

Onderzoeksrapport

VANG DE WATERMONSTERS 2020

Resultaten van een
citizen science project
over waterkwaliteit

Oktober 2020

NATUUR
& MILIEU

VOORWOORD

WATERPRACHT!

Het is maart 2020. Eergister zijn we in een intelligente lock-down gegaan en ik loop met mijn vrouw nog wat verdwaasd over wat dit allemaal gaat betekenen door ons favoriete wandelgebied Den Treek-Henschoten bij Amersfoort. Niemand kan de gevolgen overzien, maar eens te meer prijzen we ons gelukkig met zo'n mooi natuurgebied om de hoek. Eén ding is zeker: deze natuurbeleving zullen we meer dan ooit nodig hebben als onze mentale voeding. En wij zijn niet de enige die er zo over denken: het is merkbaar drukker, ondanks de afgezette parkeerplaatsen die mensen - eindelijk - dwingen om met de fiets te komen. De natuur bereidt zich onbevangen voor op de lente en de tjiptjaffen hebben vocaal nog even het alleenrecht in afwachting van de komst van hun vrijwel identieke zustersoort de fitis. We lopen langs een akker en tot mijn schrik zie ik dat de akker zodanig enthousiast bemest is dat plakken mest in de omringende slootjes drijven. Eens te meer realiseer ik me het belang van ons toen nog komende burgeronderzoek naar waterkwaliteit en onze ambitie om iedereen er nog meer van te doordringen waterkwaliteit serieus te nemen. Zo'n waardevolle bron voor natuurrijkdom.

Een paar maanden later, als de samenleving weer open gaat, meten mijn zoon en ik de waterkwaliteit op één van de mooiste plekjes van de Gelderse vallei: waar de Grift de Heiligerbergerbeek in stroomt. Een brede strook naast de oever is vrijgehouden voor wilde bloemen, voordat de stroken met gewassen beginnen. Een wegschietende ijsvogel begroet ons. Op het moment dat we onze secchi-schijf te water willen laten, bewegen de waterplanten: een prachtige snoek glijdt vlak onder het wateroppervlak de diepte in. We kunnen hem tot op de bodem volgen en zo maakt deze ongekroonde koning van schoon zoet water de doorzichttoets overbodig, ons in verrukking achterlatend. Wat kleuren zulke ervaringen het leven! Ervaringen die je aan zoveel mogelijk mensen gunt: aan de huidige én aan de toekomstige generaties!

Als Natuur & Milieu zijn we enorm gelukkig dat met ons, ruim 2600 mensen ook zo betrokken bleken bij de waterkwaliteit dat ze hun favoriete watertje besloten te bemeten. En dat maar liefst zeven waterschappen met ons meededen om gezamenlijk een beeld te vormen van de waterkwaliteit in hun verzorgingsgebied. Dank, dank, dank! Dat verstevigt nog meer de basis voor ons gedeelde doel: schoon water in Nederland en een florerende natuur!

Daar bouwen we met de watersector heel graag komende jaren verder op door. Het is het meer dan waard!

fotograaf: Norbert Waalboer



Rob van Tilburg
Directeur Programma's Natuur & Milieu

7 oktober 2020

SAMENVATTING

Waterkwaliteit en citizen science

Waterkwaliteit raakt ons allemaal. Iedereen is gebruiker van (drink)water en komt in aanraking met het oppervlaktewater in Nederland; van de plas of gracht in de directe omgeving tot recreëren op of langs de vele kleine en grotere wateren in Nederland.

Sinds 2000 zijn de eisen voor de waterkwaliteit van het Europese oppervlaktewater voorgeschreven in de Kader-richtlijn Water (KRW). Voor de KRW worden voornamelijk specifiek aangewezen, grote wateren gemeten, de zogenoemde KRW-wateren. Nederland telt daarnaast veel kleinere oppervlaktewateren zoals vennen, vijvers, grachten, kleinere plassen en sloten: de zogenoemde 'overige wateren'. Deze wateren worden niet systematisch meegenomen in de officiële kwaliteitsmetingen voor de KRW, terwijl ze de haarvaten vormen van het Nederlandse watersysteem.

Het meten van de waterkwaliteit door 'burgerwetenschappers' draagt bij aan meer 'waterbetrokkenheid'. Via citizen science, ofwel burgerwetenschap, kan bovendien de waterkwaliteit in de overige wateren in beeld worden gebracht.

Vang de Watermonsters

Het landelijke citizen science onderzoek 'Vang de Watermonsters' is in 2020 door een aantal partijen samen uitgevoerd: Natuur & Milieu, ASN BANK, zeven waterschappen (Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap Amstel Gooi en Vecht, Hoogheemraadschap van Rijnland, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en Waterschap Rijn en IJssel), Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) en andere partijen uit het waterveld.

Opzet 2020

Voor dit citizen science onderzoek is het startpunt geweest dat deelname laagdrempelig moet zijn, data bruikbaar voor waterschappen en voor het publiek toegankelijk. Doel is om een landelijk beeld van de waterkwaliteit te realiseren en bewustzijn van waterkwaliteit bij burgers te vergroten. Uitgangspunt bij het ontwikkelen van een methode is dat deze aansluit bij de KRW, maar wel praktisch uitvoerbaar is door burgerwetenschappers. In afstemming met de deelnemende waterschappen en NIOO-KNAW is gekozen voor parameters die inzicht geven in de nutriënten en de uiteindelijke ecologische toestand van het watersysteem: nitraat, doorzicht, bodemdiepte, aanwezigheid waterplanten en bedekking, structuur van de oever, aanwezigheid van dieren in en rond het water. Aanvullend daaraan heeft elke deelnemer informatie verzameld over locatie, type omgeving en water, wel/geen stroming en plastic afval. Ook is de waterbeleving gescoord.

Deelname

In totaal zijn 14.830 meetkits verspreid onder burgeronderzoekers. Gedurende een periode van zeven weken konden burgerwetenschappers met een Watermonsters-meetkit op een zelfgekozen locatie en moment de metingen uitvoeren en vervolgens de meetgegevens en foto's van de gemeten locatie uploaden via een interactieve website met een persoonlijke omgeving met extra informatie. Met 2611 unieke inzendingen was de response rate bijna 18%. Uiteindelijk zijn 2600 geldige inzendingen in het onderzoek meegenomen.

Validatieonderzoek

In het validatieonderzoek door NIOO-KNAW zijn de door burgers gemeten parameters gevalideerd, oftewel toetsing van de uitkomsten op betrouwbaarheid. Op 106 plekken, een representatieve selectie van de gemeten locaties, heeft NIOO-KNAW dezelfde set parameters bepaald als de burgeronderzoekers bij citizen science. Ze gebruikten hiervoor dezelfde methode als de burgerwetenschappers. In het laboratorium zijn vervolgens watermonsters onderzocht op de macronutriënten voor plantengroei: stikstof en fosfaat (zowel opgelost als totale hoeveelheid).

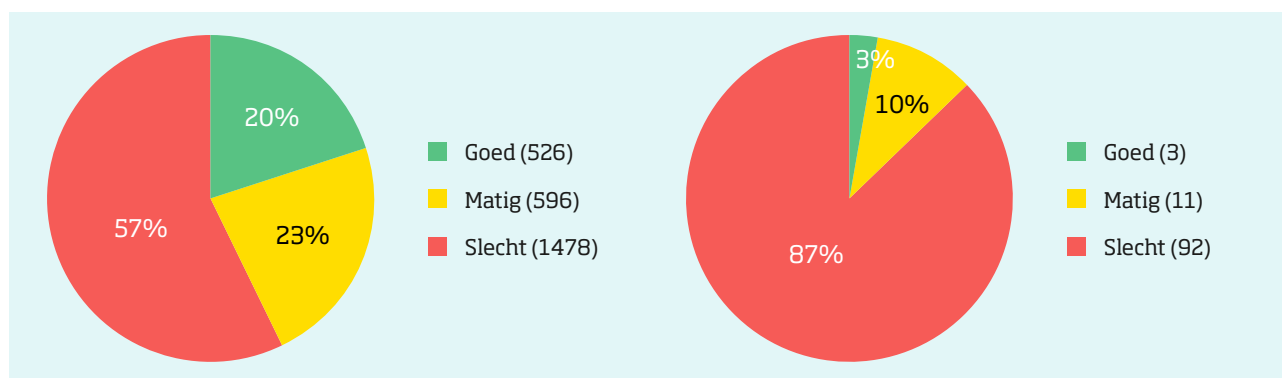
Maatlat

Op basis van het validatieonderzoek is een maatlat opgesteld met de positief gevalideerde parameters: doorzicht, bodemdiepte, mate van aanwezigheid van waterplanten en waterdieren. De maatlat geeft een goede, eerste indicatie van de ecosysteemtoestand van de gemeten wateren. De toestand van het watersysteem is bepaald op basis van de combinatie van de toestand van het ecosysteem én de biodiversiteit. De uiteindelijke toestand van het ecosysteem van het water is uitgedrukt in drie categorieën: goed, matig en slecht.

Waterkwaliteit CS en validatie

Uit de resultaten van de burgermetingen blijkt dat de 57% van de onderzochte wateren slecht scoort, 23% matig en 20% van goede kwaliteit is. Indien de resultaten van de totaal stikstof- en fosfaatmetingen van NIOO-KNAW in de meetlat worden meegenomen, volgt uit de 106 gevalideerde wateren een negatiever beeld: 3% heeft een goede waterkwaliteit, 10% een matige en 87% een slechte.

Figuur 1: Waterkwaliteit data burgeronderzoek (links) en validatieonderzoek, inclusief nutriënten (rechts)



Belangrijkste oorzaak hiervan is dat in 76% van de door NIOO-KNAW nagemeten wateren, de norm voor de gemiddeld toegestane waarden in oppervlaktewater voor totaal fosfaat (0,15 mg P/l) en/of totaal stikstof (2,2 mg N/l) zijn overschreden. Het gevonden beeld van de toestand van het water op basis van de burgerdata is dus gemiddeld genomen te optimistisch.

Conclusie

De gemeten waterkwaliteit geeft opnieuw reden tot zorg. Burgers kunnen met citizen science wel bijdragen aan het in kaart brengen van de waterkwaliteit in Nederland en bijvoorbeeld een rol spelen in een waarschuwings- of signaalsysteem voor waterschappen of waterbeheerders voor het signaleren van slechte(re) waterkwaliteit.

Aanbevelingen

Met een combinatie van een light versie met beperkte voorbereiding én een uitgebreide versie met meer parameters kan de respons naar verwachting verder worden verhoogd. Door in de voorbereiding het gebruik van data en de bijbehorende acties met elkaar te stroomlijnen, kunnen de door burgers verzamelde data hopelijk ook daadwerkelijk tot een verbetering van de waterkwaliteit leiden. In een workshop in november 2020 met waterschappen bespreken we daarom het gebruik van de data en de voorwaarden daaraan.

Waterkwaliteit in 2027

De ambitie van alle betrokken partijen bij het Nederlandse waterbeleid is om in 2027 de KRW-doelstellingen te halen. Dit rapport (en andere publicaties) laten zien dat er nog een grote uitdaging voor ons ligt. We hopen dat dit rapport de Rijksoverheid, regionale overheden en andere partijen, aanleiding geeft om samen met de waterschappen zich actief in te blijven zetten voor het verbeteren van de waterkwaliteit via bron-, herstel- en beheermaatregelen. Met name ook in de overige wateren. 'Vang de Watermonsters' laat zien dat burgers in Nederland waterkwaliteit wel degelijk van belang vinden. Daarom roepen we dan ook op tot actie: overheden, gebruikers en eigenaren: werk aan uw waterkwaliteit. Al deze inzet draagt bovendien bij aan de beschikbaarheid en betaalbaarheid van schoon drinkwater, nu en in de toekomst.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting	3
1. Inleiding	6
1.1 Kaderrichtlijn Water en overige wateren	6
1.2 Waterkwaliteit en citizen science	6
1.3 Vang de Watermonsters 2020	6
Leeswijzer	7
2. Methode en resultaten waterkwaliteit	8
2.1 Opzet citizen science project	8
2.2 Informatie en activatie van deelnemers	8
2.3 Parameters waterkwaliteit	9
2.4 Maatlat voor waterkwaliteit	9
2.5 Resultaten metingen door burgerwetenschappers	10
2.6 Resultaten metingen validatieonderzoek NIOO-KNAW	14
3. Conclusies	17
3.1 Waterkwaliteit overige wateren	17
3.2 Waarde citizen science	17
4. Aanbevelingen voor onderzoek en partijen in watersector	19
4.1 Aanpak citizen science: communicatie en methode	19
4.2 Maatlat en methode	19
4.3 Gebruik citizen science data door waterschappen	20
4.4 Aanbevelingen voor organisaties	20
4.5 Opschaling in aanloop naar 2027	21
Nawoord	23
Dankwoord Natuur & Milieu	24
Bijlagen	25
Bijlage 1. Impressie van de meetkit	26
Bijlage 2. Voorbeelden van social campagne en reacties	27
Bijlage 3. Gemeten parameters	28
Bijlage 4. Overzicht citizen science	31
Bijlage 5. Opzet validatie-onderzoek	35
Bijlage 6. Validatie resultaten van de parameters	38
Bijlage 7. Maatlat voor waterkwaliteit	46
Bijlage 8. Overige resultaten	51
Bijlage 9. Communicatie leerpunten 'Vang de Watermonsters' 2019	53

1. INLEIDING

1.1 KADERRICHTLIJN WATER EN OVERIGE WATEREN

Een goede waterkwaliteit is een cruciaal onderdeel van een gezonde leefomgeving. Sinds 2000 worden de eisen voor de waterkwaliteit van het Europese oppervlaktewater voorgeschreven in de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW heeft als doel om een goede waterkwaliteit te realiseren en te behouden voor al het oppervlaktewater in de Europese Unie.

Voor de KRW wordt voornamelijk in specifieke, aangewezen wateren gemeten, de zogenoemde KRW-wateren¹. Dit zijn wateren met een vastgestelde minimum stroomsnelheid of waterinhoud, in de praktijk met name rivieren, meren en grotere kanalen. Nederland telt daarnaast veel kleinere oppervlaktewateren zoals bovenlopen van beken, vennen, vijvers, grachten, kleinere plassen en de 500.000 km aan sloten: de zogenoemde 'overige wateren'. Deze wateren worden niet systematisch meegenomen in de officiële kwaliteitsmetingen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW), terwijl ze de haarvaten vormen van het Nederlandse watersysteem. Het is een belangrijke kraamkamer van natuur én biodiversiteit. Veel soorten zijn voor hun voortplanting en overleving van schone, kleinere wateren afhankelijk. Ook leveren de overige wateren belangrijke ecologische en culturele ecosysteemdiensten zoals waterberging, opslag van koolstof, en recreatie. Het is daarom belangrijk dat juist ook in deze wateren de waterkwaliteit goed is en in kaart wordt gebracht.

1.2 WATERKWALITEIT EN CITIZEN SCIENCE

Waterkwaliteit raakt ons allemaal. Iedereen is gebruiker van (drink)water en komt in aanraking met het oppervlaktewater in Nederland; van de plas of gracht in de directe omgeving tot recreëren op of langs de vele kleine en grotere wateren in Nederland. Bewustzijn van waterkwaliteit is dus belangrijk. Het meten van de waterkwaliteit door 'burgerwetenschappers' draagt bij aan meer 'waterbetrokkenheid'. Via citizen science, ofwel burgerwetenschap, kan bovendien de waterkwaliteit in de overige wateren in beeld worden gebracht.

Voor Natuur & Milieu en haar partner ASN Bank was dat in de zomer 2019 de aanleiding om een citizen science onderzoek te starten. In het 'Vang de Watermonsters' pilotonderzoek gingen burgers aan de slag om de waterkwaliteit te meten, om zo beter inzicht te krijgen in de waterkwaliteit van de overige wateren. De pilot liet zien dat burgeronderzoek waardevolle data oplevert om inzicht te krijgen in de ecologische toestand van een water. Citizen science kan de waterkwaliteit in Nederland op hoofdlijnen in kaart brengen, op veel plekken en in grote hoeveelheden en zo een signaalfunctie hebben.

1.3 VANG DE WATERMONSTERS 2020

De grote belangstelling voor deelname (meer dan 850 deelnemers) én de urgentie uit de gemeten [waterkwaliteit](#)² in 2019, waren voor Natuur & Milieu reden om in 2020 opnieuw een citizen science project naar de waterkwaliteit in de overige wateren te starten: een grootschaliger, uitgebreider, landelijk onderzoek met burgerwetenschappers. En in nauwe samenwerking met waterschappen en andere partijen uit de watersector. Met als gezamenlijk doel: de waterkwaliteit in de overige wateren in beeld brengen en de betrokkenheid bij de waterkwaliteit van burgers vergroten en op termijn waar nodig de waterkwaliteit samen met de deelnemende partijen te verbeteren.

Vanaf de start in 2020 is het 'Vang de Watermonsters' (hierna 'Watermonsters') een gezamenlijk citizen science project van de volgende partijen:

- **Natuur & Milieu:** ontwikkeling methodologische opzet, informeren en activeren deelnemers, projectcoördinatie.
- **ASN Bank:** financiering, communicatie en ontwikkeling creatief concept Watermonsters.

1) Bron: <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/Beheer/Rapportage/KaartenSGBP2Definitief>

2) Bron: <https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2019/12/Onderzoeksrapport-Citizen-Science-Waterkwaliteit.pdf>

- **Waterschappen:** Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap Amstel Gooi en Vecht, Hoogheemraadschap van Rijnland, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en Waterschap Rijn en IJssel: financiering, ontwikkeling methodologische opzet, betrekken van het publiek in het werkgebied en communicatie algemeen.
- **Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW):** ontwikkeling methodologische opzet citizen science en validatiemetingen en wetenschappelijke borging.

Overige partijen:

- Unie van Waterschappen en ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: klankbord vanuit stakeholdersperspectief.
- Waterschapsbank, Stichting Vivace en Dinamo Fonds: financiering.

Voor de voorbereiding en uitvoering van het project is een projectgroep ingesteld, met communicatie en inhoudelijke experts van Natuur & Milieu en de zeven deelnemende waterschappen. Bij het ontwikkelen van de methode is het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW) bij de projectgroep aangehaakt. De projectgroep heeft gezamenlijk het Watermonsters project inhoudelijk en communicatief vormgegeven: van het bepalen van de methode om de waterkwaliteit te meten tot het activeren van deelnemers en communiceren van de resultaten.

En met succes! Met bijna 15.000 verspreide meetkits en uiteindelijk 2.600 geldige inzendingen van burgerwetenschappers is 'Vang de Watermonsters' het grootste Nederlandse citizen science project op het gebied van waterkwaliteit.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode van het onderzoek uitgelegd: in [paragraaf 2.1 en 2.2](#) het citizen science onderzoek, in [paragraaf 2.3 en 2.4](#) het (validatie)onderzoek en in [paragraaf 2.5 en 2.6](#) zijn de resultaten weergegeven.

Hoofdstuk 3 bevat de conclusies over het citizen science onderzoek en de waterkwaliteit in de door het NIOO-KNAW gemeten wateren. Hoofdstuk 4 bevat de aanbevelingen voor een vervolg citizen science onderzoek en voor organisaties in het waterveld.

In de bijlagen zijn de details van het onderzoek verder uitgewerkt.

Bijlage 1 = Impressie van de meetkit

Bijlage 2 = Voorbeelden van social campagne en reacties

Bijlage 3 = Gemeten parameters

Bijlage 4 = Overzicht citizen science

Bijlage 5 = Opzet validatie-onderzoek

Bijlage 6 = Validatie resultaten van de parameters

Bijlage 7 = Maatlat voor waterkwaliteit

Bijlage 8 = Overige resultaten (plastic en waterbeleving)

Bijlage 9 = Communicatie leerpunten 'Vang de Watermonsters' 2019

2. METHODE EN RESULTATEN WATERKWALITEIT

2.1 OPZET CITIZEN SCIENCE PROJECT

Citizen science projecten over waterkwaliteit zijn er in alle soorten en maten: van kort- en langlopend, onder begeleiding van experts of individueel, eenvoudige taken of complex, kennis van biologie en ecologie vereist of niet, verzamelde data voor wetenschap of onderdeel van officiële rapportages of niet, etc ³.

Voor dit 'Watermonsters' citizen science project is het startpunt geweest dat deelname laagdrempelig moet zijn, data bruikbaar voor waterschappen en voor het publiek toegankelijk. Doel is om een landelijk beeld van de waterkwaliteit te realiseren en bewustzijn van waterkwaliteit bij burgers te vergroten. Daarnaast moeten waterschappen de beschikking krijgen over de specifieke data van overige wateren in hun eigen werkgebied.

Dit betekent dat de volgende keuzes leidend zijn geweest in de opzet van het project:

- Eén landelijke methode die aansluit bij Kaderrichtlijn Water, maar wel praktisch uitvoerbaar is door burgerwetenschappers. Met eenzelfde set parameters voor alle deelnemers, voor uniforme meting waterkwaliteit in heel Nederland.
- Mensen kunnen zelf meten, zonder begeleider en zonder vereiste voorkennis van biologie of ecologie, op een zelf gekozen plek en moment, binnen een tijdsperiode van 7 weken.
- Een spanningsboog van 20 minuten voor veldwerk. Voorbereiding van maximaal 60 minuten.
- Tips voor burgers om zelf de waterkwaliteit te verbeteren zijn belangrijk onderdeel van het project.
- Te meten parameters zijn een combinatie van nutriënten (als belangrijke stressfactor voor ecologische waterkwaliteit) en ecologische toestand van het water.
- Validatieonderzoek door NIOO-KNAW van een representatieve selectie van de gemeten locaties voor vaststellen betrouwbaarheid van gemeten parameters.
- Meetgegevens van positief gevalideerde parameters vertalen naar ecosysteemtoestand per gemeten water, aansluitend bij de Ecologische Sleutelfactoren Methodiek van STOWA (zie bijlage 6 en 7).

2.2 INFORMATIE EN ACTIVATIE VAN DEELNEMERS

Voor de ontwikkeling van Watermonsters 2020 is voortgebouwd op de geleerde lessen uit de evaluatie van het project vorig jaar, inclusief een enquête onder deelnemers (zie bijlage 9). Een belangrijke verandering voor 2020 is dat Watermonsters een gezamenlijk project is met zeven waterschappen. Startpunt bij het ontwikkelen van de communicatieaanpak (informatie & activatie) van deelnemers, was dat deze in de basis voor alle deelnemers gelijk is, met aanvullende (regionale) communicatie door deelnemende Waterschappen.

Het Watermonsters Citizen Science onderzoek is op 9 juni 2020 gelanceerd. Vanaf die dag konden burgeronderzoekers via de website [Vangdewatermonsters.nl](https://vangdewatermonsters.nl) kosteloos een 'Watermonster' meetkit bestellen. In totaal waren 15.000 meetkits verkrijgbaar. Zie bijlage 1 voor een indruk van de meetkit. Met een mix van zichtbaarheid in de landelijke en regionale media en een social media campagne door Natuur & milieu, ASN Bank en de zeven deelnemende waterschappen, hebben we mensen geënthousiasmeerd om deel te nemen aan het burgeronderzoek. Op 26 juli is het aanvragen van de meetkits gesloten omdat alle meetkits verstuurd waren⁴. Uiteindelijk zijn 14.830 meetkits verspreid onder burgeronderzoekers. Met 2611 unieke inzendingen was de response rate van 17,6%. Na een eerste controle op de data (zie bijlage 4) zijn 2600 inzendingen goedgekeurd.

3) Rathenau Instituut, 2020, *Open science op de oever - Publieke betrokkenheid bij onderzoek naar de waterkwaliteit* (<https://www.rathenau.nl/nl/vitale-kennisecosystemen/open-science-op-de-oever>)

4) Van de 15.000 geproduceerde meetkits zijn 14830 meetkits naar deelnemers gestuurd. 170 meetkits waren nodig voor partners en het validatieonderzoek.

Persoonlijke, online omgeving

Op de website vangdewatermonsters.nl is een persoonlijke, online omgeving gecreëerd voor elke deelnemer om hem/haar door het proces tussen de aanvraag van de meetkit en het indienen van de resultaten te leiden. Binnen de ('mobile first') website komt een deelnemer via een inlog op een persoonlijke pagina. We hebben extra aandacht gegeven aan het activeren van deelnemers. Elke deelnemer ontving een bevestiging van deelname en attentiemails indien geen data werden aangeleverd. Na elke stap in de voorbereiding ontving een deelnemer informatie zoals het digitale voorleesboek 'Gup en de Watermonsters' of tips voor verbeteren van de waterkwaliteit.

De online omgeving is onderverdeeld in een voorbereidingsfase met uitleg over de meting op locatie, het instellen van locatiegegevens op de mobiele telefoon en het maken van een secchi-schijf. Tijdens de meting helpt de website de deelnemers stap voor stap door het proces, met uitleg, korte video's en foto's. Op deze laagdrempelige manier zijn burgeronderzoekers stap voor stap meegenomen in de voorbereiding en uitvoering van de metingen.

Door de persoonlijke omgeving verliep het insturen van foto's en doorgeven van de coördinaten van de meetlocatie vrijwel probleemloos. Het blijkt dat 52% van de mensen die zijn begonnen aan de voorbereiding deze ook daadwerkelijk hebben afgerond. Deelnemers kregen direct terugkoppeling na de meting op drie parameters: doorzicht, waterplanten en waterdieren. Gelijktijdig met de publicatie van dit rapport ontvangen de deelnemers een meer uitgebreide rapportage over de meting en de publiekssamenvatting.

2.3 PARAMETERS WATERKWALITEIT

Uitgangspunt voor dit burgeronderzoek is een methode die aansluit bij de KRW, maar wel praktisch uitvoerbaar is door burgerwetenschappers. In afstemming met NIOO-KNAW en de deelnemende waterschappen is bekeken met welke set van parameters een onderbouwde indicatie van de waterkwaliteit gegeven kan worden.

We hebben gekozen voor parameters die inzicht geven in de uiteindelijke 'goede ecologische toestand' van het hele watersysteem en nutriënten. Nutriënten horen van nature thuis in water, maar door toedoen van de mens (o.a. door bemesting en riooloverstort)⁵ zijn de hoeveelheden toegenomen. Bij hogere concentraties nutriënten (stikstof en fosfor) kunnen veel plant- en diersoorten die oorspronkelijk in en rond het water voorkomen niet meer gedijen. Andere planten gedijen juist té goed in water met veel nutriënten, zoals kroos. De KRW stelt daarom doelen voor de maximale hoeveelheid nutriënten in het oppervlaktewater.

De geselecteerde parameters zijn:

- Nitraat
- Doorzicht en bodemdiepte
- Waterplanten en mate van bedekking
- Waterdieren, fauna in en rond het water
- Oever (helling en begroeiing).

Aanvullend daaraan heeft elke deelnemer de volgende informatie verzameld: locatie, type omgeving en water, wel/geen stroming en plastic afval. Ook is de waterbeleving gescoord. Elke deelnemer heeft deze data op de meetlocatie verzameld en in de persoonlijke online omgeving ingevoerd. Zie bijlage 3 voor overzicht van de parameters, motivatie voor keuze, meetmethode en antwoordmogelijkheden.

2.4 MAATLAT VOOR WATERKWALITEIT

Idealiter vullen deelnemers alle gevraagde data voor de parameters correct in. In werkelijkheid kan het gebeuren dat deelnemers vragen verkeerd interpreteren of een meting niet correct uitvoeren. Bij een omvangrijk onderzoek als 'Vang de Watermonsters' is het belangrijk om de betrouwbaarheid van de data in een validatieonderzoek vast te stellen. In het validatieonderzoek door NIOO-KNAW zijn de door burgers gemeten parameters gevalideerd.

5) Bron: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0190-milieudruk-thema-vermesting-inleiding-en-beleid>

Onderzoekers van NIOO-KNAW bezochten een selectie van de door burgerwetenschappers gemeten locaties en voeren dezelfde metingen uit, met dezelfde set parameters, aangevuld met de parameters fosfaat en zuurstof, én met professionele apparatuur en onderzoekers. NIOO-KNAW heeft bij 106 van de 2.611 (4%) wateren gemeten. Deze validatiemetingen zijn in de periode van 21 juli tot 6 augustus uitgevoerd. Zie bijlage 5 voor een uitgebreidere beschrijving van de opzet van het validatie-onderzoek en bijlage 6 voor de resultaten van het validatieonderzoek.

Startpunt voor de 'maatlat voor waterkwaliteit' zijn de positief gevalideerde parameters uit het validatieonderzoek: doorzicht, bodemdiepte, mate van aanwezigheid van waterplanten en waterdieren (zie bijlage 6). De nitraatwaarden zijn niet positief gevalideerd door, omdat de nitraatstrips verkleurd waren in de meetkit.

Elk positief gevalideerde parameter krijgt een eigen wegingsfactor, afhankelijk van de invloed op de waterkwaliteit of de mate waarin het een indicator is van de toestand van het watersysteem. Doorzicht en aanwezigheid van waterplanten wegen hierin bijvoorbeeld zwaarder dan andere parameters. Op basis van de validatie is een maatlat opgesteld, waarmee wateren zijn onderverdeeld in de drie categorieën: goed, matig en slecht. Zie bijlage 7 voor een uitgebreide beschrijving van de maatlat.

De gehanteerde maatlat geeft een goede, eerste indicatie van de ecosysteemtoestand van de gemeten wateren. De toestand van het watersysteem is bepaald op basis van de combinatie van de toestand van het ecosysteem én de biodiversiteit. De uiteindelijke toestand van het ecosysteem in het water is uitgedrukt in drie categorieën: goed, matig en slecht:

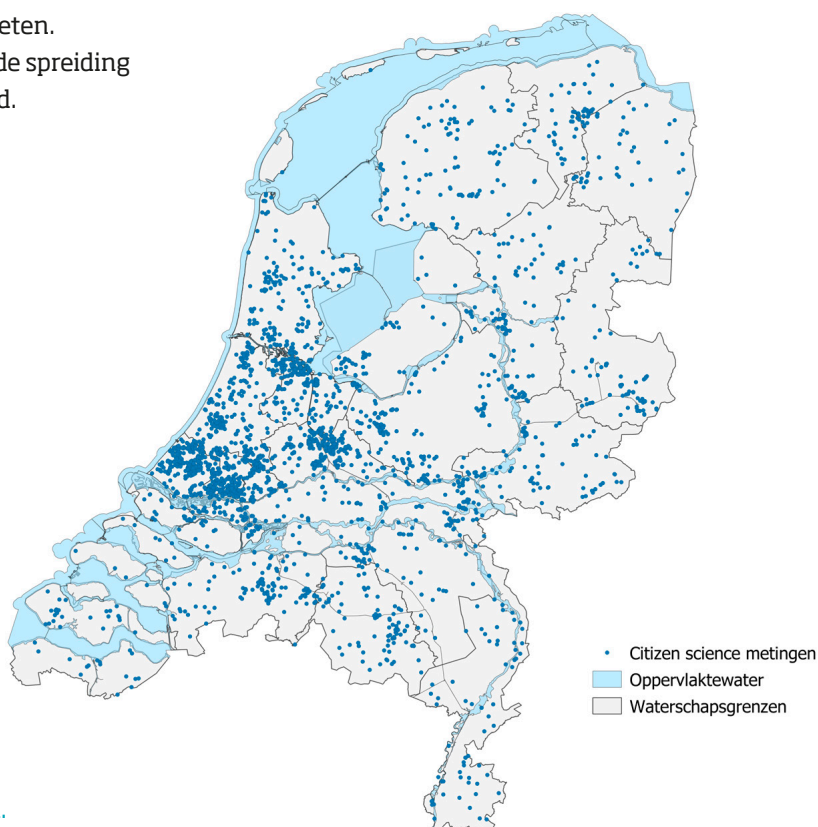
- Goede toestand: bijvoorbeeld helder water met ondergedoken planten en geen kroos en geen andere indicatie van vervuiling door nutriënten.
- Matige toestand: systeem wordt bijvoorbeeld gedomineerd door drijvende vegetatie, zonder andere planten.
- Slechte toestand: bijvoorbeeld troebel water of aanwezigheid van enkel kroosplanten of een algendrijflaag.

Dit staat uiteraard niet gelijk aan een volledige KRW-meting die in de KRW wateren plaatsvindt, maar geeft een goed eerste beeld van de toestand van het water in de 'overige' wateren en heeft een belangrijke signaalfunctie.

2.5 RESULTATEN METINGEN DOOR BURGERWETENSCHAPPERS

Op 2600 plekken is er in Nederland gemeten.

Figuur 1 hiernaast geeft een beeld van de spreiding van de gemeten wateren over Nederland.



Figuur 1: Meetlocaties citizen science onderzoek Watermonsters in Nederland.

Ecologische toestand

De toestand van het ecosysteem van de door burgers gemeten wateren geeft een zeer wisselend beeld. De wateren zijn aan de hand van de maatlat in bijlage 7 onderverdeeld in de acht ecosysteemtoestanden (EST's). De verdeling is als volgt:

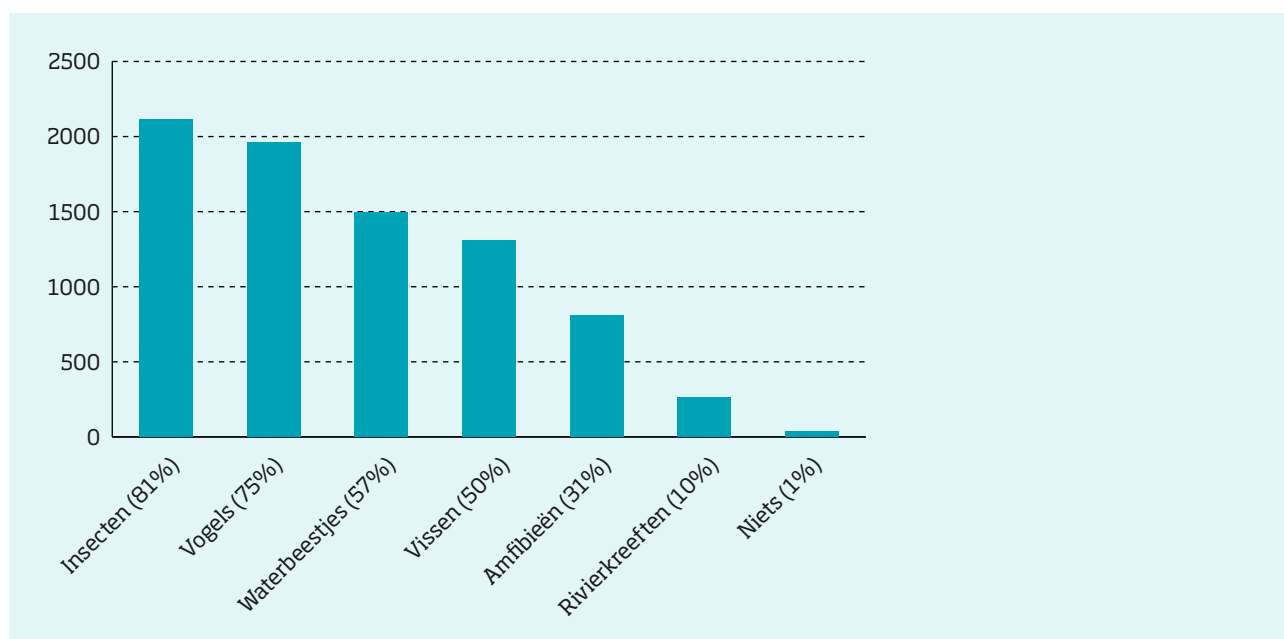
Figuur 2: Verdeling van de 2.600 gemeten wateren over de acht ecosysteemtoestanden. Toestand 6 is uitgesplitst in 6A en 6B.



Biodiversiteit: waterdieren

Deelnemers is gevraagd welke waterdieren ze in het meetgebied aan het water zagen. Zes antwoorden waren mogelijk: vissen, vogels, amfibieën, insecten boven het water, insecten in het water en watervlooien (vanaf nu: 'waterbeestjes') en rivierkreeften. De top-3 van meest geziene dieren zijn insecten (81% van de deelnemers), vogels (75%) en waterbeestjes (57%).

Figuur 3: Door burgerwetenschappers gesignaleerde waterdieren met tussenhaakjes het percentage mensen die deze optie heeft aangekruist. Meerdere antwoorden mogelijk; de optie 'niets' is pas later op de website toegevoegd en zal waarschijnlijk in werkelijkheid een stukje hoger liggen.



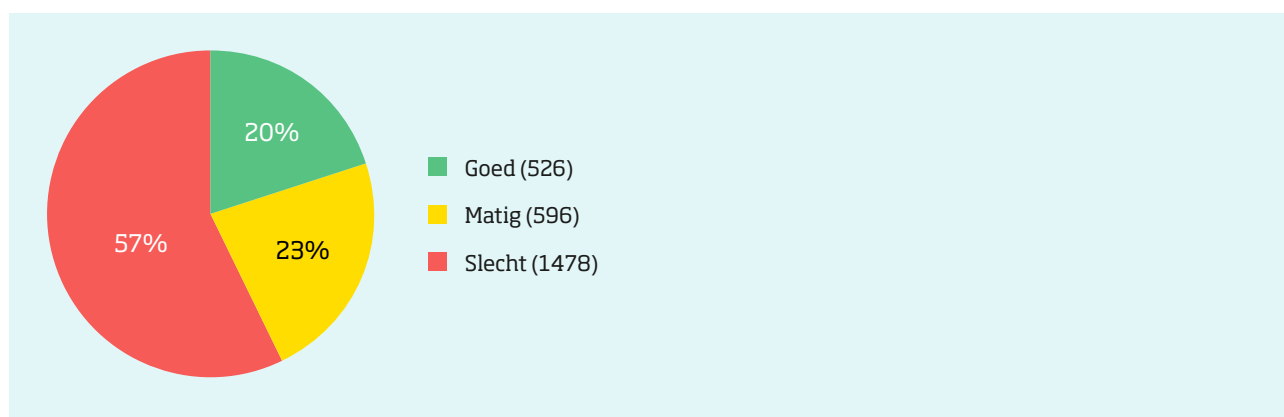
6) Uitleg flab: met 'flab' (floating algae beds) worden clusters van drijvende draadalgen aangeduid

De fauna in en rond het water (waterdieren) is deels onderdeel van de maatlat. Waterdieren is als 'positief' beoordeeld in de maatlat als de categorieën amfibieën, waterbeestjes én vissen alle drie zijn aangevinkt door een deelnemer. Zoals de tabel in bijlage 7 laat zien, heeft deze score op de parameter waterdieren invloed op drie van de acht ecosysteemtoestanden (EST's 3, 5 en 6a). De aanwezigheid van deze drie categorieën zorgt dat een gemeten water een betere beoordeling krijgt dan de EST waar het oorspronkelijk in was gedeeld.

Waterkwaliteit (ecologische toestand en biodiversiteit gecombineerd)

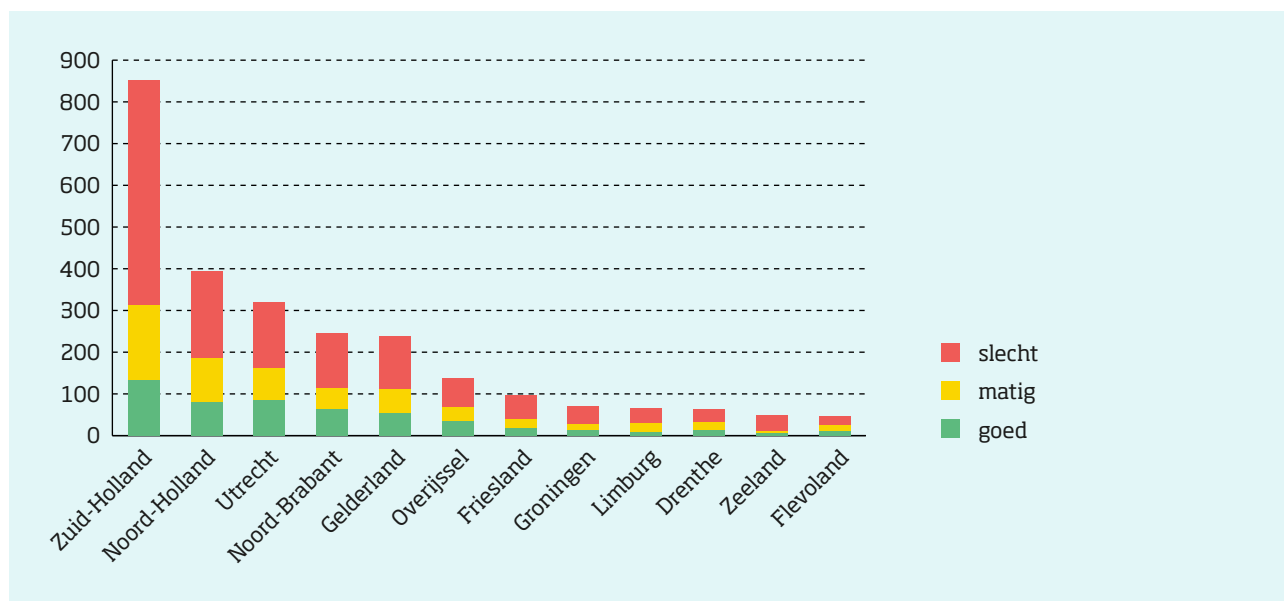
De combinatie van ecologische toestand en biodiversiteit leidt tot de volgende verdeling: een vijfde (20%) van de wateren heeft een goede waterkwaliteit, iets meer dan een vijfde (23%) van de wateren heeft een matige waterkwaliteit en ruim de helft (57%) van de wateren heeft een slechte waterkwaliteit.

Figuur 4: Waterkwaliteit op basis van citizen science data van 2600 wateren.



Uit het validatieonderzoek bleek dat deelnemers de omgeving en type water niet voldoende nauwkeurig kunnen aangeven. We hebben daarom geen uitsplitsing gemaakt over de waterkwaliteit voor verschillende omgevingen of type water. Op basis van de GPS-coördinaten van de meetlocatie is automatisch de provincie vastgesteld. Het beeld van de gemeten waterkwaliteit in de verschillende provincies ziet er als volgt uit, zie figuur 5.

Figuur 5: Resultaten waterkwaliteit per provincie (in absolute waarden en in percentages) op basis van citizen science. Deze grafiek is gebaseerd op 2579 metingen, door missende locatie bij 21 metingen.

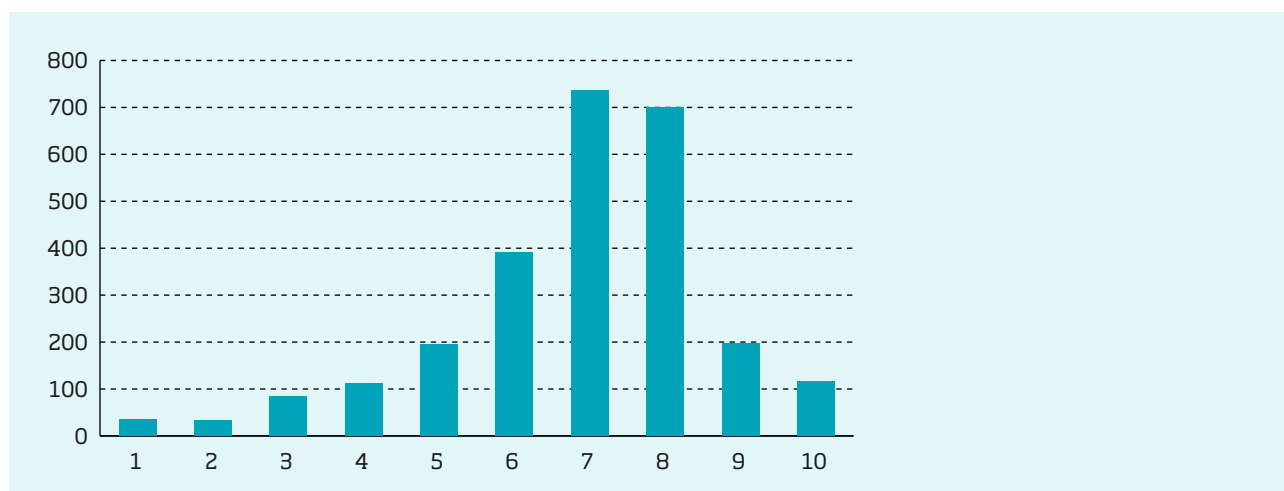


Duidelijk is dat het aantal deelnemers in de provincie Zuid-Holland het hoogst was. Een derde van de meetlocaties ligt in deze provincie. Op het oog lijken er verschillen in waterkwaliteit tussen de provincies te zijn. Echter, vanwege de grote verschillen tussen het aantal bemeten wateren en de verschillende type wateren in de verschillende provincies, kunnen we hier geen harde conclusies aan verbinden.

Waterbeleving

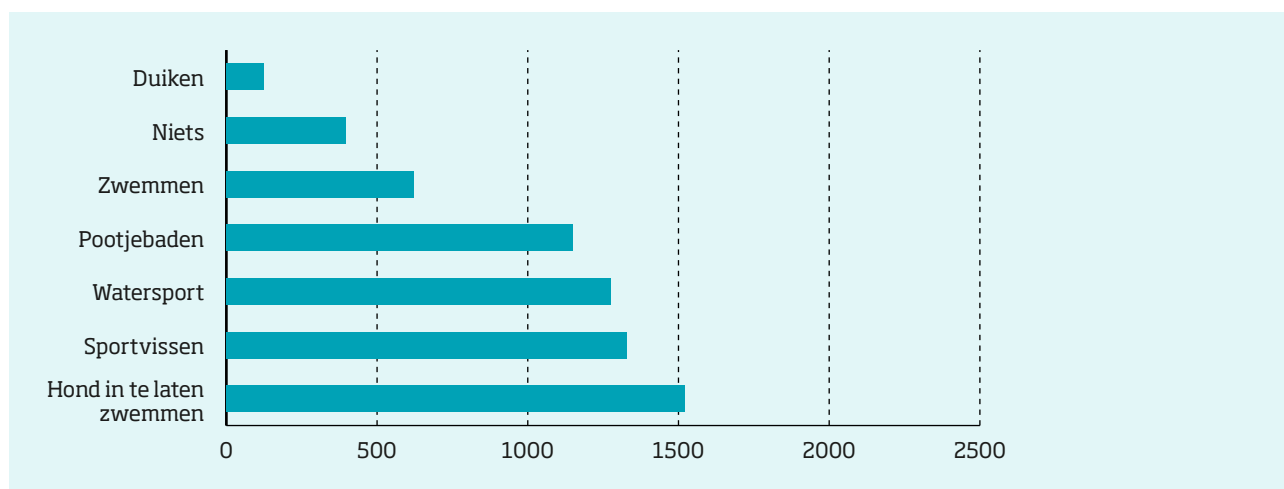
De waterbeleving van de meetlocaties is ook gemeten. Allereerst is gevraagd om het gemeten water een rapportcijfer te geven op een schaal van 1 tot 10 (zie figuur 6). Gemiddeld geven de deelnemers hun gemeten water een 6.9.

Figuur 6: Rapportcijfer door deelnemers voor gemeten water.



De deelnemers is ook gevraagd welke activiteiten ze in of bij het water zouden doen: zwemmen, duiken, hond in laten zwemmen, pootjebaden, watersport of sportvissen (meerdere antwoorden mogelijk). De top-3 van activiteiten waarvoor men het water geschikt vindt, zijn hond in te laten zwemmen (59%), sportvissen (51%) en watersport (49%). Voor zwemmen acht 24% van de deelnemers het gemeten water geschikt.

Figuur 7: Activiteiten waarvoor deelnemers het water geschikt achten. Meerdere antwoorden waren mogelijk.



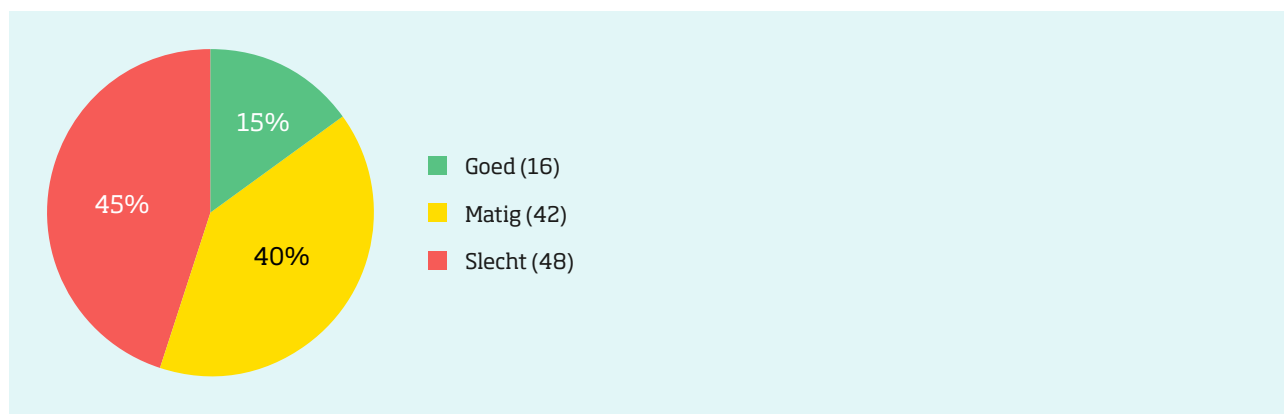
2.5 RESULTATEN METINGEN VALIDATIEONDERZOEK NIOO-KNAW

De toestand van het ecosysteem in de 106 door NIOO-KNAW onderzochte wateren is gescoord op basis van de parameters doorzicht, bodemdiepte, (mate van) aanwezigheid van waterplanten en waterdieren. De door NIOO-KNAW nagemeten wateren zijn op één na, allemaal overige wateren.

Waterkwaliteit (ecologische toestand en biodiversiteit gecombineerd)

De waterkwaliteit volgens de maatlat op basis van dezelfde parameters als de deelnemers geeft het volgende beeld (zie Figuur 8)

Figuur 8: Waterkwaliteit van de door NIOO-gemeten wateren (106) op basis van de maatlat.



Bij de 2.600 door burgerwetenschappers gemeten wateren bleek 20% van goede kwaliteit, 23% van matige kwaliteit en 57% van slechte waterkwaliteit. Bij de validatie door NIOO-KNAW wordt de waterkwaliteit van wateren iets minder snel als slecht (45 t.o.v. 57%) ingedeeld en ook minder als goed dan bij de citizen science dataset (15 t.o.v. 20%). Er is een duidelijke relatie tussen het eindoordeel van de burgerdata en de validatiedata (de methode is verder uitgelegd in bijlagen 5, 6 en 7).

Waterkwaliteit inclusief nutriënten

Vanwege het grote belang van nutriënten voor de waterkwaliteit, heeft NIOO-KNAW de concentratie nutriënten (stikstof en fosfaat; opgelost en totaal) ook in het laboratorium gemeten. Voor elk door NIOO-KNAW gemeten water is bepaald of deze wel of niet voldoet aan de gemiddelde norm voor toegestane waarden in oppervlaktewater voor totaal fosfor ($0,15 \text{ mg/L}$) en totaal stikstof ($2,2 \text{ mg/L}$). Dit zijn de maximaal toelaatbaar risico (MTR) waarden voor zoete oppervlaktewateren.

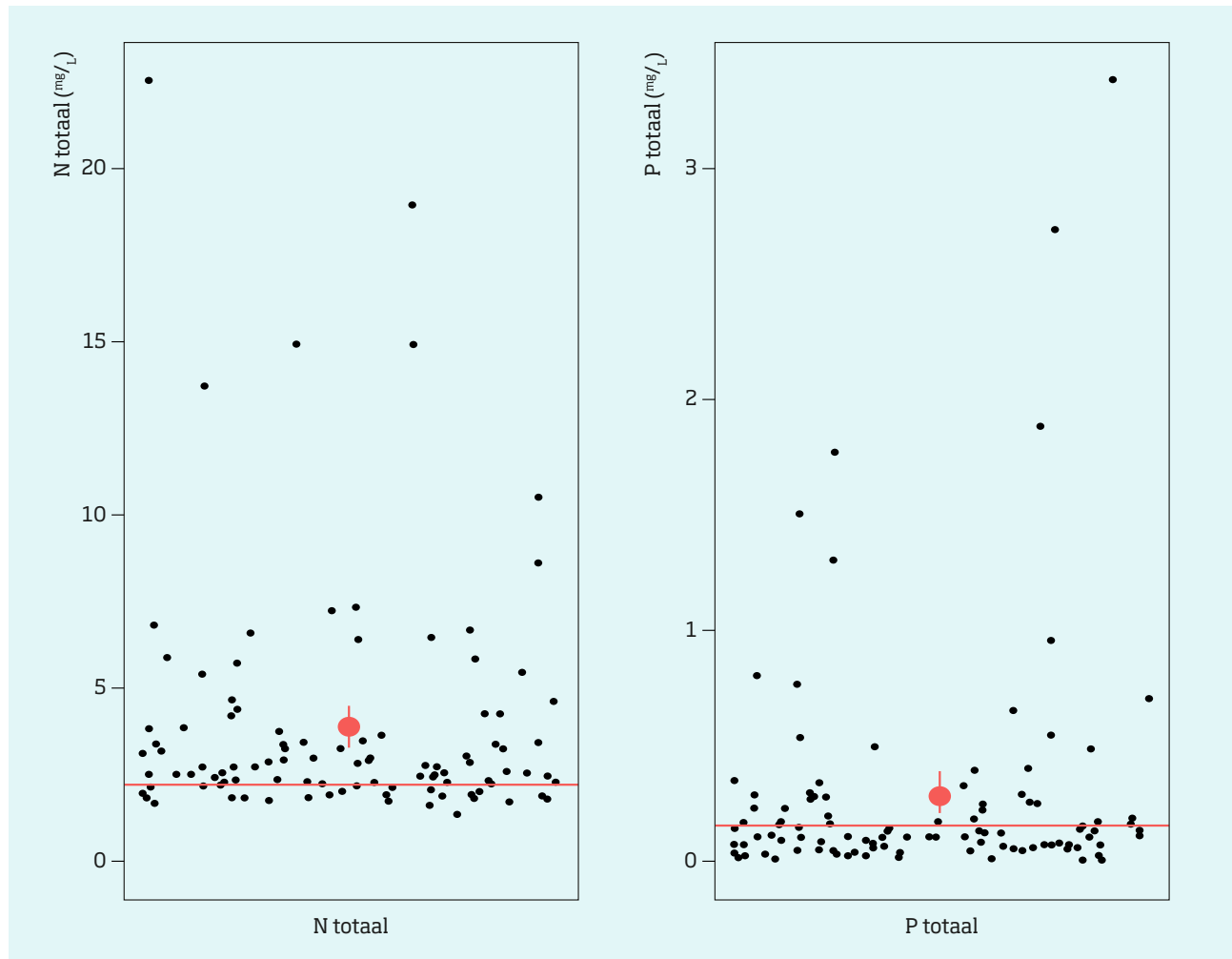
De analyseresultaten van de nutriënten laten zien dat in bijna 39% van de door NIOO-KNAW gemeten wateren de MTR voor zowel stikstof (N) en fosfaat (P) is overschreden. Voor enkel nitraat is dit 75% en voor fosfaat 41% (zie tabel 1).

Tabel 1: Overschrijding van het maximaal toelaatbaar risico (MTR) voor zoete oppervlaktewateren voor totaal fosfor ($0,15 \text{ mg/L}$) en totaal stikstof ($2,2 \text{ mg/L}$) in door NIOO-KNAW gemeten wateren.

(aantal monsters)	Stikstof	Fosfaat	Beide nutriënten
Onder de norm	27 (25%)	63 (59%)	25 (24%)
Boven de norm	79 (75%)	43 (41%)	41 (39%)

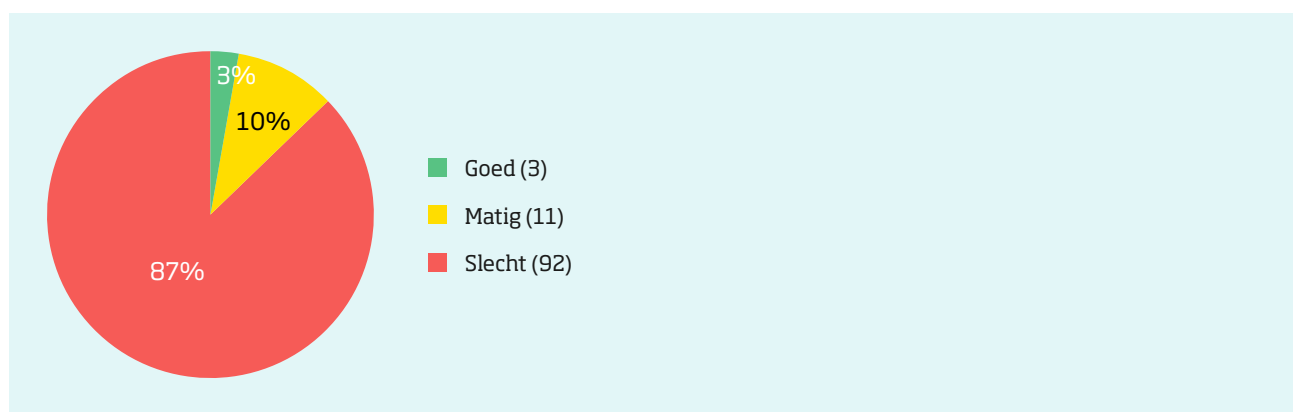
NIOO-KNAW meet soms forse overschrijdingen van de MTR norm. Er zijn 18 monsters meteen N waarde boven de 5 mg/L en 15 monsters met tenminste 3 keer hogere ($0,45 \text{ mg/L}$) P-waarden dan de grenswaarden gemeten (zie figuur 9).

Figuur 9: Concentraties nitraat en fosfaat van de 106 gemeten wateren t.o.v. de grenswaarde (rode lijn). De rode punt geeft de gemiddelde waarde aan, met de spreiding.



De impact van de overschrijding van de nutriëtnormen zien we terug als we opnieuw de waterkwaliteit bepalen op basis van de maatlat, maar nu inclusief nutriënten. Indien een water de MTR normen voor stikstof of fosfaat of beide overschrijdt, is de waterkwaliteit beoordeeld als 'slecht'. Voor de andere metingen is dezelfde maatlat als voor de burgermetingen toegepast. Dit geeft de volgende resultaten (zie figuur 10).

Figuur 10: Waterkwaliteit inclusief nutriëntwaarden (fosfaat en nitraat) in de 106 door NIOO-KNAW gemeten wateren.



Inclusief nutriënten scoort 87% van de 106 wateren een slechte waterkwaliteit en 3% goed. Een duidelijke verslechtering dus vergeleken met de citizen science resultaten.

Nutriënten 2020 versus nutriënten 2019

De resultaten van de deelnemers van het citizen science onderzoek van 2019 kunnen we niet één-op-één vergelijken met de resultaten van dit jaar. De gebruikte maatlat is immers verschillend in beide jaren. Het beeld van de nutriëntenmetingen van NIOO-KNAW in beide jaren kunnen echter wel met elkaar worden vergeleken (zie tabel 2).

Tabel 2: Stikstof en fosfor waardes van de 106 gemeten waterendoor NIOO-KNAW in 2020 t.o.v. van de 92 gemeten wateren in 2019. De norm is de maximaal toelaatbaar risico (MTR) waarde voor zoete oppervlaktewateren voor totaal fosfor (0.15 mg/L) en totaal stikstof (2.2 mg/L).

	Stikstof		Fosfaat		Beide nutriënten	
	2019	2020	45%	59%	24%	24%
Onder de norm	35%	25%	45%	59%	24%	24%
Boven de norm	65%	75%	55%	41%	44%	39%

Overschrijding van stikstof, fosfaat of beide vindt in 2020 in 76% van de gevallen plaats (slechts 24% van de wateren zit voor zowel nitraat als fosfaat onder de norm). Dit is vergelijkbaar met vorig jaar. Ook toen overschreed 76% van de wateren de stikstof en/of fosfaat normen. Het gevolg is dat een groot deel van de eerst matig of goed scorende wateren alsnog in de slechte waterkwaliteit worden ingedeeld. Bijna alle wateren met een matige waterkwaliteit in 2020 scoren slecht op nutriënten. Deze metingen laten zien dat de concentraties nutriënten in driekwart van de gemeten wateren boven de norm scoort en niet afneemt.

NIOO-KNAW resultaten versus burgerresultaten

In vergelijking met de resultaten op basis van de burgerdata, daalt bij de NIOO-KNAW resultaten (inclusief de nutriënten) het aantal wateren met een matige (van 23% naar 10%) en goede waterkwaliteit (van 20% naar 3%). Belangrijkste oorzaak zijn de normoverschrijdingen op stikstof en fosfaat die in de NIOO-KNAW zijn meegenomen. De waterkwaliteit op basis van de citizen science data geeft dus net als in 2019 een positiever beeld dan in werkelijkheid. Indien alle wateren door NIOO-KNAW waren gemeten en de toestand bepaald zou zijn inclusief nutriënten, zou het beeld van de waterkwaliteit negatiever zijn.

Binnen de KRW-systematiek worden nog veel meer parameters meegenomen, waaronder verontreiniging door emissies van bestrijdingsmiddelen en andere chemische stoffen. Dat is in dit onderzoek niet gedaan. De verwachting is daarom dat het beeld over de toestand van het water uit zowel het burgeronderzoek alsook NIOO-KNAW-metingen positiever is dan het werkelijk zal zijn. De wateren die in dit onderzoek als 'goed' zijn beoordeeld, kunnen immers bijvoorbeeld overschrijdingen hebben op 1 van de 33 prioritaire stoffen uit de chemische beoordeling of niet voldoen aan alle criteria op de vier ecologische maatlaten⁷.

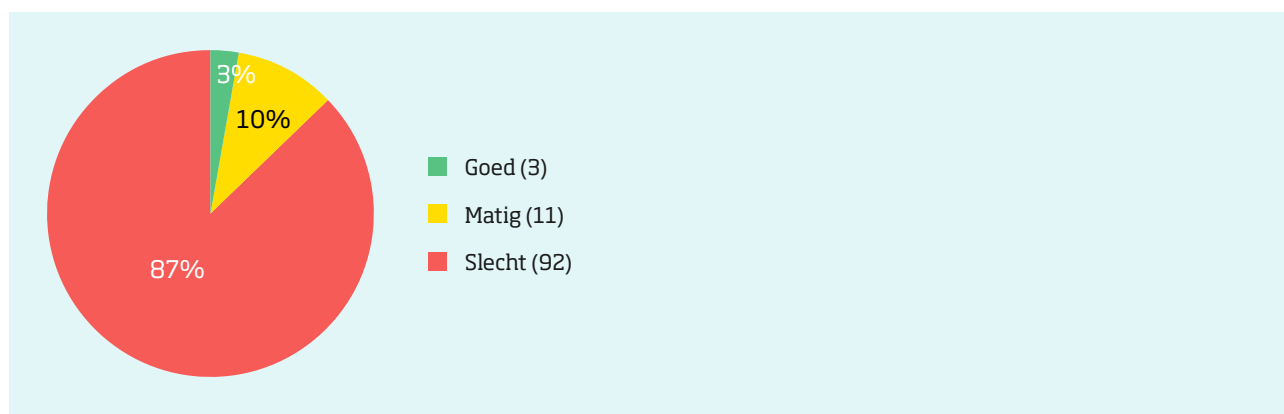
7) Bij de KRW worden de chemische en ecologische parameters in de bepaling van de waterkwaliteit meegenomen, volgens het 'one-out, all-out'-principe. Dit principe houdt in dat als één chemische stof of één biologische maatlat niet voldoet, het oordeel voor de maatlat dan onvoldoende is.

3. CONCLUSIES

3.1 WATERKWALITEIT OVERIGE WATEREN

Om de waterkwaliteit van de door burgers gemeten wateren te kunnen bepalen is in twee stappen een maatlat opgesteld. Na de burgermetingen heeft NIOO-KNAW een validatie-onderzoek uitgevoerd op 106 door burgers gemeten locaties. Doel van het onderzoek is het bepalen van de betrouwbaarheid van de gemeten parameters (zie bijlage 5 en 6 voor meer uitleg over het validatie-onderzoek en de resultaten). Op basis van de positief gevalideerde parameters (doorzicht, bodemdiepte, aanwezigheid en bedekking waterplanten) is vervolgens een maatlat voor de waterkwaliteit opgesteld. Aan de hand van deze maatlat is de waterkwaliteit van de gemeten wateren bepaald (zie bijlage 7 voor meer uitleg over de maatlat).

Figuur 11: Waterkwaliteit inclusief nutriëntwaarden (fosfaat en nitraat) in de 106 door NIOO-KNAW gemeten wateren.



Bij 20% van de 2.600 door burgerwetenschappers gemeten wateren is de waterkwaliteit goed. Bij de rest is dit matig (23%) tot slecht (57%) en is het ecosysteem uit balans. In 2019 waren de resultaten van het citizen science onderzoek gebaseerd op 2 gevalideerde parameters (doorzicht en aanwezigheid waterplanten). Daarom zijn de resultaten van dit jaar (met 5 gevalideerde parameters) niet één-op-één te vergelijken met dat van vorig jaar. Toch zien we dat in 2019 ook ongeveer een vijfde (17%) van de wateren van goede kwaliteit was.

De resultaten van de validatiemeting door NIOO-KNAW op basis van eenzelfde maatlat als de burgerwetenschappers laat een enigszins vergelijkbaar beeld zien: 15% goede waterkwaliteit, 40% matig en 45% slecht.

Indien de resultaten van de metingen naar nutriënten (stikstof/fosfaat) in het oordeel over waterkwaliteit worden meegenomen, is het totaalbeeld helaas negatiever. Van de door NIOO-KNAW gemeten 106 wateren kent 3% een goede waterkwaliteit, 10% een matige en 87% een slechte toestand. De gemeten waterkwaliteit geeft dus opnieuw reden tot zorg.

3.2 WAARDE CITIZEN SCIENCE

De gezamenlijke campagne van de projectpartners voor het werven en activeren van deelnemers aan het Watermonsters citizen science project is geslaagd. In een kleine 7 weken zijn 14.840 meetkits aangevraagd en opgestuurd. Van deze aanvragers hebben 4.993 mensen de voorbereiding gestart (34%) en 3893 de voorbereiding afgerond (26%). Uiteindelijk hebben 2611 mensen de metingen afgerond (respons van 18%), met uiteindelijk 2.600 geldige inzendingen.

Er is een actieve deelname van 18% gerealiseerd, met een goede spreiding van meetpunten door heel Nederland. De persoonlijke online omgeving met een stap-voor-stap methode, verduidelijkende foto's, figuren en video's heeft haar waarde bewezen. De kwaliteit van de ingediende gegevens was hoger dan in 2019 en we konden ook meer en

complexere parameters bevragen. Communicatie direct gericht op aanvragers en deelnemers lijkt net als vorig jaar belangrijk te zijn. Via social media zijn informatieve en inspirerende updates gepubliceerd. Uit tal van social media-posts door burgerwetenschappers op sociale media bleek ook hun enthousiasme en betrokkenheid. Zo blijkt dat we een grote groep burgers bereiken en deze kunnen uitgroeien tot ambassadeurs van waterkwaliteit.

Citizen science blijkt een goed instrument om de waterkwaliteit op hoofdlijnen, en op veel verschillende plekken in kaart te brengen. De indicatie van de waterkwaliteit door citizen science helpt om blinde vlekken in de monitoring van de waterkwaliteit van het Nederlandse oppervlaktewater in te vullen, vooral in overige wateren. De data uit citizen science kan waterschappen en andere partijen waardevolle aanvullende informatie voor de monitoring leveren en signaleren waar mogelijk nader onderzoek nodig is. Zo zet Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden deze data in voor bewonersinitiatieven en voor impulsregeling om samen met gemeenten het watersysteem te verbeteren.



Figuur 12: De regeling Blauwe Bewonersinitiatieven bij HDSR subsidieert projecten die zorgen voor het vergroten van het waterbewustzijn en duurzaam waterbeheer. In Houten zijn bijvoorbeeld vlotten met waterplanten geplaatst.

Burgers kunnen met citizen science bijdragen aan het in kaart brengen van de waterkwaliteit in Nederland en bijvoorbeeld een rol spelen in een waarschuwings- of signaalsysteem voor waterschappen of waterbeheerders voor het signaleren van slechte(re) waterkwaliteit.

4. AANBEVELINGEN VOOR ONDERZOEK EN PARTIJEN IN WATERSECTOR

In dit hoofdstuk benoemen we methodische en praktische verbeterpunten voor een aangescherpte aanpak van een citizen science onderzoek naar waterkwaliteit en doen we aanbevelingen aan organisaties om de waterkwaliteit serieus te nemen en aan te blijven/gaan werken.

4.1 AANPAK CITIZEN SCIENCE: COMMUNICATIE EN METHODE

Het verder verhogen van de respons is een belangrijk doel bij het aanscherpen van de aanpak voor citizen science. Uit de reacties bleek dat sommige aanvragers moeite hadden met het maken van de secchi-schijf, bijvoorbeeld doordat men geen cd of dvd in huis heeft of het maken als te omslachtig ervaarde. Doorzicht is een belangrijke parameter die behouden moet blijven (en ook beide jaren positief is gevalideerd). Oplossing zou kunnen zijn om de onderdelen van een secchi-schijf in de meetkit op te nemen. Dit leidt echter tot hogere kosten voor de meetkit.

De totale respons kan naar verwachting ook worden verhoogd door het introduceren van een gedifferentieerde meetmethode. Oftewel, een combinatie van een light versie met beperkte voorbereiding én een uitgebreide versie met meer parameters. De keuze uit twee opties kan de drempel verlagen voor de groep die tijdens de voorbereiding is afgehaakt (ongeveer 21% van de mensen die wel zijn gestart met de voorbereiding). Daarnaast kunnen meer ecologisch opgeleide burgers (evt. in groepen) ook meer interessante data over de waterkwaliteit verzamelen. We gaan onderzoeken hoe we huidige projecten van/met burgers die nu ook al betrokken zijn bij de waterkwaliteit in hun omgeving kunnen laten deelnemen aan watermonsters.

In het recente [rapport](#) van het Rathenau Instituut⁸ over citizen science onderzoek naar waterkwaliteit wordt gesteld dat enkel dataverzameling nog niet automatisch leidt tot meer inspraak in waterkwaliteitsbeleid. Voor waterschappen en andere betrokken partijen kan het zeker interessant zijn om te bestuderen hoe (een deel van) de geactiveerde deelnemers in hun beheersgebied nauwer betrokken kunnen worden bij onder meer de vorming van onderzoek agenda's of beleid op waterkwaliteit.

4.2 MAATLAT EN METHODE

Betrokken partijen bij de Kaderrichtlijn Water zetten zich in om de waterkwaliteit te verbeteren en te waarborgen. Oppervlaktewateren dienen een 'goede ecologische toestand' te bereiken. Binnen dit onderzoek hebben we de goede ecologische toestand bepaald op basis van enkele indicatoren die inzicht bieden in deze gewenste eindtoestand. Uitgangspunt daarbij was dat burgers de parameters moeten kunnen meten en begrijpen, ze betaalbaar zijn om te meten en inpasbaar in een meetkit die door de brievenbus past.

Een andere aanpak kan ervoor zorgen dat de volgende parameters verbeterd of positief gevalideerd kunnen worden:

Doorzicht: Een deel van de misclassificaties bij de bepaling van de ecosysteemtoestanden (ESTs) lijkt te wijzen op een tikfout bij de secchi-diepte. Met een niet dynamisch invoerveld in het invulformulier kan dit verholpen worden. Bijvoorbeeld met een klikpijl om het doorzicht 5 cm per stap te verhogen.

Watertypen: deelnemers blijken het type water verschillend te interpreteren. Omdat elke beschrijving verschillend geïnterpreteerd kan worden (wat is groot/klein, wanneer is het een sloot of kanaal?) opteren we om volgend jaar gebruik te maken van GIS-kaarten, om op basis van de GPS-locatie het watertype te bepalen.

8) Bron: <https://www.rathenau.nl/nl/vitale-kennisecosystemen/open-science-op-de-oever>

Nitraat: De gebruikte nitraatstrips bleken onbruikbaar door verkleuring als gevolg van blootstelling aan lucht en/of vocht (zie bijlage 6). Een nutriënt als nitraat blijft echter een relevante parameter om mee te nemen in het onderzoek. Voor volgend jaar kijken we naar een andere betrouwbare en betaalbare methode om de nutriëntenwaarde te meten.

Oevervorm: Ondanks de extra uitleg en beelden met voorbeelden, bleek uit de validatie dat deelnemers de categorie oever (begroeiing en hellingshoek) verschillend interpreteren. Volgend jaar zullen we dus opnieuw bepalen of er een andere, betrouwbare wijze is om deze parameter te meten.

Kroos en flab: uit de validatie bleek dat burgeronderzoekers over het algemeen het verschil niet zien tussen kroos en algen (flab). We hebben dit jaar deze twee samen gebundeld in een ecosysteemtoestand (toestand 2 en 3). Voor volgend jaar willen we kijken hoe we het onderscheid tussen beide beter kunnen uitleggen.

4.3 GEBRUIK CITIZEN SCIENCE DATA DOOR WATERSCHAPPEN

Door citizen science krijgen waterschappen, provincies en gemeenten de waterkwaliteit in hun gebieden veel beter in kaart. Beschikbaarheid van meer data van (overige) wateren in een waterbeheersgebied biedt meerdere kansen:

- Signaalfunctie: resultaten van het onderzoek laten zien waar knelpunten én pareltjes zijn.
- Blinde vlekken invullen: extra informatie over de waterkwaliteit in eigen waterbeheergebied.
- Trends in waterkwaliteit volgen. Niet alleen landelijk, maar ook lokaal.

Na publicatie van dit rapport delen we de gemeten data met de deelnemende waterschappen en op verzoek ook met de andere waterschappen. Waterschappen geven vervolgens een eigen invulling aan de mogelijke vervolgstappen. Waterschappen kunnen op basis van de data beoordelen waar vervolgonderzoek nodig is. Een watersysteemanalyse kan het onderliggende probleem identificeren. Een combinatie van bronaanpak en acute maatregelen is essentieel om een substantiële verbetering van de waterkwaliteit te bereiken.

Data over waterkwaliteit vanuit citizen science kunnen een belangrijke signaalfunctie hebben en een rol spelen bij het bepalen van het waterkwaliteitsbeleid. Natuur & Milieu organiseert daarom begin november een workshop om samen met alle geïnteresseerde waterschappen te bepalen hoe een waterschap de data kan duiden en mee kan nemen in de waterkwaliteitsplannen. Direct betreft dit de doelen overig Water en indirect via Stroomgebiedsbeheerplannen voor de derde planperiode (SGBP3).

Voor het citizen science project in 2021 is het een belangrijk doel om meteen vanaf de start de voorbereiding en het gebruik van de data en de bijbehorende acties met elkaar te stroomlijnen. Het is immers van belang dat de door burgers verzamelde data ook daadwerkelijk tot een verbetering van de waterkwaliteit leiden. Dit doen we door in de workshop het gebruik van de data en de voorwaarden daarvan uitgebreid te bespreken.

Voor waterschappen biedt citizen science bovendien de kans om de betrokkenheid van hun inwoners te vergroten bij hun 'core business': water. Waterschappen in Nederland zijn zo zichtbaarder voor de gemiddelde burger. Het maatschappelijk draagvlak voor waterkwaliteitsmaatregelen en de waardering voor de werkzaamheden van de waterschappen in Nederland kan daardoor toenemen.

4.4 AANBEVELINGEN VOOR ORGANISATIES

De ambitie van alle betrokken partijen bij het Nederlandse waterbeleid is om in 2027 de KRW-doelstellingen te halen. Dit rapport (en andere [publicaties](#)) laten zien dat er nog een grote uitdaging voor ons ligt. We hopen dat dit rapport de Rijksoverheid, regionale overheden en andere partijen, aanleiding geeft om samen met de waterschappen zich actief in te blijven zetten voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Met name ook in de overige wateren. Uit het rapport van PBL blijkt dat om in 2027 volgens de KRW-maatlat alle wateren te laten voldoen, een combinatie van actiever bronbeleid en herstelmaatregelen essentieel zijn. Daarvoor zullen de verschillende overheden stappen moeten zetten om de waterkwaliteit te verbeteren. Uit ons rapport blijkt dat

burgers in Nederland waterkwaliteit wel degelijk van belang vinden. Daarom roepen we dan ook op tot actie: overheden, gebruikers en eigenaren: werk aan uw waterkwaliteit. Neem bron- en herstel- en beheermaatregelen om verontreiniging aan te pakken. Al deze inzet draagt bovendien bij aan de beschikbaarheid en betaalbaarheid van schoon drinkwater, nu en in de toekomst.

Rijk: ministeries van I&W en LNV: De overheid als geheel is verantwoordelijk voor het behalen van de KRW-doelstellingen. De huidige verkokering en versnippering van beleid en verantwoordelijkheden tussen met name het ministerie van I&W en het ministerie van LNV is daarvoor geen goede basis. Om in 2027 de KRW doelen te behalen moet met name bronbeleid extra prioriteit krijgen. Zolang de chemische waterkwaliteit niet op orde is, blijft het dweilen met de kraan open en krijgen ecosystemen niet de tijd zich te herstellen. Daarom is verdergaande integratie van het mest- en gewasbeschermingsbeleid en het waterbeleid noodzakelijk. Het Rijk moet extra inspanningen plegen voor een doeltreffende uitvoering van de huidige regelgeving rond mest- en bestrijdingsmiddelen, met effectievere handhaving.

Provincies en gemeenten: Op basis van een heldere inventarisatie van eigenaarschap van wateren en grond, moeten provincies, gemeenten, waterschappen en terreineigenaren samen afspraken maken over het verbeteren van de waterkwaliteit. Gemeenten moeten waterkwaliteit van de wateren binnen hun gemeentegrenzen serieus nemen. Hierbij kunnen ze ook burgers en bedrijven betrekken. Samen met de waterschappen kan een plan gemaakt worden om weer schoon water in stad of dorp te krijgen.

Boeren en tuinders & voedselketen: De slechte waterkwaliteit in het agrarische gebied van Nederland is voor een belangrijk deel terug te voeren op het Nederlandse voedselsysteem, met zijn gebruik van (kunst) mest en gewasbeschermingsmiddelen⁹. Nederland is koploper in een efficiënte productie, maar de intensieve landbouw heeft geleid tot forse problemen op het gebied van milieu, klimaat, biodiversiteit, dierenwelzijn én waterkwaliteit. Boeren en tuinders moeten in ieder geval wettelijke vereisten goed volgen, en waar mogelijk bovenwettelijke maatregelen nemen. De afgelopen jaren hebben waterschappen in samenwerking met provincies en belangenorganisaties zoals LTO diverse initiatieven ontwikkeld om de waterkwaliteit te beschermen. Toch geeft PBL aan dat als alle boeren de maatregelen van Deltaplan Agrarisch Waterbeheer uitvoeren en alle andere maatregelen door de verschillende overheden zijn uitgevoerd, nog steeds tussen de 35 en 70% van de regionale wateren de biologische KRW richtlijnen niet halen. Daarom is het van belang om waterkwaliteit de hoogste prioriteit te geven en dat zoveel mogelijk boeren laten zien dat boeren met hart voor de water wel degelijk kan.

Burgers & consumenten: Als burger en consument zijn er veel mogelijkheden om zelf bij te dragen aan goede waterkwaliteit. In je tuin, in je keuken, in de douche en als je gaat stemmen. Vergroen je tuin door de tegels zoveel mogelijk uit de tuin te halen en regenwater in een regenton op te vangen. Gebruik geen chemische bestrijdingsmiddelen in tuin (roundup en middelen tegen buxusmotten). Douche korter en maak een bewuste keuze in de supermarkt door producten te kopen die duurzaam(er) zijn verbouwd.

Waterschappen: We zijn dankbaar dat we dit project samen met zeven waterschappen hebben uitgevoerd. We hopen dat de resultaten aanleiding zijn voor de waterschappen om hun beleid op waterkwaliteit verder te intensiveren. Bovendien hopen we dat waterschappen de inzichten van citizen science toepassen als een signalering van de waterkwaliteit (zie ook paragraaf 4.3) en uiteindelijk ook voor KRW-rapportages.

4.5 OPSCHALING IN AANLOOP NAAR 2027

In het pilotjaar 2019 was 'Watermonsters' een samenwerking van Natuur & Milieu en ASN Bank. Dit jaar was het een mooie samenwerking van een brede coalitie van organisaties: een milieuorganisatie (Natuur & Milieu), een onderzoeksinstituut (NIOO-KNAW), waterbeheerders (7 waterschappen en de Unie van Waterschappen) en een bank (ASN Bank).

9) Bron: PBL 2020 Nationale Analyse waterkwaliteit

Met deze samenwerking hebben we in 2020 een flinke stap gezet in een constructieve samenwerking voor de waterkwaliteit én het betrekken van burgers bij waterkwaliteit en de waterschappen. De samenwerking bewijst dat verschillende partijen elkaar kunnen versterken en gezamenlijk een kwalitatief en grootschalig citizen science project kunnen ontwikkelen. Met al deze partijen uit het waterveld delen we de ambitie om in de komende jaren deze samenwerking verder uit te breiden.

In dit project en rapport hebben we laten zien dat citizen science volop kansen biedt voor het betrekken van mensen bij waterkwaliteit en het in beeld brengen van de toestand van het water op meer plekken. Voor 2021 is onze ambitie om het Watermonsters project verder op te schalen: met verdere groei van aantal meetkits en deelnemers en een samenwerking met meer waterschappen en 'derde' partijen zoals bijvoorbeeld watersportverenigingen of scouting. In de jaren naar 2027 willen we dit project laten toegroeien naar een jaarlijks terugkerend Nationaal Water Onderzoek, gedragen vanuit alle waterschappen. Vergelijkbaar met andere zichtbare citizen science projecten op de jaarkalender zoals de Bijentelling of de Nationale Tuinvogeltelling.

Samen met al deze partijen uit het waterveld en de burgerwetenschappers zorgen we er zo voor dat trends op (ecologische) waterkwaliteit in de overige wateren in beeld worden gebracht en op termijn ook bijdragen aan de rapportages voor de Kaderrichtlijn Water. Door de vergrote inzet van alle partijen én burgers bij waterkwaliteit, zal het herstel van biodiversiteit in Nederlandse wateren inzetten, leidend tot een verbeterde score op de KRW-doelstellingen van Nederland.



ZORGEN VOOR SCHOON WATER MOET, MAAR HET LUKT ALLEEN SAMEN

Zorgen voor schoon water moet, maar het lukt alleen samen. Deze zin vat de inzet van de waterschappen als het gaat om waterkwaliteit doeltreffend samen. Daarom ben ik ook zo enthousiast over het citizen science project *Vang de Watermonsters*!

Onze natuur, drinkwaterproductie, industrie, landbouw en recreatie vragen allemaal om voldoende water van goede kwaliteit. In de komende jaren zal het door klimaatverandering alleen maar moeilijker worden om aan die behoefte goed te blijven voldoen. Deze enorme opgave zullen de waterschappen nooit alleen kunnen realiseren.

Vang de Watermonsters is niet alleen een mooie samenwerking tussen Natuur & Milieu, zeven waterschappen, de Unie van Waterschappen en de ASN Bank. Er hebben ook ontzettend veel enthousiaste mensen door het hele land aan meegedaan. Zij deden mee uit interesse voor water, om er lekker op uit te gaan als 'onderzoeker' en misschien zelfs uit zorg over kwaliteit van ons water. Fantastisch als mensen zo hun betrokkenheid bij water tonen.

Schoon water vraagt niet alleen verandering van waterschappen, landbouw en industrie, maar ook van burgers. Wat spoel je wel of niet door de wc of je gootsteenputje? Gebruik je onkruidbestrijdingsmiddelen in je tuin? Ruim je hondenpoep op? Voer je de eendjes in de sloot met brood? Het lijken kleine vragen, met kleine effecten. Maar ook al die kleine acties van al die Nederlanders hebben samen een behoorlijk effect op de waterkwaliteit. We kunnen dus nog veel meer waterbetrokken burgers gebruiken. Wat mij betreft leggen we de lat dus voor de volgende editie nog hoger, laten we twee keer zoveel mensen activeren om volgend jaar mee te doen.

Betrokkenheid van mensen zoals jij en ik is van groot belang om de noodzakelijke veranderingen in Nederland te realiseren. Juist nu we ons steeds meer gaan realiseren dat zelfs in *Nederland Waterland* voldoende water geen vanzelfsprekendheid meer is en schoon water ook steeds vaker een uitdaging wordt.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat we nog een enorme opgave voor de boeg hebben. Wij als waterschappen hebben de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in het verbeteren van de waterkwaliteit. Helaas nog lang niet overal met voldoende effect. Wij kiezen er voor om duidelijk te benoemen waar de problemen zitten. Heel actief zoeken waterschappen de samenwerking met al die partijen die nodig zijn om de problemen weg te nemen en samen de waterkwaliteit verder te verbeteren. Met een stevige aanpak aan de bron om vervuiling te voorkomen, want wat er aan vervuiling niet in gaat, hoeven wij er ook niet uit te halen. Slimme maatregelen om bestaande vervuilingen uit het water te zuiveren komen daar dan bij.

Ik ben er trots op dat de waterschappen de afgelopen tijd veranderd zijn van civieltechnische organisaties naar maatschappelijke partners die samen met medeoverheden, bedrijven en inwoners, verantwoordelijkheid nemen voor de grote opgaven van deze tijd. Want zorgen voor schoon water moet, maar het lukt alleen samen!



Sander Mager
Bestuurslid Unie van Waterschappen

DANKWOORD NATUUR & MILIEU

Onze focus op waterkwaliteit startte in 2018. Toen begonnen we - mede mogelijk gemaakt met partner van het eerste uur - ASN Bank onze oriëntatie op de waterkwaliteit. Nog steeds is ASN Bank een belangrijke partner voor dit zo cruciale onderwerp. Maar we zijn heel gelukkig dat we inmiddels veel nieuwe partners hebben mogen verwelkomen, die mede dit traject mogelijk maken. In 2020 mochten we 7 waterschappen verwelkomen die zowel inhoudelijk als financieel hebben bijgedragen aan dit onderzoek.

De deelnemende waterschappen hebben vanaf de start meegewerkt aan de ontwikkeling van de methode, de communicatiestrategie en de activatie van deelnemers. Daar zijn we heel gelukkig mee. Want samen met de watersectorpartijen kunnen we het verschil maken in de verdere verbetering en bescherming van de waterkwaliteit.

Ook zijn we heel blij met de bijdragen van de Nederlandse Waterschapsbank, Stichting Vivace en het DINAMO Fonds. Dat stelde ons in staat om de schaal van het project te vergroten en de infrastructuur (website en persoonlijke online omgeving deelnemers) te versterken.

Het project was een groot succes vanwege deze succesvolle samenwerking van verschillende organisaties. Al deze organisaties zijn we buitengewoon erkentelijk voor deze samenwerking. Samen staan we voor de bescherming en verbetering van de waterkwaliteit. Nederland is een waterland: laten we er zo samen voor zorgen dat we ook in de toekomst trots kunnen zijn op ons schone water!



BIJLAGEN

- Bijlage 1. Impressie van de meetkit
- Bijlage 2. Voorbeelden van social campagne en reacties
- Bijlage 3. Gemeten parameters
- Bijlage 4. Overzicht citizen science
- Bijlage 5. Opzet validatie-onderzoek
- Bijlage 6. Validatie resultaten van de parameters
- Bijlage 7. Maatlat voor waterkwaliteit
- Bijlage 8. Overige resultaten
- Bijlage 9. Communicatie leerpunten 'Vang de Watermonsters' 2019



BIJLAGE 1. IMPRESSIE VAN DE MEETKIT

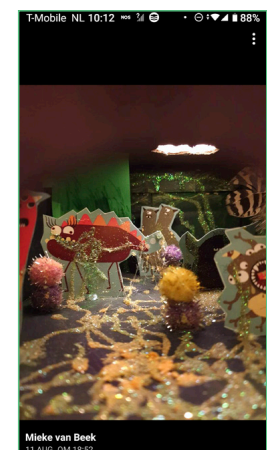
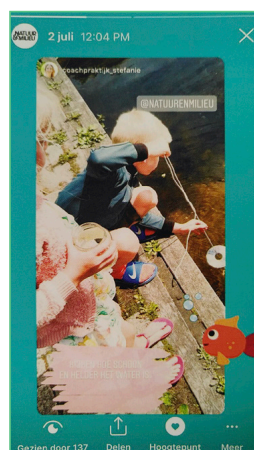
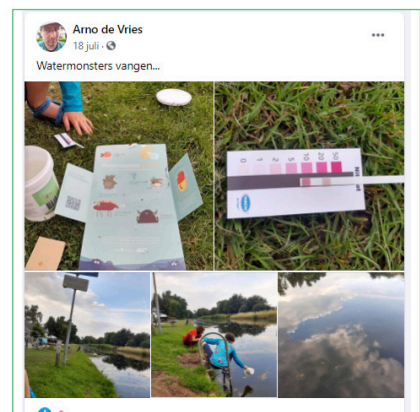


BIJLAGE 2. VOORBEELDEN VAN SOCIAL CAMPAGNE EN REACTIES

Media aandacht



Berichten door deelnemers



BIJLAGE 3. GEMETEN PARAMETERS

De volgende tabel geeft een overzicht van de geselecteerde parameters voor de chemische en ecologische waterkwaliteit. Van elke parameter is de eenheid, meetmethode, de antwoordmogelijkheden en het belang aangegeven.

Tabel 3: Overzicht van de gemeten parameters.

Parameter	Eenheid	Methode	Antwoordmogelijkheden voor deelnemers	Waarom gemeten?
Nitraat	mg ^N /L	Nitraatstrip	0; 1; 2; 5; 10; 20; 50	Stikstof is een voedingsstof in het water afkomstig o.a. van mest en riooloverstort. Dit is een bepalende factor voor de ecologie van een water. Hoe hoger de nitraatwaarde, hoe meer voedingsstoffen in het water: hoe slechter de waterkwaliteit.
Doorzicht	cm	Secchi-schijf	5 - 200 cm	De helderheid van het water is een goede graadmeter voor de waterkwaliteit. De hoeveelheid licht die in het water doordringt wordt beïnvloed door opwervende bodemdeeltjes, aanwezigheid van algen en de troebelheid van het aangevoerde water. In helder water kunnen (diverse) waterplanten goed groeien.
Bodemdiepte	cm	Secchi-schijf	5 cm - ik kom niet tot de bodem	Voor bepalen diepte in relatie tot doorzicht.
Waterplanten	Soort groepen	Observatie, ondersteund met foto's en video (zie bijlage 2 voor foto's)	- Algen - Kroos - Onderwaterplanten - Drijvende planten	De aanwezigheid van verschillende groepen planten is indicatief voor de kwaliteit van het watersysteem. Hoe voedselrijk of voedselarm het water is, bepaalt hoeveel planten er groeien, en ten dele ook hoeveel van elke soort. Kroos groeit zeer snel bij de aanwezigheid van grote hoeveelheden voedingsstoffen, wat slecht is voor de waterkwaliteit. Drijfbladplanten en ondergedoken planten maken zuurstof voor het water, wat de waterkwaliteit ten goede komt.
Waterplanten (flora die in het water groeit)	Mate van bedekking - 4 categorieën	Observatie, ondersteund met vier tekeningen	- Weinig tot geen - Duidelijk aanwezig - Plaatselijk veel - Veel	De mate van bedekking heeft impact op de waterkwaliteit. Veel kroos of algen is slecht voor de waterkwaliteit. Veel onderwaterplanten is juist een goed teken.
Waterdieren (fauna die in/ rond het water leeft)	soortgroepen	Observatie, ondersteund met foto's en video	- Vissen - Insecten - Vogels - insecten in het water en watervlooien (waterbeestjes) - Amfibieën - Rivierkreeften - Geen van deze	De aanwezigheid van verschillende soorten dieren is een indicator van de mate van biodiversiteit van een systeem. In schoon water leven veel verschillende soorten dieren in en rond het water. Bij een grotere diversiteit aan soorten planten en dieren is het ecosysteem weerbaarder en in staat om het water beter schoon te houden.

Oever	Drie categorieën met combinaties van begroeiing en oeverhoek	Observatie, ondersteund met foto's en video	- Het grootste deel van de oever is begroeid met veel verschillende soorten oeverplanten. De oever gaat langzaam over in het water. - De oever is een beetje begroeid met enkele soorten oeverplanten. De overgang tussen land en water is vaak redelijk steil. - Op de oever staan geen oeverplanten of alleen gras. Er is een harde overgang tussen land en water.	De oeverzone vormt een belangrijke overgang tussen land en water. Een steile oever biedt minder leefruimte voor diverse soorten planten, vissen en andere waterdieren. Bij een natuurvriendelijke oever is die ruimte er wel. De overgang van water naar land is geleidelijk wat noodzakelijk is voor onderwater planten om te groeien.
--------------	--	---	--	---

In de volgende tabel zijn de overige data beschreven die burgerwetenschappers ondersteunend aan het onderzoek hebben verzameld.

Tabel 4: Overzicht van de 'overige' gemeten parameters.

Parameter	Eenheid	Methode	Antwoordmogelijkheden	Waarom gemeten?
Locatie	Coördinaten	GPS-coördinaten smartphone		Voor precieze locatie van meting, nodig voor bepalen provincie en waterschap.
Locatie	Type omgeving	Observatie	- Tussen veel huizen, gebouwen en wegen - In een park, plantsoen of ander groen gebied in bebouwd gebied - Op de grens tussen stedelijk en agrarisch gebied - Agrarisch gebied - Natuurgebied (bijvoorbeeld bos, heide of natuurlijk grasland)	
Foto's			- Foto voor- en zijaanzicht - Foto van wateroppervlakte van bovenaf.	Ter controle en ondersteuning van de validatie.
Wel/geen stroming	Type water	Observatie	- Wel stroming - Geen stroming	Van invloed op de waterkwaliteit.
Watersoort	Type water	Observatie aan de hand van beschrijvingen van type wateren	- Beek of rivier - Sloot of kanaal - Gracht of singel - Vijver - Ven (in natuurgebied) - Meer of plas	Voor specificatie waterkwaliteit naar verschillende type wateren.

Plastic Afval	Mate van aanwezigheid	Observatie aan de hand van vier classificaties	- Niets - Genoeg om één boterhamzakje te vullen - Genoeg om één plastic boodschappentas mee te vullen - Meer dan één plastic boodschappentas.	Plastic afval is geen onderdeel van de KRW maar geeft wel een idee van de mate van vervuiling en menselijke activiteiten bij een gebied. Plastics breken pas na lange tijd af in kleinere microscopische deeltjes onder invloed van UV-straling, contact met het water en microben in het water, . Deze microplastics zijn zeer schadelijk voor het leven in en rond het water.
Water-beleving	Cijfer	Eigen mening	Tussen 1-10	De deelnemers is gevraagd welk rapportcijfer ze het gemeten water willen geven. Rapportcijfer geef indicatie van waterbeleving en is een persoonlijke beleving van de deelnemer.
Water-beleving	Soorten activiteiten (meerdere keuzes mogelijk)	Eigen mening	- Pootje te baden - De hond in te laten zwemmen - Sportvissen - Zwemmen of duiken - Zeilen, roeien, kanoën of surfen - Niets van dit alles	Wateren zijn geschikt voor verschillende doeleinden. De deelnemer werd gevraagd waar het water wat hem/haar betreft geschikt voor was. Aantal en type activiteiten geven indicatie van waterbeleving en is een persoonlijke beleving van de deelnemer.

BIJLAGE 4. OVERZICHT CITIZEN SCIENCE

In deze bijlage geven we een algemeen overzicht van de burgermetingen: aantal deelnemers, spreiding over provincies en waterschappen en de controle van de ingezonden metingen.

AANTAL EN SPREIDING DEELNEMERS

Bij de start van het project zijn 15.000 meetkits geproduceerd. Vanaf 15 juni 2020 zijn de meetkits verzonden. Tot 9 augustus konden burgeronderzoekers met behulp van de meetkit en de website de waterkwaliteit meten bij een zelf gekozen water en de antwoorden indienen. Op 26 juli is het aanvragen van de meetkits gesloten omdat alle meetkits waren verstuurd.

Uiteindelijk zijn 14.830 meetkits verspreid onder burgeronderzoekers. Via onder meer social media reageerden deelnemers positief op het Watermonsters citizen science project (zie bijlage 2 voor enkele voorbeelden). Met 2611 unieke inzendingen was de response rate bijna 18%.

In de projectgroep is afgesproken om een goede spreiding over heel Nederland te realiseren en een minimaal aantal meetkits te verspreiden in het werkgebied van de zeven deelnemende waterschappen. Door dynamisch voorraadbeheer is dit goed gelukt. De helft van de meetkits is aangevraagd door mensen uit het werkgebied van de deelnemende waterschappen, die een derde van de waterschappen vertegenwoordigen. De andere helft is goed verspreid over de rest van Nederland. De verspreiding is intensiever naarmate de bevolkingsdichtheid toeneemt.

Het meten en indienen van de resultaten is hoger bij de deelnemende waterschappen (19% gemiddelde respons) dan bij de andere waterschappen (ongeveer 16% respons) (zie tabel 5). We kunnen hieruit concluderen dat actieve communicatie zorgt dat meer mensen een meetkit aanvragen en uiteindelijk ook iets meer mensen ook daadwerkelijk de meetgegevens insturen.

Tabel 5: Overzicht van deelnemers verspreid over alle waterschappen.

Waterschappen	Aangevraagd	Afgerond	respons%
Hoogheemraadschap van Delfland	1.351	266	20%
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	1.071	242	23%
Waterschap Brabantse Delta	736	112	15%
Waterschap Amstel Gooi en Vecht	1.365	214	16%
Hoogheemraadschap van Rijnland	1.373	278	20%
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	1.107	249	22%
Waterschap Rijn en IJssel	476	78	16%
Totaal van de zeven participerende waterschappen	7.479	1.439	19%
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	928	155	17%
Waterschap Drents Overijsselse Delta	567	100	18%
Wetterskip Fryslân	585	92	16%
Waterschap Limburg	497	67	13%
Waterschap Vallei en Veluwe	740	146	20%
Waterschap Vechtstromen	420	72	17%
Waterschap Rivierenland	677	114	17%
Waterschap Hunze en Aa's	354	45	13%
Waterschap Aa en Maas	458	52	11%
Waterschap Hollandse Delta	568	91	16%
Waterschap De Dommel	566	87	15%
Waterschap Scheldestromen	283	47	17%

Waterschap Noorderzijlvest	346	53	15%
Waterschap Zuiderzeeland	362	50	14%
Totaal van andere waterschappen	7.351	1.171	16%
Buitenland	0	1	0%
Totaal	14.830	2.611	18%

De figuur hiernaast geeft een beeld van de spreiding van de gemeten wateren over Nederland.



Figuur 13: Meetlocaties citizen science onderzoek Watermonsters in Nederland.

CONTROLE KWALITEIT VAN DE INGEVOERDE DATA

Met het 'Watermonsters' concept heeft het project al een aansprekende look & feel die uitnodigt om mee te doen. Een goede technologie 'aan de achterkant' van de website zorgt er voor dat deelname laagdrempelig en gebruikersvriendelijk is en dat de kwaliteit van de data gewaarborgd is. Via de website vangdewatermonsters.nl zijn 2.611 inzendingen binnengekomen. Inzendingen van resultaten via de e-mail zijn niet geaccepteerd. Op deze manier bleef de database van de website vrij van handmatige toevoegingen en wijzigingen.

Aanpassingen invoer

Het groeiend aantal deelnemers vergroot de noodzaak om handmatige controle van de kwaliteit van de data tot een minimum te beperken. In de websiteformulieren voor de deelnemers zijn rekenregels ingebouwd die foutmeldingen geven indien de ingevulde data niet kunnen kloppen. Een voorbeeld is wanneer het doorzicht groter is dan de bodemdiepte. De deelnemer krijgt dan uitleg dat de ingevoerde waarde fout is en wordt weer teruggeleid naar de juiste vraag voor het opnieuw meten en doorgeven van de correcte data.

Voor een goede export van de ingevoerde data naar een database, zijn ook rekenregels ingebouwd. Hierin is de afhankelijkheid van verschillende parameters en antwoorden vastgelegd. Dit vermindert de noodzaak om handmatig variabelen zoals 'type gemeten water' en 'omgeving' te corrigeren en borgt zo de kwaliteit. Door deze online omgeving bleken er weinig tot geen 'foute' inzendingen te zijn. Van de 2.611 inzendingen zijn uiteindelijk 11 wateren afgekeurd of ongeldig verklaard. Bij 6 wateren was doorzicht niet gemeten, een cruciale

parameter in het onderzoek. Verder zijn enkele wateren gemeten op ongeschikte locaties (buiten Nederland, vijver in eigen tuin). In de beschrijving van de resultaten gaan we uit van 2.600 geldige inzendingen¹⁰.

Zeven inzendingen zijn gedeeltelijk afgekeurd. Aan het begin van het onderzoek was het mogelijk om bij de vraag over waterbeleving zowel een wateractiviteit te kiezen (zwemmen, vissen, etc.) als het antwoord 'geen van dit alles'. Deze tegenstrijdigheid is snel aangepast in de website¹¹. Aangezien de parameter 'waterbeleving' geen onderdeel is van de maatlat, hebben we gekozen om enkel deze vraag af te keuren bij de 7 inzendingen en de andere vragen/parameters wel mee te nemen in de analyses.

Tabel 6: Overzicht van afgekeurde, deels afgekeurde en goedgekeurde inzendingen.

	Aantal	Percentage
Afgekeurd	6	0.2%
Doorzicht niet gemeten	6	0.2%
Gedeeltelijk goedgekeurd - niet op waterbeleving	7	0.3%
Waterbeleving tegenstrijdig antwoord	7	0.3%
Ongeldig	5	0.2%
Meetlocatie buiten Nederland	2	0.1%
Testinzending	2	0.1%
Vijver in achtertuin	1	0.0%
Volledig Goedgekeurd	2.593	99.3%
Gebruikt aantal resultaten	2.600	
Eindtotaal	2.611	100%

REPRESENTATIVITEIT VAN DE GEMETEN WATEREN

Spreiding type wateren en omgeving

Indien mensen zelf mogen kiezen waar ze meten, kan het gebeuren dat er veel dezelfde type wateren worden gemeten. In dit onderzoek is echter een goede mix tussen alle type wateren gerealiseerd. Naar verhouding zijn sloten en kanalen wel vaker gemeten. Dit komt met name door alle 'sloot- en kanaalachtige wateren' midden in woonwijken, die veel in bijvoorbeeld jaren '80 wijken én de nieuwere Vinex-wijken zijn aangelegd. Uit de validatiemetingen blijkt dat burgers het vaak moeilijk vinden om goed in te schatten wat voor een type water ze meten. Daarom is ervoor gekozen in de verder analyses geen uitsplitsing te maken van de watertypen.

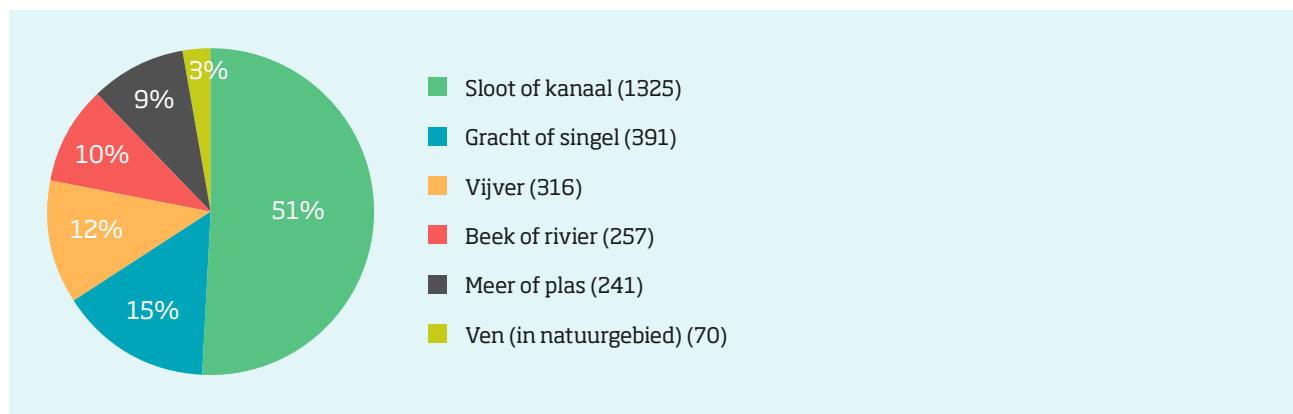
10) Van deze 2600 geldige inzendingen misten bij 21 metingen foto's en bij 21 metingen GPS-locatie met een overlap hiertussen van 10

11) Indien een deelnemer het antwoord 'geen van dit alles' aanvinkte was het niet meer mogelijk om nog een wateractiviteit aan te vinken. Uiteraard bleef wel de optie om meerdere activiteiten aan te vinken.

Figuur 14: Spreiding wateromgeving van de 2600 gemeten wateren door de deelnemers. Disclaimer: het type gemeten water en omgeving zijn niet gevalideerd. Deze verdeling over de gemeten resultaten is dus vooral indicatief.



Figuur 15: Spreiding watertype van de 2600 gemeten wateren door de deelnemers. Disclaimer: het type gemeten water en omgeving zijn niet gevalideerd. Deze verdeling over de gemeten resultaten is dus vooral indicatief.



Deelnemers zijn opgeroepen vooral in de kleinere (dus overige) wateren te meten. Ze waren vrij om zelf een water te kiezen. Vanwege het grote aantal deelnemers, hebben we niet elke inzending gecontroleerd op KRW-status. Het is dus niet uit te sluiten dat ook KRW-wateren tussen de inzendingen zijn.

BIJLAGE 5 OPZET VALIDATIE-ONDERZOEK

Bij een omvangrijk burgeronderzoek is een validatieonderzoek door professionele onderzoekers belangrijk. In het validatieonderzoek door NIOO-KNAW zijn de door burgers gemeten parameters gevalideerd, oftewel toetsing van de uitkomsten op betrouwbaarheid.

SELECTIEPROCES WATEREN VOOR VALIDATIE

Natuur & Milieu heeft een voorselectie voor de validatiemetingen gemaakt van de ingezonden wateren tot 13 juli. Vanwege onze focus op de waterkwaliteit in de overige wateren, zijn vooral locaties gekozen die niet tot de KRW-wateren worden gerekend. De gevalideerde wateren moeten een goede afspiegeling zijn van alle gemeten wateren in dit onderzoek. Dit betekent dat er een voorselectie is gemaakt, met een evenredige vertegenwoordiging van typen wateren, type omgeving, provincies, waterschappen en de waterkwaliteit op basis van de eerste terugkoppeling. Daarnaast zijn enkele wateren met een uitzonderlijk hoge nitraatwaarden ook meegenomen. Binnen deze selectie voor validatie is rekening gehouden met het relatief arbeids- en tijdsintensieve karakter van de validatiemetingen. Zeer afgelegen of moeilijk bereikbare locaties (bv. Waddeneilanden) zijn daarom niet meegenomen.

De voorselectie is gedeeld met de zeven deelnemende waterschappen. Elke waterschap heeft vervolgens een voorkeur doorgegeven van de wateren die ze graag gevalideerd wilden zien. NIOO-KNAW heeft uiteindelijk op basis van de voorselectie en de input van de waterschappen een definitieve selectie gemaakt.

NIOO-KNAW heeft op basis van de voorselectie 106 wateren gekozen voor het validatieonderzoek, 4% van de 2.600 goedgekeurde inzendingen. Deze validatiemetingen zijn in de periode van 21 juli tot 6 augustus uitgevoerd.

GESELECTEERDE WATEREN

De 106 wateren voor het validatie-onderzoek zijn als volgt verdeeld over de provincies, type omgeving en type water. Deze twee laatste zijn bepaald door de onderzoekers van NIOO-KNAW.

Tabel 7: Aantal gemeten validatieplekken per provincie.

Provincie	Aantal locaties per provincie	Percentage
Friesland	5	4.7%
Overijssel	5	4.7%
Groningen	6	5.7%
Gelderland	7	6.6%
Flevoland	8	7.5%
Limburg	9	8.5%
Noord-Brabant	9	8.5%
Noord-Holland	9	8.5%
Drenthe	10	9.4%
Zeeland	10	9.4%
Utrecht	11	10.4%
Zuid-Holland	17	16.0%
Eindtotaal	106	100%

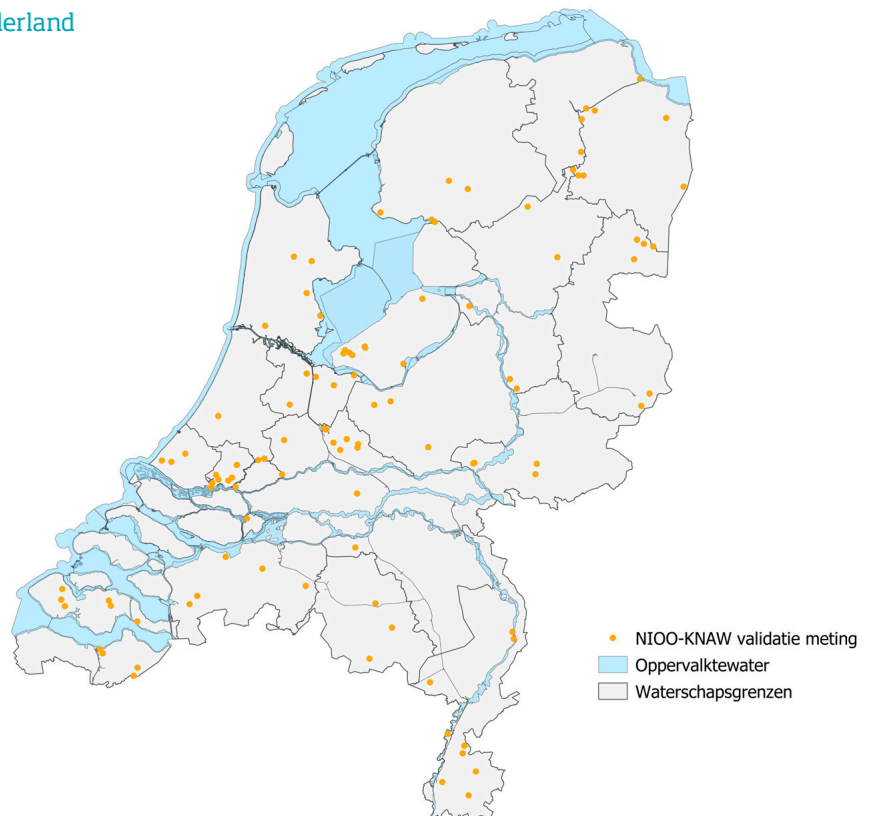
Tabel 8: Aantal validatieplekken per type omgeving

Type omgeving	Aantal gemeten wateren per type omgeving	Percentage
Grensgebied	8	7.5%
Natuurgebied	11	10.4%
Agrarisch	17	16.0%
Stadspark	18	17.0%
Bebouwd	52	49.1%
Eindtotaal	106	100%

Tabel 9: Aantal validatieplekken per type water

Type water	Aantal gemeten wateren per type water	Percentage
Ven (in natuurgebied)	7	6.6%
Beek of rivier	11	10.4%
Meer of plas	12	11.3%
Gracht of singel	15	14.2%
Vijver	18	17.0%
Sloot of kanaal	43	40.6%
Eindtotaal	106	100%

Figuur 16: 106 Validatielocaties in Nederland gemeten door NIOO-KNAW



WERKWIJZE

Het validatie-onderzoek bestaat uit een combinatie van veld- en labonderzoek. In het veld hebben de onderzoekers dezelfde parameters bepaald als de burgeronderzoekers bij citizen science. Ze gebruikten hiervoor dezelfde methode als de burgerwetenschappers (dus nitraatstrip van dezelfde partij als de deelnemers), secchi-schijf en visuele observatie.

Bij de waterplanten analyseerde NIOO-KNAW niet alleen tot welke soortgroep de waterplanten behoren (kroos, algen, onderwaterplanten en drijvende planten), maar ook zijn de planten tot op soort gedetermineerd en zijn bedekkingspercentages geschat.

Aanvullend hebben de onderzoekers in het veld ook een zuurstofbepaling gedaan van het water. Monsters van alle bemeten wateren voor de validatie zijn in het laboratorium van NIOO-KNAW onderzocht op de macronutriënten voor plantengroei: stikstof en fosfaat (zowel opgelost als totale hoeveelheid nitraat/fosfaat: NH_4 , NO_3 , NO_2 , PO_4). Deze chemische bepalingen in het laboratorium leveren betrouwbaardere en nauwkeurigere data op dan de beperktere nitraatstrip die door de burgeronderzoekers is gebruikt.

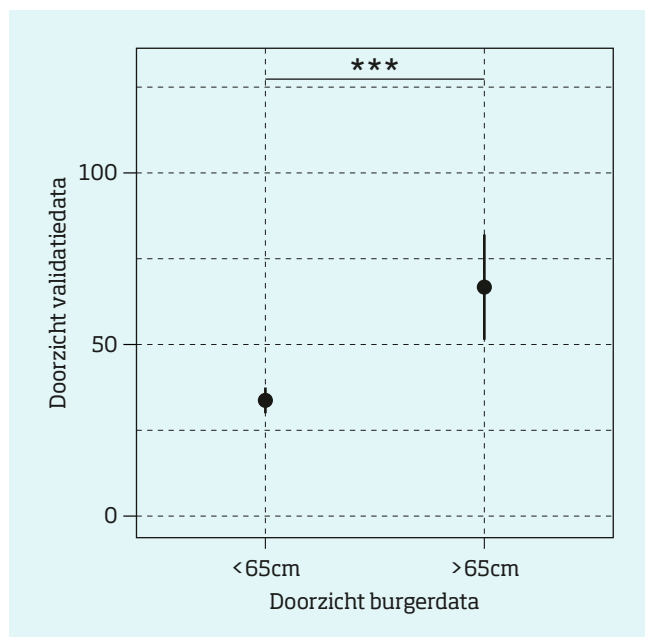
BIJLAGE 6: VALIDATIE RESULTATEN VAN DE PARAMETERS

Voor de validatie is een vergelijking gemaakt tussen de resultaten op de parameters uit het veldonderzoek door NIOO-KNAW en door burgerwetenschappers op dezelfde locaties. Deze bijlage geeft een overzicht van de validatie resultaten per parameter.

DOORZICHT EN BODEMZICHT

In de maatlat wordt doorzicht gebruikt om vast te stellen of een watersysteem helder of troebel is. Als doorzicht meer dan 65cm¹² bedraagt dan is het water helder. Een statistische vergelijking van de burgermetingen tegen de validatie dataset laat zien dat gemiddeld het doorzicht beduidend hoger is in de categorie boven de 65cm. Gemiddeld wordt hier 64cm doorzicht gemeten door de burgers. Doorzicht wordt dus met de grenswaarde van 65cm meegenomen in de maatlat.

Indien het doorzicht minder was dan 65cm is gekeken of er sprake was van bodemzicht (de secchi schijf heeft de waterbodem bereikt). Hierin blijkt dat er een significante relatie is tussen het terugvinden van bodemzicht bij de validatie en tijdens het burgeronderzoek. Als in het burgeronderzoek bodemzicht wordt vastgesteld geldt dit in bijna alle gevallen (>80%) ook voor de validatiemeting (rechtsboven t.o.v. rechtsonder figuur 17). Burgers blijken minder goed in het vaststellen van bodemzicht dan de experts, in 40% van de gevallen werd door burgers geen bodemzicht vastgesteld terwijl tijdens de validatie dit wel werd vastgesteld. Desondanks is hier een sterke correlatie te vinden, waarmee bodemzicht als parameter dus meegenomen wordt in de maatlat.



Figuur 17: Weergave van het doorzicht in twee categorieën (<65cm, >65cm) uitgezet tegen de validatiedata. Statistische vergelijking m.b.v. een ANOVA geeft een sterk significant verschil tussen de twee groepen weer ($p < 0.001$).

PLANTEN AANWEZIGHEID EN -BEDEKKING

Kroos en algen

Bij de validatie bleek dat het scoren van aanwezigheid van algen niet goed uit de verf kwam bij de burgers. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat drijfalg van algen soms kortstondig aanwezig zijn (bijv. door variatie in wind en temperatuur tussen en zelfs binnen dagen), waardoor de burgers ze toevallig wel of toevallig niet opmerken bij hun veldbezoek. Ter referentie is daarom gekeken naar fotomateriaal aangeleverd door de burgers zelf. Aan de hand van de foto's is de algenbedekking gescoord. Echter, tijdens de foto-validatie werd snel duidelijk dat burgers het onderscheid tussen kroos en algen drijfalg veelal niet of slecht wisten te maken. Hierdoor kan het onderscheid tussen de twee niet goed gemaakt worden. Daarom is gekozen om algen en kroos samen te pakken

12) De grenswaarde van 65cm is gebruikt gebaseerd op de KRW maatlat voor o.a. M8.

in de maatlat, en de corresponderende ecologische toestanden te hernoemen tot 'kroos of algen gedomineerd'. Dit is met het oog op de ecologische indicatie van de twee groepen niet problematisch, aangezien beide indicatief zijn voor een slechte ecologische toestand met een overvloed aan voedingsstoffen in het water.

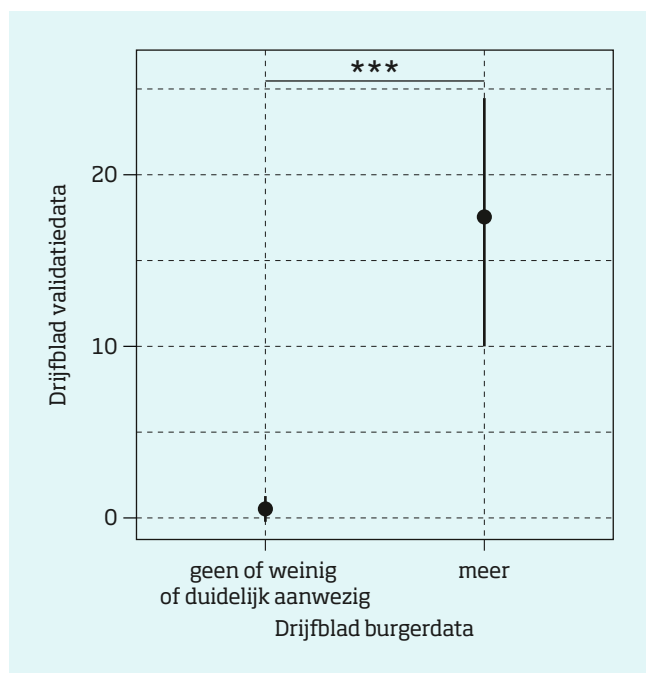
In de maatlat wordt een systeem aangemerkt als algen of kroos gedomineerd wanneer deze gescoord zijn als meer dan de laagste categorie, 'geen of weinig'. Uit de validatie blijkt dat burgers zeer goed in staat zijn om dit onderscheid te maken. De gecombineerde kroos en algenbedekking is dus meegenomen in de maatlat.



Figuur 18: Weergave van het de bedekking van kroos en algen samen in twee categorieën (geen of weinig en meer (c.q. duidelijk aanwezig, plaatselijk veel en veel)) uitgezet tegen de bedekkingspercentages gevonden in de validatie. Statistische vergelijking m.b.v. een ANOVA geeft een sterk significant verschil tussen de twee groepen weer ($p < 0.001$).

Drijfbladplanten

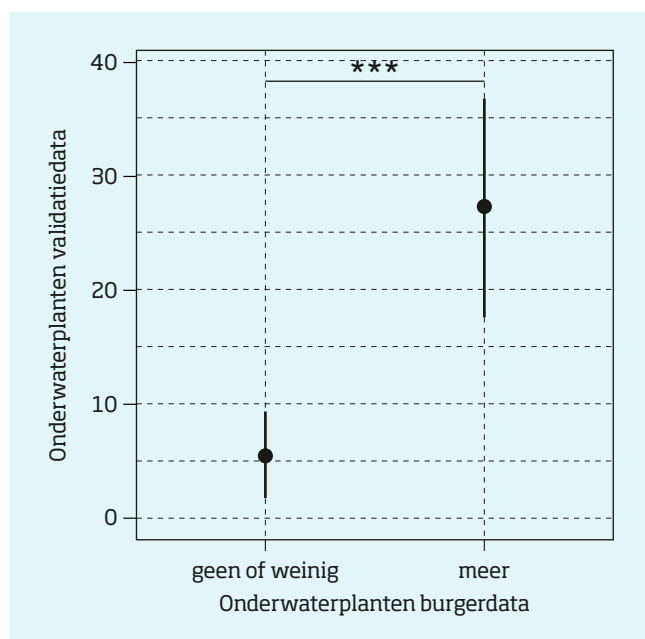
De aanwezigheid van drijfbladplanten wordt in de maatlat gebruikt om onderscheid te maken tussen een drijfblad en niet drijfblad gedomineerd systeem. In het geval drijfbladplanten als 'veel' of 'plaatselijk veel' gescoord werden kan een locatie de toestand drijfblad gedomineerd krijgen. Burgers blijken het onderscheid in geen of enkele drijfbladplanten goed te kunnen maken van een veelvoud aan drijfbladplanten. De drijfbladplanten bedekking is dus meegenomen in de definitieve maatlat.



Figuur 19: Weergave van de bedekking van kroos en algen samen in twee categorieën (geen of weinig en meer (c.q. duidelijk aanwezig, plaatselijk veel en veel)) uitgezet tegen de bedekkingspercentages gevonden in de validatie. Statistische vergelijking m.b.v. een ANOVA geeft een sterk significant verschil tussen de twee groepen weer ($p < 0.001$).

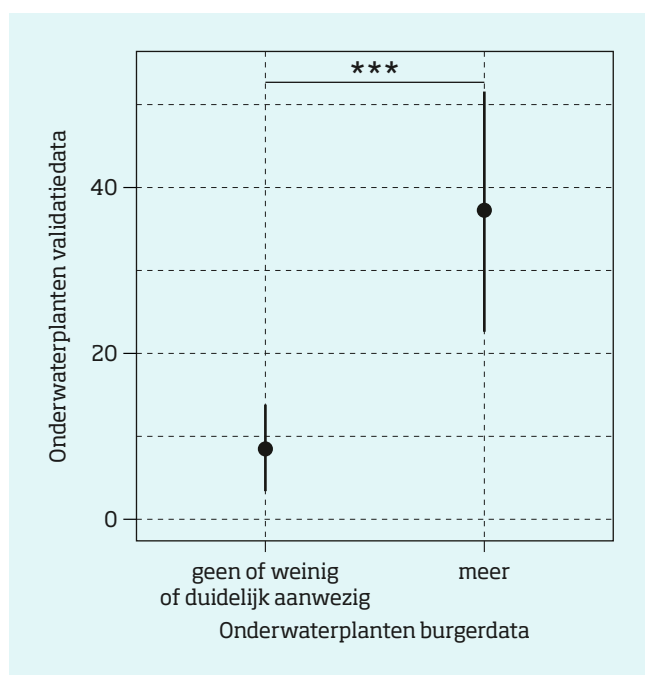
Onderwaterplanten

Voor de onderwaterplanten zijn een aantal opsplitsingen aanwezig in de maatlat. Allereerst is de vraag of planten voorkomen relevant voor het onderscheid tussen systemen met ondergedoken planten en zonder. Burgers waren goed in staat om dit onderscheid te maken. Wat wel opvalt is dat in de categorie geen of weinig regelmatig nog redelijke bedekkingen van onderwaterplanten terug te vinden zijn (gemiddeld 5%), dit in tegenstelling tot drijfbladplanten en kroos en algen. Dit laat zien dat onderwaterplanten in kleine bedekking voor burgers lastig waar te nemen kunnen zijn.



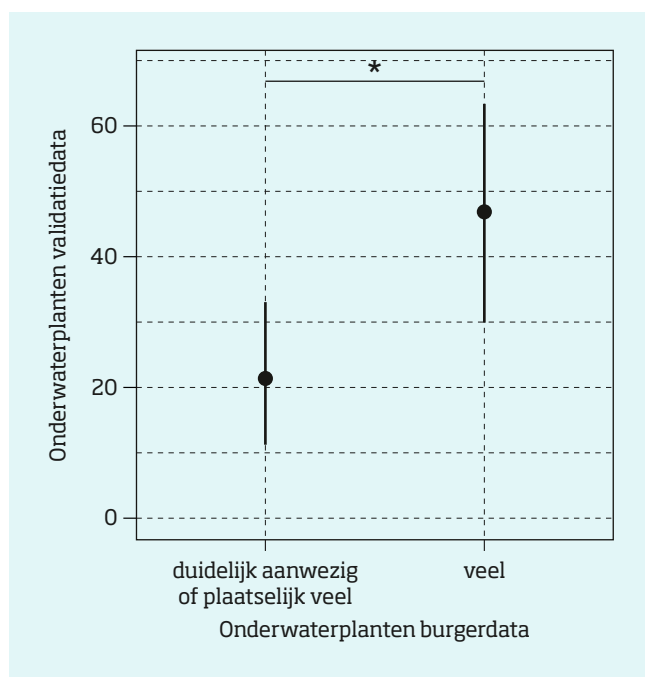
Figuur 20: Weergave van het de bedekking van ondergedoken waterplanten in twee categorieën (geen of weinig en meer (c.q. duidelijk aanwezig, plaatselijk veel en veel)) uitgezet tegen de bedekkingspercentages gevonden in de validatie. Statistische vergelijking m.b.v. een ANOVA geeft een sterk significant verschil tussen de twee groepen weer ($p < 0.001$).

Een tweede opdeling in de maatlat maakt het onderscheid tussen een forse bedekking aan onderwaterplanten onder een laag kroos, alg of drijfblad planten. Hiermee wordt het onderscheid gemaakt tussen de ecologische toestanden met enkel dominantie van kroos en alg of drijfbladplanten en de toestanden waarin daarnaast ook nog ondergedoken planten aanwezig zijn. Burgers zijn zeer goed in staat om de hoge categorieën van bedekking door onderwaterplanten (plaatselijk veel, veel) te onderscheiden van de lagere categorieën (geen of weinig en duidelijk aanwezig). Ook deze opdeling in onderwaterplanten is dus meegenomen in de definitieve maatlat.



Figuur 21: Weergave van het de bedekking van ondergedoken waterplanten in twee categorieën (geen, weinig of duidelijk aanwezig en meer (c.q. plaatselijk veel en veel)) uitgezet tegen de bedekkingspercentages gevonden in de validatie. Statistische vergelijking m.b.v. een ANOVA geeft een sterk significant verschil tussen de twee groepen weer ($p < 0.001$).

Een verdere opdeling in de maatlat vindt plaats om onderscheid te maken tussen een heldere toestand met woekerende waterplanten, en een toestand met niet woekerende planten. Hiervoor is de opdeling gebruikt in ondergedoken planten tussen de duidelijk aanwezig en plaatselijk veel (niet woekerend) en veel (wel woekerend). Burgers waren in staat onderscheid hiertussen vast te stellen. Er dient echter wel opgemerkt te worden dat de spreiding in beide categorieën hoog was. Ook is de gemiddelde bedekking van de categorie veel slechts 45%. Woekering wordt meestal eerder gezien als een bedekking boven de > 80%. Desondanks was de opdeling door burgers te maken en is deze dus opgenomen in de definitieve maatlat.



Figuur 22: Weergave van het de bedekking van ondergedoken waterplanten in twee categorieën (duidelijk aanwezig of plaatselijk veel, veel) uitgezet tegen de bedekkingspercentages gevonden in de validatie. Statistische vergelijking m.b.v. een ANOVA geeft een significant verschil tussen de twee groepen weer ($p < 0.05$).

NITRAAT

Voor het meten van het nitraatgehalte zat in elke meetkit een nitraatstrip van leverancier Hach. Op basis van de instructies van Hach zijn de nitraatstrips in een ruimte zonder daglicht stuk voor stuk uit de buisje van de leverancier gehaald en verpakt in een envelop om de strip tegen licht en lucht te beschermen. De strips zijn dus zo min mogelijk in aanraking geweest met zonlicht of buitenlucht om een chemische reactie met de reactanten op de strip te voorkomen.

Ondanks deze zorgvuldige procedure bleek na verzending van de meetkits dat de nitraatstrips toch verkleurd waren in de meetkit. De mate van verkleuring verschilde sterk per strip. De oorzaak bleek vocht/lucht te zijn en daardoor waren de strips aangetast tijdens het transport van de kits. Hierdoor waren strips al gedeeltelijk verkleurd voor gebruik. Door deze verkleuring begonnen eigenlijk alle strips op ten minste een waarde van 2, waardoor de opdeling in nitraat slechts te maken was tussen hoge waarden (5 mg/L) en lagere waarden ($< 5 \text{ mg/L}$). Hierbij dient opgemerkt te worden dat de hoge waarden hier al meer dan twee maal hoger liggen als de gewenste maximale nitraatwaarde in oppervlaktewater (2.2 mg/L). Zelfs met deze opsplitsing bleek dit onderscheid door burgers niet goed gemaakt te kunnen worden. Daarnaast was de relatie van de gemeten waarden ten opzichte van chemisch bepaalde nitraatwaarden ook niet aanwezig. Gemiddeld werd 0.5 mg/L nitraat gemeten in het lab als de burgers met strips meer dan 5 mg/L vinden. Bij nieuw verkregen strips (geen verkleuring) vanuit de leverancier die niet met vocht in aanraking zijn gekomen voor gebruik is wel een goede opdeling te vinden tussen de gemeten nitraat in het lab (chemisch) en met de strip (kleuring). Dit laat zien dat, indien de strips niet verkleurd waren resultaten waarschijnlijk wel bruikbaar waren geweest.

Uit navraag van Hach bij de fabrikant in de Verenigde Staten bleek vervolgens dat de teststrips, naast licht dus ook gevoelig zijn voor luchtvochtigheid. In overleg met NIOO-KNAW en waterschappen is vervolgens besloten om alle nitraatwaarden door burgerwetenschappers niet mee te nemen in de waterkwaliteit. Nitraat is helaas niet als parameter meegenomen in de definitieve maatlat vanwege deze problemen.

WATERDIEREN

Waterdieren zijn niet meegenomen in de validatie. Het waarnemen van dieren in en rond het water is een momentopname, volledig afhankelijk van tijdstip, weer, tijdsduur dat iemand bij het water is en andere factoren. Het is daarom niet (goed) mogelijk om dit te valideren. Hier is de aanname gedaan dat indien deelnemers een dier zagen ze dit ook hebben aangevinkt en nemen deze parameters licht mee in de maatlat als laatste stap.

OEVERSOORT EN WATERTYPE

De parameters oeversoort en watertype tonen volgens NIOO-KNAW weinig overeenkomst tussen de door hen vastgestelde waarden en door burgers. Deze variabelen zijn niet meegenomen bij de bepaling van de waterkwaliteit.

ECOLOGISCHE TOESTANDEN

Om voor de validatiedata ecologische toestanden te bepalen, is gewerkt met dezelfde maatlat als voor de burgerdata. De bedekkingspercentages van plantengroepen zijn omgezet naar bedekkingscategorieën zoals gebruikt door de burgers. Om dit zo goed mogelijk op de perceptie van de burgers van de verschillende categorieën aan te laten sluiten is gekozen om de grenswaarden af te leiden uit de relatie tussen bedekking en door burgers aangevinkte categorieën. Hiervoor is gebruik gemaakt van de 95% betrouwbaarheidsintervallen rondom de gekozen categorieën in bedekking om grenzen af te leiden. Ter illustratie, de bovenkant van het 95% betrouwbaarheidsinterval ligt bij de klasse 'geen of weinig' voor ondergedoken planten op 9.6%. Dit betekent dat 95% van de burgers 9.6% of minder ondergedoken plantenbedekking gescoord hebben als 'niet of weinig'. Voor de validatiedataset is op alle locaties waar minder dan dit percentage bedekking is gevonden de onderwaterplantenbedekking op de categorie 'geen of weinig' gezet. Dit is gebeurd voor alle relevante grenzen voor de beslisboom voor het bepalen van de ecologische toestanden, zodat de validatiedata optimaal aansluit op de burgerdata.

Een validatie van de ecologische toestand indeling tussen de validatie en burgerdata laat zien dat de kroos of algen gedomineerde toestand (zowel met als zonder onderwaterplanten), de drijfblad gedomineerde toestand met ondergedoken planten, de troebele toestand en de ondiepe heldere toestand goed overeenkomen in indeling tussen burgers en de validatie (zie Tabel 10). De toestanden met ondergedoken planten (helder diverse planten, helder woekerende planten), de diepe heldere toestand en de drijfblad gedomineerde toestand laten geen goede overeenkomst zien. Voor de drijfblad gedomineerde toestand blijkt dat misclassificatie het meest voorkomt met de drijfblad met ondergedoken planten toestand (38%). Verder speelt steekproefgrootte ook zeker een rol bij het niet goed kunnen aantonen van classificatie, waarbij de toestand met woekerende planten slechts 4 keer en de heldere diepe toestand 7 keer voor komt in de burgerdata waarvoor ook validatiedata beschikbaar is. De kans dat met een beperkt aantal locaties een toestand per toeval een aantal keer fout geclassificeerd wordt is aanzienlijk, en ook statistisch bewijs voor een goede classificering is lastiger aantoonbaar. Burgermetingen die een helder toestand met diverse planten vinden worden veelal geclassificeerd als woekerend of kroos en algen met ondergedoken planten in de validatiedata. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de grenswaarden voor kroos en algen en voor woekerende planten. Hoewel niet optimaal zal een dergelijke foute classificatie hoogstens tot een overschatting leiden van de waterkwaliteit op basis van de burgermetingen, de burgermetingen zullen vaker als goed worden aangemerkt dan op basis van de validatie zou moeten.

Tabel 10: Correcte classificatie van de ecologische toestanden zoals bepaald op de burgerdata in relatie tot de toestanden zoals bepaald voor de validatiedata. De symbolen geven significantie in een chi-kwadraat toets weer die met n/s: niet significant, *: significant met $p < 0.05$, **: significant met $p < 0.01$, *** significant met $p < 0.001$.

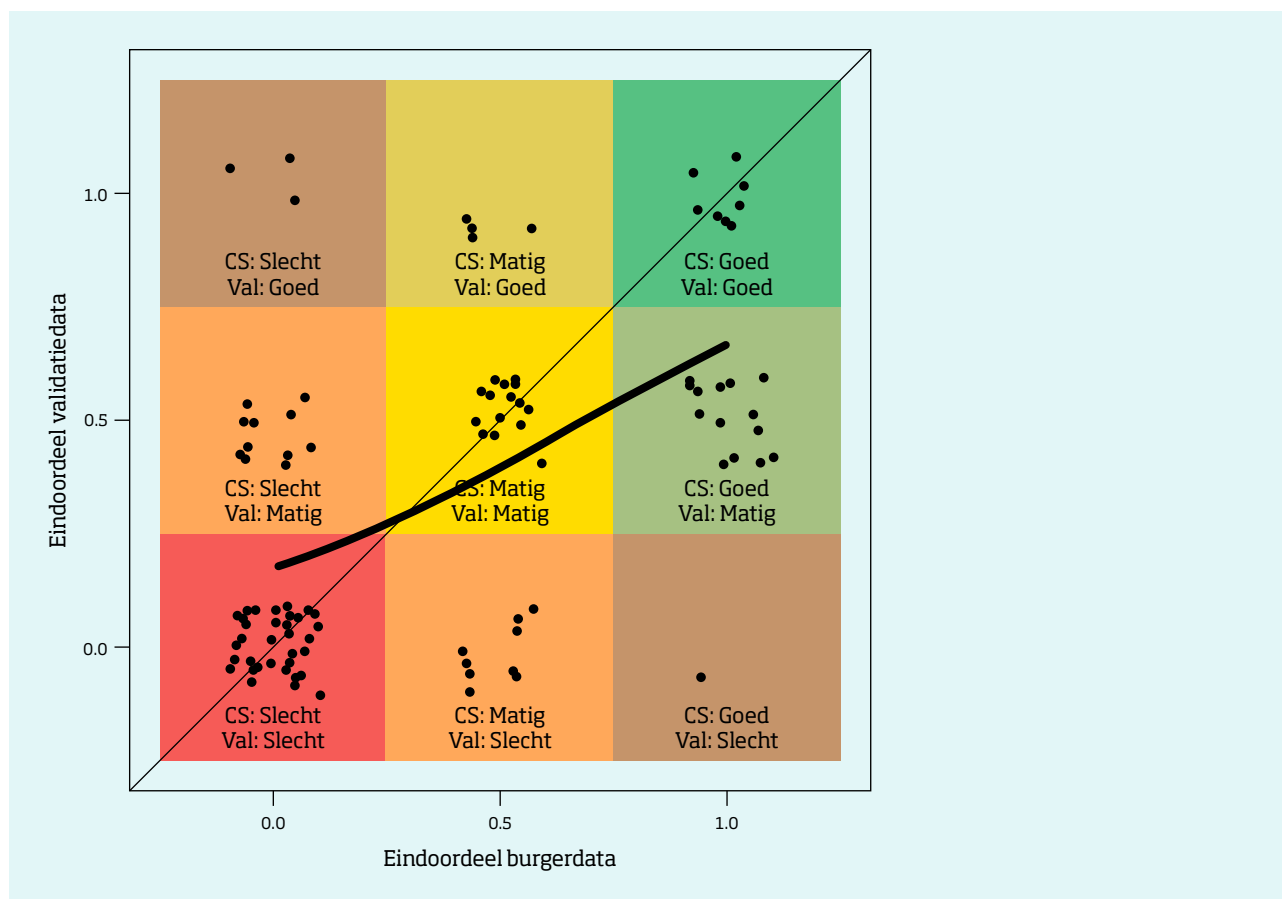
Ecosysteem toestand	Correcte classificatie (%)
Drijfblad gedomineerd	17% n/s
Drijfblad met ondergedoken waterplanten	27% **
Helder diverse planten	17% n/s
Helder woekerende planten	0% n/s
Helder zonder planten diep	43% n/s
Helder zonder planten ondiep	67% *
Kroos of algen gedomineerd	35% ***
Kroos of algen met ondergedoken waterplanten	71% ***
Troebel	63% ***

EINDOORDEEL WATERKWALITEIT

Het eindoordeel over de waterkwaliteit wordt bepaald aan de hand van de ecologische toestand en het waterleven oordeel. De vergelijking tussen het eindoordeel van burgers en de validatie laat een goede overeenkomst tussen slechte oordelen zien. De kans op een verkeerde beoordeling van een slecht water in de burgerdata is slechts 18%. Ook matige wateren worden gemiddeld goed ingeschat, met een 10% fout van inschatting. De goede wateren worden echter structureel verkeerd geclassificeerd, met 32% kans op een verkeerd eindoordeel over de waterkwaliteit. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit een overschatting betreft van een goede waterkwaliteit in het geval van de burgerdata, dus wateren zullen vaker een goed eindoordeel krijgen dan op basis van de validatie zou moeten.

De wateren die onterecht een slecht oordeel krijgen terwijl ze eigenlijk goed scoren zijn op een hand te tellen (3). Het betreft hier in alle gevallen systemen die in de validatie als diep en helder zijn aangemerkt. In een van deze wateren is het doorzicht gemeten door de burger net niet voldoende om een helder systeem te zijn (60cm i.p.v. 65cm). In de andere twee situaties lijkt een foutieve invoer van het doorzicht het probleem te zijn (5cm en 11cm waarbij bodemdiepte resp. onbereikbaar en 110cm was). De situatie waarin een water slecht gescoord is in de validatie en juist goed door burgers komt slechts één keer voor. Dit is wederom een situatie waarin de invoer van het doorzicht fout lijkt te zijn gegaan (130cm bij burgermeting, 15cm bij validatie). Hierdoor is het water bij de burgermeting als helder en diep zonder planten aangemerkt, maar in de validatie als troebel.

Figuur 23: Uitkomst van een logistische regressie tussen de waterkwaliteit score zoals bepaald aan de hand van de data verzameld door burgers en aan de hand van data verzameld bij de validatie met dezelfde maatlat. De ideale lijn zou van 0.0 naar 1.0 lopen in een rechte lijn (dunne diagonaallijn). De dikke zwarte lijn geeft de logistische regressielijn weer. De punten zijn voor zichtbaarheid verspreid binnen kwadranten weergegeven, maar liggen in werkelijkheid op 0 (slecht), 0.5 (matig) en 1 (goed).

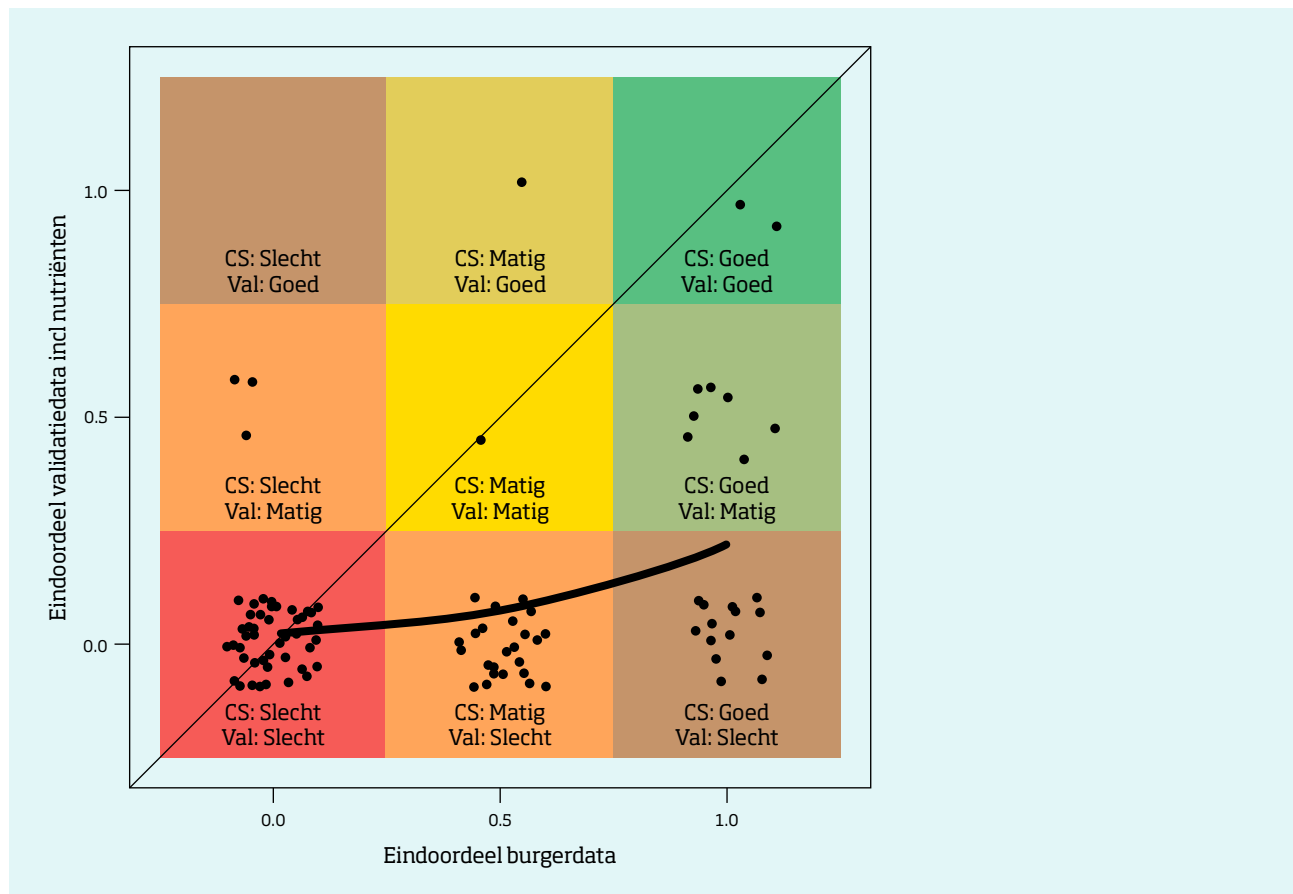


MEENEMEN VAN FOSFAAT EN STIKSTOFNORMEN IN DE WATERKWALITEIT SCORE

Naast de maatlat enkel gebaseerd op ecologische toestand en waterleven is voor de validatiegegevens ook gekeken naar de overschrijding van stikstof en fosfaatsnormen (nutriënten). Hiervoor zijn het maximaal toelaatbaar risico (MTR) zoete oppervlaktewateren voor totaal fosfaat 0.15mg/L en 2.2mg/L voor totaal stikstof gehanteerd. Indien hier een overschrijding van plaats vindt wordt de toestand op slecht gezet, onafhankelijk van de ecologische toestand of waterleven score.

Als overschrijding van de stikstof of fosfaatsnormen meegenomen worden komt een duidelijk negatiever beeld naar voren (zie Figuur 24). Het gros van de locaties nu slecht bij de validatiemeting. Dit betekent dat in heel veel gevallen normen voor stikstof of fosfaat overschreden worden. Gegeven figuur B6.9 waarbij de toestanden redelijk goed overeenkwamen tussen burgers en experts geeft dit waarschijnlijk geen afspiegeling van de toestand van het water op dit moment. Echter, het geeft wel een verhoogd risico op het instorten van het ecosysteem naar een mindere toestand onder verhoogde nutriëntendruk. Simpel gezegd, de toestand zoals we deze kunnen duiden in het burgeronderzoek geeft een aardig beeld van wat er nu is. Echter, de vele overschrijdingen van de nutriëntennormen geven aan dat er een duidelijk risico is op een verminderde ecologische toestand in de toekomst van veel van de bezochte wateren.

Figuur 24: Uitkomst van een logistische regressie tussen de waterkwaliteit score zoals bepaald aan de hand van de data verzameld door burgers en aan de hand van data verzameld bij de validatie. De score voor de validatiedata is bepaald aan de hand van dezelfde maatlat als die van de burgerdata, met de toevoeging van een nutriënten overschrijdingscriterium (P totaal > 0.15 mg/L en/of N totaal > 2.2 mg/L). Indien nutriënten in de validatiemeting te hoog waren is de waterkwaliteit als slecht beoordeeld, onafhankelijk van de ecologisch toestand. De ideale lijn zou van 0.0 naar 1.0 lopen in een rechte lijn (dunne diagonaallijn). De dikke zwarte lijn geeft de logistische regressielijn weer. De punten zijn voor zichtbaarheid verspreid binnen kwadranten weergegeven, maar liggen in werkelijkheid op 0 (slecht), 0.5 (matig) en 1 (goed)



BIJLAGE 7 MAATLAT VOOR WATERKWALITEIT

De maatlat is opgesteld op basis van kennisregels die aansluiten op de Ecologische Sleutelfactoren Methodiek (zie kader). De maatlat is vooraf opgesteld aan de hand bestaande kennis en grenswaarden (o.a. KRW-maatlatten, STOWA ecosysteemtoestanden). Hierbij zijn een drietal kernwaarden relevant voor een goede waterkwaliteit geïdentificeerd:

- Ecologische toestand van het water
- Biodiversiteit
- Nutriëntengehaltes in het water

Deze drie kernwaarden zijn terug te vinden in het onderzoek in het doorzicht en de plantenbedekking (ecologische toestand), de nitraatmeting (nutriënten) en in waterdieren (biodiversiteit). Met deze vier parameters is een maatlat opgesteld welke vervolgens is gevalideerd voor alle belangrijke grenswaarden. Deze grenswaarden zijn getest door een vergelijking te maken tussen de burgerdata en de validatiedata. Voor doorzicht is bijvoorbeeld een diepte van 65 cm aangehouden als grenswaarde (conform M8 KRW maatlat¹³). De kritieke vraag voor de maatlat is dus of burgers goed in staat zijn om onderscheid te maken tussen meer of minder dan 65 cm doorzicht. Hiervoor wordt vastgesteld of in de validatie gemeten doorzichtwaarden in het geval dat burgers minder dan 65cm hebben gemeten statistisch verschillen van waarden waarin burgers meer dan 65cm doorzicht hebben gemeten. Als dit het geval is kan een dergelijke grenswaarde gebruikt worden in de uiteindelijke maatlat.

Ecologische Sleutelfactoren Methodiek

De Ecologische Sleutelfactoren Methodiek is een methode die uitgaat van de analyse van het water als integraal systeem. Ecologische sleutelfactoren (ESF's) geven inzicht in de ecologische staat van een watersysteem. Ze geven aan waar belangrijke 'stuurknoppen' zitten voor het bereiken van de ecologische doelen van dat watersysteem. Een sleutelfactor kan op 'groen' staan (het waterlichaam voldoet aan de eisen van de sleutelfactor), of op 'rood' (het waterlichaam voldoet niet aan deze factor).

Voor stilstaande wateren zijn negen sleutelfactoren gedefinieerd, in een logische hiërarchie. De eerste drie sleutelfactoren (productiviteit water, lichtklimaat en productiviteit bodem) bepalen samen de aanwezigheid van ondergedoken waterplanten, een eerste belangrijke voorwaarde voor goede ecologische waterkwaliteit. Er moeten niet te veel nutriënten in het water zitten, er moet voldoende doorzicht zijn en de bodem moet niet te veel nutriënten naleveren. Is dit in orde, dan zijn de basisvoorwaarden aanwezig voor ecologisch gezond water: helder water met voldoende doorzicht, zodat ondergedoken waterplanten er zich kunnen vestigen. Die waterplanten vormen op hun beurt de leefomgeving voor veel waterdiertjes en vissen.

De andere zes sleutelfactoren zijn habitat-geschiktheid, verspreiding, verwijdering, organische belasting, toxiciteit en context; en zijn niet meegenomen.

Bron: www.helpdekswater.nl

De ecologische toestand

De bepaling van de ecologische toestand staat aan de basis van de Kaderrichtlijn Water (KRW). STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Water) heeft binnen de Ecologische Sleutelfactor Methodiek een voorstel gemaakt voor het opstellen van ecosysteemtoestanden aan de hand van herkenbare beelden voor stilstaande wateren¹⁴. Hoewel niet alle geanalyseerde wateren stilstaand zijn, biedt deze aanpak wel handvaten om een indicatie van de waterkwaliteit te krijgen. STOWA onderscheidt in haar rapportages acht basale toestanden van het ecosysteem. NIOO-KNAW heeft hieruit toestanden gedestilleerd die, gegeven de validatie, onderscheiden konden worden met de verzamelde gegevens in dit onderzoek.

13) Bron: STOWA, *Omschrijving Mep en Maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn water 2015-2021*

14) Bron: <https://www.stowa.nl/publicaties/ecosysteemtoestanden-voor-stilstaande-wateren>

Biodiversiteit

Naast de ecologische toestanden is gekeken naar een proxy voor biodiversiteit. Deelnemers konden bij de vraag over waterdieren zes soorten selecteren: vissen, vogels, amfibieën, insecten, waterbeestjes en rivierkreeften. De parameter waterdieren is bij een meetresultaat als 'positief' beoordeeld als de categorieën amfibieën, waterbeestjes én vissen zijn aangevinkt. Deze drie groepen zijn een indicatie van een compleet voedselweb en niet heel gemakkelijk te zien. Indien deelnemers ze dus wel gezien hebben, zijn ze waarschijnlijk in relatief grote getalen aanwezig. Een positieve beoordeling van het waterdieren heeft invloed op het eindoordeel voor bepaalde ecosysteemtstanden.

Bij EcoSysteem Toestanden (EST's) 3, 5 en 6a zijn meerdere interpretaties van de toestand mogelijk. Ter illustratie, een water met veel drijfbladplanten en ondergedoken kan gezien worden als een systeem met matige waterkwaliteit waarin enkele ondergedoken planten toch nog weten te overleven. Echter, het kan ook een water zijn met een brede diversiteit aan planten, en ook redelijk wat drijfbladplanten. Dit maakt voor het eindoordeel uit, maar is moeilijk af te lezen puur aan de ecologische toestand. In deze gevallen (3, 5 en 6a) wordt het waterdieren oordeel meegenomen om tot een genuanceerder eindoordeel te komen.

Nutriëntengehaltes in het water

Als laatste is de aanvoer van voedingsstoffen naar een water een belangrijke kernwaarde. Als proxy hiervoor wordt de parameter nitraat meegenomen in het burgeronderzoek. Echter, uit de validatie is gebleken dat nitraatstrips bij aanvang van de meting door vochtwerking al verkleurd waren. Hierdoor zijn de metingen van nitraat onbetrouwbaar en kan nitraat niet meegenomen worden in de maatlat.

Gezamenlijk leidt de bepaling van de twee van de drie boven beschreven kernwaarden (ESTs en de biodiversiteit) tot het volgende waterkwaliteitsoordeel (zie Tabel 11):

Tabel 11: overzicht van EST's en onderverdeling in drie categorieën (goed, matig, slecht).

Nr.	Omschrijving Ecosysteem Toestand (EST)	Waterkwaliteitsoordeel	Nr. STOWA
1	Troebel	Slecht	1 - 3
2	Kroos en/of flab ¹⁵ gedomineerd	Slecht	4
3	Kroos en/of flab met ondergedoken waterplanten	Slecht indien waterdieren neutraal/negatief	4
		Matig indien waterdieren positief	4
4	Drijfblad gedomineerd	Matig	5
5	Drijfblad met ondergedoken waterplanten	Matig indien waterdieren neutraal/negatief	5
		Goed indien waterdieren positief	5
6a	Helder zonder planten ondiep	Matig indien waterdieren neutraal/negatief	6
		Goed indien waterdieren positief	6
6b	Helder zonder planten diep	Goed	6
7	Helder woekerende planten	Matig	7
8	Helder diverse planten	Goed	8

Deze indeling naar ecosysteemtstand geeft een goed beeld van het watersysteem ter plekke. De maatlat is afgesteld op de meest optimale toestand voor de natuur. Daarbij is het waardevol om te beseffen dat dit op plekken mogelijk kan conflicteren met andere functies (zoals recreatie of scheepvaart). Een kanaal in het buitengebied dat gebruikt wordt voor scheepvaart, kent een ander ecosysteem (en kansen hiervoor) dan een stedelijk kanaaltje. En bij grachten in een stad kun je niet zomaar natuurlijke oevers aanbrengen, wat wellicht wel mogelijk is bij sommige plassen in diezelfde stad. Een slechte score in dit onderzoek is dus niet altijd een indicatie dat er op die plek ook maatregelen genomen dienen te worden. De gewenste toestand is immers ook afhankelijk van sociale wensen die aan het ecosysteem gesteld worden.

¹⁵) met 'flab' (floating algae beds) worden clusters van drijvende draadalgen aangeduid

STAPPENPLAN – DOORLOPEN/UITWERKING MAATLAT

Vertaling naar indeling meetgegevens in de categorieën

De formule die in de database is gebruikt om de meetgegevens in de categorieën en het eindoordeel te verdelen, gaat uit van de sterkste validatiecorrelatie en een positieve insteek (niet vanuit de slechtste categorie opgebouwd). Het is als volgt opgebouwd:

- Eerst worden de kroos-gerelateerde typen en drijfblad-gerelateerde typen geïdentificeerd en ingedeeld. Kroos en drijfblad komen sterk uit de validatie.
- Vervolgens wordt de categorie 'troebel' geïdentificeerd, gebaseerd op goede correlatie in de validatie op doorzicht en bodemzicht.
- Hierna worden de overgebleven (en dus heldere) wateren verder onderverdeeld afhankelijk van diepte en als laatste onderwaterplanten (deze kwam minder sterk uit de validatie dan kroos en drijfblad).

Kroos (en flab)

De ESTs bevatten twee kroos categorieën: 'kroos gedomineerd' en de nieuwere categorie 'kroos met ondergedoken waterplanten'. Uit de validatie bleek dat burgeronderzoekers geen onderscheid zien tussen algen (flab) en kroos. Daarom is ervoor gekozen om deze te combineren (zie uitleg bijlage 6).

Voor plaatsing in de categorie '**Kroos en/of Flab gedomineerd**' geldt:

- Aanwezigheid van kroos EN/OF algen is veel of plaatselijk veel of duidelijk aanwezig
 - In theorie is ook 'duidelijke aanwezigheid' van kroos al een indicator van verminderde waterkwaliteit, vanwege de exponentiële groei die in zeer korte tijd het hele water kan domineren. Na overleg met de leden van de projectgroep is besloten om duidelijk aanwezig ook deze categorie toe te voegen. Het verschil tussen 'plaatselijk veel' en 'duidelijk aanwezig' blijkt na validatie zeer gering. Daarom is besloten 'duidelijk aanwezig' mee te nemen is deze categorie.

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is geen/weinig.
 - Als er maar enkele tot geen ondergedoken waterplanten zijn, in combinatie met flinke aanwezigheid van kroos, is dit een typisch kroos gedomineerd water waarbij er onvoldoende licht is voor de ondergedoken waterplanten om te groeien.

Het waterkwaliteitsoordeel is: SLECHT

Om in de categorie '**Kroos en/of Flab met ondergedoken waterplanten**' te komen:

- Aanwezigheid van kroos EN/OF algen is veel of plaatselijk veel of duidelijk aanwezig
 - Zie argumentatie bij vorige kroos/algen-classificatie

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is veel of plaatselijk veel
 - Ondanks de flinke aanwezigheid van kroos, groeien er toch (plaatselijk) veel ondergedoken waterplanten. Dit komt bijvoorbeeld doordat het kroos pas zeer recent is gaan groeien. Dat wijst an sich op een slechte(re) waterkwaliteit, maar kan ook maar een tijdelijke 'dip' zijn door de aanwezigheid van kroos die ook snel weer kan wegtrekken.

Hieronder volgt nog een verdere specificatie voor deze categorie op basis van waterdieren voor het uiteindelijke waterkwaliteitsoordeel.

Het waterkwaliteitsoordeel is: SLECHT

Het waterkwaliteitsoordeel is: MATIG indien waterdieren als 'positief' beoordeeld

Drijfblad

De ESTs bevatten twee drijfblad-categorieën: 'drijfblad gedomineerd' en de nieuwere categorie 'drijfblad met ondergedoken waterplanten'. Deze volgt het schema van de ESTs, waarbij de beoordeling voor ondergedoken waterplanten wordt gekozen op veel of plaatselijk veel. Bij de ESTs zou ook 'duidelijk aanwezig' ondergedoken waterplanten hierbij worden meegenomen, maar dat onderscheid is onvoldoende duidelijk uit de validatie gebleken.

Om in de categorie '**Drijfblad gedomineerd**' te komen:

- Aanwezigheid van drijfplanten is veel

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is geen/weinig.

Het waterkwaliteitsoordeel is: MATIG

Om in de categorie '**Drijfblad met ondergedoken waterplanten**' te komen:

- Aanwezigheid van drijfplanten is veel

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is veel of plaatselijk veel.

Hieronder volgt nog een verdere specificatie voor deze categorie op basis van waterdieren voor het uiteindelijke waterkwaliteitsoordeel.

Het waterkwaliteitsoordeel is: MATIG

Het waterkwaliteitsoordeel is: GOED indien waterdieren als 'positief' beoordeeld

Troebel

De ESTs bevatten 3 troebelcategorieën, waarbij troebelheid en het type alg (groenalg of blauwalg) bepalend is. Deze zijn in onze maatlat samengevoegd tot één categorie 'troebel' omdat in onze dataset geen onderscheid wordt gemaakt tussen het type algen. Alle drie de toestanden zijn bovendien indicator van slechte waterkwaliteit, waardoor het onnodig is in de context van dit onderzoek om die verder te specificeren. Bovendien bleken algendrijflagen onvoldoende ondersteund door validatie. Deze categorie is daarom alleen bepaald op doorzicht in combinatie met bodemzicht.

Een water is als '**Troebel**' geclassificeerd indien:

- Doorzicht is lager dan 65cm, zonder bodemzicht

o Geen bodemzicht is belangrijk om ondiepe wateren hier niet per definitie 'troebel' toe te wijzen.

o Er is gekozen voor 65cm omdat dit volgens STOWA¹⁶ de indicator is voor troebelheid in sloten en kanalen.

Aangezien meer dan 50% van de gemeten wateren van het type sloot/kanaal is, is dit het beste uitgangspunt.

Het waterkwaliteitsoordeel is: SLECHT

Helder water zonder planten - ondiep of diep

Bij helder water zonder planten wordt allereerst het onderscheid gemaakt of het water diep of ondiep is. Hiervoor is gekozen omdat er meerdere meren en plassen zijn gemeten. Hierbij is het logisch dat als het water diep en helder is, er geen ondergedoken waterplanten worden opgemerkt omdat die te diep liggen. In een ondiep water zijn de ondergedoken waterplanten wel goed zichtbaar als ze aanwezig zijn.

16) Bron: <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-50%20Maatlatten%20-%202020v1%281%29.pdf>

Deze categorie is daarom opgesplitst op de volgende wijze:

Om in de categorie **'Helder water zonder planten - ondiep'** te komen:

- Doorzicht is lager dan 65cm, met bodemzicht

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is duidelijk aanwezig of geen/weinig.

Hieronder volgt nog een verdere specificatie voor deze categorie op basis van waterdieren voor het uiteindelijke waterkwaliteitsoordeel.

Het waterkwaliteitsoordeel is: MATIG

Het waterkwaliteitsoordeel is: GOED indien waterdieren als 'positief' beoordeeld

Om in de categorie **'Helder water zonder planten - diep'** te komen:

- Doorzicht is 65cm of meer (ongeacht bodemzicht)

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is duidelijk aanwezig of geen/weinig.

Het waterkwaliteitsoordeel is: GOED

Helder water met ondergedoken planten - woekerend of divers

Om in de categorie **'Helder water met woekerende ondergedoken planten'** te komen:

- Doorzicht is 65cm of meer

OF

- Bodemzicht

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is veel
 - Deelnemers hebben niet de soorten waterplanten benoemd dus in zoverre zijn typisch woekerende waterplanten niet te identificeren in deze categorie. Echter is een dichtgegroeide bodem een sterke aanwijzing dat de waterplanten woekeren.

Het waterkwaliteitsoordeel is: MATIG

Om in de categorie **'Helder water met diverse ondergedoken planten'** te komen:

- Doorzicht is 65cm of meer

OF

- Bodemzicht

EN

- Aanwezigheid van ondergedoken waterplanten is plaatselijk veel of duidelijk aanwezig

Het waterkwaliteitsoordeel is: GOED

Aanvullende specificering bij enkele ESTs door aanwezigheid waterdieren

De volgende ESTs zijn toestanden waarbij het systeem niet in balans lijkt, maar waarbij het goed kan zijn dat het er toch wat positiever uit ziet dan puur vanuit doorzicht en waterbeplanting gekeken. Om het eindoordeel voor deze categorieën wat te nuanceren, is hierbij de aanvullende specificering aangebracht rondom waterdieren. Bij een positieve beoordeling van waterdieren pakt dit als volgt uit:

- Kroos met ondergedoken waterplanten: van slecht naar matig
- Drijfblad met ondergedoken waterplanten: van matig naar goed
- Helder water zonder planten, ondiep: van matig naar goed

Bij waterdieren kunnen zes soorten aangevinkt worden (vissen, vogels, amfibieën, insecten, waterbeestjes en rivierkreeften). Het waterdieren is als 'positief' beoordeeld als de categorieën amfibieën, waterbeestjes én vissen aangevinkt zijn. Het waterdieren wordt gekwalificeerd als positief omdat het voedselweb aanwezig is in het water.

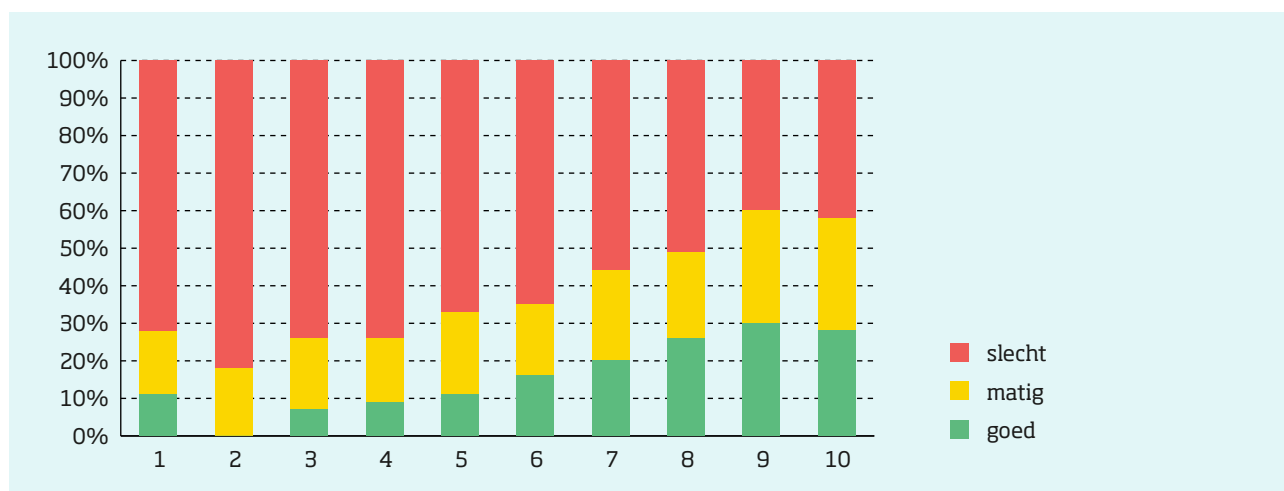
BIJLAGE 8 OVERIGE RESULTATEN

Waterbeleving

De waterbeleving van deelnemers over de locatie is uitgevraagd. Allereerst is gevraagd vraag om het gemeten water een rapportcijfer te geven (0-10). Gemiddeld geven de deelnemers hun gemeten water een 6.9.

De wateren die relatief laag scoren op waterbeleving, lijken over het algemeen ook een slechtere waterkwaliteit te hebben.

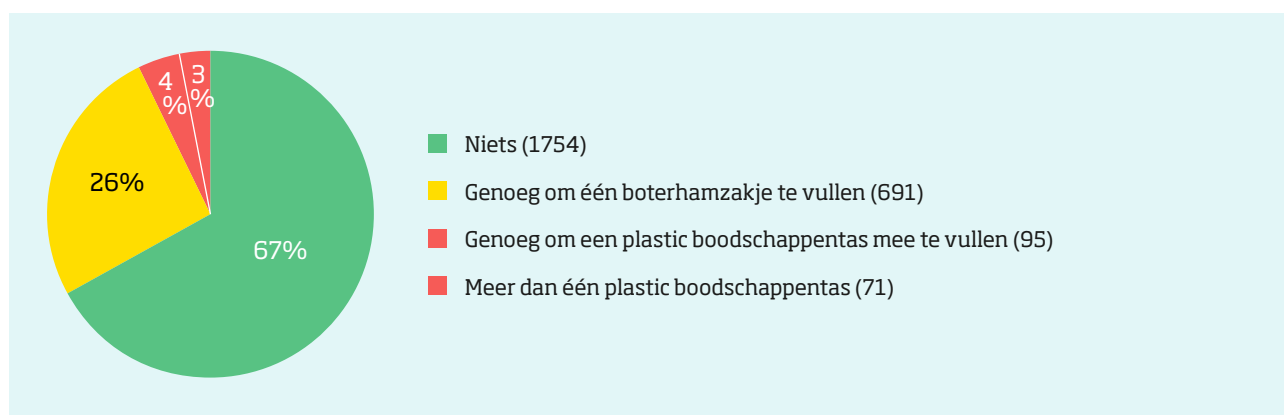
Figuur 25: Rapportcijfer van het gemeten water door deelnemers en de waterkwaliteit van het water.



Plastic in water

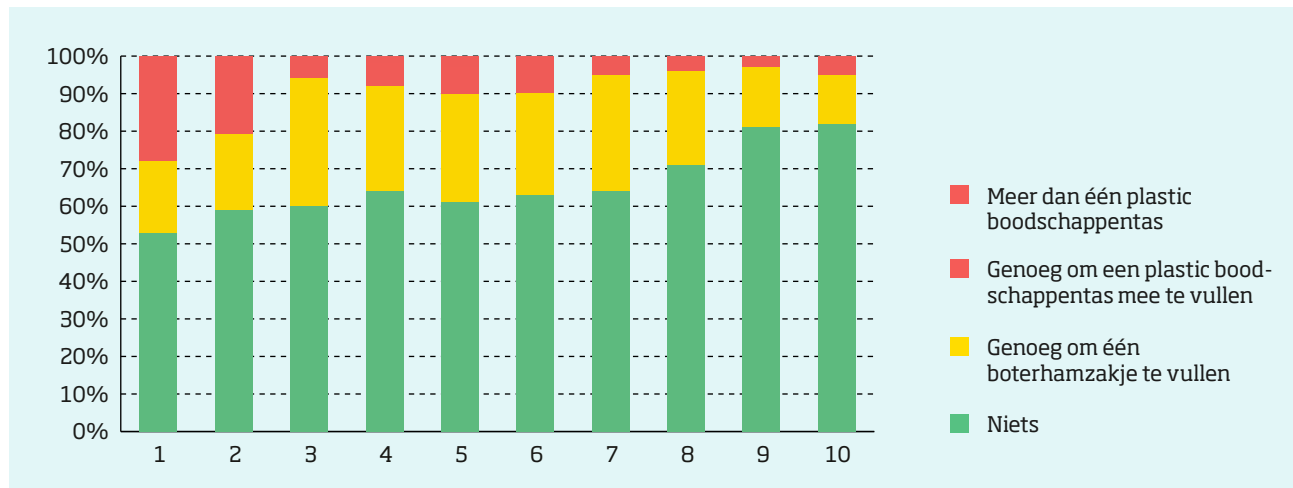
Burgeronderzoekers hebben ook gekeken naar de hoeveelheid plastic die ze aantreffen in hun meetgebied. Hierbij waren vier antwoordopties. Door een fout op de website waren in de eerste drie weken maar drie antwoordopties zichtbaar. We hebben de opties 'Genoeg om een boodschappentas te vullen' en 'Meer dan een plastic boodschappentas' daarom samengevoegd:

Figuur 26: Zwerfafval gemeten door deelnemers.



In onderstaande grafiek is zichtbaar dat bij toename van het rapportcijfer er minder vaak zwerfafval gevonden wordt. Ook zijn er minder gevallen van veel zwerfafval naarmate het rapportcijfer stijgt. Wel belangrijk om hierbij te vermelden dat het rapportcijfer 3 en lager slechts minder dan 100 metingen betrof en het rapportcijfer 4 net boven de 100.

Figuur 27: Aanwezigheid plastic uitgezet tegen rapportcijfer



BIJLAGE 9 COMMUNICATIE LEERPUNTEN 'VANG DE WATERMONSTERS' 2019

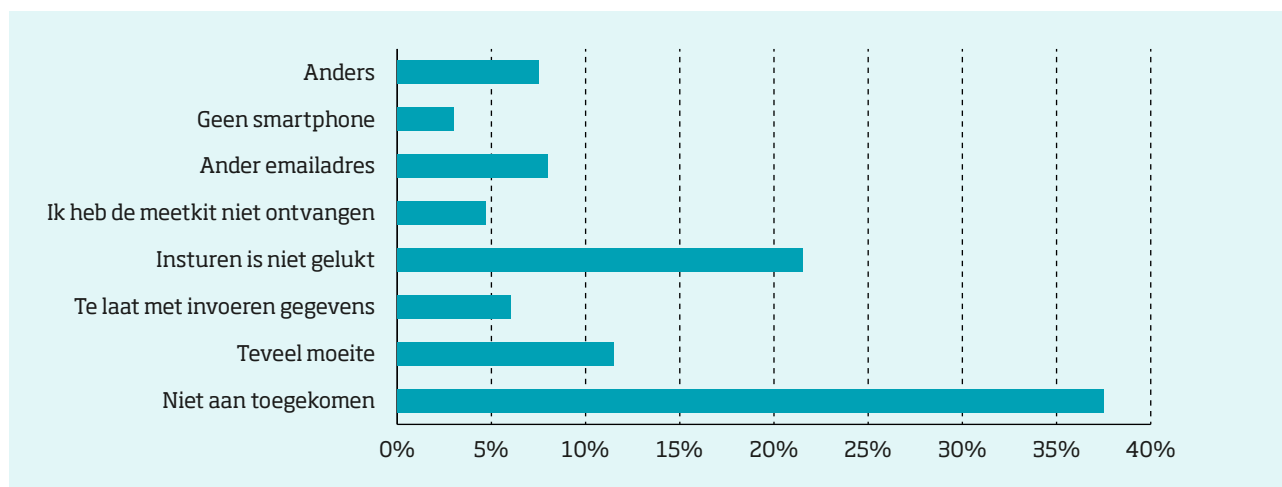
Met alle betrokken partners uit 2019 zijn de opzet, het proces, de samenwerking en de resultaten geëvalueerd. Voor feedback vanuit de burgerwetenschappers is een enquête verspreid onder de deelnemers en onder de groep die wel een meetkit had aangevraagd maar uiteindelijk niet heeft gemeten. In totaal zijn 3100 enquêtes verstuurd, met in totaal 191 reacties (respons van 16%). In het kader staat een overzicht van de meest voorkomende reacties op de vraag wat meedoen aan het onderzoek leuk maakt.

Wat maakte het onderzoek **leuk**er?

- Het was interessant/leerzaam
- Zelf materiaal maken
- Leuk te doen met (klein)kinderen
- Resultaten uit eigen omgeving
- Helpt het belang van schoon water uit te leggen
- Onderzoek doen is leuk
- Lekker buiten bezig
- Het milieu/de natuur helpen
- Leuke gesprekken met voorbijgangers
- Het materiaal/ het boekje

Aan de niet-deelnemers is gevraagd waarom ze uiteindelijk niet hebben deelgenomen, ondanks dat ze wel een meetkit hadden aangevraagd, zie figuur 28. Een grote groep respondenten gaf aan dat ze er niet aan toegekomen waren. In de nieuwe opzet is daarom extra aandacht gegeven aan het betrekken van de deelnemers na het aanvragen van de meetkit.

Figuur 28: Ingevulde antwoorden uit de enquête van 2019.



De belangrijkste leerpunten die daarnaast zijn gebruikt voor verbetering van het project in 2020 zijn: makkelijker invoeren van meetgegevens, meer uitleg naast de korte en bondige schriftelijke handleiding en een directe terugkoppeling van de resultaten van de meting. Deze feedback hebben we verwerkt in de opzet van 2020. Tegelijk met de verzending van de eindresultaten zullen we opnieuw alle 15.000 aanvragers van een meetkit om feedback vragen om hieruit verbeterpunten voor 2021 te destilleren.

Voor publicatie van het eindrapport in 2019 hebben we waterschappen en andere betrokkenen uitgenodigd om samen met ons mee te denken over de methode en communicatie-aanpak. Vertegenwoordigers van 8 waterschappen, gemeente Utrecht en provincie Noord-Brabant en enkele andere partijen uit de watersector en ASN Bank waren bij deze workshop in november 2019 aanwezig. Op basis hiervan zijn zowel de methode als de activatie- en communicatieaanpak verder aangescherpt.

Colofon

Uitgave

Natuur & Milieu
oktober 2020
Utrecht

Mede mogelijk gemaakt door

ASN Bank
Hoogheemraadschap van Delfland
Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
Waterschap Brabantse Delta
Waterschap Amstel Gooi en Vecht
Hoogheemraadschap van Rijnland
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
Waterschap Rijn en IJssel
Waterschapsbank
Stichting Vivace
Dinamo Fonds

Tekst en inhoud

Natuur & Milieu
NIOO-KNAW

Vormgeving

DeUitwerkStudio

Contact

Natuur & Milieu
Publieksservice: info@natuurenmilieu.nl of +31 (0)30 233 13 28