	Danadim Progress							
Esfenvaleraat	Sumicidin Super							
Ethylchloorpyrifos	Pyristar							
Etridiazol	Aaterra ME							
Fipronil	Fourmidor, Goliath							
Imidacloprid	Admire							
Lambda-Cyhalothrin	Karate, Ninja							
Methiocarb	Mesuro							
Methoxyfenozide	Runner							
Methylpirimifos	Actellic							
Pendimethalin	Malibu, Stomp							
Piperonyl-Butoxide	Pyretrex, Roxasect							
Pirimicarb	Pirimor							
Pymetrozine*	Plenum							
Pyrimethanil	Alasca, Scala							
Spinosad	Conserve, Tracer							
Thiacloprid	Calypso							
Thiamethoxam	Agita							
Trans-Permethrin	Parasect, Presta							

Figuur 1.5: Overzicht aangetroffen bestrijdingsmiddelen boven de norm sinds 2013

De toetsing van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen vindt plaats op basis van de normen uit de KRW; het jaargemiddelde en de MAC-waarde (maximaal aanvaardbare concentratie). Indien deze voor de betreffende stof niet bestaat is het 90 percentiel getoetst aan de MTR (maximum toelaatbaar risico).

Vanwege verandering in de normen en toetsingsregels, zijn ook alle voorgaande jaren opnieuw getoetst. Hierdoor kunnen sommige stoffen in een andere categorie zitten dan bij de toetsing in 2018.

Uit de tabel blijkt dat in het meetnet van het glastuinbouwgebied in 2019 11 verschillende bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen die de norm hebben overschreden. Dit is het laagste aantal sinds de bestrijdingsmiddelen worden gemeten.

De stoffen die op de meeste locaties de norm overschrijden zijn imidacloprid (toegelaten onder restricties), carbendazim (niet toegelaten), pymetrozine (toegelaten) en spinosad (toegelaten). De grootste overschrijdingen zijn afkomstig van de stoffen piperonyl-butoxide (toegelaten), esfenvaleraat (toegelaten) en abamectine (toegelaten).

	voldoet
	niet toetsbaar
	overschrijding
	niet gemeten

2 Stikstof en fosfaat

In 2019 wordt op de West- en Oostboezem een afnemende concentratie van het zomerhalfjaargemiddelde van totaal-stikstof gemeten. Het zomerhalfjaargemiddelde van de totaal-fosfaatconcentratie is op de Westboezem verder afgenomen en op de Oostboezem de laatste monitoringsjaren min of meer stabiel. De zomerhalfjaargemiddelden van de meetpunten in het glastuinbouwgebied en het grasgebied zijn voor zowel totaal-stikstof als totaal-fosfaat afgenomen ten opzichte van 2018. Lokaal voldoen veel meetpunten nog niet aan de norm voor totaal-stikstof en totaal-fosfaat.

2.1 Doel

Om de effecten van het beleid te kunnen monitoren zijn prestatie-indicatoren opgesteld. Voor 2019 was de prestatie-indicator (PI) voor totaal-stikstof een concentratie van 2,7 mg N/l in de Westboezem en van 2,1 mg N/l in de Oostboezem. Deze waarden worden elk jaar lager, met uiteindelijk in 2027 de waarde van de norm voor stikstof (1,8 mg N/l). Omdat de fosfaatemissie moeilijk te sturen is, heeft Delfland voor fosfaat geen prestatie-indicator opgesteld.

Voor de komende jaren zijn de prestatie-indicatoren vastgelegd in het Waterbeheerplan 2016-2021 om uiteindelijk in 2027 aan de KRW-doelstellingen te voldoen. Voor stikstof en fosfaat geldt dat in 2027 moet worden voldaan aan de KRW-doelen; voor Delfland is dat een concentratie van maximaal 1,8 mg N/l voor totaal-stikstof en maximaal 0,3 mg P/l voor totaal-fosfor.

De norm voor totaal-stikstof ($\leq 1,8$ mg N/l) is afgeleid en vastgesteld op een concentratie waaronder er met grote zekerheid gesteld kan worden dat de nutriëntconcentratie niet belemmerend is voor het halen van een goede ecologische toestand van het watersysteem. Voor totaal-fosfor is de emissie moeilijk te sturen. Daarom is gekozen om in te zetten op stikstoflimitatie. Hierdoor is de norm hoger ($\leq 0,30$ mg P/l) dan de landelijke richtwaarde van $\leq 0,15$ mg P/l. De Delflandse norm is vastgesteld op basis van de visbiomassa en het doorzicht: deze moeten voldoende scores in ons gebied (technische achtergrondrapportage KRW).

2.2 Toestand

Delfland heeft een basismetnet om de waterkwaliteit van het beheergebied te volgen. Hierin zijn onder andere locaties opgenomen uit het hoofdwaterstelsel van Delfland, de boezem. De boezem is onderverdeeld in de Oost- en de Westboezem. Op deze locaties worden elke maand onder andere stikstof en fosfaat gemonitord. Daarnaast beschikt Delfland over een roulerend meetnet volgens een driejarige meetcyclus, waar elk jaar één van de drie deelgebieden Oostland, Midden-Delfland of Haagland & Westland gemonitord wordt op stikstof en fosfaat. In 2019 betrof dit het deelgebied Haagland & Westland.

Omdat de prestatie-indicatoren zijn opgesteld voor de Oost- en Westboezem worden deze wateren jaarlijks gevolgd. In de Oostboezem worden 4 meetpunten gebruikt om het zomerhalfjaargemiddelde te bepalen en voor de Westboezem 3 meetpunten. Omdat de boezemwateren gevoed worden door de verschillende

polders zijn ook van de glastuinbouwpolders (10 meetpunten) en graslandpolders (5 meetpunten) de zomerhalfjaargemiddelden bepaald. In figuur 2.1 en 2.2 zijn de zomerhalfjaargemiddelden voor respectievelijk totaal-stikstof en totaal-fosfaat uitgezet van 2010 tot en met 2019. Hierin zijn ook de waarden van het Brielse Meer opgenomen omdat er met name in de zomermaanden water wordt ingelaten vanuit het Brielse Meer.

Uit figuur 2.1 valt op te maken dat de dalende trend voor **totaal-stikstof** doorzet in 2019. De concentraties in de Oostboezem liggen met gemiddeld 1,8 mg N/l onder de waarde van de prestatie indicator van 2,1 mg N/l en zelfs op de norm voor totaal-stikstof (1,8 mg N/l). De concentraties van de Westboezem zijn ook verder afgenomen en liggen met gemiddeld 2,2 mg N/l ruim onder de PI van 2,7 mg N/l. De gemiddelde concentratie van de glastuinbouwmeetpunten is ook afgenomen naar 4,2 mg N/l en de meetpunten uit het grasland hebben een gemiddelde waarde van 2,5 mg N/l, wat ook een afname is ten opzichte van voorgaande jaren. Het Brielse Meer (1,67 mg N/l) heeft in 2019 een waarde die onder de norm van 1,8 mg N/l ligt.

In figuur 2.2 zijn de zomerhalfjaargemiddelden voor **totaal-fosfor** opgenomen. Uit de grafiek valt op te maken dat de waarden voor de Westboezem, het glastuinbouwgebied en het grasland zijn afgenomen ten opzichte van 2018 en dat de dalende trend door de jaren heen vooral in het glastuinbouwgebied zichtbaar is. De Oostboezem vertoont al jaren een min of meer constant zomerhalfjaargemiddelde van circa 0,45 mg P/l. Dit is nog wel boven de norm van 0,3 mg P/l voor totaal-fosfaat. De totaal-fosfaatconcentratie in het Brielse Meer ligt met 0,06 mg P/l ruim onder de norm.

Lokaal water

Om ook een algemeen beeld te hebben van de totaal-stikstof en totaal-fosfaat-concentraties in het gebied van Delfland is een overzicht gemaakt van alle metingen uit 2019 van het gehele gebied.

In 2019 is op 197 locaties onder andere totaal-stikstof en totaal-fosfaat gemeten. Een groot deel van de meetpunten is afkomstig uit het roulerend meetnet. Daarom liggen veel meetpunten in de regio Haagland/Westland.

Van alle gemonitorde locaties in 2019 ($n=197$) voldoet 25% in het beheergebied aan de KRW-norm van $\leq 1,8$ mg N/l voor stikstof en ongeveer 13% voldoet aan de fosfaatsnorm van $\leq 0,3$ mg P/l (figuren 2.3 en 2.4).

De laagste concentraties stikstof en fosfaat zijn voornamelijk te vinden in de duinwateren, de Delftse Hout en in het water van het Brielse Meer, dat wordt ingelaten in het beheergebied van Delfland. In het Brielse Meer is de verblijftijd lang, waardoor het zelfreinigend vermogen van het water hier goed benut wordt. Oftewel: de nutriënten kunnen worden opgenomen en worden omgezet vanuit het water. Toch moet wel worden vermeld dat de stikstofconcentratie van het Brielse meer water al jaren rond de norm voor stikstof schommelt.

De grootste categorie van meetpunten (51%) bevat een totaal stikstofconcentratie van 1-2 x de norm. De hoogste concentraties aan stikstof (>5x norm) worden op 4 meetpunten (2%) verdeeld over het gebied aangetroffen.

Voor totaal-fosfaat zitten de meeste meetpunten in de categorie 2-5 x de norm (52%) en op 16 meetpunten (8%) worden concentraties aangetroffen van > 5x de norm.

Omdat de hoogste stikstofconcentraties nog steeds worden gevonden in het glastuinbouwgebied, wordt hieraan met prioriteit gewerkt samen met onze partners door onder andere de Gebiedsgerichte aanpak. Figuur 2.5a geeft de stikstof-concentraties in de glastuinbouwpolders, de boezem en op de referentielocaties van 2019 ten opzichte van 2012. Dit is het jaar voordat het project begon. In figuur 2.5b komt naar voren dat in de periode 2012-2019 de stikstofconcentratie overal afneemt. De grootste afname heeft plaatsgevonden in de polders die bij het project bezocht zijn. Maar ook in de andere glastuinbouwpolders nam de stikstofconcentratie af. Dit kan verklaard worden door de andere maatregelen die getroffen zijn, op verschillende niveaus (nationaal en regionaal), voor de glastuinbouw. De afname in de boezem is grotendeels veroorzaakt door de afname in de polders, welke afwateren op de boezem. Vermeld moet worden dat deze figuren alleen de 14 polders weergeven die in het standaard meetnet zitten. Het project van de Gebiedsgerichte aanpak is

inmiddels in meer polders ingezet, maar deze vallen buiten deze rapportage.

2.3 Bronnen

De afname van de stikstof- en fosfaatconcentraties in de boezem in de jaren 2014/2015 waren mede te danken aan het extra doorspoelen met Brielse Meerwater. De inspanningen binnen het project Gebiedsgerichte aanpak werpen lokaal hun vruchten af in de beperking van emissies van stikstof en fosfaat door het opsporen en handhaven op bewuste of onbewuste lozingen vanuit de glastuinbouw.

Naast de glastuinbouw zijn er ook andere bronnen van meststoffen zoals uitspoeling van meststoffen uit agrarische gronden, nalevering van meststoffen uit de waterbodem, nutriëntrijke kwel en incidentele riooloverstorten. Lokaal spelen kleinere diffuse bronnen ook een rol (bladval, afspoeling van hondenpoep, vogelpoep).

Conclusie

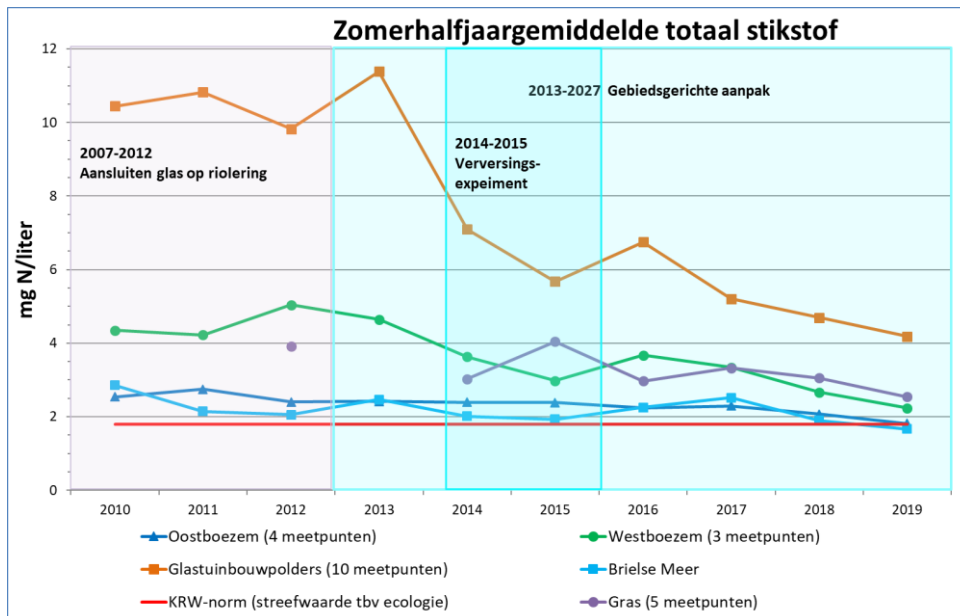
De gemiddelde stikstofconcentratie in de West-boezem nam af van 2,7 mg N/l in 2018 naar 2,2 mg N/l in 2019 en voldoet daarmee aan de prestatie-indicator (2019) van $\leq 2,7$ mg/l.

In de Oostboezem daalde de gemiddelde stikstofconcentratie van 2,1 mg N/l in 2017 naar 1,8 mg N/l en daarmee is de prestatie-indicator voor 2019 van $\leq 2,1$ mg N/l gehaald. Hiermee ligt de waarde voor de Oostboezem op de norm van 1,8 mg N/l).

Ook in de glastuinbouwpolders en de graslandpolders nam de stikstofconcentratie af ten opzichte van 2018.

De gemiddelde fosfaatconcentratie in de Westboezem, de glastuinbouwpolders en de graslandpolders nam af ten opzichte van 2018, terwijl de concentratie in de Oostboezem gelijk blijft vergeleken met 2018.

Lokaal voldoen veel meetpunten nog niet aan de normen voor stikstof en fosfaat. In 2019 voldoen 25% van de 197 meetpunten aan de norm voor totaal-stikstof en 13% aan de norm voor totaal-fosfor.

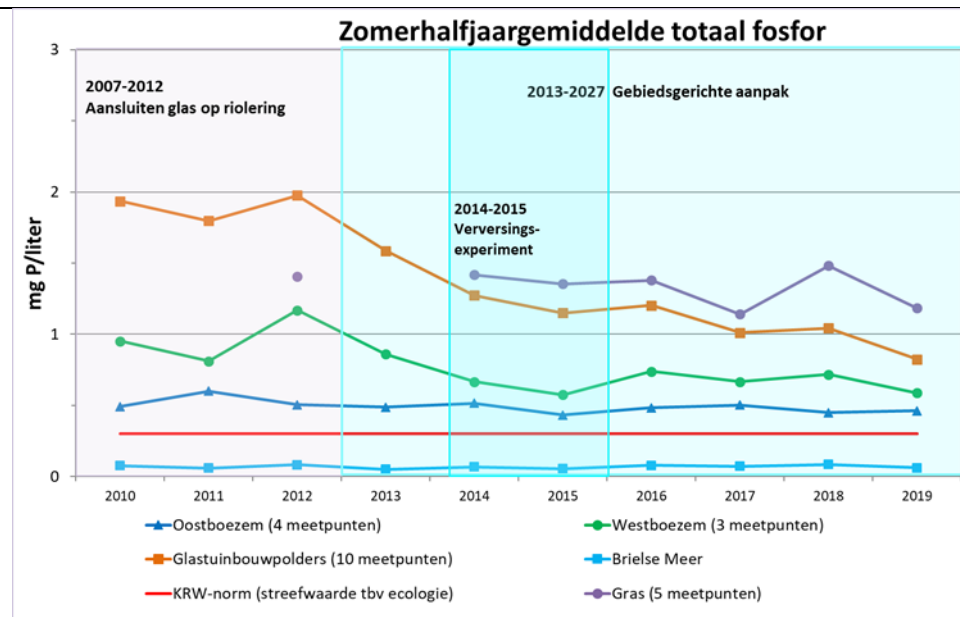


Figuur 2.1: Stikstof concentratie (mg N/l)
Zomerhalfjaargemiddelden over 2010-2019

Na een lichte stijging van de zomerhalfjaargemiddelden in 2016 zet de dalende trend die zich vanaf 2012/2013 voordoet door.

De concentraties in de Oostboezem (1,81 mg N/l) en het Brielse Meer (1,67 mg N/l) liggen in 2019 op of zelfs onder de streefwaarde van 1,8 mg N/l.

Het gemiddelde van de Glastuinbouw meetpunten (4,18 mg N/l), de Westboezem (2,23 mg N/l) en Gras (2,54 mg N/l) liggen nog wel boven de streefwaarde voor stikstof maar vertonen ook een verder dalende trend.



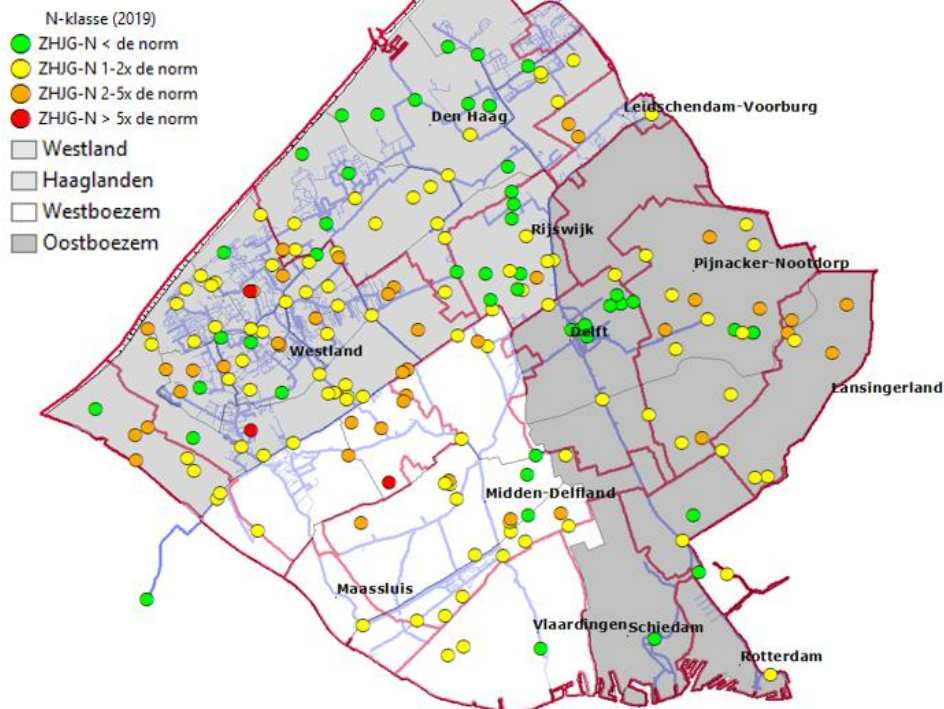
Figuur 2.2: Fosfor concentratie (mg P/l)
Zomerhalfjaargemiddelden over 2010-2019

De dalende trend vanaf 2010 in de glastuinbouw zet zich door en ligt in 2019 op een gemiddelde concentratie van 0,82 mg P/l. Ook het gemiddelde in het grasgebied is afgenomen naar 1,18 mg P/l.

De Westboezem is iets afgenomen t.o.v. 2018 naar 0,59 mg P/l, terwijl de Oostboezem al jaren schommelt rond de 0,46 mg P/l. Dit is iets hoger dan de streefwaarde van 0,30 mg P/l.

Het Brielse meer heeft een zeer lage gemiddelde waarde voor totaal-P van 0,06 mg P/l.

Zomerhalfjaargemiddelde Totaal-stikstof (Ntot) 2019



Figuur 2.3:
Zomergemiddelde stikstof in 2019.

In 2019 is op 197 meetpunten in het gebied van Delfland stikstof gemeten, waarbij veel meetpunten uit het roulerend gebied Westland Haagland komen.

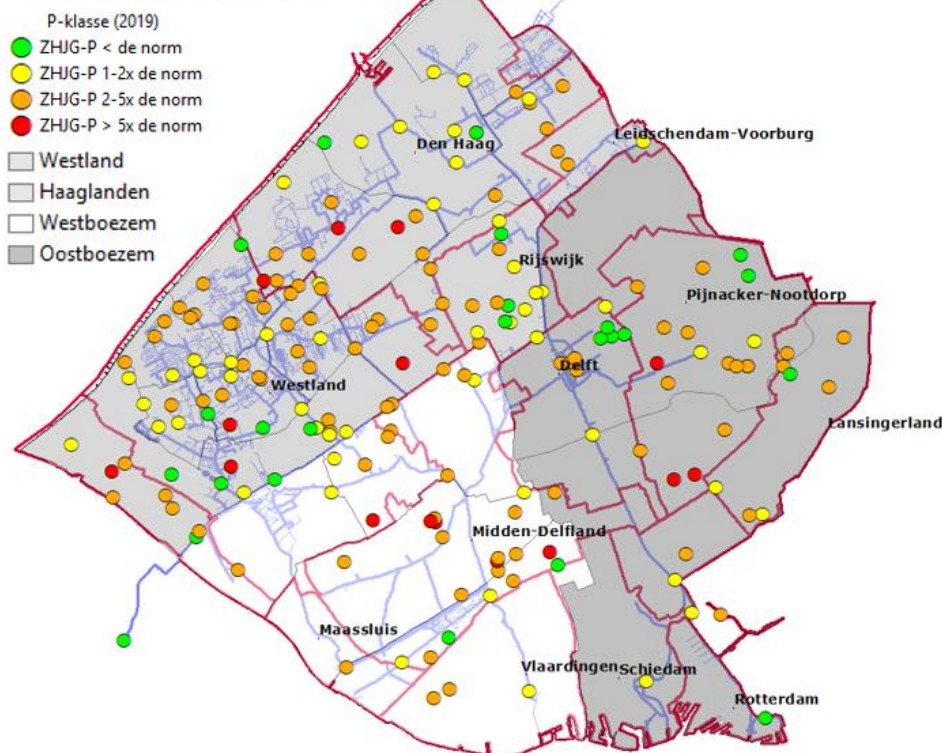
25% van de meetpunten (49 van de 197) voldoet aan de KRW-norm van $\leq 1,8$ mg N/l.

51 % van de meetpunten (101 van 197) zit in de categorie 1-2 x de norm

22 % van de meetpunten (43 van de 197) zit in de categorie 2-5 x de norm.

2% van de meetpunten (4 van de 197) zit in de categorie > 5x de norm.

Zomerhalfjaargemiddelde Totaal-fosfor (Ptot) 2019



Figuur 2.4:
Zomergemiddelde fosfor in 2019.

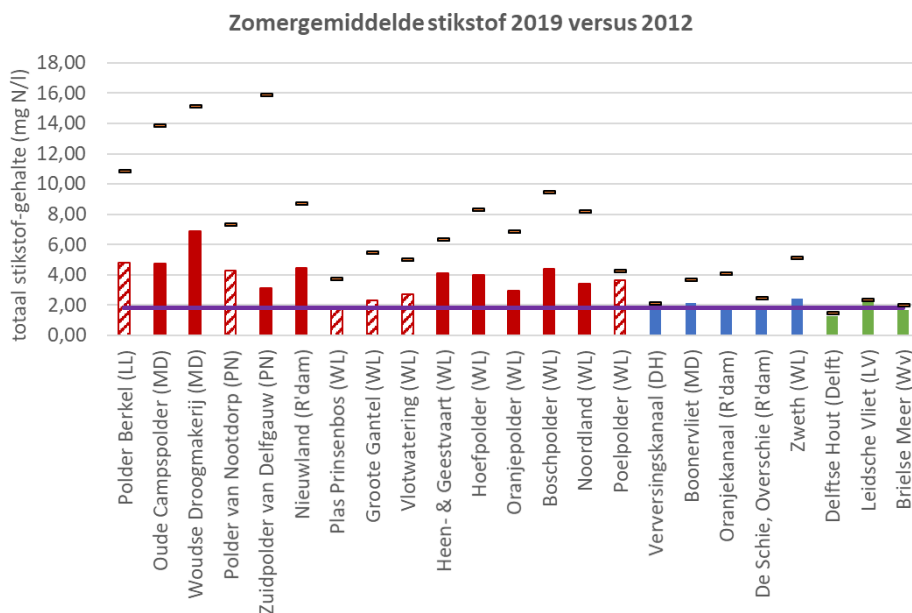
In 2019 is op 197 meetpunten in het gebied van Delfland fosfaat gemeten, waarbij veel meetpunten uit het roulerend gebied Westland Haagland komen.

13% van de meetpunten (25 van de 197) voldoet aan de KRW-norm van $\leq 0,3$ mg N/l.

27 % van de meetpunten (53 van 197) zit in de categorie 1-2 x de norm

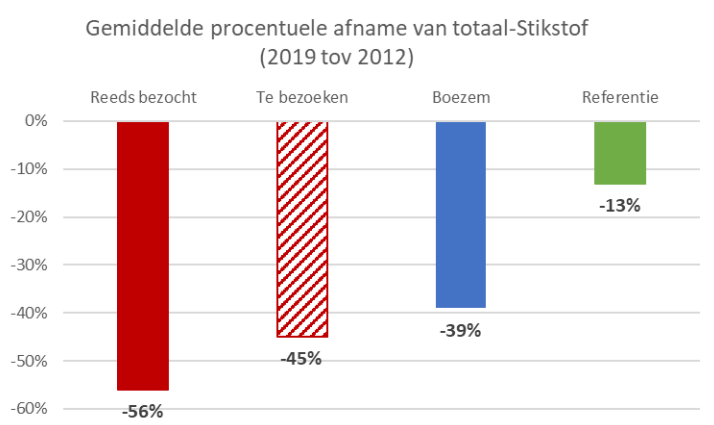
52 % van de meetpunten (103 van de 197) zit in de categorie 2-5 x de norm.

8% van de meetpunten (16 van de 197) zit in de categorie > 5x de norm.



Figuur 2.5a en 2.5b:
Totaal-stikstof per polder
Boezem (blauw),
glastuinbouwpolders bezocht (rood),
nog te bezoeken of net gestart (rood
gearceerd), referentie locaties (groen)

In alle polders is de totaal-stikstofconcentratie afgenomen vergeleken met 2012 (zwarte streep). In de polders waar het project gebiedsgerichte aanpak is uitgevoerd, is de afname het grootst (rode kolommen). Ook het nog niet bezochte boezemgebied (Plas Prinsenbos, Grote Gantel, Vlotwating) en de andere boezemwateren (blauw) profiteren van de lagere waarden die vanuit de polders op de boezem komen.



3 Overige stoffen

Behalve op stikstof, fosfaat en gewasbeschermingsmiddelen heeft Delfland ook gemonitord op andere belangrijke chemische en fysisch-chemische parameters. Deze geven met de nutriënten en bestrijdingsmiddelen een algemeen beeld van de gezondheid van de wateren. Het gaat daarbij om verontreinigingen als metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), andere microverontreinigingen zoals medicijnresten en PFAS en parameters die van invloed zijn op een goed functionerend ecologisch systeem. Bij deze ecologie-ondersteunende parameters gaat het om: zuurstof, doorzicht, temperatuur, ammonium, chloride en zuurgraad.

Over het algemeen zijn van de ecologie-ondersteunende parameters de ammonium-concentratie en het doorzicht nog niet optimaal. PAK's blijven een probleem op het Rijn-Schiekanaal en metalen vertonen overschrijdingen van met name nikkel en zink. Medicijnresten worden niet of nauwelijks aangetroffen, maar de stof PFOS wordt op vier van de vijf locaties aangetoond.

3.1 Doel

Voor de metalen, PAK's en ammonium gelden de normen uit de KRW-lijst voor prioritaire stoffen of de landelijke lijst van specifiek verontreinigende stoffen (zie hiervoor ook het BKMW). Voor de andere ecologie-ondersteunende parameters houdt Delfland de waarden aan die per watertype in de KRW-maatlatten zijn opgenomen.

Om de effecten van het beleid te kunnen monitoren is een prestatie-indicator opgesteld voor doorzicht in de KRW-waterlichamen. Delfland streeft voor 2021 naar een doorzicht van minimaal 0,65 m in het begroeibare areaal.

3.2 Toestand

Per stofgroep wordt de huidige toestand beschreven.

Metalen

In 2019 zijn op 46 locaties de standaard metalen gemonitord (Cd, Cu, Ni, Pb en Zn). Naast de jaarlijkse basismeetpunten is er in 2019 gemonitord in het deelgebied Westland-Haaglanden (1x/3 jaar).

Cadmium en lood worden niet norm-overschrijdend aangetroffen. Zink, koper, en nikkel (figuur 3.1) overschrijden op diverse locaties de normen in 2019. Nikkel overschrijdt op acht locaties de norm, koper op slechts twee locaties en zink overschrijdt op twaalf van de 46 locaties de norm.

Andere metalen

In de KRW-lijst met specifiek verontreinigende stoffen zijn ook een aantal metalen opgenomen. Om te bepalen of deze metalen een probleem vormen zijn in 2019 op de 10 KRW-locaties twaalf metalen gemonitord. Dit zijn arseen (As), beryllium (Be), kobalt (Co), kwik (Hg), molybdeen (Mo), antimoon (Sb), seleen (Se), tin (Sn), telluur (Te), thallium (Tl), uranium (U) en vanadium (V).

Van deze metalen overschrijden kobalt en seleen op alle locaties de norm, thallium en uranium op 9 van de 10 locaties de norm en arseen op 8 van de 10 locaties de norm. De metalen beryllium, molybdeen, antimoon, tin, telluur en vanadium zijn niet norm-overschrijdend. Kwik is niet norm overschrijdend op basis van de MKN-MAC-waarde en niet-toetsbaar volgens de MKN-JGM-waarde.

Er loopt nog een landelijk onderzoek voor de vaststelling van de achtergrondwaarden voor deze metalen. Een aantal metalen waaronder kwik zijn ook bij RWS gemeten met een hele lage detectiegrens en met deze metingen overschrijden ze wel de MKN-JGM

waarde. Maar dit zou ook de achtergrondwaarde kunnen zijn.

Ecologie-ondersteunende parameters

De concentratie aan ammonium (figuur 3.3) voldoet bij veel meetpunten niet aan de norm. De zuurgraad of pH (figuur 3.4) scoort op 132 van de 156 locaties (86%) zeer goed tot goed.

Ondanks een zomer met twee zeer warme periodes leveren de temperatuur (figuur 3.5) en de chlorideconcentraties (figuur 3.6) geen tot zeer beperkte normoverschrijdingen op.

Doorzicht KRW-lichamen

De prestatie-indicator voor doorzicht wordt in twee van de zeven meetgebieden (KRW-waterlichamen) gehaald (figuur 3.7). Dit is een verslechtering ten opzichte van 2018, toen in vier van de zeven waterlichamen de prestatie-indicator van 0,65 m doorzicht werd gehaald.

PAK

Het aantal PAK's (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen) dat de norm overschrijdt, is ten opzichte van 2018 iets afgenomen: in 2018 waren dit er negen, in 2019 zijn het zeven PAK's. Net als voorgaande jaren blijven de hoge PAK-concentraties op de Schie opvallen (figuur 3.8). In 2018 en 2019 heeft er bronnenonderzoek in de Schie plaatsgevonden, maar dit heeft niet geleid tot een duidelijke oorzaak. Bij de industrie langs de oevers (scheepswerf) zijn geen verhoogde waarden gevonden, er ligt nauwelijks slib in de Schie (alleen in de havens, deze bevatten wel PAK's) en verhoogde PAK-concentraties worden wisselend bij de twee meetpunten gevonden. Het meest waarschijnlijk is dat opwerveling van slibdeeltjes door scheepvaart tijdens de monsternamen een verhoogde PAK-concentratie veroorzaakt.

Andere microverontreinigingen

Bij andere microverontreinigingen moet worden gedacht aan medicijnresten, brandvertragers en stoffen zoals Gen-X en PFAS. Voor deze stoffen zijn er in het algemeen nog geen normen voor oppervlaktewater. Deze stoffen worden niet regulier binnen Delfland gemeten.

In 2018-2019 heeft Delfland een onderzoek gedaan naar het voorkomen van **medicijnresten** in het oppervlaktewater. Slechts enkele stoffen zijn in lage concentraties (ver onder de norm) aangetoond.

Eind 2018 is er veel aandacht gekomen voor met name de geperfluoreerde verbindingen **PFAS**. In 2019 zijn op 5 officiële zwemwaterlocaties 13 van deze verbindingen (PFAS) gemonitord. De monitoring heeft twee keer plaatsgevonden binnen het zwemseizoen (1x in mei en 1x in september). Van de 13 gemonitorde PFAS zijn er 11 aangetroffen in het oppervlaktewater.

Slechts twee van de 13 gemonitorde verbindingen kennen milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (PFOA en PFOS).

De range waarin PFOA is aangetroffen loopt van 6 tot aan 15 ng/l. Alle waarnemingen liggen onder de norm voor PFOA.

PFOS wordt op vier van de vijf locaties gevonden en de range waarin PFOS is aangetroffen loopt van <2 tot aan 13 ng/l. Vanwege de extreem lage norm voor het jaargemiddelde geldt dat zodra de stof wordt aangetroffen deze de norm voor PFOS ook meteen overschrijdt.

3.3 Bronnen

Regenwaterriolen en riooloverstorten vormen significante bronnen van normoverschrijdingen van o.a. metalen binnen Delfland (emissieregistratie 2017).

Landelijk wordt nader onderzocht wat de herkomst in het oppervlaktewater is voor stoffen voor de KRW die landelijk een probleem vormen, zoals metalen, PAK's en ammonium. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het ministerie IenW en RWS.

Metalen

Bronnen van metalen zijn regenwaterriolen, waarvan het verkeer en vervoer, bouwmaterialen, straatmeubilair en kassen weer de belangrijkste bronnen zijn. Bij verkeer en vervoer zijn slijtage, lekkage en gebruik van voertuigen (onderdelen) de belangrijkste oorzaak. Een andere route is via riooloverstorten, waarbij ongezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terecht kan komen.

Behalve de afspoelingen vanaf land, is er ook een significante bron in het water, namelijk de coatings van schepen. En via afspoeling in het landelijk gebied, door bijv. (kunst)mest, kunnen metalen in het milieu komen.

PAK

Gebiedsbreed kunnen verhoogde concentraties aan PAK's in het oppervlaktewater ontstaan uit verbrandingsprocessen door onder meer gebouwverwarming en uitlaatgassen van het verkeer. Via de atmosfeer slaan deze PAK's neer en komen in het oppervlaktewater en de waterbodem terecht. Ook afspoeling van wegen zijn diffuse bronnen van PAK's. Omdat alleen in de Schie ieder jaar de gehalten aan PAK's veel hoger liggen dan elders in Delfland, is

atmosferische depositie hier waarschijnlijk niet de enige bron.

In 2018 en 2019 zijn de hogere PAK-concentraties op de Schie onderzocht en verder in beeld gebracht. Mogelijke oorzaken die onderzocht zijn: uitlaatgassen vanuit de beroeps- en recreatievaart, een scheepswerf op de Schie, een voormalig gasfabrieks-terrein in Delft, mogelijk coatings die bij beroepsvaart worden toegepast en de waterbodem. Helaas wordt niet duidelijk wat de bron is. Het meest waarschijnlijk is dat opwerveling van slibdeeltjes door scheepvaart tijdens de monsternamen een verhoogde PAK-concentratie veroorzaakt.

Andere verontreinigingen

Grootste bron van *medicijnresten* in oppervlaktewater is het effluent van zuiveringen. Delfland loost al het effluent van de zuiveringen op buitenwater.

In en nabij deze vijf zwemwateren zijn geen puntbronnen van PFAS aanwezig (geweest).

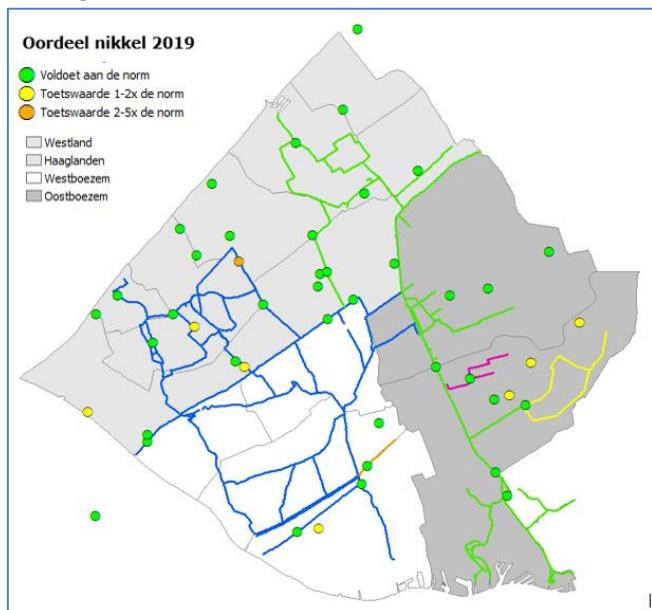
Atmosferische depositie en andere diffuse bronnen van PFAS zijn de meest waarschijnlijke bronnen op deze locaties.

Ecologie-ondersteunende parameters

De ecologie-ondersteunende parameters zijn niet overall optimaal voor ecologische ontwikkeling. Dit hangt samen met de voedselrijkdom en de inrichting, beheer en het onderhoud van de wateren. Te weinig doorzicht (figuur 3.6) is op veel plaatsen belemmerend voor de ontwikkeling van waterplanten. Te hoge ammoniumconcentraties kunnen zorgen voor toxische omstandigheden of een slechte zuurstof-huishouding voor waterorganismen (figuur 3.2). Bronnen van de meststoffen stikstof en fosfor worden beschreven in hoofdstuk 2.

Ammonium (NH₄) komt voor een deel niet direct uit antropogene (menselijke) bronnen, maar is vaak een afbraakproduct van andere stikstofverbindingen die wel direct uit antropogene bronnen afkomstig zijn (www.emissieregistratie.nl, RWS, Waterdienst, Bert Bellert, 2011). Daarbij speelt de afbraak van organisch materiaal in onder meer slib een belangrijke bron. Hoge ammoniumconcentraties leiden tot een hoge zuurstofonttrekking aan het water omdat het wordt omgezet naar nitraat (NO₃). Daarnaast kan ammonium als meststof uit- en afspoelen in landelijk gebied of geloosd worden vanuit glastuinbouwbedrijven. Tevens kunnen riooloverstorten en atmosferische depositie een bron vormen van ammoniak (NH₃), dat kan worden omgezet naar ammonium (NH₄). De overschrijdingen van ammonium worden vooral aangetroffen in de gras- en glastuinbouwvelden wat wijst op lozingen en afspoeling van bemesting.

Nikkel



Figuur 3.1: Metalen

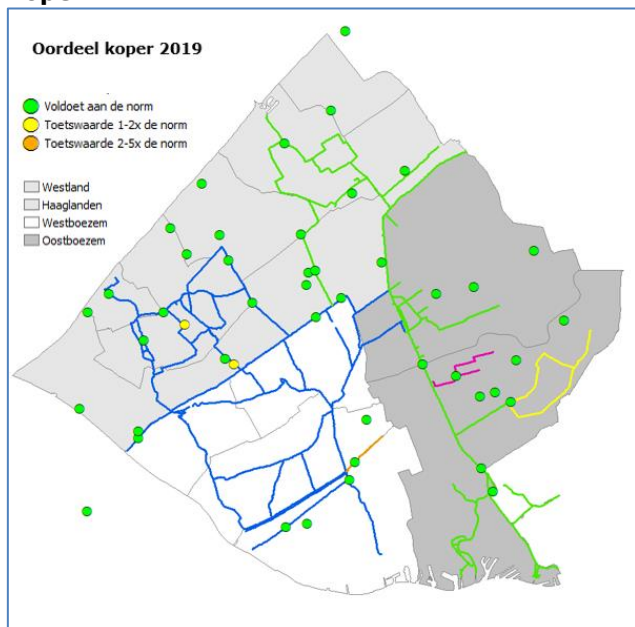
In 2019 zijn op 46 locaties metalen gemonitord (Cd, Cu, Ni, Pb en Zn). Naast de jaarlijkse basismeetpunten is er in 2019 gemonitord in het deelgebied Westland-Haaglanden (1x/3 jaar).

- Cadmium (Cd) wordt niet overschrijdend aangetroffen.
- Lood (Pb) wordt niet normoverschrijdend aangetroffen.
- Nikkel (Ni) overschrijdt op 8 locaties de norm.
- Koper (Cu) overschrijdt op 2 locaties de norm.
- Zink (Zn) overschrijdt op 12 locaties de norm.

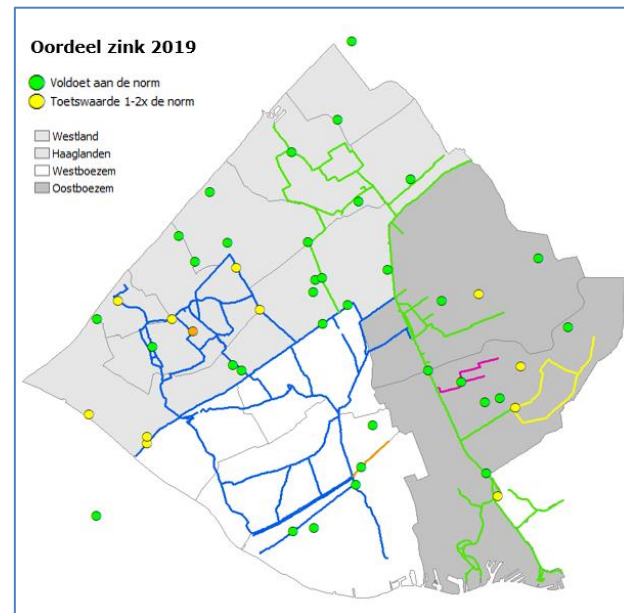
In bijgevoegde figuren staan de kwaliteitsscores van de metalen zink, koper en nikkel weergegeven op kaart.

In het kassengebied (Westland) overschrijden nikkel (Ni) en Zink (Zn) vaak de norm. In het gebied boven KRW-waterlichaam Polder Berkel (geel) overschrijdt nikkel (Ni) de norm met een factor 2.

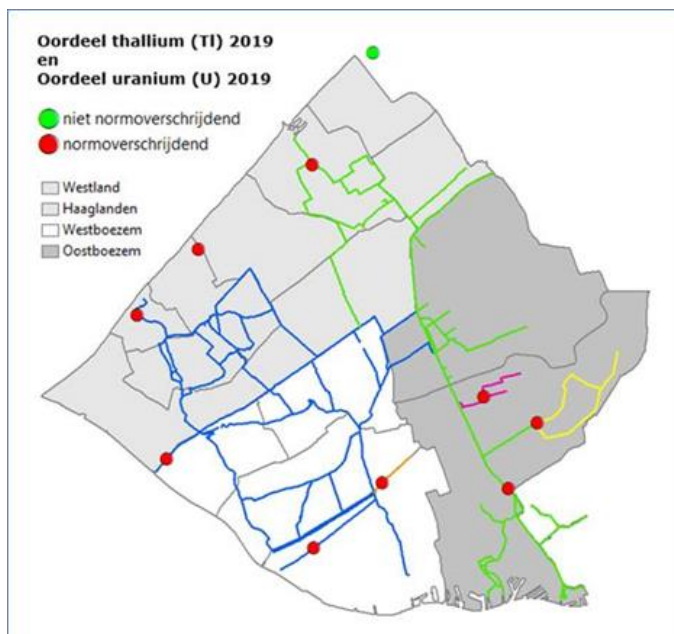
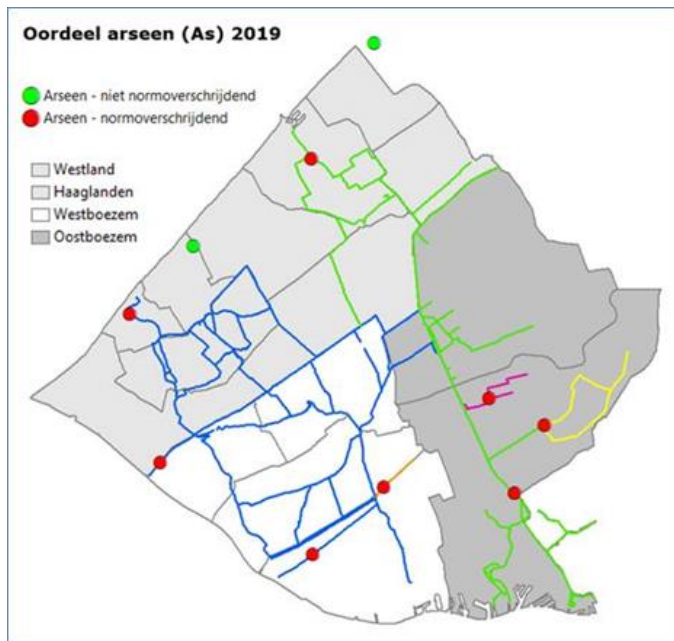
Koper



Zink



	As	Be	Co	Hg	Mo	Sb	Se	Sn	Te	Tl	U	V
OW006-003	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW021-003	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW043-002	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW058-000	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW062-012	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW111-000	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW202-000	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW221A013	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW907-010	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1
OW950-012	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1



Figuur 3.2: Andere metalen

In 2019 zijn op 10 locaties (de KRW-waterlichamen) twaalf verschillende metalen gemeten om te bepalen of deze metalen een probleem vormen. Deze metalen staan op de KRW-lijst van specifiek verontreinigende stoffen. Het gaat om arseen (As), beryllium (Be), kobalt (Co), kwik (Hg), molybdeen (Mo), antimoon (Sb), seleen (Se), tin (Sn), telluur (Te), thallium (Tl), uranium (U) en vanadium (V).

Van deze metalen overschrijden kobalt en seleen op alle locaties de norm, thallium en uranium op 9 van de 10 locaties de norm en arseen op 8 van de 10 locaties de norm. De metalen beryllium, kwik, molybdeen, antimoon, tin, telluur en vanadium zijn niet normoverschrijdend.

Hiernaast staat een overzicht van de toetsingen.

2= normoverschrijdend,
1=niet-normoverschrijdend.

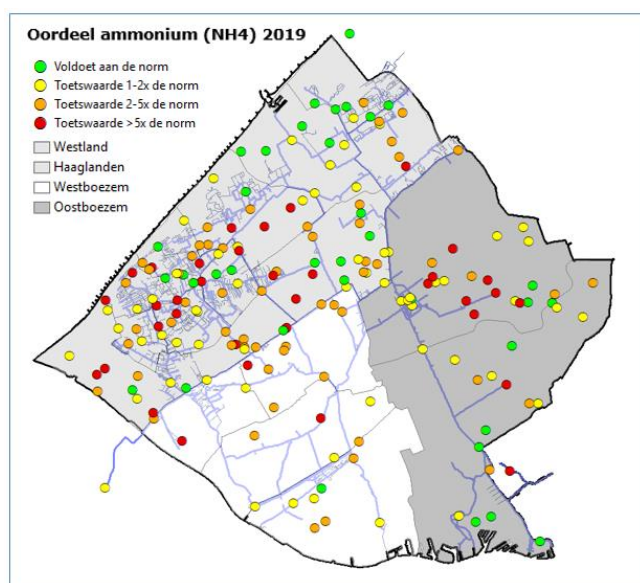
Arseen (As): KRW specifiek verontreinigende stof; ZZS
Aantal locaties: 10
Compartiment: oppervlaktewater
Monitoringsfrequentie: 1x per kwartaal
Toetsing: op 8 locaties MKN-JGM overschrijdend behalve in de 2 duinwateren
Gehaltes: JGM: 1,4 t/m 4,5 µg/l (nf)
Norm: JGM: ≤1,3 µg/l (0,5 µg/l + 0,8 µg/l achtergrondconcentratie)
Bron(nen): Effluent (Emissieregistratie); riooloverstorten
Verkeer en vervoer (Emissieregistratie)
Grondwater; verhoogde arseenconcentraties in carbonaatrijk grondwater (RIVM- Briefrapport 607300009/2008)

Kobalt (Co): KRW specifiek verontreinigende stof; ZZS
Aantal locaties: 10
Compartiment: oppervlaktewater
Monitoringsfrequentie: 1x per kwartaal
Toetsing: op 10 locaties MKN-JGM overschrijdend; op 1 locatie MKN-MAC overschrijdend
Gehaltes: JGM: 0,26 t/m 0,99 µg/l (nf); MAX: 1,74 µg/l (OW221A013; Karitaatmolensloot)
Norm: JGM: ≤0,2 µg/l (= 0,2 µg/l achtergrondconcentratie; geen correctie voor AC mogelijk) MAC: ≤1,36 µg/l (correctie AC wél mogelijk)
Bron(nen): Chemische industrie; elektroden in batterijen, momenteel een van de belangrijkste toepassingen van kobalt wereldwijd (Wikipedia)
Effluent (Emissieregistratie); riooloverstorten
Grondwater verhoogde kobaltconcentraties (artikel H2O; 9-1999; Herkomst van sporenelementen in grond- en oppervlaktewater; C.van Beek, KIWA N.V. onderzoek en advies)

Seleen (Se): KRW specifiek verontreinigende stof
Aantal locaties: 10
Compartiment: oppervlaktewater
Monitoringsfrequentie: 1x per kwartaal
Toetsing: op 10 locaties MKN-JGM overschrijdend
Gehaltes: JGM: 0,13 t/m 0,22 µg/l (nf)
Norm: JGM: ≤0,052 µg/l (achtergrondconcentratie = 0,04 µg/l; geen correctie voor AC mogelijk))
Bron(nen): Effluent (Emissieregistratie); anti-roos-shampoo; ;
Verkeer en vervoer (Emissieregistratie)
Industrie; elektronica/halfgeleiders (Wikipedia)

Thallium (Tl): KRW specifiek verontreinigende stof
Aantal locaties: 10
Compartiment: oppervlaktewater
Monitoringsfrequentie: 1x per kwartaal
Toetsing: op 8 locaties MKN-JGM overschrijdend
Gehaltes: JGM: 0,06 t/m 0,24 µg/l (nf)
Norm: JGM: ≤0,05 µg/l (achtergrondconcentratie = 0,04 µg/l; geen correctie voor AC mogelijk))
Bron(nen): Afvalverwijdering (Emissieregistratie)
Industrie; optische apparatuur en fotocellen (Wikipedia)

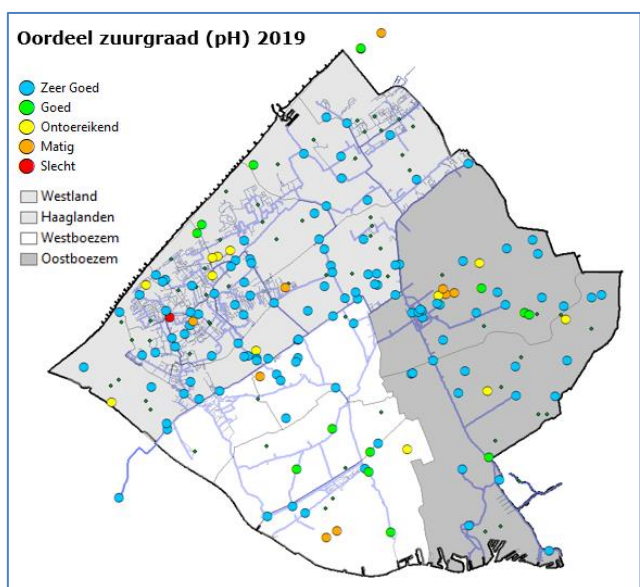
Uranium (U): KRW specifiek verontreinigende stof
Aantal locaties: 10
Compartiment: oppervlaktewater
Monitoringsfrequentie: 1x per kwartaal
Toetsing: op 8 locaties MKN-JGM overschrijdend behalve in de 2 duinwateren



Figuur 3.3: Ammoniumconcentratie

Er zijn veel meetpunten waar de concentratie aan ammonium niet voldoet aan de norm voor de jaargemiddelde- en/of de maximumconcentratie. Dit is een beeld dat zich ook in voorgaande jaren voordoet.

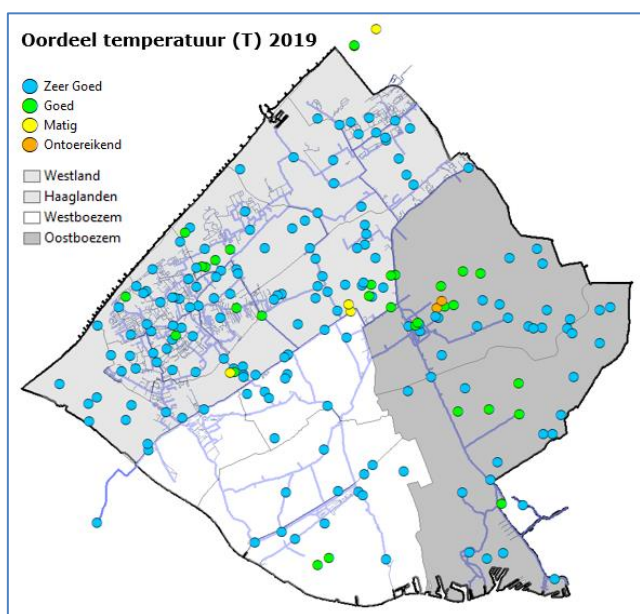
Omdat de hoeveelheid ammonium in oppervlaktewater afhankelijk is van de watertemperatuur en de zuurgraad (pH) wordt voor deze componenten gecorrigeerd in de KRW-toetsing.



Figuur 3.4 Zuurgraad (pH)

In het merendeel van de in 2019 gemonitorde watergangen voldoet de zuurgraad (pH) aan de norm; 132 van de 154 locaties (86%) scoren zeer goed tot goed.

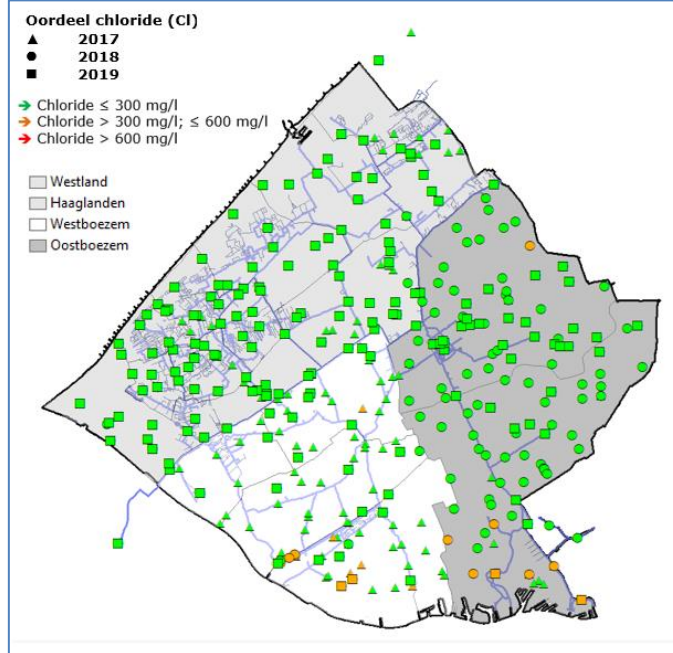
	KLASSE pH	aantal locaties	percentage locaties
3	Zeer Goed	118	77%
4	Goed	14	9%
5	Matig	12	8%
6	Ontoereikend	9	6%
7	Slecht	1	0%
		154	100



Figuur 3.5: Temperatuur

De zomer van 2019 kenmerkte zich door 2 hittegolven. De watertemperatuur in 82% (n=175) van de 213 gemonitorde wateren is niet boven de 23°C gestegen. Dit is de KRW-klassegrens voor een uitstekende score. Wateren waarbij de maximale temperatuur niet boven de 25°C uitstijgt, maar wel hoger dan 23°C, scoren 'Goed'. De goede score geldt voor 14% van de gemonitorde wateren (n=30). In 3% van de gevallen (n=6) ligt de maximale watertemperatuur in 2018 boven de 25°C (tot aan een maximum van 27,5°C.). Deze wateren scoren 'matig' volgens de KRW-normeringen. Op 2 locaties (1%) scoort de watertemperatuur 'onvoldoende'.

T (°C)		KLASSE	aantal locaties	percentage locaties
<23	MEP	Maximaal Ecologisch Potentieel	175	82%
<25	GEP	Goed Ecologisch Potentieel	30	14%
25-27,5	M	Matig	6	3%
27,5-30	O	Onvoldoende	2	1%
>30	S	Slecht	0	0%
			213	100



Figuur 3.6 Chloride

Het beeld van 2019 is vergelijkbaar met de metingen van 2017 én 2018. In naastliggende kaart zijn alle drie de monitoringsjaren weergegeven, zodat een gebiedsdekkend beeld ontstaat.

In 2017 vrnl. Westboezem gemonitord (driehoekjes)

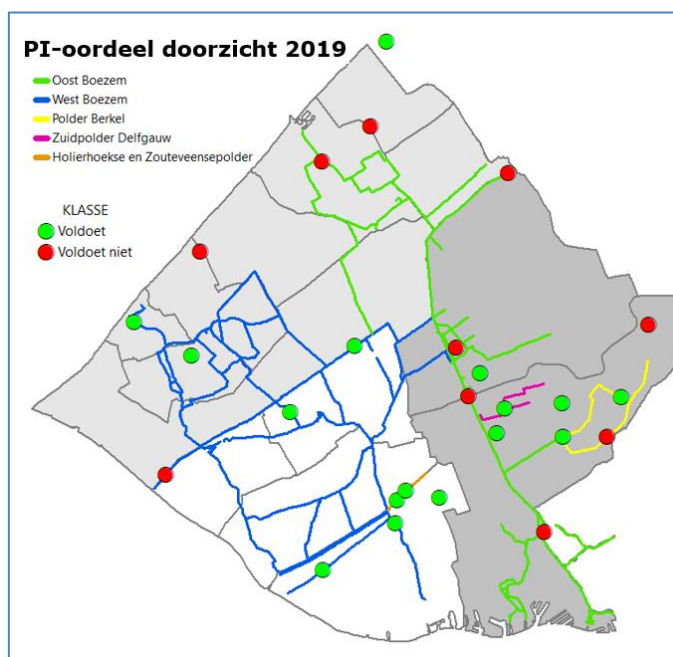
In 2018 vrnl. Oostboezem gemonitord (rondjes)

In 2019 vrnl. Westland en Haaglanden gemonitord (vierkantjes)

In het zuiden van het beheergebied van Delfland ligt het chloridegehalte structureel hoger dan de zoetwater-richtwaarde van 300 mg/l; namelijk tussen de 300 en 600 mg/l. Het brakke karakter van de ten zuiden gelegen Nieuwe-Waterweg en het Scheur is debet aan deze verhoogde chloridegehalten.

	aantal locaties			
ZHJG-chloride (mg/l)	2017 ▲	2018 ●	2019 ■	totaal* 2017-2019
0 - 300 mg/l	177	156	169	336
301 - 600 mg/l	8	11	4	20
> 600 mg/l	1	2	0	2
totaal	186	169	173	351

* dit is niet de som van 2017+2018+2019, vanwege overlappende locaties. Bij overlap is het meest recente jaar gepresenteerd.



Figuur 3.7 Doorzicht

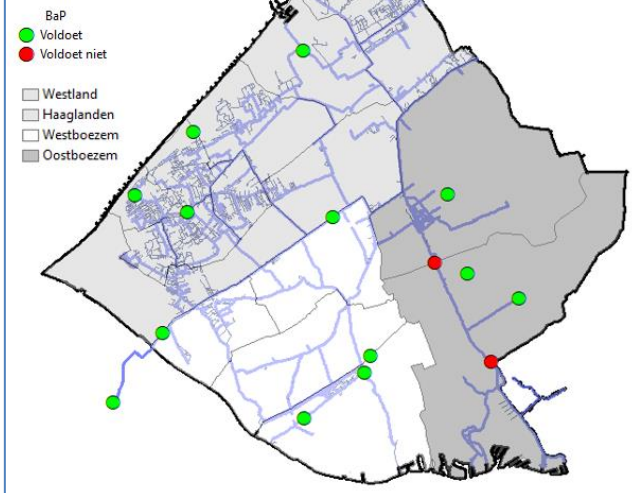
PI: Het hoogheemraadschap wil dat het doorzicht in de KRW-wateren, en achterliggend water op hetzelfde peilniveau, zich in 2021 zal hebben verbeterd ten opzichte van 2010.

Het doorzicht is getoetst aan de norm voor de verschillende KRW-waterlichamen. Voor 2 van de 7 waterlichamen voldoet het doorzicht. T.o.v. 2010 is er slechts in één KRW-waterlichaam een verbetering te zien. In twee KRW-waterlichamen is het doorzicht slechter dan in 2010. In vier KRW-waterlichamen blijft het doorzicht onveranderd.

#n KRW lichaam	KRW code	SGBP1		Prestatie-Indicator Doorzicht SGBP2						
		2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
6 Oostboezem	NL15_01									
6 Westboezem	NL15_02									
4 Hollerhoekse en Zouteveense Pold	NL15_04									
4 Polder Berkel	NL15_05									
4 Zuidpolder van Delfgauw	NL15_06									
1 Solleveld	NL15_07									
1 Meijendel	NL15_08									

Benzo(a)pyreen

Oordeel benzo(a)pyreen (BaP) 2019



Figuur 3.8: PAK's

Er zijn in 2019 zeven van de zestien PAK's die de norm overschrijden.

Net als voorgaande jaren worden met name in het Rijn-Schiekanaal de meeste en hoogste overschrijdingen aangetroffen (van noord naar zuid respectievelijk: OW062-002 en OW062-012).

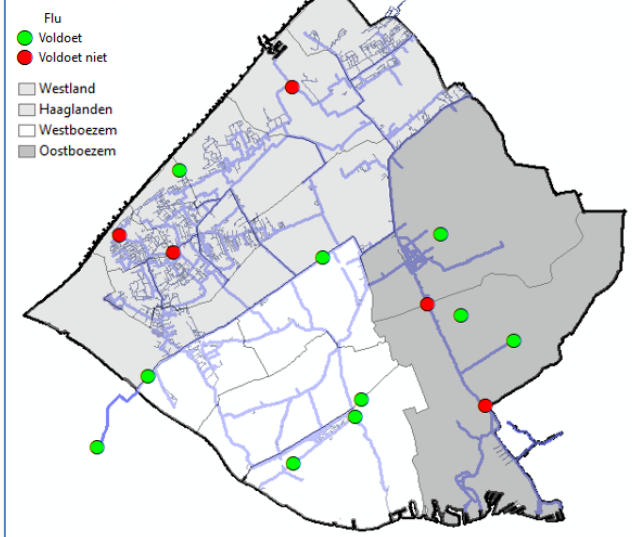
In 2018 en 2019 heeft er bronnenonderzoek in de Schie plaatsgevonden, maar dit heeft niet geleid tot een duidelijke oorzaak. Bij de industrie langs de oevers (scheepswerf) zijn geen verhoogde waarden gevonden, er ligt nauwelijks slib in de Schie (alleen in de havens, maar deze bevatten wel PAK) en verhoogde PAK concentraties worden wisselend bij de twee meetpunten gevonden. Het meest waarschijnlijk is dat opwerveling van slib door scheepvaart tijdens de monsternamen een verhoogde Pak concentratie veroorzaakt.

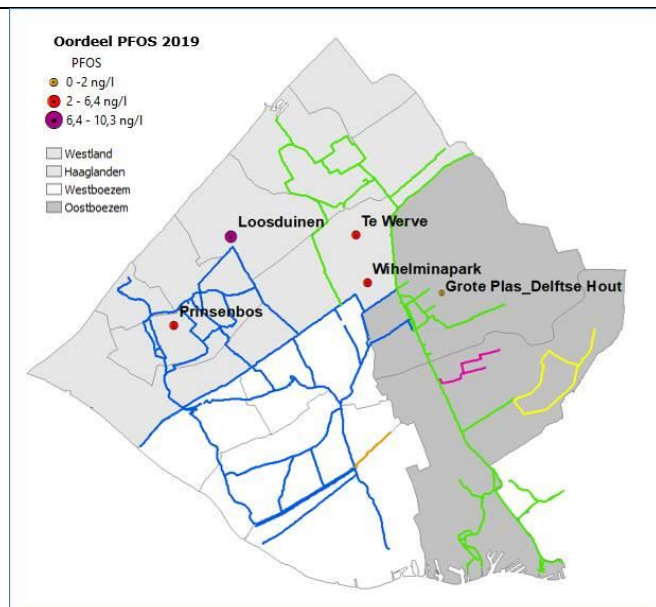
In de figuren hiernaast zijn twee PAK's weergegeven.

- De meest giftige PAK: benzo(a) pyreen (BaP)
- De meest overschrijdende PAK; fluorantheen (Flu)

Fluorantheen

Oordeel fluorantheen (Flu) 2019





Figuur 3.9: PFAS

In 2019 zijn op 5 officiële zwemwaterlocaties 13 geperfluoreerde verbindingen (PFAS) gemonitord.

De monitoring heeft twee keer plaatsgevonden binnen het zwemseizoen (1x in mei en 1x in september).

Van de 13 gemonitorde PFAS zijn er 11 aangetroffen in het oppervlaktewater.

Slechts twee van de 13 gemonitorde verbindingen kennen milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (PFOA en PFOS).

De range waarin PFOA is aangetroffen loopt van 6 tot aan 15 ng/l. Alle waarnemingen liggen onder de norm.

De range waarin PFOS is aangetroffen loopt van <2 tot aan 13 ng/l. Vanwege de extreem lage norm voor het jaargemiddelde geldt dat alle metingen van PFOS die norm overschrijden.

In en nabij deze vijf zwemwateren zijn geen puntbronnen van PFAS aanwezig (geweest).

Atmosferische depositie en andere diffuse bronnen van PFAS zijn de meest waarschijnlijke bronnen op deze locaties.

4 Zwemwater

In 2019 zijn de meetpunten op de zwemwaterlocaties gedurende het zwemwaterseizoen iedere twee weken onderzocht op bacteriële verontreiniging en de aanwezigheid van blauwalgen. Van de 14 zwemlocaties zijn er drie als uitstekend, vijf als goed, vier als aanvaardbaar en twee als slecht beoordeeld. Deze klasseindeling is gebaseerd op de resultaten van bacteriële verontreiniging.

4.1 Doel

Delfland heeft een verantwoordelijkheid voor zwemwater: een inspanningsverplichting voor blauwalgen en een resultaatverplichting voor bacteriën. Alle zwemwaterlocaties moeten voldoen aan de bacteriële normen die de EU-zwemwaterrichtlijn stelt aan aanvaardbaar zwemwater. Daarbij hoort de verplichting vanuit de Europese zwemwaterrichtlijn om de door de Provincie aangewezen zwemwaterlocaties te monitoren. De zwemwaterlocaties worden onderzocht op de aanwezigheid van bacteriën en blauwalgen. Het WBP 2016-2021 stelt dat de aangewezen zwemlocaties moeten voldoen aan de EU-zwemwaterrichtlijn, waarbij alleen bij uitzondering een negatief advies wordt uitgevaardigd als gevolg van blauwalg en bacteriën.

Delfland heeft 2 prestatie indicatoren (PI's) opgesteld voor zwemwater:

1. Alle zwemwaterlocaties voldoen aan de bacteriële normen die de EU-zwemwaterrichtlijn stelt aan aanvaardbaar zwemwater.
2. Het aantal weken met een negatief zwemadvies op basis van blauwalgen is maximaal 3 weken per locatie per jaar voor de zwemwaterlocaties waar maatregelen zijn genomen.

4.2 Toestand

Het zwemseizoen 2019 werd gekenmerkt door twee hittegolven en door periodes met heftige regenval. Voor de kwaliteit van het zwemwater niet de beste omstandigheden: bij droogte en warmte kunnen blauwalgen zich goed vermeerderen, terwijl tijdens heftige buien fecale bacteriën door afspoeling in het water terechtkomen. Ondanks dat, kon in de zwemplassen waar Delfland in voorgaande jaren bron- en structuurmaatregelen heeft genomen vrijwel de gehele zomer probleemloos worden gezwommen.

Bacteriën

De metingen van de bacteriële waterkwaliteit worden gebruikt om een potentieel gevaar voor de gezondheid te signaleren. Op acht van de 14 zwemwaterlocaties zijn gedurende het gehele zwemseizoen geen overschrijdingen van de bacteriële normen geconstateerd. Op zes locaties is er één of zijn er meer overschrijdingen geweest van de bacteriële norm. In figuur 4.1 zijn de overschrijdingen weergegeven.

De resultaten van de bacteriële metingen worden volgens de Europese zwemwaterrichtlijn getoetst en geclassificeerd, hierbij worden de gegevens van de laatste vier monitoringsjaren gebruikt. De toetsing van

de genoemde doelstellingen is gebaseerd op gegevens uit de periode van 2016-2019.

De toets-resultaten van de zwemwaterlocaties 2019 staan vermeld in figuur 4.2. Van de 14 zwemlocaties zijn er drie als uitstekend, vijf als goed, vier als aanvaardbaar en twee als slecht beoordeeld.

De eerste prestatie-indicator is hiermee niet gehaald omdat de locaties waterspeeltuin Korftlaan en waterspeeltuin Tanthof in de toetsing op 'slecht' uitkomen. De overige locaties voldoen wel aan de voorwaarde om in de toetsing minimaal 'aanvaardbaar' te scoren.

Blauwalgen

In het zwemseizoen 2019 zijn slechts twee van de 14 zwemwaterlocaties geheel vrij gebleven van blauwalgen; te weten (net als in 2018) de waterspeeltuin Tanthof en avonturenspeelplaats Tubasingel. Opvallend is dat blauwalgenoverlast veel minder optreedt op de acht zwemwaterlocaties waar structurele maatregelen zijn genomen ter verbetering van de waterkwaliteit (gemiddeld 1,9 weken). Op de locaties waar dergelijke maatregelen nog niet zijn genomen duren de periodes met blauwalgenoverlast veel langer (gemiddeld 13 weken). In figuur 4.3 is de blauwalgenoverlast per locatie weergegeven.

De tweede prestatie-indicator voor blauwalgen is wel gehaald.

Conclusie

De prestatie-indicator voor de bacteriële verontreiniging is niet gehaald, de prestatie-indicator voor blauwalgen wel.

In de zwemplas in de Delftse Hout heeft Delfland samen met de gemeente Delft in 2019 geïnvesteerd in de uitvoering van waterkwaliteitsverbeterende maatregelen, zoals de aanleg van natuurvriendelijke oevers; vispaaiplaatsen en drijvende eilanden. Dit alles om een ecologisch meer robuust watersysteem te creëren waardoor in de toekomst de blauwalgenproblematiek wordt ondervangen. Het effect van deze maatregelen moeten zich in de loop der jaren gaan bewijzen. In 2019 zijn in de Delftse Hout aan het begin van de zomervakantieperiode de opkomende blauwalgen bestreden met sterk verdunde waterstofperoxide (symptoombestrijding). Daardoor kon er gedurende de vakantieperiode zo optimaal mogelijk gerecreëerd worden in de Delftse Hout.

Figuur 4.1. Bacteriële overschrijdingen met negatieve zwemadviezen in zwemseizoen 2019.

BACTERIËN		weeknummer met aantal dagen per week 'negatief zwemadvies'																											
CODE	NAAM	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39						
OW015-005	Plas Prinsenbos																												
OW051B000	Plassen Madestein, Loosduinen					1																							
OW051C002	Plassen Madestein, Noordzijde																												
OW051C004	Plassen Madestein, Zuidzijde																												
OW102-020	Krabbeplas Oostzijde																												
OW203-011	Waterspeeltuin Korftlaan															3	7	5											
OW203-112	Delftse Hout																												
OW208-017	Waterspeeltuin Tanthof									3								3	3										
OW215-033	Dobbeplas																										4	3	
OW221A021	Naturistencamping Delft																	3	4										
OW312-011	Wollebrand																4	3											
OW412-029	Plas Wilhelminapark																	3	3										
OW412-036	Waterspeelplaats Tubasingel																												
OW412-042	Natuurbad Te Werve / Zwembad de Put																												

Figuur 4.2 Resultaten zwemwater (toets-resultaten bacteriën 2016-2019)

Prioriteit			EU-zwemwater-klasse bacteriologie			
	Locatiecode	Naamgeving op zwemwater-bord	2016	2017	2018	2019
P	OW015-005	Plas Prinsenbos (Westland)	goed	aanvaardbaar	goed	goed
	OW051B000	Plassen Madestein, Loosduinen (Den Haag)	uitstekend	goed	goed	aanvaardbaar
	OW051C002	Plassen Madestein, Noordzijde (Den Haag)	goed	uitstekend	goed	uitstekend
	OW051C003	Plassen Madestein, Zuidzijde (Den Haag)	goed	goed	goed	goed
P	OW102-020	Krabbeplas Oostzijde (Vlaardingen)	goed	goed	goed	aanvaardbaar
P	OW203-011	Waterspeeltuin Korftlaan (Delft)	-	slecht *	slecht *	slecht
P	OW203-119	Delftse Hout (Delft) t/m2018 was dit OW203-112	aanvaardbaar	goed	goed	uitstekend
P	OW208-017	Waterspeeltuin Tanthof (Delft)	-	slecht *	slecht *	slecht
P	OW215-033	Dobbeplas Pijnacker-Nootdorp	uitstekend	goed	goed	aanvaardbaar
	OW221A021	Naturistencamping Delft (Delft)	goed	goed	goed	goed
	OW312-011	Wollebrand (Westland)	goed	goed	aanvaardbaar	aanvaardbaar
P	OW412-029	Plas Wilhelminapark (Rijswijk)	-	uitstekend **	uitstekend **	goed **
P	OW412-036	Waterspeelplaats Tubasingel (Rijswijk)	goed	goed	goed	goed
	OW412-042	Natuurbad Te Werve / Zwembad de Put (Rijswijk)	uitstekend	uitstekend	uitstekend	uitstekend
	* Op basis van nieuwe meetreeks vanaf 2016					
	** Op basis van nieuwe meetreeks vanaf 2017					

Figuur 4.3 Resultaten van blauwalgenanalyses 2019

BLAUWALGEN		weeknummer met aantal dagen per week 'waarschuwing' of 'negatief zwemadvies'																													
CODE	NAAM	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39								
OW015-005	Plas Prinsenbos																					4	7	7	waarschuwing (#dagen)						
OW051B000	Plassen Madestein, Loosduinen											4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	negatief zwemadvies (#dagen)						
OW051C002	Plassen Madestein, Noordzijde			3	7	7	7	7	7	3				4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	zwemverbod						
OW051C004	Plassen Madestein, Zuidzijde			3	7	7	2	7	7	7	2			4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7							
OW102-020	Krabbeplas Oostzijde																	4	7	7	7	4	7								
OW203-011	Waterspeeltuin Korftlaan												5	7	7																
OW203-112	Delftse Hout												5	3					3			4	3								
OW208-017	Waterspeeltuin Tanthof																														
OW215-033	Dobbeplas				4	2																									
OW221A021	Naturistencamping Delft											5	7	7	7	5	7	7	3	7	3	4	7	4							
OW312-011	Wollebrand			3	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7							
OW412-029	Plas Wilhelminapark								5	2																					
OW412-036	Waterspeelplaats Tubasingel																														
OW412-042	Natuurbad Te Werve / Zwembad de Put	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7							

waarschuwing (#dagen)
negatief zwemadvies (#dagen)
zwemverbod

5 Ecologische kwaliteit

De Ecologische Beoordelingsmethodiek (EBEO) van de STOWA geeft op basis van leidende aspecten van de waterkwaliteit, karakteristieken genoemd, inzicht in de knelpunten die spelen in de KRW-waterlichamen en het lokale oppervlaktewater van Delfland. Vooral de ruimte die wordt geboden aan waterplanten, en daarmee de structuur die dit geeft aan andere organismen om tussen te leven, staat onder druk. De hoge concentraties aan stikstof en fosfaat en de hoge zuurstofvraag door afbraak van organisch materiaal vormt ook een belemmering voor de ecologie. In de karakteristiek toxiciteit is een vooruitgang te zien, in zuurkarakter en structuur/habitat een achteruitgang. Ondanks alle belemmeringen geeft de EBEO-totaalscore op de meeste locaties 'voldoende', wat overeenkomt met de Provinciale norm. In de tijd verandert de totaalscore vrij weinig.

5.1 Doel

In het waterbeheerplan van Delfland voor de periode 2016-2021 zijn doelen voor de ecologie geformuleerd, waarvan de volgende relevant is in dit hoofdstuk:

Ecologie Kaderrichtlijn water – In 2021 zijn inrichting, beheer en de waterkwaliteit in de KRW-waterlichamen en in overige delen van het watersysteem zodanig dat met een verwachte voortgaande natuurlijke ontwikkeling de KRW-doelen in 2027 worden gehaald.

Voor de ecologische waterkwaliteit van heel Delfland is, al voordat de KRW in beeld kwam, op Provinciaal niveau de norm vastgesteld dat de totaal-score volgens de provinciale toetsing (EBEO-systemen) minimaal het niveau 'voldoende' moet behalen. Momenteel is, zolang er geen nieuwe doelen voor lokaal water vastgesteld zijn, deze norm nog vigerend voor lokaal water.

Voor lokaal water is in het Waterbeheerplan 2016-2021 het ambitieniveau voor de waterkwaliteit in de overige wateren van Delfland voor 2021 vastgesteld: "In 2021 voldoet de waterkwaliteit in een deel van lokaal water aan de wensen van burgers, gemeenten en Delfland."

Naast deze in beleid vastgelegde doelen is voor het uitvoeren van de taak van waterkwaliteitsbeheerder, een goed begrip van de werking van het eigen watersysteem van cruciaal belang. Het uitvoeren van een brede ecologische toetsing in het hele beheergebied, creëert een basis van waaruit dit begrip kan worden opgebouwd. Dit hoofdstuk geeft, middels een diagnostische toetsing van de ecologische kwaliteit, inzicht in de knelpunten die een ecologisch gezond watersysteem in de weg staan.

5.2 Methode

Een meetnet van 274 meetpunten wordt gebruikt om de ecologische kwaliteit in Delfland met deze methode vast te stellen. Deze meetpunten liggen verspreid over het hele beheergebied, zowel in de KRW-waterlichamen, als in lokaal water. De ecologische kwaliteit is vastgesteld aan de hand van de methode van de EBEO-systemen van de STOWA (2006). Achtergronden met betrekking tot verschillende toets-methoden wordt gegeven in kader 5.1.

5.3 Toestand

In het overgrote deel van de meetpunten wordt de Provinciale norm 'voldoende' behaald, zoals te zien in figuur 5.1. Een klein aantal meetpunten scoort goed of zeer goed, en een vergelijkbaar aantal scoort

slecht. Figuur 5.2 laat zien dat in de tijd de totaalscores weinig veranderen. In de karakteristieken achter de totaalscore is terug te zien waar geen problemen zijn, en waar de knelpunten zitten. Dit is weergegeven in figuur 5.3 en wordt hieronder toegelicht.

De karakteristiek chemie geeft op basis van de chemische samenstelling van het water aan hoe gebiedseigen het water is, en of er problemen zijn die veroorzaakt worden door gebiedsvreemd water (er worden hier geen chemische parameters getoetst aan normen, dat wordt behandeld in hoofdstukken 1, 2 en 3). Deze karakteristiek scoort vooral voldoende.

Structuur en /habitat geeft aan of er voldoende leefgebied voor soorten is, in ruimte en variatie. Deze karakteristiek scoort vooral (zeer) slecht, wat wil zeggen dat er weinig ruimte is voor planten om tot ontwikkeling te komen. Er zijn weinig verschillende substraten voor andere organismen om tussen en op te leven.

De saprobie beschrijft de zuurstofhuishouding en geeft daarmee aan of er voldoende zuurstof in het water beschikbaar is. Deze karakteristiek scoort voldoende tot slecht. Wanneer saprobie slecht scoort, komen bepaalde soorten die goed tegen zuurstofloosheid kunnen massaal voor. Soorten die juist profiteren van veel zuurstof, en dat zijn ook vaak soorten die worden geassocieerd met een goede waterkwaliteit, verdwijnen.

De trofie geeft inzicht in de nutriëntenhuishouding (aanwezigheid van meststoffen). Deze karakteristiek scoort vooral slecht en deels voldoende. Soorten die zich thuis voelen in voedselarmere wateren krijgen weinig kans tussen de dominant aanwezige soorten van voedselrijk water, waardoor de leefgemeenschappen meestal eentonig zijn.

De karakteristiek toxiciteit scoort vrij goed, wat betekent dat op veel locaties weinig effecten van toxische stoffen op de levensgemeenschap waargenomen worden.

Het brak karakter geeft indicatie of er ongewenst verzilting plaats vindt. Deze karakteristiek scoort goed, wat betekent dat er weinig problemen met verzilting zijn.

Het variant-eigen karakter geeft aan hoe gebiedseigen de vegetatie is, en daarmee welke mate van (menselijke) verstoring er plaats vindt. Deze karakteristiek scoort voornamelijk slecht. Dit betekent dat er weinig vegetatie aanwezig is die typisch is voor de omgeving en het bodemtype en dit geeft aan dat er veel verstoring is, zoals overmatig

maaibeheer. Het zijn veelal zeer algemene plantensoorten die relatief goed om kunnen gaan met die verstoring.

Figuur 5.4 laat zien hoe de karakteristieken op alle meetpunten veranderd zijn vergeleken met ongeveer 10 jaar eerder (meetcyclus 2017, '18 en '19 vergeleken met 2005, '07 en '08). Vooral zuurkarakter en structuur/habitat laten een negatieve ontwikkeling zien, en toxiciteit een positieve.

In figuur 5.5 worden de scores op KRW-meetpunten per waterlichaam getoond, met een gemiddelde score over de laatste 3 jaar per karakteristiek. Informatie over de aanpassingen aan de waterlichamen is te vinden in hoofdstuk 6.

Een belangrijke ecologische maatstaf die als knelpunt naar voren komt, is de bedekking met vegetatie in en om het water. Waterplanten vormen een zeer belangrijke leefomgeving voor dieren in het water. In figuur 5.6 en 5.7 is voor zowel de boven het water uitgroeiende planten (emers) als onderwaterplanten (submers) een grafiek gegeven van de bedekking in de afgelopen 20 jaar. De drijfbladvegetatie is niet meegenomen, omdat een dergelijke reeks niet gemaakt kan worden vanwege een aanpassing in de opname-methodiek tussentijds.

De bedekking met vegetatie is vaak niet voldoende. Slechts in een klein aantal gevallen staat er wel voldoende, en in een toenemend aantal zelfs te veel

vegetatie waardoor het water overwoekerd raakt. In de jaren is er, bij zowel de submerse als emerse vegetatie wat schommeling, en lijkt er in recente jaren enige toename te zijn.

Conclusie

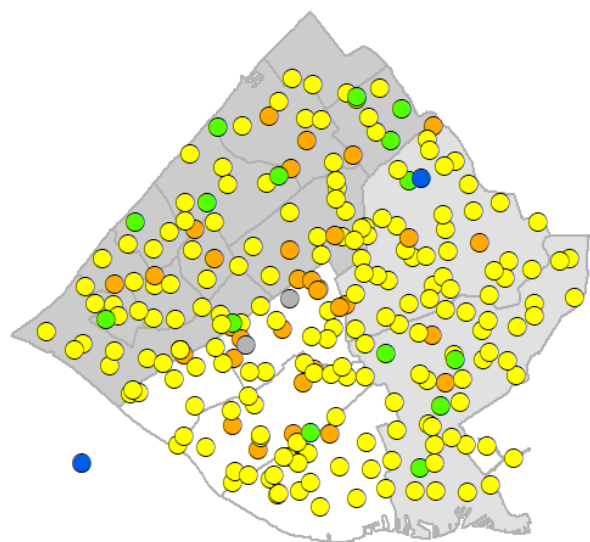
Concluderend naar de doelen van Delfland, geeft de toetsing aan, dat knelpunten in de ecologische waterkwaliteit vooral te vinden zijn in de structuur & habitat en ook het variant-eigen karakter. Dit vindt zijn weerslag vooral bij de waterplanten, maar heeft ook een effect op fytoplankton, macrofauna en vis. Vervolgens is de trofie (de hoge gehalten aan stikstof en fosfaat) een aspect waar winst te behalen valt. De meststoffen hebben met name effect op het fytoplankton (algen) waardoor water vertroebelt en andere soortgroepen minder goed kunnen ontwikkelen.

De saprobie (zuurstofhuishouding) kan ook verbeterd worden. Deze karakteristiek heeft vooral impact op de macrofauna en vis, maar ook op andere soortgroepen, want voor het meeste waterleven is zuurstof onmisbaar.

Kader 5.1: Ecologische toetsing, het hoe en wat

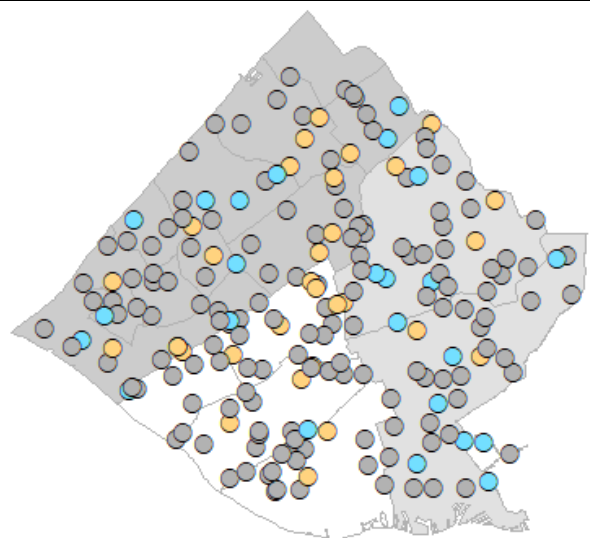
Om te toetsen in hoeverre de waterkwaliteit in Delfland al voldoet aan de gestelde doelen is de KRW-toetsing leidend (zie hoofdstuk 9). De KRW-toets-methode is echter in zijn ontwerp geen diagnostische toets, en geeft enkel weer wat de kwaliteit is van het watersysteem. Het aantal meetpunten van de KRW-toetsing is eveneens gering, en geeft geen inzicht in het lokale water. Alleen op basis van deze score kunnen daarom geen effectieve maatregelen worden afgeleid, noch adviezen worden gegeven voor het gehele watersysteem. Om dit inzicht in de toestand van de waterkwaliteit in het beheergebied wel te krijgen, en daarmee informatie in te winnen over de achterliggende problemen van een onvoldoende waterkwaliteit, wordt al jarenlang gemeten volgens het protocol van en getoetst met de EBEO-systemen van de STOWA (Ecologische BEOordelings-systemen, 2006). Deze toets-methode geeft op basis van de actuele samenstelling van biologische soortgroepen (zoals waterplanten, kleine waterdieren en fytoplankton) en een aantal chemische waarden (zoals bijv. meststoffen, zuurstof en chloride) een beeld wat de huidige staat van de ecologische kwaliteit is.

De EBEO-systemen werken met zogeheten ecologische 'karakteristieken': aspecten van de leefomgeving (zoals waterkwaliteit, -kwantiteit, hydromorfologie) die leidend zijn voor de uiteindelijke kwaliteit van het ecosysteem dat in die leefomgeving ontstaat. Afhankelijk van het watertype wordt van 4 tot 8 karakteristieken bepaald wat de huidige stand van zaken is. Met deze karakteristieken wordt getoetst op welke vlakken er knelpunten voor de ecologische waterkwaliteit bestaan. De knelpunten kunnen weer vertaald worden naar geschikte maatregelen om de doelen voor de KRW en lokaal water te bereiken. Uit deze karakteristieken wordt uiteindelijk ook de EBEO totaal-score berekend. Momenteel wordt met de uitwerking van een nieuw diagnostisch toets-systeem, de Ecologische Sleutel Factoren (ESF's), door de STOWA gewerkt aan een vervanging van de enigszins verouderde EBEO-systemen. Aangezien de Sleutelfactoren nog verder worden uitgewerkt, wordt in deze waterkwaliteitsrapportage ook nog gewerkt met de EBEO-systemen.



Figuur 5.1: Totaalscore Ecologische Beoordelingssystemen (EBEO-toetsing)

De totaalscore van de EBEO-toetsing geeft inzicht in de resultaten van deze toets-methodiek. Voor de meeste locaties wordt een voldoende in de laatste meetcyclus gescoord, met her en der een (zeer) goed of slecht. Legenda totaalscore:



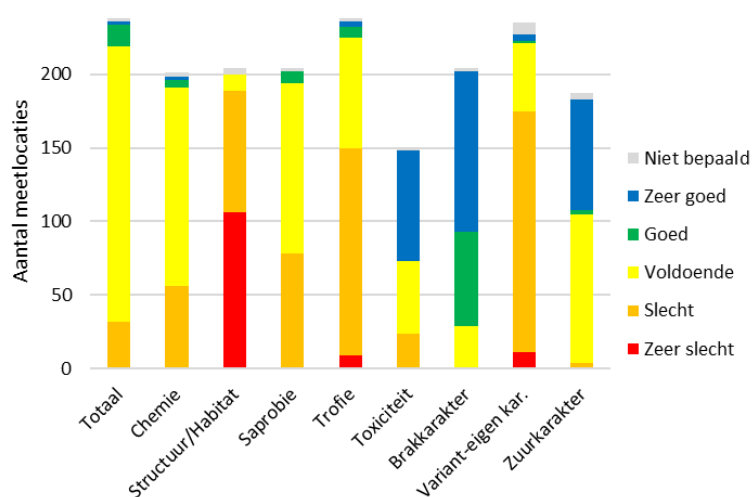
Figuur 5.2: Verandering totaalscore Ecologische Beoordelingssystemen (EBEO-toetsing)

De EBEO-toets wordt inmiddels al jaren uitgevoerd, en zodoende kan de ontwikkeling in de tijd in kaart worden gebracht. Vergelijken met de meetcyclus van ongeveer 10 jaar eerder is weinig verandering te zien in de totaalscores, maar is in Oostland enige positieve ontwikkeling te zien, tegenover wat meer negatief in Midden-Delfland en Den Haag/Westland.

Legenda verandering totaalscore:



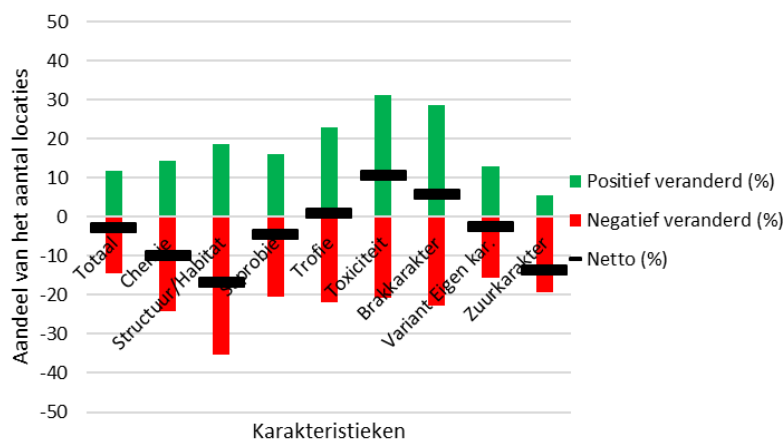
Score per karakteristiek



Figuur 5.3: Verdeling scores per karakteristiek alle meetpunten

De karakteristiek brakkarakter scoort het best, er zijn weinig problemen met verzilting. Dit wordt gevolgd door de toxiciteit. Doordat er minder bestrijdingsmiddelen in het water worden aangetroffen, hebben waterplanten en -dieren minder last van toxische effecten. Ook het zuurkarakter scoort vrij goed, wat wil zeggen dat wateren in Delfland weinig last hebben van verzuring. De op gebiedsvreemd water duidende chemische samenstelling (karakteristiek chemie) scoort vooral voldoende, er is op veel plekken geen sprake van gebiedseigen water. Saprobie scoort tussen voldoende en slecht, dus een deel van de locaties heeft voldoende zuurstof, maar bij een deel vormt dit een groter probleem. Bij variant-eigen karakter ligt de nadruk op een slechte score en bij structuur/habitat zelfs op slecht/zeer slecht, wat betekent dat er weinig ruimte beschikbaar is voor planten en dieren, en de beschikbare ruimte sterk verstoord wordt. Bij trofie ligt de nadruk ook op slecht, in veel wateren heeft de ecologie last van een overdaad aan voedingsstoffen.

Verandering per karakteristiek Periode: 11 jaar



Figuur 5.4: Verandering per karakteristiek, alle meetpunten

De voornaamste positieve ontwikkeling in de tijd is bij toxiciteit en brak karakter te zien. Dit betekent dat de het effect van verzilting in het gebied enigszins afneemt, evenals dat het toxische effect van gewasbeschermingsmiddelen op waterplanten en -dieren afneemt. Zuurkarakter en structuur/habitat vormen de voornaamste negatieve ontwikkelingen, wat betekent dat er enige neiging naar verzuring plaats vindt, en dat er minder variatie in leefomgeving voor waterdieren is. De waterchemie, in deze toets een maat voor gebiedsvreemd water, laat zien dat er een iet grotere invloed van gebiedsvreemd water is in recente jaren. De overige parameters laten weinig verandering zien. De uit deze parameters berekende totaal-score laat netto, onder invloed van zowel positief als negatief veranderde karakteristieken, ook weinig verandering zien.

	Totaal	Chemie	structuur/Habitat	Saprobie	Trofie	Toxiciteit	Brak karakter	Variant-eigen karakter	Zuurkarakter
Boezem Westland	2.6	3.0	1.4	2.5	2.2	1.7	4.7	1.9	3.0
Boezem Midden-Delfland	2.5	2.7	1.5	2.3	1.9	4.3	4.6	2.1	2.7
Boezem Haaglanden	2.6	2.7	1.6	2.4	2.1	4.0	5.0	1.9	5.0
Boezem Schie	2.7	2.7	1.5	2.5	2.7	5.0	4.9	2.3	3.0
Holierhoekse & Zouteveense pld.	2.6	2.0	3.0	2.0	2.0		5.0	3.0	
Polder Berkel	2.6	2.0	2.0	2.0	2.0		5.0	4.0	
Zuidpolder van Delfgauw	2.1	2.0	1.0	2.0	2.0		5.0	1.0	

Figuur 5.5: Gemiddelde EBEO-score 2017, '18 en '19 op KRW-meetpunten

Een gemiddelde score per karakteristiek en per KRW-waterlichaam (zie paragraaf 6.2 en figuur 6.1 voor afbakening: nieuwe waterlichamen, nieuwe representatief meetnet), voor de laatste 3 jaar, geeft een eerste inzicht in de problematiek die op de meetpunten in die waterlichamen het meest speelt. De scores lopen van 1 (zeer slecht) tot 5 (zeer goed).

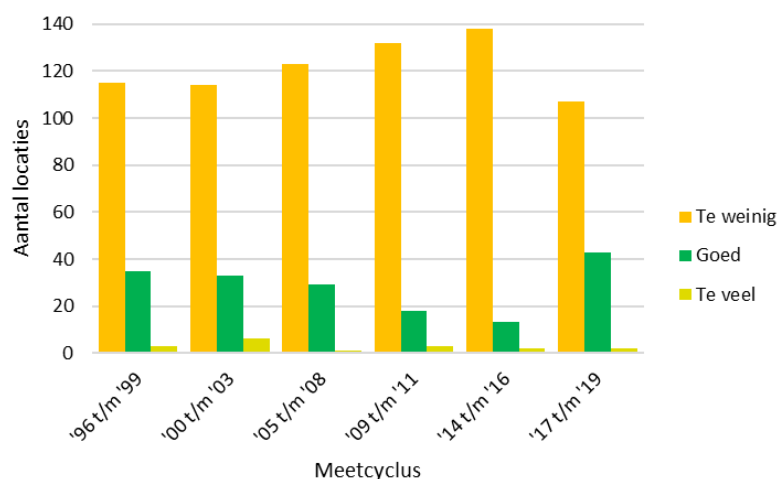
Het betreft hier watertypes kanalen en sloten die liggen in de polder- en boezemwaterlichamen. Duinen worden niet bemonsterd voor de EBEO-toets en zijn weggelaten. Bij de polderwaterlichamen zitten enkel kanalen, en toxiciteit en zuurkarakter wordt door de EBEO-toets in kanalen niet meegenomen, dus die karakteristieken hebben geen resultaat in de polder. De resultaten in de polderwaterlichamen zijn gebaseerd op 1 meetpunt per waterlichaam, omdat er niet meer meetpunten in die waterlichamen zijn waar de benodigde gegevens voor een EBEO-toets worden verzameld. Bij de boezemwaterlichamen zitten betrekkelijk weinig sloten, en de waarden voor toxiciteit en zuurkarakter zijn daar op 1 of enkele meetpunten gebaseerd. De boezemwaterlichamen zijn gebaseerd op 7 tot 19 meetpunten.

Voornaamste knelpunten liggen in de meeste waterlichamen op structuur en habitat, en in een deel op het variant-eigen karakter. Ook in de waterlichamen vormt zodoende gebrek aan ruimte voor waterplanten en -dieren, en te veel verstoring door beheer en onderhoud een probleem. Saprobie en trofie volgen daarop, dus de zuurstofhuishouding en eutrofiëring spelen ook op als probleem. De Oostboezem scoort hier wel iets beter dan de andere. De chemische samenstelling die duidt op gebiedsvreemd water (karakteristiek chemie), is met name in de polder-waterlichamen zorgelijk.

Brak karakter is geen probleem. Toxiciteit scoort ook vrij goed, alleen de Westboezem scoort daarin slecht.

Overigens betekent 'voldoende' op de EBEO-maatstaf ook nog niet dat KRW-doelen worden behaald, maar dit geeft wel de meest kritische aspecten weer en inzicht in waar problemen voornamelijk zitten.

Bedekking emerse planten



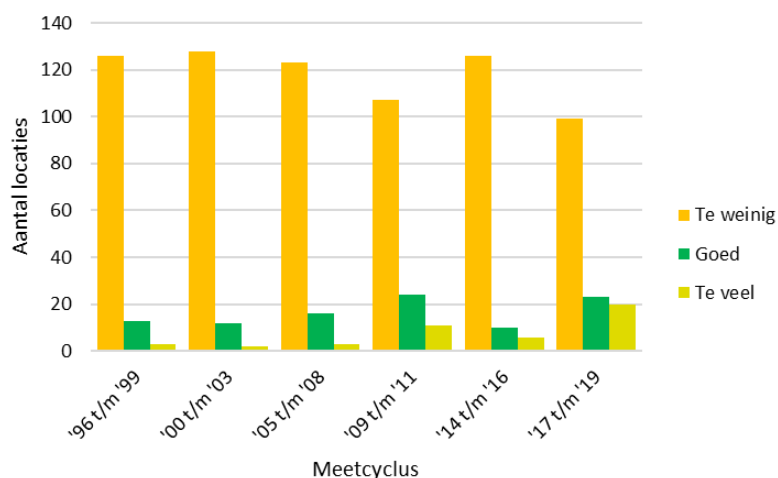
Figuur 5.6: Bedekking emerse planten

Vanuit verschillende klasse-indelingen van de KRW voor verschillende watertypes, is ten behoeve van deze analyse een bedekking met 5 tot 30% emerse vegetatie (de boven het water uit groeiende planten) als optimaal afgeleid. Een lagere bedekking is te weinig, een hogere bedekking te veel. De ontwikkeling hiervan is bekeken op een serie monsterpunten die al sinds '96-'99 iedere meetcyclus zijn gemeten.

De bedekking met emerse vegetatie laat enige daling zien (groep goed) vanaf de periode '05-'08 maar maakt een herstel door in de laatste periode. De groep 'te veel' is altijd slechts marginaal aanwezig, omdat weinig watergangen de kans krijgen echt dicht te groeien (verlanden).

Over het geheel gezien is er in veel watergangen te weinig emerse begroeiing in het watersysteem.

Bedekking submerse planten



Figuur 5.7: Bedekking submerse planten

Vanuit verschillende klasse-indelingen van de KRW voor verschillende watertypes, is ten behoeve van deze analyse een bedekking met 20 tot 60% submerse vegetatie (de onderwaterplanten) als optimaal afgeleid. Een lagere bedekking is te weinig, een hogere bedekking te veel. De ontwikkeling hiervan is bekeken op een serie monsterpunten die al sinds '96-'99 iedere meetcyclus zijn gemeten.

De bedekking met submerse vegetatie is in het watersysteem de afgelopen 21 jaar veel te laag geweest. De groep 'te weinig' overheerst sterk. Op ongeveer 15 tot 20% van de locaties is wel voldoende submerse vegetatie aanwezig. De groep 'te veel' neemt enigszins toe. Wanneer water door afname van nutriënten helderder wordt, krijgen vooral woekerende onderwaterplanten als eerste een kans, aangezien het systeem dan nog altijd voedselrijk is. Pas als nutriëntenafname verder doorzet, komt dit meer in balans met soorten die niet de hele watergang vol woekeren.

6 Toetsing KaderRichtlijn Water

De toetsing voor de KaderRichtlijn Water (KRW) geeft, op basis van ecologische, fysische en chemische parameters inzicht in de ecologische gezondheid van de KRW-waterlichamen in Delfland. De resultaten van deze toetsing laten zien dat voor een aantal waterlichamen een deel van de doelen worden behaald, maar voor een substantieel deel nog niet. De scores voor de chemische stoffen vallen veelal nog in "voldoet niet", "slecht" of "ontoereikend". Op het vlak van de ecologie worden de doelen voor fytoplankton vaak gehaald, en vis vooral in de polders. De macrofauna daarentegen heeft nog een weg te gaan, met veel scores in de categorieën "matig" en "ontoereikend". Waterplanten scoren vergelijkbaar of zelfs iets minder, met scores in de categorieën "matig", "ontoereikend" en een enkele "slecht".

6.1 Doel

De KaderRichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die de lidstaten verplicht om te zorgen voor een goede kwaliteit in hun oppervlaktewater. De lidstaten rapporteren aan de Europese Unie op basis van de zogenaamde KRW-waterlichamen. Binnen het beheergebied van Delfland liggen negen KRW-waterlichamen (de 2 grote boezemwaterlichamen zijn voor SGBP3 beide in tweeën gesplitst). Er wordt gewerkt aan het ecologisch gezond maken van deze waterlichamen volgens de geldende ecologische en chemische normen.

De doelen voor Delfland zijn afgestemd op het watertype en omstandigheden van het betreffende waterlichaam en verschillen dus per waterlichaam. Met een blik op de toekomst, zijn de resultaten getoetst aan de doelen van SGBP3.

Voor chemie moet de waterkwaliteit voldoen of minimaal in de categorie "goed" vallen (zie volgende paragraaf). Voor de ecologie wordt in de meeste gevallen een Ecologisch Kwaliteits-Ratio van 0,6 nagestreefd, in enkele gevallen mag deze lager zijn.

6.2 Methode

Omdat in Aquo-kit vanaf dit jaar enkel nog met de nieuwe biologische maatlatten voor SGBP3 kan worden gerekend, is besloten de biologische resultaten vanaf nu waar mogelijk in één keer te presenteren met alle voor SGBP3 op handen zijnde aanpassingen, in plaats van dit stapsgewijs te introduceren: nieuwe maatlatten, nieuw meetnet en nieuwe verdeling waterlichamen.

Het vaststellen van de waterkwaliteit ten behoeve van de KRW, gebeurt op een aantal vaste meetpunten in de negen waterlichamen; Boezem Westland, Boezem Haaglanden, Boezem Schie, Boezem Midden-Delfland, Holierhoekse- en Zouteveense polder, polder Berkel, Zuidpolder van Delfgauw en de twee duinwaterlichamen Solleveld, en Meijndel en Berkheide (zie figuur 6.1). Voor de ecologie gebeurt dit op 68 locaties en voor de chemie op 10 locaties verdeeld over de waterlichamen.

Voor ecologie is voor 2019 een uitgebreider meetnet opgetuigd, met name voor waterplanten en macrofauna, om beter inzicht te krijgen in de diversiteit van het watersysteem. Dit geeft een robuuster resultaat van hoe een waterlichaam er aan toe is. Dit grotere meetnet wordt niet jaarlijks, maar eens in de 3 jaar bemeet. Op deze manier wordt de meetinspanning niet te groot gemaakt, en kunnen

gegevens worden benut uit het EBEO-meetnet, waardoor voor waterplanten en macrofauna ook trends uit het verleden kunnen worden bekeken. Om deze reden vindt de analyse van deze gegevens ook per cyclus van 3 jaar plaats. Voor fytoplankton zijn oudere gegevens niet geschikt om aan de KRW methodiek te toetsen (voor KRW zijn meer monsters per jaar nodig dan voor EBEO), en zodoende kan voor fytoplankton voorlopig de analyse enkel worden uitgevoerd op de oorspronkelijke set meetpunten, en kan de analyse dus ook per jaar worden uitgevoerd.

Omdat de boezemwaterlichamen worden gesplitst van 2 naar 4, worden de scores per waterlichaam gebaseerd op een andere verdeling aan meetpunten. Voor deze rapportage zijn de scores van voor 2019 daarom her-berekend om een goede vergelijking te kunnen maken met het meest recente resultaat. Voor de chemie is een herberekening gedaan van 2011-2018. Voor macrofauna, waterplanten en fytoplankton is voorsnog een herberekening gedaan voor de periode 2010-2018, voor vis enkel de meest recente bemonstering. Voor de polder- en duinwaterlichamen zijn geen wijzigingen geweest, dus daar wordt net als in 2018 gewerkt met de hele meetreeks vanaf 2006 en in het geval van de chemie vanaf 2011.

De toetsingen van deze gegevens ten behoeve van de waterkwaliteitsrapportage zijn uitgevoerd met de Aquo-Kit van het Informatiehuis Water.

Met de Aquo-Kit worden ook de formele KRW-toetsingen uitgevoerd ten behoeve van rapportage aan het Rijk. De hier gepresenteerde getallen kunnen afwijken van de officieel gerapporteerde resultaten, bijvoorbeeld om de volgende redenen:

- De KRW-maatlatten zijn, op basis van voortschrijdend inzicht, onderhevig aan aanpassingen, waardoor verschillen tussen rapportagemomenten kunnen ontstaan. Voor deze rapportage is voor het eerst getoetst met de nieuwe maatlatten (versie 2018 tegen 2012), waarbij vooral de maatlat voor waterplanten behoorlijk is gewijzigd.
- Eveneens kunnen de normen waaraan getoetst worden aangepast worden.
- De officieel gerapporteerde scores worden gemiddeld over de 3 meest recente meetjaren. In deze analyse worden de scores per jaar bekeken.
- De officiële KRW-rapportage vindt op 1 juli plaats. Voor die tijd ontdekte fouten in de Aquo-kit worden nog door het Informatiehuis Water verholpen, wat tot verschillen in scores kan leiden.

- Het officieel gerapporteerde resultaat kan worden bijgesteld aan de hand van een beheerdersoordeel. Dat is hier niet gedaan.
- Voor een beter eigen begrip van de ecologie, en beter zicht op de diversiteit van de waterlichamen, werkt Delfland sinds kort met een groter aantal meetpunten per waterlichaam dan voor de officiële rapportage richting het rijk wordt gebruikt. Deze extra meetpunten worden gemeten in een cyclus van eens in de 3 jaar in plaats van jaarlijks.

In deze rapportage wordt niet naar het eindoordeel van de KRW-toetsing, maar naar de verschillende componenten van de toetsing gekeken. Dit om een beeld te krijgen welke stoffen, parameters en kwaliteitselementen van de ecologie een knelpunt vormen voor het behalen van de KRW-doelen.

Toetsing chemie

Omdat vanaf 2011 voor de chemie voldoende betrouwbare gegevens beschikbaar zijn om de KRW te toetsen, zijn de chemie gegevens vanaf dat jaar getoetst volgens de recente normen.

Voor de KRW-toetsing van de chemische parameters worden drie aparte groepen beoordeeld:

1. Prioritaire stoffen: stoffen die aangewezen zijn door de EU als probleemstoffen in Europa.
2. Specifiek verontreinigende stoffen: stoffen die in Nederland als probleemstoffen zijn aangegeven.
3. Fysisch chemische parameters: parameters die bepalend zijn voor de ecologie; zoals zuurstof en meststoffen.

De meeste stoffen uit de stofgroepen die in hoofdstukken 1 tot en met 3 zijn beschreven, zijn over deze drie groepen verdeeld. Er zijn dus bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen die onder de prioritaire stoffen vallen, anderen vallen onder de specifiek verontreinigende stoffen.

Niet alle bestrijdingsmiddelen die Delfland monitort, zijn in een categorie ingedeeld en kunnen dus niet voor de KRW worden getoetst.

Voor de twee probleemstofgroepen wordt voor beide een oordeel gegeven: voldoet wel of voldoet niet. Dit volgens het one-out, all-out principe. Voor de groep fysisch-chemische parameters wordt een klasse toegekend van slecht tot zeer goed

Toetsing ecologie

Sinds 2006 wordt met enige regelmaat ten behoeve van de KRW de ecologische kwaliteit gemeten. Hoewel ook in eerdere jaren de betreffende soortgroepen vanuit andere meetprogramma's zijn gemeten, is voor het fytoplankton pas vanaf 2006 een voldoende aantal monsters per jaar voor KRW-toetsingen genomen. Zodoende is 2006 als startjaar in deze analyse genomen, behalve voor de boezemwateren zoals eerder hierboven toegelicht.

De beschikbare ecologische gegevens zijn voor zo ver mogelijk, voor de periode 2006 t/m 2019, getoetst volgens de meest recente maatlaten. Deze toetsing is uitgevoerd voor 4 soortgroepen, zogeheten kwaliteitselementen: fytoplankton, macrofauna, waterplanten en vis. Het resultaat is een Ecologisch Kwaliteits-Ratio (EKR) tussen 0 en 1 voor ieder

kwaliteitselement, waarbij 0 de slechtste score is en 1 de beste.

6.3 Toestand

De KRW-toetsing van de chemie bevestigt de bevindingen uit hoofdstukken 1 tot en met 3, dat de waterlichamen niet voldoen aan de eisen vanuit de KRW. Per waterlichaam zijn het andere stoffen die de knelpunten veroorzaken, dit wordt in paragraaf 6.4 besproken. Meer informatie, zowel ruimtelijk als in detail, over de verschillende stofgroepen en parameters is in hoofdstukken 1 t/m 3 te vinden.

Uit de KRW-toetsing voor ecologie blijkt dat scores voor met name waterplanten en macrofauna niet goed zijn. Dit is een bevestiging van de bevindingen uit de EBEO-toetsing in hoofdstuk 4.

De EBEO-toetsing geeft aan dat knelpunten in de ecologische waterkwaliteit vooral te vinden zijn in de structuur & habitat en het variant-eigen karakter. Dit vindt zijn weerslag in de ecologische KRW-scores, waar vooral de EKR's van de waterplanten en macrofauna laag zijn.

In paragraaf 6.4 wordt per waterlichaam ingegaan op de toetsingsresultaten van de stoffen, parameters en de ecologie per waterlichaam. In de figuren zijn de toetsresultaten aan de hand van de meest recente maatlaten voor de waterlichamen weergegeven.

De volgende legenda's worden in de figuren gehanteerd:

Legenda

Fysisch chemisch	Prioritair & Specifiek	Ecologisch (EKR's)
zeer goed	voldoet	goed
goed	voldoet niet	matig
matig	geen oordeel	ontoereikend
ontoereikend		slecht
slecht		

— KRW-doel 2027

..... Trendlijn



Figuur 6.1: Herverdeelde KRW-waterlichamen

6.4 KRW-toetsing

Boezem Schie

Chemie:

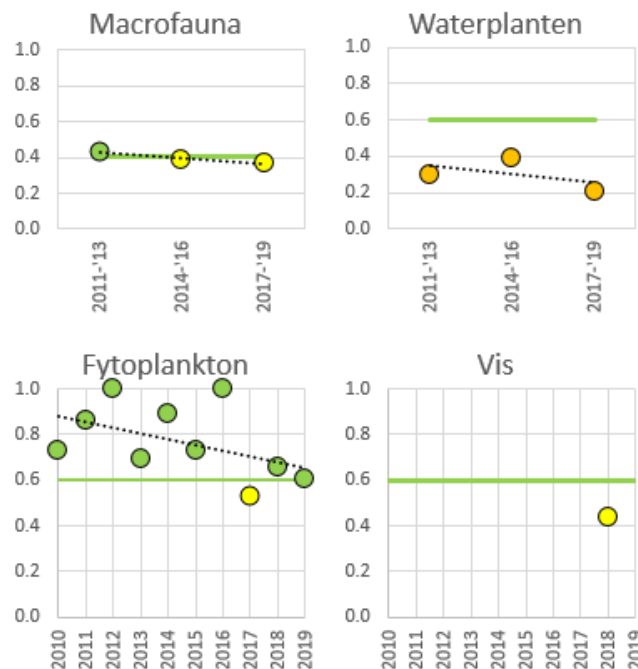
Het beeld van de chemie voor de Boezem Schie is voor de probleemstoffen (prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen) constant over de jaren. Aan de eisen voor beide probleemstofgroepen wordt niet aan voldaan. Het oordeel wordt bepaald door de stof die het slechtste scoort ("one out, all out") De slechte score wordt veroorzaakt door verschillende PAK's en metalen. De fysisch chemische parameters zijn ontoereikend. Dit wordt veroorzaakt door de concentratie fosfaat.

Ecologie:

Het fytoplankton bevindt zich met enige schommeling hoofdzakelijk in de klasse goed doordat er weinig tot geen algenbloei van negatieve indicatorsoorten aanwezig was en de algehele hoeveelheid fytoplankton laag. De waterplanten scoren ontoereikend. Uit de EBEO-scores (figuur 5.5 in hoofdstuk 5) blijkt dat dit komt omdat er weinig ruimte beschikbaar is voor planten en dieren, en dat de beschikbare ruimte sterk verstoord wordt. Hierdoor zijn er weinig planten in en langs het water te vinden.

De macrofauna scoort vooral matig, doordat er veelal een beperkt aantal soorten is, met een relatief hoog aandeel negatief scorende indicator-soorten, en het doel is verlaagd. De vis scoort matig vanwege lage aantallen migrerende en plantminnende soorten.

Boezem Schie	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Boezem Midden-Delfland

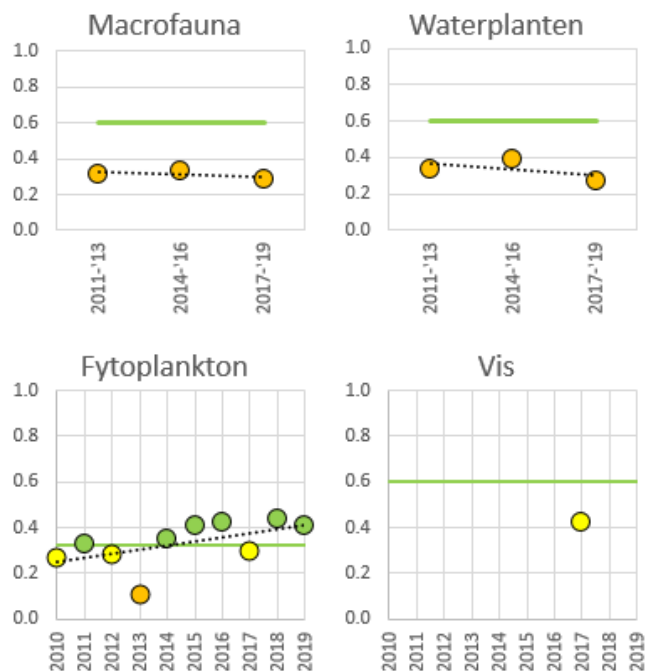
Chemie:

Het water van de Boezem Midden-Delfland voldoet voor het eerst sinds 2013 aan de eisen van de prioritaire stoffen. Bij de specifiek verontreinigde stoffen voldoen ammonium en een aantal metalen nog niet aan de norm. Voor de fysische chemische parameters zijn er meer aandachtspunten. Het oordeel ontoereikend wordt hier bepaald door de concentratie fosfaat.

Ecologie:

Het fytoplankton scoort tussen matig en goed. Dit wordt veroorzaakt doordat de totale hoeveelheid fytoplankton vrij hoog is, en er treden wat algenbloeien op van negatieve indicatorsoorten, echter is het doel verlaagd. De waterplanten scoren vooral ontoereikend. Uit de EBEO-scores (figuur 5.5 in hoofdstuk 5) blijkt dat dit komt omdat er weinig ruimte beschikbaar is voor planten en dieren, en dat de beschikbare ruimte sterk verstoord wordt. Hierdoor zijn er weinig planten in en langs het water te vinden. De macrofauna scoort vooral ontoereikend, doordat er relatief veel soorten zijn die negatief scoren bij dominantie. Kenmerkende soorten zijn beperkt aanwezig. De vissen scoren matig, met name vanwege lagere aantallen plantminnende soorten en verhoogde biomassa karper en brasem.

Boezem Midden Delfland	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Boezem Westland

Chemie:

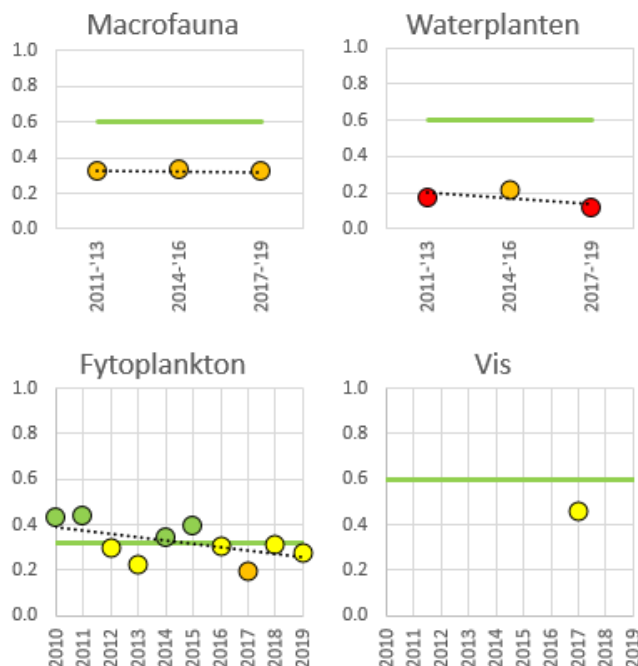
Voor de chemie worden alle doelen niet gehaald. Hier liggen de problemen verspreid over de stofgroepen PAK's meststoffen, bestrijdingsmiddelen en metalen. Voor de prioritaire stoffen is fluorantheen een probleem. Bij de specifiek verontreinigende stoffen komen een aantal metalen, ammonium en het bestrijdingsmiddel carbendazim als normoverschrijdende probleemstoffen naar voren.

Voor fysisch chemische parameters liggen de aandachtspunten bij de concentratie fosfaat, en doorzicht. Waarbij beide voor de score ontoereikend zorgen.

Ecologie:

Het fytoplankton scoort tussen goed en matig. Dit wordt veroorzaakt doordat de totale hoeveelheid fytoplankton vrij hoog is, en in mindere mate door bloei van negatieve indicatorsoorten. De waterplanten scoren vooral slecht en ontoereikend. Uit de EBEO-scores (figuur 5.5 in hoofdstuk 5) blijkt dat dit komt omdat er weinig ruimte beschikbaar is voor planten en dieren, en dat de beschikbare ruimte sterk verstoord wordt. Hierdoor zijn er weinig planten in en langs het water te vinden. De macrofauna scoort ontoereikend, doordat er relatief veel soorten zijn die negatief scoren bij dominantie. Soorten die positief scoren bij dominantie, zijn in mindere mate aanwezig. De vissen scoren matig, met name vanwege lage aantallen plantminnende soorten.

Boezem Westland	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Boezem Haaglanden

Chemie:

Voor de chemie worden alle doelen niet gehaald.

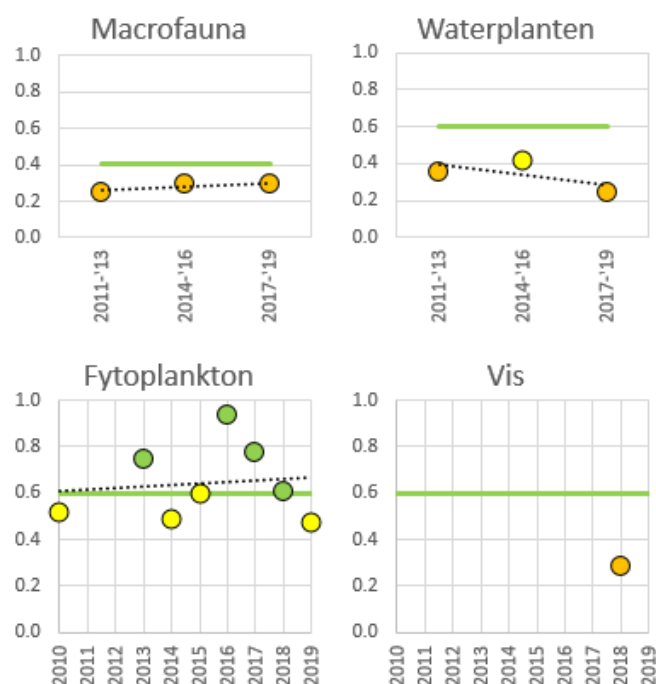
Voor de prioritaire stoffen is de PAK fluorantheen een probleem. Bij de specifiek verontreinigende stoffen komen ammonium en een aantal metalen als normoverschrijdende probleemstoffen naar voren.

Voor fysisch chemische parameters liggen de aandachtspunten bij de concentratie stikstof en doorzicht. Waarbij fosfaat voor de score ontoereikend zorgt.

Ecologie:

Het fytoplankton scoort tussen matig en goed. Dit wordt veroorzaakt doordat de totale hoeveelheid fytoplankton meestal vrij laag is, en er beperkt algenbloei van negatieve indicatorsoorten optreedt. De waterplanten scoren vooral matig en ontoereikend. Uit de EBEO-scores (figuur 5.5 in hoofdstuk 5) blijkt dat dit komt omdat er weinig ruimte beschikbaar is voor planten en dieren, en dat de beschikbare ruimte sterk verstoord wordt. Hierdoor zijn er weinig planten in en langs het water te vinden. De macrofauna scoort vooral ontoereikend, doordat er relatief veel soorten zijn die negatief scoren bij dominantie, en weinig die positief scoren bij dominantie. De vissen scoren ontoereikend, met name vanwege lage aantallen plantminnende en migrerende soorten, en in enige mate door een hoge biomassa karpers en brasem.

Boezem Haaglanden	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Holierhoekse- en Zouteveensepolder

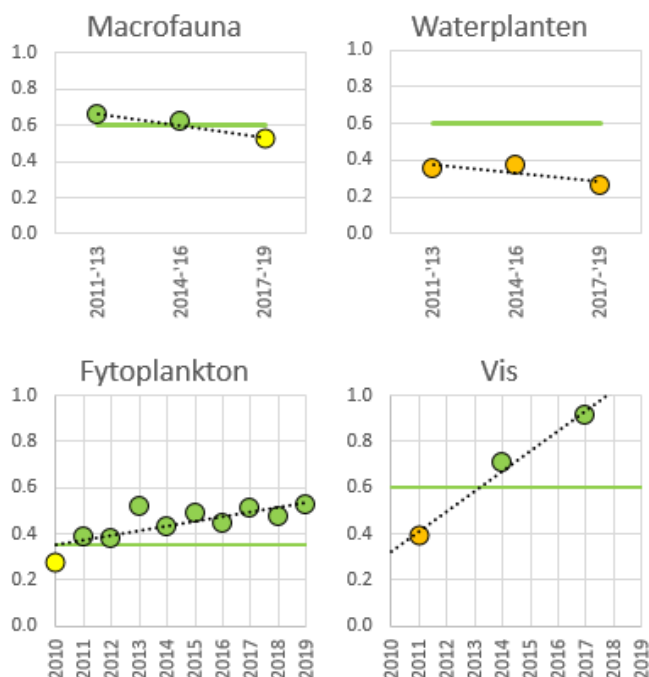
Chemie:

Het water van de Holierhoekse- en Zouteveensepolder voldoet aan de eisen van de prioritaire stoffen. Bij de specifiek verontreinigde stoffen voldoen ammonium en een aantal metalen nog niet aan de norm. Voor de fysische chemische parameters zijn er meer aandachtspunten. Het oordeel slecht wordt hier bepaald door de concentratie fosfaat.

Ecologie:

Het fytoplankton scoort veelal goed, de lage score in 2010 wordt veroorzaakt door algenbloei van een negatief scorende algensoort. De waterplanten scoren ontoereikend doordat er weinig planten aanwezig zijn, en wat er is heeft een vrij lage bedekking. Op te merken valt dat in delen van het waterlichaam de bedekking met planten toeneemt, maar dit uit zich nog niet heel erg op de meetpunten. De macrofauna scoort matig tot goed doordat het aandeel positief scorende soorten relatief groot is. De visstand is verbeterd, mogelijk in relatie met de toename van onderwaterplanten in delen van het waterlichaam.

Holierhoekse- en Zouteveensepolder	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Polder Berkel

Chemie:

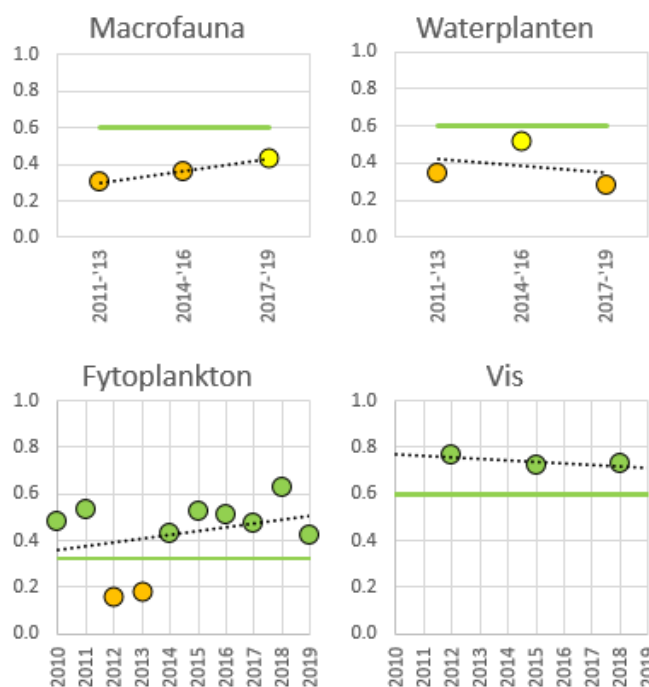
Polder Berkel voldoet aan de normen voor prioritaire stoffen. Bij de specifiek verontreinigende stoffen komen ammonium en een aantal metalen als normoverschrijdende probleemstoffen naar voren. Ook hier wordt de status "ontoereikend" van de fysisch chemische parameters bepaald door fosfaat. Maar in Polder Berkel is doorzicht ook een parameter die verbeterd dient te worden.

Ecologie:

Ook in dit waterlichaam zijn fytoplankton en vis de goed scorende kwaliteitselementen. Vis scoort goed, doordat het aandeel plantminnende en migrerende vis hoog is, en het aandeel brasem en karper juist laag.

De waterplanten scoren ontoereikend tot matig, vooral omdat de bedekking met planten en het aantal soorten vrij laag is. De macrofauna scoort vooral ontoereikend tot matig.

Polder Berkel	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Zuidpolder van Delfgauw

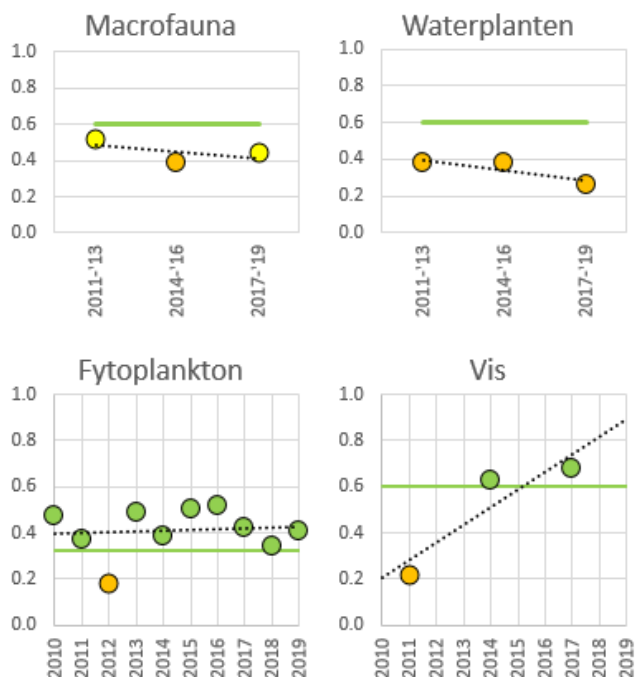
Chemie:

De Zuidpolder van Delfgauw voldoet in 2019 ook weer aan de normen van de prioritaire stoffen. Voor de specifiek verontreinigende stoffen voldoet de Zuidpolder van Delfgauw echter niet. Dit wordt veroorzaakt door de normoverschrijdingen van ammonium en een aantal metalen. De fysisch chemische parameter die maakt dat de status slecht is, is wederom fosfaat. Al is de parameter doorzicht ook nog niet goed.

Ecologie:

Het fytoplankton scoort goed. De waterplanten scoren ontoereikend. De status in dit waterlichaam is nogal wisselend, met jaren waarin er vrijwel geen planten staan, en jaren waarin er te veel woekerende soorten staan. Macrofauna scoort ontoereikend en matig, vanwege weinig positieve scorende (kenmerkende) en relatief veel bij dominantie negatief scorende soorten. De score voor visstand is verbeterd naar goed. Toegenomen vegetatie in dit waterlichaam, hoewel dat weliswaar woekerende soorten betrof, kan hier een reden voor zijn.

Zuidpolder van Delfgauw	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Solleveld

Chemie:

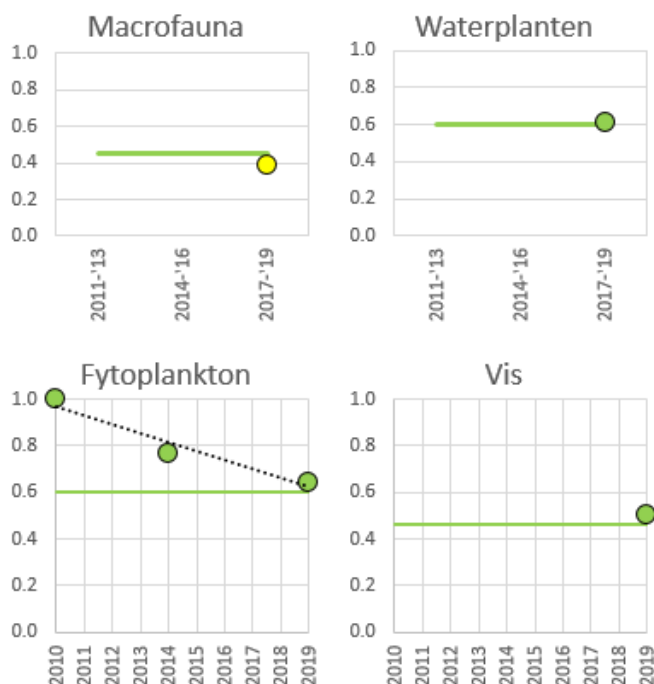
Voor de prioritaire stoffen voldoet het duinwaterlichaam Solleveld in 2019 aan de normen. De specifiek verontreinigende stoffen voldoen niet door ammonium en een drietal metaleen. Voor de fysisch-chemische parameters wordt de klasse "ontoereikend" bepaald door de concentratie stikstof.

Ecologie:

Meijndel en Berkheide is jarenlang als representatief waterlichaam voor de staat van Solleveld gezien, conform de regels die de KRW daarvoor stelt. Echter ontstond er een behoefte om ook dit waterlichaam zelf beter in beeld te krijgen omdat op basis van de wel beschikbare kennis die koppeling niet meer als terecht werd gezien. Daarom is in 2019 een hernieuwde meetinspanning opgestart, en zodoende zijn er nu weer recente gegevens.

Macrofauna scoort matig, weliswaar tegen goed aan, maar met de opmerking dat hier een verlaagd doel is ingesteld. De andere kwaliteitselementen scoren goed, maar wel allen net op het randje.

Solleveld	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



Meijndel en Berkheide

Chemie:

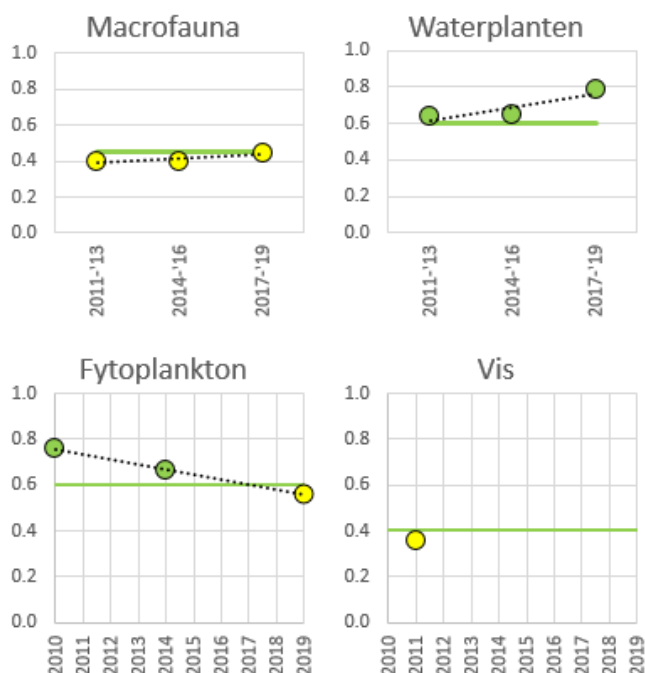
Het duinwaterlichaam Meijndel en Berkheide voldoet voor het derde jaar achter elkaar aan de norm voor de prioritaire stoffen.

De specifiek verontreinigende stoffen voldoen niet, dit komt door de normoverschrijdingen van de metalen kobalt en seleen. Voor fysisch-chemisch wordt de klasse "ontoereikend" bepaald door de concentratie stikstof.

Ecologie:

De waterplanten scoren goed. De macrofauna scoort matig, en zit net onder de grens, overigens ook met de kanttekening dat dit doel verlaagd is. Fytoplankton scoort meestal goed, en een keer matig, schommelt daarmee rond het doel. Vis zit net onder het doel, dat overigens verlaagd is, en dit komt vooral door het grote aandeel karper en/of brasem en soorten met een hoge tolerantie voor sterke schommelingen in het zuurstofgehalte. In 2011 is voor het laatst de visstand opgenomen. In 2020 bemonsterd Rijnland de visstand weer.

Meijndel	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prioritaire stoffen									
Specifiek verontreinigende stoffen									
Fysisch chemische parameters									



7 Conclusies

Om de algemene waterkwaliteit in het gebied te volgen en de voortgang op het halen van de KRW-doelen in 2027 in de gaten te houden, monitort en bewaakt Delfland de waterkwaliteit. De ambitie voor waterkwaliteit is overal schoon, gezond en levend water, zoals is weergegeven in het bestuursakkoord 2019-2023 'Iedereen aan de slag voor water'. De Europese Kaderrichtlijn Water vormt daarbij een belangrijk kader, er moet een goede fysisch-chemische en ecologische toestand bereikt worden in de oppervlaktewateren van Delfland. Het Stroomgebiedbeheerplan 2016-2021 vormt het beleids- en maatregelenkader voor de waterlichamen van Delfland.

Delfland heeft voor de periode 2016-2021 gekozen om condities te creëren op basis waarvan in 2027 de KRW-doelen kunnen worden gehaald. Het maatregelenpakket voor de KRW is daarop gericht.

In dit rapport staan de resultaten van de monitoring in 2019.

Uit de rapportage blijkt dat de chemische waterkwaliteit in 2019 weer een stukje beter is geworden.

In de West- en Oostboezem is een dalende concentratie aan **stikstof** in het zomerhalfjaar gemeten en wordt voldaan aan de prestatie-indicator voor 2019. Ook in de glastuinbouwpolders en de graslandpolders nam de stikstofconcentratie af ten opzichte van 2018.

De gemiddelde **fosfaat**concentratie in de Westboezem, de glastuinbouwpolders en de graslandpolders nam af ten opzichte van 2018, terwijl de concentratie in de Oostboezem gelijk blijft vergeleken met 2018.

In lokaal water voldoen veel meetpunten nog niet aan de normen voor stikstof en fosfaat. In 2019 voldoen 25% van de 197 meetpunten aan de norm voor totaal-stikstof en 13% aan de norm voor totaal-fosfor.

In 2019 is de norm van 11 **bestrijdingsmiddelen** overschreden. Dit is het laagste aantal sinds Delfland bestrijdingsmiddelen meet. De gemiddelde totale concentratie is over de langere termijn afgenomen al worden de verschillen in de laatste jaren (2017-2019) kleiner. Deze gemiddelde concentratie bestrijdingsmiddelen bedraagt in de boezem 0,06 µg/l, waarmee de prestatie-indicator uit de begroting voor 2019 (0,12 µg/l) wordt gehaald.

Het percentage aangetroffen bestrijdingsmiddelen in de boezem bedraagt 3,7%, ten opzichte van het totaal aantal gemeten stoffen in de boezem. Dit is lager dan de gestelde prestatie-indicator uit de begroting voor 2019 (6,0%).

Ondanks dit goede nieuws worden bestrijdingsmiddelen en meststoffen nog altijd in te hoge concentraties in het oppervlaktewater aangetroffen. Dit belemmert nog op veel plaatsen de ontwikkeling van een gezond ecosysteem.

Delfland heeft ook gemonitord op andere belangrijke chemische en fysisch-chemische parameters. Deze geven met de nutriënten en bestrijdingsmiddelen een algemeen beeld van de gezondheid van de wateren.

Het gaat daarbij om verontreinigingen als **metalen** en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (**PAK's**), andere microverontreinigingen zoals **medicijnresten** en **PFAS** en ecologie-ondersteunende parameters die van invloed zijn op een goed functionerend ecologisch systeem. Bij deze ecologie-ondersteunende parameters gaat het om: **zuurstof, doorzicht, temperatuur, ammonium, chloride en zuurgraad**.

Over het algemeen zijn van de ecologie-ondersteunende parameters de ammoniumconcentratie en het doorzicht nog niet optimaal. PAK's blijven een probleem op het Rijn-Schiekanaal en metalen vertonen overschrijdingen van met name nikkel en zink. Medicijnresten worden niet of nauwelijks aangetroffen, maar de stof PFOS wordt op vier van de vijf locaties aangetoond.

De KRW-toetsing van de chemie bevestigt de bevindingen uit de eerdere hoofdstukken, dat de waterlichamen niet voldoen aan de eisen vanuit de KRW voor prioritaire stoffen, specifiek verontreinigende stoffen en fysisch-chemische parameters. Per waterlichaam zijn het andere stoffen die de knelpunten veroorzaken. Maar aangezien het principe geldt "one out, all out", scoren alle waterlichamen een onvoldoende, ondanks dat ze voor een aantal stoffen wel voldoen.

Voor **zwemwater** blijkt dat twee van de veertien locaties in de toetsing slecht scoren voor wat betreft bacteriën. Hiermee voldoen we niet aan de PI die aangeeft dat alle locaties minimaal "aanvaardbaar" moeten scoren in de toetsing. Voor blauwalgen voldoen we wel aan de PI waarin is opgenomen dat er maximaal 3 weken een negatief zwemadvies mag gelden op locaties waar maatregelen zijn genomen.

Ecologie:

Er is al veel gebeurd om de ecologie te verbeteren. Natuurvriendelijke oevers, vispaaiplaatsen en vis-migratievoorzieningen zijn aangelegd. Maar voor een robuust netwerk van waternatuur zijn de komende SGBP-3 periode nog volop maatregelen nodig om dit te bereiken. De ecologische toetsing laat verschuivingen in verschillende voor de ecologie belangrijke aspecten zien, maar voor het geheel plaatje verandert er nog te weinig.

Voor het behalen van de doelen voor de KRW is er een behoorlijke verbetering nodig. Uit de ecologische toetsing komt niet naar voren dat dergelijke veranderingen gaande zijn. Er is vooral een gebrek aan ruimte voor waterplanten. Omdat de meeste organismen tussen de waterplanten leven, komen deze organismen ook niet tot ontwikkeling.

De resultaten van de toetsing aan de normen van de Kader Richtlijn Water laten ook zien dat voor een aantal waterlichamen een deel van de doelen worden behaald, maar voor een substantieel deel nog niet. De soortgroep waterplanten scoort het slechtst, met scores in de categorieën "matig" en "ontoereikend" en soms zelfs "slecht".

Literatuur

Deltares (2013), Bronnenanalyse van stoffen in het oppervlaktewater en grondwater in het stroomgebied Maas

Franken, Peeters en Gardeniers (2002). Herziening van de ecologische beoordelingssystemen voor oppervlaktewater

Hoogheemraadschap van Delfland (2015). Waterbeheerplan 2016-2021

Hoogheemraadschap van Delfland (2018), Kadernota 2019

Hoogheemraadschap van Delfland (2008), Technische achtergrond rapportage KRW Delfland

Hoogheemraadschap van Delfland, Bakkum, R. (2014), Evaluatie experiment verversen boezem Delfland 2014

Hoogheemraadschap van Delfland, team Watersysteemkwaliteit (2019). Waterkwaliteitsrapportage 2018

RIVM/RWS (2015), H2O-online José Vos, Els Smit (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu), Dennis Kalf (Rijkswaterstaat), Ronald Gylstra (Waterschap Rivierenland) (14 december 2015) Normen voor het waterkwaliteitsbeheer: wat kun, mag en moet je ermee?

STOWA (2006). Handboek Nederlandsche ecologische beoordelingssystemen (EBEO-SYSTEMEN) Deel A. filosofie en beschrijving van de systemen. Rapport 2006-04, ISBN 90.5773.259.9, Utrecht

STOWA (2010). Handboek Hydrobiologie. Rapport 2010-28, ISBN 978.90.5773.490.8, Amersfoort

<http://www.Aquokit.nl>, Informatiehuis Water (o.a. normen BMKW 2009, KRW-normenlijsten)

<http://www.Bestrijdingsmiddelenatlas.nl>, RHDHV

[http://waterkwaliteitsportaal, Informatiehuis Water \(factsheets en kaart Delfland\)](http://waterkwaliteitsportaal.InformatiehuisWater(factsheetsenkaartDelfland))

<http://www.helpdeskwater.nl/>, Normen waterbeheer

<https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/>, normen voor oppervlaktewater

<http://emissieregistratie.nl/>, Emissies en bronnen (recentste data uit 2015)