

Waterkwaliteitsrapportage 2025



Hoogheemraadschap van
Delfland

Waterkwaliteitsrapportage 2025

Colofon

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap van Delfland
Afdeling Monitoring en Wateradvies

Uitgave: 9 juli 2026

Kenmerk: 2513431

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Lijst met afkortingen	5
1. Inleiding	6
2. Samenvattend waterkwaliteitsbeeld	7
3. Verdieping	15
3.1 Chemie.....	15
3.1.1 Stikstof en fosfor	15
3.1.2 Bestrijdingsmiddelen.....	23
3.1.3 PAK	35
3.1.4 Metalen	36
3.1.5 Ecologie-ondersteunende parameters Delfland-breed	37
3.1.6 PFAS.....	38
3.2 Ecologie	41
3.2.1 Ecologische waterkwaliteit (EBEO).....	41
3.2.2. Kreeften	47
4. Nieuwe meetmethodieken	51
4.1 Bioassays	51
4.2 Biotamonitoring	56
4.3 Satellietmonitoring: van veraf zie je meer	58
5. Beleidsanalyse	67
5.1 Analyse effectiviteit risico-gestuurde aanpak	67
5.2 Staat van Natte Ecologische Zones (NEZ).....	73
5.3 Meten op slootniveau	77
5.4 Meten bij de boeren.....	78
5.5 Analyse effectiviteit ecologisch baggeren	79
5.6 Analyse effectiviteit Ecolleurenkoers	83
5.7 Analyse effectiviteit vispassages	89
5.8 Analyse omvang/kwaliteit habitat vis	93
5.9 Analyse effectiviteit golfwerende constructies	99
5.10 Analyse ontwikkeling kroosbedekking	105
Literatuur.....	108
Bijlagen	109

Bijlage 1 KaderRichtlijn Water.....	110
B 1.1 Introductie	110
B 1.2 Methode.....	111
B 1.2.1 Toetsing ecologie-ondersteunende parameters.....	112
B 1.2.2 Toetsing chemie	112
B 1.2.3 Toetsing ecologie.....	113
B 1.2.4 Toetsing overig water.....	114
B 1.3 Resultaten	115
B 1.3.1 Boezem Haaglanden (NL15-01a).....	115
B 1.3.2 Boezem Schie (NL15_01b).....	117
B 1.3.3 Boezem Westland (NL15_02a)	119
B 1.3.4 Boezem Midden-Delfland (NL15_02b).....	121
B 1.3.5 Zuidpolder van Delfgauw (NL15_04).....	123
B 1.3.6 Polder Berkel (NL15_05)	125
B 1.3.7 Holierhoekse- en Zouteveense polder (NL15_06)	127
B 1.3.8 Duinwater Solleveld (NL15_07).....	129
B 1.3.9 Overig (lokaal) water	131
B 1.4 Discussie en conclusie	132
Bijlage 2 Prioritaire stoffen	135
Bijlage 3 Specifiek verontreinigende stoffen	137
Bijlage 4A Afgeleide normen voor N en P van de waterlichamen	139
Bijlage 4B Doelen SGBP-3 uitgedrukt in EKR-score	139
Bijlage 5 Overige metalen met milieukwaliteitsnormen (MKN)	140

Lijst met afkortingen

EBEO	Ecologische BEOrdelingssystemen
EKR	Ecologische Kwaliteits-Ratio
ESW	Effect Signaal Waarde
JG-MKN	Jaargemiddelde - Milieukwaliteitsnorm
KRW	KaderRichtlijn Water
MAC-MKN	Maximaal Aanvaarbare Concentratie – Milieukwaliteitsnorm
msPAF	meer soorten Potentieel Aangetaste Fractie
MTR	Maximum Toelaatbaar Risico
n	aantal
NEZ	Natte Ecologische Zones
NVO	Natuurvriendelijke oever
N-totaal	Stikstof-totaal
O ₂	Zuurstofgehalte
PAK's	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
PBT	Persistent Bio accumulerende en Toxisch
PCB's	Polychloorbifenyyl-verbindingen
PFAS	Poly- en perfluoralkylstoffen
PFOA	Perfluorooctaanzuur
pH	Zuurgraad
PI	Prestatie indicator
PS	Prioritaire stoffen
P-totaal	Fosfor-totaal
SFtox	Sleutelfactor toxiciteit
SVS	Specifiek Verontreinigende Stoffen
SGBP	Stroomgebiedsbeheerplan
TBT	Tributyltin
TC ₄ ySn	Tributyltin (kation)
TU	Toxicological Unit
VPP	Vis Paaiplaats
ZHJG	Zomer-Half-Jaar-Gemiddelde
%O ₂	Zuurstofverzadigingswaarde
WBP	Waterbeheerplan

1. Inleiding

Jaarlijks rapporteert Delfland over de toestand en ontwikkeling van de waterkwaliteit binnen het beheergebied in een waterkwaliteitsrapportage. Deze waterkwaliteitsrapportage is sinds enkele jaren een bijlage bij de Voortgangsrapportage Waterkwaliteit, waarin verantwoording wordt afgelegd over de voortgang en de effectiviteit van ingezet beleid en die de basis vormt voor eventuele bijsturing.

In eerdere jaren was de Waterkwaliteitsrapportage vooral een weerslag van de (ontwikkeling van) de feitelijke waterkwaliteitssituatie. Dit jaar is de opzet wat veranderd. De feitelijke waterkwaliteitsinformatie staat er nog steeds in, maar vooral in de bijlagen, met een beknopte samenvatting in de hoofdttekst. In de hoofdttekst is meer ruimte gegeven aan analyse, die onderbouwing vormt voor de voortgangsrapportage.

Deze andere opzet is een groeimodel. Er is een grote hoeveelheid data beschikbaar, waar met voortschrijdende technieken meer informatie uit is te halen om (beleids)vragen te beantwoorden en besluitvorming te ondersteunen. De gepresenteerde verdiepende analyses vragen dan ook soms om verdere uitwerking of verdieping in komende jaren.

De Waterkwaliteitsrapportage 2025 is als volgt opgezet:

- In hoofdstuk 2 is een samenvattend waterkwaliteitsbeeld geschetst, op basis van de informatie in de bijlage en de belangrijkste zaken uit hoofdstuk 3, 4 en 5.
- Hoofdstuk 3 bevat verdiepende analyses, geordend in chemie en ecologie. Hierin zijn monitoringsresultaten van verschillende onderwerpen beschreven en geanalyseerd.
- Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van nieuwe meetmethodieken.
- In hoofdstuk 5 staan verschillende onderwerpen waarop een beleidsanalyse is uitgevoerd.
- In de bijlagen zijn de metingen voor de Kader Richtlijn Water (KRW) en enkele tabellen opgenomen.

2. Samenvattend waterkwaliteitsbeeld

Schoon water is van cruciaal belang voor een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving voor mensen, en het is een essentiële voorwaarde voor evenwichtige natuurlijke omstandigheden en een rijke biodiversiteit. Als waterbeheerder zet het Hoogheemraadschap van Delfland zich in voor het beschermen en verbeteren van het oppervlaktewater binnen het beheergebied. Onze ambitie voor waterkwaliteit is om overal schoon, gezond en levend water te realiseren, zoals uiteengezet in het coalitieakkoord 2023-2027 'Water voor mens en natuur – een trendbreuk in waterbeheer'. De Europese Kaderrichtlijn Water vormt hierbij een belangrijk raamwerk, waarin is vastgesteld dat in 2027 een goede fysisch-chemische en ecologische toestand moet worden bereikt in oppervlaktewateren.

Delfland monitort de waterkwaliteit om de actuele situatie op het gebied van de fysisch-chemische en ecologische waterkwaliteit in beeld te brengen en de ontwikkeling hiervan in de tijd te volgen. We meten ecologie-ondersteunende parameters, prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen en ecologische parameters. Dat doen we zowel in KRW-waterlichamen als in lokaal water. Voor het beoordelen van de waterkwaliteit toetsen we de monitoringsgegevens aan normen. De resultaten hiervan zijn gepresenteerd in deze Waterkwaliteitsrapportage 2025, waarin op specifieke onderwerpen ook een verdiepende analyse is gedaan.

Het samenvattende waterkwaliteitsbeeld in dit hoofdstuk geeft de hoofdlijn uit de waterkwaliteitsinformatie in de rest van het rapport.

Kader Richtlijn Water

In de KRW-waterlichamen en het lokale water voldoen de parameters chloride, zuurstof, zuurgraad en temperatuur over het algemeen aan de norm. Doorzicht voldoet in 5 van de 8 waterlichamen; in de Holierhoekse en Zouteveense polder en de Zuidpolder van Delfgauw is de score matig en in boezem Westland is de score ontoereikend.

In 2025 voldoet N-totaal in 7 van de 8 waterlichamen aan de norm, alleen boezem Westland blijft achter. Voor P-totaal voldoen 6 van de 8 waterlichamen, waarbij boezem Westland en boezem Haaglanden boven de norm scoren. Dit relatief positieve beeld in 2025 sluit aan bij de recente ontwikkeling in het lokale water, waar eveneens verbeteringen zichtbaar zijn.

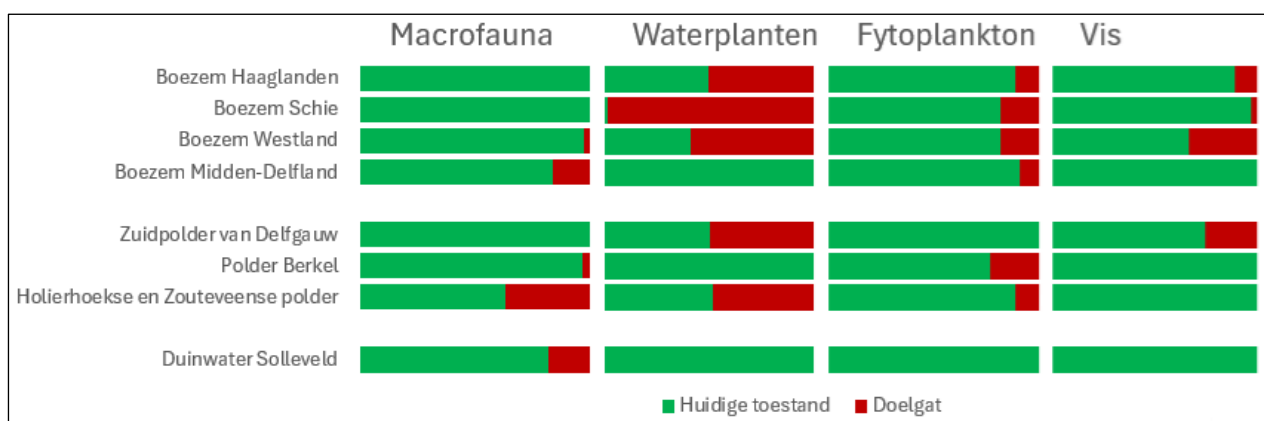
De prestatie-indicator (PI) voor stikstof is gehaald in 2025.

Over de langere termijn is sinds 2010 een afname van N-totaal zichtbaar in de meeste waterlichamen en het lokale water. In de laatste jaren stabiliseren de concentraties echter vaak net boven de norm. Bij zulke waarden neemt de invloed van inter-jaarlijkse (weers)omstandigheden sterk toe, waardoor gunstige resultaten in individuele jaren niet automatisch wijzen op een structurele verbetering. De positieve uitkomsten in 2025 zijn daarom niet exclusief toe te schrijven aan het gevoerde beleid. Ze hangen mogelijk ook deels samen met weersinvloeden en daarvan afgeleide factoren zoals peilbeheer.

De toetsingsresultaten van de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen van 2025 laten zien dat de waterlichamen niet voldoen aan de KRW-normen. Het verschilt per waterlichaam welke stoffen ervoor zorgen dat het eindoordeel negatief is. Twee stoffen zijn in alle acht KRW-waterlichamen overschrijdend aangetroffen, ook in het Duinwater Solleveld. Het betreft arseen (As) en de som van de lineaire en vertakte perfluorooctaansulfonaat-verbindingen (PFOS). Voor ammonium (NH_4) wordt de norm overschreden in vier van de acht KRW-waterlichamen.

Ten opzichte van 2024 is er een verbetering zichtbaar. Door het gebruik van biobeschikbaarheidscorrecties en nieuwe achtergrondconcentraties van metalen zijn de metalen boor, kobalt, nikkel, seleen, uranium en zink niet langer een probleemstof.

De ecologische toestand in de KRW-waterlichamen in 2025 is schematisch weergegeven in Figuur 2-1. Hier is het doelgat procentueel uitgezet tegen het doel. Het figuur laat zien dat voor een aantal waterlichamen de ecologische toestand bijna voldoet aan de doelstelling, maar dat er voor andere waterlichamen nog een forse opgave ligt. Het beeld is in lijn met voorgaande jaren. De ontwikkeling van de ecologische parameters verloopt traag en met schommelingen; vooruitgang maar ook terugval.



Figuur 2-1 Doelgat en huidige toestand voor de KRW-waterlichamen voor de 4 biologische kwaliteitselementen, voor het meest recente meetjaar, in procenten. Het meetjaar is voor de meeste parameters 2025, alleen bij vis zijn dat de jaren 2023 en 2024.

Verdieping

Stikstof en fosfor

De analyse van stikstof fracties laat een duidelijke seizoensdynamiek zien. Ammonium/ammoniak en nitraat/nitriet zijn het hoogst in de winter wanneer bacteriële omzetting beperkt is. Ammonium is kenmerkend voor het stedelijk gebied, maar voldoet gebiedsbreed vaak niet aan de norm, mede doordat de normtoetsing plaatsvindt op jaarbasis en winterpieken meewegen. Nitraat is vooral dominant in het glastuinbouwgebied. Organisch-stikstof komt in hogere concentraties voor in het groene buitengebied van Midden-Delfland en Oostland. Gebiedsbreed kent organisch stikstof pieken in de zomer, wat het resultaat is van algengroei. Over de tijd is er sprake van een verbetering van de stikstofconcentraties, vooral door een afname in het glastuinbouwgebied.

De resultaten benadrukken dat de ligging van meetpunten en daarmee de lokale bronnen bepalend zijn voor de stikstofproblematiek. Structureel hoge concentraties N-NO₃ in glastuinbouwgebieden en verhoogde achtergrondniveaus N_{org} in grasland- en natuurwateren laten zien dat een generieke aanpak niet mogelijk is. Al met al boekt Delfland voorzichtige vooruitgang, maar structurele normnaleving vraagt om gebiedsspecifieke bronmaatregelen en een realistische duiding van monitoringresultaten, met expliciete aandacht voor weersinvloeden en natuurlijke variatie.

Bestrijdingsmiddelen

In 2025 zijn in het oppervlaktewater nog steeds normoverschrijdingen en verhoogde toxische druk vastgesteld als gevolg van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. Tegelijkertijd is er een dalende trend in zowel het aantal normoverschrijdingen als de mate van toxiciteit. Dit wijst op een voortuitgang, maar het relatief gunstige beeld in 2025 kan (net als bij stikstof) mede zijn beïnvloed door weers- en hydrologische omstandigheden.

In 2025 zijn op 17 locaties 9 verschillende bestrijdingsmiddelen 23 keer norm-overschrijdend aangetroffen, waarvan 6 overschrijdingen betrekking hadden op verboden stoffen. Van de 26

glastuinbouwgebieden zijn 11 gebieden schoon, waarmee de PI toxiciteit voor 2025 is gehaald. Hoewel er nog steeds meerdere stoffen tegelijk worden aangetroffen, wordt de verhoogde toxische druk meestal veroorzaakt door incidentele piekconcentraties.

In 2025 is op vijf KRW-locaties een analysemethode met lagere detectiegrenzen toegepast. Hierdoor zijn op alle vijf van deze meetlocaties extra normoverschrijdingen vastgesteld. In totaal betrof dit 12 aanvullende normoverschrijdingen veroorzaakt door 4 verschillende stoffen.

In gebieden waar nog sprake is van vervuiling blijkt de hoge toxiciteit doorgaans te worden gedomineerd door één of enkele specifieke bestrijdingsmiddelen, ondanks de aanwezigheid van meerdere stoffen. Daarbij valt op dat normoverschrijding en toxiciteit niet altijd samenvallen: sommige stoffen overschrijden de norm zonder sterk bij te dragen aan de toxische druk, terwijl andere stoffen binnen de norm vallen, maar wel een groot effect hebben op de toxiciteit.

De belangrijkste boodschap is dat de situatie verbetert, maar dat gerichte aandacht noodzakelijk blijft, met name voor het voorkomen van (piek)lozingen en het aanpakken van specifieke probleemstoffen.

PAK's

PAK's zijn in 2025 in 6 van de 8 waterlichamen gemeten. Uit de reguliere resultaten blijkt dat fluorantheen vrijwel nergens voldoet. Op basis van aanvullende metingen in biota voldoen echter alle waterlichamen, met uitzondering van de Schie. Het oordeel in biota overruled de resultaten van de oppervlaktewatervolmetingen.

Metalen

In 2025 zijn zes basismetalen gemonitord in acht KRW-waterlichamen en getoetst aan hun milieukwaliteitsnorm. Alle 6 de basismetalen voldoen in 2025 aan de norm. Naast de zes basismetalen zijn 18 overige metalen getoetst waarvan slechts arseen de milieukwaliteitsnorm overschrijdt in alle 8 de waterlichamen.

In 2024 voldeden boor, kobalt en seleen bij enkele waterlichamen niet. Voor deze metalen is in 2025 een nieuwe achtergrondconcentratie vastgesteld, waardoor deze metalen nu wel voldoen aan de norm. Kwik is in veel waterlichamen niet toetsbaar in 2025, maar voldeed in voorgaande jaren niet. In biota voldoen, met uitzondering van Solleveld, de gehalten kwik wel aan de norm. Het biota-oordeel is leidend.

PFAS

PFAS is de verzamelnaam voor Per- en Poly- Fluor Alkyl Stoffen. PFAS zijn allen door de mens gemaakte stoffen. In 2025 zijn op 88 meetlocaties verspreid over het beheergebied PFAS-metingen uitgevoerd. Dit betreft zowel jaarrond-metingen op de verschillende KRW-locaties, als (veelal eenmalige) projectmatige metingen. Op dit moment zijn enkel de stof PFOS en derivaten opgenomen in de KRW. Uit de toetsing van PFOS volgt dat onze KRW-waterlichamen niet voldoen aan de geldende jaargemiddelde oppervlaktewaternorm.

Mensen komen via het gebruik van het oppervlaktewater in aanraking met PFAS. Om te bepalen in hoeverre het oppervlaktewater veilig kan worden gebruikt voor zwemmen, irrigatie van moestuinen en visconsumptie is een risicoschatting gedaan, met een door het RIVM ontwikkelde methode om de mix van gemeten PFAS om te rekenen naar 1 getal (som-PEQ). Dit getal is getoetst aan de risicogrenswaarden voor de verschillende gebruiksfuncties.

De toetsingen toont dat de risicogrenswaarden voor zwemmen en irrigatiewater op enkele hotspotlocaties werden overschreden. Verder voldeed geen van locaties aan de risicogrenswaarde voor visconsumptie.

Ecologie ondersteunende parameters

In 2025 laten de ecologie-ondersteunende parameters ammonium en doorzicht, net als in voorgaande jaren, geen optimaal beeld zien. Deze parameters zijn van belang voor de ecologische ontwikkeling van het watersysteem. Verhoogde ammoniumconcentraties kunnen leiden tot toxische omstandigheden en een verstoring van de zuurstofhuishouding, wat schadelijk is voor waterorganismen. De herkomst van ammonium is divers en omvat onder meer de afbraak

van organisch materiaal in slib, uit- en afspoeling van meststoffen, lozingen vanuit de glastuinbouw, riooloverstorten en kwel.

Ook het doorzicht is op veel locaties beperkt, wat de ontwikkeling van waterplanten belemmert en daarmee de ecologische kwaliteit onder druk zet. De zuurgraad laat op enkele verspreid liggende meetpunten een matig tot slecht beeld zien. Daartegenover staan temperatuur, zuurstof en chloride, die over het grootste deel van het beheergebied een positief beeld geven.

Ecologie

De EBEO-toetsing signaleert een aantal knelpunten voor het behalen van ecologische doelen Delfland. Deze toetsing wordt uitgevoerd op een groot aantal meetpunten in allerlei watertypen, en kan daardoor worden gezien als een uitsnede uit het hele gebied.

Belangrijke knelpunten zijn weinig aanwezige structuren en habitat voor allerlei waterorganismen om in te leven. Een gebrekkig variant-eigen karakter, dat duidt op een afwezigheid van waterplanten die typisch zijn voor respectievelijke veen-, klei- en zandbodems, laat zien dat de onderzochte waterpartijen veel worden verstoord door intensief beheer. De trofie in het gebied is nog altijd hoog waardoor het water troebel is door algen en onderwaterplanten minder kansen hebben. De saprobie, wat de impact van organische stoffen op de zuurstofhuishouding beschrijft, is op veel plekken niet op orde.

In de tijd zijn betrekkelijk weinig veranderingen te zien. Toxiciteit laat recent wat achteruitgang zien, en wanneer dit op kaart wordt geplot betreft dit vooral de oostelijke kant van Delfland, terwijl bij trofie op de lange termijn voorzichtig vooruitgang zichtbaar is.

Met deze laatste toetsing wordt afscheid genomen van deze EBEO-methode. In de loop van 2026 wordt een nieuwe systematiek voor biologische beoordeling door de STOWA gepresenteerd, en kan deze ingezet gaan worden.

De verschillende groeivormen van de waterplanten (submers, emers en drijvend) zijn op de meest plaatsen in Delfland ondermaats aanwezig. Er zijn wat kleine verschuivingen en fluctuaties in de tijd, maar al met al is er weinig begroeiing in de onderzochte watergangen.

Kreeften

De rode Amerikaanse rivierkreeft is verreweg het meest aanwezig binnen Delfland. Dat geldt voor zowel de hoeveelheid locaties waar rivierkreeften worden aangetroffen als de aantallen kreeften. De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft wordt met name rond grotere kanalen gevonden. En de geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft is sinds kort aanwezig op enkele punten langs de noordoostelijke grens van het beheergebied.

Er zijn eerste analyses gedaan op het effect van de kreeften op de waternatuur. Deze suggereren een impact van kreeften op de macrofauna. Daarom is de EKR-macrofauna vergeleken met de aangetroffen aantallen rivierkreeften. Hieruit komt naar voren dat locaties met hogere aantallen rivierkreeften vaker een lagere EKR voor macrofauna hebben. Deze analyses zijn een eerste stap in de beoordeling. Vervolganalyse vindt plaats in 2026.

Nieuwe meetmethodieken

Bioassays

Bioassays worden gebruikt om de aanwezigheid van stoffen in het oppervlaktewater te vertalen naar risico's voor in het water levende organismen of de mens. In 2025 zijn op 11 locaties bioassays uitgevoerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van de basis-set zoals voorgeschreven in de Sleutel Factor Toxiciteit. Deze basis-set bestaat uit 6 verschillende bioassays die een breed inzicht geven in verschillende toxicologische mechanismen. Uit de toetsingen volgt dat verschillende

bioassays een effect tonen boven de Effect Signaal Waarde. Dit betekent dat de mix van stoffen in het oppervlaktewater licht tot matig toxische effecten teweegbrengt. Organismen kunnen dus stress ondervinden door de in het water aanwezige stoffen. Dit beeld is gelijk voor alle onderzochte locaties. Er zijn geen opvallende uitschieters gemeten.

Een aandachtspunt is dat voor meerdere bioassays de uitslag sterk is beïnvloed door cytotoxiciteit. Hierdoor was geen goede meting mogelijk. Verder kon niet altijd worden geduid welke stoffen voor welk effect zorgen.

Biota

Een aantal prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen hebben een lagere norm dan met de reguliere analysetechnieken gemeten kunnen worden. Om toch tot een oordeel te kunnen komen zijn biota-normen afgeleid. De biota-norm wordt getoetst door te meten in het vetweefsel van vissen en/of schaal- en schelpdieren. Het gaat hierbij om de maximale concentraties die in levende organismen aanwezig mogen zijn. De biota-norm die is opgesteld weegt zwaarder dan de JG-MKN en kan een oordeel hiervan 'overrulen'.

De stof fluorantheen (een PAK) is in biota gemeten. De stof bleek hierdoor te voldoen in alle waterlichamen, met uitzondering van de Schie, terwijl dit met de reguliere metingen niet zo was. Voor de stoffen PBDE's en de som van heptachloor- en heptachloorepoxide (worden getoetst als somparameter) geldt dat geen van de waterlichamen voldoet. Dit is in eerdere metingen in biota in 2020 ook al vastgesteld.

Kwik is in veel waterlichamen niet toetsbaar in 2025, maar voldeed in voorgaande jaren niet. In biota voldoen, met uitzondering van Solleveld, de gehalten kwik wel aan de biota-norm. Dit oordeel is leidend.

Satellietmonitoring

Satellietmonitoring biedt gebiedsdekkende en objectieve informatie die veldmetingen goed aanvult, maar blijft tegelijk een momentopname die zorgvuldig moet worden geïnterpreteerd. In vergelijking met gratis satellietbeelden leveren de WorldView beelden de hoogste datakwaliteit en betrouwbare detectie van kroos, emerse en drijfbladvegetatie, terwijl ondergedoken vegetatie door troebelheid moeilijk blijft te detecteren. Verder zijn resultaten voor smalle watergangen beperkt nauwkeurig.

De fysisch-chemische analyses (troebelheid, chlorophyl-a concentraties) tonen vooral relatieve ruimtelijke verschillen, waarbij gebiedskennis essentieel is om subjectieve duiding te voorkomen. In combinatie met velddata maakt satellietmonitoring het mogelijk om de ecologische toestand van watergangen, bedekkingspercentages, knelpunten, 'parels' en de representativiteit van meetpunten beter in beeld te brengen.

Beleidsanalyse

Effectiviteit risico gestuurde aanpak

Met een difference-in-differences analyse is onderzocht of handhaving in glastuinbouwgebieden samenhangt met verbeteringen in de waterkwaliteit. Daarbij is gekeken naar ecotoxicologische risico's van bestrijdingsmiddelen (msPAF acuut en chronisch) en naar stikstof (N-totaal en nitraat). Voor alle onderzochte indicatoren is na invoering van handhaving een consistente daling zichtbaar, wat wijst op een afname van zowel ecotoxicologische druk als stikstofbelasting in het oppervlaktewater.

Deze daling komt naar voren in zowel de dynamische analyses als in aanvullende robuustheidsanalyses, wat de richting van de resultaten ondersteunt. Door beperkte datadekking en het geringe aantal volledig geschikte meetpunten is de statistische onzekerheid echter relatief groot. De uitkomsten zijn daarom indicatief: de richting van het effect is duidelijk, maar de exacte omvang en duur kunnen niet met zekerheid worden vastgesteld.

De conclusie is dat handhaving bijdraagt aan verbetering van de waterkwaliteit in glastuinbouwgebieden. Tegelijkertijd is het effect mogelijk niet blijvend, wat het belang benadrukt van een gedragsverandering van de ondernemers en de sector en voortgezette handhaving en – waar nodig – aanvullende maatregelen om bereikte verbeteringen te behouden en te versterken.

Staat van NEZ

Het is nog niet mogelijk om een dekkend beeld te geven van het gehele gebied van Delfland, omdat we nu 2 jaar werken met een roulerend opnameschema en nog niet het gehele gebied hebben gehad (het laatste gebied volgt nog). Uit de resultaten voor de gebieden die zijn bekeken blijkt dat de kwaliteit van NVO's en VPP in de gebieden Haaglanden en Westland achterblijft bij de rest van de aangelegde NVO's.

Naar aanleiding van de resultaten zijn er maatregelen genomen en loopt er sinds 2025 een proef met verschillende beheersmaatregelen om te kijken welke invloed dit heeft op de toestand van de NVO/VPP.

De NVO's die hiervoor zijn aangemerkt worden drie jaar lang in het voor- en najaar geïnventariseerd en na die drie jaar wordt er gekeken welke maatregel het meest efficiënt is. Bij deze locaties kan dan een vergelijking gemaakt worden van de NEZ voor en na maatregelen waardoor effectiviteit kan worden vastgesteld.

Daarnaast zijn er ook diverse NVO's aangewezen als een NEZ-herstelproject. Hiervoor zijn in 2025 gesprekken geweest en de planning is om deze NVO's in 2026 te herstellen.

Meten op slootniveau

In 2025 is een pilot gestart, waarin in 5 glastuinbouwgebieden de waterkwaliteit in de sloten is gemeten met een dronebootje met sensoren die de geleidbaarheid (EC), temperatuur en de nitraatconcentratie (NO_3^-) meten. Zo ontstond per glastuinbouwgebied een gebiedsdekkend beeld van deze parameters. Dit beeld is besproken met de ondernemers uit de glastuinbouwgebieden en die zijn zelf aan de slag gegaan met het oplossen van knelpunten. Na 4-5 maanden is in twee glastuinbouwgebieden een tweede meting gedaan, om te zien of de knelpunten zijn opgelost. De andere drie glastuinbouwgebieden worden in 2026 voor de tweede keer gevaren.

De Oude Broekpolder was aanzienlijk schoner bij de tweede keer varen: 15 van de 17 knelpunten waren opgelost en er werden 2 nieuwe knelpunten gevonden. Twee van de 17 knelpunten liggen niet naast een kas en daar zoekt Delfland uit wat de oorzaak is van de verontreiniging. De tuinders gaan verder aan de slag met de resterende en nieuwe knelpunten.

In de Hoefpolder waren 6 grote knelpunten en meerdere licht verhoogde waardes aangetroffen. Bij de tweede meting waren 3 knelpunten opgelost, 3 knelpunten verbeterd, maar waren er ook een aantal nieuwe knelpunten opgekomen. Vrijwel de hele polder had nitraatwaarden net boven de norm. De ondernemers blijven hier de komende maanden meten en over 3 maanden is er weer een bijeenkomst.

Meten bij de boeren

De kringloopboeren in Midden-Delfland hebben de wens uitgesproken om inzicht te krijgen in de ecologische kwaliteit van hun sloten. Hiervoor is in 15 sloten de samenstelling van de waterplanten (macrofyten) en kleine waterdieren (macrofauna) onderzocht. In 6 van de 15 sloten is het ecologische doel van het Hoogheemraadschap van Delfland voor de waterplanten gehaald. De ontwikkeling van kleine waterdieren is echter in alle sloten nog onvoldoende.

De knelpuntenanalyse op basis van de kleine waterdieren duidt erop dat de sloten last hebben van eutrofiering, organische belasting en toxiciteit. Het is aan te bevelen om door te gaan met de kringloopmaatregelen om de aanvoer van nutriënten verder te verminderen en daarmee de knelpunten eutrofiëring, organische belasting en mogelijke toxiciteit terug te verminderen. Daarnaast kan over een periode van 5 jaar opnieuw worden beoordeeld of de nutriëntenbelasting is afgenomen en of de ecologische kwaliteit is verbeterd.

Analyse effectiviteit ecologisch baggeren

In de wijk Tanthof-West is een pilot opgestart om de effectiviteit van ecologisch baggeren te bepalen. De gerelateerde monitoring laat nog geen overtuigende verbetering van de waterkwaliteit zien. Dit komt mede door het gebrek aan fysisch-chemische data voorafgaand het baggermoment. De huidige resultaten suggereren dat het verwijderen van slib op een veenbodem niet leidt tot een afname van nutriënten in de waterkolom of een verbetering van de ecologische waterkwaliteit. Een aandachtspunt hierbij is dat er niet volledig tot de natuurlijke bodem is gebaggerd. De pilot loopt echter nog door, en vegetatie en nutriënten reageren soms vertraagd. Verbetering in de komende jaren is dus niet uitgesloten.

De kennis die is opgedaan in deze pilot is en wordt gebruikt bij de monitoring van de locaties die zijn gebaggerd in 2025. De opzet van het onderzoek wordt aangepast om voor de nieuw gebaggerde locaties een duidelijker beeld te verkrijgen of met ecologisch baggeren het gewenste resultaat wordt behaald.

Analyse effectiviteit ecokleurenkoers

De analyse van de ecologische toestand van de boezemwateren laat zien dat ecologisch maaionderhoud binnen de ecokleurenkoers kan bijdragen aan de ontwikkeling van water- en oevervegetatie, waarbij in veel watergangen ook buiten de NEZ diverse vegetatie is ontstaan. Deze positieve ontwikkeling is echter sterk afhankelijk van verschillende standplaatsfactoren, waarvan in deze eerste analyse – naast het maaionderhoud – slechts twee zijn meegenomen. De werkelijke potentie van de ecokleurenkoers kan daarom alleen goed worden beoordeeld met een integrale benadering die alle relevante factoren rond inrichting, beheer en gebruik van watergangen meeneemt. Op basis daarvan kan de ecokleurenkoers toekomstig mogelijk gericht worden toegepast en kunnen bijpassende maatregelen worden ingezet om de natuurlijke vegetatie-ontwikkeling verder te versterken.

Analyse effectiviteit vispassages

In Delfland liggen 29 vispassages die zijn aangelegd om kunstwerken, zoals gemalen, beter passeerbaar te maken voor vis. Vier passages verbinden buiten- en binnenwater: Schoute, Zaaier, Schie en Westland. Bij Schoute en Zaaier is het aanbod aal groot, waardoor een goed functionerende passage hier belangrijk is. De passages bij Schoute, Zaaier en Schie werken momenteel voor de intrek goed. Vooremaal Westland is slechts één onderzoek uitgevoerd, waaruit blijkt dat de passage niet wordt gebruikt. Voor de passages tussen boezem en polder zijn de resultaten wisselend. Van de zes onderzochte passages functioneren er drie goed. De overige drie voldoen nog niet. Belangrijke knelpunten zijn een slecht vindbare ingang, het vermijden van passages door grotere vis, suboptimale klepinstellingen, lawaai, beperkte ruimte, een onvoldoende effectieve lokstroom en storingen. Ondanks positieve resultaten blijft optimalisatie nodig om vrije vismigratie te verbeteren. Aanleg van nieuwe vismigratievoorzieningen zijn op dit moment niet nodig, er kan nog veel winst behaald worden bij het optimaliseren van de bestaande migratievoorzieningen.

Analyse omvang/kwaliteit habitat vis

Delfland heeft doelstellingen voor de visstand in KRW-waterlichamen (zie bijlage 4B). Om deze doelstellingen te halen moet er voldoende en kwalitatief geschikt habitat voor vissen aanwezig zijn. De score voor de visstand is hoger als veel habitat voor planten-minnende vis aanwezig is en relatief weinig habitat voor brasem en karper. De habitat voor planten-minnende vis bestaat uit helder water met veel vegetatie, zowel ondergedoken, drijfblad als oevervegetatie. Oevervegetatie (soorten die in de bodem wortelen en met de bladeren boven water uitsteken, zoals riet en lisdodde) is bij voorkeur het gehele jaar aanwezig, zodat vissen daar beschutting kunnen vinden. Randvoorwaarde voor helder water met veel planten zijn lage nutriëntengehalten en daardoor weinig algen.

Het aantal planten-minnende en migrerende vissoorten is te laag in de boezemwaterlichamen en in orde in de polderwaterlichamen. De habitat in de polderwaterlichamen voldoet beter aan de

eisen van planten-minnende vissoorten dan de habitat in de boezemwaterlichamen. In het overgrote deel van de waterlichamen is het aandeel planten-minnende vis kleiner dan gewenst, daar is te weinig habitat aanwezig voor planten-minnende soorten.

Over de habitat voor vissen is in algemene zin het volgende te zeggen:

De aangelegde snoekpaaiplaatsen functioneren goed, er worden grote aantallen jonge snoek en andere vissoorten aangetroffen. In Delfland is opgroeihabitat aanwezig voor jonge vis, maar dit is te weinig en mogelijk van onvoldoende kwaliteit voor de gewenste visstand. Overwinteringsgebied en overlevingsgebied in warme zomers zijn aanwezig in de boezemwateren en dieper polderwater. Schuilgebieden voor vis zijn aanwezig in watergangen waar jaarrond een strook vegetatie aanwezig blijft en waar vissenbossen zijn aangelegd.

Analyse effectiviteit golfwerende constructies

Golfwerking veroorzaakt oevererosie en belemmert ecologische ontwikkeling. Daarom zijn in de Zweth (2020–2024) verschillende typen oeverbescherming onderzocht. Dichte systemen, zoals de combiwand, reduceren golfslag en waterdynamiek het sterkst. (Gebonden) wilgentenenvooroevers bieden relatief minder bescherming, maar leveren wél duidelijke ecologische meerwaarde dankzij habitatvorming en een betere uitwisseling tussen water en oever. Palenrijen scoren in hun basisvorm het minst goed. Uit de analyses blijkt dat vaarsnelheid de belangrijkste factor is die de gemeten effecten beïnvloedt, terwijl andere variatie moeilijker te verklaren is. De onderzoeksresultaten zijn verwerkt in een beslisboom en ruimtelijke kaartlaag, waarmee voor elke locatie een passend type oeverbescherming kan worden gekozen. Hierbij spelen vaarbelasting, onderhoudsbereikbaarheid en het beheerdersoordeel een bepalende rol. De kaartlaag geeft een duidelijke keuzerichting, maar deskundige interpretatie blijft essentieel.

Analyse ontwikkeling kroosbedekking

Er zijn meerdere signalen uit het gebied dat de aanwezigheid van kroos(dekken) terugloopt. In centrum Delft was de bedekking met kroos in 2025 substantieel lager dan in de periode rond 2018-2019. Het aantal meldingen dat bij het loket van Delfland is binnengekomen over kroos(overlast) was in 2024-2025 ongeveer 80% lager dan in 2016-2017.

Een analyse van monitoringsdata laat een teruglopende kroosbedekking zien, waarbij de gemiddelde bedekking in de periode 2023-2025 significant lager was dan in 2014-2016. De afname bedroeg ca. 28%.

In diezelfde periode daalt ook de fosfor(totaal)concentratie op de onderzochte meetpunten. De kroosbedekking en de fosfor(totaal)concentratie zijn gecorreleerd. Voor stikstof-totaal is dit niet het geval.

3. Verdieping

3.1 Chemie

3.1.1 Stikstof en fosfor

Introductie

Stikstof in oppervlaktewater is dynamisch en sterk afhankelijk van biologische activiteit en omgevingscondities. Een goed begrip van deze processen is essentieel voor effectief waterkwaliteitsbeheer, omdat overschrijdingen van ammonium- of nitraatconcentraties schadelijk kunnen zijn voor aquatische ecosystemen. Daarnaast kunnen hoge concentraties stikstof en fosfor leiden tot overmatige algengroei, wat het lichtklimaat verslechtert en de ontwikkeling van waterplanten belemmert.

De stikstofcyclus omvat een reeks biologische en chemische omzettingen tussen verschillende stikstof fracties:

- Mineralisatie: Bacteriën zetten organisch gebonden stikstof (N_{org}) om in ammonium (NH_4^+). Dit proces verloopt sneller bij voldoende zuurstof.
- Nitrificatie: Nitrificerende bacteriën oxideren ammonium via nitriet (NO_2^-) naar nitraat (NO_3^-). Hierbij is zuurstof eveneens essentieel.
- Denitrificatie: Onder zuurstofarme omstandigheden reduceren bacteriën nitraat tot stikstofgas (N_2), dat vervolgens naar de atmosfeer ontsnapt.

Naast zuurstof beïnvloeden factoren zoals temperatuur, pH, organische stof en stroming de snelheid van deze processen aanzienlijk.

Deze paragraaf gaat in op de huidige toestand van stikstof- en fosforconcentraties in het oppervlaktewater van Delfland. Eerst wordt gekeken naar de prestatie-indicator stikstof. Vervolgens worden normoverschrijdingen besproken. Tot slot wordt geanalyseerd hoe de verschillende stikstof fracties variëren in relatie tot seizoensinvloeden en landgebruik.

Methode

Meetpunten

Delfland heeft verschillende meetnetten voor het monitoren van onder andere stikstof en fosfor, zoals het KRW-meetnet, het roulerend EBEO-meetnet, het glastuinbouw-meetnet (inclusief de risico gestuurde aanpak) en andere kleine projecten. Het roulerend meetnet volgt een driejarige meetcyclus, waarbij elk jaar een ander deelgebied wordt gemonitord. De drie deelgebieden zijn: a. Oostland, b. Midden-Delfland & de 'Waterweg-gemeenten', en c. Haaglanden & Westland. In 2025 werd het deelgebied Haaglanden & Westland gemonitord. Op deze locaties zijn het hele jaar door, maar voornamelijk in de zomermaanden, metingen verricht om onder andere stikstof en fosfor te monitoren.

Prestatie indicator stikstof

Voor de Westboezem (Westland/Midden-Delfland, 3 meetpunten) en de Oostboezem (Schie/Haaglanden, 4 meetpunten) is het ZHJG bepaald voor 2025. Resultaten zijn naast de PI gelegd (Tabel 3-1).

Tabel 3-1 De prestatie indicatoren stikstof (mg/l) voor de periode 2016 – 2027.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal West boezem	3,3	3,1	2,9	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0
N-totaal Oost boezem	2,3	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8

Toetsing stikstof en fosfor

Voor de toetsing 2023-2025 zijn alle meetpunten meegenomen die in de periode april tot en met september minimaal vier keer zijn bemonsterd. Dit betreft in totaal 213 meetpunten. Voor elk meetpunt is een ZHJG berekend voor totaal stikstof en totaal fosfor. De toetsing van deze waarden gebeurt op basis van het type waterlichaam:

- Meetpunten in KRW-waterlichamen zijn getoetst aan de daarvoor geldende afgeleide KRW-doelen.
- Meetpunten in lokaal water zijn getoetst aan de doelen die zijn vastgesteld door de provincie.

De resultaten van deze toetsing zijn ingedeeld in twee klassen: 'voldoet' of 'voldoet niet'. Voor de kaartvisualisaties zijn de meetresultaten uit de jaren 2023 t/m 2025 gebruikt. Dit geeft een representatief beeld van de actuele situatie en compenseert voor het roulerende meetnet dat elke drie jaar wisselt.

Voor de analyse van trends over de tijd is gebruikgemaakt van een voortschrijdend gemiddelde.

Concentraties stikstof totaal - landgebruik

In 2025 is het landgebruik van alle meetpunten opnieuw vastgesteld op basis van hun ligging en hydrologische verbindingen. Daarbij zijn enkele nieuwe landgebruikscategorieën geïntroduceerd, waaronder plas, natuur, duingebied, park en mix. Voor het analyseren van de langjarige trend in stikstofconcentraties is de dataset ingedeeld in de landgebruikscategorieën glastuinbouw, grasland en stedelijk. Deze indeling sluit aan bij eerdere analyses, waarin dezelfde hoofdtypen landgebruik zijn onderscheiden. De resultaten zijn weergegeven als een driejaars voortschrijdend gemiddelde om variatie door het roulerende meetnet te beperken.

Doordat de classificatie van meetpunten in 2025 is herzien, kunnen meetpunten in een andere landgebruikscategorie zijn ingedeeld dan in voorgaande jaren. Hierdoor kan de resulterende trendvisualisatie afwijken van vergelijkbare figuren uit eerdere rapportages. De grafiek is daarom niet één-op-één vergelijkbaar met de trends zoals die in eerdere jaren zijn gepresenteerd.

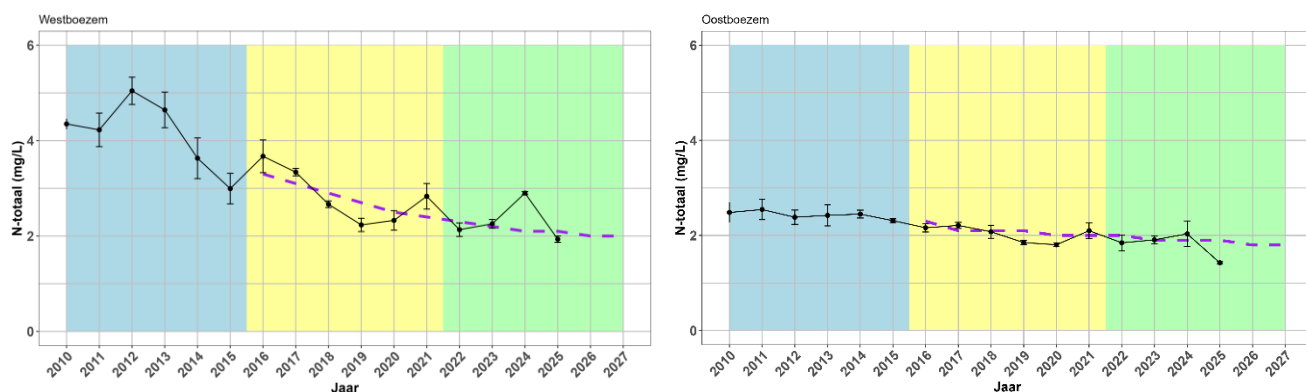
Concentraties stikstof fracties tijd en plaats

Om een beter inzicht te krijgen in de verschillende stikstofbronnen die invloed hebben op N-totaal en de invloed van seizoensinvloeden en landgebruik, zijn de gemiddelde concentraties tussen 2023-2025 van ammonium, nitraat (NO_3NO_2) en organisch stikstof gevisualiseerd op de kaart en is een trend door de tijd weergegeven.

Resultaten

Prestatie indicator

Figuur 3-1 ZHJG stikstof totaal door de tijd voor Westboezem (links) en Oostboezem (rechts) met hun vastgestelde PI (paarse stippellijn). De achtergrondkleuren blauw, geel en groen staan voor de 3 Stroomgebiedbeheerplan periodes. toont het zomerhalfjaargemiddelde (ZHJG) van stikstof totaal door de tijd voor Westboezem (links) en Oostboezem (rechts), met de vastgestelde PI (paarse stippellijn). Beide boezemdelen laten een daling in stikstof totaal zien die de vastgestelde PI volgt. In 2025 liggen beide concentraties (Oostboezem 1.43mg/l en Westboezem 1.93mg/l onder hun PI voor 2025.



Figuur 3-1 ZHJG stikstof totaal door de tijd voor Westboezem (links) en Oostboezem (rechts) met hun vastgestelde PI (paarse stippellijn). De achtergrondkleuren blauw, geel en groen staan voor de 3 Stroomgebiedbeheerplan periodes.

Stikstof (N) & Fosfor (P) Normoverschrijdingen



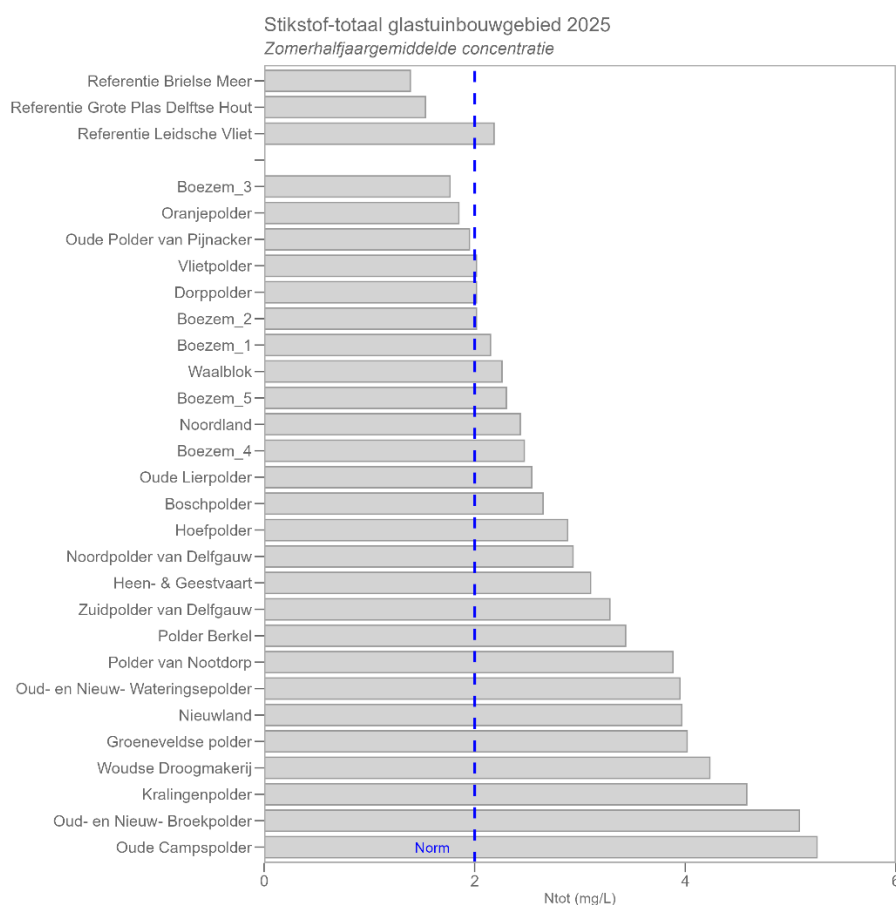
Figuur 3-2 Toetsingsresultaten voor stikstof (links) en fosfor (rechts) over 2023–2025. Boven: ruimtelijke weergave per meetpunt. Onder: voortschrijdend gemiddelde van de toetsingsresultaten. Groen staat voor geen overschrijding; rood voor een overschrijding, waarbij donkerder rood een grotere overschrijding aangeeft.

In Figuur 3-2 zijn de toetsresultaten voor stikstof (linksboven) en fosfor (rechtsboven) weergegeven voor alle meetpunten in de jaren 2023–2025. Voor stikstof voldoet minder dan de helft van de onderzochte meetlocaties aan hun doel. Meetpunten in stedelijk gebied scoren relatief goed ten opzichte van andere landgebruiken. Voor fosfor voldoet meer dan de helft van de meetpunten aan hun doel. Het stikstofdoel is aanzienlijk strenger dan dat voor fosfor, wat dit verschil kan verklaren.

De figuren linksonder en rechtsonder laten de toetsresultaten zien op basis van een voortschrijdend gemiddelde. Voor zowel stikstof als fosfor komt de periode 2023–2025 naar voren als de best presterende periode. Over de volledige tijdsreeks is echter geen duidelijke trend van verbetering zichtbaar voor beide nutriënten. De toetsresultaten voor stikstof lijken niet overeen te komen met de PI stikstof in Figuur 3-1. Dit verschil is te verklaren doordat de PI is gebaseerd op een beperkt aantal meetpunten in de boezem. Bovendien kan de stikstofconcentratie wel dalen, maar zolang deze boven de vastgestelde doelwaarden blijft, is er nog steeds sprake van een normoverschrijding. De PI en de toetsing meten daarmee verschillende aspecten van de waterkwaliteit en beantwoorden verschillende beleidsvragen: systeemontwikkeling versus normnaleving.

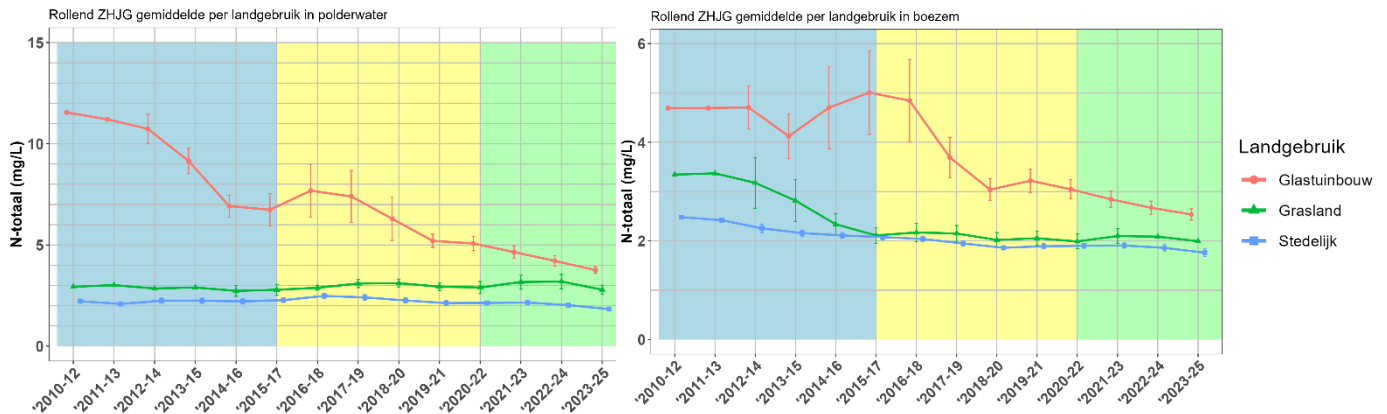
N-totaal concentraties per glastuinbouwgebied

In Figuur 3-3 zijn de N-totaal concentraties per glastuinbouwgebied en de referentiemeetpunten weergegeven. Het zijn de zomerhalfjaargemiddelde waarden waarvoor de norm van 2,0 mg/l geldt. De norm is weergegeven met de rode stippellijn. Uit de gegevens blijkt dat een groot deel van de glastuinbouwgebieden een waarde heeft van boven de norm.



Figuur 3-3 Zomerhalfjaargemiddelde N-totaal per glastuinbouwgebied en referentiemeetpunten

N-totaal concentraties: door de tijd per landgebruik

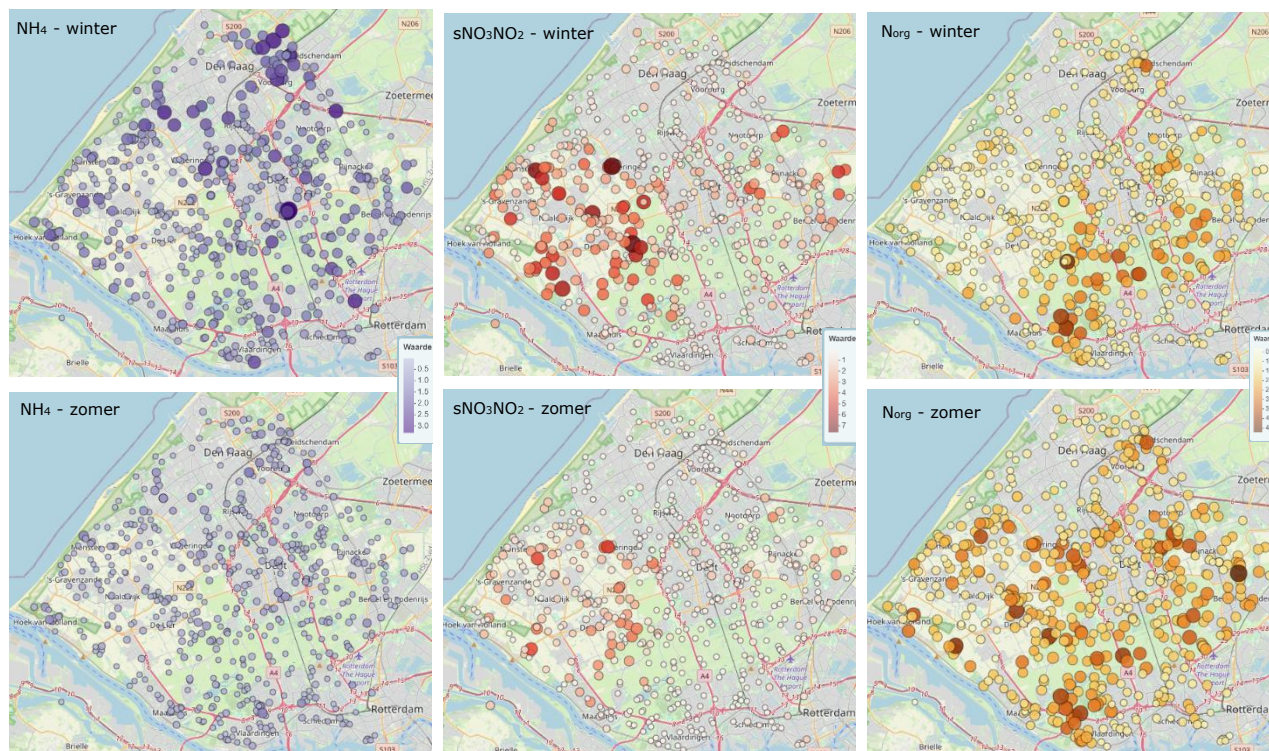


Figuur 3-4 Voortschrijdend zomerhalfjaargemiddelde van N-totaal per landgebruik in polderwater (links) en boezemwater (rechts).

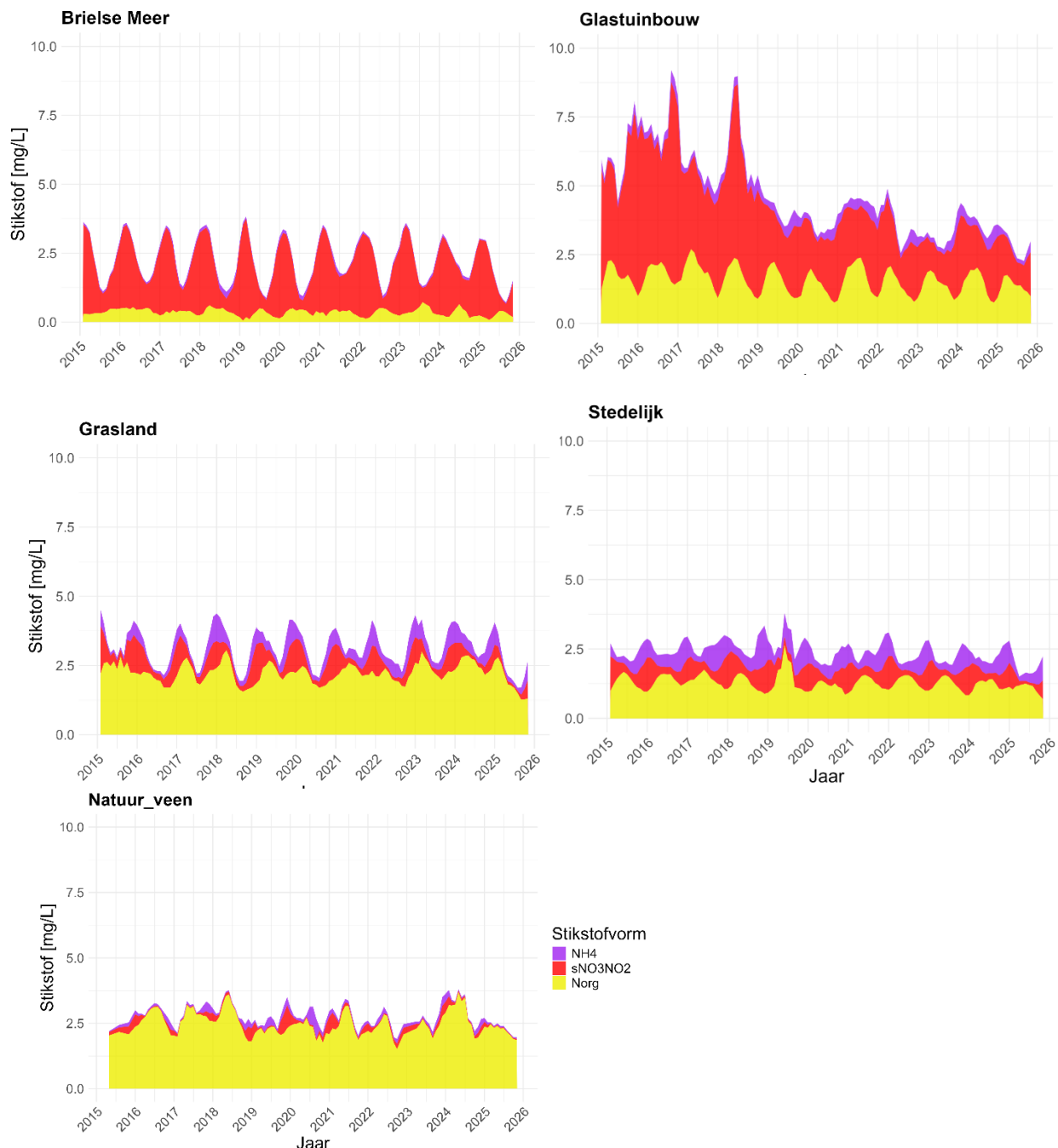
Figuur 3-4 laat het voortschrijdend ZHJG van N-totaal per landgebruik zien voor polderwater (links) en boezemwater (rechts). In zowel het polder- als het boezemwater liggen de N-totaalconcentraties in het glastuinbouwgebied hoger dan in het grasland en het stedelijk gebied. In het polderwater is een duidelijke afname zichtbaar van het ZHJG van N-totaal in het glastuinbouwgebied door de tijd, terwijl de concentraties in grasland en stedelijk gebied relatief stabiel blijven. In het boezemwater zijn de concentraties lager dan in het polderwater en zijn de verschillen tussen landgebruiken kleiner. Ook hier is een lichte afname zichtbaar in het glastuinbouwgebied, terwijl de concentraties in grasland en stedelijk gebied weinig verandering laten zien. De onzekerheidsbanden geven aan dat de spreiding in het glastuinbouwgebied groter is dan in de overige landgebruiken, met name in de oudere perioden.

N&P concentraties: fracties, seizoensinvloeden en landgebruik

Figuur 3-5 toont halfjaargemiddeldes voor verschillende stikstoffracties (2023–2025). Figuur 3-6 geeft de ontwikkeling door de tijd weer, uitgesplitst naar ligging binnen Delfland. De ruimtelijke weergaven in Figuur 3-5/Figuur 3-4 sluiten nauw aan op de tijdreeksen in Figuur 3-6 en laten duidelijke verschillen zien tussen seizoenen en ligging binnen Delfland. Hieronder wordt dieper ingegaan op de verschillende stikstof-fracties.



Figuur 3-5 Stikstof fractie halfjaargemiddelde concentraties per meetpunt tussen 2023-2025. Hoe groter en donkerder de meetpunten zijn hoe hoger de concentratie.



Figuur 3-6 Ontwikkeling van stikstofconcentraties, uitgesplitst naar stikstof fracties: ammonium (NH_4 , paars), nitraat/nitriet (sNO_3NO_2 , rood) en organisch stikstof (N_{org} , geel). Waarden zijn weergegeven voor de verschillende omliggende landgebruiken: Brielse Meer, glastuinbouw, grasland, stedelijk gebied en een natuur_veen meetpunt.

Ammonium (NH_4^+)

In de winter worden verhoogde ammoniumconcentraties waargenomen, met name in stedelijk gebied, maar ook in graslandgebieden. Deze verhogingen zijn het resultaat van een combinatie van processen, waaronder mineralisatie van organisch-rijk slib en veenachtige bodems, drainage als gevolg van peilveranderingen, hemelwaterafvoer en mogelijk ook overstorten en foutaansluitingen van de riolering. Door zuurstofarme omstandigheden en lage wintertemperaturen verloopt de microbiële omzetting van ammonium zeer traag, waardoor ammonium onvoldoende wordt omgezet en kan accumuleren in het oppervlaktewater. Dit effect is vooral zichtbaar in Leidschendam-Voorburg. In de zomer verdwijnen deze ammonium-hotspots grotendeels, doordat hogere temperaturen en verbeterde zuurstofcondities leiden tot een snellere omzetting en opname van ammonium door biologische processen.

Nitraat/nitriet (NO_3NO_2)

Gedurende het hele jaar heeft het glastuinbouwgebied de hoogste nitraatconcentraties, met een duidelijke winterpiek door beperkte microbiële omzetting en beperkte opname door waterplanten. De nitraatconcentratie neemt in het glastuinbouwgebied af door de tijd. Ook in het Brielse Meer wordt de stikstofconcentratie gedomineerd door de nitraatfractie en zijn sterke seizoenschommelingen zichtbaar. Het Brielse Meer laat daarnaast het meest duidelijk een interjaarlijkse variatie zien die zeer waarschijnlijk samenhangt met weersomstandigheden (bovenstrooms van het waterlichaam), zoals natte winters of droge voorjaren. Een voorbeeld hiervan zijn de hoge zomerse nitraatniveaus in 2021 en 2024, maar lage waarden in 2025.

Organisch stikstof (N_{org})

Organische stikstof heeft de hoogste achtergrondconcentratie in grasland en op het natuurmeetpunt. De constant hoge N_{org} waarden hangen samen met het grotere aandeel organische stof (humus) in deze wateren. Onder andere door:

- Veenoxidatie,
- Verterend gras, maaiafval, oevervegetatie,
- Uit- en afgespoelde bemesting,
- Minder doorstroming, waardoor organisch materiaal kan accumuleren en langzaam wordt gemineraliseerd;
- Een dikkere sliblaag, rijk aan humus en plantaardig materiaal, dat na levert uit de bodem.

Over tijd laat N_{org} in alle landgebruiken een seizoenspatroon zien. In de winter is N_{org} laag en in de zomer neemt deze toe. De grootste dynamiek is waarneembaar in het glastuinbouwgebied. Deze toename is daar zeer waarschijnlijk het gevolg van algengroei en sterfte.

De grote N_{org} dip in de zomer van 2025 zou te wijten kunnen zijn aan het zeer droge voorjaar, waardoor minder uitspoeling naar de sloten plaatsvond en meer nutriënten lokaal door vegetatie zijn opgenomen, mogelijk in combinatie met extra doorspoeling in die periode.

Conclusie

De resultaten laten zien dat concentraties stikstof dalen of stabiliseren, maar dit vertaalt zich nog onvoldoende in brede normnaleving. Maatregelen in de hoofdwateren dragen bij aan lagere concentraties, maar dit positieve beeld is niet representatief voor het gehele watersysteem. Lokale wateren blijven normen overschrijden, wat wijst op een sterke invloed van lokale bronnen, hydrologie en landgebruik. Dat de periode 2023–2025 voor stikstof en fosfor de beste resultaten laat zien, vraagt om een voorzichtige interpretatie. Hoewel dit kan duiden op een eerste beleids- en maatregeleneffect, ontbreekt over de volledige tijdsreeks een duidelijke structurele verbetering. Bovendien neemt bij lagere concentraties de invloed van weersomstandigheden toe, waardoor korte perioden met gunstige resultaten niet zonder meer als trendbreuk kunnen worden beschouwd. De analyse van stikstoffracties bevestigt dat seizoensdynamiek en ligging van meetpunten bepalend zijn voor de stikstofproblematiek. Structureel hoge concentraties N-NO_3 in glastuinbouwgebieden en verhoogde achtergrondniveaus N_{org} in grasland- en natuurwateren laten zien dat een generieke aanpak niet mogelijk is. Al met al boekt Delfland voorzichtige vooruitgang, maar structurele normnaleving vraagt om gebiedsspecifieke bronmaatregelen en een realistische duiding van monitoringresultaten, met expliciete aandacht voor weersinvloeden en natuurlijke variatie.

3.1.2 Bestrijdingsmiddelen

Introductie

Delfland kent circa 3.500 hectare intensieve glastuinbouw. In dit gebied en in de afvoerende wateren worden verhoogde concentraties bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater aangetroffen. Deze stoffen kunnen een negatief effect hebben op de aquatische ecologie. Om inzicht te krijgen in de belasting en de voortgang van de reductieopgave is monitoring van bestrijdingsmiddelen noodzakelijk.

In deze paragraaf is de toestand van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater beschreven. Daarbij wordt gekeken naar de detectie van bestrijdingsmiddelen, eventuele normoverschrijdingen die hiermee samenhangen en de bijbehorende toxiciteit. De toxiciteit van bestrijdingsmiddelen in water wordt uitgedrukt als 'toxische druk': de mate waarin giftige stoffen en hun mengsels negatieve effecten kunnen hebben op het leven in en rond het water.

De toxische druk per stof wordt uitgedrukt met een PAF-score (Potentieel Aangetaste Fractie), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen acute en chronische toxiciteit. De gecombineerde toxische druk van alle gemeten stoffen samen wordt weergegeven met de msPAF-score (meersoorten Potentieel Aangetaste Fractie), eveneens voor acute en chronische effecten. Op basis hiervan zijn vijf klassen onderscheiden: geen, gering, matig, hoog en zeer hoog. De toxische druk is per meting berekend op basis van de concentraties van alle gemeten bestrijdingsmiddelen per monsternamen en per meetpunt.

In 2025 is voor de KRW-monitoring gebruikgemaakt van een extra meetpakket met lage detectiegrenzen. Het meetpakket bestaat uit 95 bestrijdingsmiddelen: 15 stoffen die niet in het standaard meetpakket zijn opgenomen en 80 stoffen die ook in het standaard meetpakket voorkomen, maar waarvoor een lagere detectiegrens is toegepast.

Methode

Meetpunten

Het bestrijdingsmiddelenmeetnet (n=43) bestaat uit glastuinbouwlocaties (n=35, liggen in 26 verschillende polders/boezemvakken in het glastuinbouwgebied), referentie meetpunten (n=3, niet onder invloed staan van glastuinbouw) en verspreidingsmeetpunten (n=5, liggen in de boezem om de verspreiding in het gebied te bepalen).

Metingen en aangetroffen stoffen

Op alle 43 meetpunten zijn het hele jaar door 225 bestrijdingsmiddelen geanalyseerd met behulp van de standaard analysemethode. Op 5 meetpunten (4 verspreidingsmeetpunten en 1 glastuinbouwmeetpunt, die ook onder de KRW vallen) zijn 95 bestrijdingsmiddelen geanalyseerd met behulp van een lage detectiegrenzen-analysemethode. Het aantal aangetroffen bestrijdingsmiddelen per meetpunt is bepaald door de te kijken hoeveel bestrijdingsmiddelen in ten minste één monster in 2025 boven de detectielimiet is aangetroffen (met behulp van de standaard analysemethode).

Toetsingen

De toetsing van de standaard geanalyseerde bestrijdingsmiddelen is uitgevoerd zoals uitgelegd in bijlage 1 (B 1.2 Methode, pg 111), waarbij uitgegaan is van minimaal 10 metingen per jaar. Vanwege mogelijke aanpassingen in de RIVM-normen zijn naast de metingen van 2025 ook de voorgaande jaren opnieuw getoetst aan de huidige normen. De toetsing van de lage detectie geanalyseerde bestrijdingsmiddelen is dezelfde manier uitgevoerd als de standaard toetsing, waarbij uitgegaan is van 4 metingen in 2025 (februari, mei, augustus en november/december).

Prestatie indicator bestrijdingsmiddelen

In 2024 is een nieuwe PI toxiciteit bestrijdingsmiddelen geïntroduceerd voor de planperiode 2024-2027, die gebaseerd is op de metingen in de 26 glastuinbouwgebieden. De PI is uitgedrukt in het minimale percentage polders met een toxiciteitsklasse 'geen' of 'gering'. De PI toxiciteit is een streefwaarde, uitgedrukt in procenten. Voor 2025 is een streefwaarde van 30% vastgesteld, zie Tabel 3-2.

Tabel 3-2 De nieuwe PI voor toxiciteit (minimaal % polders met toxiciteitsklasse 'geen' of 'gering') voor de periode 2024 – 2027.

	2024	2025	2026	2027
PI Toxiciteit	24%	30%	50%	100%

Resultaten

Overschrijdingen bestrijdingsmiddelen standaard meetpakket

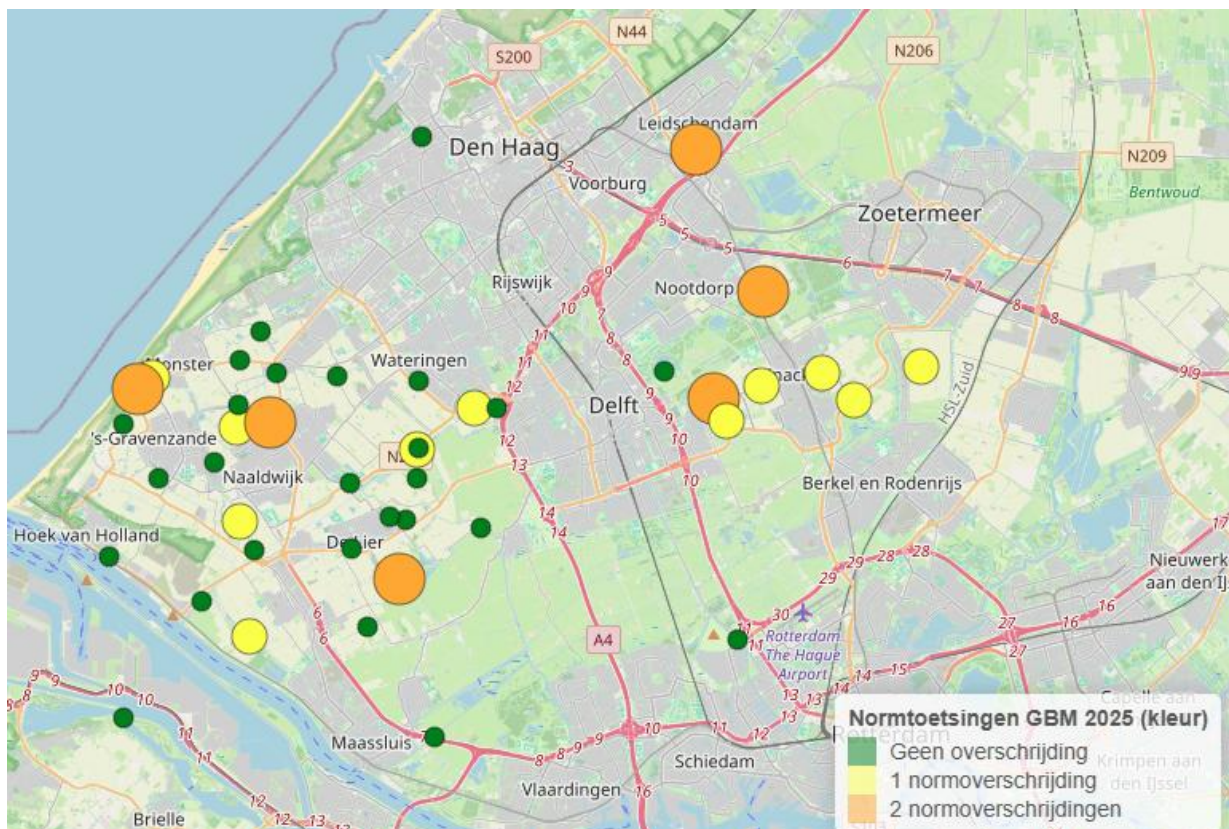
In 2025 zijn in totaal 8.987 toetsingen uitgevoerd. Op 17 van de 43 monitoringslocaties is ten minste één van de 225 bestrijdingsmiddelen uit het standaard meetpakket normoverschrijdend aangetroffen. In totaal gaat het om 23 normoverschrijdingen. Overige kerngetallen zijn te vinden in Tabel 3-3.

Tabel 3-3 Kerngetallen monitoring bestrijdingsmiddelen met standaard meetpakket 2025

<i>Kerngetal</i>	<i>Aantal</i>
Aantal bezochte meetpunten	43
Aantal genomen monsters	549
Aantal geanalyseerde stoffen	225
Totaal aantal lab resultaten (aantal stoffen x monsters)	123481
Aantal toetsingen (aantal meetpunten x stoffen)	8987
Aantal eindoordeel 'Geen norm'	
Aantal eindoordeel 'Niet toetsbaar'	1373
Aantal eindoordeel 'Geen overschrijding'	7591
Aantal eindoordeel 'Overschrijding'	23 ¹
Aandeel verboden stof overschrijdingen	6
Aandeel toegestane stof overschrijdingen	17
Aantal meetpunten met 1 of meer overschrijdingen	17
Aantal verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen op 1 of meer meetpunten	9

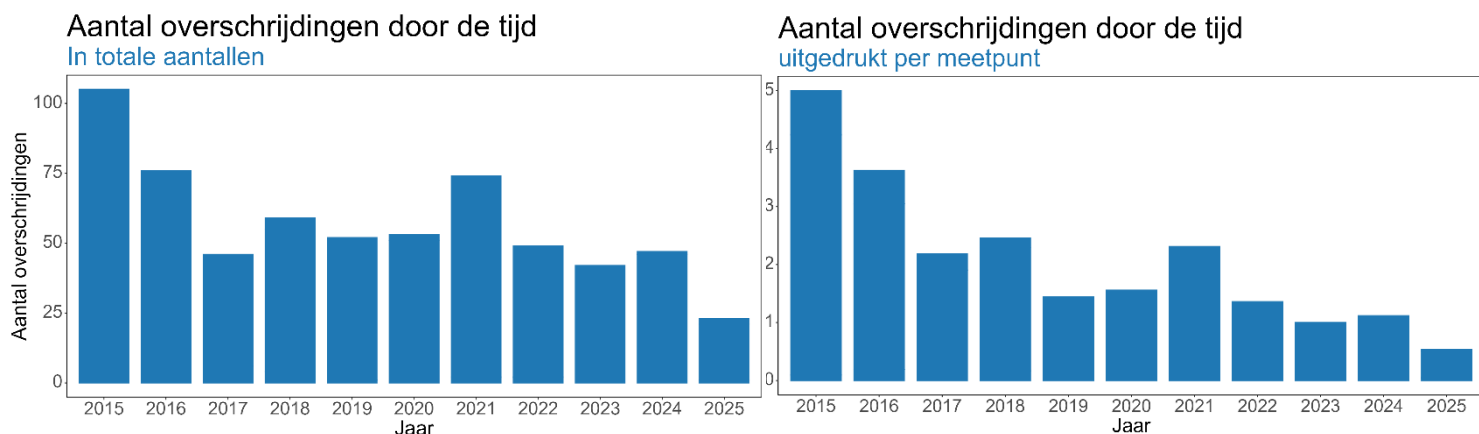
In Figuur 3-7 is het aantal normoverschrijdingen per meetpunt zichtbaar gemaakt door middel van kleur en grootte. De meetpunten laten tussen de 0 en 2 overschrijdingen zien. Hoewel de meeste overschrijdingen voorkomen in het glastuinbouwgebied, zijn ook bij het verspreidingsmeetpunt Boezem Zweth Dorpskade (2 overschrijdingen) en het referentiemeetpunt Leidse Vliet (2 overschrijdingen) normoverschrijdingen vastgesteld.

¹ Correctie van de Aquon-data heeft geleid tot een afname van 5 overschrijdingen ten opzichte van de oorspronkelijke rapportage in de WKR 2025.



Figuur 3-7 Kaart met de 43 meetpunten en het aantal bestrijdingsmiddelen die normoverschrijdend zijn per meetpunt. De overschrijdingen zijn ingedeeld in de categorieën 0 (groen), 1 (geel) en 2 (oranje).

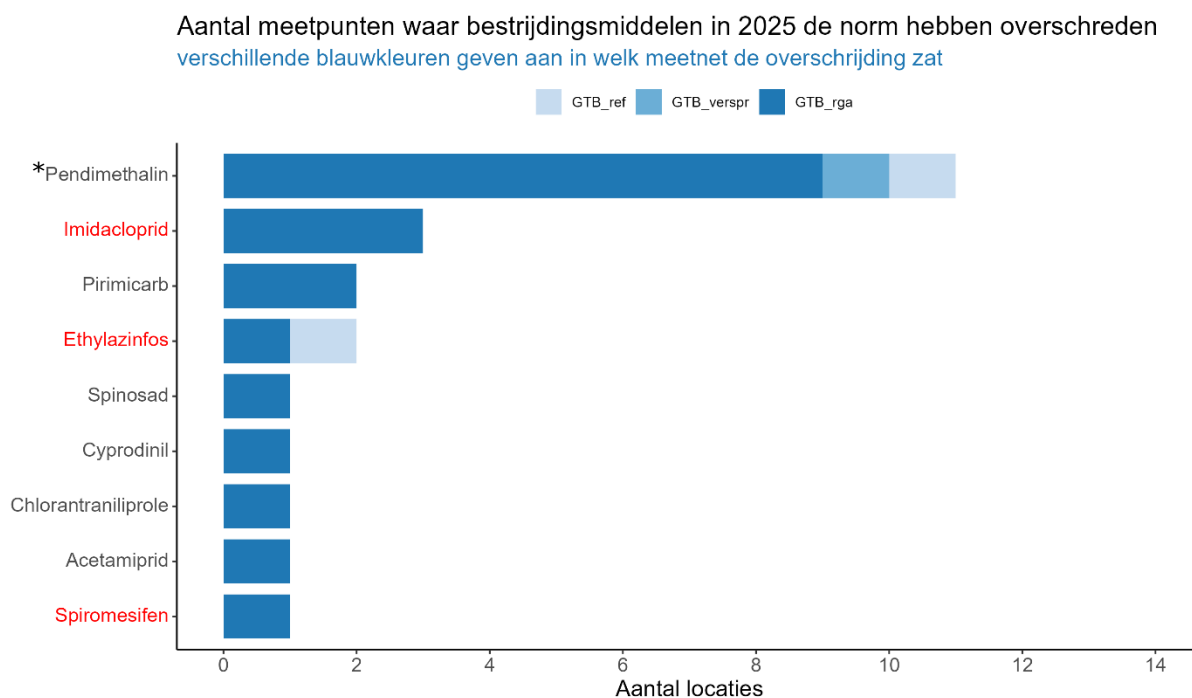
De ontwikkeling van het aantal overschrijdingen door de tijd is weergegeven in Figuur 3-8². Links zijn de totale aantallen overschrijdingen per jaar weergegeven. Rechts toont het aantal overschrijdingen genormaliseerd per meetpunt, om te corrigeren voor het feit dat het aantal meetpunten in het meetnet in de loop der jaren is toegenomen. Uit beide figuren blijkt dat het aantal overschrijdingen afneemt door de tijd.



Figuur 3-8 Aantal overschrijdingen door de tijd uitgedrukt in totale aantallen (links) en uitgedrukt per meetpunt (rechts) wat compenseert voor de toename van het aantal meetpunten door de tijd.

² Correctie van de Aquon-data heeft geleid tot een afname van het aantal overschrijdingen met 5 in 2025 en 30 in 2024 ten opzichte van de oorspronkelijke rapportage in de WKR 2025.

In 2025 zijn negen verschillende stoffen op één of meer meetlocaties normoverschrijdend aangetroffen. *Figuur 3-9*³ geeft weer op hoeveel meetlocaties per stof een normoverschrijding is vastgesteld. Verboden stoffen zijn daarbij in rood weergegeven; de verschillende blauwtinten duiden het meetnet aan waarin het overschrijdende meetpunt is gelegen (glastuinbouw, verspreiding of referentie). Uit de figuur blijkt dat pendimethalin veruit het vaakst normoverschrijdend is aangetroffen, namelijk op elf meetlocaties. Het merendeel van de normoverschrijdingen doet zich voor op meetpunten in glastuinbouwgebieden. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit meetnet het grootste aantal meetpunten omvat, waardoor de kans op het aantreffen van normoverschrijdingen hier relatief groter is.



Figuur 3-9 De bestrijdingsmiddelen die in 2025 de norm hebben overschreden en het aantal locaties waar dit het geval was. In blauw is weergegeven bij welk meetnet deze overschrijding hoort. In rood de bestrijdingsmiddelen die op 1 januari 2026 als verboden zijn geregistreerd. Namen gemarkeerd met een sterretje () normaal gesproken bedoelt voor open teelt, daar zitten ook teelten tussen die ook in kassen worden aangetroffen.*

³ Correctie van de Aquon-data heeft geleid tot het verdwijnen van Cypermethrin en esfenvaleraat uit de grafiek.

Tabel 3-4 Stoplicht tabel met alle stoffen die in 2024 en/of in 2025 de norm hebben overschreden. staan respectievelijk voor overschrijding, geen overschrijding en niet toetsbaar. Getallen in de tabel geven het aantal overschrijdingen aan. Namen in rood zijn de bestrijdingsmiddelen die op 1 januari 2026 als verboden zijn geregistreerd. Namen gemarkeerd met een sterretje (*) normaal gesproken bedoelt voor open teelt, daar zitten ook teelten tussen die ook in kassen worden aangetroffen. # voor tarweteelt, maar wellicht gebruikt voor het schoonmaken van kassen bij teeltwisseling. De kleuren van de tabel rood, groen en grijs

Parameter	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Acetamiprid	1	1	4	7		1
Azoxystrobin			1	2	1	
Ethylazinfos					3	2
Carbendazim	10	9	3	4	1	
Chlorantraniliprole	1	4	1	1	1	1
Cyprodinil	1	2	2		1	1
Cypermethrin#		2			0 ⁴	0 ⁴
Dichloorvos			1	1	5	
DEET					1	
Deltamethrin		3	1	1	0 ⁴	
Esfenvaleraat	3	10	2	1	0 ⁴	0 ⁴
Fenamifos		1	3		1	
Fenoxycarb					1	
Imidacloprid	9	10	15	7	5	3
Lambda-cyhalothrin					4	
Methiocarb					1	
Pendimethalin*	7	22	8	7	9	11 ⁵
Pirimicarb	2			1	2	2
Pyraclostrobin		1	2	3	6	
Spinosad	2				2	1
Spiromesifen	1					1
Thiacloprid	1	1		1	3	

Om inzicht te krijgen in het normoverschrijdend voorkomen in de tijd van bestrijdingsmiddelen die in 2024 en/of 2025 normoverschrijdingen vertoonden, zijn deze stoffen opgenomen in de bovenstaande tabel. Deze tabel laat de ontwikkeling van het aantal normoverschrijdingen per stof over meerdere jaren zien. Uit deze analyse komen enkele duidelijke patronen naar voren. Zo heeft de afname in het aantal normoverschrijdingen van het (inmiddels verboden) carbendazim ertoe geleid dat in 2025 geen normoverschrijdingen van deze stof meer zijn vastgesteld. Daarnaast valt op dat verschillende stoffen die in 2024 nog frequent normoverschrijdend werden aangetroffen, in 2025 niet of nauwelijks meer normoverschrijdend zijn gemeten. Dit betreft onder andere dichloorvos en pyraclostrobin.

Voor pendimethalin blijft het aantal normoverschrijdingen daarentegen hoog en relatief constant in 2025, wat wijst op een aanhoudend probleem voor deze stof. Verder laat imidacloprid een voortgezette afname van het aantal normoverschrijdingen door de tijd zien. Gezamenlijk duiden deze resultaten op een afname van normoverschrijdingen voor meerdere probleemstoffen, terwijl voor enkele stoffen sprake blijft van structurele overschrijdingen.

⁴ Correctie van de Aquon-data heeft geleid tot het verdwijnen van Cypermethrin, deltamethrin en esfenvaleraat uit de stoplichttabel, zowel in 2024 als 2025.

⁵ Stond met typefout als 10 in de WKR 2025, maar hoorde 11 te zijn.

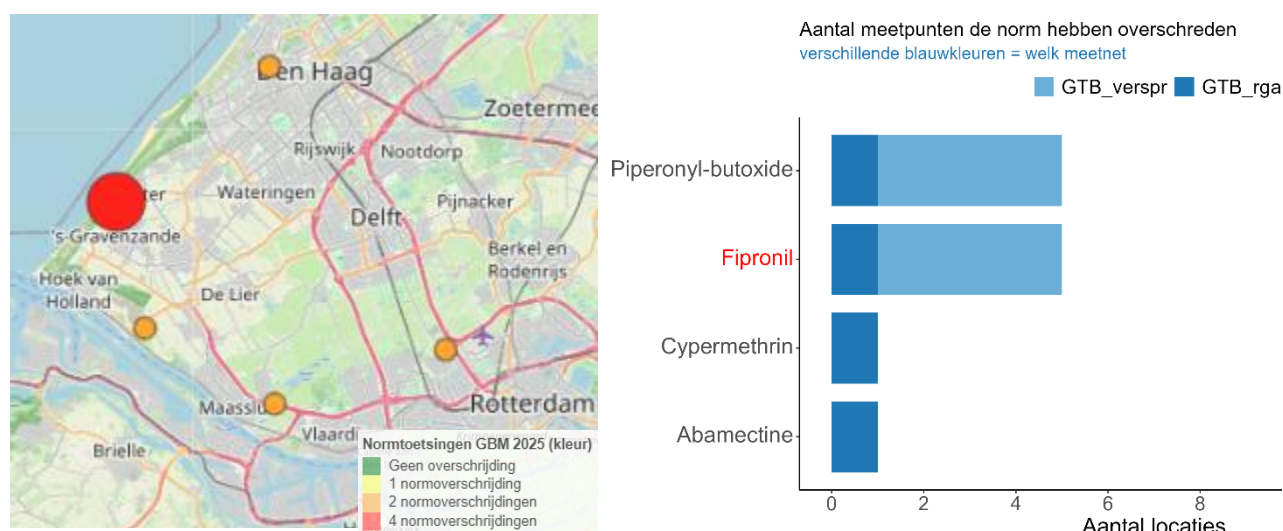
Overschrijdingen bestrijdingsmiddelen lage-detectiegrenzen-meetpakket

In 2025 is op 5 van de 43 monitoringslocaties met het lage detectiegrenzen meetpakket bestrijdingsmiddelen geanalyseerd⁶. Kerngetallen zijn te vinden in Tabel 3.5.

Tabel 3-5 Kerngetallen monitoring bestrijdingsmiddelen met lage-detectiegrenzen-pakket 2025

Kerngetal	Aantal
Aantal bezochte meetpunten	5
Aantal genomen monsters (meetpunt x 4 maanden)	20
Aantal geanalyseerde stoffen	95
Totaal aantal lab resultaten (aantal stoffen x monsters)	1900
Aantal toetsingen (aantal meetpunten x stoffen)	380
Aantal eindoordeel 'Geen norm'	25
Aantal eindoordeel 'Niet toetsbaar'	20
Aantal eindoordeel 'Geen overschrijding'	417
Aantal eindoordeel 'Overschrijding'	12
Aandeel verboden stof overschrijding	5
Aandeel toegestane stof overschrijding	7

In 2025 zijn met behulp van het pakket met lage detectiegrenzen 4 verschillende stoffen normoverschrijdend aangetroffen op één of meer meetlocaties. Tabel 3-10 links toont een kaart van Delfland met daarop de meetlocaties voor bestrijdingsmiddelen. Per meetpunt is het aantal normoverschrijdingen weergegeven door middel van zowel kleur als puntgrootte. Het aantal overschrijdingen varieert per locatie van twee tot vijf. Het meetpunt Vlotwatering, gelegen in het glastuinbouwgebied, laat met 4 normoverschrijdingen het hoogste aantal zien. Figuur 3-10 rechts geeft weer op hoeveel meetlocaties per stof een normoverschrijding is vastgesteld. Verboden stoffen zijn in rood weergegeven. De verschillende blauwtinten geven aan binnen welk meetnet het overschrijdende meetpunt valt: glastuinbouw, verspreiding of referentie. Uit de figuur blijkt dat piperonyl-butoxide en fipronil het vaakst normoverschrijdend zijn aangetroffen; beide stoffen overschrijden de norm op alle meetlocaties.



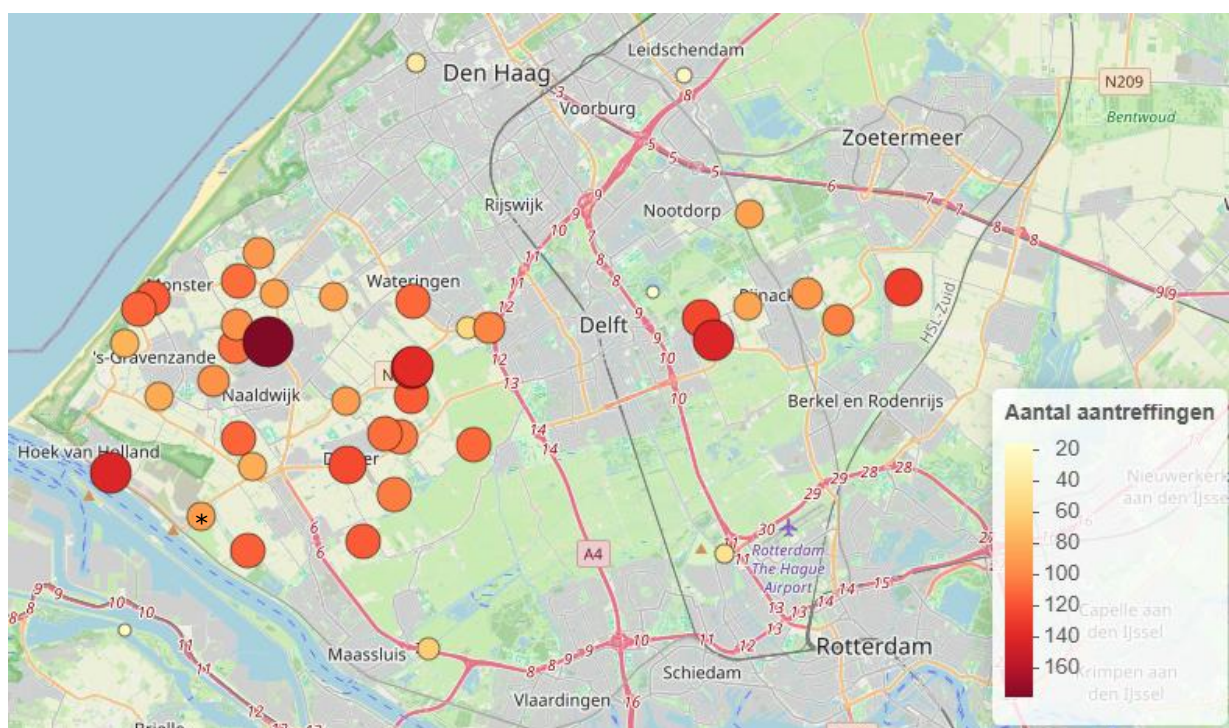
Figuur 3-10 links: kaart met de 5 meetpunten en het aantal lage detectiegrenzen bestrijdingsmiddelen die normoverschrijdend zijn per meetpunt. De overschrijdingen zijn ingedeeld in de categorieën 0 (groen), 1 (geel), 2 (oranje) en 4 (rood). Rechts: De bestrijdingsmiddelen, geanalyseerd met het lage detectiegrenzen pakket, die in 2025 de norm hebben overschreden en het aantal locaties waar dit het geval was. In blauw is weergegeven bij welk meetnet deze overschrijding hoort. In rood de bestrijdingsmiddelen die op 1 januari 2026 als verboden zijn geregistreerd.

⁶ Correctie van de Aquon-data heeft geleid tot het verdwijnen van de overschrijding van deltamethrin.

Aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun ecotoxicologische effect

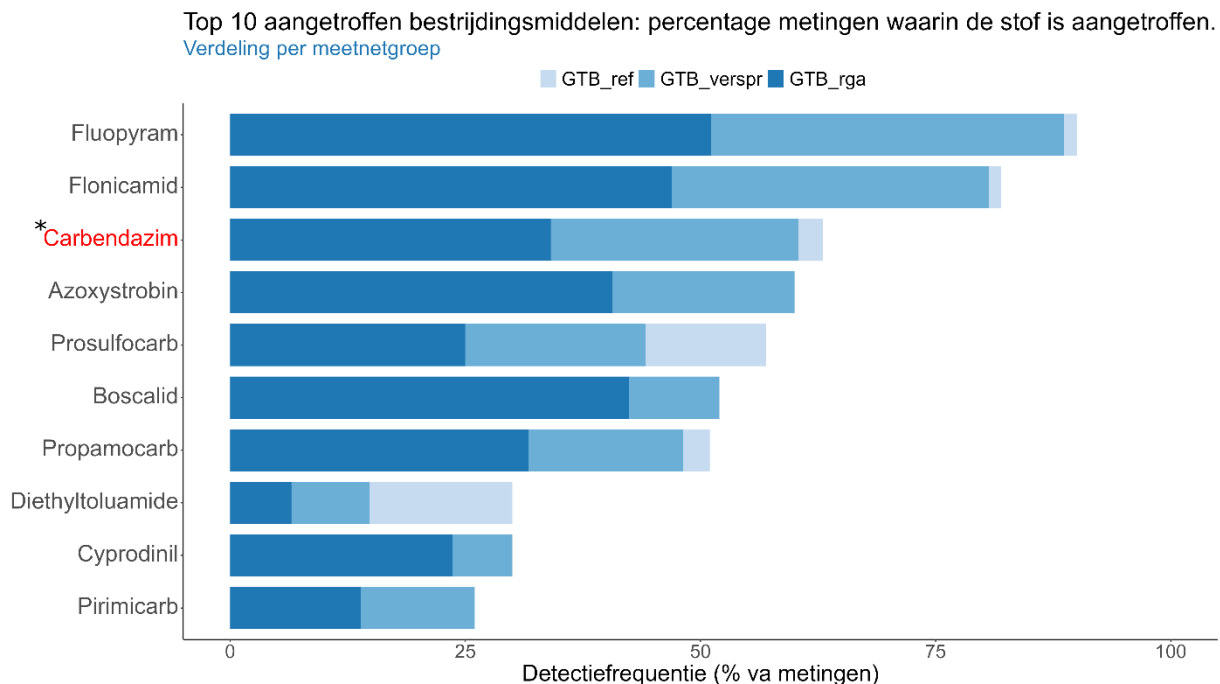
Naast normoverschrijdingen zijn in 2025 ook bestrijdingsmiddelen in lage concentraties aangetroffen die op jaarbasis niet tot normoverschrijding leiden. Om een volledig beeld te krijgen van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater is daarom gekeken naar het aantal metingen boven de detectielimiet voor alle 225 bestrijdingsmiddelen gemonitord met het normale meetpakket.

In 2025 zijn op alle meetlocaties in Delfland bestrijdingsmiddelen boven de detectielimiet aangetroffen. *Figuur 3-11*⁷ toont de ligging van deze meetpunten en geeft per locatie weer hoe vaak bestrijdingsmiddelen boven de detectielimiet zijn gemeten. Hoe groter en roder het symbool, hoe vaker dit op die locatie is vastgesteld. Uit de kaart blijkt dat op meetpunten in glastuinbouwgebieden vaker bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen dan op verspreidings- en referentiemeetpunten. Dit verschil is statistisch significant ($p < 0,05$). Het meetpunt bij gemaal Boschpolder laat veruit het hoogste aantal waarnemingen van bestrijdingsmiddelen zien. Van de verspreidingsmeetpunten zijn de meeste waarnemingen vastgesteld bij het meetpunt in het Oranjekanaal (aangegeven met * in de figuur).



Figuur 3-11 Kaart met alle 43 meetlocaties en per meetpunt het aantal waarnemingen van bestrijdingsmiddelen.

⁷ De correctie van de Aquon-data heeft ertoe geleid dat de aantreffingen van cypermethrin, deltamethrin en esfenvaleraat zijn vervallen. Hierdoor wijzigt de kaart slechts in zeer beperkte mate.



Figuur 3-12 Top 10 meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen in 2025. De figuur laat zien in welk percentage van de metingen de stoffen zijn gedetecteerd, uitgesplitst naar meetnet (glastuinbouw, verspreiding en referentie). De resultaten zijn genormaliseerd zodat meetnetten onderling vergelijkbaar zijn. Verboden bestrijdingsmiddelen zijn weergegeven in rood. Namen gemarkeerd met een sterretje () zijn toegestane stoffen die niet specifiek worden gebruikt in de glastuinbouw.*

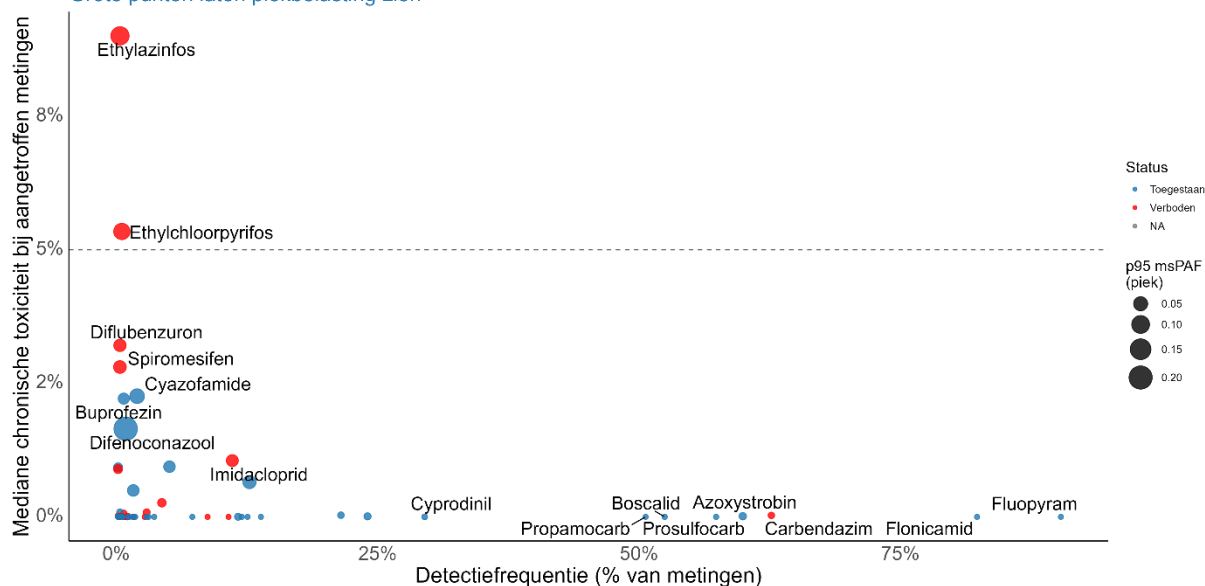
Flonicamid en fluopyram, worden frequent aangetroffen (Figuur 3-12). Fluopyram is zeer persistent in watersedimentsystemen (DT50 water-sediment > 1000 dagen). Flonicamid is hydrolytisch en fotolytisch stabiel, maar kent in het totale water-sedimentsysteem een kortere DT50 (circa 40 dagen). Carbendazim wordt eveneens relatief vaak aangetroffen. Deze stof is sinds 2016 verboden, maar kan nog voorkomen omdat het tevens een afbraakproduct is van thiophanaat-methyl, dat zelf sinds 2021 verboden is. Diethyltoluamide (DEET) wordt het vaakst aangetroffen in het referentie meetnet, wat te verklaren valt door het feit dat het in muggenspray zit en niet glastuinbouw-gerelateerd is.

Hoewel Figuur 3-12 inzicht geeft in hoe vaak stoffen worden aangetroffen, zegt dit op zichzelf nog weinig over de ecotoxicologische relevantie. Een stof die vaak voorkomt is niet per definitie schadelijk, terwijl een stof die slechts incidenteel wordt aangetroffen wel degelijk een groot risico kan vormen voor het waterleven. Om deze relatie inzichtelijk te maken is in de detectiefrequentie (x-as) uitgezet tegen de mediane chronische toxiciteit (msPAF) van de stof wanneer deze is aangetroffen (y-as). De positie in de figuur geeft daarmee zowel de mate van voorkomen als de schadelijkheid voor het aquatisch ecosysteem weer. De grootte van de bollen representeert de P95 van de msPAF-waarden, en geeft daarmee inzicht in de mate waarin incidentele piekbelastingen voorkomen.

Uit Figuur 3-13 lijkt dat de stoffen grofweg in drie groepen kunnen worden ingedeeld: Weinig aangetroffen en lage toxiciteit (linksonder), vaak aangetroffen maar lage toxiciteit (rechtsonder), weinig aangetroffen maar hoge toxiciteit (linksboven). Het meest ongunstige scenario — stoffen die vaak worden aangetroffen én een hoge toxiciteit hebben (rechtsboven) — komt in 2025 niet voor. Stoffen aan de rechterkant van de figuur, zoals flonicamid en fluopyram, worden frequent aangetroffen, zoals reeds te zien was in Figuur 3-12Tabel 3-11. Ondanks hun frequente aanwezigheid laten deze stoffen een zeer lage chronische toxiciteit zien.

Hoe vaak worden GBM aangetroffen en hoe giftig zijn ze bij aangetroffen?

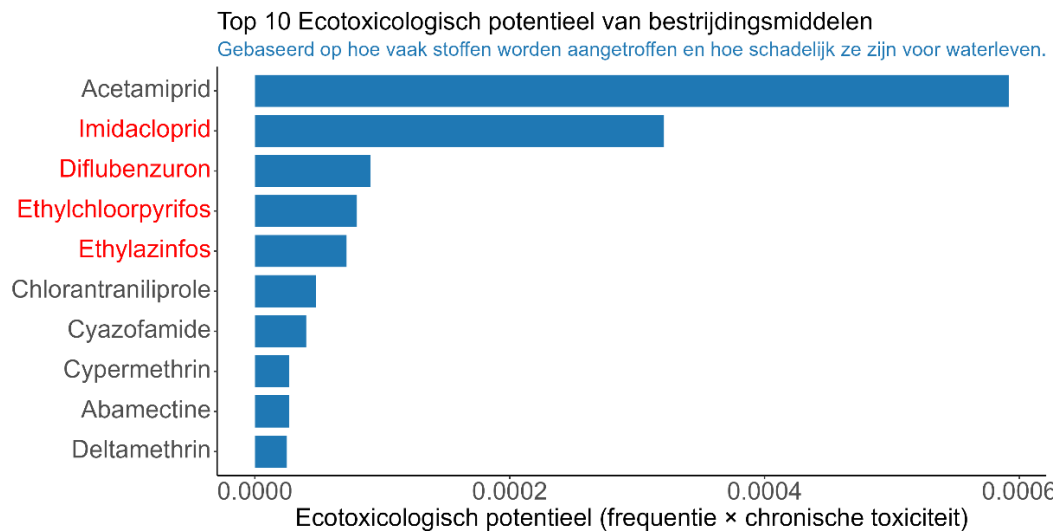
Hoe verder naar rechts hoe vaker aangetroffen · Hoe hoger hoe schadelijker voor waterleven
Grote punten laten piekbelasting zien



Figuur 3-13 Hoe vaak bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen en hoe schadelijk ze zijn voor waterleven. Op de horizontale as staat hoe vaak een stof is gemeten (detectiefrequentie), op de verticale as hoe giftig de stof is voor waterorganismen. Stoffen verder naar rechts worden vaker aangetroffen; stoffen hoger in de figuur zijn schadelijker. De grootte van de punten laat zien of er piekbelastingen voorkomen. Rode punten zijn verboden stoffen.

De stoffen linksboven in Figuur 3-13⁸, waaronder ethylazinfos en ethylchlorpyrifos, worden slechts incidenteel aangetroffen, maar hebben een relatief hoge chronische toxiciteit, wanneer ze aangetroffen worden. Dit volgt ook uit hun bolgrootte: juist deze stoffen laten vaker piekbelastingen zien (hoge P95 msPAF-waarden). Dit wijst erop dat het ecotoxicologische risico vooral wordt bepaald door incidentele uitschieters, en niet door een continue achtergrondbelasting. Door de detectiefrequentie en de chronische toxiciteit te combineren ontstaat een maat voor het ecotoxicologisch potentieel van bestrijdingsmiddelen. In Figuur 3-14⁷ is op basis hiervan een top 10 opgesteld van stoffen met het grootste ecotoxicologische potentieel in 2025. Uit deze figuur blijkt dat acetamiprid en imidacloprid de hoogste ecotoxicologische potentie hebben. Deze stoffen combineren een (relatief) hoge toxiciteit met een voldoende hoge detectiefrequentie om ecologisch relevant te zijn.

⁸ De correctie van de Aquon-data heeft ertoe geleid dat enkele aantreffingen van cypermethrin, deltamethrin en esfenvaleraat zijn vervallen. Daarnaast is bij het opnieuw genereren van de grafieken een kleine fout in de verwerking opgespoord en gecorrigeerd. Hierdoor wijken de resultaten in deze grafieken licht af van de resultaten zoals gerapporteerd in de WKR 2025.

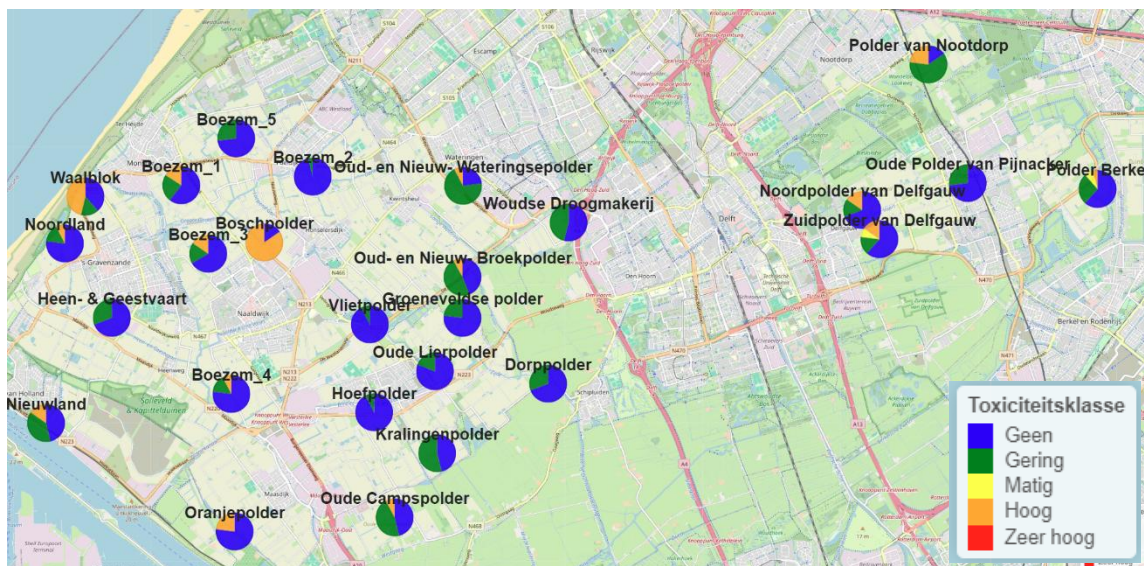


Figuur 3-14 Top 10 bestrijdingsmiddelen met de grootste potentiële schadelijkheid voor het waterleven, gebaseerd op hun frequentie van voorkomen en toxiciteit bij langdurige blootstelling.

Prestatie indicator toxiciteit

In 2025 hebben 11⁹ glastuinbouwgebieden de toxiciteitsklassen 'geen' en/of 'geringe' toxiciteit. Dit komt neer op 42.3% van de glastuinbouwgebieden, waarmee de PI toxiciteit (30%) is gehaald. De resultaten zijn visueel weergegeven in Figuur 3-15. In deze figuur zijn de meetlocaties weergegeven met taartdiagrammen. Elk taartdiagram toont welk percentage van de metingen in 2025 per locatie binnen één van de vijf toxiciteitsklassen valt. De kleuren lopen van blauw (geen toxiciteit) tot rood (zeer hoge toxiciteit). De top vier meetgebieden met de hoogste toxische druk en de stof die hier voornamelijk voor verantwoordelijk is, zijn:

1. Boschpolder: acetamiprid (imidacloprid⁹, pirimicarb en ethylchloorpyrifos¹⁰)
2. Waalblok: imidacloprid⁹ (acetamiprid en ethylazinfos⁹)
3. Oranjepolder: acetamiprid
4. Polder van Nootdorp: chlorantraniliprole ¹¹



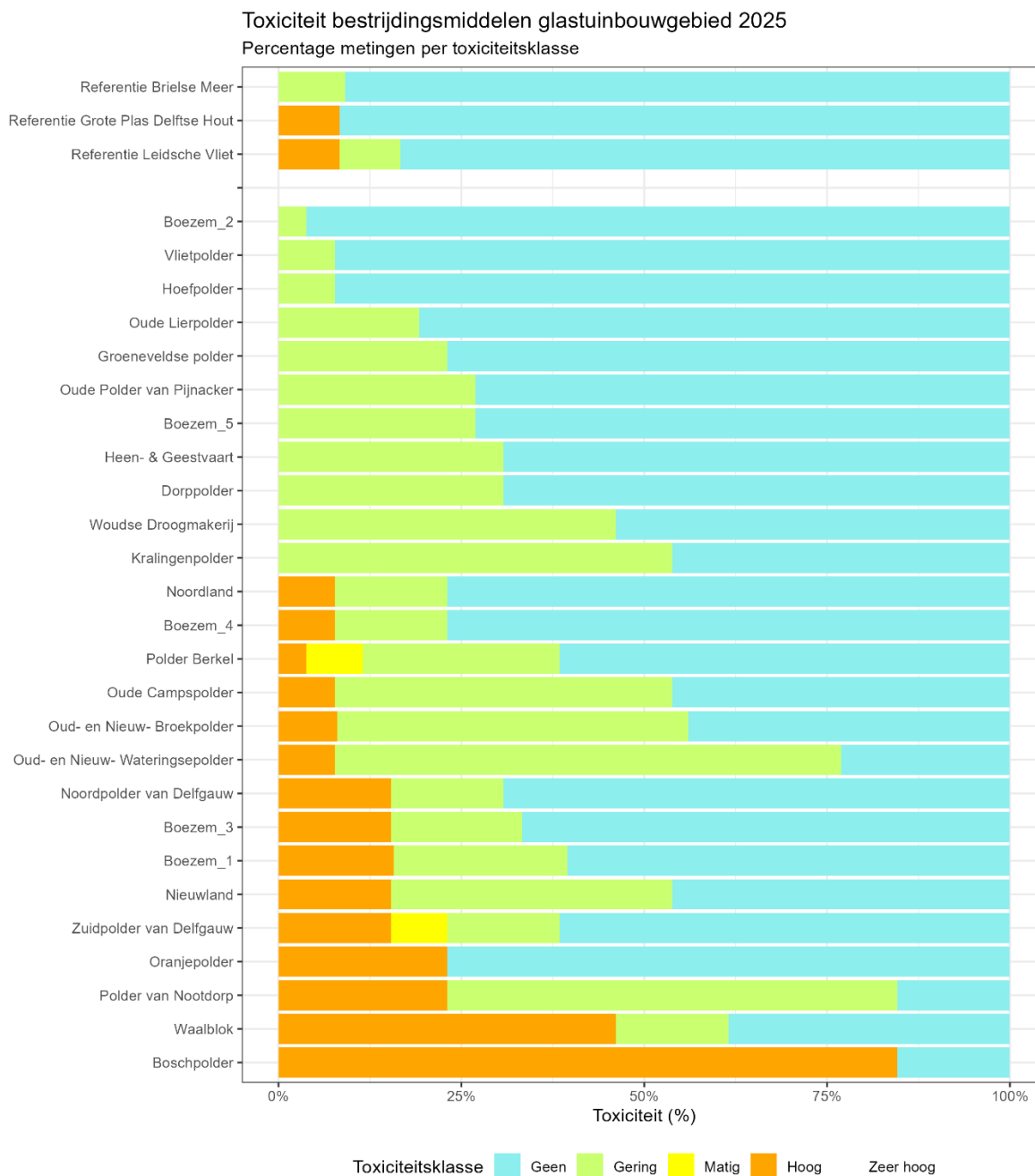
Figuur 3-15 Toxiciteit oppervlaktewater 2025 waarbij elke taartdiagram (n=26) een glastuinbouwgebied representeert. Elke individuele taartdiagram geeft het percentage metingen in 2025 weer dat valt in een van de toxiciteitsklassen.

⁹ Correctie van de Aquon-data heeft geleid tot een toename van 9 naar 11 schone polders.

¹⁰ Verboden stof

¹¹ KRW-stof

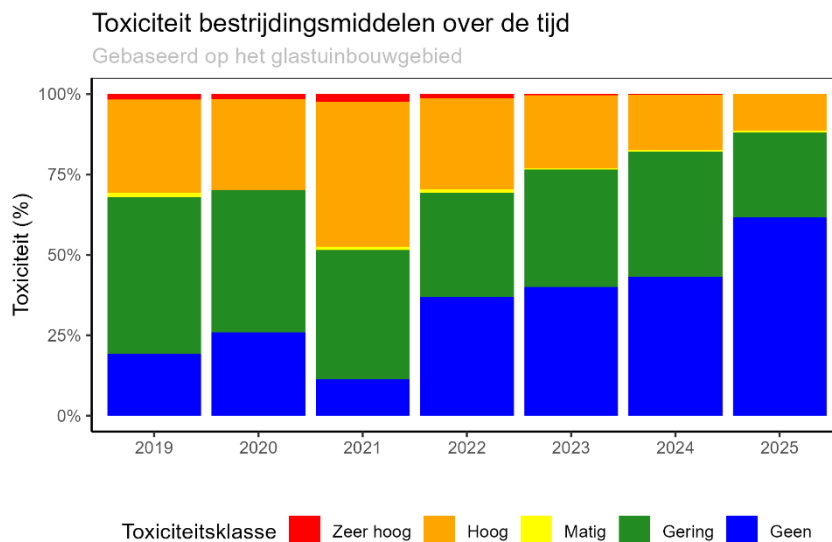
In Figuur 3-16¹² is de toxiciteit weergegeven per glastuinbouwgebied en de 3 referentie meetpunten. Hierbij is een rangschikking gemaakt van gebieden met de minste toxiciteit naar de meeste toxiciteit.



Figuur 3-16 Toxiciteit per glastuinbouwgebied en 3 referentiemeetpunten

In Figuur 3-17 zijn de resultaten van alle glastuinbouwgebieden per jaar samengevoegd en door de tijd heen gevisualiseerd, zodat veranderingen in toxiciteitsklassen tussen jaren inzichtelijk worden. Er is een duidelijke vooruitgang zichtbaar.

¹² De correctie van de Aquon-data heeft geleid tot een hogere rangschikking van de Oude Lierpolder (schoon), de Oude Polder van Pijnacker (schoon) en Boezem 1.



Figuur 3-17 Toxiciteit van het risico gestuurde aanpak meetnet op basis van bestrijdingsmiddelenmetingen. Elke staaf geeft het percentage metingen dat valt in een van de toxiciteitsklasse

Discussie en conclusie

Het doel van dit hoofdstuk is om de huidige situatie rondom bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater te beschrijven en de voortgang op dit gebied te evalueren. In 2025 worden nog steeds normoverschrijdingen en toxische druk vastgesteld als gevolg van de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen (GBM) in het oppervlaktewater. Wel is er een dalende trend zichtbaar in het aantal normoverschrijdingen. Hoewel er nog steeds veel verschillende stoffen in het water worden aangetroffen, zijn het met name incidentele piekconcentraties die leiden tot een verhoogde toxische druk. Tegelijkertijd neemt deze toxiciteit in de loop der tijd af, wat blijkt uit het toenemende aantal schone polders. In de polders waar nog sprake is van vervuiling, wordt de hoge toxiciteit doorgaans veroorzaakt door slechts één of enkele specifieke bestrijdingsmiddelen, ondanks de aanwezigheid van meerdere stoffen. Opvallend is dat stoffen die de normen overschrijden niet altijd verantwoordelijk zijn voor een hoge toxiciteit, terwijl stoffen die wél sterk bijdragen aan de toxische druk soms binnen de geldende normen blijven.

3.1.3 PAK

In 2025 zijn 14 PAK's getoetst aan hun milieukwaliteitsnorm op zes oppervlaktewater-KRW-locaties. In Tabel 3-6 Resultaten toetsing PAK's in oppervlaktewater 2025. N.A. = niet geanalyseerd staan de eindoordelen per monitoringslocatie gepresenteerd. In de KRW-waterlichamen Boezem Westland, Boezem Midden-Delfland, Zuidpolder van Delfgauw en Polder Berkel zijn in 2025 overschrijdingen van fluorantheen aangetroffen. De overschrijding van fluorantheen in Boezem Westland is in 2024 eveneens aangetoond. De overschrijdingen van fluorantheen in de overige drie waterlichamen zijn nieuw ten opzichte van het Toestand en Trend jaar uit 2023. Opgemerkt wordt dat de overschrijdingen van fluorantheen worden veroorzaakt één of enkele duizenden microgrammen per liter.

Tabel 3-6 Resultaten toetsing PAK's in oppervlaktewater 2025. N.A. = niet geanalyseerd.

Meetpunt	Voldoet	Voldoet niet	Niet toetsbaar
Boezem Haaglanden	N.A.	N.A.	N.A.
Boezem Schie	N.A.	N.A.	N.A.
Boezem Westland	6	1 ^b	7 ^a
Boezem Midden-Delfland	6	1 ^b	7 ^a
Zuidpolder van Delfgauw	6	1 ^b	7 ^a
Polder Berkel	6	1 ^b	7 ^a
Holierhoekse- en Zouteveense polder	6	1 ^b	7 ^{a b}
Duinwater Solleveld	6	0	8 ^{a b}

^a BaA, BaP, BbF, BghiPe, BkF, InP, Chr

^b Flu

Tabel 3-7 Resultaten toetsing PAK's in biota 2025.

Meetpunt	Voldoet	Voldoet niet	Niet toetsbaar
Boezem Haaglanden	4	0	0
Boezem Schie	1	3 ^a	0
Boezem Westland	4	0	0
Boezem Midden-Delfland	4	0	0
Zuidpolder van Delfgauw	4	0	0
Polder Berkel	4	0	0
Holierhoekse- en Zouteveense polder	4	0	0
Duinwater Solleveld	4	0	0

^a BaA, BaP, Flu

Bovenstaande is afkomstig uit de monitoring in oppervlaktewater. Van PAK's is bekend dat deze vaak slecht meetbaar zijn in oppervlaktewater, wat vaak tot het oordeel 'niet toetsbaar' leidt (zie bovenstaande tabel). Hierdoor is in 2025 ervoor gekozen om in samenwerking met Rijn-West een onderzoek naar biota uit te voeren. In biota worden PAK's in schelpdieren gemeten wat wel tot een betrouwbaar oordeel leidt. Met uitzondering van de Schie voldoen PAK's in alle overige waterlichamen wel.

Benzo(a)antraceen (BaA), benzo(a)pyreen (BaP), chryseen (Chr) en fluorantheen (Flu) hebben eigen biotnormen. Benzo(b)fluorantheen (BbF), benzo(k)fluorantheen (BkF), Benzo(ghi)peryleen (BghiPe) en Indenol(1,2,3- cd)pyreen (InP) zijn ook prioritaire stoffen maar worden getoetst aan benzo(a)pyreen normen.

Conclusie

Bij het onderzoek naar PAK's wordt de stof fluorantheen boven de norm in 4 waterlichamen aangetroffen. Zeven PAK's zijn niet toetsbaar. Van PAK's is bekend dat deze vaak slecht meetbaar zijn in oppervlaktewater, wat vaak tot het oordeel 'niet toetsbaar' leidt. Hierdoor is in 2025 ervoor gekozen om in samenwerking met Rijn-West een onderzoek naar biota uit te voeren. In biota worden PAK's in schelpdieren gemeten wat wel tot een betrouwbaar oordeel leidt. Met uitzondering van de Schie voldoen PAK's in alle overige waterlichamen wel. In de Schie wordt fluorantheen boven de norm aangetroffen.

3.1.4 Metalen

In 2025 zijn zes basismetalen gemonitord in acht KRW-waterlichamen en getoetst aan hun milieukwaliteitsnorm. In Tabel 3-8 staan de eindoordeelen per monitoringslocatie gepresenteerd. Voor alle waterlichamen geldt dat cadmium, chroom, lood voldoen aan de kwaliteitsnormen. Ten opzichte van 2024 zijn er geen overschrijdingen meer waargenomen voor koper, nikkel en zink. Dit komt doordat er in 2025 weer correct gebruik is gemaakt voor de biobeschikbaarheidscorrectie.

Tabel 3-8 Resultaten toetsing basismetalen 2025

Meetpunt	Voldoet	Voldoet niet	Niet toetsbaar
Boezem Haaglanden	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Boezem Schie	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Boezem Westland	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Boezem Midden-Delfland	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Zuidpolder van Delfgauw	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Polder Berkel	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Holierhoekse- en Zouteveense polder	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		
Duinwater Solleveld	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		

In 2025 zijn naast de zes basismetalen 18 overige metalen getoetst waarvan slechts arseen de milieukwaliteitsnorm overschrijdt. Ten opzichte van 2024 voldoet arseen ook bij Duinwater Solleveld niet. In 2024 voldeden boor, kobalt en seleen bij enkele waterlichamen niet of nergens. Voor deze metalen is in 2025 een nieuwe achtergrondconcentratie vastgesteld. Door deze verhoging van de achtergrondconcentratie voldoen deze drie metalen in 2025 wel aan de waterkwaliteitsnormen (Tabel 3-9).

Tabel 3-9 Normoverschrijdingen per meetpunt voor 5 overige metalen 2025

Meetpunt	Arseen (As)	Boor (B)	Kobalt (co)	Kwik (Hg)	Seleen (Se)
Boezem Haaglanden	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Boezem Schie	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Boezem Westland	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Boezem Midden-Delfland	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Zuidpolder van Delfgauw	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Polder Berkel	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Holierhoekse- en Zouteveense polder	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet
Duinwater Solleveld	x	Voldoet	Voldoet	NT	Voldoet

Kwik voldeed in 2024 in geen van de waterlichamen behalve bij Duinwater Solleveld. In 2025 zijn alle KRW-waterlichamen als 'niet toetsbaar' beoordeeld. Kwik is zeer slecht meetbaar in oppervlaktewater en is in 2025 daardoor meegenomen in het biotaonderzoek van Rijn-West. Hieruit blijkt dat uitsluitend in Duinwater Solleveld de gehalten aan kwik niet aan de norm voldoen.

Conclusie

In 2025 zijn zes basismetalen gemonitord in acht KRW-waterlichamen en getoetst aan hun milieukwaliteitsnorm. Alle 6 de basismetalen voldoen in 2025 aan de norm. Naast de zes basismetalen zijn 18 overige metalen getoetst waarvan slechts arseen de milieukwaliteitsnorm overschrijdt in alle 8 de waterlichamen.

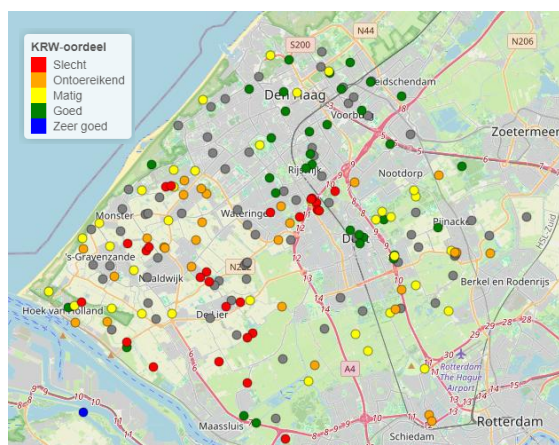
In 2024 voldeden boor, kobalt en seleen bij enkele waterlichamen niet. Voor deze metalen is in 2025 een nieuwe achtergrondconcentratie vastgesteld, waardoor deze metalen nu wel voldoen aan de norm.

3.1.5 Ecologie-ondersteunende parameters Delfland-breed

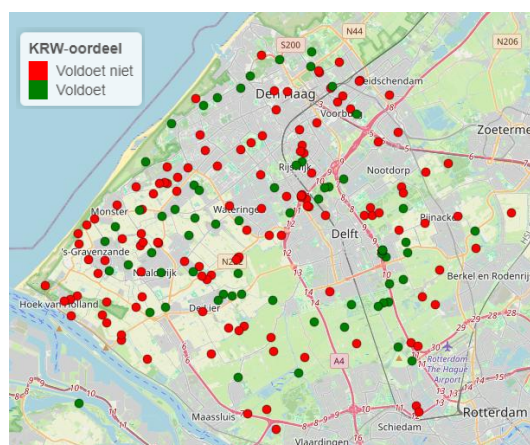
Ammonium, doorzicht, pH, temperatuur, zuurstof en chloride van de in 2025 gemonitorde meetpunten zijn getoetst aan de watertype-specifieke KRW-maatlatten. De resultaten van ammonium en doorzicht staat in tabel Tabel 3-10 en Figuur 3-18 en Figuur 3-19. In 2025 is het doorzicht deels goed, maar is meer dan de helft van de meetpunten matig tot slecht. De meeste van deze punten liggen in het glastuinbouwgebied en groene buitengebied van Midden-Delfland. Voor ammonium geldt dat de meetpunten die voldoen zijn toegenomen van 16% in 2024 naar 35% in 2025.

Tabel 3-10 Toetsresultaten van ecologie-ondersteunende parameters doorzicht en ammonium in 2025.

	Doorzicht		Ammonium		
Zeer goed	1	1%	Voldoet	65	35%
Goed	33	27%	Voldoet niet	122	65%
Matig	35	28%			
Ontoereikend	28	23%			
Slecht	26	21%			
Aantal locaties	123			187	



Figuur 3-18 Toetsingsresultaten doorzicht 2025, grijze meetpunten hebben geen KRW-code voor hun water en kunnen niet getoetst worden.

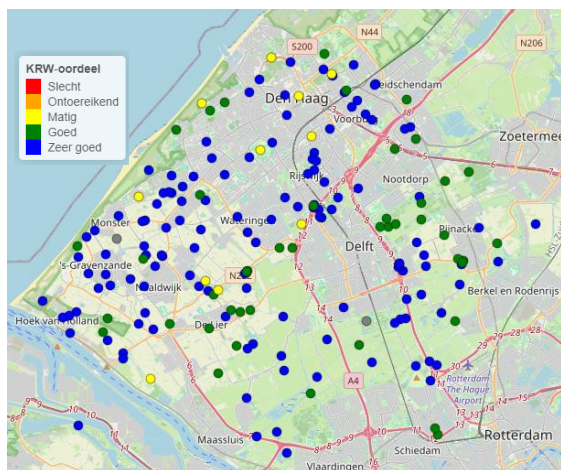


Figuur 3-19 Toetsingsresultaten ammonium 2025

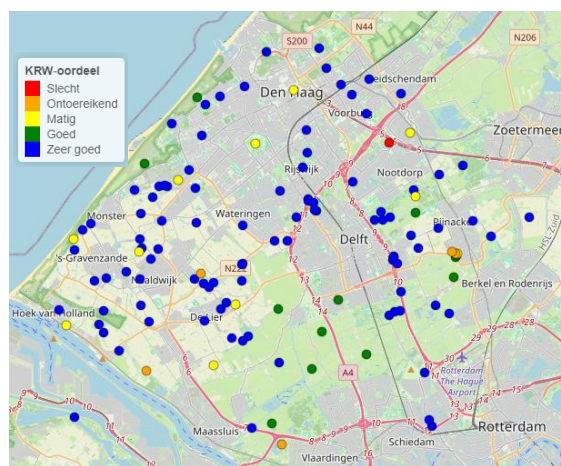
Resultaten van temperatuur, zuurgraad, zuurstof en chloride staan in Tabel 3-11, Figuur 3-21 tot en met Figuur 3-23. In 2025 is de concentratie chloride, pH en temperatuur op bijna alle meetpunten goed tot zeer goed. pH heeft enkele meetpunten die ontoereikend tot slecht zijn, welke verspreid over het gebied van Delfland liggen.

Tabel 3-11 Toetsresultaten van ecologie-ondersteunende parameters temperatuur, zuurgraad en chloride in 2025.

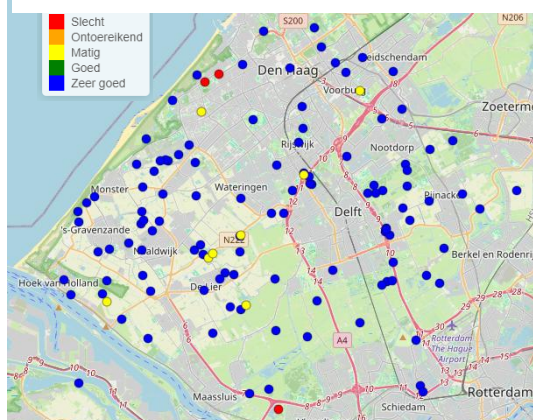
	Temp		Zuurgraad		Chloride		Zuurstof	
Zeer goed	130	69%	97	77%	110	91%	100	79%
Goed	45	24%	12	9%	0	0%	17	13%
Matig	11	6%	11	9%	8	7%	5	4%
Ontoereikend	0	0%	5	4%	0	0%	1	1%
Slecht	3	1%	1	1%	2	2%	3	2%
Aantal locaties	189		126		121		126	



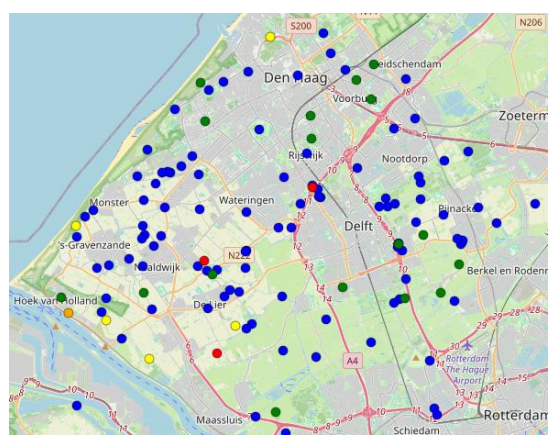
Figuur 3-21 Toetsingsresultaten temperatuur 2025



Figuur 3-20 Toetsingsresultaten zuurgraad 2025



Figuur 3-22 Toetsingsresultaten chloride 2025



Figuur 3-23 Toetsresultaten zuurstof 2025

Conclusie

De ecologie-ondersteunende parameters zijn in 2025 net als voorgaande jaren niet optimaal voor ammonium en doorzicht. Deze parameters beïnvloeden de ecologische ontwikkeling. Te hoge ammoniumconcentraties kunnen zorgen voor toxische omstandigheden of een slechte zuurstofhuishouding voor waterorganismen. Ammonium komt in het oppervlaktewater via het uit- en afspoelen van meststof in glasland, lozingen vanuit de glastuinbouw, via riool overstorten, en via afbraak van organisch materiaal in onder meer slib.

Te weinig doorzicht is op veel plaatsen belemmerend voor de ontwikkeling van waterplanten.

Zuurgraad laat op enkele plaatsen een matig tot slecht beeld zien. Deze meetpunten liggen verspreid over het gebied. Temperatuur en chloride laten een positief beeld zien. Alleen langs de randen van het beheergebied van Delfland zijn de gehalten aan chloride hoger dan in de rest van het beheergebied.

3.1.6 PFAS

PFAS staat voor de stofgroep Per- en Polyfluor Alkylstoffen. In 2025 zijn PFAS gemonitord in de acht verschillende KRW-waterlichamen. Daarnaast zijn verspreid over het beheergebied verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de aanwezigheid van PFAS. In totaal meet Delfland op 36 verschillende PFAS en somparameters. In de KRW is enkel de stof perfluorooctaanzuur (PFOS) en aanverwante derivaten opgenomen als prioritaire stof. In deze paragraaf zijn zowel de resultaten van de KRW-metlocaties als ook de resultaten van de overige uitgevoerde onderzoeken samengevat.

Voor PFAS zijn 2 verschillende toetsingen uitgevoerd:

- 1) Wettelijk voorgeschreven toetsing waarbij de somconcentratie van PFOS en derivaten wordt getoetst aan de JG-MKN en de MAC-MKN. Verder beschreven in paragraaf B1.2.2. Deze toetsing is enkel uitgevoerd voor de KRW-waterlichamen omdat hier jaarrond is gemeten.
- 2) Beoordeling van de PFAS-concentratie in relatie tot verschillende gebruiksfuncties van het oppervlaktewater. Dit is geen wettelijk vastgelegde toetsing, maar geeft wel informatie over de gebruiksmogelijkheden van het oppervlaktewater. Hierdoor wordt een betere risico-inschatting voor de volksgezondheid gemaakt dan enkel via toetsingsmethode 1. De methode is ontwikkeld door het RIVM. Voor deze toetsing worden de gemeten concentraties van verschillende PFAS omgerekend naar PFOA-equivalenten en vervolgens bij elkaar opgeteld. Deze som wordt getoetst aan de risicogrenswaarden voor gebruiksfuncties; zwemmen¹³, irrigatiewater¹⁴ en vis- en schaaldierconsumptie¹⁵.

Toetsing KRW waterlichamen aan oppervlaktewaternormen

In 2025 zijn de PFOS-resultaten van de acht oppervlaktewater-KRW-waterlichamen getoetst aan de milieukwaliteitsnorm voor PFOS en derivaten hiervan. In Tabel 3-12 staan de toetsingsresultaten voor de monitoringslocaties weergegeven. In de KRW-waterlichamen voldoet PFOS niet aan de Jaargemiddelde norm. De JG-MKN wordt 3 tot 8 keer overschreden. Meetpunten gelegen nabij stedelijk gebied vertonen gemiddeld hogere PFOS-waarden vergeleken met meetpunten in duin- of grasgebied.

Tabel 3-12 Resultaten toetsing PFOS en derivaten in 2025 op de KRW-waterlichamen

KRW-waterlichaam	Voldoet	Voldoet niet	Niet Toetsbaar
Boezem Haaglanden	0	1	0
Boezem Schie	0	1	0
Boezem Westland	0	1	0
Boezem Midden-Delfland	0	1	0
Zuidpolder van Delfgauw	0	1	0
Polder Berkel	0	1	0
Holierhoekse en Zoutenveense polder	0	1	0
Duinwater Solleveld	0	1	0

Toetsing meetresultaten 2025 aan de risicogrenswaarde voor gebruiksfuncties

De resultaten van alle metingen uit 2025 zijn getoetst aan de RIVM-risicogrenswaarden voor vis- en schaaldierconsumptie, irrigatie van gewassen en zwemwater. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gesommeerde PFOA-equivalenten. Deze toetsing is gevisualiseerd op kaart waarbij een kleurenschaal is ingesteld. De kleurenschaal beschrijft het percentage aan metingen dat de risicogrenswaarde overschrijdt van groen (0% voldoet niet) naar rood (100% voldoet niet). Tussentijdse waarden kleuren mee met het percentage. De kaarten zijn weergegeven in Figuur 3-24.

Uit de toetsingen volgt dat in 2025 geen enkel bemonsterd waterlichaam in Delfland voldeed aan de risicogrenswaarde voor visconsumptie. De PFAS concentraties zijn te hoog.

Voor irrigatiewater en zwemmen geldt dat op verschillende bekende hotspotlocaties (Agnetapark Delft, Keenenburg Schipluiden, Forepark Leidschendam en Fokkerstraat Schiedam) overschrijdingen aanwezig zijn van de risicogrenswaarden. Op de locaties waar een risico bestaat

¹³ RIVM, 2024, Handreiking beoordeling PFAS in zwemwater, KN-2024-0017

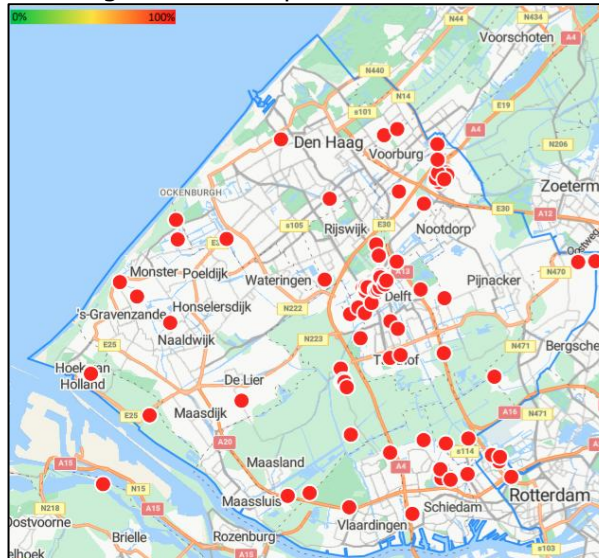
¹⁴ RIVM, 2024, Handreiking beoordeling PFAS in irrigatiewater, KN-2024-0016

¹⁵ RIVM, 2024, Handreiking beoordeling PFAS in oppervlaktewater: consumptie van vis en andere waterdieren, KN-2024-0015

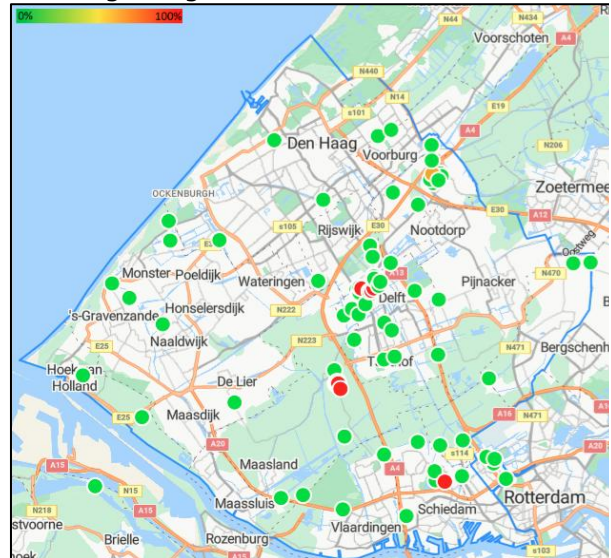
dat het water wordt gebruikt als zwem- of irrigatiewater zijn de omwonenden hierover geïnformeerd. Het betreft hier geen aangewezen zwemwaterlocaties.

In de overige wateren waarin is gemeten geldt dat de PFAS concentraties voldoen aan de risicogrenswaarden voor zwemwater en/of irrigatie. Uitzondering vormt een sloot op industrieterrein Spaanse Polder waar de grenswaarde voor zwemmen wordt overschreden maar de grenswaarde voor irrigatie niet. Het is echter hoogst onwaarschijnlijk dat daar wordt gezwommen.

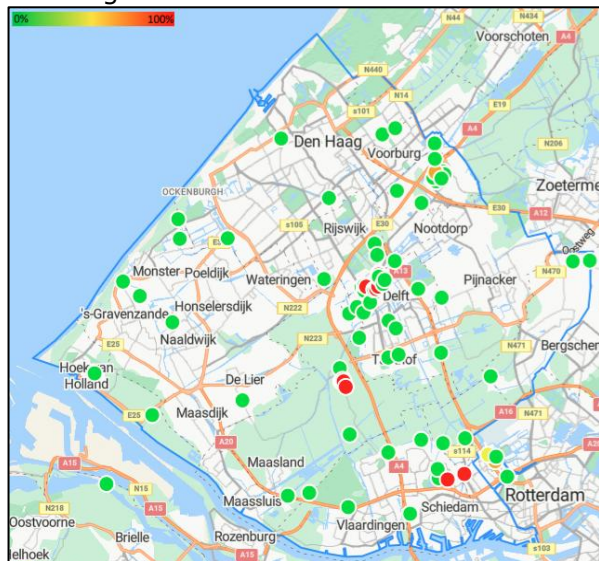
Toetsing: Visconsumptie



Toetsing: Irrigatiewater



Toetsing: Zwemwater



Figuur 3-24 Kaarten met de verschillende toetsingen aan de risicogrenswaarden voor PFAS. Met de klok mee; toetsing aan de grenswaarde voor vis- en schaaldierconsumptie, irrigatiewater en zwemwater. Met kleuren aangegeven het percentage van de aantallen metingen die de risicogrenswaarden overschrijden met groen = 100% voldoet en rood = 100% voldoet niet.

3.2 Ecologie

3.2.1 Ecologische waterkwaliteit (EBEO)

Inleiding

Het doel van dit hoofdstuk is de evaluatie van de voortgang van de ecologische waterkwaliteit binnen Delfland en het verkrijgen van inzicht in de knelpunten die een ecologisch gezond watersysteem in de weg staan. Dit is gedaan aan de hand van de EBEO-systemen en via een hoog over inzicht in de stand van waterplanten.

Methode

De ecologische waterkwaliteit wordt op een groot aantal meetpunten door het hele beheergebied onderzocht. Per meetpunt zijn meerdere parameters gemonitord. Deze zijn gebruikt om met behulp van de EBEO-systematiek van de STOWA (EBEO = Ecologische BEOordeling), 4 tot 8 EBEO-karakteristieken te bepalen en te beoordelen. Het aantal karakteristieken dat op een locatie wordt bepaald, en waarmee die wordt bepaald, is afhankelijk van het watertype (sloot, kanaal, plas of diep gat). De acht karakteristieken zijn:

- 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. Dit wordt bepaald aan de hand van indicerende waterplanten en waarden voor het bicarbonaat, sulfaat en chloride, en de relatie daarvan met de elektrische geleidendheid van het water.
- Structuur en habitat: geeft aan of er voldoende leefgebied voor soorten is, in ruimte en variatie. Hiervoor wordt gekeken naar indicerende soorten ondergedoken en emerse waterplanten, in combinatie met het oeverprofiel van de watergang, en/of naar typerende soorten macrofauna, en/of het doorzicht.
- Saprobie: beschrijft de zuurstofhuishouding en geeft daarmee aan of er voldoende zuurstof in het water beschikbaar is. De zuurstofhuishouding en indicerende soorten macrofauna en diatomeeën worden gebruikt om dit in kaart te brengen, en in diepe plassen wordt daar het zoöplankton ook voor gebruikt.
- Trofie: geeft inzicht in de nutriëntenhuishouding (aanwezigheid van meststoffen). Dit wordt bepaald aan de hand van de nutriëntengehaltes en/of het chlorofylgehalte, en indicerende soorten waterplanten, fytoplankton en/of diatomeeën.
- Toxiciteit: geeft aan wat de invloed van bestrijdingsmiddelen op daarvoor gevoelige macrofauna is.
- Brakarakter: geeft indicatie of er verzilting plaatsvindt. Dit wordt bepaald aan de hand van het chloridegehalte en indicerende soorten macrofauna en diatomeeën, en in diepe plassen van het zoöplankton.
- Variant-eigen karakter: geeft aan hoe gebiedseigen de vegetatie is en daarmee welke mate van (menselijke) verstoring er plaatsvindt. Voor deze karakteristiek wordt er gekeken naar waterplanten die kenmerkend zijn voor een ondergrond van veen, klei en/of zand en eventueel voor hard/zacht water bij plassen.
- Zuurkarakter: geeft een indicatie of er verzuring van het water optreedt. Hiervoor worden indicerende soorten macrofauna en diatomeeën gebruikt, evenals de zuurgraad (pH) van het water, en in diepe plassen het zoöplankton.

De EBEO-systemen zijn een losstaand systeem en zijn niet één op één gerelateerd aan de KRW-toetsmethode. Er zitten intrinsieke verschillen in de onderliggende methodiek. Zo wordt de toxiciteit in paragraaf 3.1 Chemie bepaald op basis van gemeten concentraties bestrijdingsmiddelen, terwijl de EBEO-systematiek kijkt naar de aan-/afwezigheid van soorten macrofauna die gevoelig zijn voor bestrijdingsmiddelen. Daarnaast liggen de meetpunten verspreid door het hele gebied en $\frac{3}{4}$ ligt niet in een KRW-waterlichaam.

Voor een volledige uitleg over de monitoringsparameters en de gebruikte formules wordt verwezen naar Franken et.al. (2006).

Per karakteristiek zijn de beoordelingsscores geclassificeerd als zeer slecht (1-1.5, rood), slecht (1.6-2.5, oranje), matig (2.6-3.5, geel), goed (3.6-4.5, lichtgroen) en zeer goed (>4.5,

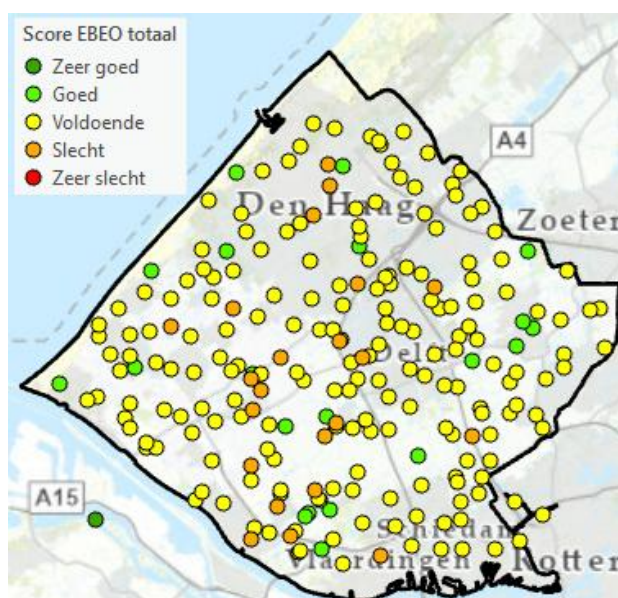
donkergroen). Welke karakteristieken zijn bepaald per meetlocatie is afhankelijk van het watertype. Deze karakteristieken maken inzichtelijk op welke vlakken er knelpunten voor de ecologische waterkwaliteit bestaan. Uit deze karakteristieken wordt uiteindelijk de EBEO-totaalscore berekend, welke ook geclassificeerd kan worden als zeer slecht (1-1.5, rood), slecht (1.6-2.5, oranje), matig (2.6-3.5, geel), goed (3.6-4.5, lichtgroen) en zeer goed (>4.5, donkergroen).

Een belangrijke ecologische maatstaf die in de EBEO-systemen wordt gebruikt en als knelpunt naar voren komt, is de bedekking met vegetatie in en om het water. Waterplanten vormen een belangrijke leefomgeving voor dieren in het water. Om dit specifieke aspect nader te belichten is een langjarige analyse gemaakt van de bedekking met de submerse (de onderwater groeiende planten), emerse (de boven het water uit groeiende planten) en grote drijfbladplanten. Onder 'optimale vegetatie' wordt verstaan een bedekking van 20 tot 60% submerse, 5 tot 30% emerse en 20 tot 40% drijvende vegetatie. Een lagere bedekking wordt gezien als 'te weinig', terwijl een hogere bedekking wordt gezien als 'te veel'. Deze classificering is afgeleid uit verschillende klasse-indelingen van de KRW voor de verschillende watertypes.

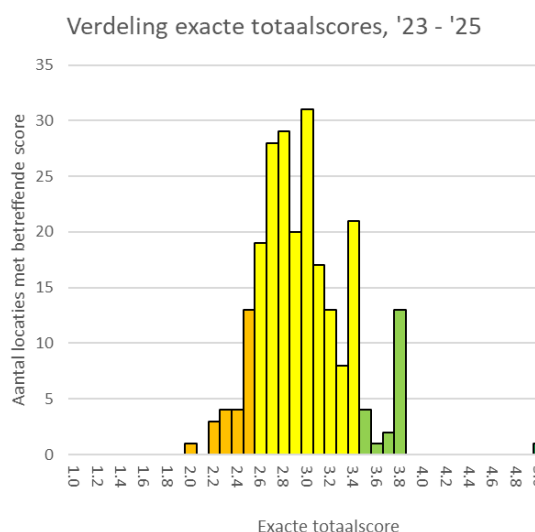
Resultaten

EBEO-totaalscore

De EBEO-totaal toetsresultaten per meetlocatie zijn uiteengezet in Figuur 3-25. Het overgrote deel van de meetpunten behoort tot de klasse 'voldoende' (81%). Een klein aantal meetpunten is goed (9%) of zeer goed (<1%), en eveneens een klein aantal slecht (9%).



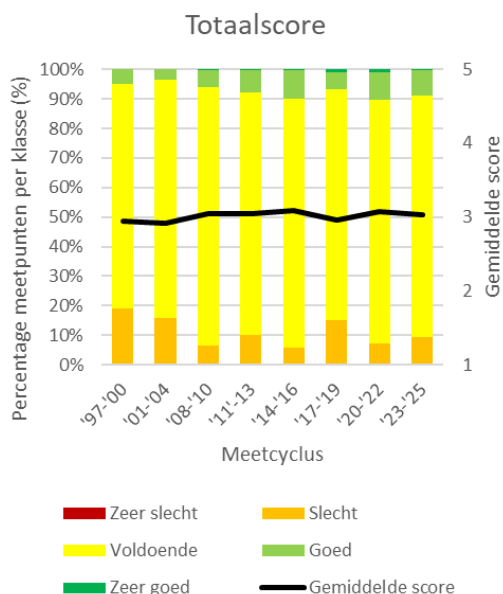
Figuur 3-25 Kaart van beheergebied van Delfland met de meetpunten die geclassificeerd zijn aan de hand van de EBEO-totaalscores van 2024, weergegeven met donkergroen (zeer goed), lichtgroen (goed), geel (matig), oranje (ontoereikend) en rood (slecht).



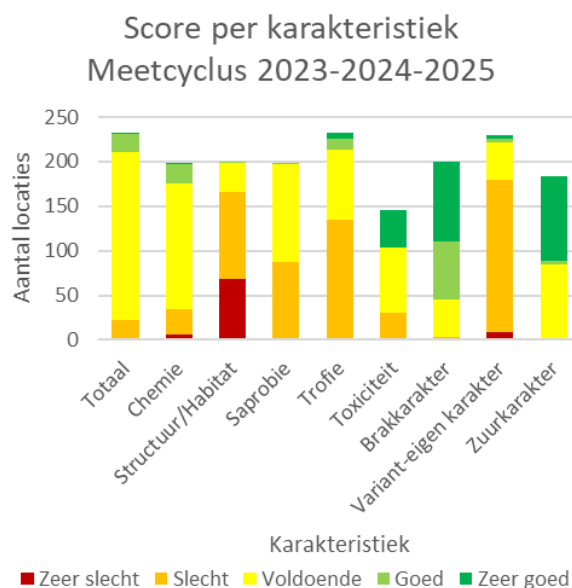
Figuur 3-26 De verdeling van de exacte totaalscores in de meest recente meetcyclus (2022-2024).

Een belangrijke kanttekening: doordat de totaalscore wordt berekend uit een gemiddelde van 4 tot 8 onderling sterk van aard variërende karakteristieken, neigt het eindresultaat bij deze methodiek in een gevarieerd watersysteem al vrij snel richting de middenmoot. In Figuur 3-266 is de verdeling van de exacte totaalscores in de meest recente meetronde getoond. Voor een substantiële verbetering van de totaalscores moeten meerdere karakteristieken op veel punten een forse verbetering tonen. Wat dat betreft zit de kracht van EBEO vooral in de oordelen van de afzonderlijke karakteristieken hieronder en niet in de totaalscore.

Figuur 3-27 laat zien hoe de totaalscore van alle meetpunten verandert in de tijd. De totaalscore is in die tijd weinig veranderd. Het gemiddelde van alle meetpunten, de zwarte lijn, is dan ook vrij recht.



Figuur 3-27 Ontwikkeling EBEO-totaalscores in de tijd. De linker y-as beschrijft het percentage meetpunten dat in iedere EBEO-klasse valt in kleuren. De rechter y-as beschrijft de gemiddelde totaalscore (zwarte lijn) van alle meetpunten gezamenlijk in de tijd.



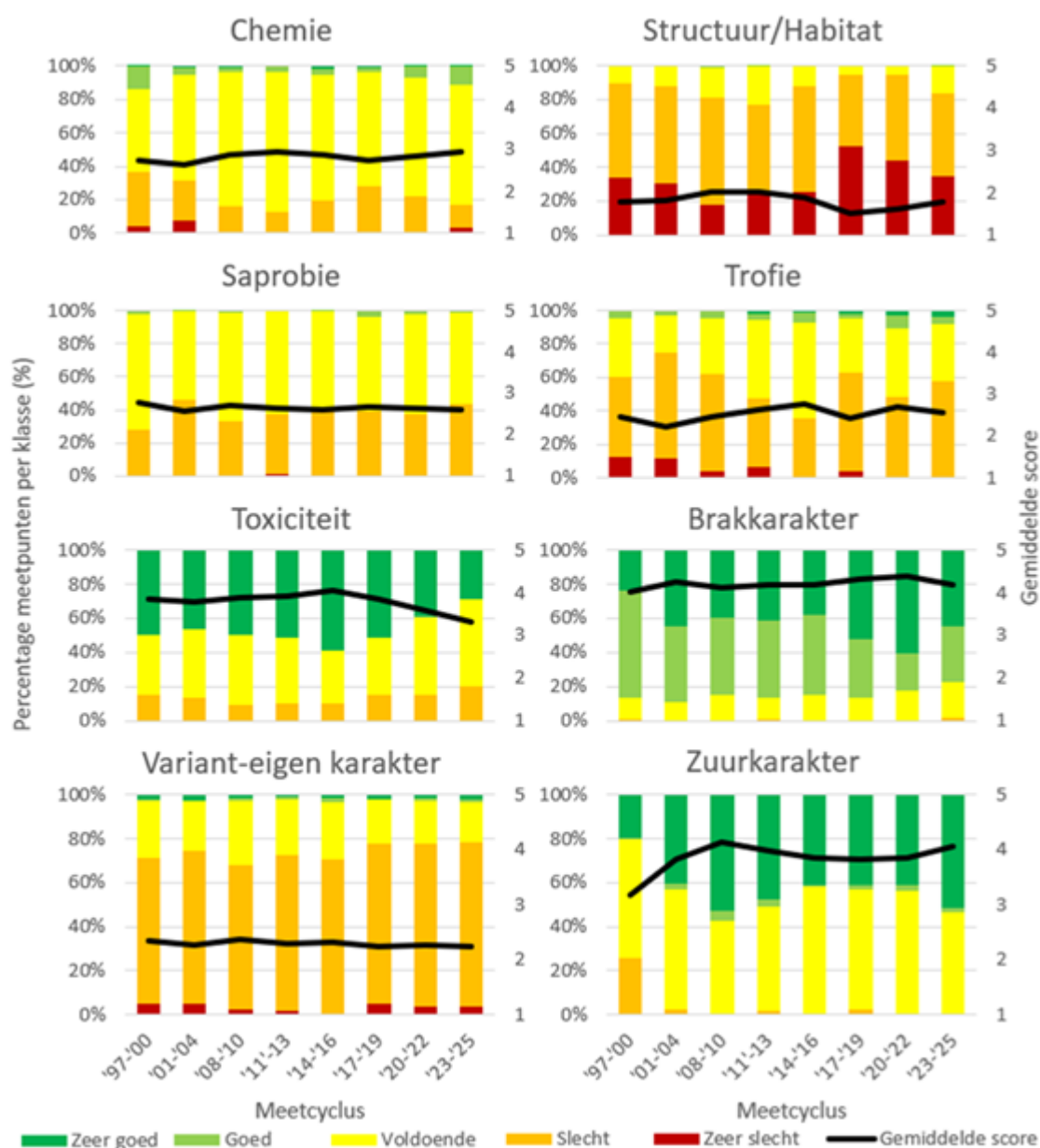
Figuur 3-28 Het aantal locaties per EBEO-karakteristiek: zeer slecht (rood), slecht (oranje), voldoende (geel), goed (lichtgroen), zeer goed (donkergroen).

Karakteristieken

De karakteristieken die samen de EBEO-totaalscore bepalen zijn verder uiteengezet in Figuur 3-28. In deze staafdiagrammen is het aantal meetpunten verdeeld over de EBEO-classes uitgezet per karakteristiek. Hieruit kan worden opgemaakt met welke karakteristieken het goed gaat en waar de knelpunten zitten.

De biologische karakteristiek brakkarakter scoort het best. Het brakkarakter van de meetpunten ligt vooral in klasse goed tot zeer goed, wat betekent dat er weinig problemen met verzilting zijn. Dit wordt gevolgd door zuurkarakter, er zijn weinig problemen met verzuring. Scores vallen vooral in de klassen zeer goed en voldoende. De karakteristiek toxiciteit scoort vooral voldoende en zeer goed, al zijn er ook locaties die slecht scoren. Dit betekent dat op veel locaties weinig effecten van toxische bestrijdingsmiddelen op de levensgemeenschap waargenomen worden. De op gebiedvreemd water duidende chemische samenstelling (karakteristiek chemie) scoort vooral voldoende. Een beter resultaat wordt amper gehaald omdat er op veel plekken geen sprake is van gebiedseigen water. Saprobie scoort tussen voldoende en slecht. Wanneer saprobie slecht scoort, komen bepaalde soorten die goed tegen zuurstofloosheid kunnen in hoge aantallen 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. Deze karakteristiek scoort vooral voldoende tot slecht. Soorten die zich thuis voelen in voedselarmere wateren krijgen weinig kans tussen de dominant aanwezige soorten van voedselrijk water, waardoor de leefgemeenschappen weinig gevarieerd zijn. Bij variant-eigen karakter ligt de nadruk op een slechte score en bij structuur/habitat zelfs op slecht tot zeer slecht. Er is weinig ruimte beschikbaar voor planten en dieren. Er zijn weinig verschillende substraten voor andere organismen om tussen en op te leven (structuren en habitat). De beschikbare ruimte is sterk verstoord door bijvoorbeeld intensief onderhoud en ander gebruik van het water, waardoor gebiedseigen planten weinig kans hebben (variant-eigen karakter). 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 3-29 Ontwikkeling EBEO-scores in de tijd van alle meetpunten per karakteristiek. De linker y-as beschrijft het percentage meetpunten per EBEO-klasse over de tijd met EBEO-klassen zeer slecht (rood), slecht (oranje), voldoende (geel), goed (lichtgroen), zeer goed (donkergroen). De rechter y-as beschrijft de gemiddelde score (zwarte lijn) van alle meetpunten gezamenlijk in de tijd.

In Figuur 3-29 zijn de karakteristieken uitgezet in de tijd. Hierin zit wel iets meer schommeling dan bij de totaalscore, afhankelijk van de karakteristiek, maar op hoofdlijnen is het beeld bij de meeste karakteristieken vrij stabiel. Opmerkelijk is dat toxiciteit in de meest recente jaren wat achteruit gaat, met vooral een verschuiving van de klasse zeer goed naar voldoende (toxiciteit wordt overigens als enige in slechts 3 klassen uitgedrukt: zeer goed, voldoende en slecht). Deze verschuiving is vooral te zien op meetpunten rond Delft en van daar naar het oosten en noorden. Bij de nu langer teruglopende reeks voor trofie is wel te zien dat de klasse zeer slecht op bijna 13% van de locaties inmiddels vrijwel is verdwenen met nog maar <1% van de locaties, terwijl het aandeel locaties in de klasse zeer goed van 0% is opgelopen naar bijna 4%. Interessant is om te zien dat zuurkarakter een wat slechter beeld laat zien in de allereerste meetcyclus. Dit valt samen met het eind van de periode in de jaren '90 waarin veel maatregelen zijn genomen tegen zure depositie (ook wel de 'zure regen'), met name tegen geoxideerd zwavel.

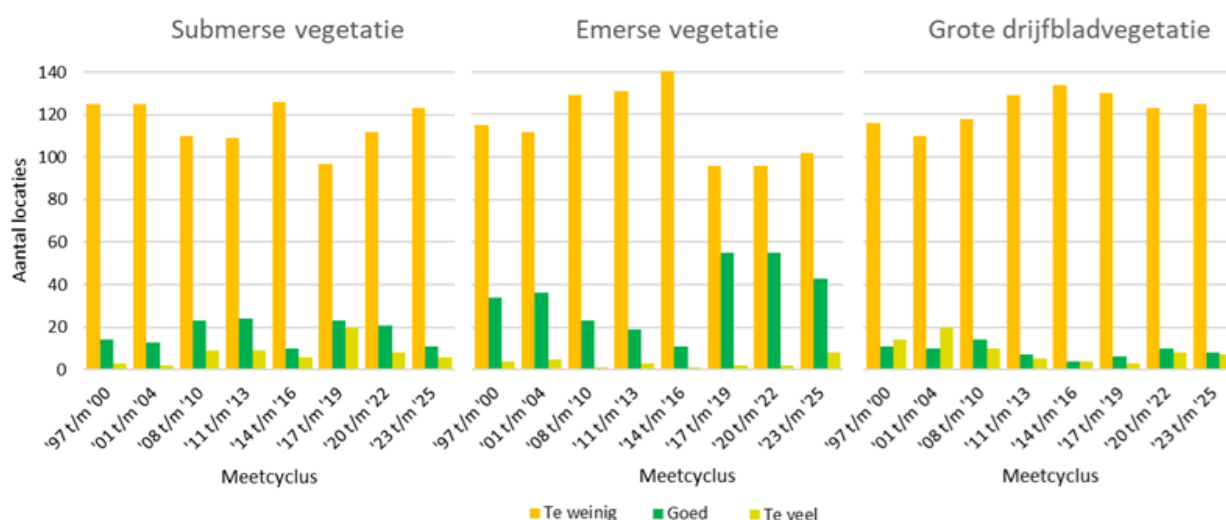
Vegetatie

In Figuur 3-30 is voor zowel de onderwaterplanten (submers), de boven het water uitgroeiende planten (emers) als de grote drijfbladplanten de bedekking in de afgelopen 25 jaar getoond.

De bedekking met submerse vegetatie is in het watersysteem de afgelopen 25 jaar te weinig geweest. De groep 'Te weinig' overheerst sterk. Op zo'n 10 tot 20 % van de locaties is wel voldoende submerse vegetatie aanwezig. De groep 'Te veel' ging vanaf '08-'10 een rol spelen.

De bedekking met emerse vegetatie is op veel plekken te laag, maar ook op een substantieel aantal locaties goed. Vanaf de periode '08-'10 is enige daling te zien in de groep 'Goed', maar deze laat vervolgens een verbetering zien vanaf periode '17-'19. De groep 'Te veel' is altijd vrij marginaal aanwezig, omdat weinig watergangen de kans krijgen echt dicht te groeien (te verlanden).

De bedekking met grote drijfbladvegetatie vertoont ook overwegend 'Te weinig', en dit beeld is in de hele periode betrekkelijk stabiel.



Figuur 3-30 Staafdiagram met het aantal EBEO-meetlocaties waar te weinig (oranje), een goede hoeveelheid (groen) en te veel (geel) bedekking met submerse, emerse en drijvende planten is. Voor submers wordt hier 20-60% gezien als optimaal, voor emers is dit 5-30% en voor drijfbladplanten 20-40%

Discussie en conclusie

De EBEO-toetsing heeft laten zien dat knelpunten in de ecologische waterkwaliteit vooral te vinden zijn in 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.

Wanneer gekeken wordt naar de verandering over de tijd, dan zijn weinig grote veranderingen waarneembaar. Dit laat zien dat er in grote lijnen maar beperkte ontwikkeling is geweest van de ecologische kwaliteit in de periode 1997-2000 tot nu. Bij toxiciteit is recent wat achteruitgang te zien, bij trofie is op de lange lijn een voorzichtige vooruitgang te zien, en bij zuurkarakter is aan het begin van deze eeuw een positieve ontwikkeling te zien die samenloopt met landelijke maatregelen tegen verzuring destijds.

Dit is de laatste keer dat een toetsing met deze methodiek wordt uitgevoerd en gerapporteerd. EBEO is inmiddels een verouderd systeem en dit wordt niet meer onderhouden, terwijl de staat van kennis in het werkveld enorm gegroeid is. In de loop van 2026 wordt door STOWA een nieuwe methode uitgebracht, nu nog bekend onder de werknaam EBEO2.0. Hierin is actuele

kennis en inzicht gebundeld om wederom aan de hand van biologische parameters diagnostische inzichten te krijgen in de staat van watersystemen. In 2026 wordt onderzocht op welke manier deze nieuwe methode gebruikt kan gaan worden bij het onderzoeken van de waterkwaliteit van Delfland.

Over het geheel bezien is er de laatste jaren verbetering te zien in het aantal watergangen dat goed scoort voor emerse planten, in vergelijking met de periode er direct voor. Een kanttekening die hierbij geplaatst moet worden, is dat 5% bedekking een betrekkelijk klein percentage is, en de methode van vegetatieopname nooit zo exact kan zijn als bijvoorbeeld een chemische analyse. Wanneer naar de onderliggende data wordt gekeken, gaat de verbetering om slechts een betrekkelijk kleine verschuiving in de bedekkingspercentages, waarbij veel locaties net over de grens van 5% schuiven.

Wat betreft submerse vegetatie, wanneer water door afname van nutriënten helderder wordt, krijgen vooral woekerende onderwaterplanten als eerste een kans aangezien het systeem dan nog altijd voedselrijk is. Vaak slaat het dus eerst om van 'te weinig' naar 'te veel'. Pas als nutriëntenafname verder doorzet, komt het watersysteem meer in balans met soorten die niet de hele watergang vol woekeren, en schuift het oordeel naar 'goed'.

De grote drijfbladvegetatie is op veel plekken afwezig of slechts zeer beperkt aanwezig. De betreffende soorten (met name gele plomp en witte waterlelie) kunnen betrekkelijk goed omgaan met troebeler water van wat mindere kwaliteit, maar hebben meer moeite met vestigen als ze nog niet aanwezig zijn en lopen het risico te verdwijnen bij te intensief onderhoud of andere vormen van verstoring.

3.2.2. Kreeften

Inleiding

Verscheidende exotische rivierkreeften hebben hun weg naar Nederland gevonden en gedragen zich hier als invasieve soort. Met name 4 soorten, de rode, geknobbelde, gestreepte en gevlekte Amerikaanse rivierkreeften, verspreiden zich in rap tempo door Nederland. Afhankelijk van de soort staan deze kreeften in meer of mindere mate bekend om de impact die zij op hun omgeving kunnen hebben. Kreeften vertonen graafgedrag in oevers, knippen waterplanten en concurreren met en jagen op andere waterdieren. Hierdoor wordt aan deze kreeftensoorten een omgevingsveranderende invloed toegeschreven. Met name de rode Amerikaanse rivierkreeft is hierom berucht.

Hoewel in allerhande (inter)nationale onderzoeken verschillende effecten zijn aangetoond, blijft het vooralsnog moeilijk om de daadwerkelijke impact van de aanwezigheid van de kreeften op de omgeving hier in Nederland goed te kwantificeren. Dit komt onder andere doordat grootschalige gegevens over het voorkomen van rivierkreeften, die zijn ingewonnen op een gestructureerde wijze, nog schaars zijn. Uit waarnemingen is bekend waar ze zitten, maar goede gegevens over aantallen zijn beperkt beschikbaar. Dit limiteert de mogelijkheden tot onderzoek naar voorkomen en impact (waaronder invloed op de KRW-scores) in het gebied van Delfland. Om dit kennishiaat in te vullen is Delfland net als enkele andere waterschappen, in navolging van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, begonnen met het opnemen van rivierkreeften in de reguliere monitoring. Op deze manier ontstaat een dataset waarmee kan worden onderzocht of er relaties zijn tussen aantallen rivierkreeften en andere waterkwaliteitsparameters die op deze locaties worden onderzocht.

De resultaten geven door de gekozen methode geen exacte informatie over populatieomvang (kg/ha) maar wel een relatief getal van aantal kreeften per meetpunt. Hiermee kan worden bepaald of de populatie ter plekke groot of klein is. Het vangen van kreeften vindt plaats met zogenaamde springkorven. Een belangrijk aandachtspunt is dat onderzoek naar rivierkreeften met korven wordt gereguleerd door de visserijwet. In tegenstelling tot ander onderzoek naar de waterkwaliteit, dat onder de waterwet valt, is het waterschap bij gebruik van korven niet gemachtigd om overal in het watersysteem vrijelijk onderzoek te doen. Er moet aan de eigenaren en huurders van visrechten toestemming gevraagd worden, en soms wordt die niet gegeven. Daarnaast is dit onderzoek wat gevoeliger voor invloeden vanuit de omgeving (specifiek: ontvreemding van korven) dan de reguliere waterkwaliteitsmonitoring waardoor soms ook geen resultaat kan worden verkregen.

Dit hoofdstuk heeft als doel om een beeld te schetsen van de aanwezigheid van kreeften in het beheergebied van Delfland en bij te dragen aan de kennis over hun impact. In 2023 is het 1^e van de 3 deelgebieden van Delfland bemonsterd, in 2024 het 2^e en in 2025 het 3^e. Dit betekent dat inmiddels alle deelgebieden van Delfland een keer bezocht zijn en zo een eerste gebiedsbrede indruk is verkregen.

Dat betekent ook dat begonnen kan worden met eerste analyses van deze data. In de loop van 2025 is daar door Witteveen+Bos (Kanters & Vernooij, 2026) al een start mee gemaakt voor de data van de eerste 2 deelgebieden (Oostland en Midden-Delfland). In het 2^e kwartaal van 2026 wordt deze analyse uitgebreid met het 3^e deelgebied (Haagland/Westland). In ditzelfde project is daarnaast als casus een modelmatige impactanalyse uitgevoerd op 3 Delflandse wateren. Daarnaast is intern gestart met nadere analyses op basis van de uitkomsten van Witteveen+Bos en wordt dit de komende periode verder uitgewerkt. De resultaten van deze onderzoeken worden op een later moment via aparte rapportages opgeleverd. Wel komt tot dusver uit deze analyses naar voren dat onder andere in de macrofauna tekenen van impact van rivierkreeften te zien zijn. Daarom wordt hier wel kort ingezoomd met de eerste analyse die relateert aan de KRW-doelen, namelijk die tussen rivierkreeften en de EKR macrofauna.

Methode

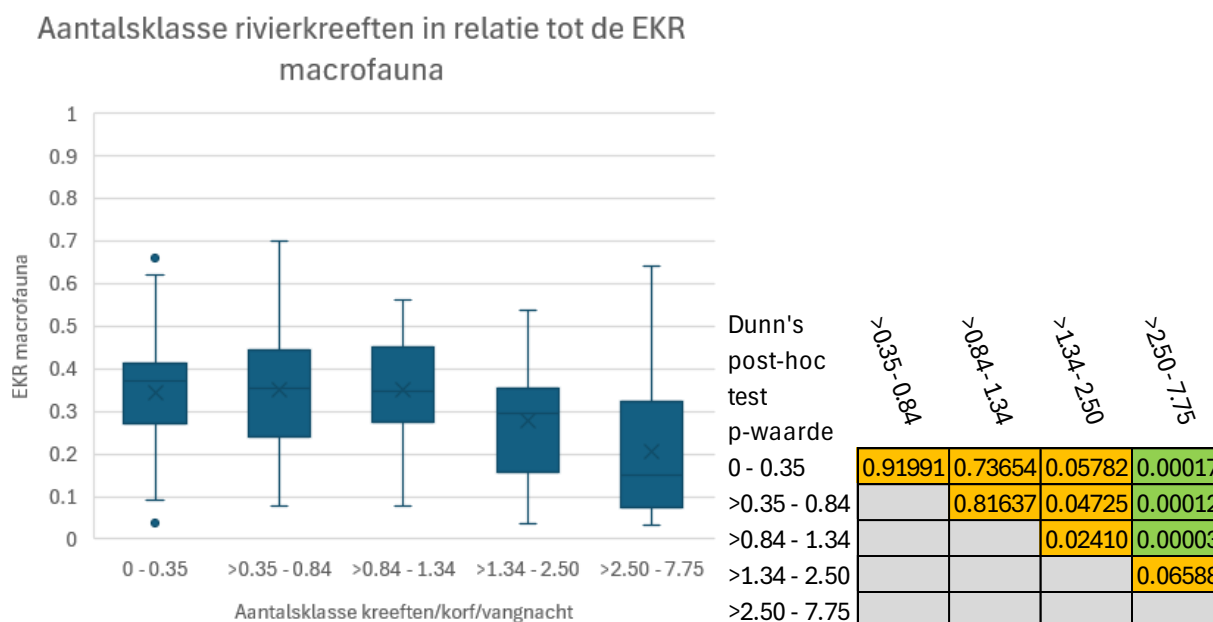
Het onderzoek naar de aanwezigheid van kreeften wordt uitgevoerd met kreeftenkorven. Er is per locatie het vaste aantal van 12 beaasde springkorven uitgezet en na 1 nacht opgehaald om de vangsten te tellen. De vangst is uitgedrukt in het aantal kreeften dat per korf en per vangnacht (*hierna: kreeften/k/v*) is gevangen. Wanneer bijvoorbeeld op een locatie enkele korven zijn verdwenen, kan op deze manier toch een eenduidig resultaat worden meegenomen. Deze monitoring wordt uitgevoerd op dezelfde meetpunten waar ook het ecologisch meetnet voor de KRW- en EBEO-toetsing wordt uitgevoerd. Aangezien monitoring niet mogelijk was op alle locaties en soms geen resultaat kon worden behaald zijn in 2023 64 van de beoogde 79, in 2024 84 van de 96 en in 2025 85 van de 96 meetpunten bemonsterd.

Er is een analyse gemaakt van de EKR macrofauna op de meetpunten waar ook de rivierkreeftenaantallen zijn bemonsterd. Hiervoor zijn de resultaten van gevangen aantallen rivierkreeften verdeeld in 5 klassen met per klasse ongeveer een gelijk aantal datapunten. Het betreft de volgende klassen: 0 – 0.35, >0.35 – 0.84, >0.84 – 1.34, >1.34 – 2.50 en >2.50 – 7.75 rivierkreeften/k/v, met telkens 36 á 39 datapunten per klasse. De EKR macrofauna op de meetpunten in deze 5 klassen is uitgezet in een box-plot. (Als het op enig punt voor definitieve rapportage lukt om hier een statistische analyse overheen te gooien dan volgt dat nog).

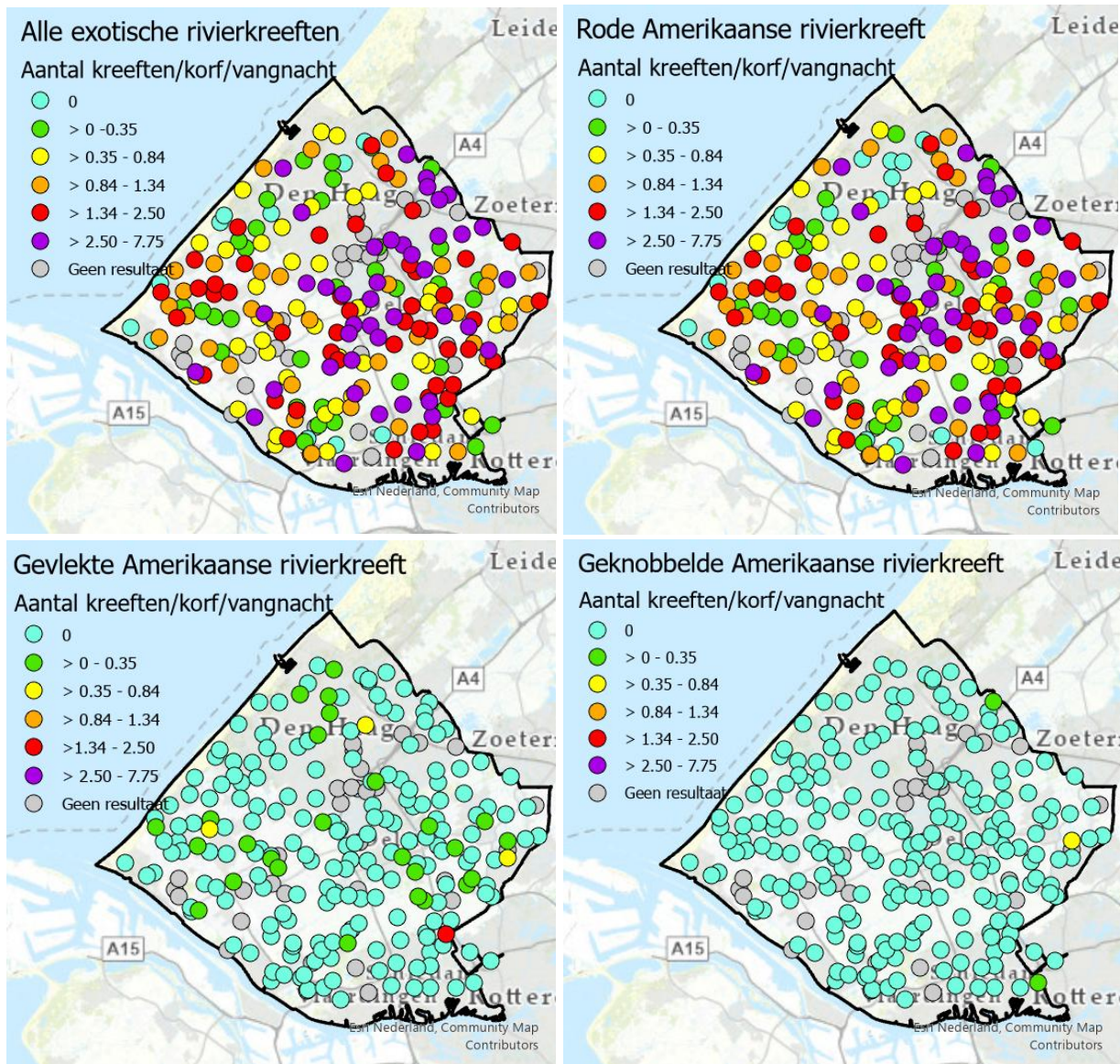
Resultaten

De resultaten van de tellingen zijn weergegeven in Figuur 3-32. Met de resultaten van 2025 (Haagland/Westland) erbij zijn nu in alle deelgebieden van Delfland de meetpunten een keer bemonsterd op rivierkreeften en is een gebiedsbreed beeld ontstaan.

In Figuur 3-31 is de analyse van de EKR macrofauna en aantallen rivierkreeften getoond. Met een Kruskal-Wallis test is aangetoond dat er een significant verschil aanwezig is in de groepen (met een p-waarde $0.000051 < \alpha 0.05$). Vervolgens is met Dunn's post-hoc test is aangetoond dat het resultaat van de hoogste aantalsklasse van rivierkreeften significant lager is dan de laagste 3 aantalsklassen (p-waarde bij figuur < gecorrigeerde $\alpha 0.005$).



Figuur 3-31 De EKR voor kwaliteitselement macrofauna uitgezet tegen aantallen rivierkreeften, onderverdeeld in 5 klassen, waarbij iedere klasse ongeveer evenveel datapunten vertegenwoordigt. Te zien is dat bij hogere aantallen rivierkreeften de EKR macrofauna lager uitvalt. De verdeling van de EKR's bij de hoogste aantalsklasse is significant lager dan bij de eerste 3 aantalsklassen.



Figuur 3-32 Indicatie van de aanwezigheid van exotische rivierkreeften, uitgedrukt in een gevangen aantal per korf per vangnacht op iedere bemonsterde locatie (kreeften/k/v). Wanneer geen toestemming voor de bemonstering is verkregen, de locatie niet bereikbaar bleek of de volgende dag alle vangmiddelen waren verdwenen is 'geen resultaat' genoteerd. Het eerste figuur toont de som van alle aanwezige kreeftensoorten, en de andere 3 figuren tonen de 3 verschillende soorten die in Delfland momenteel bekend zijn, waarbij de rode Amerikaanse rivierkreeft het beeld domineert. De klasse-indeling is anders gekozen dan in eerste rapportages, om deze aan te laten sluiten bij de hier gemaakte analyse met de EKR macrofauna. De laagste klasse 0 – 0.35 is wel gesplitst naar daadwerkelijk 0 en >0 – 0.35 om te duiden waar daadwerkelijk geen kreeften zijn gevangen. De kleuren zijn arbitrair gekozen, maar op basis van de indruk die in de analyse wordt opgedaan.

Discussie en conclusie

De rode Amerikaanse rivierkreeft domineert van de 3 soorten het beeld in Delfland en heeft de meeste uithoeken van Delfland inmiddels bereikt. De aantallen kunnen fors verschillen. Waarom dat zo is, is een vraag die mogelijk in de nadere analyse kan worden beantwoord. De gevlekte Amerikaanse rivierkreeft is vooral rond de diepere kanalen aanwezig. Deze soort heeft vanaf de jaren '70 in hoog tempo een groot deel van Nederland gekoloniseerd doordat deze zich via de grote rivieren snel kon verplaatsen. Gezien deze snelle initiële invasie en de langere periode dat deze al aanwezig is, bestaat niet de verwachting dat deze soort zich nu nog opmerkelijk gaat uitbreiden. De geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft is nu gezien op 3 punten langs de grenzen van Delfland. De verwachting is dat deze de komende jaren een opmars gaat maken aangezien deze vergelijkbaar habitat als de rode Amerikaanse rivierkreeft bewoond.

Omdat bij de eerste analyses die tot dusver zijn gedaan de meest opmerkelijke signalen van impact vooral bij de macrofauna te zien zijn, is voor de waterkwaliteitsrapportage een analyse gemaakt van een eventuele correlatie tussen de EKR macrofauna en de aantallen rivierkreeften. In de spreidingsgrafiek is te zien dat bij hogere aantallen rivierkreeften ook vaker lagere EKR's voor de macrofauna worden gevonden. Dit suggereert een relatie tussen de twee. De box-plot suggereert dat met name voor de hoogste aantalsklasse er een substantieel verschil zit met de lagere aantallen rivierkreeften. Met een Kruskal-Wallis test aangetoond dat er inderdaad een significant verschil aanwezig is tussen de 5 aantalsklassen. Met een Dunn's post-hoc test is aangetoond dat dit verschil in de hoogste aantalsklasse zit dit significant lager is dan de 3 laagste aantalsklassen. Dit zegt overigens nog niet of de kreeften direct en/of indirect hier een oorzaak van zijn. Het kan bijvoorbeeld ook zo zijn dat omstandigheden die leiden tot een mindere kwaliteit van de macrofaunagemeenschap tegelijkertijd ook kunnen leiden tot meer kreeften. De causaliteit is hier dus nog een te onderzoeken vraagstuk.

De hier getoonde informatie vormt pas een eerste inkijkje in een dataset die in 2026 nader wordt onderzocht.

4. Nieuwe meetmethodieken

4.1 Bioassays

Beschrijving van de bioassays

In augustus 2025 zijn op de KRW-meetlocaties en op twee referentielocaties (Brielse meer en Delftse Hout) eenmalig bioassays uitgevoerd. Met deze testen is onderzocht of de mix van stoffen in het oppervlaktewater schadelijke effecten kan veroorzaken op waterorganismen. We noemen zulke effecten 'eindpunten'. Elk bioassay richt zich op één eindpunt, zoals hormonale verstoring of algensterfte.

Voor dit onderzoek is de basisset bioassays gebruikt, zoals voorgeschreven in de Kennis Impuls Waterkwaliteit, Sleutelfactor Toxiciteit (SFTox). De samenstelling van deze basisset zorgt voor een brede dekking van verschillende mechanismen die toxische effecten veroorzaken (Pronk et al., 2021). In Tabel 4-1 staat de samenvatting van de uitgevoerde bioassays en bijbehorende eindpunten. De meetresultaten van de bioassays worden uitgedrukt in concentratie van een referentiestof of in *Toxicologische eenheden* (Toxicological Unit; TU). In de paragraaf Resultaten wordt per bioassay uitgelegd wat het eindpunt inhoudt.

Tabel 4-1 Overzicht van de in 2025 ingezette bioassays, de bijbehorende gemeten eindpunten en het soort assay. Een in vivo bioassay gebruikt levende organismen, in dit geval bacteriën of algen. Een in vitro bioassay gebruikt genetisch gemodificeerde cellijnen. Deze cellen geven een signaal af zodra zij worden blootgesteld aan een stof (CALUX). Dit signaal wordt vervolgens gekwantificeerd naar risico's, uitgedrukt in een referentiestofconcentratie.

Bioassay	Soort eindpunt	Eenheid	Soort
Cytotox-CALUX	Celsterfte	ug Tributyltin acetate eq./l	<i>In vitro</i>
ERα-CALUX	Hormonale verstoring	ng 17β Estradiol eq./l	<i>In vitro</i>
NRF2-CALUX	Oxidatieve stress	ug Curcumine eq./l	<i>In vitro</i>
PAH-CALUX	Xenobiotisch metabolisme	ng Benzo[a]pyrene eq./l	<i>In vitro</i>
Microtox	Bacteriëninhibitie	Toxicological Unit (TU)	<i>In vivo</i>
Algentox	Algeninhibitie	Toxicological Unit (TU)	<i>In vivo</i>

Toetsing van de resultaten

Voor de toetsing van de resultaten wordt gebruik gemaakt van de klasse-indeling die is opgesteld binnen de SFTox. Deze klasseindeling baseert zich op de Effect-Signaal-Waardes (ESW) van de verschillende bioassays (De Baat et al., 2021). De ESW is grofweg te vergelijken met een oppervlaktewaternorm en is per bioassay verschillend. Als het gemeten effect onder de ESW ligt, vertaalt zich dat in een laag risico op toxiciteit. Ligt de concentratie boven de ESW, dan spreken we over een matig of hoog risico. De klasseindeling is verdeeld in kleuren (zie ook Tabel 4-2).

Tabel 4-2 Indeling in risicoklassen op basis van de methodiek zoals beschreven in de Baat et al., 2021. De risicoklasse is afhankelijk van de mate waarin de Effect Signaal Waarde (ESW) wordt overschreden. Hiervoor geldt dat groen en blauw duiden op geen tot laag risico en geel, oranje en rood duiden op een matig tot hoog risico.

Risicoklasse	ESW-klassen
Blauw	0,0 - 0,2x ESW
Groen	0,2x ESW - ESW
Geel	ESW - 5x ESW
Oranje	5x ESW - 10x ESW
Rood	>10x ESW

Resultaten

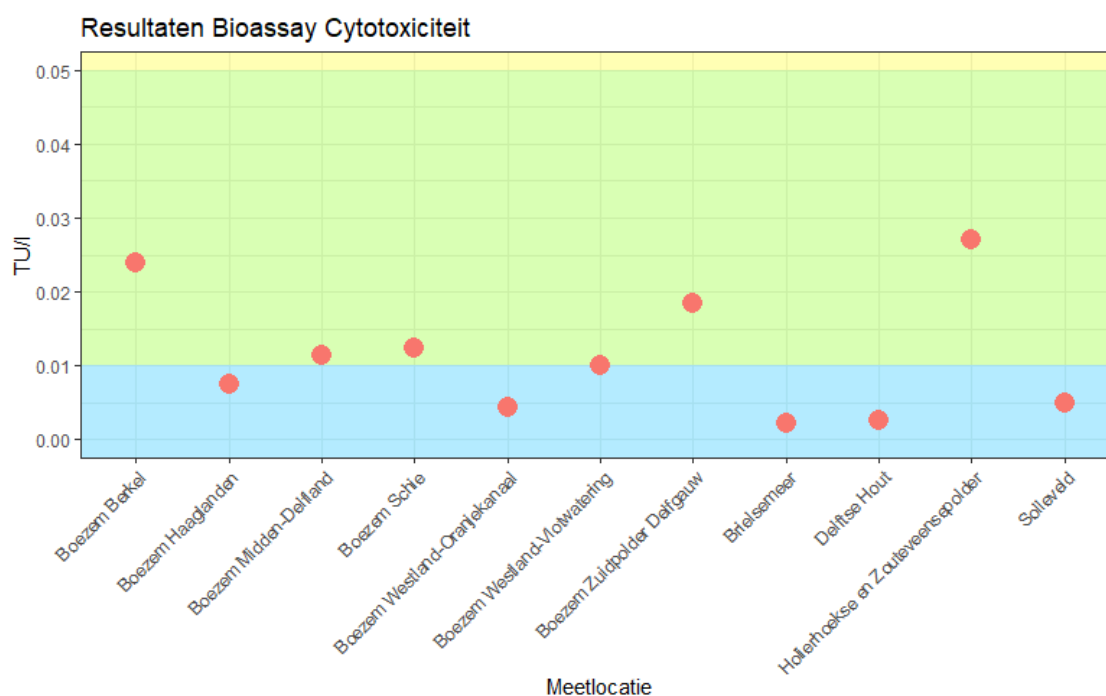
Per bioassay zijn de resultaten beschreven en weergegeven in een grafiek. In de grafieken maken we onderscheid tussen resultaten boven de detectiegrens (oranje bol) en onder de detectiegrens (blauwe driehoek). Met de kleuren in de grafiek is de klassenindeling weergegeven. Hiermee toetsen we of het gemeten effect wel of niet boven de ESW valt.

Voor de Era-CALUX, NRF2-CALUX en de PAH-CALUX wordt bij de rapportage rekening gehouden met cytotoxiciteit (celsterfte). Dit is relevant omdat deze bioassays gebruik maken van levende cellen. Als de cellen worden aangetast of sterven dan is het ook niet goed mogelijk om het eindpunt van de bioassay te meten. Het laboratorium rapporteert deze waarden met een 'kleiner dan' teken (<). Dit betekent dat het risico, uitgedrukt in concentratie van de referentiestof in werkelijkheid kleiner is dan de gerapporteerde waarde. Er ontstaat een overschatting. In de grafieken zijn deze resultaten ook weergegeven met een blauwe driehoek.

Cytotox-CALUX

De cytotox-CALUX meet het effect van celaantasting of celsterfte (cytotoxiciteit) door de mix van stoffen in het water. Het laboratorium gebruikt deze bioassay ook om de Era-CALUX, NRF2-CALUX en PAH-CALUX te kalibreren.

Uit de toetsing van de bioassay volgt dat alle onderzochte locaties voldoen aan categorie blauw of groen. Er wordt geen tot hooguit een laag risico verwacht van stoffen die een cytotoxisch effect hebben.

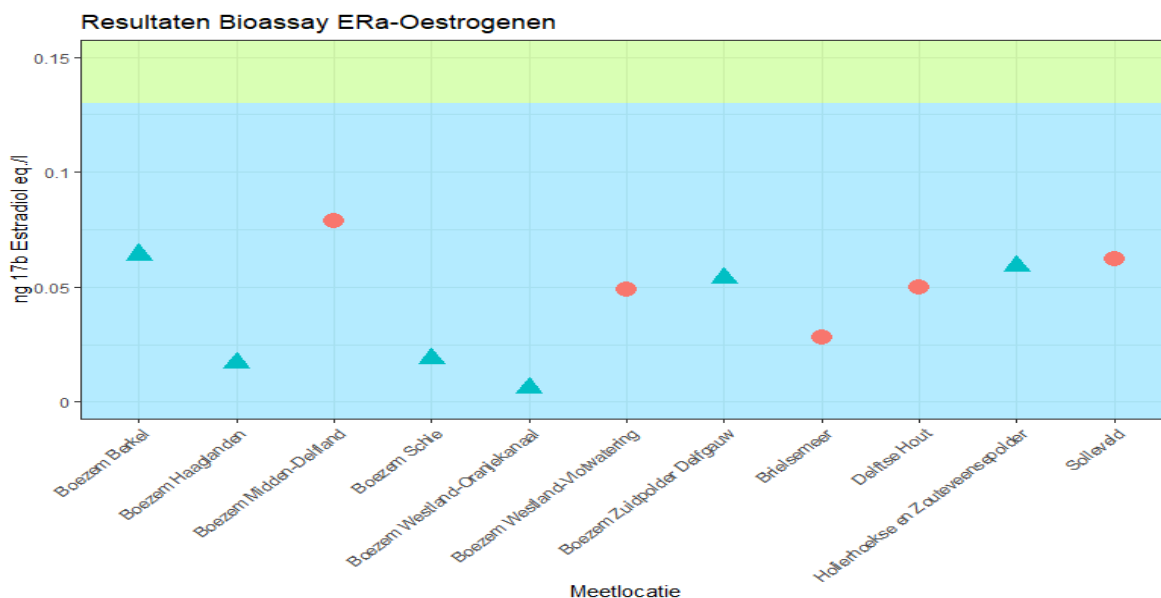


Figuur 4-1 Resultaten bioassay Cytotoxiciteit

ERa-CALUX

De Era-CALUX onderzoekt de hormonale werking van de mix aan stoffen in het oppervlaktewater. De bioassay heeft hiermee een specifiek eindpunt.

Uit de toetsingen volgt dat alle onderzochte locaties vallen binnen klasse blauw. Er worden hierdoor geen directe risico's verwacht van stoffen die op de hormoonwerking van organismen inwerken. Voor de meeste locaties geldt dat de uitslag van de assay beneden de detectielimiet ligt of is gecorrigeerd voor cytotoxiciteit (groene driehoeken). De correctie voor cytotoxiciteit lijdt doorgaans tot een overschatting van het risico. Hierom wordt geconcludeerd dat ook voor deze waarden het risico op hormonale effecten laag is.

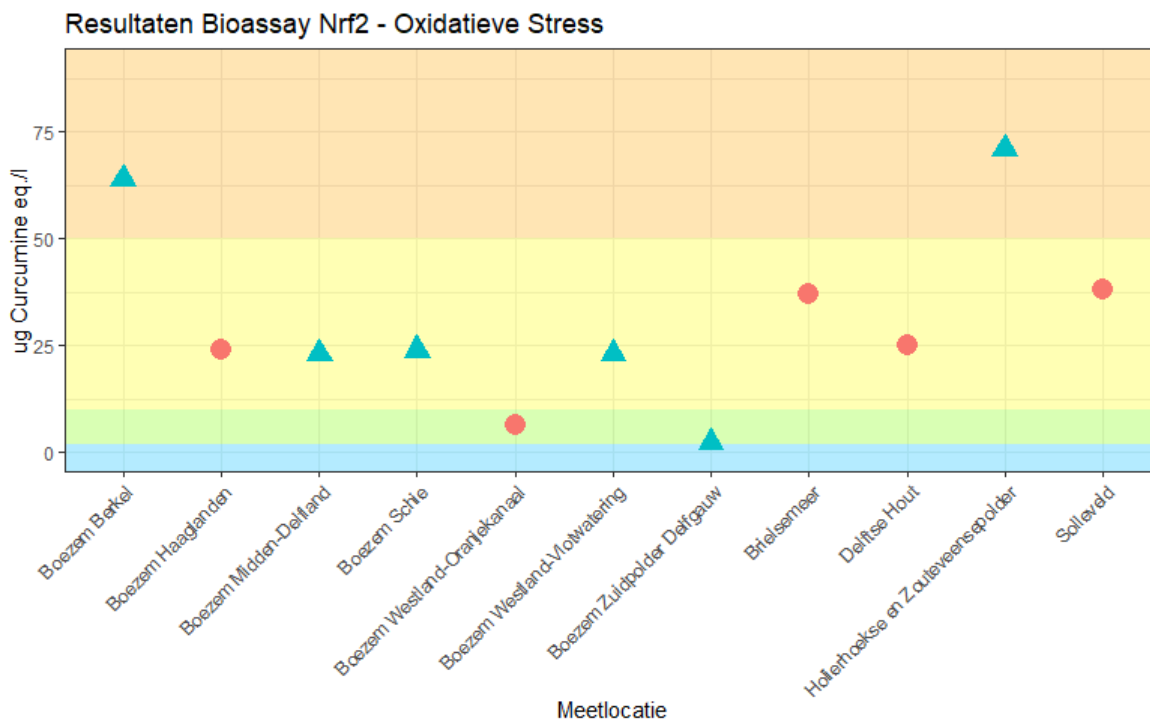


Figuur 4-2 Resultaten bioassay Era-Oestrogenen

NRf2-CALUX

De NRf2-CALUX meet de stressrespons van de cel om schadelijke oxidanten te neutraliseren. Het is een assay die effecten meet van een brede groep aan stoffen.

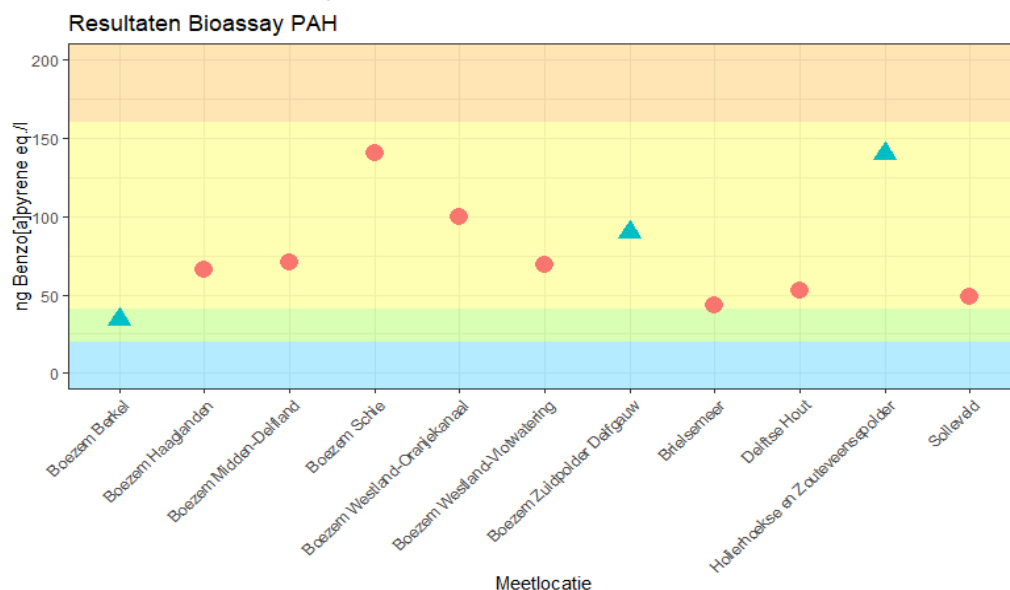
Uit de toetsing volgt dat veel metingen in klasse geel liggen. Dit geeft aan dat er een laag tot matig risico is van adaptieve stress in het oppervlaktewater. Voor de KRW-waterlichamen Boezem Berkel en Holierhoekse- en Zouteveensepolder geldt dat de metingen een hoge detectiegrens hebben, weergegeven met een blauwe driehoek. Deze resultaten worden sterk beïnvloed door cytotoxiciteit in de assay. Dit heeft doorgaans geen directe relatie met het gemeten eindpunt, maar betreft een effect op de cellen in de bioassay zelf. In wekelijkheid ligt het gemeten effect van de stoffen op de stressresponse dus lager dan de gerapporteerde waarde. Maar hoeveel lager is niet bekend.



Figuur 4-3 Resultaten bioassay Nrf2 – Oxidatieve stress

PAH-CALUX

De PAH-CALUX meet de response van de cel op aanwezigheid van carcinogene stoffen, waaronder PAKs. Voor drie locaties geldt dat de gemeten concentraties lager liggen dan de detectiegrens of worden beïnvloed door cytotoxiciteit (blauwe driehoeken). Voor de overige locaties geldt dat de gemeten waarden vallen binnen klasse geel. Er wordt een laag tot matig toxisch effect verwacht van in het water aanwezige PAKs en aanverwante stoffen.

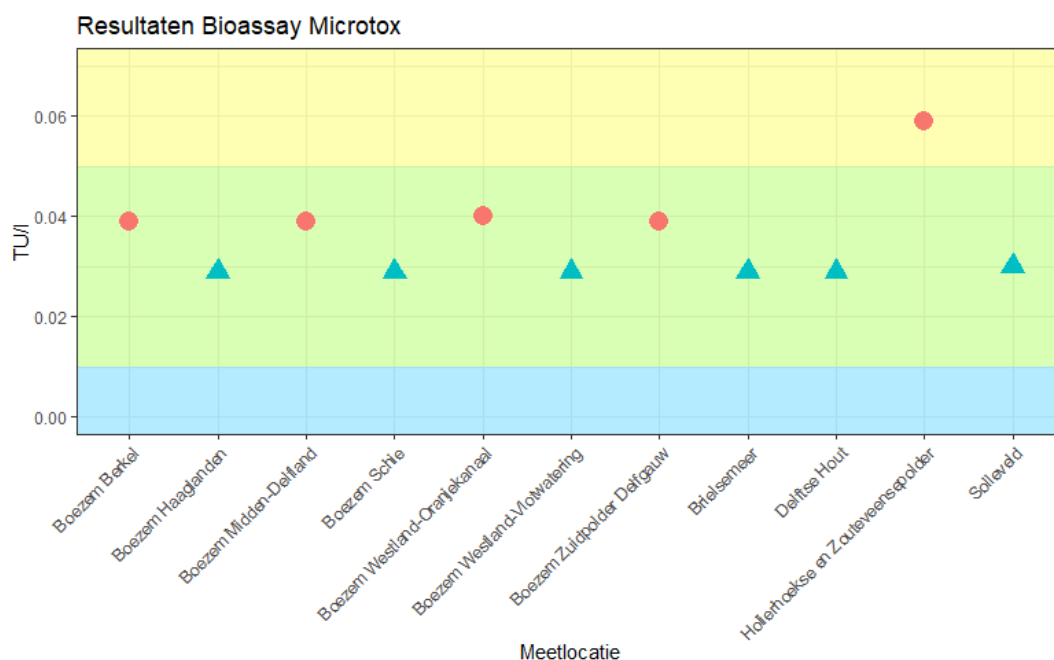


Figuur 4-4 Resultaten bioassay PAH

Microtox

Microtox is een *in vivo* bioassay die toetst op inhibitie/vermindering van bacteriële activiteit. De assay meet hiermee de toxische effecten van de mix van stoffen op bacteriën. Een goede bacteriële werking is belangrijk voor allerlei afbraak- en omzettingsprocessen in het oppervlaktewater en waterbodembodem.

Uit de bioassay volgt dat ter plaatse van de Holierhoekse- en Zouteveensepolder een laag tot matig risico wordt gemeten op bacteriële inhibitie. Het meetpunt valt binnen klasse geel. De overige meetpunten tonen geen tot zeer laag risico en vallen binnen klasse groen. Met de driehoeken zijn de resultaten van de assays weergegeven die beneden de detectielimiet liggen.

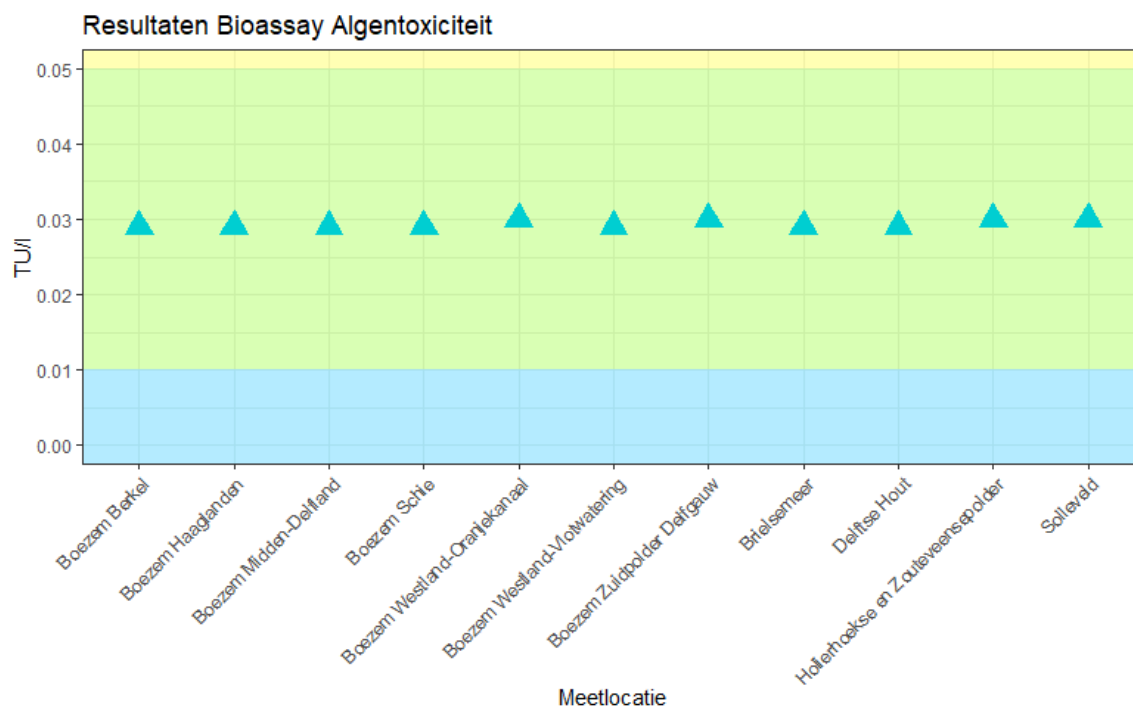


Figuur 4-5 Resultaten bioassay Microtox

Algentox

De Algentox assay betreft een *in vivo* bioassay die toetst op inhibitie/sterfte van algen. De bioassay toetst daarmee op potentiële effecten van stoffen op (planten)celgroei.

Uit de bioassay volgt dat voor alle locaties geen effecten groter dan de detectielimiet zijn gemeten. Dit is weergegeven met blauwe driehoeken. De metingen voldoen aan klasse groen.



Figuur 4-6 Resultaten bioassay Algentoxiciteit

Discussie en conclusie

Uit de verschillende toetsingen volgt dat in het water een lage tot matige toxiciteit aanwezig is. De mix aan verschillende stoffen kan hierdoor een (negatief) effect hebben op de in het water levende organismen. Wel geldt dat voor het onderzoek slechts één keer op de verschillende locaties is gemeten. We kunnen hierdoor niet inschatten in hoeverre de gemeten effecten in de bioassays representatief zijn voor het gehele jaar of representatief zijn voor meerdere jaren.

Cytotoxiciteit heeft een belangrijke invloed op de bruikbaarheid van de resultaten. In de ER₀, Nrf2 en PAH testen zien we meermaals dat cytotoxiciteit bepalend is voor de gerapporteerde waarde. Hierdoor zijn de resultaten van deze assays lastig te interpreteren. Omdat we de metingen slechts eenmalig hebben uitgevoerd is het niet duidelijk of cytotoxiciteit standaard optreedt op deze locaties. In 2026 worden nieuwe metingen uitgevoerd. Op basis hiervan kunnen we beter inschatten in hoeverre het gebruik van bioassays op de KRW-meetlocaties bruikbaar is.

In de meetresultaten vinden we geen grote uitschieters of zeer opvallende uitkomsten. Dit kan een resultaat zijn van de bemonsteringslocaties. De bemonsterde (KRW) waterlichamen zijn relatief groot en worden daardoor niet snel beïnvloed door lokale puntlozingen. Het water wordt veel gemixt en verdund. Bioassay-metingen in kleinere wateren, waarin lokale lozingen een groter effect hebben, kunnen andere resultaten opleveren. De verwachting is dat de verschillen tussen locaties en tussen bioassays dan groter worden. De invloed van bronnen en lozingen is dan groter omdat er minder verdunning optreedt. Dit biedt perspectief om bioassays in te zetten op locaties waar specifieke vragen spelen, bijvoorbeeld; of de ecologie op een locatie zich slecht ontwikkelt als gevolg van schadelijke stoffen of wat het milieueffect is van een lozing. Een bioassay kan ook ingezet worden om te bepalen of uitgevoerde maatregelen een positief milieueffect hebben.

Zowel met bioassays als met toxiciteitsberekeningen (msPAF) kunnen we inzichtelijk maken wat het risico is van de mix van stoffen in het water. De methodes verschillen echter sterk van elkaar. Bioassays bestaan uit laboratoriumtests om de effecten te onderzoeken op specifieke eindpunten. Alle stoffen in het water spelen hierin een rol. Bij een bioassay weet je daarom niet direct welke stof(fen) het gemeten effect veroorzaakt. De toxiciteitsberekening rekent juist met bekende stoffen en effecten van deze stoffen. De toxiciteit wordt vervolgens omgerekend tot 1 getal als graadmeter hoe ernstig de verontreiniging is. Dit zorgt voor specifieke informatie per gemeten stof. Maar kan er ook toe leiden dat je effecten mist van stoffen die niet gemeten zijn. Beide methoden vullen elkaar dus aan om inzicht te krijgen in de toxiciteit van het stoffenmengsel.

4.2 Biotamonitoring

Voor Delfland heeft de Kaderrichtlijn Water (KRW) als doel dat in 2027 alle KRW-waterlichamen een goede chemische en ecologische toestand hebben bereikt. Om deze chemische toestand te kunnen beoordelen zijn er voor de prioritaire stoffen Europees geldende kwaliteitsnormen opgesteld gericht op de jaargemiddelde (JG-MKN) en/of maximale concentratie (MAC-MKN). Voor de meeste prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen maken de opgestelde waterkwaliteitsnormen een betrouwbaar oordeel mogelijk. Voor 14 stoffen/ stofgroepen spelen de risico's voor predatoren als vogels en zoogdieren dan wel de mens (bij humane consumptie van wild gevangen dieren) een doorslaggevende rol in de normafleiding. Wanneer geen betrouwbare analysetechnieken in oppervlaktewater beschikbaar zijn, heeft de Europese commissie ook zogenaamde biotानormen afgeleid.

De biotानorm wordt getoetst door bovengenoemde 14 stoffen/ stofgroepen te meten in het vetweefsel van vissen en/of schaal- en schelpdieren. Het gaat hierbij om de maximale concentraties die in levende organismen aanwezig mogen zijn. De biotानorm die is opgesteld weegt zwaarder dan de JG-MKN en kan een oordeel hiervan 'overrulen'. Wanneer monitoring in biota aantoont dat het gehalte van een stof de biotानorm overschrijdt, wordt het oordeel 'voldoet

niet', zelfs als de stof wél voldoet aan de oppervlaktewaterkwaliteitsnormen. Belangrijk om te vermelden dat de biotanorm uitsluitend de JG-MKN 'overruled' maar nooit de MAC-MKN.

In 2020 ((STOWA, 2021-42, herzien 2022) heeft Delfland meegedaan aan een landelijke studie om voor de eerste keer te gaan meten in biota. Het ging toen om een enkel meetpunt (Boezem Westland) ten behoeve van het meten van de bovengenoemde 14 stoffen. Delfland heeft vanuit de KRW de verplichting om het aantal 'niet toetsbare' oordelen te verminderen. In 2025 is daarom in samenwerking met de werkgroep Monitoring Rijn-West besloten het onderzoek naar biota te actualiseren en uit te breiden. In overleg met Ecofide zijn de waterlichamen van Delfland op basis van de oppervlaktewaterconcentraties van kwik, PFOS en fluorantheen ingedeeld in een 'hoge', 'gemiddelde' en 'lage' belasting. Van elke categorie is 1 waterlichaam gekozen voor biotamonitoring, waarbij voor Delfland de KRW-waterlichamen Boezem Schie (hoog), Zuidpolder van Delfgauw (gemiddeld) en Polder Berkel (laag) zijn geanalyseerd. De resultaten van de betreffende waterlichamen kunnen hierbij naar de overige waterlichamen worden geprojecteerd. Voor Duinwater Solleveld is gebruik gemaakt van de biotagegevens van Meijendel van Rijnland

De resultaten van het biotaonderzoek zijn ook verwerkt in de KRW-oordelen (bijvoorbeeld van PAKs) in Bijlage 1 KaderRichtlijn Water.

De volgende prioritaire stoffen (PS) en specifiek verontreinigende stoffen (SVS) maken onderdeel uit van het onderzoek naar biota:

- Benzo(a)antraceen (SVS)
- Benzo(a)pyreen (PS)
- Chryseen (SVS)
- Fluorantheen (PS)
- Hexachloorbenzeen (HCB; PS)
- Hexachloorbutadieen (HCBd; PS)
- Hexabroomcyclododecaan (sabbHBCD; PS)
- Dicofol (PS)
- Dioxines (som-TEQ; PS)
- Octamethylcyclotetrasiloxaan (OMCTS; SVS)
- Heptachloor- en epoxide (HpCl; PS)
- PBDE's (PS)
- Kwik (PS)
- PFOS (PS)

Resultaten

PAK's zijn in 2025 in 6 van de 8 waterlichamen gemeten. Uit de reguliere resultaten blijkt dat fluorantheen vrijwel nergens voldoet. Op basis van metingen in biota voldoen echter alle waterlichamen, met uitzondering van de Schie. Het oordeel in biota overruled de resultaten van de oppervlaktewatermetingen. Voor de stoffen PBDE's en de som van heptachloor- en heptachloorepoxide (worden getoetst als somparameter) geldt dat geen van de waterlichamen voldoet. Dit is in eerdere metingen in biota in 2020 ook al vastgesteld. Kwik is in veel waterlichamen niet toetsbaar in 2025, maar voldeed in voorgaande jaren niet. In biota voldoen, met uitzondering van Solleveld, de gehalten kwik wel aan de norm. Dit oordeel is leidend.

4.3 Satellietmonitoring: van veraf zie je meer

Inleiding

Sinds 2021 onderzoekt het Hoogheemraadschap van Delfland hoe satellietmonitoring kan bijdragen aan het verkrijgen van gebiedsdekkende en objectieve informatie over ecologie en waterkwaliteit. In de eerste fase van het project zijn vier toepassingsrichtingen centraal gesteld, hoewel er in de praktijk aanzienlijk meer mogelijkheden bestaan. Hierbij gaat het om:

- De **digitale schouw**, waarmee schouwmedewerkers vooraf inzicht krijgen in watergangen die al schoon zijn;
- Het **operationeel beheer**, gericht op het monitoren van drijfbladontwikkeling, oevervegetatie en biodiversiteit ter ondersteuning van het maaionderhoud;
- **Watersysteemanalyses**, die inzicht geven in habitatgeschiktheid, lichtklimaat, externe belasting en weerstand voor doorstroming;
- En de **optimalisatie van het meetnet voor waterkwaliteit** door een betere selectie van meetlocaties en een nauwkeuriger duiding van meetwaarden.

In deze rapportage worden alleen de toepassingen behandeld die direct relevant zijn voor waterkwaliteit en ecologie.

Satellietbeelden vormen binnen dit project een waardevolle aanvulling op bestaande veldmetingen omdat zij gebiedsdekkende en objectieve informatie opleveren. Delfland maakt gebruik van verschillende commerciële satellietssystemen. De beelden van WorldView-3 worden direct ingekocht, waardoor kan worden gestuurd op belangrijke opnamecondities zoals het moment van opname, de mate van bewolking en de kijkhoek. De systemen Pleiades-NEO en Superview-NEO worden via het satellietdataportaal beschikbaar gesteld, waardoor minder sturing op deze parameters mogelijk is.

De analyse van de satellietbeelden bestaat uit vier hoofdonderdelen. Een belangrijk deel hiervan is zowel de modellering van waterkwaliteitsparameters op basis van spectrale informatie, als de automatische detectie van vegetatie met behulp van machinelearning technieken. Daarnaast is gebiedskennis onmisbaar, onder meer voor het opstellen van trainingsdata, het uitvoeren van validaties en het interpreteren van de resultaten. Tot slot worden, waar mogelijk, versturende factoren zoals atmosferische invloeden, wolken en schaduwen gecorrigeerd om de betrouwbaarheid van de analyses te vergroten. Ondanks deze maatregelen komen echter nog altijd onvolkomenheden in de analyse voor, die zowel tot overschatting als onderschatting kunnen leiden, waardoor de resultaten met de nodige zorgvuldigheid moeten worden geïnterpreteerd.

Uit de uitgevoerde analyses komen enkele duidelijke conclusies naar voren. WorldView levert de hoogste datakwaliteit en vormt daarmee de meest geschikte basis voor gedetailleerde beeldanalyses. De analyse van smalle watergangen blijft echter beperkt betrouwbaar door de huidige resolutie. De algoritmes voor kroos en oevervegetatie presteren nauwkeurig en ook drijfbladvegetatie wordt goed herkend, maar ondergedoken vegetatie blijft lastig te detecteren vanwege de troebelheid van het water. De resultaten van de fysisch-chemische parameters leveren vooral inzicht in relatieve verschillen binnen het gebied. Gebiedskennis blijft onmisbaar voor een juiste interpretatie van de resultaten.

Resultaten

Ruimtelijke analyse vegetatie

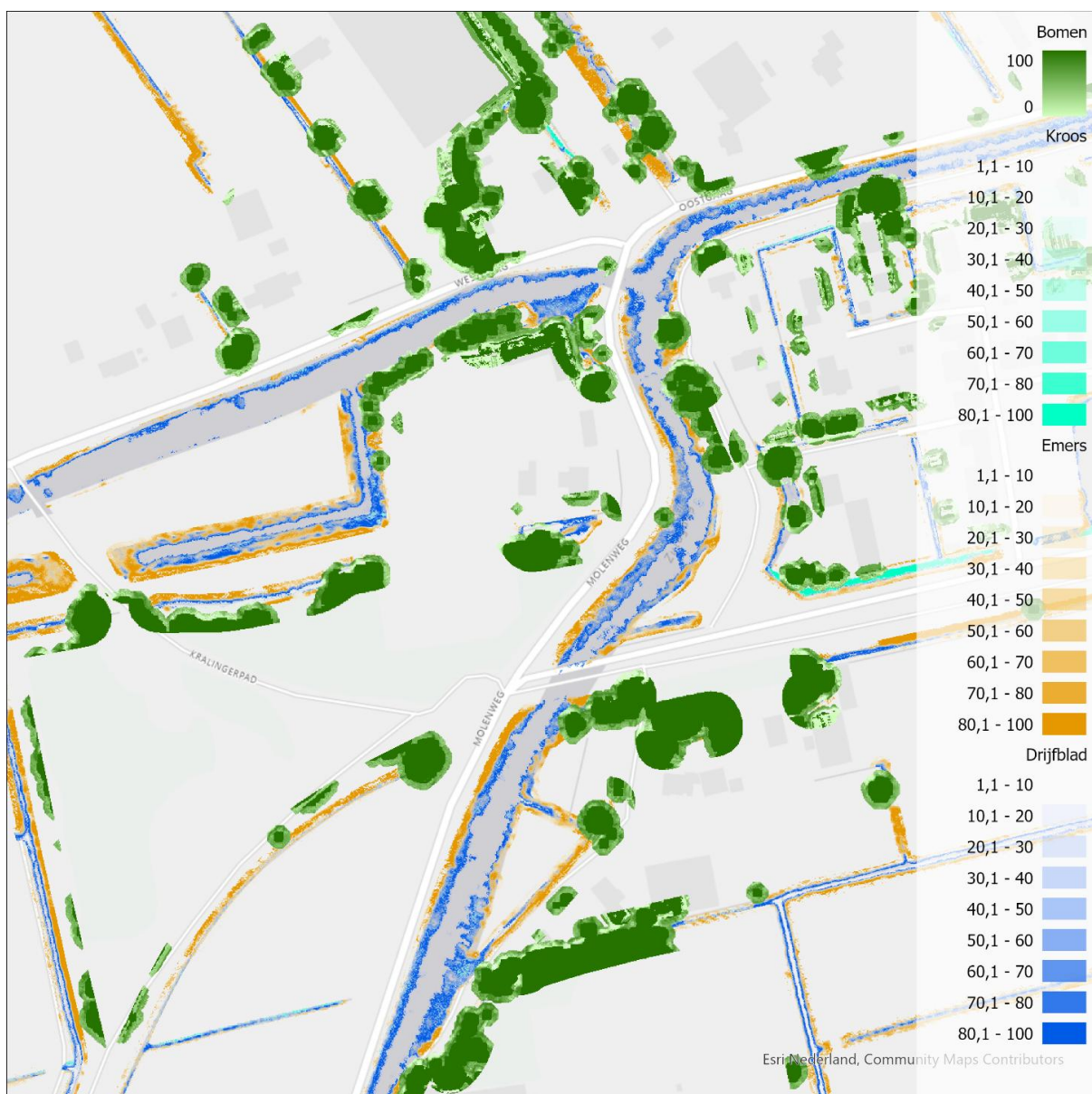
Met behulp van machine-learning-technieken wordt uit de spectrale informatie van satellietbeelden de waarschijnlijkheid afgeleid van de aanwezigheid van verschillende vegetatietypen. Op dit moment kunnen we emerse vegetatie en drijfbladvegetatie al goed detecteren doordat de spectra van beide soortgroepen onderscheidend genoeg zijn. Ook het

groesalgoritme presteert betrouwbaar. Het algoritme voor submerse vegetatie levert echter nog onvoldoende nauwkeurige resultaten; hiervoor loopt aanvullend onderzoek.

Om misclassificaties te beperken worden diverse aanvullende parameters als filter toegepast, waaronder bomen, wolken en glint¹⁶. Deze dragen bij aan een robuustere analyse door visuele verstoringen en optische ruis zoveel mogelijk te elimineren. Een voorbeeld van de uitkomsten van deze analyses, toegepast in Midden-Delfland, is weergegeven in Figuur 4-7.

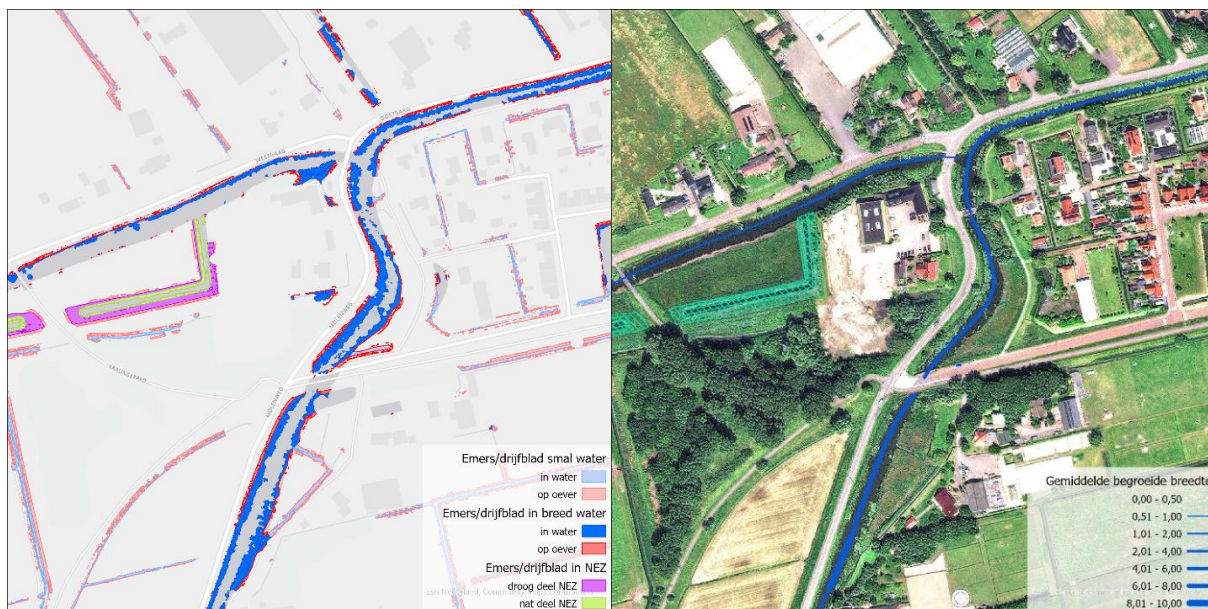
Wanneer de kans op aanwezigheid van vegetatie een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt, kunnen we met redelijke zekerheid concluderen dat er daadwerkelijk vegetatie aanwezig is. Vervolgens bepalen we of deze vegetatie zich binnen het watervlak bevindt, op de oever, of in een natte of droge **Natte Ecologische Zone** (Figuur 4-8, links).

De vegetatie die binnen het water wordt aangetroffen, wordt vertaald naar een gemiddelde begroeide breedte langs de watergang, waarbij het bedekkingspercentage binnen deze breedte dan gelijk is aan 100%. Deze informatie biedt waardevolle inzichten voor zowel ecologische als hydrologische toepassingen. De begroeide breedte zegt iets over de mogelijke verbindende functie van watergangen binnen ecologische netwerken, en kan bovendien worden gebruikt om de invloed van vegetatie op de waterhuishouding te beoordelen (Figuur 4-8, rechts).



Figuur 4-7 Waarschijnlijkheden voor aanwezigheid van kroos, emerse en drijfbladvegetatie en bomen (afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar)

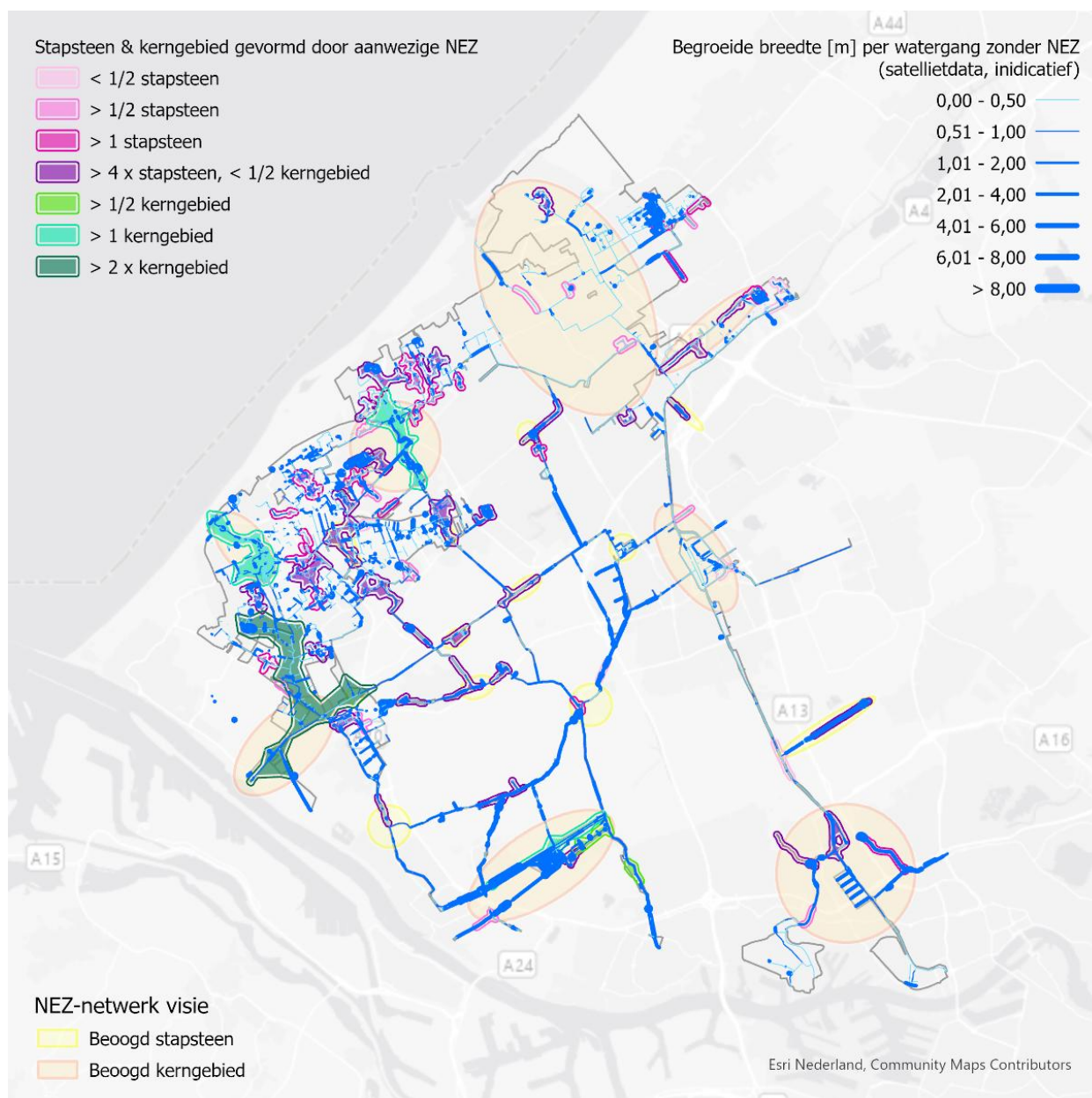
¹⁶ sterke reflectie van zonlicht op het wateroppervlak



Figuur 4-8 Analyse van aanwezigheid van vegetatie (emers en drijfblad samengevoegd) in verschillende onderdelen van het watersysteem (links), vertaling van aanwezige vegetatie in het watervlak voor brede watergangen (> 5 m) naar gemiddelde begroeide breedtes langs de watergang [m](rechts) (beeld en afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar)

In Figuur 4-9 zijn de resultaten van de satellietmonitoring voor de brede boezemwatergangen weergegeven. Alle via satellietbeelden detecteerbare vegetatie in het water buiten de NEZ is vertaald naar een gemiddelde begroeide breedte in de watergang. In totaal resulteert dit in meerdere tientallen hectare vegetatie. Hoewel er ongetwijfeld fouten in de analyse voorkomen, gaat het om een substantieel areaal watergebonden vegetatie in de brede boezemwateren. Samen met de aanwezige NEZ vormt deze vegetatie een netwerk van groenstructuren. Dit netwerk overlapt met het beoogde ecologisch netwerk, maar houdt ook rekening met aanvullende verbindingen in overig boezemwater en praktische beperkingen bij de realisatie van NEZ in bepaalde gebieden. De kaart laat zien dat de aanwezige vegetatie nieuwe of groenere verbindingen creëert en het ecologisch areaal binnen kerngebieden en stapstenen vergroot, waardoor de robuustheid van het netwerk toeneemt.

Deze data (in combinatie met expertkennis en veldcontroles) wordt de komende periode o.a. gebruikt om de resterende opgave voor een aantal kerngebieden scherper in beeld te brengen (zie 3.2.1. in Voortgangsrapportage). Hierbij spelen ook mogelijke verschillen in kwaliteit en diversiteit tussen de spontane vegetatie en de natte ecologische zones.



Figuur 4-9 *Netwerk in de boezem gevormd uit de in de praktijk aanwezige NEZ (HHD en gemeentelijk, zover bekend) en de met behulp van satellietmonitoring gedetecteerde vegetatie in de watergangen (afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar).*

De NEZ zijn geclusterd in (deel)-stapstenen en -kerngebieden op basis van de onderlinge zwemafstand (maximaal 500 m). Ter informatie zijn ook de beoogde stapstenen en kerngebieden uit de netwerk visie weergegeven. De analyse is gebaseerd op data van variërende kwaliteit en daarom indicatief.

Ruimtelijke analyse Dobbeplass en Polder van Biesland

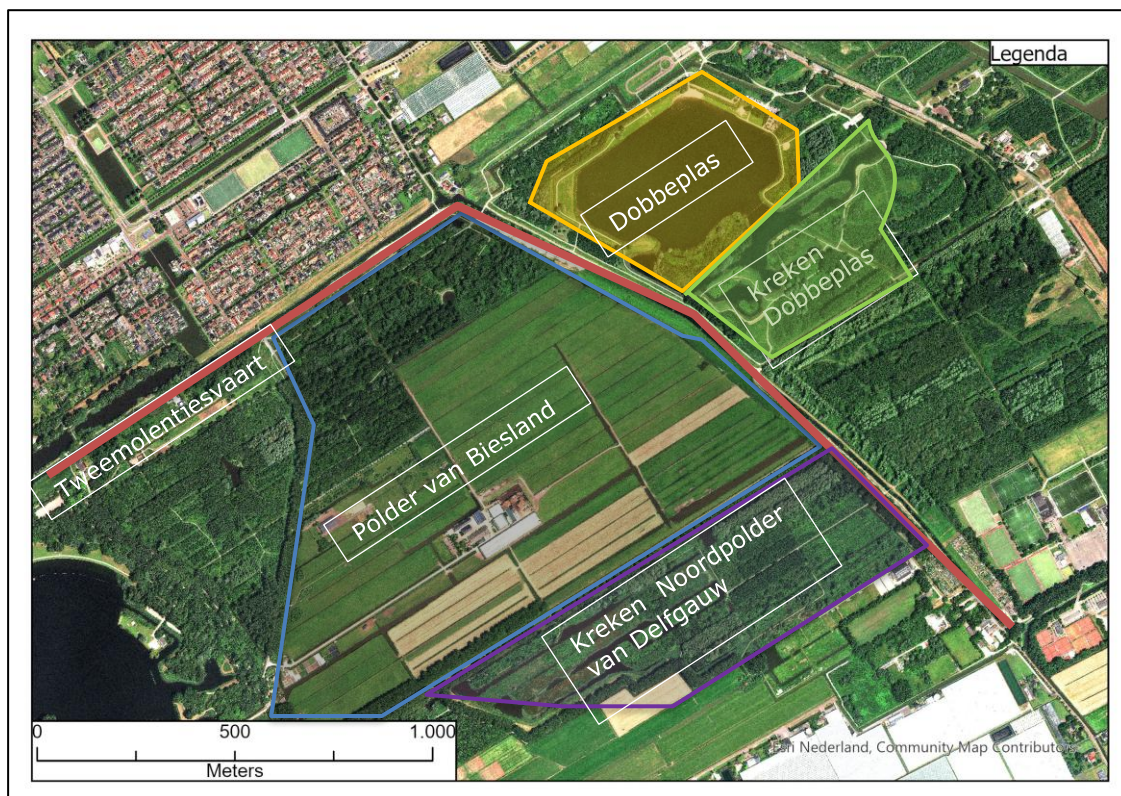
Naast begroeiing van de watergangen, wat de meeste aandacht binnen de satellietmonitoring krijgt, kan er ook naar het water zelf worden gekeken.

Doordat het WorldView beeld 8 spectrale banden heeft kan de kleur van het water nauwkeurig worden bepaald. Per pixel van 30 x 30 cm kan er bijvoorbeeld worden afgeleid wat het chlorophylgehalte is, de mate van extinctie (doorzicht) en de hoeveelheid zwevend stof. Hierdoor ontstaat rasterdata. Dergelijke fijnmazige informatie is moeilijk interpreteerbaar.

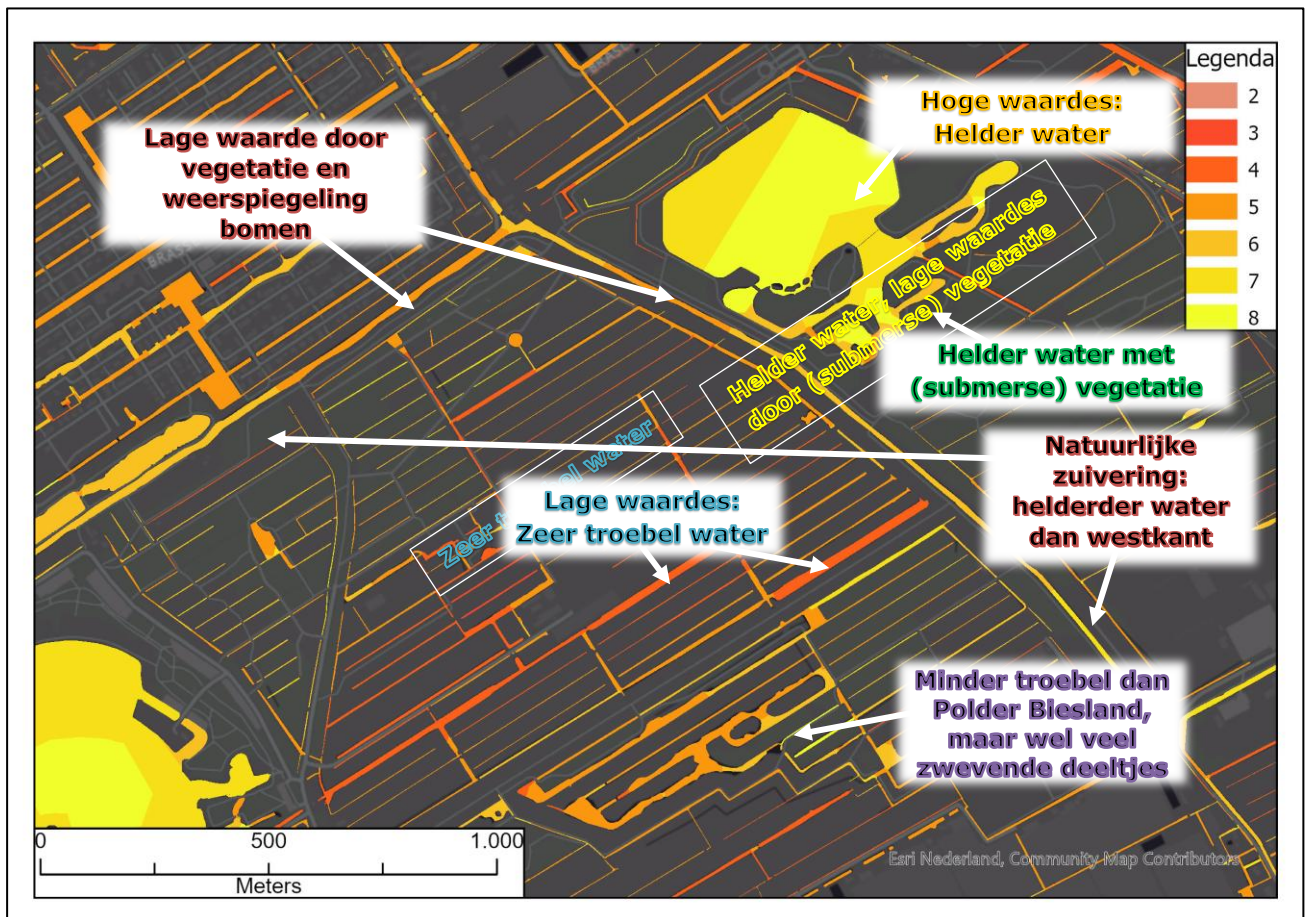
Administratief gezien zijn alle wateren opgeknipt in zogenaamde hydroobjecten (met bijhorende vlakken). Het is relatief eenvoudig om het gemiddelde te bepalen van de rasterdata in een dergelijk vlak. Hierdoor wordt de satellietdata veel makkelijker te begrijpen. De data voor de fysisch-chemische data is niet gekalibreerd en dus alleen bruikbaar om de ruimtelijke verschillen te zien.

Voor het gebied oostelijk van Delft (Figuur 4-10) is een aantal van deze parameters verder uitgelicht. Daarbij is op onderstaande gebieden gefocust:

- Tweemolentjesvaart (rode lijn): Belangrijke watervoorziening voor achterland, onderdeel van Polder van Nootdorp.
- Polder van Biesland (blauw vlak): ontvangt water vanuit krekengebied en Tweemolentjesvaart. Landbouwpolder met aandacht voor ecologie.
- Krekengebied Noordpolder van Delfgauw (paars vlak): Loost op Polder van Biesland. Gelegen in een natuurgebied waar veel bos aanwezig is. Ontving in het verleden water uit kassengebied.
- Dobbepas (oranje vlak): Is een belangrijke zwemplas. Zo goed als het kan geïsoleerd.
- Krekengebied Dobbepas (groen vlak): wordt eutrofer water doorheen geleid om plas te ontlasten. Veel groei van ondergedoken waterplanten



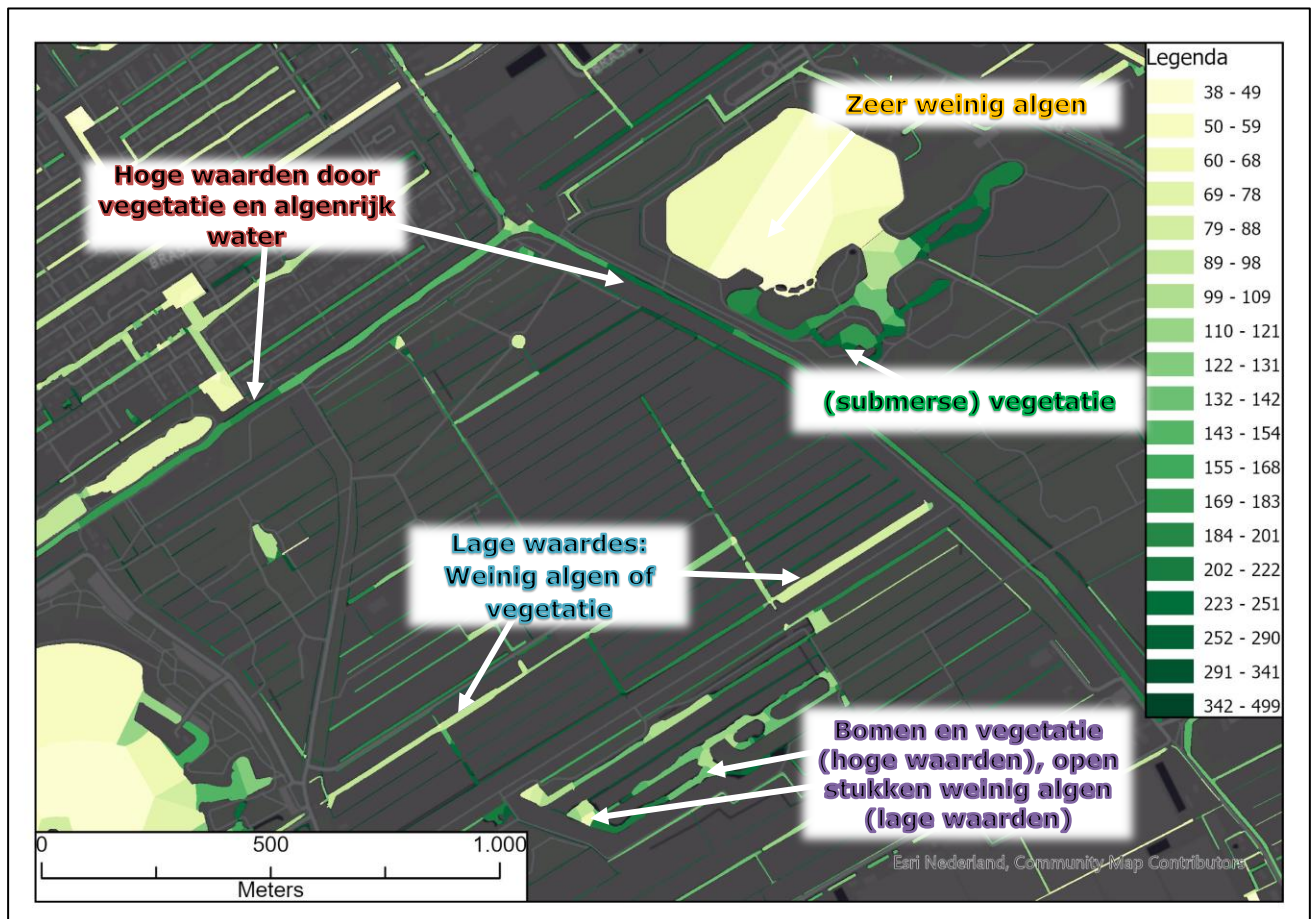
Figuur 4-10 Worldviewbeeld 19 juni 2024 (WorldView3 © 2024 Vantar)



Figuur 4-11 kD waarde, indicator voor de helderheid van het water en interpretatie hiervan, de gebruikte kleuren refereren naar Figuur 4-10 (afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar)

De kD waarde (Figuur 4-11) is een indicatie van de mate van de helderheid van het water. Hoe hoger deze waarde, hoe helderder het water. Het resultaat wordt bepaald door:

- Hoeveelheid algen
- Hoeveelheid zwevende deeltjes
- Aanwezigheid van humuszuren
- Bodemzicht
- Vegetatie (vooral als deze in het midden van de watergang staat)
- Schaduw



Figuur 4-12 Chlorophyl-a is pigment van bladgroenkorrels. Deze zijn met satellietbeelden te herkennen en te kwantificeren. Het is een maat voor planten- en algengroei. De kleuren verwijzen naar Figuur 4-10 (afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar)

Het chlorophyl-a gehalte (Figuur 4-12) wordt door een aantal factoren bepaald:

- zwevende Algen
- Ondergedoken planten
- Weerspiegeling van begroeiing (oevervegetatie, bomen)
- Pixels van begroeiing die niet goed uitgesneden zijn
- Schaduw

Hoge chlorophyl gehalten willen dus niet automatisch zeggen dat hier een algenbloei plaatsvindt, net zoals dat een hoge kD waarde per definitie betekent dat het doorzicht goed is. Voor kleine sloten is het vooral moeilijk om te bepalen waardoor de intensiteit wordt bepaald. De uitkomsten kunnen niet los van de beelden zelf beoordeeld worden, omdat er een aantal (makkelijk zichtbare) variabelen zijn die de uitkomst beïnvloeden.

Toepassing

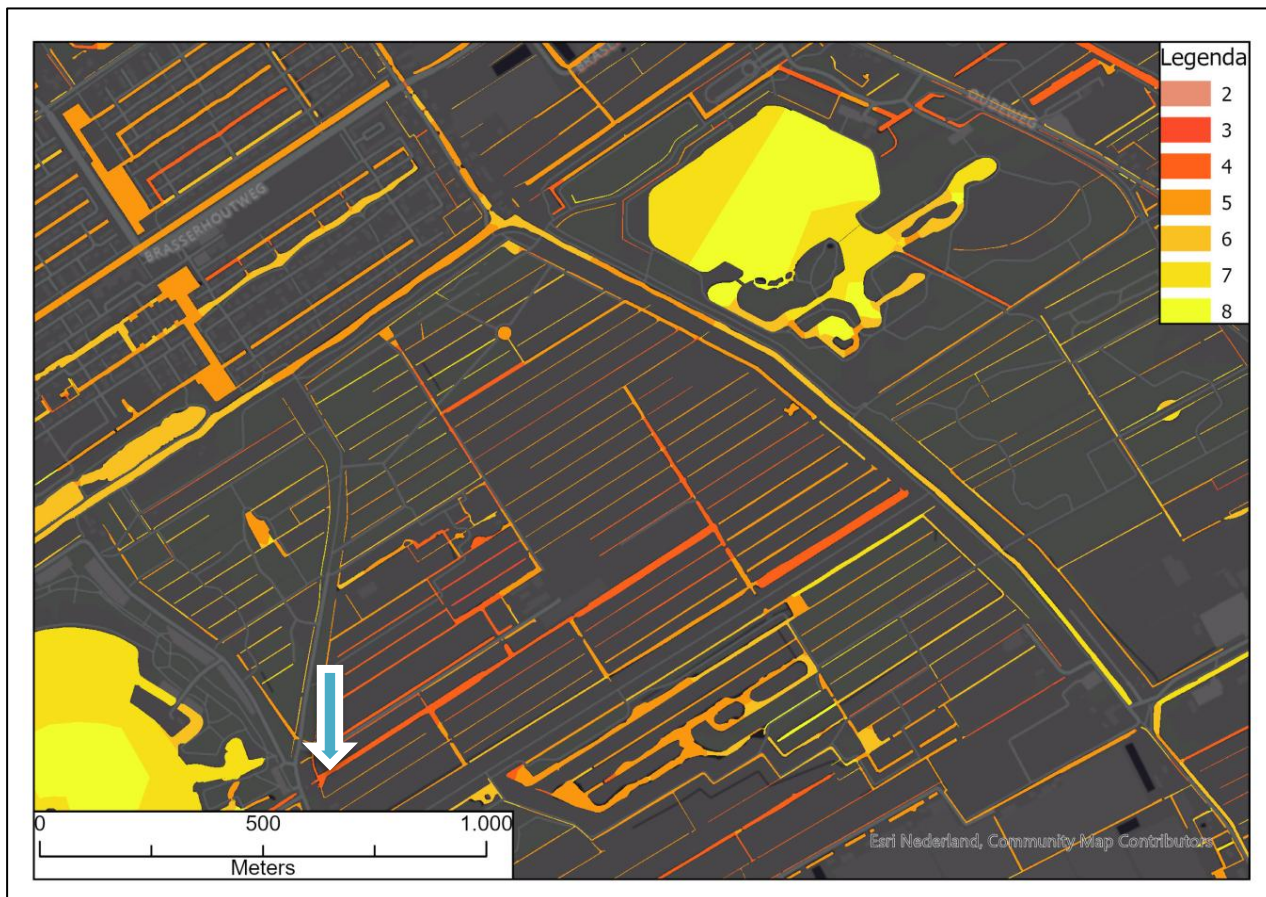
Die hierboven beschreven data heeft pas echt waarde als het ook in de praktijk toegepast kan worden. Dit kan enerzijds door het vergroten van de systeemkennis, en anderzijds door het bieden van concreet handelingsperspectief om de waterkwaliteit te verbeteren. De data is voor beide doeleinden goed geschikt.

Door het tegelijkertijd bestuderen van de luchtfoto, de kD laag en de chlorophyl-a kan inzicht worden verkregen over de helderheid van het water en waardoor deze veroorzaakt wordt (wenselijke plantengroei, onwenselijke algenbloei of vooral zwevende slibdeeltjes?). Door ook de vegetatie-analyse naast deze bevindingen te leggen kan de waterkwaliteit nog beter beoordeeld worden.

Daarnaast kunnen satellietdata en veldmonitoring elkaar op een waardevolle manier versterken. Zo geeft ecologische veldmonitoring bijvoorbeeld inzicht in de diversiteit en kwaliteit van de vegetatie op een specifieke locatie, terwijl satellietdata de ruimtelijke verdeling en de hoeveelheid vegetatie in beeld brengt. In combinatie ontstaat zo een vollediger beeld van de kwaliteit en samenhang van ecologische deelsystemen en netwerken. Hierdoor kunnen maatregelen gericht worden afgestemd op de lokale omstandigheden en de ecologische structuur van het gebied.

Vooraf bij analyses van grotere gebieden (bijvoorbeeld op polder- of waterlichaam niveau) kan het gebruik van satellietdata veel inzicht geven, doordat waterlopen objectief met elkaar vergeleken kunnen worden. Hierom is het een effectief instrument om de waterkwaliteit voor het overig water letterlijk in beeld te brengen en te monitoren. Dit kan bijvoorbeeld goed gebruikt worden in de watersysteemanalyses. Het helpt om plaatsen aan te wijzen waar het goed gaat en waar mogelijke knelpunten in de waterkwaliteit aanwezig zijn. Het aanwijzen van dergelijke 'parels' en knelpunten is onderdeel van het proces rondom de 'Staat van ons Water', waarbinnen samen met gemeentes de waterkwaliteit wordt besproken en opgetekend. Een vervolg hierop kunnen afspraken om de waterkwaliteit te verbeteren zijn, die gevolgd kunnen worden met behulp van satellietmonitoring.

Een andere mogelijke toepassing ligt in het beoordelen van de representativiteit van een meetlocatie. In de praktijk wordt de waterkwaliteit van een volledig gebied vaak afgeleid uit slechts één meetpunt, terwijl dit meetpunt niet noodzakelijkerwijs representatief hoeft te zijn voor de grotere watergang of het omliggende systeem. Satellietanalyses geven een indicatie hoe representatief een meetlocatie is voor een groter gebied. Een voorbeeld is gegeven in Figuur 4-13. Zo ligt het meetpunt van de Polder van Biesland bij het gemaal (pijl). Op basis van het zwevend stof kan geconcludeerd worden dat het meetpunt representatief is voor de hoofdwatertangen van de polder, maar dat de waterkwaliteit in verschillende sloten van de polder anders is; het water is daar helderder. Het meetpunt is dus goed gekozen, maar we moeten wel rekening ermee houden dat enkele kleinere watertangen waarschijnlijk een andere waterkwaliteit hebben. Mocht dat wenselijk zijn dan kan er gekozen worden om in deze wateren aanvullend onderzoek te doen. Op dezelfde manier kan gekeken worden naar de representativiteit van de meetpunten voor ecologische opnames.



Figuur 4-13 De locatie van het waterkwaliteitsmeetpunt Polder van Biesland is aangegeven met een pijl. Op de legenda is de kD waarde van de omliggende wateren weergegeven.(afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar)



Figuur 4-14 Hogere kD waarden kunnen worden veroorzaakt door vegetatie in zowel de kreken van de Dobbepas als de tweemolentjesvaart (beeld en afgeleide data WorldView3 © 2024 Vantar).

5. Beleidsanalyse

5.1 Analyse effectiviteit risico-gestuurde aanpak

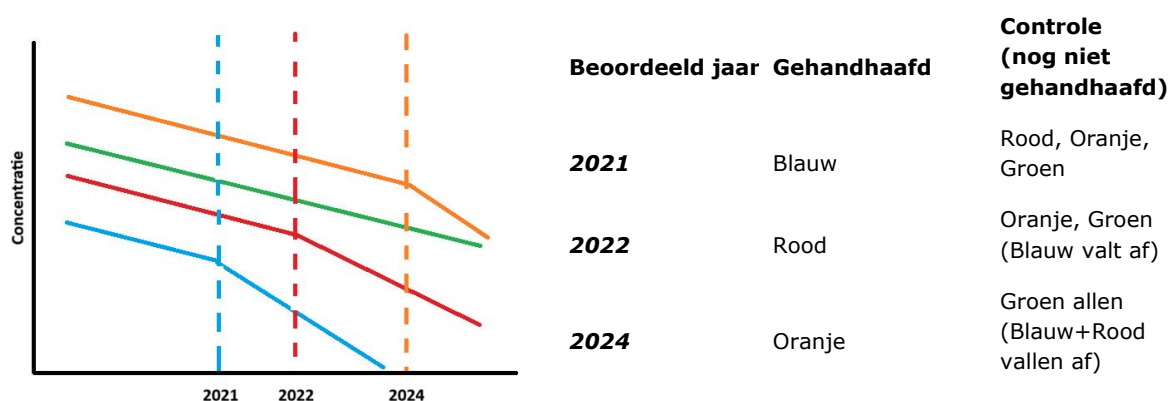
Inleiding

Een vraag die vaak gesteld wordt, is of beleid effect heeft. Voor de handhaving binnen de risico-gestuurde aanpak is deze vraag ook gesteld of handhaving bij tuinders leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit in het glastuinbouwgebied. Meer specifiek of handhaving samenhangt met een reductie van de stikstof en/of toxiciteit in het oppervlaktewater.

Om dit te analyseren kan een Difference-in-Differences (DiD)-analyse worden gebruikt. Dit is een methode om causale effecten te schatten door twee groepen en twee momenten in de tijd met elkaar te vergelijken: een groep met handhaving (treated) en een groep zonder (control), vóór en na het handhavingsmoment. Het effect wordt dan berekend als het verschil in ontwikkeling tussen beide groepen:

$$(Treated\ na - Treated\ voor) - (Control\ na - Control\ voor)$$

DiD is alleen bruikbaar als de treated en controlegroep vóór de handhaving ongeveer dezelfde trend laten zien. Dit heet de parallel-trend-aanname: zonder handhaving zouden beide groepen zich dus op vergelijkbare wijze hebben ontwikkeld. Alleen als dat aannemelijk is, kan een betrouwbare DiD-analyse worden uitgevoerd. In dit onderzoek maken we gebruik van een complexere vorm van DiD, staggered DiD genaamd. Bij staggered DiD speelt handhaving zich niet af in één jaar, maar verspreid over verschillende jaren achter elkaar. In Figuur 3.16 zie je dit geïllustreerd: elke kleur vertegenwoordigt een meetpunt met een eigen handhavingsmoment, gemarkeerd door de stippellijn: Blauw handhaving 2021, rood handhaving 2022, oranje handhaving 2024 en groen nog niet gehandhaafd. Voor de handhaving lopen hun lijnen parallel, dus klopt de parallel-trend-aanname. Bij staggered DiD moet voor elk handhavingsjaar de nog niet-gehandhaafde meetpunten als controle dienen. In dit voorbeeld daalt voor ieder handhavingsjaar de bijbehorende lijn harder dan de controlegroep(en).



Figuur 5-1 Voorbeeld van een staggered Difference-in-difference analyse. Links een grafiek met concentraties door de tijd voor verschillende meetpunten (verschillende gekleurde lijnen) en hun bijbehorende handhavingsjaar (verticale stippellijnen). Recht de bijbehorende tabel die duidelijk maakt in welk jaar welke meetpunt wordt gehandhaafd en welke als controle dienen.

Voor deze complexe setting gebruiken we de Callaway & Sant'Anna (2021) methode. Hun R-pakket 'did' is wereldwijd dé standaard (10.000+ citaties) en lost precies deze "staggered timing" uitdaging op door:

- Voor elk cohort (groep meetpunten met hetzelfde handhavingsjaar) apart het effect te schatten,

- Automatisch de juiste "not-yet-treated" controles te selecteren,
- Robuuste standaardfouten te berekenen

Resultaat: Eén overzichtelijk effect per handhavingsjaar, rekening houdend met de opeenvolgende timing.

Methode

Selectie van Meetpunten

Alleen polderlocaties (glastuinbouwgebieden) zijn meegenomen in de analyse. Boezemwater is minder geschikt omdat dit sterk wordt beïnvloed door aanvoer uit omliggende gebieden, waardoor lokale handhavingseffecten moeilijk te isoleren zijn. Aan elk glastuinbouwgebied is in principe één monitoringslocatie gekoppeld. Sommige polders hebben twee meetpunten, elk met een eigen handhavingsjaar en afvoerroute. Deze zijn alleen beide meegenomen als ze elkaars waterkwaliteit niet beïnvloeden, zodat het handhavingseffect zuiver meetbaar blijft.

Gebruikte Parameters

De analyse richt zich op vier kernparameters uit de maandelijkse monitoringsresultaten:

1. *msPAF acuut* *richt zich op piekconcentraties* *en toon acute incidenten*
2. *msPAF chronisch* *richt zich op achtergrondconcentraties* *en toont lange blootstelling*
3. *N-totaal* *richt zich op totale nutriëntenbelasting* *en toont brede waterkwaliteit*
4. *Nitraat* *richt zich op kunstmest* *en toont incidenten*

Van Maanddata naar Jaargemiddelden

Ruwe maanddata zou pseudoreplicatie veroorzaken: de 12 maanden binnen één meetpunt-jaar zijn sterk gecorreleerd door meetomstandigheden en omgevingsfactoren. Dit zou suggereren dat er 12 onafhankelijke observaties zijn, terwijl het eigenlijk één samenhangende meting betreft.

Daarom is per meetpunt-jaar één jaargemiddelde berekend:

- Meetpunt A, 2021: 12 maanden → 1 robuust jaargemiddelde
- Meetpunt B, 2022: 12 maanden → 1 robuust jaargemiddelde
- Etc.

Voordelen van deze aanpak:

- Seizoen fluctuaties worden binnen het jaar opgevangen
- Echte onafhankelijke eenheden: 1 observatie per meetpunt-jaar
- Betrouwbare standaard errors, gebaseerd op verschillende meetpunten binnen hetzelfde handhavingsjaar.

Data-Eisen voor Robuuste DiD

Voor een goede DiD-analyse zijn idealiter aanwezig:

1. Meerdere voor- en na-handhavingsjaren per meetpunt
2. 12 metingen per jaar voor een betrouwbaar jaargemiddelde
3. Meerdere meetpunten per handhavingsjaar voor betrouwbare standaard errors

Realiteit van de Dataset

De waterkwaliteitsmeetpunten in het glastuinbouwgebied worden al meer dan tien jaar gemonitord. Deze monitoring is echter niet opgezet met het oog op causale effectevaluaties, zoals difference-in-differences-analyses. Hierdoor is de beschikbaarheid van waarnemingen in de periode 2015–2025 ongelijk verdeeld over meetpunten en jaren, en ontbreekt voor veel meetpunten een volledige tijdreeks. Deze datakarakteristieken brengen specifieke uitdagingen met zich mee voor de opzet en interpretatie van de DiD-analyse. Om hiermee op een methodologisch verantwoorde manier om te gaan, zijn de volgende keuzes en randvoorwaarden gehanteerd.

- Beschikbaarheid van pre- en post-handhavingsjaren

Voor elk meetpunt is als minimale ondergrens vereist dat ten minste twee jaren vóór en twee jaren ná uitvoering van handhaving beschikbaar zijn. Het handhavingsjaar zelf is daarbij gerekend als onderdeel van de post-handhavingsperiode. Meetpunten die niet aan

deze minimale eis voldoen, zijn niet meegenomen in de analyse, omdat voor deze locaties geen betrouwbare vergelijking vóór en na handhaving kan worden gemaakt.

- **Keuze van het event window**

Voor de event-study analyse is een event window van $t = -3$ tot $t = +2$ gehanteerd, waarbij $t = 0$ het handhavingsjaar representeert. Dit venster biedt voldoende ruimte om de parallelle-trend-aanname te toetsen in de jaren voorafgaand aan handhaving, terwijl wordt voorkomen dat schattingen op verre event times worden gedomineerd door slechts één cohort of een zeer beperkt aantal waarnemingen.

- **Parallelle-trend-aanname en cohortselectie**

De parallelle-trend-aanname is beoordeeld op basis van de event-study resultaten in de jaren direct voorafgaand aan handhaving. Cohorten waarvoor duidelijke en systematische afwijkingen in de pre-periode werden waargenomen, zijn uit de hoofdanalyse verwijderd om vertekening van de causaliteitsinterpretatie te voorkomen. Deze selectie is gebaseerd op inhoudelijke en statistische overwegingen en is expliciet gedocumenteerd.

Gezamenlijk weerspiegelen deze keuzes een afweging tussen methodologische strengheid en het maximaal benutten van de beschikbare data. De analyses zijn daarmee bewust uitgevoerd binnen de grenzen van wat de dataset toelaat, met transparantie over onzekerheden en beperkingen.

Gevolg voor de Analyse

De hierboven beschreven databeperkingen hebben directe consequenties voor de toepasbaarheid van de difference-in-differences-analyse. Niet alle handhavingsjaren en meetpunten blijken geschikt voor opname in de hoofdanalyse. Hieronder wordt per indicator uiteengezet welke cohorten zijn gebruikt en waarom.

- **msPAF acuut en chronisch**

Voor msPAF acuut en chronisch blijkt alleen handhavingsjaar 2023 methodologisch bruikbaar als behandeld cohort ($n = 3$ meetpunten). Handhavingsjaar 2024 is uit de hoofdanalyse verwijderd, omdat voor dit cohort de parallelle-trend-aanname duidelijk wordt geschonden. De beschikbare data in de periode 2018–2022 is onvoldoende of te beperkt (sparse) om betrouwbare pre-interventietrends te schatten. Daarnaast voldoen sommige meetpunten binnen dit cohort niet aan de minimale eis van voldoende pre-handhavingsjaren. Meetpunten met handhaving in 2025 zijn wel als control opgenomen, maar uitsluitend als *never-treated* controlegroep. Om te voorkomen dat dit cohort als behandeld wordt geïnterpreteerd, is monitoringdata uit het jaar 2025 voor deze meetpunten verwijderd. Hierdoor draagt cohort 2025 alleen bij aan de referentieontwikkeling vóór handhaving bij andere cohorten. Door deze selectie resteert in feite één bruikbaar handhavingsjaar, waardoor de analyse inhoudelijk dicht tegen een klassieke DiD-opzet aanligt. Desondanks is formeel gebruikgemaakt van de staggered DiD-methode, die ook in deze setting toepasbaar is en consistent blijft met de gehanteerde analysekaders.

- **N-totaal en nitraat**

Voor N-totaal en nitraat is de datadekking iets gunstiger. In deze analyses zijn de handhavingsjaren 2022 ($n = 2$ meetpunten) en 2023 ($n = 3$ meetpunten) opgenomen als behandelde cohorten. Handhavingsjaar 2024 is ook hier uit de hoofdanalyse verwijderd vanwege schending van de parallelle-trend-aanname. Meetpunten met handhaving in eerdere jaren (2018–2021) zijn niet gebruikt wegens beperkte datadekking of te hoge mate van sparsiteit. Net als bij de msPAF-analyses is cohort 2025 uitsluitend gebruikt als referentiecohort. Monitoringdata uit 2025 is voor deze meetpunten verwijderd, zodat zij uitsluitend fungeren als *not-yet-treated* controle in de vergelijking.

Methodologische consequenties

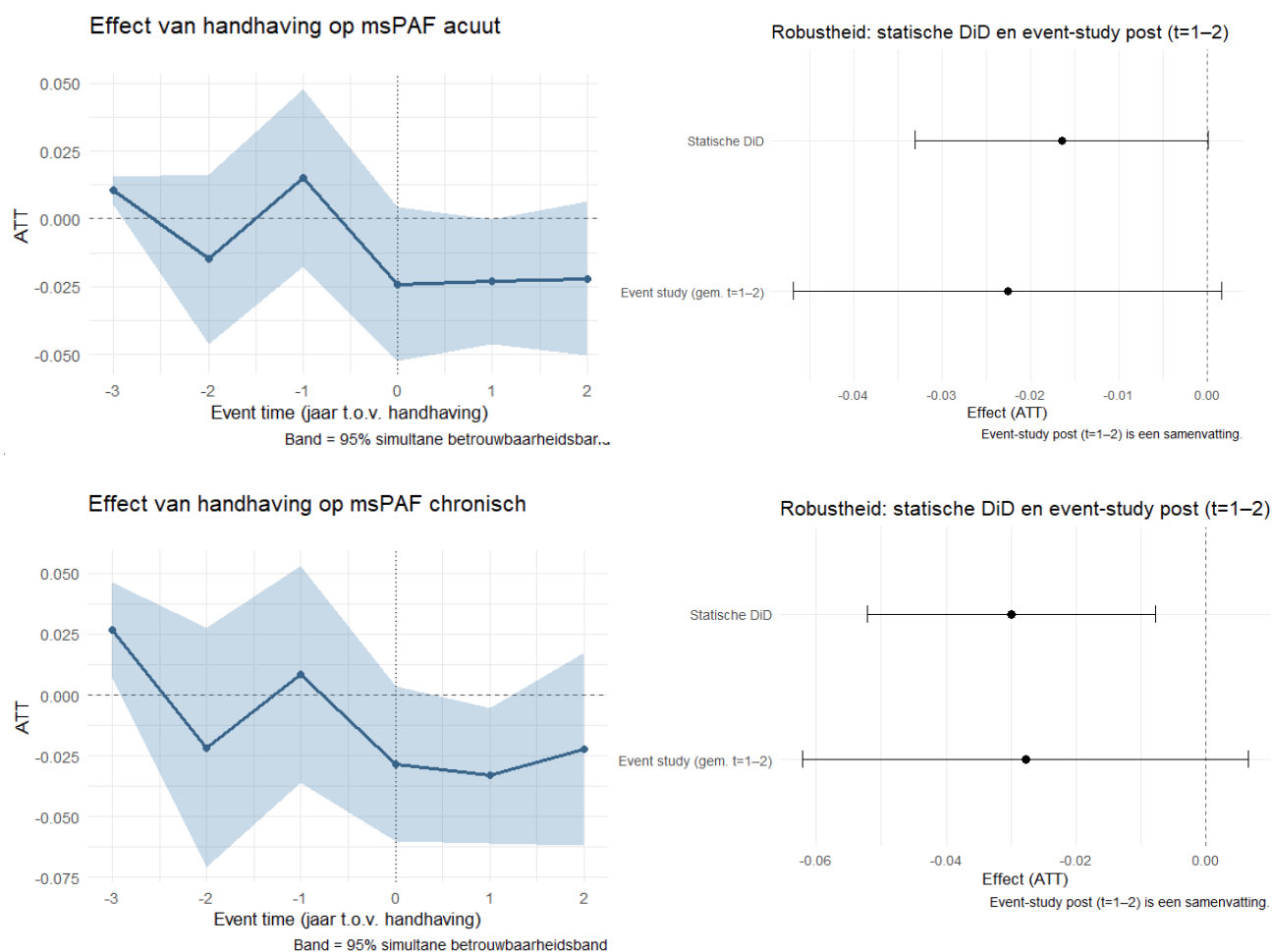
Deze cohortselectie betekent dat het aantal behandelde cohorten en meetpunten beperkt is, wat leidt tot relatief brede betrouwbaarheidsintervallen in de effectschattingen. De analyse richt zich daarom primair op de richting en consistentie van effecten, in plaats van op exacte effectgroottes.

Resultaten zijn ondersteund met robuustheidsanalyses, waaronder statische DiD-schattingen, om te beoordelen in hoeverre conclusies gevoelig zijn voor de gekozen modelspecificatie.

Resultaten en discussie

MS-PAF

Figuur 5-2 linksboven toont de event study voor msPAF acuut en linksonder voor msPAF chronisch rond het moment van handhaving. Beide geven een vergelijkbaar beeld. In de periode voorafgaand aan handhaving ($t=-3 \rightarrow t=-1$) laten de effecten geen doorlopende trend zien richting het interventiemoment ($t=0$). De twee jaren direct vóór handhaving ($t = -2$ en $t = -1$) liggen rond nul en vallen binnen de betrouwbaarheidsbanden. Drie jaar vóór handhaving ($t = -3$) wijkt het effect wel af, maar deze afwijking staat los van de ontwikkeling vlak vóór de interventie en wordt beschouwd als jaar-specifiek. Vanaf het handhavingsjaar ($t = 0$) is een daling van msPAF zichtbaar. In de jaren na handhaving blijft het effect negatief of loopt iets op ($t = +1$ en $t = +2$), wat wijst op een lagere ecotoxicologische druk na invoering van handhaving. De betrouwbaarheidsbanden zijn echter relatief breed, wat duidt op aanzienlijke onzekerheid in de effectschattingen. De robuustheidsanalyse (Figuur 5-2, rechtsboven msPAF acuut en rechtsonder msPAF chronisch), waarin een statische DiD wordt vergeleken met het gemiddelde post-effect uit de event study ($t = +1$ en $+2$), laat zien dat beide benaderingen overeenkomen in richting. Zowel de statische DiD als de samenvatting van de event study wijzen op een daling van msPAF acuut na handhaving. De onzekerheidsintervallen overlappen nul, wat betekent dat de effecten voorzichtig geïnterpreteerd moeten worden. De combinatie van methoden laat zien dat de bevindingen robuust zijn qua richting, maar dat de precisie beperkt is. De resultaten geven daarmee een indicatie dat handhaving samenhangt met een verbetering van de ecotoxicologische waterkwaliteit, zonder dat op basis van deze analyse harde uitspraken over de exacte omvang van het effect kunnen worden gedaan.

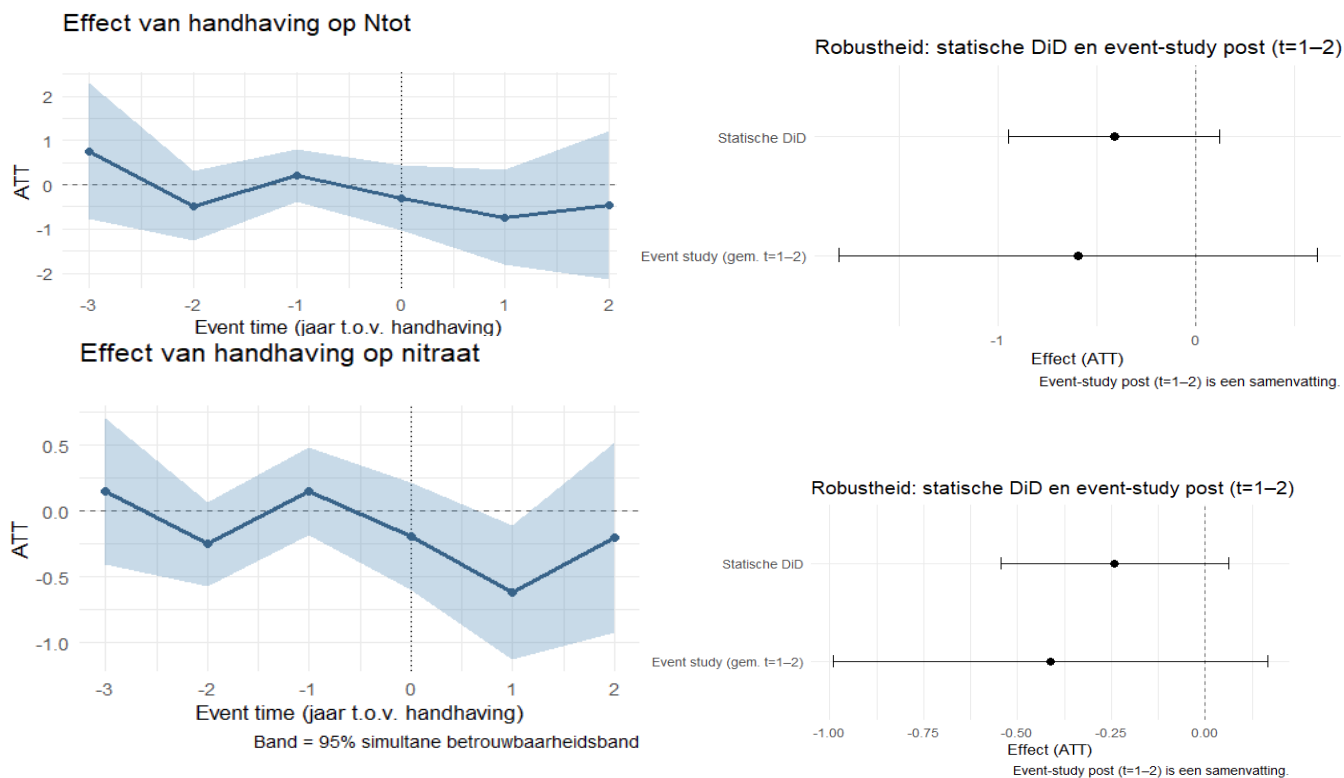


Figuur 5-2 Effect van handhaving op toxiciteit: event-study analyse en robuustheidscheck (msPAF acuut en chronisch). Links: geschatte gemiddelde behandelingseffecten (ATT) per event time ten opzichte van het handhavingsjaar ($t = 0$) voor msPAF acuut (boven) en msPAF chronisch (onder). Negatieve waarden duiden op een lagere toxiciteit na handhaving. De schaduwbanden geven de 95% simultane betrouwbaarheidsband weer; de verticale stippellijn markeert het moment van handhaving. Rechts: robuustheidsanalyse waarin het post-effect uit een statische difference-in-differences-analyse (post vs. pre) wordt vergeleken met het gemiddelde post-effect uit de event study (samenvatting over $t = +1$ en $t = +2$). Beide benaderingen laten een consistente richting van het effect zien, met aanzienlijke onzekerheid.

Stikstof

Linksboven toont de event-study analyse voor N-totaal (N_{tot}) en linksonder die van nitraat rond het moment van handhaving. In de jaren voorafgaand aan handhaving laten de geschatte effecten geen duidelijke doorlopende trend richting het interventiemoment zien. De waarden in de directe pre-periode ($t = -2$ en $t = -1$) liggen rond nul en vallen binnen de betrouwbaarheidsbanden, wat wijst op vergelijkbare ontwikkelingen tussen behandelde en referentielocaties vlak vóór handhaving. Drie jaar vóór handhaving ($t = -3$) is de onzekerheid groter, maar deze afwijking vertaalt zich niet in een structurele pre-trend richting het interventiemoment. Vanaf het handhavingsjaar ($t = 0$) is een daling van N-totaal en nitraat zichtbaar. In de jaren na handhaving ($t = +1$ en $t = +2$) blijven de geschatte effecten negatief, ook al nemen ze iets af, wat duidt op een lagere stikstofbelasting na invoering van handhaving. De betrouwbaarheidsbanden zijn echter breed, waardoor de precisie van de schattingen beperkt is. De robuustheidsanalyse (Figuur 5-3, waarin een statische DiD wordt vergeleken met het gemiddelde post-effect uit de event studie ($t = +1$ en $t = +2$), ondersteunt dit beeld. Beide benaderingen wijzen op een negatief effect na handhaving. Tegelijkertijd overlappen de betrouwbaarheidsintervallen nul, wat een aanzienlijke onzekerheid aangeeft en dat de resultaten met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

De bevindingen wijzen daarmee op een consistente richting van effect, maar laten geen ruimte voor harde uitspraken over de exacte omvang van de stikstofreductie.



Figuur 5-3 Links: geschatte gemiddelde behandelingseffecten (ATT) per event time ten opzichte van het handhavingjaar ($t = 0$) voor N-totaal (boven) en nitraat (onder). Negatieve waarden duiden op een lagere stikstofbelasting na handhaving. De schaduwballen geven de 95% simultane betrouwbaarheidsband weer; de verticale stippellijn markeert het moment van handhaving. Rechts: robuustheidsanalyse waarin het post-effect uit een statische difference-in-differences-analyse (post vs. pre) wordt vergeleken met het gemiddelde post-effect uit de event study (samenvatting over $t = +1$ en $t = +2$). Beide benaderingen laten een consistente richting van het effect zien, met aanzienlijke onzekerheid.

Conclusie

Deze studie onderzocht het effect van handhaving in glastuinbouwgebieden op ecotoxicologische risico's (msPAF acuut en chronisch) en stikstofconcentraties (N-totaal en nitraat) met behulp van difference-in-differences-analyses. Voor alle onderzochte indicatoren is een consistente richting van effect zichtbaar: na invoering van handhaving nemen zowel msPAF-waarden als stikstofconcentraties af, wat wijst op een vermindering van ecotoxicologische druk en stikstofbelasting. Dat deze richting zowel naar voren komt in dynamische event-study-analyses als in statische DiD-robustheidschecks, versterkt dit beeld.

In de event-study resultaten is zichtbaar dat het effect na enkele jaren enigszins afvlakt, waarbij voor sommige indicatoren bij $t = +2$ een lichte toename ten opzichte van eerdere post-jaren wordt waargenomen. Deze verandering ligt binnen de onzekerheidsintervallen en wordt daarom geïnterpreteerd als een mogelijk signaal van afnemend effect, niet als een bevestigde trend.

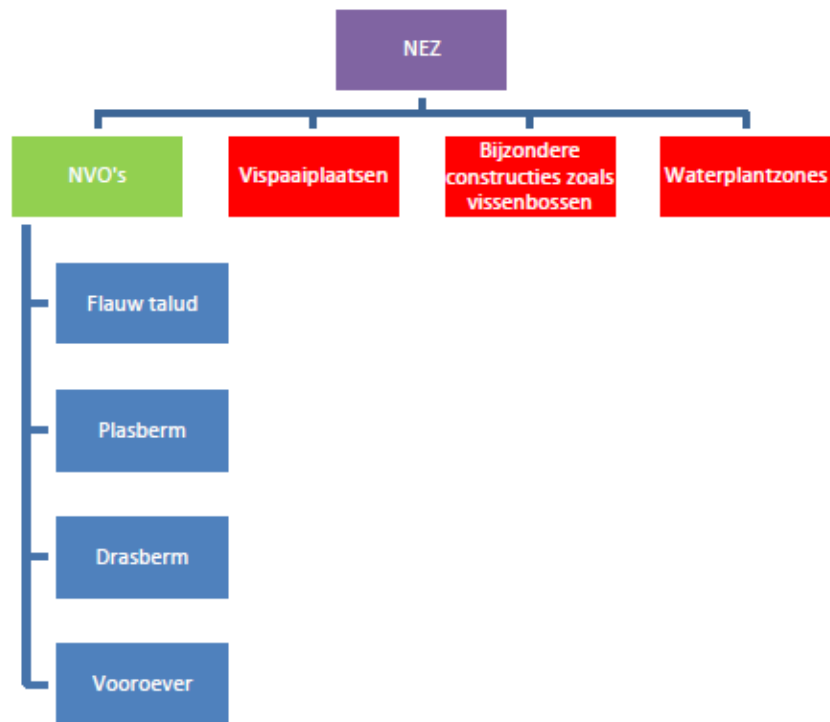
Een belangrijke beperking van de analyse is het beperkte aantal meetpunten en behandelde cohorten dat methodologisch geschikt bleek, wat resulteert in beperkte statistische precisie en brede onzekerheidsintervallen. De resultaten zijn daarom indicatief van aard: zij geven een duidelijke richting aan, maar laten geen harde uitspraken toe over de exacte omvang en duur van het handhavingseffect. Verdere uitbreiding van meetreeksen met toekomstige data kan effectschattingen robuuster maken.

De belangrijkste conclusie is dat handhaving bijdraagt aan verbeteringen in de waterkwaliteit, maar dat deze verbeteringen mogelijk niet vanzelfsprekend blijvend zijn. Dit onderstreept het belang van blijvende aandacht voor handhaving en, waar nodig, aanvullende maatregelen om bereikte effecten te behouden en verder te versterken.

5.2 Staat van Natte Ecologische Zones (NEZ)

Inleiding

Natte ecologische zones (NEZ) is een overkoepelende term die binnen Delfland wordt gebruikt. Onder deze term vallen verschillende vormen van waternatuur, zoals natuurvriendelijke oevers (NVO's), vispaaiplaatsen (VPP), vissenbossen en waterplantzones (Figuur 5-4). In dit hoofdstuk bekijken we de staat van de NVO's en de VPP binnen het gebied van Delfland.



Figuur 5-4 Overzicht NEZ categorieën

Methode

Vegetatieopname

Voor de monitoring van NVO's en VPP worden jaarlijks, volgens een vaste rotatie over de drie deelgebieden, vegetatieopnames uitgevoerd met een gestandaardiseerde werkwijze. Het gebied van Delfland is opgedeeld in de volgende 3 gebieden (Figuur 5-5):

1. Haaglanden & Westland
2. Oostland
3. Midden-Delfland & waterweggemeenten

In het veld wordt een representatief traject van 10 meter oever geselecteerd. Daarbij worden de aanwezige ecologische zones (aquatisch, amfibisch, terrestrisch) vastgesteld op basis van werkelijke situatie, dieptemetingen en vegetatie. Aan de hand van de gestandaardiseerde werkwijze wordt getoetst of de NVO's en VPP voldoen aan het streefbeeld.



Figuur 5-5 Overzicht van de 3 verschillende gebieden.

Streefdoel

Het streefdoel voor een NVO of VPP wordt vastgesteld op basis van de beoogde ecologische functie, de inrichtingsvariant en de omgevingscondities. Hierbij wordt gebruikgemaakt van een maatlat met vier kwaliteitsklassen (A–D), gebaseerd op twee hoofdparameters (Tabel):

- Vegetatiebedekking
De vegetatiebedekking wordt, indien aanwezig, van de afzonderlijke zones vastgesteld (aquatische, amfibische en terrestrische zone).
- Soortensamenstelling
De soortensamenstelling wordt bepaald door twee verschillende onderdelen namelijk de aanwezigheid van *doelsoorten* in de juiste zone en de *diversiteit* binnen de zones.

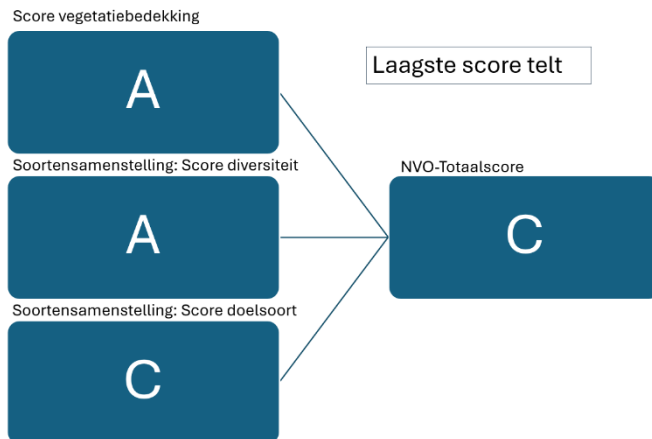
Tabel 5-1 Onderverdeling klassen voor de beoordeling van de kwaliteit van NVO's en de beschrijving van de bepalende kwaliteitsparameters per klasse.

	A Uitstekend ontwikkelde NVO	B Goed ontwik- kelde NVO	C Voldoende ontwikkelde NVO	D Slecht ontwik- kelde NVO
Vegetatiebedekking	<i>Bedekking ruim voldoende</i>	<i>Bedekking voldoende</i>	<i>Bedekking matig</i>	<i>Bedekking slecht</i>
Soortensamenstelling	<i>Mozaïek aan (doel)soorten</i>	<i>Meerdere (doel)soorten zonder dominantie</i>	<i>Dominantie van 1 of enkele (gebiedseigen) soorten</i>	<i>1 of enkele (gebiedseigen) soorten in lage aantallen</i>

Het gewenste streefbeeld verschilt per oevertype en omgeving. De afstand tussen het streefdoel (ambitie) en de huidige toestand zegt iets over de staat van de NVO en bepaalt welke beheer- of herstelmaatregelen nodig zijn. Hiermee wordt gestuurd op doelgericht en efficiënt beheer van NVO's.

Als we kijken naar de vegetatie opnames van de afgelopen zes jaar zijn er een aantal kanttekeningen.

- In de jaren 2021 t/m 2023 zijn grotendeels alle NVO's en VPP in het gebied gemonitord. Sinds 2024 is de monitoring opgedeeld in drie roulerende gebieden. Doordat dit pas vanaf 2024 is toegepast zijn nu de volgende twee gebieden opgenomen: Haaglanden & Westland (2024) en Oostland (2025). Tevens verschillen het aantal opnames per gebied.
- Voor de bepaling van de huidige stand wordt het One-out-all-out principe gehanteerd. Dit betekent dat de laagste score de huidige toestand weergeeft (Figuur 5-6)

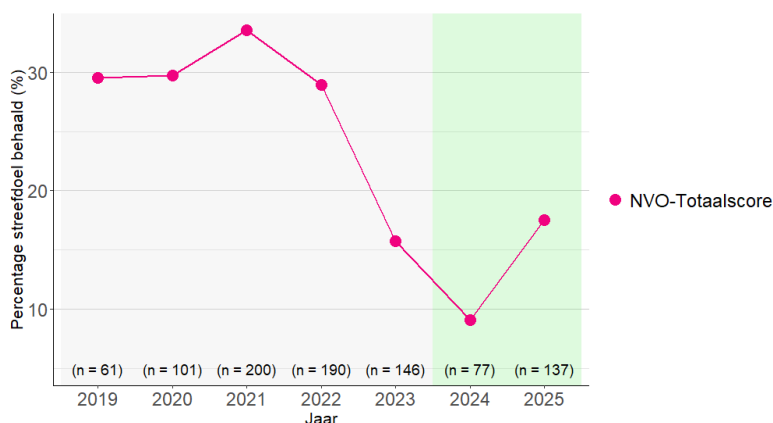


Figuur 5-6 Voorbeeldweergave van het One-out-all-out principe. Hierin is A de hoogste score en D de laagste score. In dit voorbeeld scoort 'Soortensamenstelling: doelsoort' een C waardoor het eindoordeel van de NVO een C wordt.

Resultaten

Als we kijken naar de totaalscore (Figuur 5-7) dan vallen de volgende resultaten op:

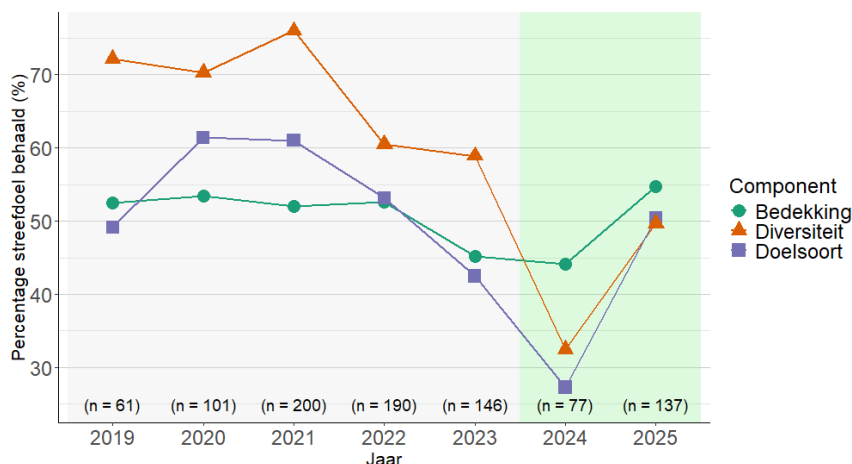
- De totale NVO-score valt laag uit. Vooral in vergelijking met de deelscores. Dit komt door de gebruikte one-out-all-out methode.
- Vanaf 2022 is een duidelijke neergaande trend waar te nemen, met een dieptepunt in 2024. In dit jaar zijn de NVO's en VPP in Haaglanden en het Westland geïnventariseerd.



Figuur 5-7 Percentage van de opgenomen NEZ-locaties waar het streefdoel is behaald. De groene achtergrond geeft aan vanaf welk tijdstip is gestart met de drie roulerende gebieden.

Als we kijken naar de streefdoelen van de deelscore (Figuur 5-8) dan vallen de volgende resultaten op:

- **Bedekkingen**
 - De bedekkingen van de NVO's en VPP voldoen in ongeveer de helft van de gevallen aan het streefbeeld.
 - In 2024 zien we de laagste score, dit jaar is Haaglanden en Westland gemonitord.
- **Diversiteit**
 - De diversiteit loopt in de loop van de jaren terug, met als dieptepunt 2024.
- **Doelsoorten**
 - De doelsoorten nemen af in de loop van de jaren en er is eenzelfde trend te zien als bij de diversiteit.



Figuur 5-8 Percentage van de opgenomen NEZ-locaties die voldoen aan de verschillende componenten (bedekking, diversiteit, doelsoorten). Op deze componenten is de totale NVO-score bepaald. De groene achtergrond geeft aan vanaf welk moment is gestart met de drie roulerende gebieden.

Discussie & conclusie

Overall kan gesteld worden dat de kwaliteit van de NVO's en VPP in het gebied Haaglanden en Westland slecht scoren en achterblijven bij de rest van de aangelegde NVO's. Het is nog niet mogelijk om een goed beeld te geven van het gehele gebied van Delfland, omdat we nog maar 2 jaar werken met een roulerend opnameschema. Het laatste gebied hebben we nog niet gemonitord volgens dit schema. Omdat we alleen NEZ-opnames doen en geen referentie opnames van nabijgelegen oevers, zijn er geen referentie locaties om een vergelijking te maken en daarmee de effectiviteit van NVO's en VPP vast te stellen.

Naar aanleiding van de resultaten zijn er maatregelen genomen en loopt er sinds 2025 een proef met verschillende beheermaatregelen om te kijken welke invloed deze hebben op de toestand van de NVO/VPP.

De NVO's die hiervoor zijn aangemerkt worden drie jaar lang in het voor- en najaar geïnventariseerd en na die drie jaar wordt er gekeken welke maatregel het meest efficiënt is. Bij deze locaties kan dan een vergelijking gemaakt worden van de NEZ voor en na maatregelen waardoor effectiviteit kan worden vastgesteld.

Daarnaast zijn er ook diverse NVO's aangewezen als een NEZ-herstelproject. Hiervoor zijn in 2025 gesprekken geweest en de planning is om deze NVO's in 2026 te herstellen.

5.3 Meten op slootniveau

Inleiding

Begin 2025 is Delfland gestart met een pilot "Meten op slootniveau". In deze pilot wordt in vijf glastuinbouwgebieden op slootniveau de waterkwaliteit (EC, temperatuur en nitraat) gemeten met een droneboot. Het gaat om de Oude Broekpolder, de Hoefpolder, de Noordpolder van Delfgauw, de Oude Polder van Pijnacker en de Woudse Droogmakerij. In drie gebieden wordt dit uitgevoerd in nauwe samenwerking met Glastuinbouw Nederland, Versnellers Sierteelt en de Federatie Vruchtgroente Organisaties (FVO). Zij ondersteunen de ondernemers bij het opsporen van lekkages en het nemen van verbetermaatregelen.

Alle vijf de polders zijn in 2025 een eerste keer gevaren en in vier van de vijf polders is een gebiedsbijeenkomst geweest. De vijfde polder (Woudse Droogmakerij) is een kleine polder en bleek relatief schoon. Hier zijn de tuinders per brief geïnformeerd. In de eerste polder (Oude Broekpolder) is in 2025 al een tweede meting uitgevoerd (gevolgd door een gebiedsbijeenkomst). De Hoefpolder is in februari 2026 voor de tweede keer gevaren en de gebiedsbijeenkomst heeft op 10 maart 2026 plaatsgevonden. De andere polders worden in april 2026 voor de tweede keer gevaren en zijn nog niet meegenomen in deze analyse.

Resultaten

Van de Oude Broekpolder en Hoefpolder zijn de resultaten geanalyseerd. Voor zowel de eerste als de tweede meting in de beide polders is een knelpuntenkaart gemaakt. De weergegeven knelpunten kunnen afkomstig zijn van nitraat, temperatuur, geleidbaarheid of een combinatie van deze parameters. Zoals is afgesproken in de pilot worden de kaarten alleen getoond aan de ondernemers in de polder en worden ze verder niet gedeeld.

Oude Broekpolder

In de Oude Broekpolder zijn bij de eerste meetronde 17 knelpunten gevonden. De ondernemers uit de polder zijn hiermee aan de slag gegaan door op de bedrijven naar bronnen te zoeken. Zij hebben de waterkwaliteit in de sloot naast hun bedrijf regelmatig gemeten, dichtten lekkages in teeltvloeren, pasten opstelplaatsen voor containers aan om uitspoeling te voorkomen en/of lieten een watercoach langs komen.

Bij de tweede meetronde werd op twee van de 17 knelpunten nog een vervuiling gevonden, die wel lager was dan bij de eerste meting. Op deze locaties wordt verder gezocht om het probleem op te lossen waarbij Delfland meekijkt om de ondergrens te bewaken. Ook werden er op twee nieuwe plekken knelpunten gevonden. Hier gaan de ondernemers ook mee aan de slag.

Hoefpolder

In de Hoefpolder zijn bij de eerste meetronde in juli 2025 6 knelpunten gevonden die ruim boven de norm zaten en 10 plekken waar een lichte verhoging waarneembaar was.

Bij de tweede meetronde in februari 2026 waren op alle zes de punten verbeteringen te zien, al waren de waarden nog wel boven de norm. Ook werden in de meeste sloten nitraatwaarden gevonden die net boven de norm uitkwamen, waardoor over de 10 plekken met verhoging uit de eerste ronde niet duidelijk iets te zeggen viel. De nitraatwaarden net boven de norm kunnen ook te maken hebben met seizoensinvloeden, omdat in de winter er vrijwel geen verbruik van voedingstoffen is. Hierdoor werd het lastig om te bepalen of het beter gaat in de polder.

De ondernemers hebben zelf ook metingen verricht tussen de eerste en tweede ronde. Hiervan waren de resultaten vergelijkbaar met de metingen van Delfland. Ze zijn actief bezig geweest om knelpunten op te lossen en dat is ook te zien aan de verbetering bij de 6 knelpunten.

Afgesproken is dat de ondernemers de komende 3 maanden verder gaan met zelf meten en hierna wordt weer een bijeenkomst gepland om de resultaten daarvan te bespreken.

5.4 Meten bij de boeren

De kringloopboeren in Midden-Delfland hebben de wens uitgesproken om inzicht te krijgen in de ecologische kwaliteit van hun sloten. Hiervoor is in 15 sloten de samenstelling van de waterplanten (macrofyten) en kleine waterdieren (macrofauna) onderzocht. In 6 van de 15 sloten is het ecologische doel van het Hoogheemraadschap van Delfland voor de waterplanten gehaald. De ontwikkeling van kleine waterdieren is echter in alle sloten nog onvoldoende. Er missen belangrijke indicatorsoorten, zoals kokerjuffers.

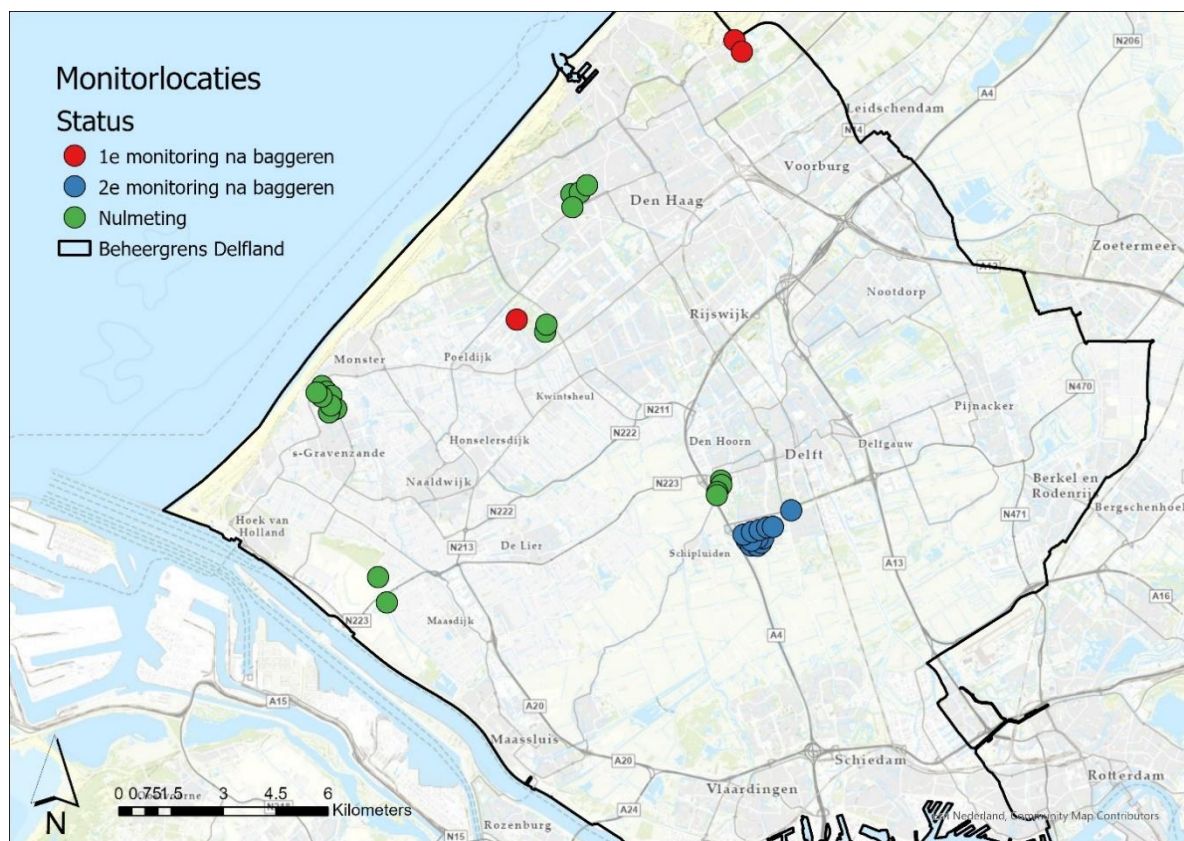
De knelpuntenanalyse op basis van de kleine waterdieren duidt erop dat de sloten last hebben van een te hoge nutriëntenbelasting, zichtbaar in de knelpunten eutrofiering en organische belasting. Het knelpunt toxiciteit scoort eveneens hoog op veel meetpunten, maar hangt vaak samen met de knelpunten eutrofiering en organische belasting. Het ecologische herstel kan echter vertraagd in de tijd optreden doordat er nog nalevering is van nutriënten uit de waterbodem. Het is aan te bevelen om door te gaan met de kringloopmaatregelen om de aanvoer van nutriënten verder te verminderen en daarmee de knelpunten eutrofiëring, organische belasting en mogelijke toxiciteit terug te verminderen. Daarnaast kan over een periode van 5 jaar opnieuw worden beoordeeld of de nutriëntenbelasting is afgenomen en of de ecologische kwaliteit is verbeterd.

5.5 Analyse effectiviteit ecologisch baggeren

Inleiding

Sinds het uitvoeringsjaar 2024/2025 wordt ecologisch baggeren ingezet als maatregel om de waterkwaliteit te verbeteren. Het verschil met traditioneel baggeren is dat bij ecologisch baggeren tot de natuurlijke (vaste) waterbodem gebaggerd wordt in plaats van tot de leggerdiepte. Hierbij wordt zoveel mogelijk bagger verwijderd uit de watergang. Het achterliggende idee is dat het verwijderen van slib de nalevering van nutriënten vermindert, waardoor de concentraties stikstof en fosfor dalen (Poelen & Smolders, 2022). Daarnaast ontstaan door de grotere waterdiepte en de vaste waterbodem gunstigere omstandigheden voor plantengroei. Zowel de fysisch-chemische als de ecologische waterkwaliteit verbeteren hierdoor.

Om de effectiviteit van deze maatregel te beoordelen is een pilot uitgevoerd in de wijk Tanthof-West in Delft, waar in 2023 ecologisch is gebaggerd. Deze pilot had als doel de stappen in het proces te doorlopen en de afwegingscriteria verder te verduidelijken, zodat duidelijk wordt hoe de monitoring het beste kan worden ingericht. Ook is ecologisch baggeren in 2025 al op meerdere andere locaties toegepast, nog voordat de pilot van Tanthof-West volledig was afgerond. Over zowel de pilot als de nieuwe locaties zijn rapporten opgesteld (*Pilot ecologisch baggeren Tanthof-West & Effectiviteit van ecologisch baggeren op het verbeteren van de waterkwaliteit in Delfland; Poldervaart, 2025*) waarin vegetatieopnames en chemische metingen zijn gebruikt om het effect van ecologisch baggeren op de waterkwaliteit te beoordelen. Het baggeren op de nieuwe locaties is recent waardoor hierover nog geen conclusies getrokken kunnen worden.



Figuur 5-9: Monitoringlocaties veldwerk 2025. De blauwe cirkels geven de 2e monitoringsronde voor de pilot bij Tanthof-West weer. De rode en groene cirkels tonen de overig gebaggerde locaties, waarbij rood al gebaggerd was voor de start van het veldseizoen en daarom al meegenomen kon worden in een eerste monitoringsronde. Bij de groene punten zijn nulmetingen gedaan voor het baggeren.

Pilot Tanthof-West

Tanthof-West is een woonwijk in Delft. Al langere tijd is de waterkwaliteit hier een probleem, met vooral een hoog fosforgehalte. Slechts in enkele watergangen groeit ondergedoken vegetatie in de vorm van sterrenkroos. Verder bestaat de watervegetatie uit gele plomp en witte waterlelie. Dit zijn weinig kritische soorten. De ecologische waterkwaliteit is daarmee ook niet voldoende. In 2020 is door Delfland vastgesteld dat de waterdiepte hier kleiner is dan de leggerdiepte en er een omvangrijke baggerlaag aanwezig was. Deze laag, in combinatie met onderliggende veenbodem, is waarschijnlijk de oorzaak geweest van een hoge nutriëntennalevering. In mei 2023 zijn de watergangen in de wijk gebaggerd. Er is niet volledig tot de vaste bodem gebaggerd, zoals oorspronkelijk het idee was, omdat de angst ontstond voor nutriëntennalevering en opbarsting van het onderliggend veen. Ook is per onderdeel van de watergang bepaald of er standaard of breed gebaggerd werd. Op enkele locaties is maar aan een kant breed gebaggerd. Omdat er niet aan alle vooraf opgestelde criteria kon worden voldaan, was de verwachting dat deze pilot niet de maximale effecten zou behalen. Zowel voorafgaand (in 2022 en 2023) als na afloop van het baggeren (in 2024 en 2025) zijn veldmetingen gedaan (Figuur 5-9). Ook ligt er in de wijk een fysisch-chemiepunt waar voorafgaand aan het baggeren sporadisch gemeten is en na het baggeren regelmatig.

Nieuw gebaggerde locaties 2025

In 2025 zijn zeven locaties ecologisch gebaggerd. Hier zijn veldwerkmetingen gedaan, weergegeven in het groen en rood in Figuur 5-9. Twee daarvan waren op tijd gebaggerd voor de start van het veldwerkseizoen: Duinzigt (twee meetpunten) en de vispaaiplaats bij de Uithof (één meetpunt). Daar is een eerste meting gedaan. Bij de groene punten zijn nulmetingen of tweede nulmetingen gedaan. Omdat het baggeren hier pas recent gebeurd is worden deze locaties nog niet meegenomen in de analyse. Over een aantal jaar is het mogelijk conclusies te trekken uit deze monitoring.

Methode

In Tanthof-West zijn op elf meetpunten vegetatieopnames uitgevoerd. Op deze locaties zijn in 2022 en 2023 nulmetingen gedaan voorafgaand aan het baggeren, en in 2024 en 2025 zijn de eerste opnames na het baggeren uitgevoerd. Per locatie is het doorzicht gemeten en is vastgelegd of er veel of weinig bomen aanwezig zijn en of er sprake is van bladinvall. Voor de vegetatieopnames zijn per vegetatiezone (amfibisch en aquatisch) de breedte en bedekking genoteerd, evenals de aanwezige vegetatiesoorten. In de eerste opname jaren (2022 & 2023) zijn niet alle onderdelen volledig opgenomen, omdat er nog gezocht werd naar de beste manier van opnemen.

Van de elf locaties zijn er vier volledig breed gebaggerd, drie aan één zijde breed gebaggerd en vier volgens de standaardmethode. In de resultaten zijn de locaties die volledig breed en aan één zijde breed zijn gebaggerd samengenomen onder 'aangepast baggeren'.

Aanvullend zijn op een meetpunt fysisch-chemische metingen uitgevoerd.

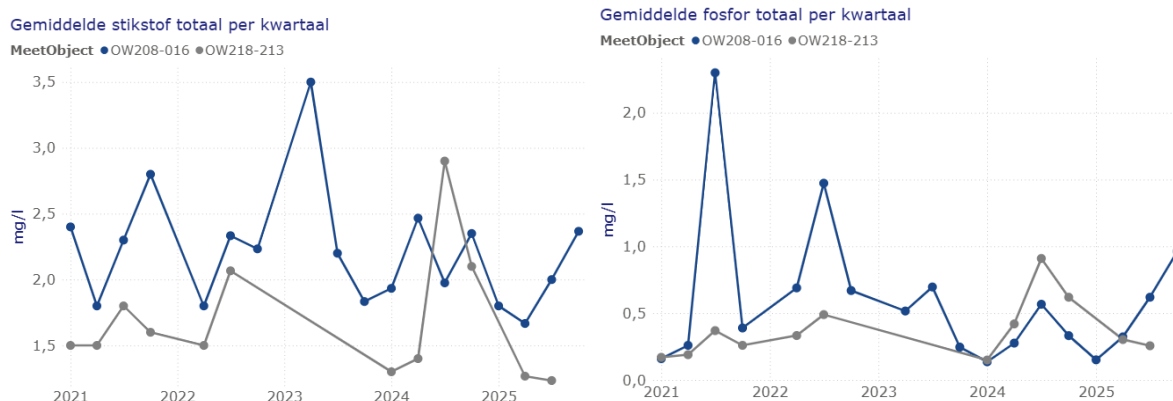
De resultaten zijn visueel weergegeven en niet statistisch geanalyseerd, omdat er niet genoeg data is voor betrouwbare statistische analyses.

Om de resultaten te presenteren is gekozen om de metingen stikstof en fosfor totaal uit te zetten tegenover een referentiepunt gedurende de periode voorafgaand en na baggeren. Dit referentiepunt heeft vergelijkbare omstandigheden, maar hier is niet recent (aangepast) gebaggerd. Verder is de bedekking van de aquatische zone vergeleken tussen aangepast en standaard baggeren en is de aanwezigheid van drijf- en submerse vegetatie weergegeven voor en na baggeren.

Resultaten

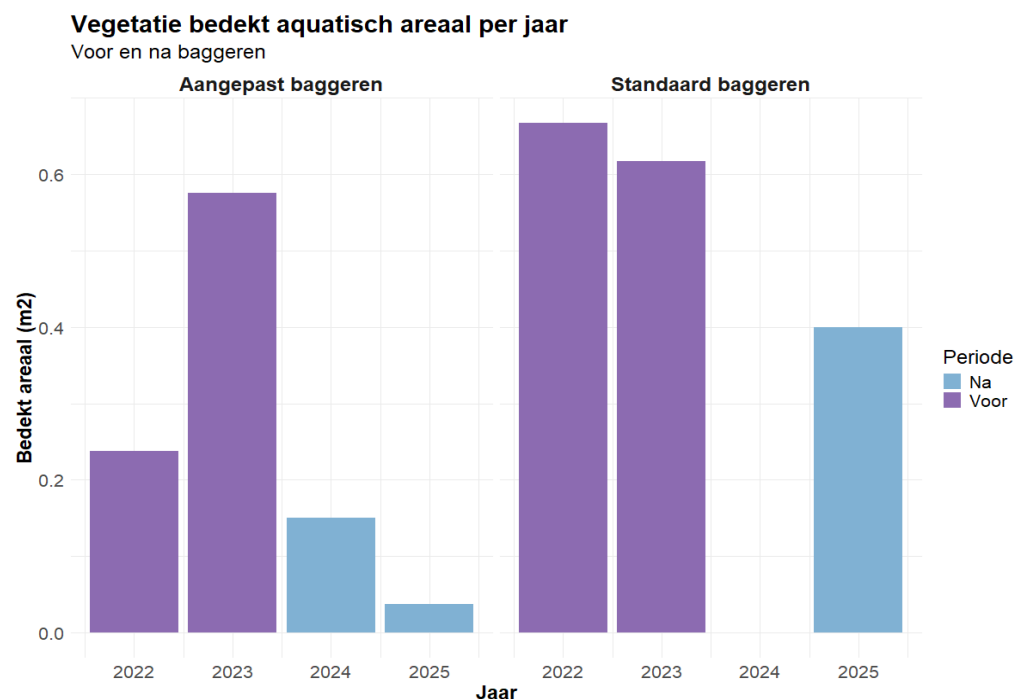
Pilot Tanthof-West

Bij het fysisch-chemisch meetpunt zijn voorafgaand aan het baggeren sporadisch metingen gedaan. In Figuur 5-10 is het meetpunt bij Tanthof-West (OW208-016) voor stikstof en fosfor totaal uitgezet tegen een vergelijkbaar niet recent gebaggerd referentiemeetpunt (OW218-213). De visuele presentatie van de metingen laat geen duidelijk waterkwaliteitseffect zien. Voor een goede (statistisch onderbouwde) vergelijking van de situatie voor en na baggeren is een groter aantal metingen nodig.



Figuur 5-10 Monitoringlocatie Tanthof-West (OW208-016) in donkerblauw uitgezet tegen een referentiepunt (OW218-213) voor stikstof totaal en fosfor totaal. Het baggermoment heeft plaatsgevonden in mei 2023.

Figuur 5-11 geeft de vegetatiebedekking weer van de aquatische zone (vanaf 40 cm diep) na aangepast baggeren (links) en standaard baggeren (rechts) (waaronder breed en aan een kant breed baggeren valt). Er zit veel variatie in bedekking over de jaren, maar wat opvalt is dat de bedekking na het baggeren (zowel standaard als aangepast) in eerste instantie na baggeren is afgenomen. Dit lijkt aan te tonen dat de vegetatiebedekking na baggeren tijd nodig heeft om te herstellen.



Figuur 5-11 Bedekking aquatisch areaal per jaar weergegeven gemiddeld genomen over de meetpunten bij Tanthof-West. De kleuren weergeven voorafgaand aan baggeren (paars) of na baggeren (blauw).

Het baggeren heeft (nog) niet geleid tot een toename van het aantal soorten submerse waterplanten. Sterrenkroos is in 2022 op meerdere locaties gevonden. In 2023 en 2024 nog maar op één locatie (deze waarnemingen staan niet in Tabel 5-2 omdat dit locaties waren die later zijn toegevoegd aan de meetreeks). Andere submerse soorten (zoals fonteinkruiden of grof hoornblad) zijn nog niet verschenen. Ook drijfblad is afgenomen na het baggeren (Tabel 5-2).

Tabel 5-2 Aantal locaties waar Sterrenkroos, Gele plomp of Witte waterlelie is voorgekomen. Dit is over de negen locaties die over alle vier de jaren gemonitord zijn.

Jaar	Sterrenkroos	Gele plomp	Witte waterlelie
2022 (voor)	4	3	6
2023 (voor)		3	6
2024 (na)		4	5
2025 (na)			2

De veldwerkmetingen laten zien dat doorzicht in 2024 gemiddeld genomen over de opnamelocaties hoger lag dan voorafgaand aan het baggeren. In 2025 was dit weer gezakt naar de waarden voorafgaand aan baggeren.

Conclusie

De pilot in Tanthof-West laat op dit moment nog geen overtuigende verbeteringen in waterkwaliteit zien. Een beperking hierbij is het gebrek aan fysisch-chemische data voorafgaand het baggermoment. De resultaten zoals die zijn verkregen in de pilot laten niet zien dat het verwijderen van slib op een veenbodem leidt tot een afname van nutriënten in de waterkolom of een verbetering van de ecologische waterkwaliteit. De pilot loopt echter nog door, en vegetatie en nutriënten reageren soms vertraagd. Verdere ontwikkeling in de komende jaren is dus niet uitgesloten.

Een kanttekening bij de pilot is dat er niet overal over de volle breedte en tot de natuurlijke bodem is gebaggerd, waardoor het baggeren mogelijk minder effectief is geweest dan wanneer dit wel had gekund en was gedaan.

De kennis die is opgedaan uit deze pilot wordt gebruikt bij de monitoring van de locaties gebaggerd in 2025. De opzet van het onderzoek wordt aangepast om voor de nieuw gebaggerde locaties een duidelijker beeld te verkrijgen of met ecologisch baggeren het gewenste resultaat wordt behaald.

5.6 Analyse effectiviteit Ecokleurenkoers

Inleiding

Geoptimaliseerd maaionderhoud doen we door gebruik te maken van de Ecokleurenkoers (*Beleidsnotitie Ecokleurenkoers*). Door in watergangen met voldoende breedte (watergangen met ruimere dimensies dan voor de af-/aanvoer noodzakelijk is) water- en oeverplanten niet te maaien, wordt een bijdrage geleverd aan de verbetering van de (ecologische) waterkwaliteit. Op deze wijze kunnen er in de watergangen buiten de speciaal hiervoor ingerichte Natte Ecologische Zones (NEZ), aanvullende paai-, opgroei-, foerageer- en schuilmogelijkheden ontstaan. De achtergebleven planten zorgen in het volgende voorjaar voor goede leefomgeving (habitat) voor soorten in de watergang en verbinden aquatische leefgebieden (connectiviteit). Als er ruimte voor planten is, wil dit niet zeggen dat er ook altijd water- en oeverplanten groeien. Daarvoor moeten immers ook de andere randvoorwaarden op orde zijn. Ook andersom gaat dit op: op sommige locaties groeien terugkerend waterplanten, ondanks dat de watergang vanuit het oogpunt van wateroverlast en waterveiligheid hiervoor niet geschikt is en er regelmatig wordt gemaaid.

De Ecokleurenkoers deelt de watergangen op in drie categorieën (kleuren: blauw, geel, groen), gebaseerd op de ruimte en afvoercapaciteit die binnen het profiel beschikbaar is. Per categorie is het type onderhoud en de ruimte waarin planten gespaard mogen worden geformuleerd. Elke watergang heeft zijn eigen kleur. Hieraan ligt een zorgvuldige en integrale afweging van de verschillende (water)belangen ten grondslag. Deze afweging is gekoppeld aan een (lerend) proces van monitoring en evaluatie, waarin continu nieuwe inzichten verkregen worden die terugvloeien naar de Ecokleurenkoers.

De onderhoudsverplichtingen zijn grofweg bij drie hoofdgroepen belegd: Delfland onderhoudt zelf de belangrijkste watergangen (primaire systeem, KRW-waterlichamen en lokaal water), daarnaast ligt de onderhoudsplicht veelal bij gemeentes en grote terreinbeheerders (lokaal water). De derde groep betreft aanliggende eigenaren, die onderhoudsplichtig zijn voor een groot deel van het secundaire watersysteem (lokaal water). Ecologisch onderhoud is niet verplicht voor onderhoudsplichtigen. De Ecokleurenkoers geeft ruimte aan de onderhoudsplichtige om het gewoon onderhoud optioneel op ecologisch verantwoorde(re) wijze in te vullen. Om ecologisch maaionderhoud te stimuleren trekt Delfland samen op met gebiedspartners.

Dit onderzoek verkent in hoeverre ecologisch maaionderhoud volgens de Ecokleurenkoers bijdraagt aan de ontwikkeling van watergebonden vegetatie, door meerdere factoren gezamenlijk te analyseren. Omdat lang niet alle relevante invloedfactoren zijn meegenomen, vormt dit slechts een eerste stap in de beoordeling van de effectiviteit. De inzichten helpen Delfland om de potentie van de Ecokleurenkoers beter in te schatten en zo de ecologische waterkwaliteit gericht te versterken bij verdere uitrol.

Methode

Bij een nieuw ingerichte Natuurvriendelijke Oever (NVO) wordt tijdens het ontwerp al expliciet rekening gehouden met de geschiktheid voor specifieke vegetatietypen. In bestaande watergangen is sprake van een complexer samenspel van factoren. De effectiviteit van de Ecokleurenkoers kan daarom naar verwachting hooguit in samenhang met alle relevante invloedfactoren (zie ook de Ecologische Sleutelfactoren (ESF's)) integraal onderzocht worden.

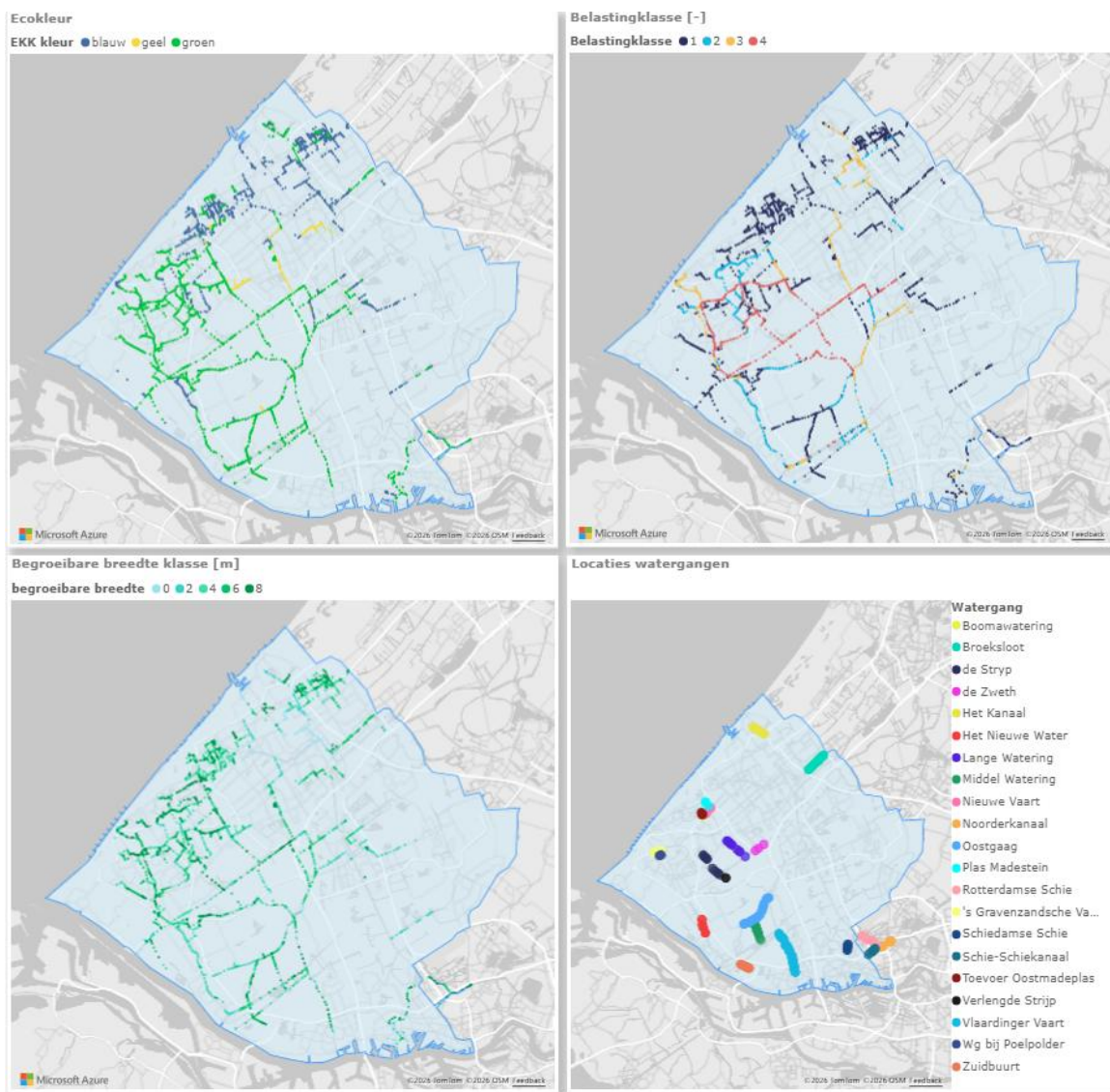
In deze rapportage richten we ons op drie aspecten met directe invloed op de ecologische ontwikkelings-potentie van een watergang en laten andere mogelijke verklarende factoren buiten beschouwing:

- Ecologisch onderhoud (uitgedrukt in Ecokleur en -breedte);
- Belasting door recreatievaart (op basis van de maatgevende belastingklasse per watergang voor recreatievaart, voor toelichting zie 3.2.7 Analyse effectiviteit golfwerende constructies, klassen "geen vaarweg", "0" en "1" zijn samengevat in de klasse "1");

- De aanwezigheid van begroeibaar areaal (op basis van ingemeten profielen of leggerprofielen is de aanwezige breedte met een diepte van minder dan 1 m bepaald en per watergang gekoppeld; de betrouwbaarheid voor de leggerprofielen is hierbij duidelijk minder gezien deze op aannames gebaseerd zijn;,, dit betreft veelal secundaire en/of sport 2 watergangen)

De ruimtelijke verdelingen van deze factoren zijn in Figuur 5-12 weergegeven. Door deze factoren gezamenlijk te analyseren, ontstaat een beter onderbouwd beeld van de mogelijkheden en beperkingen voor ecologische maatregelen binnen bestaande watergangen. In dit onderzoek richten we ons uitsluitend op watergangen in de boezem, die door ons of onze gebiedspartners worden onderhouden. In deze watergangen wordt veelal al gedurende langere tijd ecologisch onderhoud uitgevoerd. We verwachten hierdoor een realistischer beeld van de ecologische ontwikkelingspotentie van bestaande watergangen.

Ondanks dat een overgroot deel van de boezem ecologisch wordt onderhouden is een directe vergelijking tussen groene en blauwe watergangen niet mogelijk, omdat de watergangen vaak hele verschillende kenmerken vertonen en de keuze voor het soort onderhoud op verschillende criteria gebaseerd is.



Figuur 5-12 Ruimtelijke weergave van Ecokleur, belastingklasse varen en begroeibaar areaal (zover bekend op basis van profielmetingen, deels ook leggerprofielen), locatieaanduiding voor een aantal watergangen, waar Ecokleurenkoers-monitoring is uitgevoerd.

De volgende drie types analyses zijn uitgevoerd:

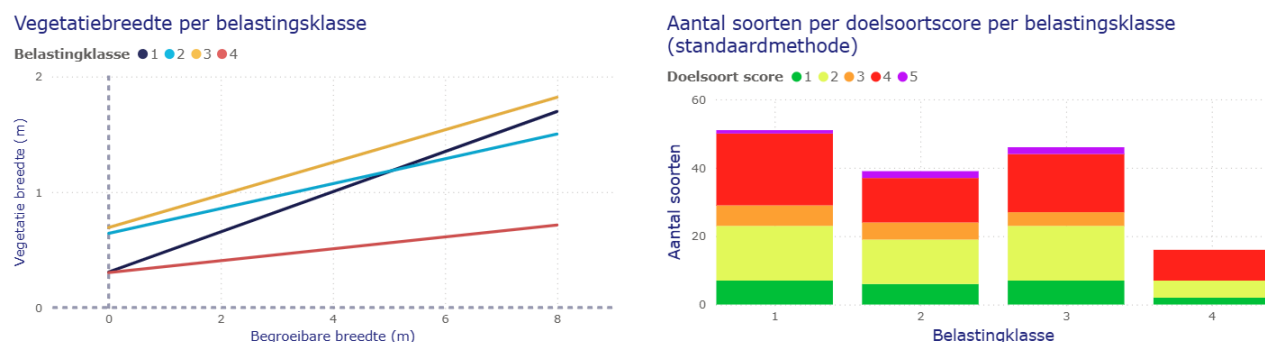
- Kwantitatieve analyse op basis van satellietdata uit 2024 (zie 3.2.4 *Satellietmonitoring*). Hierbij is gebruikgemaakt van satellietdata van brede watergangen (> 5 meter), omdat deze de meest betrouwbare informatie opleveren. Hierbij wordt de aangetroffen vegetatie per watergang uitgedrukt in een gemiddelde breedte vegetatie (bij een bedekking van 100%) langs de watergang.
- Kwalitatieve analyse op basis van de standaard vegetatiemonitoring (KRW-methodiek) over de jaren 2019 t/m 2024 (= 2 meetcycli, 1 meetcyclus omvat 3 jaar). Daarbij zijn alleen waarnemingen uit de emerse en submerse zones meegenomen, omdat maaibeheer vooral deze zones beïnvloedt. Voor de beoordeling is gekeken naar de aanwezigheid van relevante doelsoorten op basis van een doelsoortenlijst, waarin per waterzone en KRW-type een doelsoortscore is opgenomen (1 = doelsoort, 5 = exoot). De soorten met score drie zijn nog steeds gewenste soorten. Soorten met score vier zijn geen ongewenste soorten maar horen normaliter niet bij de zone waarin ze gevonden zijn. Zo is bepaald hoeveel soorten voor elke doelsoortscore aanwezig zijn per watergang en per belastingklasse.
- Kwalitatieve analyse op basis van de vegetatiemonitoring over de jaren 2019 t/m 2024 die speciaal is uitgevoerd voor de Ecoloekenkoers (Ecoloekenkoers-methodiek). De soorten zijn met dezelfde methode ingedeeld naar doelsoorten als bij de standaardmethode. Doordat we binnen deze monitoring niet onderscheiden tussen de verschillende zones kunnen we hier ook niet gericht op filteren. In de resultaten komen daarom duidelijk meer soorten met doelsoortscore 4 terug.

Resultaten

Figuur 5-13 links toont de trendlijnen voor de berekende vegetatiebreedte op basis van satellietmonitoring in relatie tot de aanwezige begroeibare breedte in de watergang en de belastingklasse voor varen. De hoeveelheid aangetroffen begroeiing (vegetatiebreedte) vertoont een duidelijke samenhang met zowel de begroeibare breedte als met een lage belastingklasse. De trendlijnen zijn gebaseerd op meer dan 3.000 datapunten, de spreiding in de waarnemingen is wel aanzienlijk groot.

De rechtergrafiek laat de vegetatiediversiteit zien per belastingklasse op basis van de dataset uit de KRW-methodiek. Hieruit blijkt dat belastingklasse 4 een duidelijke afname in diversiteit vertoont. Deze analyse is gebaseerd op bijna 400 unieke opnames, afkomstig van meer dan 100 meetlocaties voor veldmonitoring.

Binnen belastingklasse 3 bevinden zich deels ook watergangen waarvoor aanvullende maatregelen zijn getroffen ter bescherming tegen vaarbewegingen. Hierdoor is het aannemelijk dat de daadwerkelijke belasting voor deze watergangen lager uitvalt dan de formele classificatie doet vermoeden.



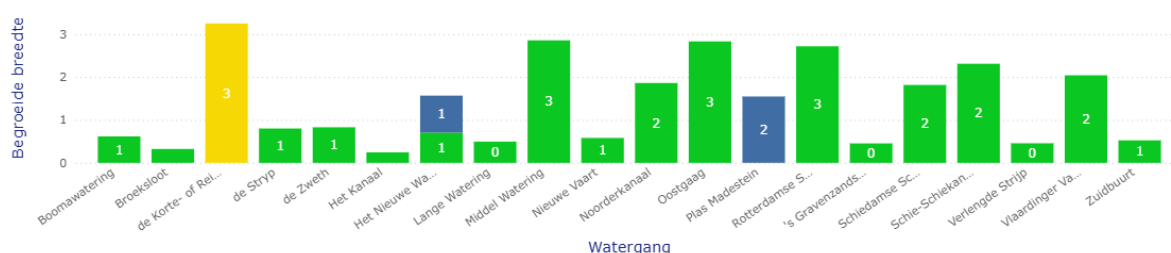
Figuur 5-13 Hoeveelheid (trendlijnen, links) en diversiteit (rechts) van de aanwezige vegetatie in relatie tot belastingklasse (en begroeibare breedte)

Een aantal watergangen is nader onderzocht (voor locaties zie Figuur 5-12, rechtsonder) en de resultaten hiervan zijn in Figuur 5-14 en Figuur 5-15 samengevat voor KRW-methodiek en Ecokleurenkoers-methodiek. Daarnaast zijn ze gespiegeld aan de resultaten van de kwantitatieve satellietmonitoring uit 2024. Hiervoor zijn de resultaten per analysetype samengevat voor de hele watergang.

Uit de vergelijking tussen de KRW-methodiek en de satellietdata blijkt visueel een duidelijk verband: watergangen met veel vegetatie vertonen over het algemeen ook een hogere vegetatiediversiteit. Voor de Ecokleurenkoers-methodiek is dit verband minder sterk zichtbaar. Daarnaast kan sprake zijn van een bias als gevolg van verschillen in monitoringsinspanningen. In watergangen die vaker en/of op meer locaties worden bezocht, is de trefkans op soorten hoger, waardoor deze watergangen relatief diverser lijken. Dit effect is in de huidige analyse niet verder gekwantificeerd. De monitoringsinspanningen zijn wel per watergang en methodiek inzichtelijk gemaakt in de grafieken.

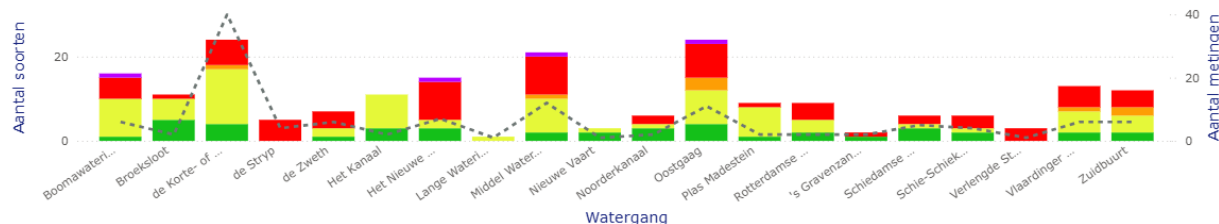
Begroeide breedte per watergang

Ecokleurenkoers kleur ● groen ● geel ● blauw



Aantal soorten per doelsoortscore (KRW-methodiek)

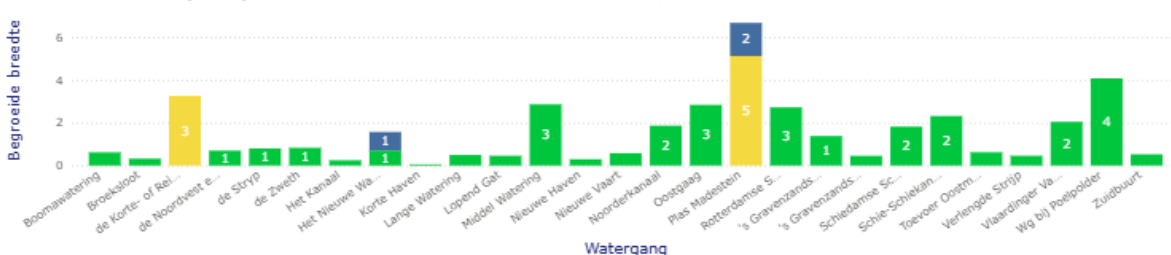
Doelsoort score ● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5 ● Aantal metingen



Figuur 5-14 Resultaten opnames voor KRW-methodiek (alleen emerse en submerse zone)

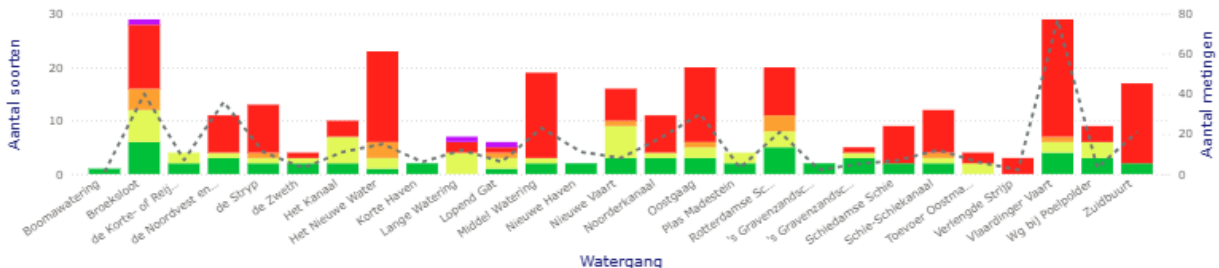
Begroeide breedte per watergang

Ecokleurenkoers kleur ● groen ● geel ● blauw



Aantal soorten per doelsoortscore (Ecokleurenkoers-methodiek)

Doelsoort score ● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5 ● Aantal metingen EKK



Figuur 5-15 Resultaten opnames Ecokleurenkoers-methodiek (geen onderscheid in zones)

Hieronder worden een aantal watergangen uitgelicht waar vegetatie in voldoende hoeveelheden aanwezig is:

- Plas Madestein: Ondanks de blauwe classificatie worden deze watergangen in de praktijk deels ecologisch onderhouden. In het zuidelijke deel bevinden zich watergangen met een gele classificatie. In dit gele deel wordt veel vegetatie aangetroffen, terwijl ook het blauwe deel plaatselijk goed is begroeid. De aanwezige vegetatie is van lage diversiteit.
- Korte Reijnerwatering: In de afgelopen jaren zijn hier diverse maatregelen uitgevoerd gericht op ecologisch onderhoud en het beperken van vaarbewegingen. In de betreffende watergangen is voldoende vegetatie aanwezig. De diversiteit is met name bij de KRW-methodiek hoog. Deze is in dit gebied waarschijnlijk betrouwbaarder dan de Ecokleurenkoers-methodiek, mede doordat hiervoor aanzienlijk meer opnames beschikbaar zijn verspreid over meerdere locaties en het gehele jaar.
- Middel Watering: In het verleden is gedurende meerdere jaren een pilot uitgevoerd waarbij een deel van de watergang niet werd gemaaid. Aansluitend is hier ecologisch onderhoud toegepast, met een bredere onderhoudsstrook dan gebruikelijk is binnen deze beheermaatregel. Het betreft geen vaarweg en de vegetatie is dan ook kwantitatief goed ontwikkeld en wordt volgens beide monitoringsmethoden als redelijk divers beoordeeld.
- Oostgaag: Ook in dit gebied wordt ecologisch onderhoud toegepast. Voor een deel van de watergangen geldt dat het geen vaarweg betreft; de hoogste belastingklasse is in het oostelijke deel te vinden met een waarde van 2. De vegetatie is kwantitatief goed ontwikkeld en wordt volgens beide monitoringsmethoden als redelijk divers beoordeeld. Het betreft hetzelfde gebied als de Middel Watering, de watergangen sluiten direct op elkaar aan.
- Vlaardinger Vaart: De Vlaardinger Vaart wordt ecologisch onderhouden, waarbij in het zuidelijke deel een bredere ecologische onderhoudsstrook wordt toegepast dan in het noordelijke deel. Daarnaast is in de zuidelijke Vlaardinger Vaart ook meer begroeibaar areaal aanwezig. De vegetatie lijkt hierdoor in het zuiden beter ontwikkeld. Door de grote breedte zijn deze watergangen weinig gevoelig voor effecten van vaarbewegingen, de belastingklasse is dan ook laag. Wel kan de invloed van de wind hier een rol spelen. Over het algemeen is er aanzienlijk veel vegetatie aanwezig en deze is ook redelijk divers conform beide monitoringsmethodes.
- Zuidbuurt: De vegetatie op basis van satellietdata wordt in dit gebied volledig onderschat, door de aanwezigheid van wolken tijdens de opname. Hierdoor ontstaat er een ander beeld ten opzichte van de andere monitoringsmethoden. De watergangen worden ecologisch onderhouden, waarbij een bredere strook voor ecologisch onderhoud wordt toegepast, en zijn in de praktijk goed begroeid. Wat betreft diversiteit laten beide monitoringsmethoden een redelijke score zien.
- Broeksloot: Ook hier is de aanwezige vegetatie waarschijnlijk onderschat op basis van satellietdata, in dit geval in verband met de aanwezigheid van bomen die het beeld belemmeren. Vooral de Ecokleurenkoers-methodiek toont een zeer diverse watergang aan, deels is dit waarschijnlijk te verklaren door de duidelijk hogere monitoringsinspanning.
- Noorderkanaal, Rotterdamse Schie, Schiedamse Schie, Schie-Schiekanaal: Het gebied wordt zeer ecologisch onderhouden. In alle watergangen is een ruime hoeveelheid vegetatie aanwezig, waarbij de vegetatie bovendien volgens beide methodieken een voldoende diversiteit vertoont.
- Watergang bij Poelpolder: Ook hier wordt ecologisch onderhoud toegepast. De watergang kent een lage belastingklasse voor varen en beschikt over voldoende begroeibaar areaal. Vegetatie is voldoende aanwezig en de diversiteit volgens de Ecokleurenkoers-methodiek is redelijk. Er is geen data aanwezig volgens de KRW-methodiek.

Hieronder belichten we enkele voorbeelden van watergangen waar de ontwikkeling achterblijft, ondanks de toepassing van ecologisch onderhoud inclusief een extra brede ecologische onderhoudsstrook.

- Het Kanaal: Vegetatie is kwantitatief beperkt aanwezig. Het begroeibare areaal is hier relatief klein en de watergang is beschoeid. Het betreft een nogal lange watergang en sommige stukken lijken beter ontwikkeld te zijn dan andere met plukken drijfblad- en emerse vegetatie. De gemeten diversiteit is voor beide methodes hoog. Voor de KRW-methodiek is deze beoordeling gebaseerd op slechts één meetlocatie en daarmee alleen representatief voor een klein onderdeel. Voor de Ecokleurenkoers-methodiek zijn wel meerdere meetlocaties bezocht, waardoor de resultaten representatiever zijn voor een groter deel van Het Kanaal.
- Stryp: Deze watergang kent een hoge belastingklasse, wat mede kan verklaren waarom de vegetatie zich hier minder goed ontwikkelt. Lokaal zijn er een aantal plekken waar vegetatie zich beter heeft ontwikkeld, wat bijdraagt aan de iets hogere diversiteitsscore.
- 's Gravenzandsche Vaart: Deze watergang is aangemerkt als vaarweg (belastingklasse 2) en ligt in een stedelijke omgeving. Mogelijke factoren die daar de ontwikkeling beperken zijn de aanwezigheid van kademuren in combinatie met dieptes van meer dan 0,5 m. Voor plantensoorten die bij iets grotere dieptes (nog steeds < 1 m) kunnen groeien, is er in principe wel voldoende begroeibaar areaal aanwezig. Mogelijk spelen hier ook andere lokale omstandigheden waardoor de vegetatieontwikkeling achterblijft.

Conclusie

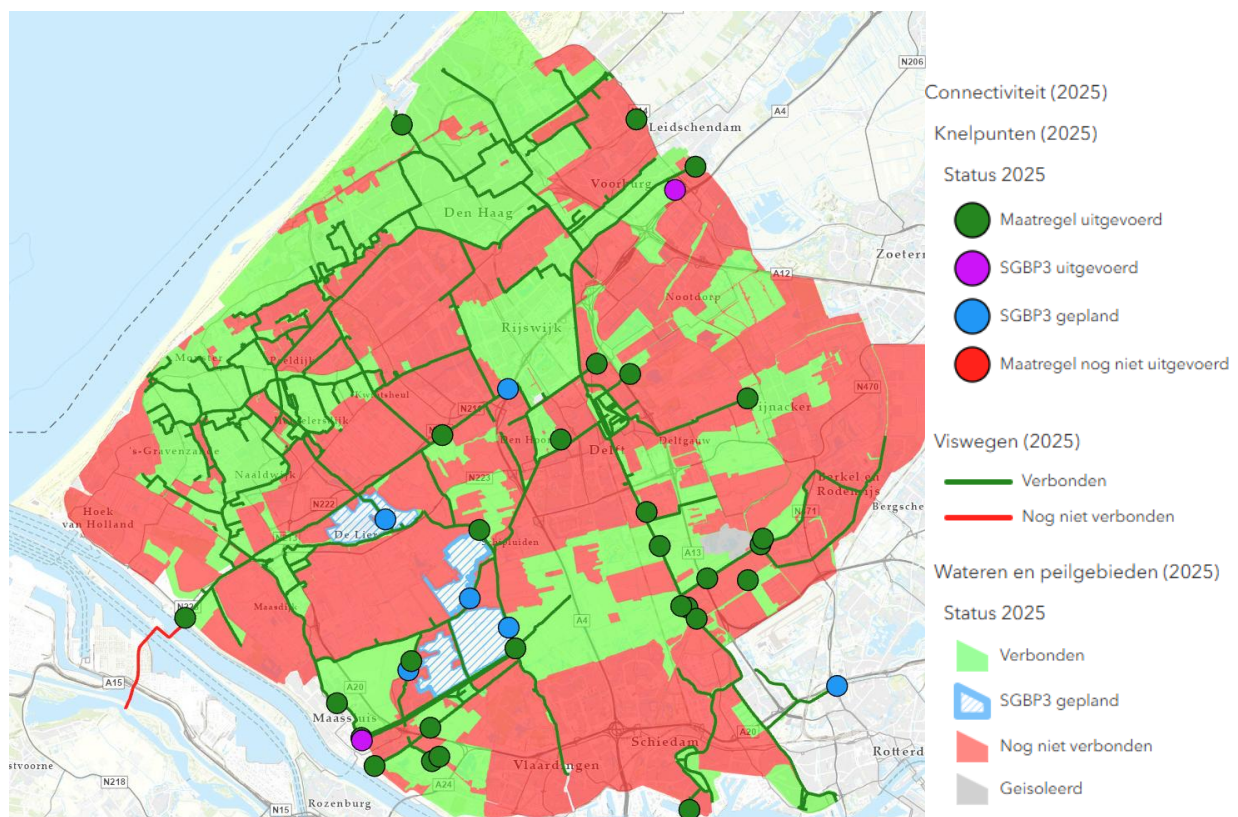
De analyse laat zien dat ecologisch maaionderhoud binnen de Ecokleurenkoers kan bijdragen aan de ontwikkeling van water- en oevervegetatie, maar alleen wanneer gunstige randvoorwaarden zoals voldoende begroeibaar areaal en een lage belasting door recreatievaart aanwezig zijn. Omdat lang niet alle relevante invloedfactoren in dit onderzoek zijn meegenomen, vormt deze analyse slechts een eerste stap in de beoordeling van de effectiviteit. Verdere studies die ook rekening houden met andere Ecologische Sleutelfactoren kunnen helpen om gerichtere keuzes te maken voor de verdere uitrol van de Ecokleurenkoers en flankerende maatregelen om natuurlijke vegetatieontwikkeling te stimuleren. Daarmee onderstreept het onderzoek het belang van een integrale benadering, waarin inrichting, gebruik en beheer gezamenlijk de ecologische potentie van watergangen bepalen, en waarin de Ecokleurenkoers vooral effectief is wanneer deze wordt ondersteund door passende lokale omstandigheden.

5.7 Analyse effectiviteit vispassages

Inleiding

In het gebied van Delfland bevinden zich momenteel 29 vispassages. Deze zijn aangelegd met als beleidsmatige basis de 'Visie Vismigratie', met als doel om kunstwerken zoals gemalen waar mogelijk vrij passeerbaar te maken voor vissen. In Figuur 5-16 is weergegeven welke vispassages aanwezig zijn en welk achterliggend gebied daarmee bereikbaar zou moeten zijn. Volgens de visie moeten vismigratievoorzieningen effectief worden ingericht, waarbij de passages aantoonbaar bijdragen aan een goede vismigratie (HHD, 2008).

Vier van deze passages liggen tussen buiten- en binnenwater. Dit zijn passages: Zaaier, Schie, Schoute en Westland. Deze zijn essentieel voor vissen om Delfland binnen te kunnen komen. De rest van de passages ligt tussen boezem en polder. In dit hoofdstuk wordt op basis van verschillende onderzoeksrapporten uiteengezet hoe efficiënt deze passages functioneren en in hoeverre zij bijdragen aan een vrije vismigratie in Delfland.



Figuur 5-16 Nationale Visroutekaart van Delfland 2025.

Resultaten

Passages tussen binnen- en buitenwater

Omdat aal voor zijn levenscyclus afhankelijk is van vismigratie tussen zoet en zout water, richten veel migratieonderzoeken zich specifiek op deze soort. Op basis van dichtheidsmetingen van het aanbod tussen 2015 en 2018, gecombineerd met 'expert judgement', zijn seizoensgebonden aanbodklassen vastgesteld. Dit betreft het aantal vissen dat bij een gemaal wil intrekken. Het huidige aanbod aan glasaal is het hoogst bij gemaal Schoute en gemaal Zaaier (50.000–250.000). Bij gemaal Westland (2.500–10.000) en het Schiegemeal (0–500) ligt het aanbod aanzienlijk lager (Schiphouwer et al., 2018). Dit betekent dat vooral een goede werking van de passages bij gemaal Schoute en Zaaier essentieel is voor de vismigratie in Delfland. Dit gaat alleen om het aanbod glasaal. Ook in latere levensstadia trekt de aal soms nog landinwaarts.

De vispassage bij het Schiegemaal maakt zowel intrek als uittrek mogelijk. De andere drie locaties faciliteren uitsluitend intrek.

Schoute

Uit onderzoek uit 2017 bleek dat de efficiëntie van de vispassage nog onvoldoende was. Voor de keersluis en het gemaal trad ophoping van glasaal op. Van de 1355 gemarkeerde aalen zijn er negen in de boezem teruggevonden (0.68%). Op basis van de aanbevelingen uit dit onderzoek zijn vervolgens verschillende maatregelen doorgevoerd: de keersluis wordt vaker en langer opengezet, er is een lokstroom toegevoegd en de automatisering is aangepast (Griffioen et al., 2018).

Een nieuw onderzoek uit 2022 laat zien dat de migratie inmiddels is verbeterd. De keersluis vormt geen belemmering meer, al vindt er nog steeds ophoping plaats voor het gemaal. De doortrek van glasaal langs de keersluis en gemaal Schoute bedraagt nu ongeveer 29%. Dit toont aan dat de efficiëntie is toegenomen (Schiphouwer et al., 2022). Op basis van dit onderzoek zijn er verdere verbeteringen gedaan aan de passage. Hiervan is het effect nog onbekend omdat monitoring na de toepassing nog niet heeft plaatsgevonden.

Zaaijer

Tijdens een onderzoek in 2012 werden aan de Nieuwewaterwegzijde bij de Zaaijer 313 individuen van de doelsoorten (aal en driedoornige stekelbaars) aangetroffen, naast 22 individuen verdeeld over zes andere soorten. In het opvangnet na de vispassage (aan de boezemzijde) zijn 121 individuen van de doelsoorten waargenomen en daarnaast 357 vissen behorend tot twaalf andere soorten. Hoewel er geen exacte efficiëntie kan worden berekend, lijkt de passage goed te functioneren. Het onderzoek concludeert dat met aangepaste instellingen de efficiëntie waarschijnlijk verder vergroot kan worden. In 2016 is de passage bij Zaaijer opnieuw bekeken en blijkt dat deze goed functioneert. Het aanbod passeert grotendeels (Hop, 2016).

In 2022 en 2023 is de passage meegenomen in een groot mark-recapture-onderzoek naar aalmigratie. Bij passage Zaaijer bleek een lange verblijftijd te zijn voor aal van gemiddeld 24,6 dagen. Een kanttekening bij dit onderzoek is dat van de drie meetperiodes, de passage in de tweede en derde periode niet zoals bedoeld heeft gefunctioneerd. In de eerste periode is er een minimaal gemeten migratie-efficiëntie van 6.3% vastgesteld.

De efficiëntie aantallen liggen in dit onderzoek op alle locaties vrij laag. De verwachting is dat dit door de methode komt en dat de daadwerkelijke efficiëntie hoger ligt. Zo zijn gemarkeerde glasalen uit de eerste meetperiode, die toen niet migrerend waargenomen zijn, tijdens de tweede periode toch in een landinwaarts gelegen fuik gevonden (Griffioen et al., 2024).

Schiegemaal

Bij het Schiegemaal is in 2014 een efficiëntieonderzoek uitgevoerd. Daaruit bleek dat het aanbod glasaal in het buitenwater (32%) vergelijkbaar was met de hoeveelheid glasaal die na het gemaal in het binnenwater werd waargenomen (34%). Dit duidt op een goed functionerende vismigratie. Het totale aanbod blijft hier wel laag. In het onderzoek wordt gesuggereerd dat dit lage aanbod mogelijk wordt veroorzaakt door de hoge stroomsnelheid in de keersluizen van de kering (de Bruijne, 2014). Er kan gekeken worden naar maatregelen om het aanbod te vergroten, zodat meer vissen hier kunnen passeren. Uit het eerdergenoemde aalmigratieonderzoek, volgt dat gemiddeld genomen de passage-efficiëntie 1,7% is. Net als bij de Zaaijer komt dit onderzoek weer op een lage efficiëntie, naar verwachting ligt dit in realiteit hoger. Op zes van de acht dagen zijn in lage aantallen glasalen voorbijgekomen. De verblijftijd is hier 4,7 tot 12,8 dagen. Naast de doelsoorten zijn ook veel andere soorten gevonden (Griffioen et al., 2024).

Westland

In eerdergenoemd onderzoek naar aalmigratie uitgevoerd in 2022 en 2023 bleek er een migratie-efficiëntie bij Westland te zijn van 0% voor driedoornige stekelbaars en aal. Geen van de gemarkeerde vissen is teruggevangen landinwaarts van de passage. Wel was er terugvangst

voor de passage (89-236%), dit wijst op ophoping. Ook hier heeft de passage niet constant gewerkt. Tijdens de eerste monitoringsperiode functioneerde de migratiecyclus niet zoals gepland. Ook zijn er vissen in de passage losgelaten, maar zelfs deze zijn niet in de fuik gevangen. Er wordt verwacht dat vissen zich niet goed kunnen oriënteren in de passage en daarom niet richting boezem trekken. Mogelijk komt dit door een verkeerd georiënteerde lokstroom.

Passages tussen boezem en polder

De efficiëntie van vismigratie door vispassages tussen boezem en polder verschilt sterk per locatie. Bij een aantal passages is onderzoek uitgevoerd. Veel van deze passages laten voldoende migratie zien. Dit geldt onder andere voor de Voordijkhoornse polder, Molenkade, Holierhoekse en Zouteveense polder en de Woudse polder. Bij de Foppenpolder, Hoekpolder, Aalkeetbuitenpolder en de Zuidpolder van Delfgauw gaat de migratie nog niet naar wens. In Delfland wordt vooral het typepassage 'vislift' gebruikt. Naast de vislift worden ook de passagetypes vissluis en vistrap gebruikt.

Bij de vislift **Voordijkhoornse polder** migreert een brede variatie aan soorten, waaronder aal. Ook vissen groter dan 15 cm maken hier gebruik van (Kemper, 2023). Bij de vislift **Molenkade** komen de passerende soorten in grote lijnen overeen met het aanbod. Alleen grotere vissen lijken de passage minder graag te gebruiken (Beijer & van Heukelum, 2015). Bij de vislift **Holierhoekse en Zouteveense polder** trekken in het voorjaar gemiddeld 174 vissen de polder in, verdeeld over 12 vissoorten en met lengteklassen tot 60 cm. Uit PIT-telemetry blijkt dat 60% van de ingezette vis de passage weet te passeren. Uittrek via de passage is minder, veel vissen verlaten de polder via het gemaal (Hop, 2014). Dit is niet problematisch omdat het gemaal weinig visschade aanbrengt (Hop, 2016). Gemiddeld trekken 21 vissen per dag uit via de passage. Momenteel zijn de viswering van het poldergemaal en de vindbaarheid van de passage nog niet optimaal (Hop, 2014). Bij de vislift **Woudse polder** is het aanbod laag, maar het aanwezige aanbod maakt wel grotendeels gebruik van de Vislift. Ook gebruiken vrijwel alle aanwezige soorten in de polder de passage (Hop, 2014). Het lage aanbod wordt toegeschreven aan onvoldoende lokkende werking van de Vislift (Hop, 2016). Tijdens de opnames trokken gemiddeld 5 vissen per dag de polder in. Uit PIT-telemetry blijkt dat 44% van de ingezette vissen via de vislift uittrekt. Ook hier vertrekt het overige deel via het gemaal met weinig visschade (Hop, 2016).

De vislift bij de **Foppenpolder** functioneert minder goed dan andere passages. Waar bij de Molenkade in dezelfde meetperiode 491 vissen passeerden, werden bij de Foppenpolder slechts 57 vissen gevangen. Het ging daarbij wel om verschillende soorten en uiteenlopende lengtes (Beijer & van Heukelum, 2015). De Vislift bij de **Hoekpolder** is technisch passeerbaar, maar wordt in de praktijk weinig gebruikt. Vooral jonge vissen maken er gebruik van, paairijpe vissen volgen liever de stroming en mijden daardoor de passage (Hop, 2016). Bij de **Aalkeetbuitenpolder** is een Vislift aanwezig, maar ook hier ligt het gebruik laag. Net als bij de Hoekpolder kiezen paairijpe vissen voor de stroming en maken zij nauwelijks gebruik van de hevel (Hop, 2016). Onderzoek uit 2021 en 2022 bij de Vislift **Zuidpolder van Delfgauw** laat zien dat er in een meetperiode van twee maanden (15 maart – 17 mei) in totaal 9462 vissen zijn ingetrokken, behorend tot 17 soorten. De aal is één van deze soorten. Van de totale intrek is 93% kleiner dan 15 cm. De migratie-efficiëntie blijkt echter laag; slechts 4 tot 12% van het aanbod weet de passage daadwerkelijk te passeren. Het overgrote deel van het aanbod passeert dus niet (Kleppe, 2022).

Conclusie

De belangrijkste passages tussen buiten- en binnenwater, zoals die van Schoute en Zaaier, functioneren over het algemeen goed. In efficiëntieonderzoeken voor beide passages werd wel aangegeven dat er ruimte is voor verbetering, en dat met aangepaste instellingen waarschijnlijk een nog hogere passage-effectiviteit kan worden bereikt. Uit onderzoek bij de Schiepassage blijkt dat de passage zelf goed functioneert. Wel is het aanbod laag en zou

onderzocht kunnen worden of er mogelijkheden zijn om dit aanbod te verhogen. Uit het recente onderzoek bij Westland blijkt geen migratie plaats te vinden.

Omdat niet alle passages zijn onderzocht en het beeld van de onderzochte passages verschilt, is de passeerbaarheid tussen boezem en polder minder volledig in beeld. Bij ongeveer de helft van de onderzoeken verloopt de vismigratie naar wens en er zijn er geen boezem-polder-passages te vinden waar helemaal niet wordt gemigreerd. Bij de passages die momenteel niet voldoen zijn de problemen die zich voordoen: onvoldoende vindbaarheid van de ingang van de vispassage en grote vissen die de passages vermijden. Dit hangt vaak samen met suboptimale klepcyclusinstellingen, het feit dat gemalen veel lawaai produceren, weinig ruimte in de passage, de lokstroom werkt nog niet naar wens en storingen in vispassages/visliften (Hop, 2014; Beijer, 2015; Hop, 2016). Hoewel de resultaten gedeeltelijk positief en bemoedigend zijn, liggen er dus nog mogelijkheden om passages te verbeteren om vrije vismigratie te creëren.

Aanleg van nieuwe vismigratievoorzieningen zijn op dit moment niet nodig, er kan nog veel winst behaald worden bij het optimaliseren van de bestaande migratievoorzieningen.

5.8 Analyse omvang/kwaliteit habitat vis

Inleiding

Delfland heeft doelstellingen voor de visstand in KRW-waterlichamen (zie bijlage 6B). Om deze doelstellingen te halen moet er voldoende en kwalitatief geschikt habitat voor vissen aanwezig zijn.

De visdoelen van de meest voorkomende watertypen hebben betrekking op de samenstelling van de visstand: het aantal plantenminnende en migrerende vissoorten dat aanwezig is en het gewichtsaandeel van plantenminnende vissoorten en het gewichtsaandeel van karper en brasem, die minder kritisch zijn ten aanzien van de aanwezigheid van waterplanten. De randvoorwaarden voor de gewenste visstand zijn niet vertaald in deelmaatlatten en moeten we daarom zelf afleiden op basis van kennis van de soortspecifieke eisen van vissen aan hun leefomgeving.

In deze paragraaf kijken we naar de KRW-beoordeling van de visstand in relatie tot de aanwezige habitat en beschrijven we kwalitatief wat de randvoorwaarden zijn voor een gezonde visstand en of deze randvoorwaarden in het water van Delfland aanwezig zijn.

NB: De viswerkgroep van Rijn-west laat in 2026 een onderzoek uitvoeren naar de relatie tussen scores voor deelmaatlatten van vegetatie en macrofauna (onderdeel van de habitat voor vis) en scores voor de visstand. De resultaten hiervan zijn nu nog niet beschikbaar.

KRW visstandbeoordeling in relatie tot de aanwezige habitat

De visstand in de boezem- en polderwateren¹⁷ wordt getoetst aan de maatlatten voor sloten en kanalen. De maatlatten bestaan uit drie deelmaatlatten, die elk even zwaar meewegen:

- Aandeel brasem en karper (%)
- Aandeel plantenminnende vis (%)
- Aantal soorten plantenminnende en migrerende vissen

De visstand wordt beter beoordeeld naarmate het aandeel brasem en karper (op het totale gewicht van de visstand) kleiner is, het aandeel plantenminnende vis groter en het aantal soorten plantenminnende en migrerende vissen groter is. In de maatlatten worden tien plantenminnende en twee migrerende vissoorten onderscheiden. Snoek, ruisvoorn en zeelt zijn voorbeelden van plantenminnende vissen. Aal en driedoornige stekelbaars de migrerende vissoorten.

Elk watertype heeft eigen grenswaarden voor de maatlatscores. In een scheepvaartkanaal zoals Boezemwater Schie (type M7b) zijn de eisen aan de visstand minder streng dan in een regionaal kanaal zoals polder Berkel (type M3).

De score voor de visstand zal hoger zijn als er meer habitat voor plantenminnende vis aanwezig is en relatief minder habitat voor brasem en karper. De habitat voor plantenminnende vis bestaat uit helder water met veel vegetatie, zowel ondergedoken, drijfblad als oevervegetatie. Oevervegetatie (soorten die in de bodem wortelen en met de bladeren boven water uitsteken, zoals riet en lisdodde) is bij voorkeur het gehele jaar aanwezig, zodat vissen daar beschutting kunnen vinden. Randvoorwaarde voor helder water met veel planten zijn lage nutriëntengehalten en daardoor weinig algen.

Brasem en karper komen bij voorkeur voor in de voedselrijkere, troebele wateren met een slibrijke bodem waarin het voedsel wordt gezocht. De aanwezigheid van waterplanten is niet noodzakelijk voor deze soorten.

¹⁷ Waterlichaam Duinwater Solleveld wordt met andere deelmaatlatten beoordeeld, is geïsoleerd van het overige oppervlaktewater en hebben wij niet in beheer. Dit maakt het lastig om te vergelijken met de lijnvormige wateren en is daarom weggelaten.

Tabel 5-3 Visstand beoordeling in KRW-water

Waterlichaam	KRW-score	KRW-doel	aantal soorten	aandeel brasem + karper	aandeel plantenminnende vis
Boezem Haaglanden	0,36	0,40	0,12	0,70	0,25
Boezem Schie	0,48	0,50	0,28	0,81	0,37
Boezem Westland	0,37	0,55	0,26	0,59	0,25
Boezem Midden Delfland	0,46	0,45	0,42	0,61	0,35
Holierhoekse en Zouteveense polder	0,71	0,60	0,79	0,83	0,52
Zuidpolder van Delfgauw	0,45	0,60	0,61	0,44	0,29
Polder Berkel	0,78	0,60	0,74	0,87	0,73

	Zeer Goed
	Goed
	Matig
	Ontoereikend
	Slecht

De KRW-score wordt bepaald door de scores van de drie deelmaatlaten te middelen (zie Tabel 5-3). Een lagere score voor een deelmaatlat kan worden gecompenseerd door een hogere score voor een andere deelmaatlat. In onderstaande tekst kijken we per deelmaatlat of deze voldoet aan het doel.

Het aantal plantenminnende en migrerende vissoorten is te laag in de boezemwaterlichamen en in orde in de polderwaterlichamen. We kunnen aannemen dat de habitat in de polderwaterlichamen beter voldoet aan de eisen van plantenminnende vissoorten dan in de boezemwaterlichamen.

Het aandeel brasem en karper is te groot in de Zuidpolder van Delfgauw, in de overige waterlichamen voldoet het aandeel brasem en karper aan het doel.

Alleen in polder Berkel is het aandeel plantenminnende vis voldoende. In de overige waterlichamen is dit aandeel kleiner dan gewenst. In de meeste waterlichamen is te weinig habitat aanwezig voor plantenminnende soorten.

Vishabitat

Habitat is een breed begrip. Voor de visstand bestaat habitat op hoofdlijnen uit de waterkwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

Voor de waterkwaliteit zijn parameters zoals concentraties van zuurstof, ammoniak en het doorzicht belangrijk. Waterkwaliteit wordt hier niet verder toegelicht, zie hiervoor eerdere hoofdstukken.

De inrichting van het water is zowel op het niveau van watergangen als van het gehele watersysteem van belang. Vissen gebruiken gedurende hun levenscyclus verschillend habitat.

Dit is op grote lijnen in te delen in:

- Paaigebied waar de visseneieren worden afgezet
- Opgroeigebied voor jonge vis
- Voedselgebieden
- Overwinteringsgebied
- Overlevingsgebied in warme zomers
- Schuilgebied voor zowel kleine als volwassen vissen

Het leven van een vis ontstaat in het paaigebied, waar de visseneieren worden afgezet. Na het uitkomen van de eieren groeien vissenlarven op in het opgroeigebied waar ze voldoende voedsel moeten vinden en beschut moeten zijn tegen predatie door bijvoorbeeld grotere vissen en vogels. Ook volwassen vissen hebben gebieden nodig waar ze voedsel en beschutting vinden. In koudere perioden verzamelen vissen zich in dichte scholen in diepere, beschutte wateren om energie te besparen (winterclustering). In zomermaanden, als de watertemperatuur stijgt hebben vissen dieper en koeler water nodig waar het zuurstofgehalte hoog genoeg blijft om te overleven.

Deelhabitat paaigebied

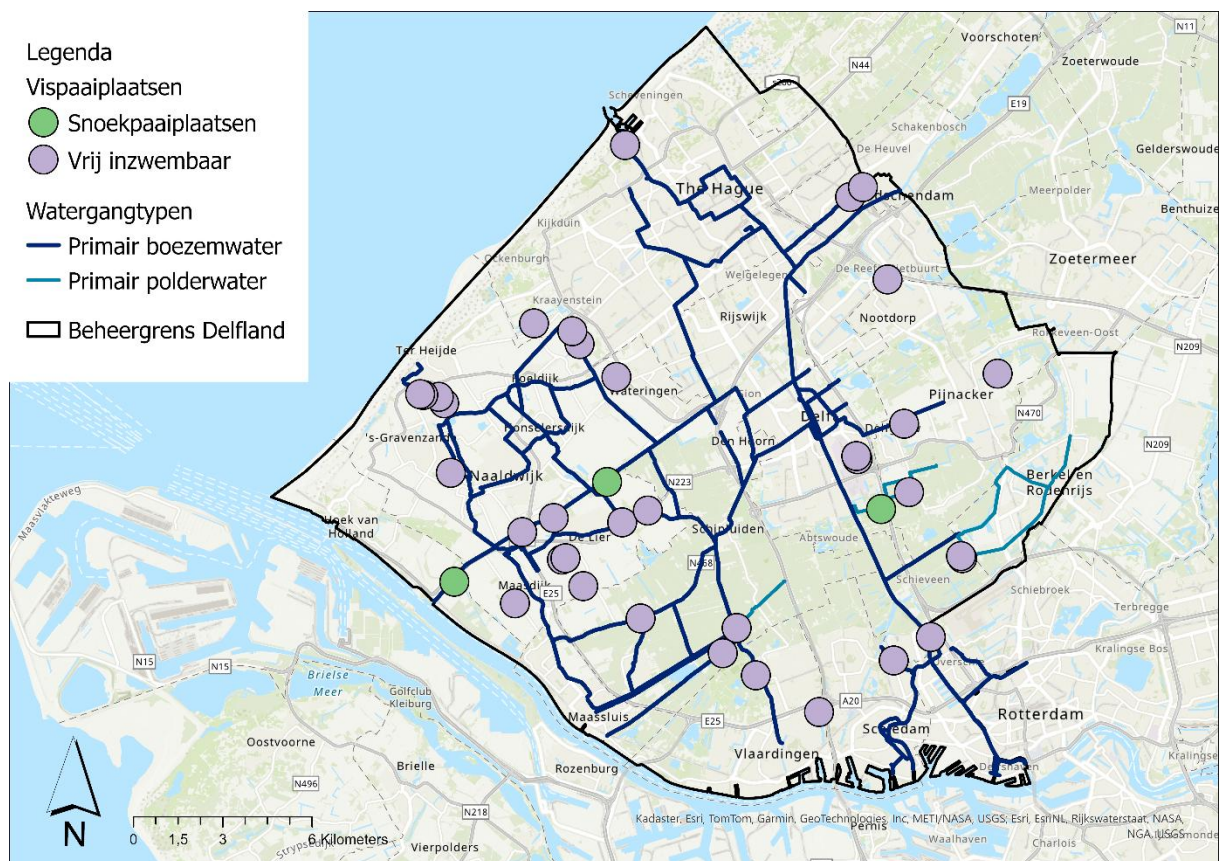
Veel vissoorten paaien in ondiepe begroeide oeverzones (of ondergelopen weilanden) waar het water snel opwarmt. De eieren worden afgezet op planten, die zorgen voor een zuurstofrijke omgeving. Sommige soorten zoals brasem zetten de eieren bij het ontbreken van waterplanten af op houtig substraat of stenen. De snoekbaars paait bij voorkeur in wateren zonder planten en zet de eieren af in een ondiepe zand of grindkuil.

Paaigebied, omvang

Paaigebied is aanwezig in ondiepe oeverzones. Deze kunnen van nature aanwezig zijn, of door de mens aangelegd. Daarnaast heeft Delfland drie snoekpaaiplaatsen aangelegd die specifiek voldoen aan de paai-eisen van snoeken en daarnaast geschikt zijn voor andere plantenminnende vissoorten.

Een deel van de NEZzen is aangelegd als vrij inzwembare visplaaiplaats. Op onderstaande kaart (Figuur 5-17) zijn de snoekpaaiplaatsen en NEZzen die als visplaaiplaats functioneren weergegeven.

De aanleg van meer paaiplaatsen draagt bij aan de habitat voor vis, maar is niet strikt noodzakelijk. Een toename van de hoeveelheid paaihabitat ontstaat ook als verspreid door het beheergebied de bedekkingen met vegetatie toenemen, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van waterplantenzones en het toepassen van de ecoloorenkoers.



Figuur 5-17 Vispaaiplaatsen

Kwaliteit van de paaiplaatsen

De snoekpaaiplaatsen worden sinds 2017/2018 vrijwel jaarlijks afgevist waarna de jonge snoekjes worden uitgezet in voor snoeken geschikt boezemwater. De overige soorten blijven in de paaiplaats achter, met uitzondering van grotere baarzen en palingen omdat deze in een

volgend jaar mogelijk de eitjes van snoek en jonge snoekjes eten en met uitzondering van grote vissen die de paaiplaats door het woelen in de bodem ongeschikt kunnen maken voor snoeken.

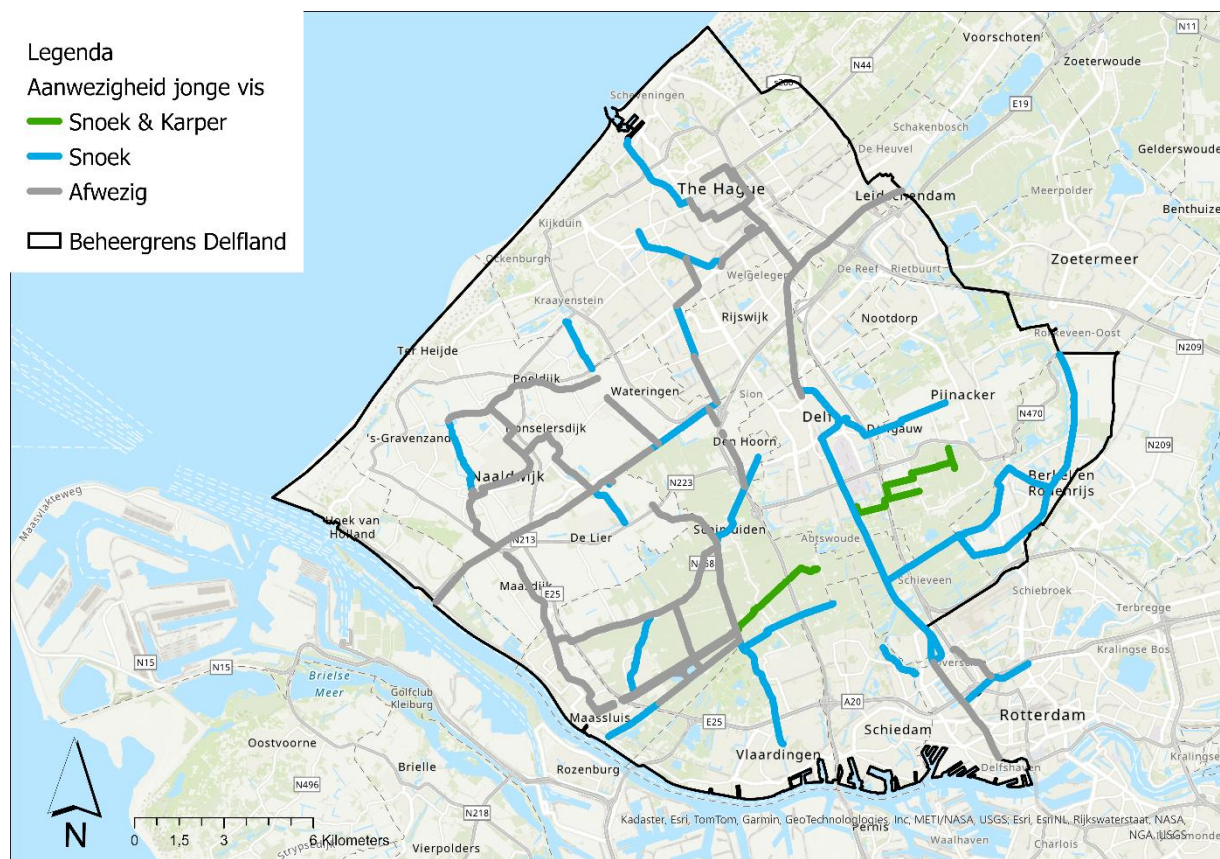
Uit de afvissingen blijkt dat de snoekpaaiplaatsen goed gebruikt worden en dat de kwaliteit daarmee in orde is. Jonge snoeken groeien in grote aantallen succesvol op in de paaiplaatsen. Ook de baars, blankvoorn, brasem/kolblei, rietvoorn en bittervoorn paaien in de snoekpaaiplaatsen. Van deze soorten zijn tientallen tot honderden kleine exemplaren per soort aangetroffen. Jonge pos en zeelt wordt in kleine aantallen aangetroffen. Om de paaiplaatsen op de lange termijn goed te laten functioneren is goed beheer en onderhoud van belang (zoals baggeren en afvoeren van maaisel) en het voorkomen van grootschalige intrek van karper en gibel (rapport VSN. 2025.10)

De vrij inzwembare paaiplaatsen worden niet afgevist. We hebben daarom geen gegevens van het functioneren van deze NEZzen als paaiplaats voor vis.

Deelhabitat opgroei gebied voor vis

Opgroeigebied voor jonge vis moet voldoende voedsel en beschutting bieden. Uit de visstandsbemonsteringen voor de KRW die in het najaar plaatsvinden weten we waar jonge vis wordt aangetroffen. Op onderstaand kaartje hebben we de watergangen weergegeven waar tijdens de KRW-bemonsteringen van 2023 en 2024 jonge karper is gevangen (0+ visjes die in het voorjaar geboren zijn) en waar jonge snoek is gevangen (lengte tot 35 cm, die in datzelfde voorjaar uit het ei gekomen zijn). Snoek en karper zijn hier gebruikt als voorbeeld.

De aanwezigheid van de jonge vis op deze plekken geeft aan dat er habitat aanwezig is voor het opgroeien van deze soorten.



Figuur 5-18 Aanwezigheid jonge vis

Uit de visstandsbemonsteringen blijkt verder dat in alle boezem- en polderwaterlichamen jonge baars, blankvoorn, brasem en rietvoorn wordt aangetroffen. Verspreid over het beheergebied is er opgroei gebied voor jonge vis aanwezig. Het visserijkundig adviesbureau dat voor Delfland de visstandsbemonstering uitvoert geeft aan dat de overleving van jonge snoek in Delflands

waterlichamen gering is, onder meer omdat er te weinig habitat aanwezig is voor deze soort. Dit geldt naar verwachting ook voor andere plantenminnende vissoorten. Ook jonge karper kent een slechte overleving. Karper paait relatief laat waardoor het broed in het najaar nog klein is als de vegetatie afsterft of wordt gemaaid. De visjes zijn daardoor kwetsbaar voor predatie. In de visstandsbemonstering vinden we zeer jonge karper (0+ vis) en karper groter dan 41 cm, alle tussenliggende lengte of leeftijdsklassen ontbreken. Hybriden (nakomelingen uit een kruising van karper met bijvoorbeeld kroeskarper of gibel) worden wel in verschillende waterlichamen in verschillende leeftijdsklassen aangetroffen. Hybriden blijven veel kleiner dan karper waardoor ze voor de hengelsport minder interessant zijn. Het karperbestand wordt door de hengelsportverenigingen aangevuld door uitzettingen. De vissen zijn doorgaans al enkele jaren oud en ca 1,5 kilo per stuk waardoor ze minder gevoelig zijn voor predatie.

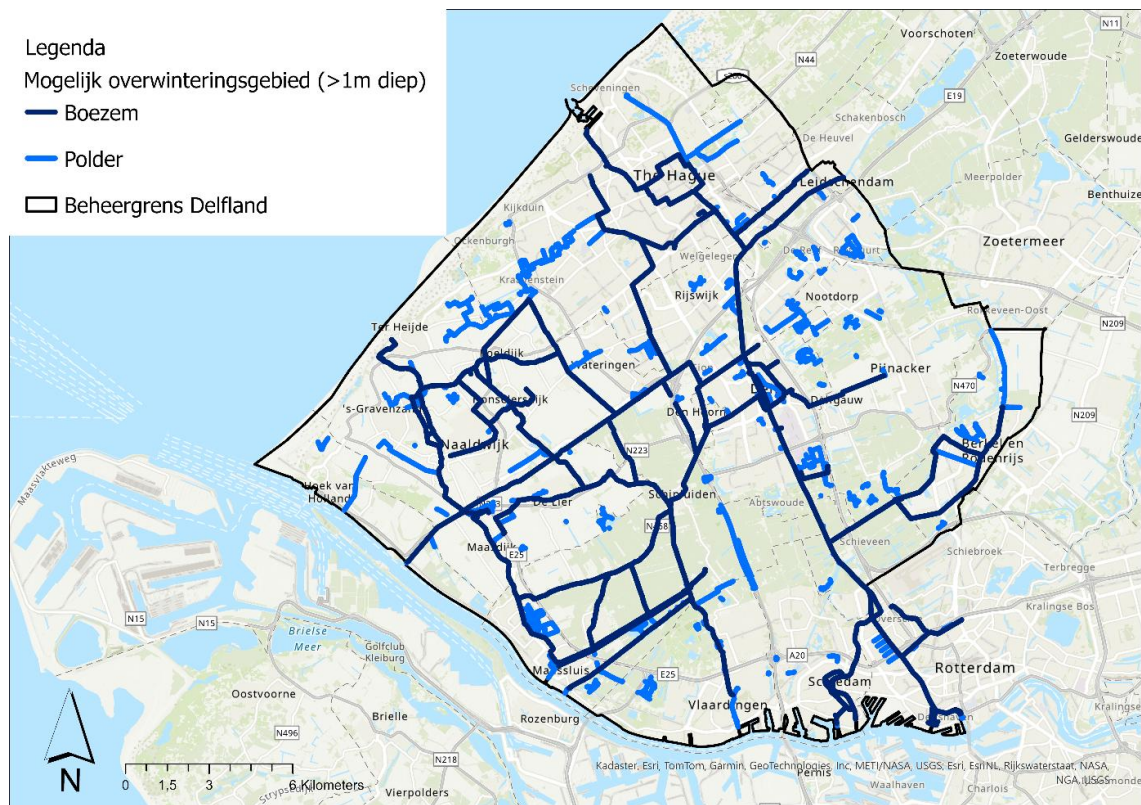
Concluderend kunnen we stellen dat er wel opgroeihabitat aanwezig is voor jonge vis, maar dat dit te weinig is en mogelijk van onvoldoende kwaliteit voor de gewenste visstand. De hoeveelheid geschikt habitat zal toenemen als de algehele waterkwaliteit verbetert en grotere bedekkingen aan waterplanten ontstaan. Ook het toepassen van de ecokleurenkoers draagt hieraan bij.

Deelhabitat overwinteringsgebied, overlevingsgebied zomer

In koudere perioden verzamelen vissen zich in dichte scholen in diepere, beschutte wateren om energie te besparen (winterclustering). In zomermaanden, als de watertemperatuur stijgt hebben vissen dieper en koeler water nodig waar het zuurstofgehalte hoog genoeg blijft om te overleven.

Watergangen met een diepte van tenminste één meter bevriezen niet volledig en bevatten doorgaans voldoende zuurstof voor de overleving van clusters vissen in zowel de winter als de zomermaanden. Er kunnen uitzonderingen gelden bij overstorten of anderszins slechte omstandigheden, zoals bijvoorbeeld in de grachten van Delft.

In onderstaande Figuur 5-19 zijn wateren weergegeven met een leggerdiepte groter dan een meter. De watergangen in de boezem zijn bereikbaar vanuit ondiepere boezemwateren, aangezien het water met elkaar in verbinding staat. In een groot deel van de polders ontbreekt diep water, of het is vanuit omliggende peilvakken niet bereikbaar door de aanwezigheid van stuwen of andere peil-scheidende kunstwerken.



Figuur 5-19 Mogelijkheid voor vis om te overwinteren

Deelhabitat schuilgebieden

Schuilgebieden zijn van belang voor zowel jonge vis als voor grotere vissen die gegeten worden door bijvoorbeeld andere vissen of vogels. Beschutting kan bestaan uit jaarrond aanwezige oeverbegroeiing, vissenbossen, stortsteen etc. Er is geen vastgelegde kwantitatieve maat voor de hoeveelheid benodigd schuilhabitat, we kunnen dit daarom niet toetsen. In het ideale geval is er in elke watergang schuilhabitat voor vissen aanwezig. De overlevingskansen van vissen worden daarmee groter, bijvoorbeeld tijdens migratie tussen deelhabitat.

Omdat vegetatie in veel wateren ontbreekt kunnen we er vanuit gaan dat er te weinig schuilhabitat voor vissen aanwezig is. Dit geldt voor de boezemwateren sterker dan voor de polderwateren.

De ecokleurenkoers is daarmee een belangrijke maatregel die bijdraagt aan habitat voor de visstand. Daarnaast is het aanleggen van vissenbossen een optie in wateren waar geen ruimte is voor vegetatie.

5.9 Analyse effectiviteit golfwerende constructies

Noodzaak van mitigerende maatregelen golven

Met ruim 180 kilometer aan vaarwater, waarvan circa 60% onderdeel is van het primaire watersysteem en meer dan 80% overlapt met het Delflandse ecologische netwerk, speelt golfwerking een belangrijke rol in de fysieke en ecologische kwaliteit van onze wateren. Zonder adequate mitigerende maatregelen kunnen golven leiden tot oevererosie en achteruitgang van waterkwaliteit. Door golfenergie te dempen ontstaat niet alleen bescherming van kwetsbare oevers, maar ook een rustiger en stabiel milieu dat ecologische ontwikkeling stimuleert. Minder opwerveling van slib bevordert de groei van waterplanten, wat bijdraagt aan helder water. Daarnaast profiteren vissen en macrofauna van een stabiel leefgebied, waarin schuil- en foerageermogelijkheden behouden blijven. Mitigerende maatregelen tegen golven zijn daarmee essentieel voor zowel het voorkomen van fysieke schade als het versterken van de ecologische veerkracht van het watersysteem.

Onderzoek naar effectiviteit golfbrekende constructies

Aanleiding

In het verleden werd langs veel oevers een plank op de waterlijn toegepast om golfslag te dempen, maar deze eenvoudige maatregel bleek onvoldoende om erosie en verstoring van de ecologie effectief tegen te gaan. Daarom is in 2020 in de Zweth bij de Woudse polder een uitgebreid onderzoekstraject gestart naar de mitigerende werking van diverse andere oeverbeschermende constructies.

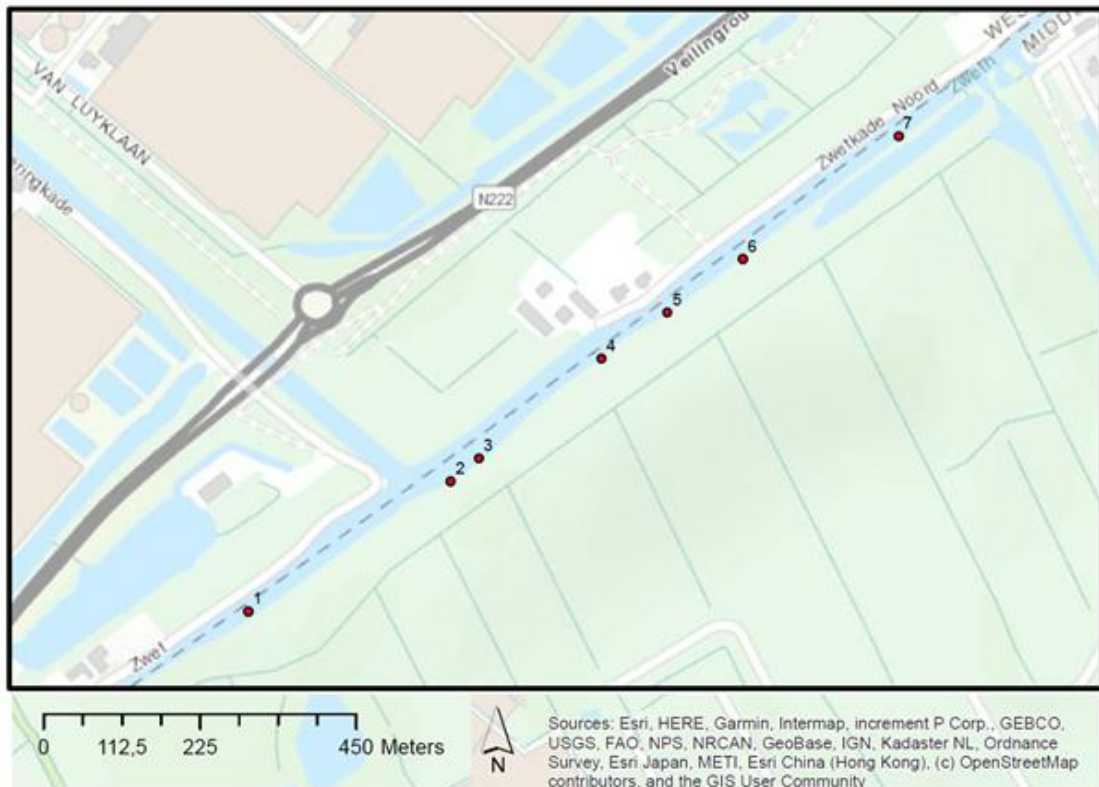
Doelstelling

Het onderzoek in de Zweth bij de Woudse polder heeft als doel de effecten van recreatievaart op oeverzones te kwantificeren en te bepalen in hoeverre verschillende vormen van oeverbescherming deze effecten mitigeren.

Proefopzet

Delfland heeft begin 2020 over een lengte van 850 meter verschillende soorten oeverbescherming aangelegd in de Zweth bij de Woudse polder. De constructies zijn aangelegd met de intentie dat zij een permanent karakter hebben, zodat zij blijvend bescherming bieden aan de natte ecologische zone van het aangrenzende vlietland. De volgende soorten oeverbescherming zijn aangelegd (in volgorde van zuidwest naar noordoost, zie Figuur 5-208; Tabel 5-46):

1. Wilgentenen
2. Damwand zonder wilgentenen (combiwand van hard- en inheems hout) – zonder openingen
3. Damwand zonder wilgentenen (combiwand van hard- en inheems hout) – met openingen
4. Palenrij
5. Damwand met wilgentenen – met openingen
6. Damwand met wilgentenen – zonder openingen
7. Referentielocatie (geen oeverbeschermende constructie)



Figuur 5-20 De verschillende soorten oeverbescherming in de Zweth bij de Woudse polder. 1 = wilgentenen; 2 = damwand (zonder openingen); 3 = damwand (met openingen); 4 = palenrij; 5 = damwand met wilgentenen (met openingen); 6 = damwand met wilgentenen (zonder openingen); 7 = referentielocatie (geen oeverbeschermende constructie).

In 2023 is het onderzoek uitgebreid met drie aanvullende constructietypen: een palenrij met jute, een palenrij met houten planken en een palenrij met gebonden wilgentenen. Hieronder is weergegeven bij welk nummer die golfbrekkende constructies zijn aangelegd. De in 2020 op die locaties aangelegde oeverbeschermingstypen zijn verwijderd, hoewel ze oorspronkelijk als permanente oplossingen waren bedoeld. De palenrij bood in de uitgevoerde vorm onvoldoende bescherming aan de natte ecologische zone van het vlietland en de damwand met wilgentenen was wel effectief, maar onderhoudsintensief. Het derde type diende voorheen als referentielocatie.

4. Palenrij met jute (luwtescherm)
6. Palenrij met houten planken (onderwaterschutting)
7. Gebonden wilgentenen

Het luwtescherm is de enige variant die expliciet als tijdelijke constructie is ontworpen. De bedoeling is dat deze na 2-3 jaar kan worden verwijderd, zodra de vegetatie in de natte ecologische zone voldoende is ontwikkeld om de waterbeweging door vaart zelfstandig te weerstaan. Deze variant is daarmee alleen geschikt voor locaties met een lage vaarintensiteit, waar een beschermingsperiode van 2-3 jaar toereikend is. In februari/ maart 2026 is het luwtescherm in de Zweth vervangen door de palenrij met gebonden wiepen, deels met plank op de waterlijn, omdat de gewenste monitoringsdata verzameld is en voor deze locatie continue bescherming nodig is. De plank vormt een uitbreiding op de bestaande variant.

Tabel 5-4 Visualisatie van de verschillende soorten oeverbescherming.

1. Wilgentenen



4a. Palenrij



4c. Gebonden wilgentenen golfbreker, deels met en deels zonder plank op de waterlijn



6b. Palenrij met houten planken (onderwaterschutting)



2&3. Damwand zonder wilgentenen (combiwand)



4b. Palenrij met jute (luwtescherf)



5&6. Damwand met wilgentenen



7b. Gebonden wilgentenen



Monitoringsmethode

De monitoring van het onderzoek in de Zweth vond plaats in de periode 2020–2024 (vaarrecreatie seizoen), met een focus op de maanden juli en augustus. Per seizoen werd gedurende meerdere dagen data verzameld om de effecten van recreatievaart op de oeverzones te bepalen en de mate van bescherming van de verschillende oeverbeschermingstypen te kwantificeren. De volgende parameters zijn gemonitord: golfslag, doorzicht, temperatuur, waterdynamiek, stroomsnelheid en intensiteit van onderwatergeluid (Tabel 5-5).

Tabel 5-5 Overzicht van welke metingen bij welke oeverbeschermingstypen hebben plaatsgevonden.

Onderzoeksvraag	Gemeten parameters	Jaar	Oeverbeschermingstype									
			CW (D)	CW (O)	PR	WT	DWW (D)	DWW (O)	PR (W)	PR (H)	PR (J)	GB
Effect recreatievaart geen oeverbescherming	Waterstand fluctuatie, waterdynamiek, stroomsnelheid, geluidsniveau	2020										x
		2021										x
		2024										x
Effectiviteit oeverbescherming	Waterstand fluctuatie, waterdynamiek, watertemperatuur, relatieve	2020	x	x	x	x	x	x				x
		2021	x	x	x	x	x	x				x
		2024							x	x	x	x
	Stroomsnelheid	2020		x	x			x				x
		2021		x	x	x		x				x
		2024							x	x	x	x
	Geluidsniveau	2020		x	x			x				x
		2021		x	x	x		x				x
		2024							x	x	x	x
	Meerdere locaties één oeverbescherming	2020						x				x
		2021	x	x		x	x	x				x
		2024										x

Afkortingen: CW (D): Combiwand (dicht); CW (O): Combiwand (open); PR: Palenrij; WT: Wilgentenen; DWW (D): Dichte wand met wilgentenen (dicht); DWW (O): Dichte wand met wilgentenen (open); GB: geen bescherming; PR (W): Palenrij met gebonden wiepen; PR (H): Palenrij met houten planken; PR (J): Palenrij met jute.

Uitkomsten onderzoek

Uit de metingen blijkt dat er duidelijke verschillen bestaan tussen de oeverbeschermingstypen in hun vermogen om de effecten van recreatievaart te mitigeren (Tabel 5-68). De dichte combiwand en de dichte wand met wilgentenen komen naar voren als de meest effectieve vormen van oeverbescherming; zij reduceren golfslag, waterdynamiek en stroming consequent sterker dan andere typen. De dichte wand met wilgentenen vergt echter meer onderhoud dan de combiwand en biedt geen aanvullende meerwaarde ten opzichte van de combiwand. De wilgentenen vooroever biedt wel meerwaarde, hoewel deze minder beschermend is dan de dichte combiwand en dichte wand met wilgentenen. Het voordeel van de wilgentenen vooroever is dat deze in tegenstelling tot de dichte combiwand en dichte wand met wilgentenen veel uitwisselingsmogelijkheden bevat (waardoor direct bijgedragen wordt aan de gezondheid van de KRW-watgang). De wilgentenen vooroever kan bovendien fungeren als habitat voor macrofauna en vis (zoals een vissbos) en het heeft een belangrijke esthetische waarde. Die esthetische waarde wordt versterkt doordat wilgentenenvooroevers begroeid raken met emerse vegetatie. Die vegetatie kan bovendien gebruikt worden door diersoorten, zoals divers insecten. De palenrij blijkt in de geplaatste vorm de minste bescherming te bieden. Van de recent aangelegde varianten toont de palenrij met gebonden wilgentenen de beste prestaties, al blijft deze minder effectief dan de dichte systemen. De gebonden wilgentenen met plank variant moet nog onderzocht worden op functionaliteit.

Tabel 5-6 Overzicht van de procentuele afname van de gemiddelde parameterwaarde per oeverbeschermingstype in relatie tot de locatie met 'geen bescherming'. De procentuele afname is separaat berekend voor de data verzameld in 2020/2021 en 2024.

Parameter	2020 en 2021						2024		
	CW (D)	CW (O)	PR	WT	DWW (O)	DWW (D)	PR (W)	PR (H)	PR (J)
Waterstand fluctuatie	-84%	-66%	-6%	-39%	-56%	-71%	-49%	-12%	-14%
Water beweging	-73%	-77%	-17%	-48%	-50%	-62%	-50%	-47%	-42%
Fluctuatie in g-kracht	-61%	-66%	-23%	-33%	-50%	-54%	-68%	-49%	-53%
Gemiddelde afname	-73%	-70%	-15%	-40%	-52%	-62%	-56%	-36%	-36%
Effectiviteit volgorde	1	2	9	6	5	3	4	7/8	7/8

Afkortingen: CW (D): Combiwand (dicht); CW (O): Combiwand (open); PR: Palenrij; WT: Wilgentenen; DWW (O): Dichte wand met wilgentenen (open); DWW (D): Dichte wand met wilgentenen (dicht); PR (W): Palenrij met gebonden wiepen; PR (H): Palenrij met hout; PR (J): Palenrij met jute.

Naast de bovenbeschreven patronen bevat de dataset onverklaarde variatie, wat erop wijst dat ook andere factoren, zoals specifieke bootkenmerken of lokale omgevingscondities, een rol spelen. De analyses laten zien dat de vaarsnelheid veruit de belangrijkste verklarende factor is voor de gemeten effecten. Echter, zelfs met vaarsnelheid in het model blijft het verklaarde deel van de variatie relatief beperkt ($R^2 \approx 0,2$) (Tabel 5-7). Dit onderstreept dat de invloed van recreatievaart complex is en een deel van de mitigerende werking afhankelijk is van processen die buiten het directe meetbereik vallen.

Tabel 5-7 Overzicht van de geanalyseerde parameters en de bijbehorende factoren die onderdeel zijn van het best verklarende model.

Parameter	Verklarende factoren						R ²	Model Eigenschappen			
	Afstand	Vaarrichting	Boortype	Motortype	Vaarsnelheid	Jaar		AIC	N	Jaar	Verdeling
Waterstand fluctuatie	-	< 0,001	-	< 0,01	< 0,001	-	0,20*	394,6	304	2020, 2021, 2024	Gamma
Waterbeweging	-	< 0,05	-	-	< 0,001	< 0,001	0,24*	2252,6	304	2020, 2021, 2024	Gamma
Stroomsnelheid (-10 cm)	-	< 0,05	-	< 0,05	-	-	-	-	241	2020, 2021, 2024	non-parametrisch

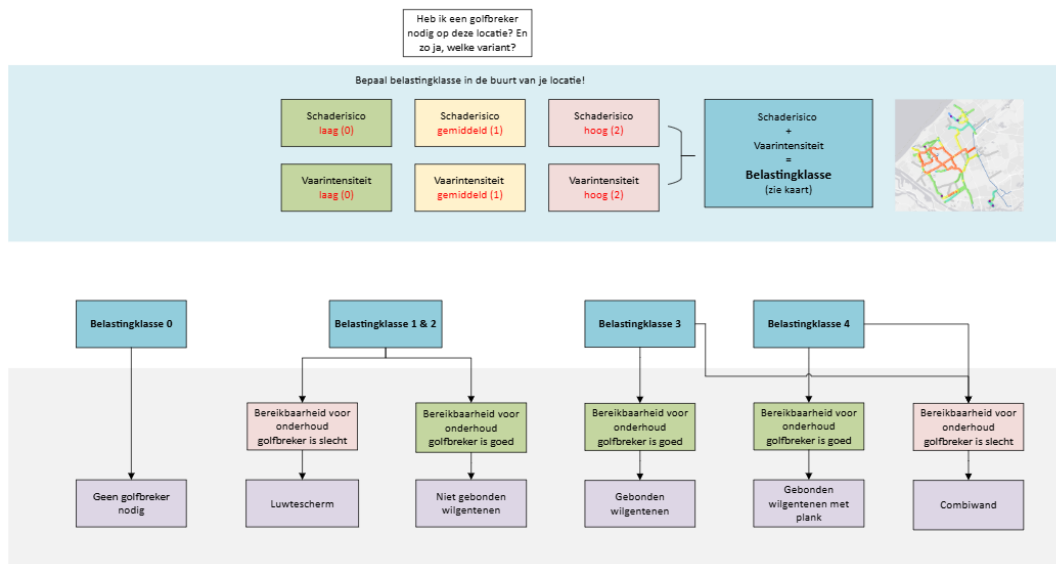
*: dit betreft een Nagelkerke R² waarde

Beslisboom golfbrekende constructies

Het type oeverbescherming kan zwaar of minder zwaar worden uitgevoerd. De kosten van verschillende typen oeverbescherming nemen toe met de zwaarte van de uitvoering. We plaatsen bij voorkeur een oeverbescherming die zo licht mogelijk is, maar de oever wel voldoende beschermt. Er is een beslisboom gemaakt, die helpt bij het maken van de keuze tussen verschillende typen oeverbescherming (Figuur 5-21 Beslisboom oeverbescherming.). Door de beslisboom te doorlopen krijg je antwoord op de vragen of een golfbreker nodig is op een NEZ-locatie en zo ja, welk type golfbreker het meest geschikt is. Merk daarbij op dat we niet alle golfbrekers uit het onderzoek in de praktijk blijven toepassen. In het voorjaar van 2026 onderzoekt de Radboud Universiteit aanvullend een gebonden wilgentenen constructie met een plank op de waterlijn op het vermogen om recreatievaart-effecten te mitigeren. Voor nu is de hypothetische uitkomst opgenomen in de beslisboom.

De eerste stap in het doorlopen van de beslisboom is het bepalen van de belastingklasse in de directe omgeving van de locaties waar een natte ecologische zone of natuurvriendelijke oever wordt aangelegd. De klasse is een optelsom van het schaderisico (hoeveel golven en stroming maken boten op deze locatie) en de vaarintensiteit (hoeveel boten varen er op deze locatie).

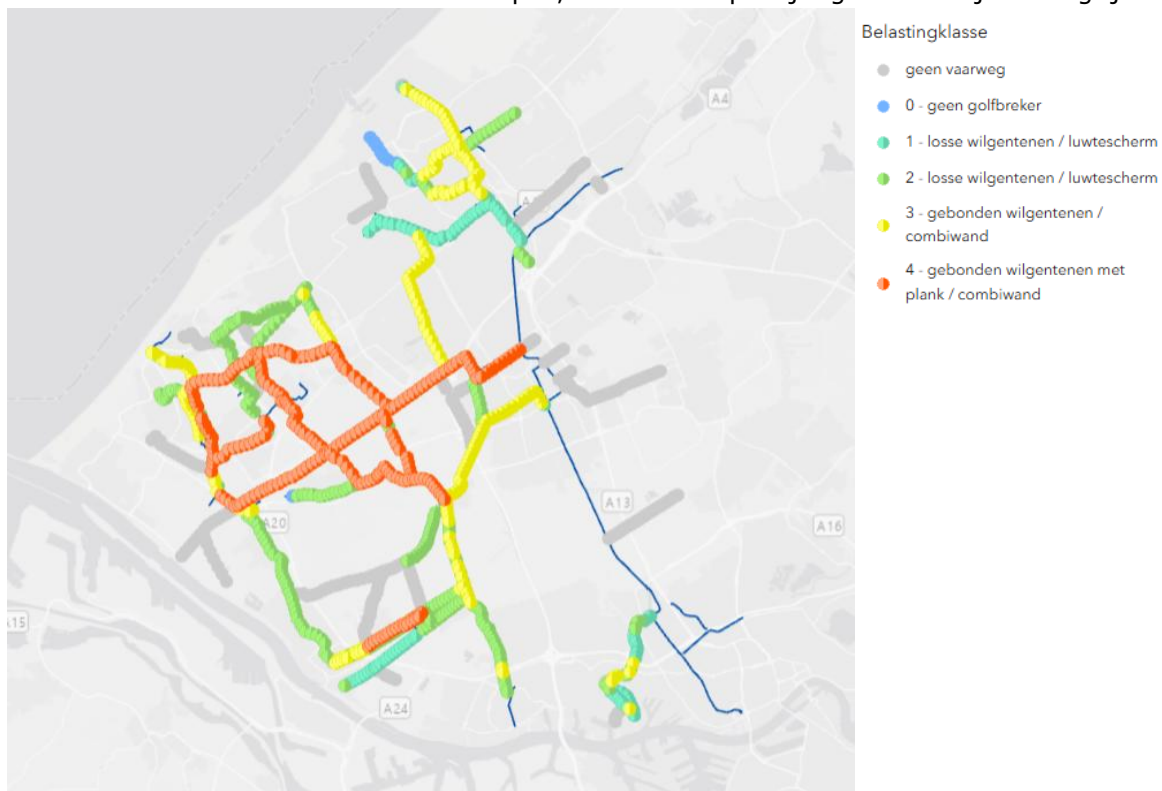
Het bepalen van de bereikbaarheid van een golfbreker voor noodzakelijk onderhoud is de tweede stap in de beslisboom. Het noodzakelijke onderhoud (type onderhoud en frequentie) verschilt tussen de typen oeverbescherming. De kosten voor het onderhoud zijn hoger als de golfbreker slecht te bereiken is. Voor slecht bereikbare locaties is het daarom logisch om te kiezen voor een oeverbescherming die weinig frequent onderhoud nodig heeft.



Figuur 5-21 Beslisboom oeverbescherming.

Uitkomsten beslisboom op de kaart

Naast het hierboven beschreven veldonderzoek van de Radboud Universiteit is door Witteveen+Bos een modelstudie uitgevoerd. Daarbij is op basis van profielen en drie typen vaartuigen de waterbeweging berekend, om de hydraulische effecten van de verschillende oplossingen te vergelijken. Dit onderzoek maakt het mogelijk om een te verwachten beslisboom-output door te rekenen en die weer te geven op kaart (Figuur 5-22). Belangrijk om daarbij te benoemen is dat de kaart een keuzehulp is, maar dat expert judgement altijd belangrijk blijft.



Figuur 5-22 Kaart indicatieve keuzehulp voor oeverbescherming, waarin per locatie en omstandigheden wordt weergegeven welke type oeverbescherming waarschijnlijk het meest geschikt is. De constructies zijn geprioriteerd op een schaal van 0 (minst beschermend) tot 4 (meest beschermend), waarbij zwaardere constructies een grotere beschermende werking hebben. De aanduiding "geen vaarweg" betreft wateren zonder functie voor doorgaand vaarverkeer en afmeren. Aan deze wateren is daarom geen golfbrekeradvies toegekend.

5.10 Analyse ontwikkeling kroosbedekking

Inleiding

Signalen uit het gebied suggereren dat kroosdekken de afgelopen jaren minder vaak gezien worden. Dit kan wijzen op veranderingen in de waterkwaliteit. Kroos is namelijk een belangrijke indicator voor eutrofiëring. Daarom is een viertal deelonderzoeken uitgevoerd om de ontwikkelingen in kaart te brengen:

- 1- De status van kroos in de binnenstad van Delft;
- 2- Een analyse van kroosbedekking op meetpunten verspreid door Delfland;
- 3- Een analyse van trends in kroos in relatie tot stikstof en fosfor;
- 4- Een analyse van meldingen van kroos(overlast) die bij Delfland zijn gedaan door burgers wonende in het beheergebied.

De uitwerking en resultaten van deze onderzoeken staan in detail beschreven in het onderzoeksrapport van Raaphorst (2026-1). Met het oog op de relevantie voor deze waterkwaliteitsrapportage worden deelonderzoeken 2 en 3 hier bondig samengevat en 1 en 4 summier benoemd, en voor alle nadere informatie wordt naar het onderzoeksrapport verwezen.

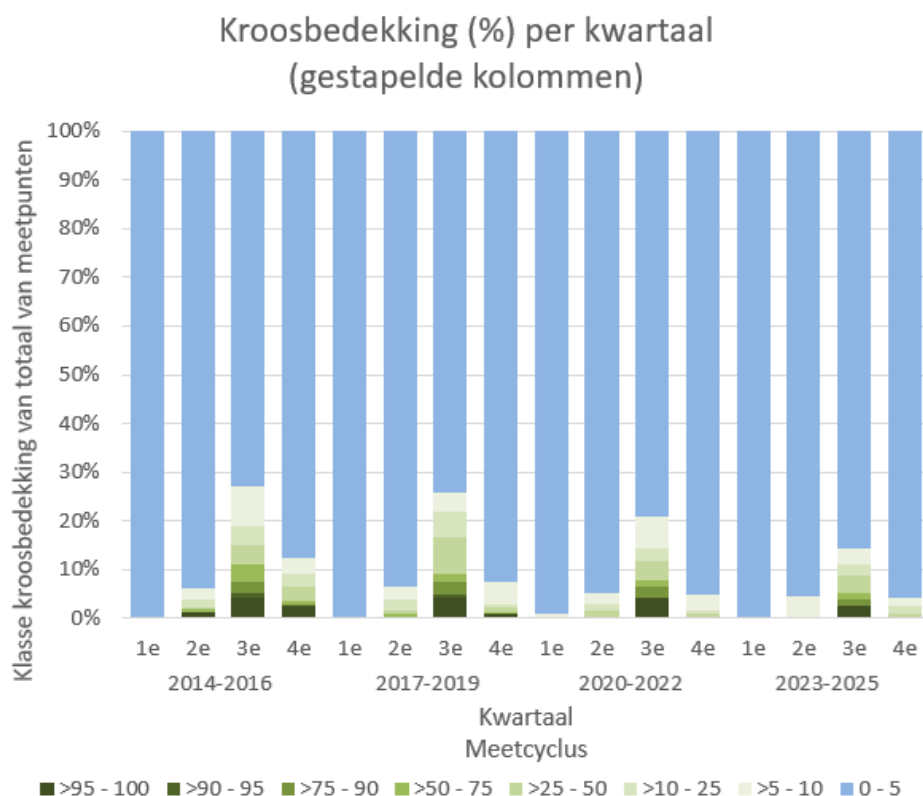
Methode

De gebruikte methode per deelonderzoek is als volgt:

- 1- Van de grachten in de binnenstad van Delft en de omliggende kanalen zijn op 4 momenten in het zomerhalfjaar opnames gemaakt van het bedekkingspercentage met kroos. Hierbij is methodisch aangesloten op onderzoek uit 2016-2020 om een vergelijking tussen de situaties te maken.
- 2- Sinds 2014 wordt bij de chemische monsternamen door Aquon bij de opname van de veldparameters (onder andere zuurstof, zuurgraad, temperatuur e.d.) ook een opname gemaakt van de kroosbedekking. Uit deze dataset is een selectie van 228 meetpunten gemaakt waar een vrijwel complete meetreeks beschikbaar is van 2014 t/m 2025, met telkens meetwaarden in februari, mei, augustus en september. Omdat de meeste meetpunten eens in de 3 jaar worden bezocht in het roulerend meetnet, is de data telkens gegroepeerd in meetcycli van 3 jaar, en de hele periode omvat zodoende 4 meetcycli. De ontwikkelingen in deze periode zijn onderzocht en met behulp van een Wilcoxon gepaarde rangsomtoets is de significantie vastgesteld.
- 3- Er is een analyse uitgevoerd van hoe deze ontwikkelingen in kroos zich verhouden tot de belangrijkste nutriënten. Hiervoor is gekeken naar het totaal fosfor- en totaal stikstofgehalte in augustus, omdat kroos dan zijn piek bereikt. Er zijn 200 meetpunten gebruikt die een volledige meetreeks van de periode 2014-2025 hadden. Hier zijn analyses op uitgevoerd, die met verschillende statistische toetsen op significantie zijn getoetst.
- 4- Bij het loket van Delfland worden o.a. meldingen gemaakt van (overlast van) kroos. De ontwikkeling van het aantal meldingen in de periode 2016-2025 is onderzocht.

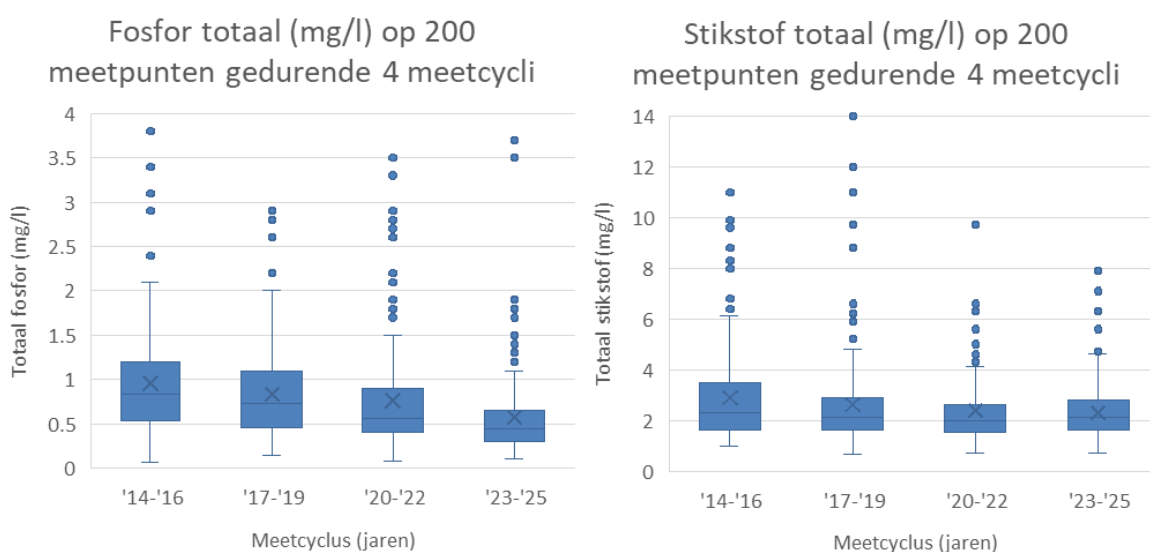
Resultaten

- 1- In dit deelonderzoek is gevonden dat in 2025 op het piekmoment in de zomer iets meer dan 20% van het wateroppervlak van de grachten in Delft bedekt was met kroos, en op de omliggende kanalen (Schie, Vliet, Westvest en Buitenwatersloot) lag vrijwel geen kroos. In 2016, 2018 en 2019 lag dit respectievelijk rond de 50 a 60% in de binnenstad, en op de omliggende kanalen in 2018 en 2019 rond de 10% en in 2016 zelfs boven de 60%. In 2025 werd centrum Delft dus veel minder sterk met kroosdekken belast.
- 2- In Figuur 5-23 is te zien hoe de bedekking van kroos op reguliere meetpunten van Delfland zich in de tijd ontwikkelt.



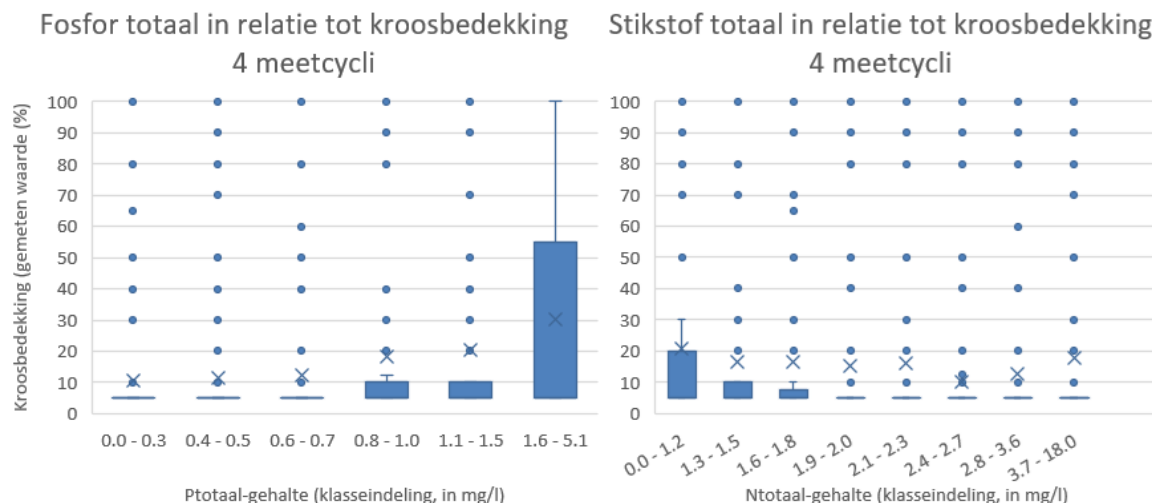
Figuur 5-23 Kroosbedekking per kwartaal (1^e, 2^e, 3^e en 4^e) in 4 meetcycli. De kroosbedekking is uitgedrukt in de mate van procentuele bedekking (zie legenda), weergegeven in hoeveel procent van de meetpunten die bedekking heeft. Te zien is dat in het 3^e kwartaal (zomer) de bedekking piekt, en dat die pieken gedurende de onderzochte periode lager worden. De bedekking in cyclus 4 is significant lager dan die in cyclus 1 en 2.

- 3- In **Figuur 5-24** staan box-plots van de gehalten fosfor totaal en stikstof totaal gedurende vier meetcycli. Het gaat om augustusmetingen van een grote selectie meetpunten door het hele gebied heen. Daardoor kan het beeld overigens iets anders zijn dan in andere analyses in dit rapport, waar andere meetpuntselecties of andere meetmomenten (zoals zomerhalfjaargemiddelden) worden gebruikt.



Figuur 5-24 Ontwikkeling gedurende 4 meetcycli van de parameters fosfor totaal (mg/l) en stikstof totaal (mg/l) op 200 meetpunten verspreid door het boezem- en poldersysteem van Delfland. Fosfor totaal loopt iedere meetcyclus significant terug. Stikstof totaal neemt significant af van meetcyclus 1 naar 2, maar daarna niet meer.

In Figuur 5-25 is getoond hoe waarnemingen van kroosbedekking zich relateren tot fosfor totaal en stikstof totaal op dezelfde meetlocatie en hetzelfde meetmoment. Met de Kendall's tau-toets is vastgesteld dat de relatie tussen fosfor totaal en kroos significant is, maar de relatie tussen stikstof totaal en kroos niet. In het onderzoeksrapport wordt met nadere analyses wat dieper op deze relaties ingegaan maar onderstaande figuren geven een goede indruk van de relatie tussen kroosbedekking en de augustuswaarden van deze twee nutriënten.



Figuur 5-25 Kroosbedekking uitgezet tegen het totaal fosforgehalte en het totaal stikstofgehalte, in de vorm van een box-plot, om de verdeling van de meetwaarden te laten zien. Te zien is dat bij de hogere klassen fosfor totaal er vaker hogere kroosbedekkingen voorkomen. Deze toename is significant. Bij lagere gehalten stikstof wordt wat vaker een hogere kroosbedekking gezien, maar hier is geen significante relatie.

- 4- In 2016 en 2017 kwamen er jaarlijks ongeveer 100 meldingen binnen over kroos(overlast). In de daaropvolgende periode neemt dit gestaag af, naar iets minder dan 20 per jaar in 2024 en 2025.

Discussie en conclusie

In centrum Delft is de bedekking met kroos in 2025 fors lager dan bij eerdere onderzoeken rond 2018/2019. Het is nog wel relevant om dit onderzoek te herhalen om te zien of dit een terugkerend fenomeen vormt, maar het vormde wel een goede aanzet om de situatie met kroos weer eens onder de loep te nemen.

Uit een analyse op meetpunten verspreidt door heel Delfland blijkt vervolgens dat de mate van bedekking met kroos significant is afgenomen, met gemiddeld genomen ongeveer 28% wanneer de laatste meetcyclus met de eerste wordt vergeleken. Hier zijn wel wat kanttekeningen bij te plaatsen, bijvoorbeeld dat er geen weging is toegekend op basis van de omvang van het water waar de meetpunten liggen, maar het geeft wel een goede indruk van de ontwikkelingen.

Om beter te begrijpen waarom de bedekking met kroos is afgenomen, is gekeken naar nutriënten, aangezien kroos als een belangrijke indicator van eutrofiëring wordt gezien. Daarbij kwam naar voren dat met name het fosfor totaal een teruglopend beeld in de gebruikte augustus-metingen laat zien, terwijl stikstof totaal dat maar beperkt doet. Kroos laat ook een relatie zien met fosfor totaal: bij hogere concentraties fosfor is er ook vaker een hogere kroosbedekking. Bij stikstof totaal is een dergelijke relatie niet te zien. Dit is een indicatie dat de afname van kroos in de tijd wordt veroorzaakt door een afname van het fosfor totaal. In de onderliggende onderzoeksrapportage wordt deze relatie nog wat verder uitgewerkt, waarbij in de tijd vaker een afname van kroosbedekking wordt gezien op meetpunten wanneer daar ook het fosforgehalte terugloopt. Dit behoeft nog nadere statistische analyse om de significantie te onderzoeken.

Dat de hoeveelheid kroos in Delfland terugloopt, blijkt ook uit het aantal meldingen van kroos(overlast). Dat is sinds 2016 met ongeveer 80% afgenomen.

Literatuur

Pronk, T.E., M.L. de Baat, S.J.P. van den Berg, R. van der Oost; 2021; Achtergronddocument Basis-Set Bioassay Selectie. Achtergronddocument beschikbare kennis bij de sleutelfactor Toxiciteit. Versie 1, 21 december 2021. KIWK-Toxiciteit Notitie. Amersfoort, Nederland. Kennis Impuls Water Kwaliteit.

De Baat, M.L., T.E. Pronk, S.J.P. van den Berg, R. van der Oost; 2021; Kalibratie van de risicogrenzen voor interpretatie van bioassays. Versie 1, 21 december 2021. KIWK-Toxiciteit Notitie. Amersfoort, Nederland. Kennis Impuls Water Kwaliteit.

Franken R.J.M., J.J.P. Gardeniers, E.T.H.M. Peeters; 2006; Handboek Nederlandse Ecologische Beoordelingsystemen (EBEO-systemen); STOWA rapport 2006-04; ISBN 90.5773.259.9.

Kanters S., W.J. Vernooij; 2026; Rivierkreeftenproblematiek Delfland: onderbouwing van de effecten van uitheemse rivierkreeften op de waterkwaliteit in het beheergebied van Delfland; Witteveen+Bos; referentienummer 147230//26-003.595.

Raaphorst E.P.; 2026-1; Ontwikkelingen kroos: een kijk op trends in het Hoogheemraadschap van Delfland in 2025; onderzoeksrapport Hoogheemraadschap van Delfland.

Raaphorst E.P.; 2026-2; Signalering trends ongewervelde waterdiertjes: analyse op langjarige populatieverschuivingen in macrofaunamonsters van het Hoogheemraadschap van Delfland; onderzoeksrapport Hoogheemraadschap van Delfland.

Rijkswaterstaat; 2020; Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW.

RIVM; 2024; Handreiking beoordeling PFAS in zwemwater, KN-2024-0017.

RIVM; 2024; Handreiking beoordeling PFAS in irrigatiewater, KN-2024-0016.

RIVM; 2024; Handreiking beoordeling PFAS in oppervlaktewater: consumptie van vis en andere waterdieren, KN-2024-0015.

Poldervaart; 2025; Pilot ecologisch baggeren Tanthof-West & Effectiviteit van ecologisch baggeren op het verbeteren van de waterkwaliteit in Delfland.

Bijlagen

Bijlage 1 KaderRichtlijn Water

B 1.1 Introductie

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 van deze KRW-waterlichamen. Voor de KRW gelden ecologische en chemische normen. Door verschillende ecologische, fysische en chemische parameters te toetsen aan deze normen, ontstaat een beeld van de kwaliteit van de KRW-waterlichamen in Delfland.

De ecologische KRW-normen zijn afgestemd op het watertype en de omstandigheden van het betreffende waterlichaam en kunnen dus verschillen per waterlichaam. Voor chemie moet de waterkwaliteit aan de normen van de prioritaire stoffen en de specifiek verontreinigende stoffen voldoen. Voor de ecologie wordt een Ecologisch Kwaliteits-Ratio (EKR-score) als norm gebruikt. Deze EKR-score varieert per waterlichaam en is afhankelijk van gebruik en inrichting van dit dichtbevolkte gebied.

Het doel van dit hoofdstuk is om de voortgang op het gebied van de KRW te evalueren. Hierbij komt naar voren welke stoffen, parameters en kwaliteitselementen van de ecologie een knelpunt vormen voor het behalen van de KRW-doelen van 2027. Het hoofdstuk start met de KRW-toetsingen gepresenteerd per KRW-waterlichaam. Hierbij is een volgend onderscheid gemaakt:

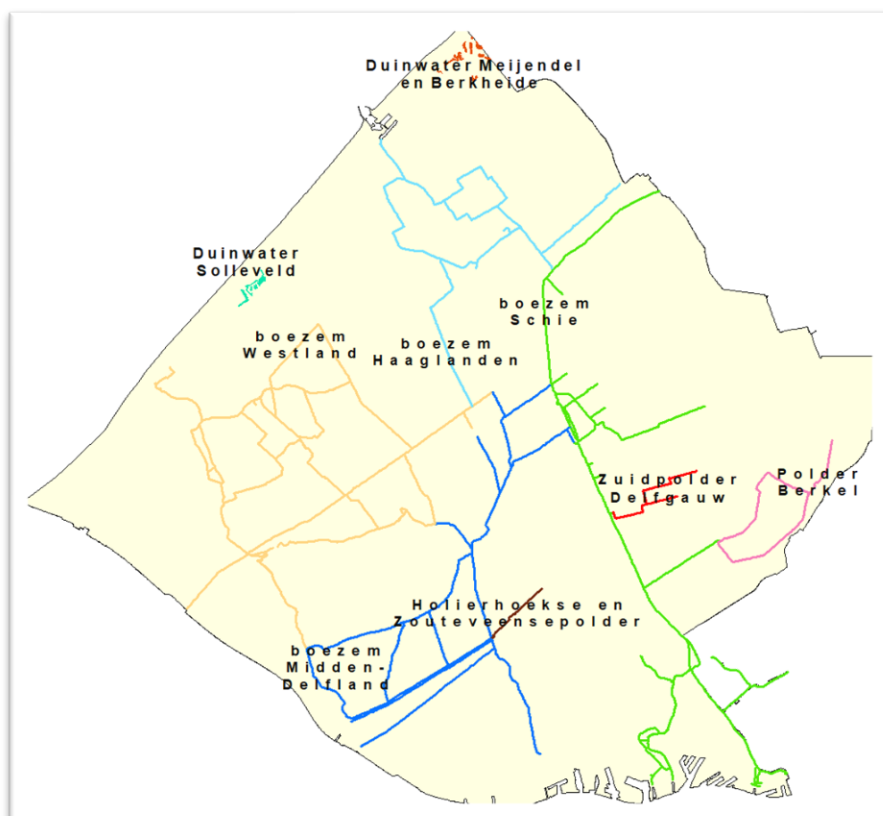
- Ecologie-ondersteunende parameters: temperatuur, zuurstof, zuurgraad, geleidbaarheid, doorzicht, stikstof en fosfor;
- Chemie: prioritaire KRW-stoffen (zie bijlage) en specifiek verontreinigende stoffen (zie bijlage);
- Ecologie: macrofauna, waterplanten (overige waterflora), fytoplankton en vis.

Per KRW-waterlichaam zijn overzichten gepresenteerd over de periode 2010 t/m 2025.

Naast de KRW-waterlichamen is er ook overig water (lokaal water) waar per deelgebied doelen zijn vastgesteld door de Provincie Zuid-Holland in 2021. De deelgebieden zijn ingedeeld op basis van ecologische potentie, zoals beschreven in de "Catalogus ambities lokaal water Delfland". Naast de ecologische potentie is ook gekeken naar de watertypering uit de KRW-watertypologie. Water met dezelfde ecologische potentie en dominante watertype vormen een cluster. In totaal zijn 14 clusters gedefinieerd en voorzien van een code.

B 1.2 Methode

Voor de beoordeling van de waterkwaliteit in het kader van de KRW zijn negen waterlichamen in het gebied van Delfland aangewezen (zie figuur B1-1). Het waterlichaam Meijndel ligt voor een groot deel in het gebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland en wordt door Rijnland gerapporteerd. Bij elk waterlichaam wordt voor de chemie één meetpunt gebruikt voor de beoordeling, behalve voor boezem Westland. Hier zijn het er twee. Voor de ecologie ondersteunende parameters zijn de vaste meetpunten uit het ecologie meetnet gebruikt voor de beoordeling. Dit is aangepast vergeleken met voorgaande jaren, toen werden de chemische meetpunten hiervoor gebruikt. Voor de ecologie is gekozen voor een totaal van 63 meetpunten verdeeld over de waterlichamen.



Figuur B1-1 Indeling van de KRW-waterlichamen.

Het meetnetwerk van 63 locaties voor de monitoring van de ecologie is uitgebreider dan strikt noodzakelijk voor de KRW en wordt sinds 2019 gebruikt. Dit uitgebreide netwerk heeft als voornaamste doel om een beter inzicht te krijgen in de diversiteit van waterplanten en macrofauna in het watersysteem. Dit resulteert in een robuuste dataset, waarbij het netwerk eens in de drie jaar wordt bemonsterd en geanalyseerd om de meetinspanning te beheersen. Door de aangepaste opzet van het meetnet kunnen ook historische gegevens op het gebied van waterplanten en macrofauna worden gebruikt om de ontwikkeling van de waterkwaliteit te beoordelen. Fytoplankton is niet opgenomen in dit uitgebreide meetnet vanwege de ongeschiktheid van oudere gegevens voor toetsing aan de KRW-methodiek. Daarom wordt de analyse van fytoplankton jaarlijks uitgevoerd op de oorspronkelijke set KRW-metpunten.

De resultaten van de fysisch-chemische en ecologische monitoring zijn getoetst aan de meest recente normen voor de waterlichamen en vergeleken met gegevens van 2010 tot 2025. Vanaf 2020 zijn twee boezemwaterlichamen in twee delen gesplitst, wat resulteert in een gewijzigde verdeling van meetpunten vanaf dat jaar. De scores van 2020 en eerder zijn opnieuw berekend om een goede vergelijking mogelijk te maken met de meest recente resultaten. Voor de chemie zijn de herberekeningen uitgevoerd voor de periode 2010-2018, terwijl voor macrofauna,

waterplanten en fytoplankton herberekeningen zijn gedaan voor de periode 2010-2018 en voor vis alleen voor de meest recente bemonstering. De toetsingen van deze gegevens voor de waterkwaliteitsrapportage zijn uitgevoerd met behulp van de landelijke toetsmodule Aquokit van het Informatie-Huis Water, welke gebaseerd is op het 'Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW' (Rijkswaterstaat, 2020). Deze toetsingen worden ook gerapporteerd aan het Rijk.

B 1.2.1 Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

Onder de ecologie-ondersteunende parameters worden onder meer (fysisch-)chemische parameters verstaan die van invloed zijn op de ecologie. Hieronder vallen onder andere temperatuur (T), zuurstofverzadiging (%O₂), zuurgraad (pH), doorzicht en geleidbaarheid (Cl). Ammonium valt ook onder de ecologie-ondersteunende parameters, maar omdat deze stof ook valt onder de specifiek verontreinigende stoffen, wordt de stof bij SVS gerapporteerd.

De resultaten van deze ecologie-ondersteunende parameters zijn getoetst aan de KRW-maatlatten. Hiervoor wordt voor pH, %O₂, doorzicht en Cl eerst het zomerhalfjaargemiddelde berekend. Dit is de gemiddelde waarde (concentratie) van de concentraties in de maanden april t/m september (met minimaal 2 metingen) en deze wordt aangeduid met ZHJG. Vervolgens wordt voor elke parameter het ZHJG getoetst aan de maatlatten (MI&W, 2018). Voor temperatuur wordt het 98-percentiel van de maximale dagwaarde berekend en vergeleken met de maatlatten voor temperatuur. De beoordeling volgt zoals weergegeven in tabel B1-1 links.

Twee andere belangrijke ecologie-ondersteunende parameters zijn de concentraties stikstof-totaal (N-totaal) en fosfor-totaal (P-totaal). Hiervoor heeft Delfland normen afgeleid per KRW-waterlichaam voor het Stroomgebiedsbeheerplan 2022-2027 (SGBP-3, zie bijlage 6). Deze afgeleide normen zijn bekrachtigd door de provincie Zuid-Holland. De resultaten van de concentraties N-totaal en P-totaal van het jaar 2025 zijn getoetst aan deze afgeleide KRW-normen. Hierbij wordt eerst een ZHJG berekend en vervolgens getoetst aan de norm, waaruit een beoordeling volgt zoals weergegeven in tabel B1-1 midden.

Tabel B1-1. Mogelijke KRW-toetsingsresultaten ecologie-ondersteunende parameters (links en midden), prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen (rechts).

Doorzicht, Cl, pH, T, %O₂	N-totaal & P-totaal	PS & SVS stoffen
Zeer goed	Voldoet	Voldoet
Goed	Voldoet niet	Voldoet niet
Matig		Niet toetsbaar
Ontoereikend		
Slecht		

B 1.2.2 Toetsing chemie

Onder de chemische parameters vallen de prioritaire stoffen (PS; stoffen die door de EU zijn aangemerkt als problematisch in Europa, zie bijlage 4) en specifieke verontreinigende stoffen (SVS; stoffen die daar bovenop in Nederland als problematisch zijn aangemerkt, zie bijlage 5). Deze lijsten bevatten verschillende stofgroepen zoals metalen, bestrijdingsmiddelen en PAK's. In 2025 zijn in elk van de 8 KRW-waterlichamen verschillende stoffen en stofgroepen geanalyseerd, waarvan de aantallen zijn gebaseerd op de uitkomsten van het Toestand en Trendjaar 2023 en het operationele monitoringsjaar 2024. In 2025 is er ook gebruik gemaakt van lage detectiegrenzen voor gewasbeschermingsmiddelen op alle waterlichamen en is er onderzoek gedaan naar chemische stoffen in biota. Er zijn hierdoor in 2025 aanzienlijk meer stoffen geanalyseerd dan in 2024. De gewasbeschermingsmiddelen met lage grenzen zijn op alle KRW-waterlichamen 4x toegepast (met een gelijk interval) in een jaar. Voor de KRW boezemwateren die ook in het meetnet van de glastuinbouw zitten zijn ook de 8 overige maanden met normale

grenzen gemonitord. De resultaten van de lage grenzen worden als representatiever beschouwd. Hierdoor is er een beheerdersoordeel afgegeven waarmee de toetsing van de reguliere analyses wordt overruled. Voor biota gelden aparte kwaliteitsnormen die oppervlaktewaternormen JG-MKN kunnen 'overrulen' (zie paragraaf 3.1.5).

Zowel de lage grenzen als het onderzoek naar biota hebben bijgedragen aan een forse vermindering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen. De aantallen geanalyseerde stoffen en stofgroepen zijn per KRW-waterlichaam in de tabellen van paragraaf B2.3.1 t/m B2.3.8 weergegeven. Er zijn voor 2025 twee kolommen toegevoegd: 1 kolom met alle parameters die in oppervlaktewater zijn gemeten en 1 kolom waarbij ook de oordelen van de lage grenzen van gewasbeschermingsmiddelen en biota zijn meegenomen. Zo is inzichtelijk wat de effecten van beide maatregelen zijn geweest.

De resultaten van de concentraties chemische stoffen van het jaar 2025 zijn getoetst aan de oppervlaktewaternormen (RIVM, 2024). Per KRW-waterlichaam gaat dit als volgt:

- Het jaargemiddelde (JG-MKN) en een maximum aanvaardbare concentratie (MAC-MKN) en/of een 90-percentiel (MTR) is berekend. Bij de berekening van het JG-MKN en de MTR wordt voor een meetwaarde onder de detectiegrens 0.5 keer de detectiegrens gebruikt.
- Hiervoor waren 4 metingen voor specifiek verontreinigende stoffen (SVS) en 12 metingen voor de prioritair stoffen (PS) per meetpunt van het jaar 2025 nodig.
- Deze resultaten zijn vervolgens getoetst aan het JG-MKN en MAC-MKN en/of de MTR normen, waaruit per norm de beoordeling volgt:
 - Voldoet
 - Voldoet niet
 - Niet toetsbaar, wat betekent dat zowel de norm als de aanwezige concentratie onder de gehanteerde detectiegrens liggen, waardoor vergelijking van beide niet mogelijk is.
- Daarna is per meetpunt een eindoordeel geformuleerd:
 - Volgt uit één van de toetsen 'voldoet niet', dan voldoet het meetpunt niet.
 - Bij een combinatie van 'niet toetsbaar' en 'voldoet' dan is het meetpunt niet toetsbaar.
 - Wanneer alle toetsen 'niet toetsbaar' zijn, dan is het eindoordeel niet toetsbaar.
- Hierna is het 'one-out, all-out'-principe toegepast. Dit betekent dat als een KRW-waterlichaam op basis van één parameter niet aan een van de normen voldoet, de eindscore van het gehele waterlichaam niet voldoet aan een 'goede toestand' (dus 'rood' is, zie tabel B1-1 rechts).
- Voor sommige metalen wordt gecorrigeerd voor óf de hardheid van het water óf voor de biologische beschikbaarheid van het aanwezige metaal-ion. Voor somparameters en ammonium worden ook extra rekenstappen uitgevoerd. Hiervoor wordt verwezen naar 'Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW' (Rijkswaterstaat, 2020).

Historische gegevens vanaf 2012 zijn gebruikt om dezelfde KRW-toetsing volgens de meest recente normen uit te voeren en het verloop in de tijd te visualiseren.

B 1.2.3 Toetsing ecologie

Bij de ecologische toetsing worden 4 biologische parameters, ook wel kwaliteitselementen genoemd, beoordeeld. Dit betreft de macrofauna, waterplanten, fytoplankton en vis. De veldbemonsteringen van deze kwaliteitselementen worden aan de maatlaten voor sloten en kanalen (MI&W, 2018) getoetst. Het resultaat wordt uitgedrukt in een getal tussen 0 en 1 en wordt het Ecologisch Kwaliteitsratio (EKR) genoemd. Deze EKR wordt getoetst aan het doel. Met de start van SGBP-3 zijn de doelen voor de verschillende waterlichamen bijgesteld (zie bijlage 3). De resultaten van 2025 zijn vergeleken met eerdere jaren (2010-2024).

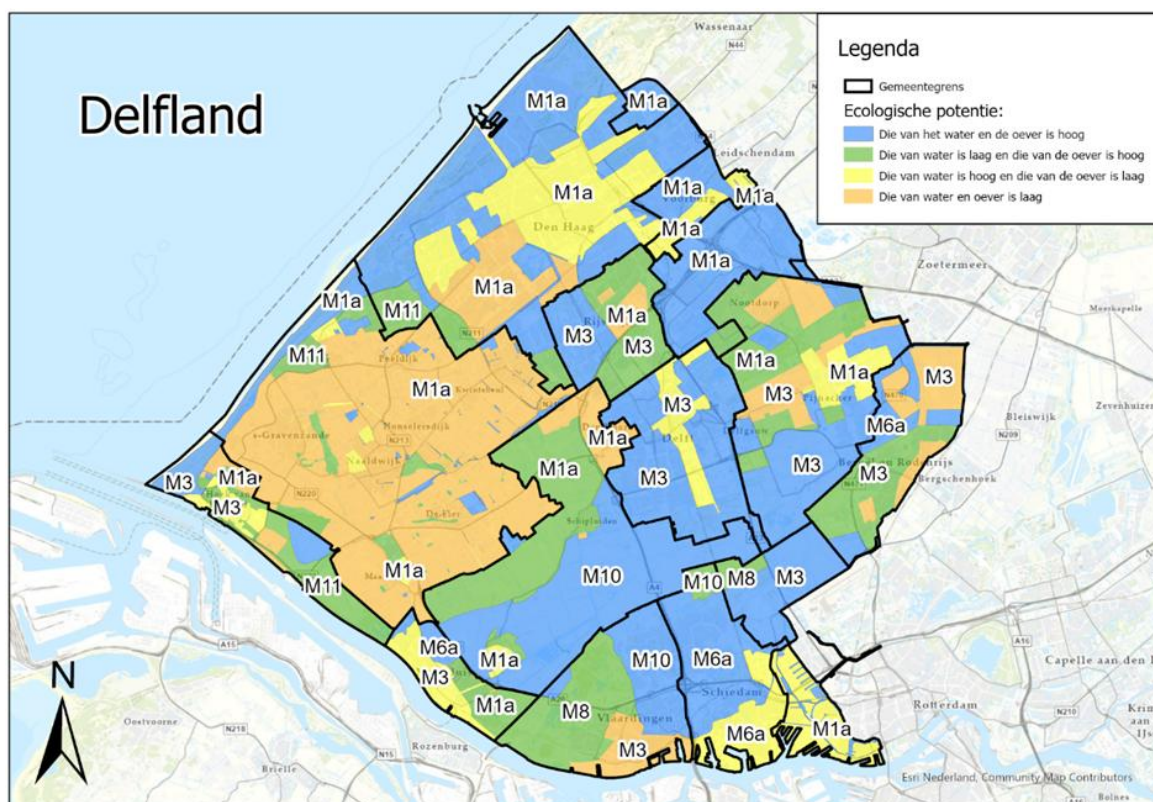
Afhankelijk van het waterlichaam en het kwaliteitselement wordt op één of meerdere representatieve meetpunten onderzoek gedaan naar de betreffende kwaliteitselementen. De resultaten van de afzonderlijke meetpunten worden gemiddeld naar één score per kwaliteitselement per waterlichaam.

Naar Brussel wordt voor ieder boezemwaterlichaam gerapporteerd over het gemiddelde van twee meetpunten, en bij de overige waterlichamen over 1 of 2 punten, die allemaal jaarlijks worden bemeaten. Voor de beeldvorming, in deze rapportage wordt bij de waterplanten en macrofauna gekeken naar een bredere set meetpunten in de waterlichamen voor een breder beeld van de status daarvan: tussen de 7 en 19 meetpunten in de boezemwaterlichamen, en tussen de 2 en 4 meetpunten voor de overige waterlichamen. Hiervoor wordt naast de KRW-monitoring ook geput uit gegevens uit het driejaarlijks roulerende meetnet. Een aandachtspunt hierbij is dat het resultaat per jaar op een verschillende set meetpunten is gebaseerd, en dat de focus daarom niet moet liggen op fluctuaties van jaar op jaar, maar op de langjarige trends.

Bij fytoplankton is het resultaat gebaseerd op een kleinere set meetpunten, omdat over het algemeen enkel de KRW-meetpunten de juiste meetfrequentie hebben bij dit kwaliteitselement om de toetsing te doen. Bij vis wordt een andere methodiek aangehouden met vaste representatieve trajecten die eens in de 3 jaar bezocht worden.

B 1.2.4 Toetsing overig water

Het overig water, ook wel lokaal water genoemd, is ingedeeld in 14 clusters (zie Figuur B1-2). Per cluster is een aantal meetpunten gekozen dat roulerend eens per drie jaar wordt gemeten. Na drie jaar hebben alle meetpunten een meetreeks en wordt de toetsing per cluster uitgevoerd en levert dit de huidige toestand op. De gegevens worden vergeleken met de doelen opgesteld door de provincie om te bepalen of het doel al is bereikt. Er zijn doelen vastgelegd voor het biologische kwaliteitselement "overige waterflora" en voor de chemie gaat het om totaal fosfor en totaal stikstof.



Figuur B1-2. Samenstelling van de clusters overig water. In de gekleurde gebieden is het dominante KRW-watertype weergegeven.

B 1.3 Resultaten
B 1.3.1 Boezem Haaglanden (NL15-01a)

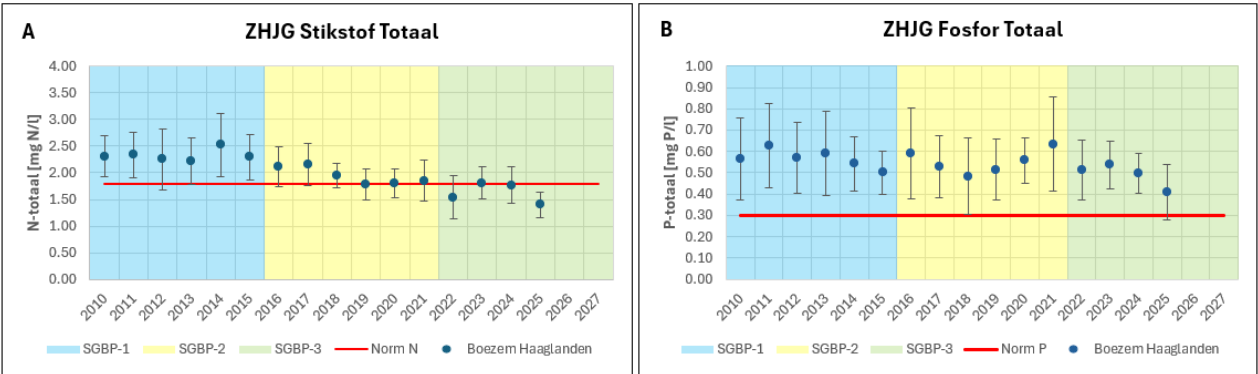
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-2. De resultaten in 2025 zijn gelijk aan die van 2024. N-totaal voldoet in 2025 aan de norm. P-totaal voldoet niet. De parameters pH, temperatuur, zuurstof, en chloride scoren zeer goed, het doorzicht scoort goed.

Tabel B1-2 Toetsingsresultaten ecologie-ondersteunende parameters in Boezem Haaglanden.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande twee grafieken (figuur B1-3A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N- en P-totaal voor 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. Uit de figuur valt op te maken dat N-totaal rond de norm van 1,8 mg N/l blijft schommelen. P-totaal daarentegen blijft met 0,4 mg P/l boven de norm van 0,3 mg P/l. Er is de afgelopen drie jaar een duidelijke daling in de P-totaal concentratie te zien, al blijft de spreiding nog vrij groot.



Figuur B1-3 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in Boezem Haaglanden.

Toetsing Chemie

In onderstaande tabellen (tabel B1-3 A en B) is aangegeven hoeveel prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoet van de prioritaire stoffen uitsluitend PFOS niet. Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoet alleen arseen niet. De gewasbeschermingsmiddelen deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met de lage grenzen 'niet toetsbaar'.

Biota (OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 3 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's en Heptachloor- en epoxide). De rest voldoet wel.

Uit tabel B1-3 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal

stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Boezem Haaglanden ("one out, all out"-principe).

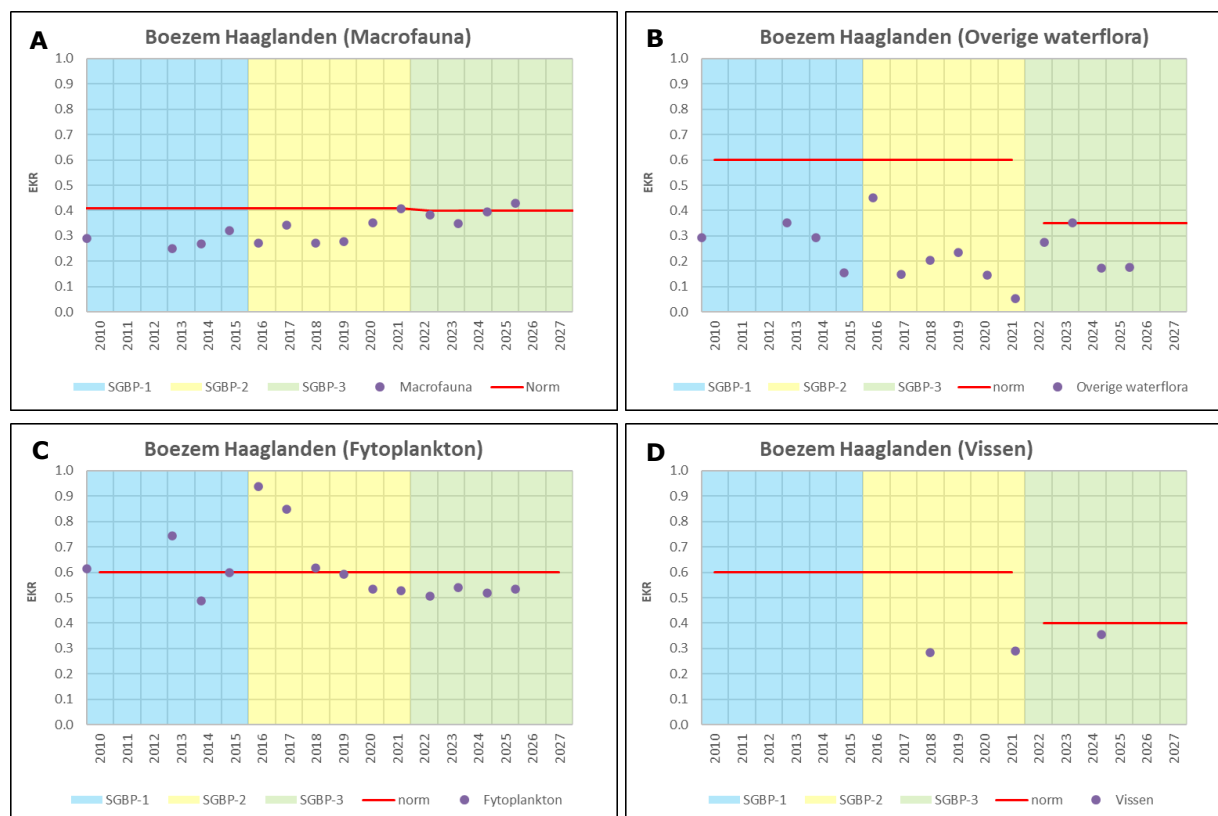
Tabel B1-3 Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) in Boezem Haaglanden. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	22	42	25	27	26	28	27	52	9	23	32
voldoet	17	37	21	22	20	19	21	43	7	18	29
voldoet niet	4	2	1	2	2	6	2	3	2	1	3
niet-toetsbaar	1	3	3	3	4	3	4	6	0	4	0
eindoordeel											

B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	40	46	41	59	57	59	58	71	40	61	64
voldoet	28	34	29	43	41	42	43	55	33	47	61
voldoet niet	3	1	1	4	4	6	4	4	4	1	1
niet-toetsbaar	9	11	11	12	12	11	11	12	3	13	2
eindoordeel											

Toetsing ecologie

In figuur B1-4 A-D staan de EKR-scores voor Boezem Haaglanden weergegeven. Macrofauna scoort net boven het doel na een gestage stijging. Fytoplankton en vissen scoren in 2025 net onder het doel. Vissen zijn daarbij vrij stabiel, terwijl het fytoplankton sinds een piek in 2016 een daling laat zien, maar daarin nu gestabiliseerd lijkt. De overige waterflora (waterplanten) schommelen van jaar op jaar, maar liggen gemiddeld nog een aardig eind onder het doel.



Figuur B1-4 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in Boezem Haaglanden.

B 1.3.2 Boezem Schie (NL15_01b)

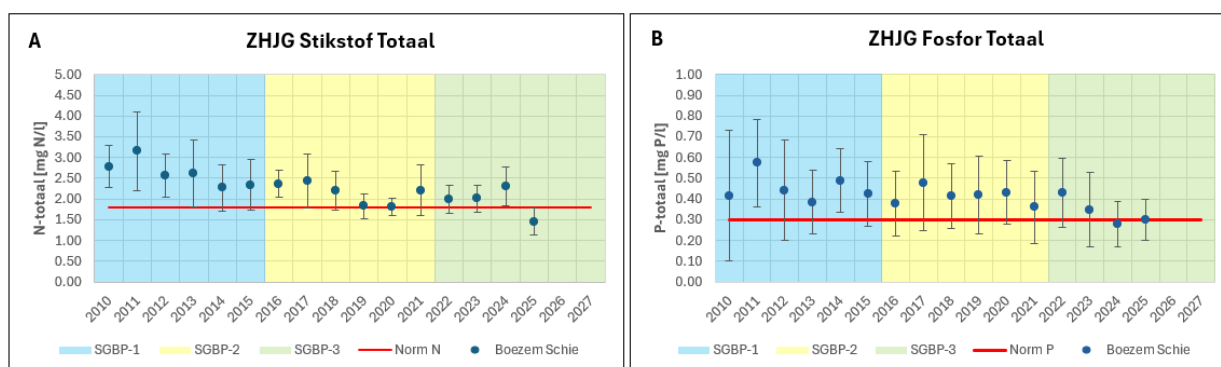
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-4. In 2025 voldoen N-totaal en P-totaal aan de norm. De parameters pH, temperatuur, zuurstof en chloride scoren zeer goed en doorzicht scoort goed. Voor N-totaal is dit een verbetering ten opzichte van 2024.

Tabel B1-4 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in Boezem Schie.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-5 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal uit 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. Zowel stikstof-totaal als fosfor-totaal liggen net als voorgaande jaren rond de norm. Het gemiddelde voor N-totaal is gedaald ten opzichte van 2024 en ligt nu onder de norm van 1,8 mg N/l. De spreiding van N-totaal is de laatste jaren afgenomen, wat betekent dat de N-totaal concentraties van de verschillende metingen dichterbij elkaar liggen. Het gemiddelde voor P-totaal is licht gestegen ten opzicht van 2024 en ligt nu precies op de norm van 0.3 mg P/l.



Figuur B1-5 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in Boezem Schie.

Toetsing chemie

In de tabel B1-5 is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoet van de prioritaire stoffen uitsluitend PFOS niet. Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoet in 2025 uitsluitend arseen niet. De gewasbeschermingsmiddelen deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met de lage grenzen niet toetsbaar.

Biota (OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 5 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's, Heptachloor- en epoxide, Benzo(a)pyreen en fluorantheen) en één specifiek verontreinigende stof, namelijk benzo(a)antraceen.

Uit tabel B1-5 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Boezem Schie ("one out, all out"-principe).

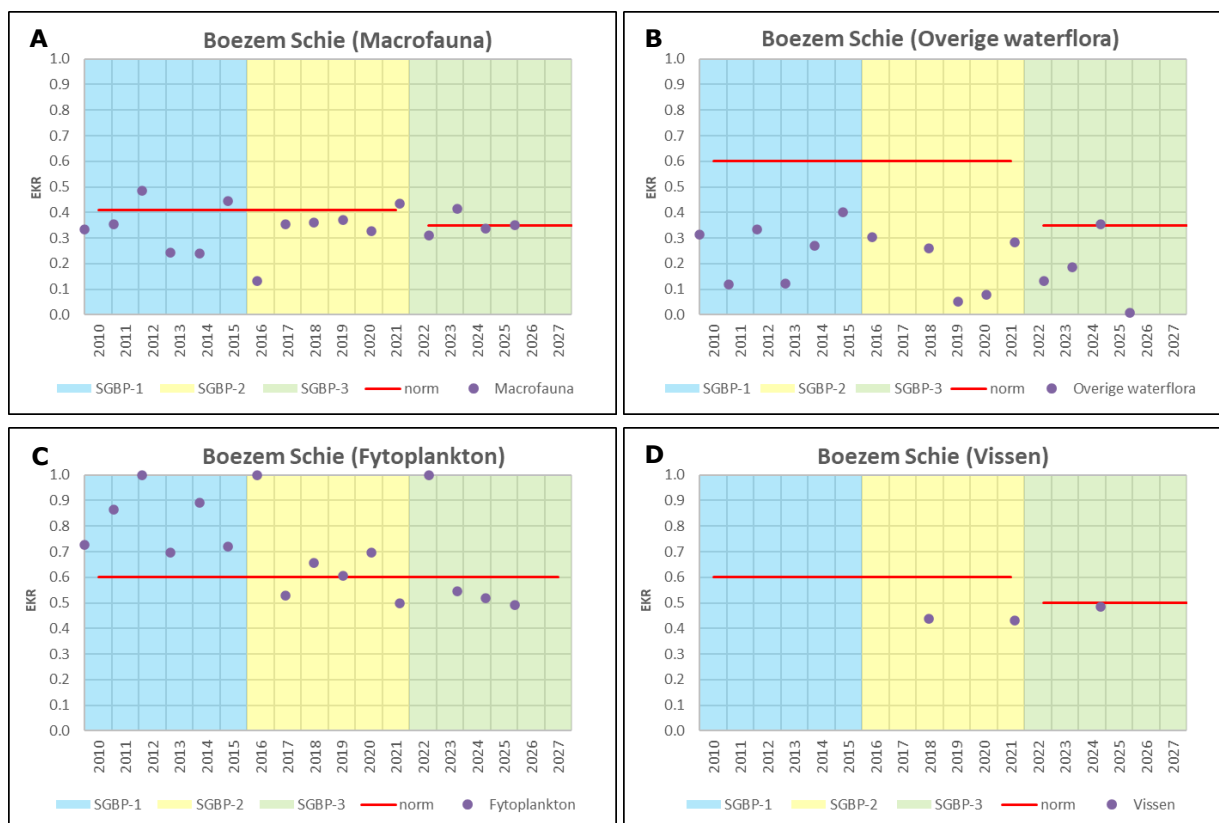
Tabel B1-5 Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) in Boezem Schie. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	24	43	29	28	27	13	11	52	16	23	32
voldoet	17	35	20	21	19	7	5	40	9	18	27
voldoet niet	6	5	6	4	5	6	6	6	8	1	5
niet-toetsbaar	1	3	3	3	3	0	0	6	0	4	0
eindoordeel											

B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	39	45	41	59	57	30	22	71	42	61	64
voldoet	24	31	28	44	39	21	17	54	34	47	60
voldoet niet	5	3	2	4	6	6	5	5	6	1	2
niet-toetsbaar	10	11	11	11	12	3	0	12	2	13	2
eindoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-6 A-D staan de EKR-scores voor Boezem Schie weergegeven. De macrofauna en fytoplankton scoren net als eerdere jaren rond het doel van SGBP-3. De overige waterflora (waterplanten) scoren meestal onder het doel, ondanks dat dit in 2022 naar beneden is bijgesteld. In vergelijking met voorgaande jaren is weinig verschil waarneembaar. Vissen liggen net onder het doel.



Figuur B1-6 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora(B), fytoplankton (C) en vissen (D) in Boezem Schie.

B 1.3.3 Boezem Westland (NL15_02a)

Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

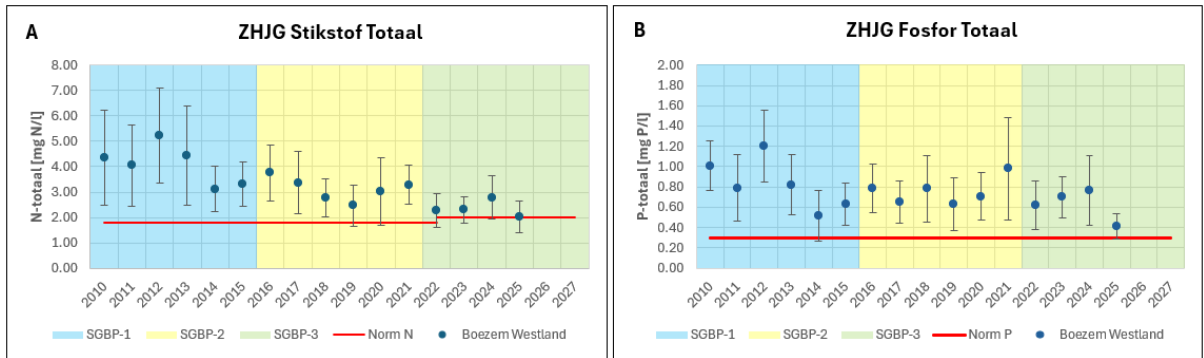
De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-6. De resultaten van 2025 zijn gelijk aan die van 2024. N-totaal en P-totaal voldoen niet. De parameters pH, zuurstof, en chloride scoren zeer goed, temperatuur scoort goed en doorzicht scoort ontoereikend.

Tabel B1-6 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in Boezem Westland.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-7 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal in 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. Zowel N-totaal als P-totaal laten over de tijd fluctuatie zien. N-totaal ligt net als 2024 net boven de norm (2 mg N/l) en lijkt over de tijd te zijn afgenomen. Daarnaast is de spreiding de laatste drie jaar afgenomen, wat betekent dat de concentratie van de individuele metingen in een jaar dichter bij elkaar liggen.

Het gemiddelde P-totaal ligt in 2025 een stuk lager dan voorgaande jaren, maar nog altijd boven de norm (0,3 mg P/l). De spreiding van de metingen van P-totaal in boezem Westland is in 2025 ook kleiner dan in voorgaande jaren.



Figuur B1-7 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in Boezem Westland.

Toetsing chemie

In onderstaande tabellen (tabel B1-7) is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoen 3 prioritaire stoffen niet (PFOS, cypermethrin en fluorantheen). Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoen in 2025 4 stoffen niet (abamectine, ammonium, arseen, en imidacloprid). De overschrijdingen van cypermethrin en abamectine zijn door middel van de lage grenzen vastgesteld. Lambda-cyhalothrin blijft zelfs met de lage grenzen nog steeds niet toetsbaar.

Biota (OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 3 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's, en Heptachloor- en epoxide). De overige stoffen voldoen wel. Fluorantheen voldoet in biota wél ten opzichte van oppervlaktewater en overruled dit oordeel.

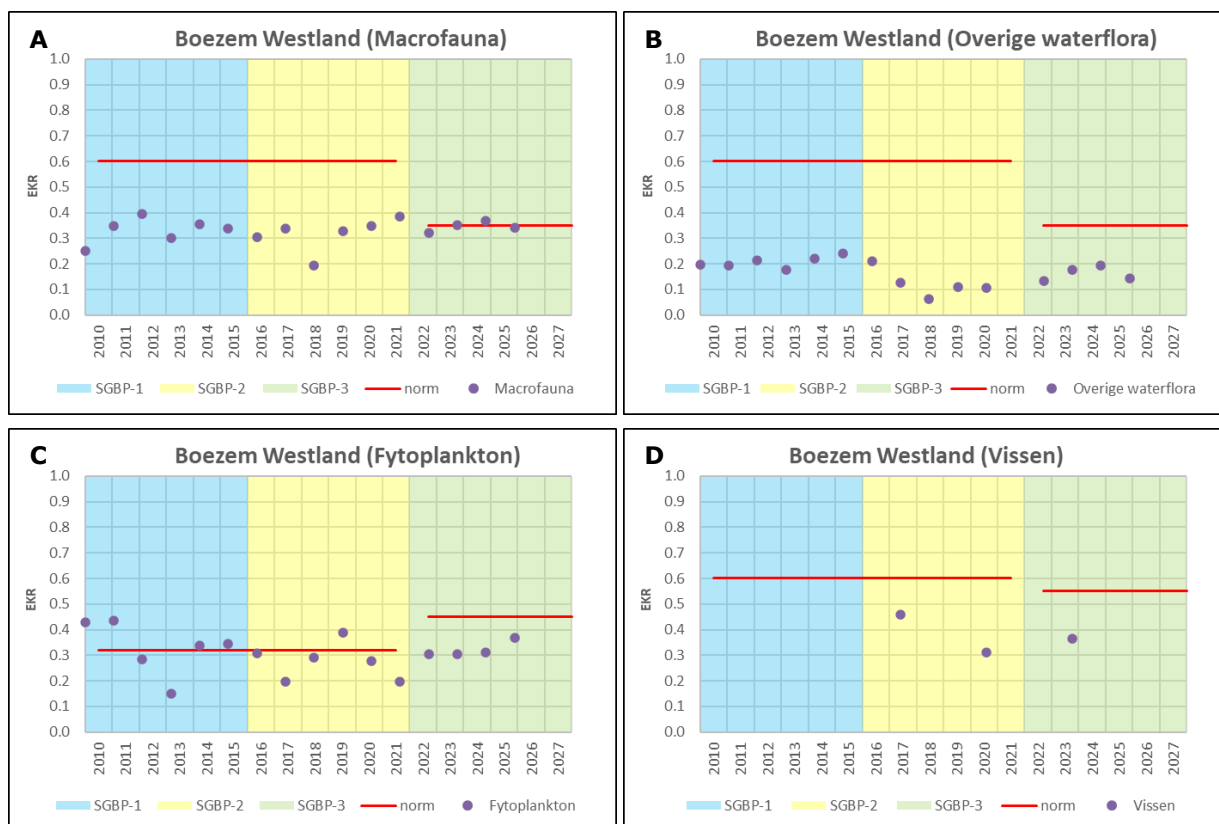
Uit tabel B1-7 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Boezem Westland ("one out, all out"-principe).

Tabel B1-7 *Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) in Boezem Westland.* De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	22	44	25	27	27	16	27	52	16	30	37
voldoet	18	37	19	22	20	13	20	43	10	20	33
voldoet niet	2	4	3	1	3	0	4	2	4	3	4
niet-toetsbaar	2	3	3	4	4	3	3	7	2	7	0
eindoordeel											
B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	40	47	41	59	57	37	58	71	42	64	65
voldoet	25	32	27	41	39	25	39	52	33	44	59
voldoet niet	6	4	3	6	6	1	8	7	6	5	4
niet-toetsbaar	9	11	11	12	12	11	11	12	4	15	2
eindoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-8 A-D staan de EKR-scores voor Boezem Westland weergegeven. De macrofauna scoort in 2025 net onder het doel, terwijl de overige parameters onder het doel liggen. De EKR-score is voor alle vier de parameters niet veel veranderd in de tijd. Het eventueel wel of niet halen van het doel verschilt tussen SGBP-1/2 en SGBP-3 vanwege de aanpassing van het doel.



Figuur B1-8 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in Boezem Westland.

B 1.3.4 Boezem Midden-Delfland (NL15_02b)

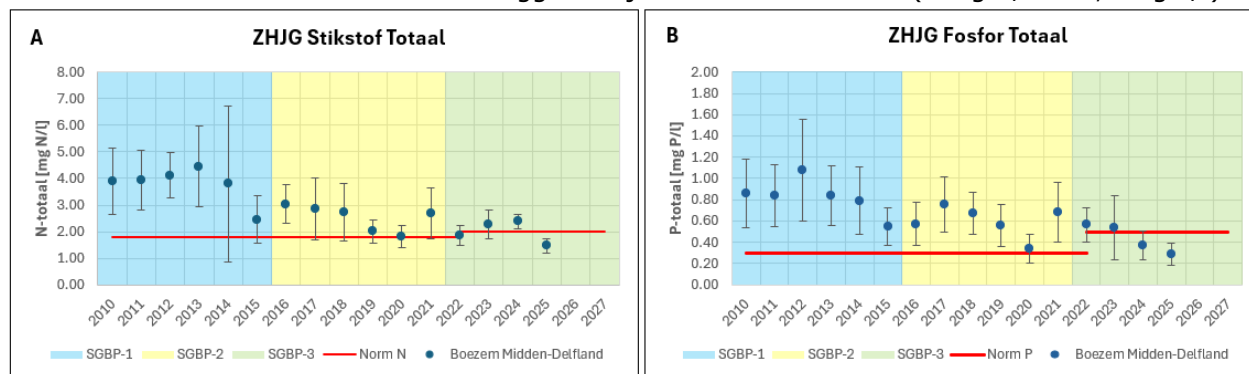
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-8. In 2025 voldoen zowel de N-totaal als de P-totaal. De parameters pH, zuurstof, temperatuur en chloride scoren zeer goed, het doorzicht scoort goed. Voor N-totaal en doorzicht is dit een verbetering ten opzichte van 2024.

Tabel B1-8 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in Boezem Midden-Delfland.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-9 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal in 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. Zowel de N-totaal als de P-totaal liggen dit jaar onder de normen (2 mg N/l en 0,5 mg P/l).



Figuur B1-9 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in Boezem Midden-Delfland.

Toetsing chemie

In tabel B1-9 A en B is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoen 2 prioritaire stoffen niet (PFOS en fluorantheen). Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoen in 2025 uitsluitend ammonium en arseen niet. Deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met de lage grenzen niet toetsbaar.

Biota (OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 3 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's, en Heptachloor- en epoxide). De overige stoffen voldoen wel. Fluorantheen voldoet in biota wél ten opzichte van oppervlaktewater en overruled dit oordeel.

Uit tabel B1-9 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Boezem Midden-Delfland ("one out, all out"-principe).

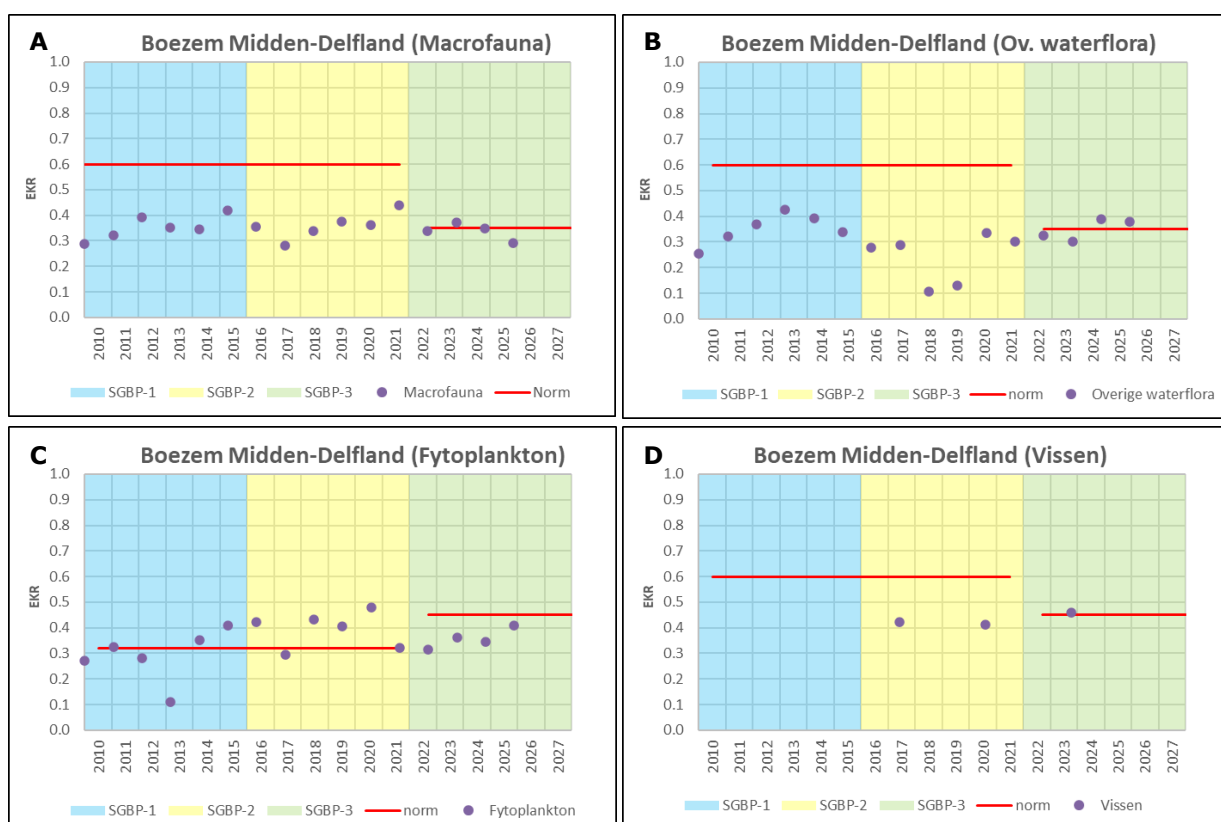
Tabel B1-9 Prioritaire stoffen (A) en Specifiek verontreinigende stoffen (B) in Boezem Midden-Delfland. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	22	42	26	27	22	21	27	52	9	30	37
voldoet	18	38	19	23	18	16	22	42	6	20	34
voldoet niet	2	0	4	0	1	2	1	2	3	2	3
niet-toetsbaar	2	4	3	4	3	3	4	8	0	8	0
eendoordeel											

B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	40	46	41	59	54	56	58	71	39	64	65
voldoet	25	33	29	42	39	40	44	55	33	47	61
voldoet niet	5	4	2	5	5	4	4	4	4	2	2
niet-toetsbaar	10	9	10	12	10	12	10	12	2	15	2
eendoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-10 A-D staan de EKR-scores voor Boezem Midden-Delfland weergegeven. Macrofauna, waterplanten en vissen scoren rond het doel, terwijl fytoplankton onder het doel scoort. De EKR-score is voor alle vier de parameters niet veel veranderd in de tijd. Het eventueel wel of niet halen van het doel verschilt tussen SGBP-1/2 en SGBP-3 vanwege de doelaanpassing.



Figuur B1-10 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in Boezem Midden-Delfland.

B 1.3.5 Zuidpolder van Delfgauw (NL15_04)

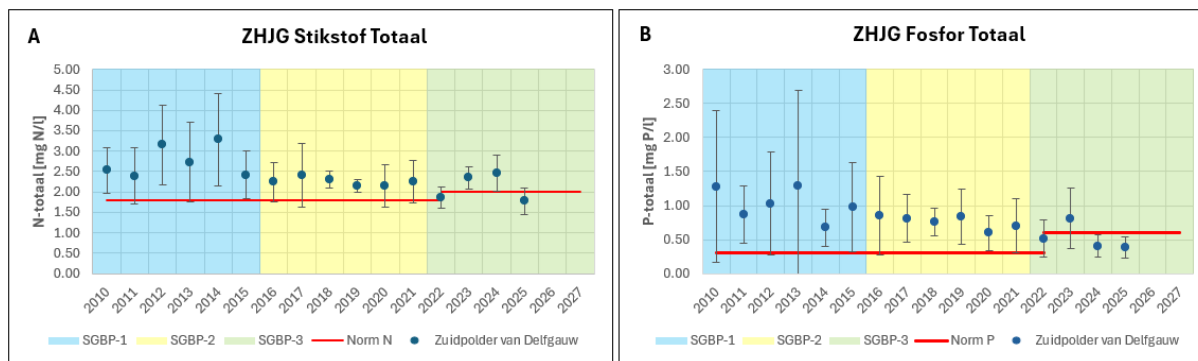
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-10. Zowel N-totaal als P-totaal voldoen. De parameters pH, temperatuur, zuurstof, en chloride scoren zeer goed en het doorzicht scoort matig. Voor N-totaal is dit een verbetering ten opzichte van 2024.

Tabel B1-10 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in Zuidpolder van Delfgauw.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-11 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal in 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. Beide normen zijn in 2022 naar boven bijgesteld voor SGBP-3. Beide parameters liggen dit jaar onder de normen (2 mg N/l en 0,6 mg P/l). Over de tijd zijn geen grote veranderingen waarneembaar.



Figuur B1-11 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in Zuidpolder van Delfgauw.

Toetsing chemie

In tabel B1-11 A en B is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoen 2 prioritaire stoffen niet (PFOS en fluorantheen). Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoen in 2025 uitsluitend arseen niet. Deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met de lage grenzen niet toetsbaar.

Biota (OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 3 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's, en Heptachloor- en epoxide). De overige stoffen voldoen wel. Fluorantheen voldoet in biota wél ten opzichte van oppervlaktewater en overruled dit oordeel.

Uit tabel B1-11 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende

stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Zuidpolder van Delfgauw ("one out, all out"-principe).

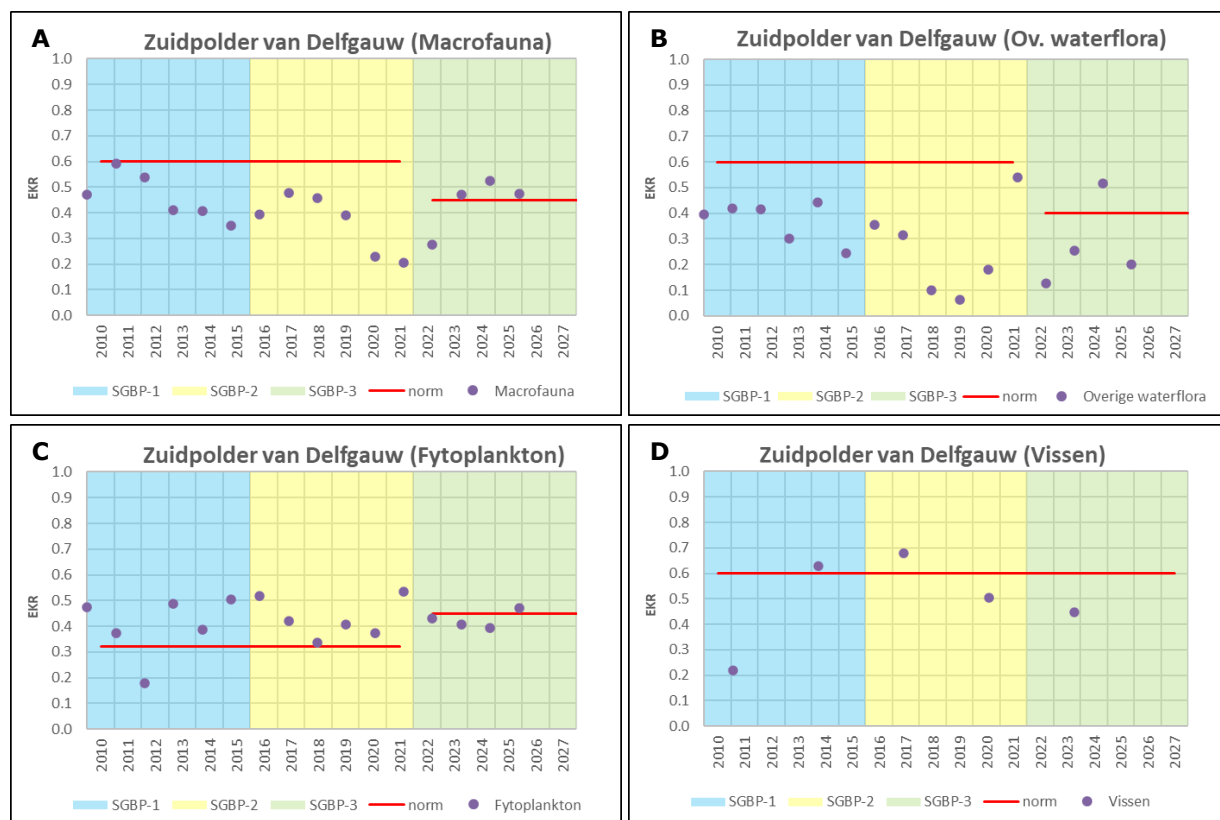
Tabel B1-11 Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) in Zuidpolder van Delfgauw. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	20	10	12	27	4	8	4	52	9	30	37
voldoet	16	8	9	23	3	7	3	44	6	20	34
voldoet niet	1	1	2	0	1	1	1	2	3	2	3
niet-toetsbaar	3	1	1	4	0	0	0	6	0	8	0
eindoordeel											

B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	39	14	15	59	19	37	19	71	39	64	65
voldoet	27	11	13	43	14	27	16	55	33	48	62
voldoet niet	2	2	1	4	5	6	3	4	4	1	1
niet-toetsbaar	10	1	1	12	0	4	0	12	2	15	2
eindoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-12 A-D staan de EKR's voor de Zuidpolder van Delfgauw weergegeven. Macrofauna en fytoplankton scoren rond het doel, terwijl de vissen onder het doel scoren en de overige waterflora er omheen schommelt. De EKR-score is voor fytoplankton vrij stabiel. Vis komt van een laag punt in 2011, maar is weer onder het doel gezakt na twee keer boven het doel gescoord te hebben. Macrofauna vertoont een periodieke schommeling en overige waterflora een variabel patroon. Het wel of niet halen van het doel verschilt tussen SGBP-1/2 en SGBP-3 ook vanwege de aanpassing van het doel.



Figuur B1-12 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in Zuidpolder van Delfgauw.

B 1.3.6 Polder Berkel (NL15_05)

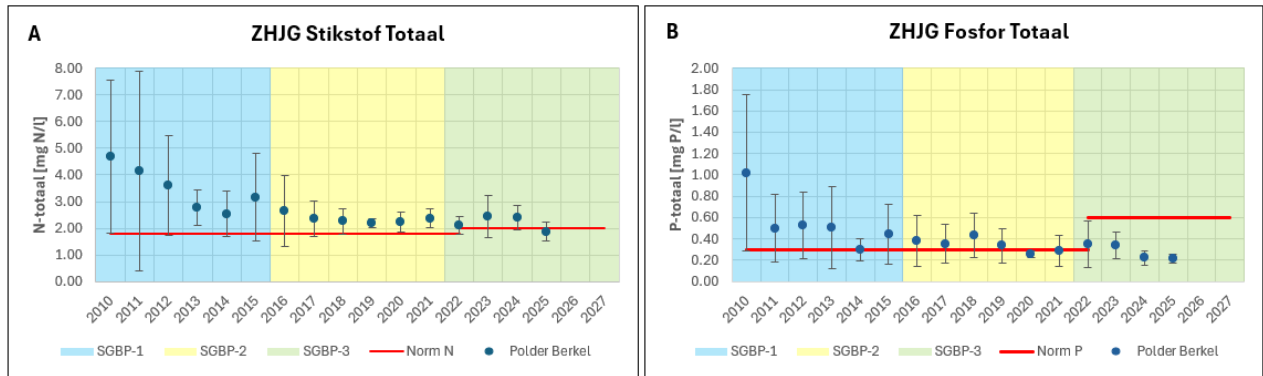
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-12. De resultaten van 2025 zijn veranderd ten opzichte van 2024. N-totaal en P-totaal voldoen. De parameters pH, zuurstof en chloride scoren zeer goed. Doorzicht en temperatuur scoren goed.

Tabel B1-12 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in Polder Berkel.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-13 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal uit 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. N-totaal ligt dit jaar voor de eerste keer onder de norm (2 mg N/l). P-totaal ligt onder de norm (0,6 mg P/l) die in 2022 naar boven is bijgesteld voor SGBP-3. De concentratie verandert niet veel in de tijd, maar de spreiding is voor beide parameters kleiner geworden.



Figuur B1-13 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in Polder Berkel.

Toetsing Chemie

In onderstaande tabellen (tabel B1-13) is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoen 2 prioritaire stoffen niet (PFOS en fluorantheen). Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoen in 2025 uitsluitend ammonium en arseen niet. Deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met de lage grenzen niet toetsbaar.

Biota(OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 3 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's, en Heptachloor- en epoxide). De overige stoffen voldoen wel. Fluorantheen voldoet in biota wél ten opzichte van oppervlaktewater en overruled dit oordeel.

Uit tabel B1-13 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende

stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Polder Berkel ("one out, all out"-principe).

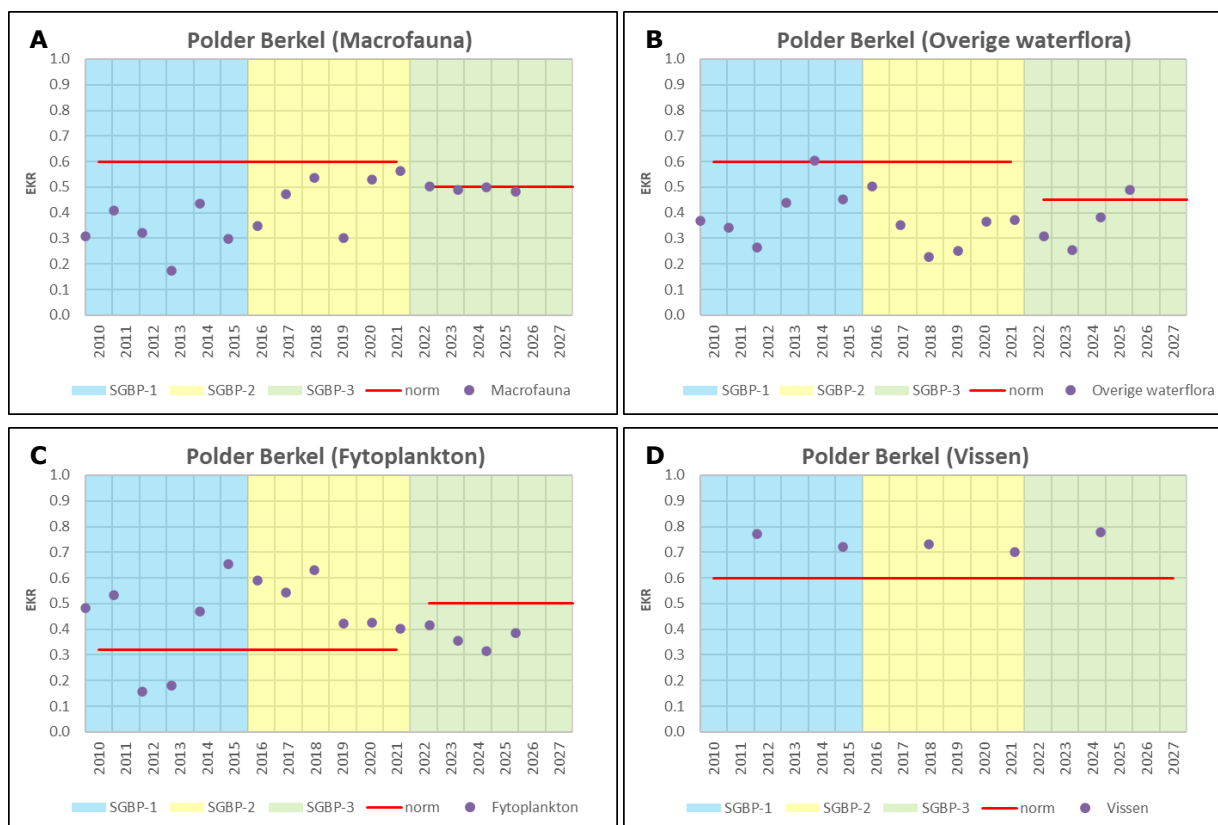
Tabel B1-13 Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) in Polder Berkel. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	20	22	26	27	11	15	11	52	4	30	37
voldoet	18	20	21	23	9	12	9	43	1	20	34
voldoet niet	0	0	1	0	1	2	1	2	3	2	3
niet-toetsbaar	2	2	4	4	1	1	1	7	0	8	0
eindoordeel											

B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	39	41	41	59	22	40	22	71	20	64	65
voldoet	27	28	29	42	16	32	18	55	16	47	61
voldoet niet	3	2	1	5	6	4	4	4	4	2	2
niet-toetsbaar	9	11	11	12	0	4	0	12	0	15	2
eindoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-14 A-D staan de EKR-scores voor polder Berkel weergegeven. De macrofauna scoort de laatste jaren vrij stabiel rond het doel van SGBP-3, terwijl de overige waterflora erg schommelt rond het doel en fytoplankton eronder scoort. Vissen scoren structureel boven het doel. De EKR-score is voor de vier parameters ondanks wat schommelingen niet veel veranderd de laatste jaren, behalve dat overige waterflora wat lijkt op te lopen. Het wel of niet halen van het doel verschilt tussen SGBP-1/2 en SGBP-3 onder andere vanwege de aanpassing van het doel.



Figuur B1-14 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in polder Berkel

B 1.3.7 Holierhoekse- en Zouteveense polder (NL15_06)

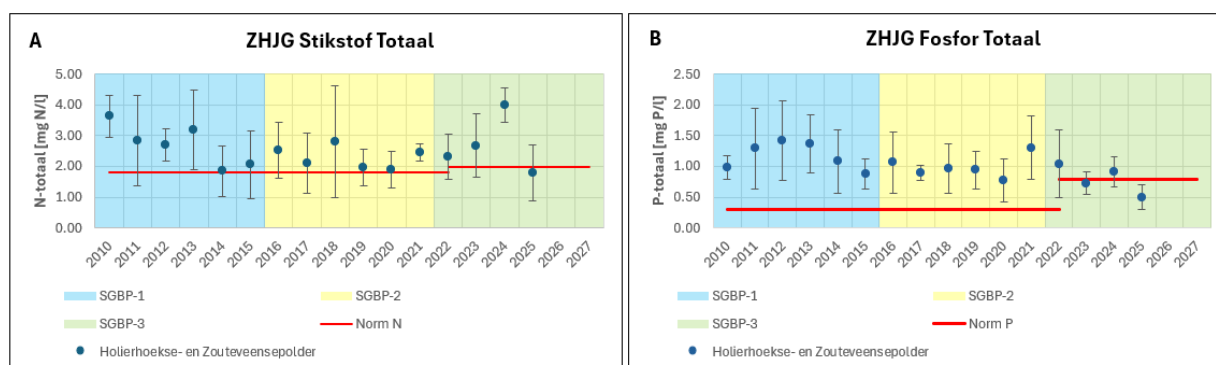
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-14. In 2025 voldoen N-totaal en P-totaal allebei aan de norm. De parameters temperatuur, zuurstof, en chloride scoren zeer goed, de pH scoort goed en het doorzicht scoort matig. Voor N-totaal en P-totaal is dit een verbetering ten opzichte van 2024.

Tabel B1-14 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in de Holierhoekse- en Zouteveensepolder.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-15 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal in 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer, die zowel voor N-totaal als P-totaal zijn bijgesteld in 2022. De concentratie N-totaal ligt dit jaar onder de norm (2 mg N/l), maar de spreiding is wel groter dan in 2024. De concentratie P-totaal ligt ook onder de norm (0,8 mg P/l). P-totaal geeft over de tijd veel fluctuatie, maar de spreiding wordt wel kleiner.



Figuur B1-15 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) in de Holierhoekse- en Zouteveensepolder.

Toetsing Chemie

In onderstaande tabellen (tabel B1-15 A en B) is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoen van de prioritaire stoffen uitsluitend fluorantheen en PFOS niet. Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoen in 2025 uitsluitend ammonium en arseen niet. Deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met het gebruik van lage grenzen niet toetsbaar.

Biota(OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 3 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, PBDE's, en Heptachloor- en epoxide). De overige stoffen voldoen wel. Voor fluorantheen geldt dat deze in biota wel voldoet. Daarmee wordt het oordeel van oppervlaktewater overruled.

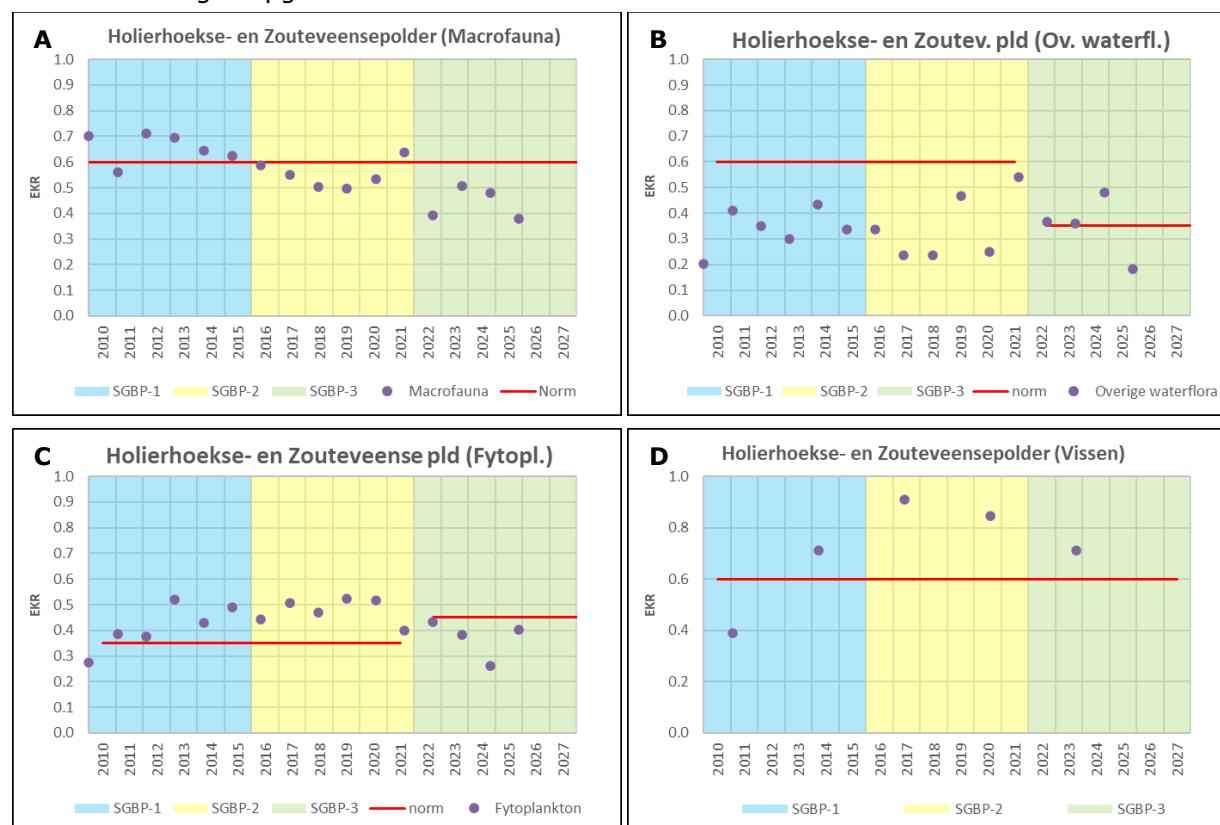
Uit tabel B1-15 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Holierhoekse- en Zouteveense polder ("one out, all out"-principe).

Tabel B1-15 Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) in de Holierhoekse- en Zouteveensepolder. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen	7	7	10	11	11	8	11	52	4	30	37
voldoet	6	6	9	10	9	7	9	43	1	20	34
voldoet niet	0	0	1	0	1	1	1	2	3	2	3
niet-toetsbaar	1	1	0	1	1	0	1	7	0	8	0
eindoordeel											
B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	6	6	7	25	22	37	23	71	20	64	65
voldoet	5	5	6	19	17	28	19	53	15	47	61
voldoet niet	1	1	1	5	5	5	4	6	6	2	2
niet-toetsbaar	0	0	0	1	0	4	0	12	0	15	2
eindoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-16 A-D staan de EKR's voor de Holierhoekse en Zouteveense polder weergegeven. Macrofauna ligt onder het doel en is in de tijd teruggelopen. De overige waterflora schommelen rond het doel. Fytoplankton is meestal vrij stabiel rond het doel al was het in 2024 wat lager maar dat is 2025 hersteld. De vissen hebben vanaf 2010 een stijging laten zien, waarna na 2017 weer een daling is opgetreden.



Figuur B1-16 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), overige waterflora (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in de Holierhoekse en Zouteveense polder.

B 1.3.8 Duinwater Solleveld (NL15_07)

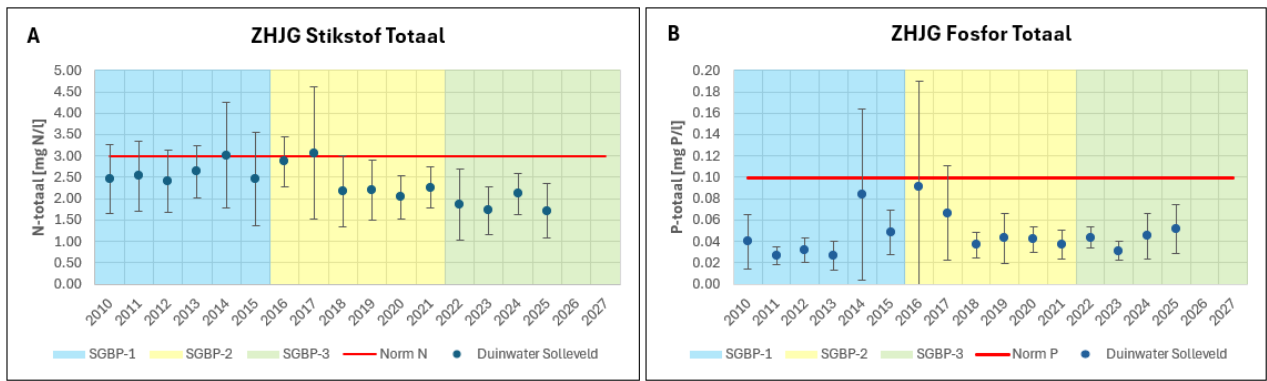
Toetsing ecologie-ondersteunende parameters

De toetsingsresultaten van de ecologie-ondersteunende parameters van 2010 t/m 2025 staan weergegeven in tabel B1-16. De resultaten van 2025 zijn grotendeels gelijk aan die van de voorgaande jaren. N-totaal en P-totaal voldoen. De parameters temperatuur, zuurstof en chloride scoren zeer goed, de pH en doorzicht scoren goed. Voor zuurstof is dit een verbetering ten opzichte van 2024.

Tabel B1-16 Toetsingsresultaten Ecologie-ondersteunende parameters in Duinwater Solleveld.

Parameter	SGBP-1						SGBP-2						SGBP-3					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
N-totaal																		
P-totaal																		
Doorzicht																		
Chloride																		
O2%																		
pH																		
Temperatuur																		

In onderstaande 2 grafieken (figuur B1-17 A en B) staan de zomerhalfjaargemiddelden van N-totaal en P-totaal in 2010 t/m 2025 weergegeven. De rode lijnen in de figuren geven de normen weer. De concentratie N-totaal en P-totaal liggen net als de jaren ervoor onder de normen (3 mg N/l en 0,1 mg P/l). De spreiding van de metingen is voor beide parameters wel groter geworden ten opzichte van 2024.



Figuur B1-17 Zomerhalfjaargemiddelden 2010-2025 N-totaal (A) en P-totaal (B) Solleveld.

Toetsing Chemie

In onderstaande tabellen (tabel B1-17 A en B) is aangegeven hoeveel prioritaire (A) en specifiek verontreinigende (B) stoffen zijn gemeten per monitoringsjaar en hoeveel van deze stoffen voldoen aan de norm, niet voldoen aan de norm of niet toetsbaar waren.

Oppervlaktewater en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen (LG)

In 2025 voldoet voor de prioritaire stoffen alleen PFOS niet. Bij de specifiek verontreinigende stoffen voldoet in 2025 uitsluitend ammonium niet. Deltamethrin en lambda-cyhalothrin blijven zelfs met het gebruik van lage grenzen niet toetsbaar.

Biota(OE)

Uit het biotaonderzoek van 2025 blijkt dat 4 prioritaire stoffen niet voldoen (PFOS, kwik PBDE's, en Heptachloor- en epoxide). De overige stoffen voldoen wel.

Uit tabel B1-17 is zichtbaar dat het onderzoek naar biota en het gebruik van lage grenzen heeft geleid tot een aanzienlijke verbetering van het aantal 'niet toetsbare' oordelen en het aantal stoffen met als oordeel 'voldoet'. Voor zowel de prioritaire als de specifiek verontreinigende

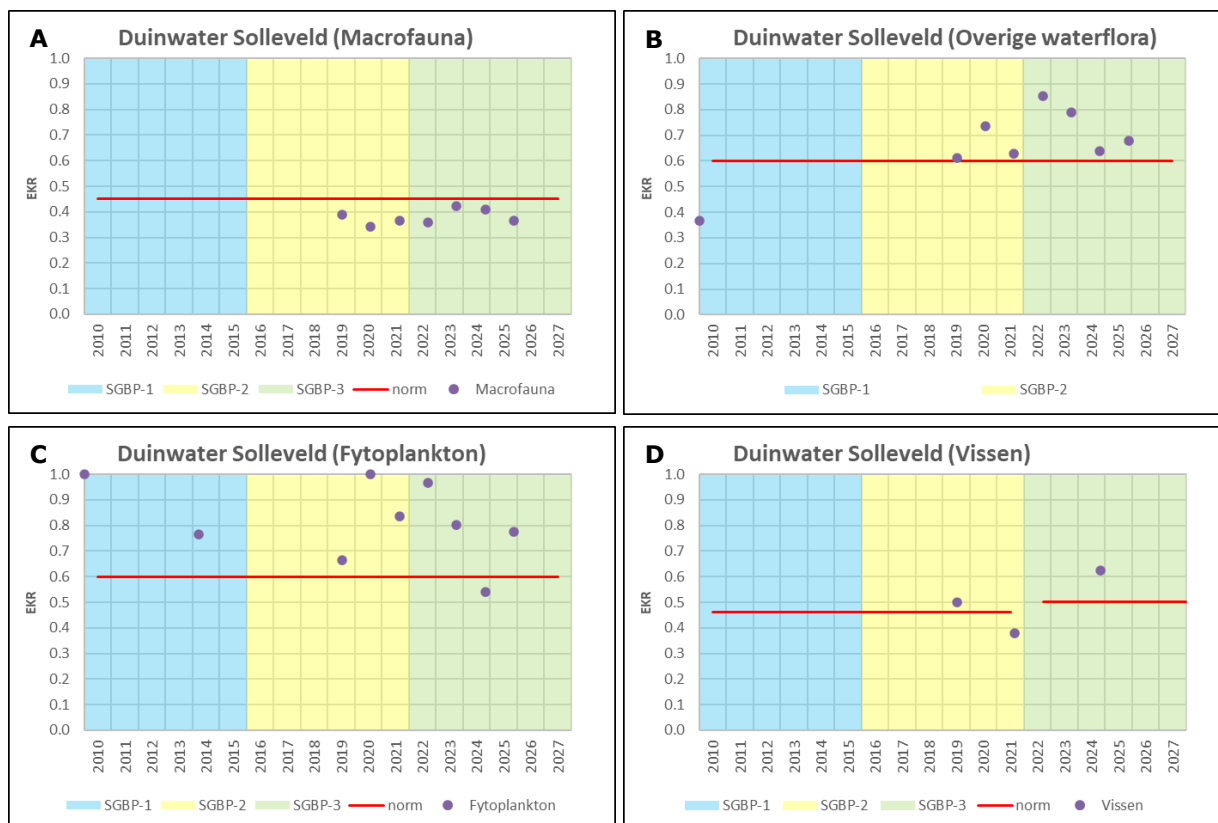
stoffen is het eindoordeel in 2025 'voldoet niet'. Dit resulteert in een 'voldoet niet' eindoordeel chemie voor KRW-waterlichaam Duinwater Solleveld ("one out, all out"-principe).

Tabel B1-17 Prioritaire stoffen (A) en specifiek verontreinigende stoffen (B) Duinwater Solleveld. De laatste twee kolommen geven het verschil weer tussen de reguliere monitoring (2025 OW) en de monitoring waarbij biota (OE) en lage grenzen gewasbeschermingsmiddelen zijn gebruikt (LG).

A	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (PS) + LG (PS)
aantal stoffen		1	2	11	3	6	4	52	4	30	37
voldoet		0	2	10	2	5	3	40	2	20	33
voldoet niet		1	0	0	1	1	1	3	1	1	4
niet-toetsbaar		0	0	1	0	0	0	9	1	9	0
eindoordeel											
B	SGBP-2						SGBP-3				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 OW	2025 OW + OE (SVS) + LG (SVS)
aantal stoffen	3	10	4	25	19	27	19	71	21	64	65
voldoet	3	7	3	22	15	21	16	57	19	48	62
voldoet niet	0	3	1	3	4	3	3	2	1	1	1
niet-toetsbaar	0	0	0	0	0	3	0	12	1	15	2
eindoordeel											

Toetsing Ecologie

In figuur B1-18 A-D staan de EKR-scores voor duinwater Solleveld weergegeven. Macrofauna scoort net onder het doel van SGBP-3. De overige waterflora (waterplanten) scoren boven het doel, fytoplankton schommelt maar ligt meestal boven het doel. De vissen scoren net boven het doel, een stijging ten opzichte van de vorige meting. De EKR-score is voor macrofauna vrij stabiel, de andere laten meer schommeling zien.



Figuur B1-18 EKR's scores voor de 4 biologische kwaliteitselementen macrofauna (A), waterplanten (B), fytoplankton (C) en vissen (D) in Duinwater Solleveld.

B 1.3.9 Overig (lokaal) water

De toetsingsresultaten van de parameters overige waterflora, totaal-fosfor en totaal-stikstof zijn met de bijbehorende doelen weergegeven in tabel B1-18. Er is een clustering van meetpunten gemaakt over de periode 2019-2021 en 2022-2024 en daar is 2025 aan toegevoegd als start voor de periode 2025-2027. Let op, clusters waar in 2025 nu waarden zijn ingevuld, zijn niet per definitie compleet omdat deze ook nog aangevuld kunnen worden in 2026 en 2027 en dus nog kunnen wijzigen.

In deze periodes zijn zoveel mogelijk dezelfde monsterpunten gebruikt om een goede vergelijking met voorgaande jaren mogelijk te maken.

Er hebben na de vaststelling van de clusters (2018) wel een aantal wijzigingen plaatsgevonden. Zo heeft er een herziening plaatsgevonden van de KRW-typering van een aantal monsterpunten. Hierdoor vallen een aantal monsterpunten in een ander cluster en vallen een aantal monsterpunten af doordat ze een KRW-watertype hebben gekregen dat niet dominant is voor dat gebied.

Tabel B1-18 Scores overig (lokaal) water. In groen is weergegeven waar de huidige toestand voldoet aan de norm, in rood waar dit nog niet voldoet. Met n.b. is aangegeven wanneer een bepaling (nog) niet is uitgevoerd.

met is ingevuld.															
Nr	Code overig water	Ecologisch e potentie	Water type	Overige waterfl. (EKR)	Overige waterflora huidige toestand (EKR)			Fosfor (mg/l)	Fosfor huidige toestand (mg/l)			Stikstof (mg/l)	Stikstof huidige toestand (mg/l)		
				Doel	2019-2021	2022-2024	2025	Doel	2019-2021	2022-2024	2025	Doel	2019-2021	2022-2024	2025
1	OWBlauwM1a	Water hoog Oever hoog	M1a	0.40	0.18	0.16	0.32	0.60	0.36	0.64	0.61	2.0	1.37	1.71	1.61
2	OWBlauwM3		M3	0.40	0.26	0.24	0.18	0.60	0.64	0.73	0.61	2.0	2.00	2.08	1.89
3	OWBlauwM6a		M6a	0.50	0.61	0.59	n.b.	0.60	0.59	0.42	n.b.	2.0	1.84	1.76	n.b.
4	OWBlauwM10		M10	0.40	0.30	0.25	n.b.	0.60	0.67	0.84	n.b.	2.0	1.70	2.16	n.b.
5	OWGeelM1a	Water hoog Oever laag	M1a	0.40	0.42	0.33	0.26	0.60	0.85	0.89	1.01	2.0	2.52	2.16	1.44
6	OWGeelM3		M3	0.30	n.b.	n.b.	n.b.	0.60	0.96	1.37	1.26	2.0	2.30	1.94	1.98
7	OWGeelM6a		M6a	0.50	n.b.	n.b.	n.b.	0.60	n.b.	nb	n.b.	2.0	n.b.	n.b.	n.b.
8	OWGroenM1a	Water laag Oever hoog	M1a	0.25	0.18	0.26	n.b.	0.60	0.70	0.45	n.b.	2.0	2.05	2.25	n.b.
9	OWGroenM3		M3	0.30	0.13	0.22	0.27	0.60	1.30	0.57	0.5	2.0	2.78	2.31	1.70
10	OWGroenM8		M8	0.30	0.38	0.29	n.b.	0.60	0.53	0.47	n.b.	2.0	2.30	2.59	n.b.
11	OWGroenM10		M10	0.25	0.02	0.05	n.b.	0.60	0.69	0.60	n.b.	2.0	2.10	2.13	n.b.
12	OWGroenM11		M11	0.25	0.05	0.32	0.42	0.36	0.46	0.49	0.21	2.0	1.70	2.18	1.80
13	OWOranjeM1a	Water laag Oever laag	M1a	0.20	n.b.	n.b.	n.b.	0.60	1.09	1.09	n.b.	2.0	2.65	1.95	n.b.
14	OWOranjeM3		M3	0.25	0.14	0.12	n.b.	0.60	0.72	0.76	n.b.	2.0	3.72	4.46	n.b.

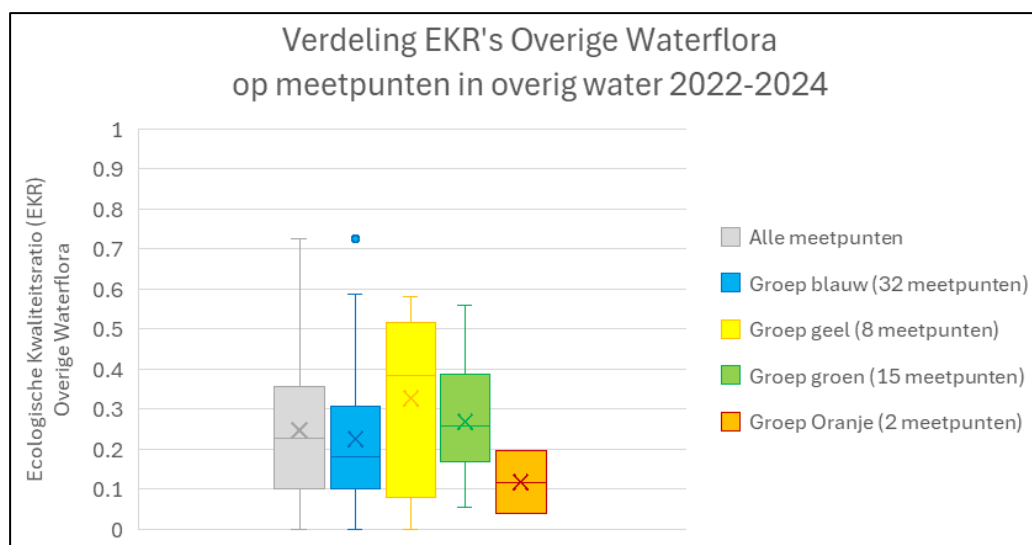
De periode 2022-2024 is de recente toestand die vergeleken kan worden met het doel, omdat 2025 voor veel clusters nog geen compleet beeld vormt. De beschrijving heeft 2022-2024 als uitgangspunt omdat 2025-2027 nog niet compleet is. Let ook, clusters waar in 2025 nu waarden zijn ingevuld, zijn niet per definitie compleet omdat deze ook nog aangevuld kunnen worden in 2026 en 2027 en dus nog kunnen wijzigen.

Uit deze resultaten blijkt dat in 2022-2024 voor de overige waterflora drie clusters voldoen aan het doel, van 3 clusters was te weinig informatie voorhanden en 8 clusters voldoen niet. Terugkijkend in de tijd zijn er wat verschuivingen geweest, maar is het totale beeld weinig veranderd. Voor totaal-fosfor geldt dat 5 clusters voldoen aan het doel, van 1 cluster was geen informatie en 8 clusters halen het doel niet. Terugkijkend in de tijd is er een heel wisselend beeld, sommige clusters gaan vooruit, anderen blijven gelijk en een aantal clusters laat een achteruitgang zien.

Voor totaal-stikstof geldt dat 4 clusters voldoen aan het doel, van 1 cluster was geen informatie en 9 clusters halen het doel niet. Terugkijkend in de tijd is er wel een trend waarneembaar waarbij de waarden in een aantal clusters richting het doel verschuiven.

De EKR's voor Overige Waterflora in het overig water scoren gemiddeld 0,25 (zie figuur B1-19). De laagste scores zijn 0,00 en de hoogste is 0,73. Het gemiddelde is 0,23. Er is weinig

opmerkelijk verschil tussen de 4 deelgroepen. Alleen groep oranje scoort betrekkelijk laag, maar daar valt bij op te merken dat dit de kleinste groep is met maar 2 meetpunten, die allebei in het KRW-type M3 (regionaal kanaal) vallen en voor deze groep is ook het laagste doel gesteld. De doelen wisselen per deelgebied en per watertype, maar in de praktijk wordt het doel meestal niet gehaald.



Figuur B1-19 Verdeling EKR-scores op meetpunten in overig water, op alle meetpunten bij elkaar, en onderverdeeld naar de 4 deelgroepen blauw, geel, groen en oranje. Dit betreft de periode 2022-2024. Wanneer de meetronde 2025-2027 compleet is wordt deze bijgewerkt.

B 1.4 Discussie en conclusie

Het doel van dit hoofdstuk is om de voortgang op het gebied van de KRW te evalueren.

De beoordeling van de ecologische ondersteunende parameters volgens de KRW laat zien dat N-totaal, P-totaal en doorzicht een verbetering laten zien vergeleken met voorgaande jaren. Voor N-totaal voldoen 7 van de 8 waterlichamen en voor P-totaal voldoen 6 van de 8 waterlichamen. Doorzicht is voor twee waterlichamen verbeterd, in 2025 scoren vijf waterlichamen goed, twee waterlichamen scoren matig en een waterlichaam ontoereikend. De waterlichamen scoren op de parameters chloride, zuurstof, pH en temperatuur goed of zeer goed.

De toetsingsresultaten van de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen van 2025 laten zien dat de waterlichamen niet voldoen aan de KRW-normen (zie tabel B1-19). Het verschilt per waterlichaam welke stoffen ervoor zorgen dat het eindoordeel negatief is. Twee stoffen zijn in alle acht KRW-waterlichamen overschrijdend aangetroffen, ook in het Duinwater Solleveld. Het betreft de som van de lineaire en vertakte perfluorooctansulfonaat-verbindingen (PFOS) en arseen (As). Voor Ammonium (NH_4) geldt dit voor vier van de acht KRW-waterlichamen. Ten opzichte van 2024 is er een verbetering in aantal stoffen die niet voldoen. Door het correct gebruik van biobeschikbaarheidscorrecties en nieuwe achtergrondconcentraties van metalen zijn de metalen boor, kobalt, nikkel, seleen, uranium en zink niet langer een probleemstof.

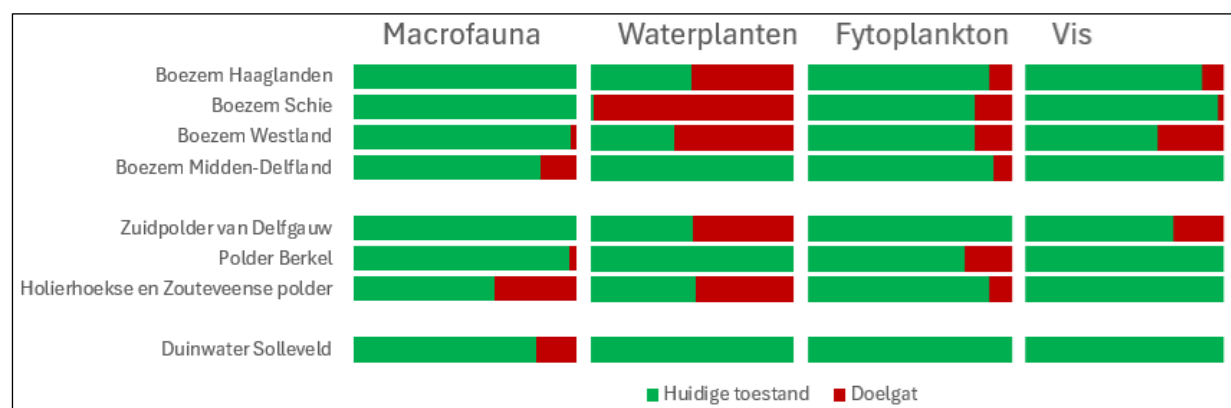
PAK's zijn in 2025 in 6 van de 8 waterlichamen gemeten. Uit de oppervlaktewaterresultaten blijkt dat fluorantheen vrijwel nergens voldoet. In biota voldoen echter alle waterlichamen, met uitzondering van de Schie. Het oordeel in biota overruled de oppervlaktewaterresultaten. Voor de stoffen PBDE's heptachloor- en epoxide geldt dat geen van de waterlichamen voldoen. Dit is in het eerdere onderzoek naar biota uit 2020 ook al vastgesteld. Kwik is in veel waterlichamen niet toetsbaar in 2025, maar voldeed in voorgaande jaren niet. In biota voldoen, met uitzondering van Solleveld de gehalten kwik wel aan de norm. Dit oordeel is leidend.

Kwik, sommige PAKs, PFOS, PBDE's en heptachloor- en epoxide zijn ubiquitaire stoffen. Ubiquitaire stoffen zijn persistente, bioaccumulerende en toxische stoffen (PBT's) die als gevolg van deze eigenschappen langdurig en op het niveau van de Europese Unie wijdverspreid voorkomen in concentraties die een significant risico vormen, hoewel lozingen, emissies en verliezen van de stof al zijn beperkt of beëindigd. Voor deze ubiquitaire stoffen zijn al veel Europese en zelfs wereldwijde maatregelen genomen. Deze stoffen breken heel moeilijk af en komen wereldwijd in het milieu voor. Na een verbod op gebruik van deze stoffen zijn de concentraties maar heel langzaam gedaald.

Tabel B1-19 Aanwezigheid van normoverschrijdende stoffen per waterlichaam. Stoffen met een * zijn gemeten door middel van het onderzoek naar biota.

KRW-waterlichaam	Ammonium	Arseen	Kwik *	GBM's	PAK's *	PFOS *	PBDE's *	Heptachloor- en epoxide *
Boezem Haaglanden		x				x	x	x
Boezem Schie		x			x	x	x	x
Boezem Westland	x	x		x		x	x	x
Boezem Midden-Delfland	x	x				x	x	x
Zuidpolder van Delfgauw		x				x	x	x
Polder Berkel	x	x				x	x	x
Holierhoekse- en Zouteveensepolder	x	x				x	x	x
Duinwater Solleveld		x	x			x	x	x

De toetsingsresultaten van de ecologie van 2025 laten zien dat in ieder waterlichaam bij één of meer kwaliteitselementen nog een doelgat ligt in het meest recente meetjaar ten opzichte van het doel van SGBP-3 (zie figuur B1-20). De waterlichamen met het grootste doelgat zijn Boezem Schie en Boezem Westland. Daarna volgen Boezem Haaglanden, Holierhoekse en Zouteveense polder en Zuidpolder van Delfgauw. De waterlichamen met het kleinste doelgat zijn Polder Berkel, Boezem Midden-Delfland en het duinwater Solleveld.



Figuur B1-20 Doelgat en opgave voor de KRW-waterlichamen voor de 4 biologische kwaliteitselementen voor het meest recente meetjaar in procenten. Dit is voor de meeste parameters 2025, alleen bij vis zijn dat de jaren 2023 en 2024.

De macrofauna verwijst naar grote, met het blote oog waarneembare dieren die in een bepaald ecosysteem leven. De macrofauna van de KRW-waterlichamen scoorde veelal onder de gestelde doelen van SGBP-1 en -2. Voor een aantal waterlichamen zijn de doelen in SGBP-3 naar beneden bijgesteld en behalen drie KRW-waterlichamen het doel. Met de doelen uit SGBP-3 halen twee KRW-waterlichamen hun doel niet, maar liggen wel dichtbij het doel. Een voorbeeld hiervan is Boezem Westland. De kanalen van Boezem Westland zijn vaak smal en beschoeid en bieden daardoor beperkt beschutting voor allerlei waterdieren. Vanwege het intensieve gebruik van de omgeving in de vorm van glastuinbouw is er veel druk op de waterkwaliteit, bijvoorbeeld door nutriënten afkomstig van de teelten. Daarom is voor Boezem Westland het doel vanaf 2022 omlaaggegaan zodat het doel realistischer werd. Voor drie waterlichamen ligt het doel nog wat verder weg.

Bij de overige waterflora (water- en oeverplanten) zijn de aanwezige doelgaten veelal het grootste van alle biologische kwaliteitselementen. Drie waterlichamen hebben geen doelgat, maar bij de andere vijf is een groot doelgat aanwezig. De water- en oeverplanten scoren onder het doel ondanks dat dit in SGBP-3 naar beneden is bijgesteld. Er is een beperkt aantal soorten aanwezig, met name bij de soorten die onder water leven, en de bedekkingsgraad van deze soorten in het water is laag. Eén van de ondermaats scorende KRW-waterlichamen is Boezem Schie. Deze boezem heeft veelal sterk beschoeide oevers en er is veel verstoring door zware scheepvaart. Hierdoor hebben allerlei planten weinig kans van aanslaan als daar geen specifieke maatregelen voor worden getroffen.

Fytoplankton zijn microscopisch kleine plantaardige organismen die in grote aantallen in oppervlaktewater voorkomen. Algenbloei is een fenomeen waarbij de populatie fytoplankton in een waterlichaam snel toeneemt en hoge dichtheden bereikt. Vaak is dit een gevolg van te voedselrijke omstandigheden en/of een gebrekkige concurrentie door waterplanten, wat resulteert in een sterke bloei van algen. Of dergelijke algenbloei optreedt wisselt van jaar op jaar, en kan naast waterkwaliteit ook afhankelijk zijn van weersomstandigheden. Een grote hoeveelheid fytoplankton levert een lagere EKR-score, maar ook de aanwezigheid van specifieke negatief scorende bloeiende soorten brengt de EKR-score naar beneden. Het fytoplankton scoorde bij de meeste KRW-waterlichamen rond het doel van SGBP-1 en -2. Dit doel is in 2022 voor bepaalde KRW-waterlichamen enigszins naar boven bijgesteld. De meeste waterlichamen scoren net onder of boven het doel, waardoor de doelgaten niet heel groot zijn.

Bij vissen hebben vier KRW-waterlichamen nog een doelgat. In een goed scorend KRW-waterlichaam is het aandeel plant-minnende en migrerende vissen goed en het aandeel brasem en karper beperkt. In slechter scorende KRW-waterlichamen is een beperkte biomassa van plant-minnende en migrerende soorten aanwezig en een groter aandeel karper en brasem. Drukbevaren kanalen zoals De Schie bevatten lagere aantallen plant-minnende soorten. Plantenrijke zijtakken van kanalen scoren beter. Omdat de mogelijkheden voor meer waterplanten bij sommige KRW-waterlichamen beperkt zijn, en daaruit volgend dus ook voor plant-minnende vis, is het doel in SGBP-3 omlaag bijgesteld. Een kanttekening bij Duingebied Solleveld is, dat voor de drinkwaterfunctie de plassen soms drooggezet en schoongemaakt worden, wat met name de visstand sterk beïnvloedt. De maatschappelijke functie van de plassen kan dus de scores beperken.

Voor overig water voldoen de meeste gebieden nog niet aan de gestelde doelen.

Bijlage 2 Prioritaire stoffen

PARAMETER	PARCOD	CASNR	EHD COD
alachloor	alCl	15972-60-8	ug/l
antraceen	Ant	120-12-7	ug/l
atrazine	atzne	1912-24-9	ug/l
benzeen	Ben	71-43-2	ug/l
som PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154	sPBDE6	NVT	ug/l
2,4,4'-tribroomdifenylether	PBDE28	41318-75-6	ug/l
2,2',4,4'-tetrabroomdifenylether	PBDE47	5436-43-1	ug/l
2,2',4,4',5-pentabroomdifenylether	PBDE99	60348-60-9	ug/l
2,2',4,4',6-pentabroomdifenylether	PBDE100	189084-64-8	ug/l
2,2',4,4',5,5'-hexabroomdifenylether	PBDE153	68631-49-2	ug/l
2,2',4,4',5,6'-hexabroomdifenylether	PBDE154	207122-15-4	ug/l
cadmium	Cd	7440-43-9	ug/l
tetrachloormethaan (tetra)	T4CIC1a	56-23-5	ug/l
som C10-C13-chlooralkanen	sC10C13Clakn	85535-84-8	ug/l
chloorfenvinfos	Clfvfs	470-90-6	ug/l
ethylchloorpyrifos	C2yClprfs	2921-88-2	ug/l
som aldrin, dieldrin, endrin en isodrin	sdrin4	NVT	ug/l
aldrin	aldn	309-00-2	ug/l
dieldrin	dieldn	60-57-1	ug/l
endrin	endn	72-20-8	ug/l
isodrin	idn	465-73-6	ug/l
som 2,4'-DDT, 4,4'-DDT, 4,4'-DDD en 4,4'-DDE	sDDX4	NVT	ug/l
2,4'-dichloordifenytrichloorethaan	24DDT	789-02-6	ug/l
4,4'-dichloordifenytrichloorethaan	44DDT	50-29-3	ug/l
4,4'-dichloordifenyldichloorethaan	44DDD	72-54-8	ug/l
4,4'-dichloordifenyldichlooretheen	44DDE	72-55-9	ug/l
4,4'-dichloordifenytrichloorethaan	44DDT	50-29-3	ug/l
1,2-dichloorethaan	12DCIC2a	107-06-2	ug/l
dichloormethaan	DCIC1a	75-09-2	ug/l
bis(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)	DEHP	117-81-7	ug/l
diuron	Durn	330-54-1	ug/l
endosulfan (som alfa- en beta-isomeer)	endsfn	115-29-7	ug/l
alfa-endosulfan	aedsfn	959-98-8	ug/l
beta-endosulfan	bedsfn	33213-65-9	ug/l
fluorantheen	Flu	206-44-0	ug/l
hexachloorbenzeen	HCB	118-74-1	ug/l
hexachloorbutadieen	HxClbtDen	87-68-3	ug/l
som a-, b-, c- en d-HCH	sHCH4	NVT	ug/l
alfa-hexachloorcyclohexaan	aHCH	319-84-6	ug/l
beta-hexachloorcyclohexaan	bHCH	319-85-7	ug/l
gamma-hexachloorcyclohexaan (lindaan)	cHCH	58-89-9	ug/l
delta-hexachloorcyclohexaan	dHCH	319-86-8	ug/l
isoproturon	iptrn	34123-59-6	ug/l

PARAMETER	▼	PARCOD	▼	CASNR	▼	EHDCOD	▼
lood		Pb		7439-92-1		ug/l	
kwik		Hg		7439-97-6		ug/l	
naftaleen		Naf		91-20-3		ug/l	
nikkel		Ni		7440-02-0		ug/l	
som 4-nonylfenol-isomeren (vertakt)		s4C9yFol		84852-15-3		ug/l	
4-nonylfenol		4C9yFol		104-40-5		ug/l	
4-tertiair-octylfenol		4ttC8yFol		140-66-9		ug/l	
pentachloorbenzeen		PeClBen		608-93-5		ug/l	
pentachloorfenol		PeClFol		87-86-5		ug/l	
benzo(a)pyreen		BaP		50-32-8		ug/l	
benzo(b)fluorantheen		BbF		205-99-2		ug/l	
benzo(k)fluorantheen		BkF		207-08-9		ug/l	
benzo(ghi)peryleen		BghiPe		191-24-2		ug/l	
indeno(1,2,3-cd)pyreen		InP		193-39-5		ug/l	
simazine		simzne		122-34-9		ug/l	
tetrachlooretheen (per)		T4ClC2e		127-18-4		ug/l	
trichlooretheen (tri)		TCIC2e		79-01-6		ug/l	
tributyltin (kation)		TC4ySn		36643-28-4		ug/l	
trichloorbenzeen		TCIBen		12002-48-1		ug/l	
1,2,3-trichloorbenzeen		123TCIBen		87-61-6		ug/l	
1,2,4-trichloorbenzeen		124TCIBen		120-82-1		ug/l	
1,3,5-trichloorbenzeen		135TCIBen		108-70-3		ug/l	
trichloormethaan (chloroform)		TCIC1a		67-66-3		ug/l	
trifluraline		TfrIne		1582-09-8		ug/l	
dicofol		Dcfl		115-32-2		ug/l	
som lineair en vertakte perfluorooctaansulfonzuur		slinvertPFOS		NVT		ug/l	
perfluorooctaansulfonzuur (lineair)		PFOS		1763-23-1		ug/l	
som vertakte perfluorooctaansulfonzuur-isomeren		sverttPFOS		NVT		ug/l	
quinoxifen		quinoxfn		124495-18-7		ug/l	
som 29 dioxines (Bbk, 1-1-2010: als TEQ)		sDOxns29		NVT			
acnifen		acnfn		74070-46-5		ug/l	
bifenox		bfnx		42576-02-3		ug/l	
irgarol		irgrl		28159-98-0		ug/l	
cypermethrin		cypmtn		52315-07-8		ug/l	
dichloorvos		DClvs		62-73-7		ug/l	
som a-, b- en c-HBCD		sabCHBCD		NVT		ug/l	
alfa-hexabroomcyclododecaan		aHBCD		134237-50-6		ug/l	
beta-hexabroomcyclododecaan		bHBCD		134237-51-7		ug/l	
gamma-hexabroomcyclododecaan		cHBCD		134237-52-8		ug/l	
som heptachloor en cis-heptachloorepoxide		sHpCl1		NVT		ug/l	
heptachloor		HpCl		76-44-8		ug/l	
cis-heptachloorepoxide		cHpClePO		1024-57-3		ug/l	
terbutrin		terbtn		886-50-0		ug/l	

Bijlage 3 Specifiek verontreinigende stoffen

PARAMETER	▼ PARCOD ▼	CASNR ▼	EHDCOD ▼
arseen	As	7440-38-2	ug/l
ethylazinfos	C2yazfs	2642-71-9	ug/l
methylazinfos	C1yazfs	86-50-0	ug/l
benzylchloride	benzCl	100-44-7	ug/l
alfa,alfa-dichloortolueen	aaDCITol	98-87-3	ug/l
4-chlooraniline	4ClAn	106-47-8	ug/l
dibutyltin (kation)	DC4ySn	14488-53-0	ug/l
1,2-dichloorpropaan	12DCIC3a	78-87-5	ug/l
dichloorprop-P	DClppP	15165-67-0	ug/l
dimethoaat	Dmtat	60-51-5	ug/l
ethylbenzeen	C2yBen	100-41-4	ug/l
fenitrothion	feNO2ton	122-14-5	ug/l
fenthion	fenton	55-38-9	ug/l
linuron	linrn	330-55-2	ug/l
malathion	malton	121-75-5	ug/l
2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur	MCPA	94-74-6	ug/l
mecoprop-P	mecppP	16484-77-8	ug/l
mevinfos	mevfs	7786-34-7	ug/l
monolinuron	Mlnrn	1746-81-2	ug/l
omethoaat	omtat	1113-02-6	ug/l
benzo(a)antraceen	BaA	56-55-3	ug/l
fenanthreen	Fen	85-01-8	ug/l
chryseen	Chr	218-01-9	ug/l
ethylparathion	C2ypرتون	56-38-2	ug/l
methylparathion	C1ypرتون	298-00-0	ug/l
chloridazon	Clidzn	1698-60-8	ug/l
triazofos	Tazfs	24017-47-8	ug/l
tributylfosfaat	TC4yPO4	126-73-8	ug/l
trichloorfon	TCIfn	52-68-6	ug/l
trifenyln (kation)	TFySn	668-34-8	ug/l
som xyleen-isomeren	sxyln	NVT	ug/l
1,2-xyleen	12xyln	95-47-6	ug/l
1,3-xyleen	13xyln	108-38-3	ug/l
1,4-xyleen	14xyln	106-42-3	ug/l
bentazon	bentzn	25057-89-0	ug/l
titaan	Ti	7440-32-6	ug/l
boor	B	7440-42-8	ug/l
uranium	U	7440-61-1	ug/l
telluur	Te	13494-80-9	ug/l
zilver	Ag	7440-22-4	ug/l
octamethylcyclotetrasiloxaan	OcC1yccT4sIx	556-67-2	ug/l
abamectine	abmtne	71751-41-2	ug/l
ammonium	NH4	14798-03-9	mg/l

PARAMETER	▼	PARCOD	▼	CASNR	▼	EHD COD	▼
antimoon		Sb		7440-36-0		ug/l	
barium		Ba		7440-39-3		ug/l	
beryllium		Be		7440-41-7		ug/l	
captan		captn		133-06-2		ug/l	
carbendazim		carb dzm		10605-21-7		ug/l	
chloorprofam		Clpfm		101-21-3		ug/l	
chloortoluron		Cltlrn		15545-48-9		ug/l	
chroom		Cr		7440-47-3		ug/l	
deltamethrin		dmtn		52918-63-5		ug/l	
diazinon		Daznn		333-41-5		ug/l	
dimethenamid-P		DmtnmdP		163515-14-8		ug/l	
esfenvaleraat		esfMrt		66230-04-4		ug/l	
fenamifos		fenamfs		22224-92-6		ug/l	
fenoxycarb		fenOxcb		72490-01-8		ug/l	
heptenofos		heptnfs		23560-59-0		ug/l	
imidacloprid		imdcpd		138261-41-3		ug/l	
lambda-cyhalothrin		lcyhltn		91465-08-6		ug/l	
methyl-metsulfuron		C1ymsfrn		74223-64-6		ug/l	
kobalt		Co		7440-48-4		ug/l	
koper		Cu		7440-50-8		ug/l	
metazachloor		mzCl		67129-08-2		ug/l	
metabenzthiazuron		metbtazrn		18691-97-9		ug/l	
metolachloor		metlCl		51218-45-2		ug/l	
molybdeen		Mo		7439-98-7		ug/l	
pirimicarb		pirmcb		23103-98-2		ug/l	
methylpirimifos		C1yprmf s		29232-93-7		ug/l	
propoxur		propxr		114-26-1		ug/l	
pyridaben		pyrdbn		96489-71-3		ug/l	
pyriproxyfen		pyrpxfn		95737-68-1		ug/l	
seleen		Se		7782-49-2		ug/l	
teflubenzuron		tefbzrn		83121-18-0		ug/l	
terbutylazine		terC4yazne		5915-41-3		ug/l	
thallium		Tl		7440-28-0		ug/l	
tin		Sn		7440-31-5		ug/l	
tolclofos-methyl		tolcfsC1y		57018-04-9		ug/l	
vanadium		V		7440-62-2		ug/l	
zink		Zn		7440-66-6		ug/l	

Bijlage 4A Afgeleide normen voor N en P van de waterlichamen

KRW waterlichaam	N-totaal [mg N/l]	P-totaal [mg P/l]
Boezem Haaglanden	≤1,8	≤0,3
Boezem Schie	≤1,8	≤0,3
Boezem Westland	≤2,0	≤0,3
Boezem Midden-Delfland	≤2,0	≤0,5
Zuidpolder van Delfgauw	≤2,0	≤0,6
Polder Berkel	≤2,0	≤0,6
Holierhoekse- en Zouteveense polder	≤2,0	≤0,8
Duinwater Solleveld	≤3,0	≤0,1

Bijlage 4B Doelen SGBP-3 uitgedrukt in EKR-score

KRW-waterlichaam	Macrofauna	Overige Waterflora	Vis	Fytoplankton
Schie	≥ 0.35	≥ 0.35	≥ 0.50	≥ 0.60
Haaglanden	≥ 0.40	≥ 0.35	≥ 0.40	≥ 0.60
Westland	≥ 0.35	≥ 0.35	≥ 0.55	≥ 0.45
Midden-Delfland	≥ 0.35	≥ 0.35	≥ 0.45	≥ 0.45
Polder Berkel	≥ 0.50	≥ 0.45	≥ 0.60	≥ 0.50
Holierhoekse en Zouteveense polder	≥ 0.60	≥ 0.35	≥ 0.60	≥ 0.45
Zuidpolder van Delfgauw	≥ 0.45	≥ 0.40	≥ 0.60	≥ 0.45
Duinwater Solleveld	≥ 0.35	≥ 0.60	≥ 0.50	≥ 0.60

Bijlage 5 Overige metalen met milieukwaliteitsnormen (MKN)

Element	Metaal	MKN-JG	MKN-MAC	MTR	eenheid
Ag	Zilver	0,01	0,01		ug/l
Al	Aluminium				
As	Arseen	1	8,5		ug/l
B	Boor	207	477		ug/l
Ba	Barium	93	1122		ug/l
Be	Beryllium	0,1	0,833		ug/l
Ce	Cerium			22	ug/l
Co	Kobalt	0,2	1,46		ug/l
Cs	Cesium				
Dy	Dysprosium			9,1	ug/l
Er	Erbium				
Eu	Europium				
Fe	Ijzer				
Ga	Gallium				
Gd	Gadolinium			6,8	ug/l
Hg	Kwik	0,070	70		ng/l
Ho	Holmium				
La	Lanthaan			10	ug/l
Li	Lithium				
Lu	Lutetium				
Mn	Mangaan				
Mo	Molybdeen	136	340,5		ug/l
Nb	Niobium				
Nd	Neodymium			1,4	ug/l
Pr	Praseodymium			9	ug/l
Rb	Rubidium				
Sb	Antimoon	5,6	200,3		ug/l
Se	Seleen	0,052	24,64		ug/l
Sm	Samarium			7,6	ug/l
Sn	Tin	0,6002	36,0002		ug/l
Sr	Strontium				
Tb	Terbium				
Te	Telluur	100			ug/l
Th	Thorium				
Ti	Titanium			20	ug/l
Tl	Thallium	0,05	0,8		ug/l
Tm	Thulium				
U	Uranium	0,97	9,4		ug/l
V	Vanadium	4,3			ug/l
W	Wolfraam	20	29		ug/l
Y	Yttrium				
Yb	Ytterbium				
Zr	Zirkonium				

+