



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Dynamische soortensamenstelling in natuurvriendelijke oevers HHNK

2011-2019



Auteurs

S. van Dam

Registratienummer

20.0080142

Datum

30-04-2020

Versie

1

Status

Definitief

Afdeling

Ingenieursbureau
Cluster Onderzoek





Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Leeswijzer	6
2. Meetnet en aanpak	7
2.1 Monitoring natuurvriendelijke oevers	7
2.2 Aanpak	8
3. Resultaten: alle 40 natuurvriendelijke oevers	10
3.1 Macrofauna	10
3.2 Macrofyten	10
3.3 Rietkraag vs. herinrichting	11
3.4 Nulmetingen	12
4. Resultaten: jaarlijks bemonsterde nvo's	13
4.1 NVO003 West grafdijk, boezemland Vuile Graft	13
4.2 NVO007 Bergen, project Pijlkruid	16
4.3 NVO046 Wieringermeer, Agriport	19
4.4 NVO047 Castricum, Schulpvaart (Oosterveld)	22
4.5 NVO052 Heerhugowaard, Oostertocht	25
4.6 NVO057 Texel, Kanaal 't Noorden	28
4.7 NVO073 Den Helder, Volkerakstraat	31
4.8 NVO076 Ursem, Drechterlandsedijk	34
4.9 NVO077 Waarland, Woudmeer	37
4.10 NVO080 Assendelft, Sluissloot	40
5. Resultaten: 3-jaarlijks bemonsterde nvo's	43
5.1 NVO's 2014-2017	43
5.2 NVO's 2015-2018	45
5.3 NVO's 2016-2019	47
6. Conclusies en aanbevelingen	49
Referenties	51
Bijlage 1. Waterlopen en natuurvriendelijke oevers HHNK	52
Bijlage 2. Natuurvriendelijke oevers uit monitoringsmeetnet	53



Samenvatting

De aanleg van natuurvriendelijke oevers (nvo's) wordt door waterbeheerders vaak gebruikt als Kader Richtlijn Water (KRW) maatregel ter bevordering van de waterkwaliteit. Aan het eind van 2027 moet al het oppervlaktewater in Nederland aan de KRW doelstellingen voldoen. Nu is de vraag hoeveel de aanleg van nvo's bijdraagt aan het halen van deze doelstellingen?

Om de effecten op de macrofauna en macrofyten te monitoren is het NVO meetnet opgezet met daarin 40 nvo's verspreid over het beheergebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK). In 2011, 2012 en 2013 zijn op een aantal locaties nulmetingen uitgevoerd en sinds 2014 worden 10 nvo's jaarlijks bemonsterd en 30 nvo's om de 3 jaar, waarvan 10 nvo's in 2014 & 2017, 10 nvo's in 2015 & 2018 en 10 nvo's in 2016 & 2019. Deze metingen zijn uitgevoerd door Stichting Waterproef volgens de KRW richtlijnen.

Tussen de eerste en laatste meting is bij 27 van de 40 nvo's een stijging in het aantal macrofyten en bij 29 van de 40 nvo's een stijging in het aantal macrofauna taxa waargenomen. Dit zorgt bij 22 van de 40 nvo's voor een hogere EKR score voor macrofyten en voor macrofauna bij 26 van de 40 nvo's. Het aantal nvo's dat de KRW doelstellingen haalt is gestegen van 6 naar 11 voor de macrofauna en van 10 naar 14 voor de macrofyten. Echter moet worden onderzocht of de doelstelling van een deel van de nvo's niet moet worden aangepast, zoals dit bij de KRW waterlichamen ook is gedaan.

Binnen 1 watertype, M7b, is gekeken naar het verschil tussen grootschalig heringerichte oevers en nvo's die zijn aangelegd in bestaande rietkragen door daarin het beheer aan te passen. Op basis van veranderingen in de EKR score en toe en/of afnames van aantallen soorten bij deze 9 nvo's is niet vast te stellen of één van de twee manieren beter is voor het halen van de KRW doelstellingen.

Verder inzoomend op de data is zowel bij macrofauna als macrofyten te zien dat er nog elk jaar nieuwe soorten worden gevonden in de nvo's. Daarnaast worden er ook jaarlijks bijzondere en zeldzame soorten aangetroffen, sommige meerdere jaren achter elkaar op dezelfde locatie. De nvo's blijven zich aanpassen waardoor de diversiteit op vele locaties is toegenomen. Goed beheer lijkt echter zeer belangrijk, zodat kan worden voorkomen dat bv 1 soort zoals Riet gaat domineren.

Naast beheer en onderhoud van de nvo's zijn periode van bemonstering en bemonsteringslocatie ook van invloed op de resultaten. De bemonstering van macrofauna is ten opzichte van het eerste meetjaar vervroegd. En voor enkele plasdras locaties geldt dat in sommige jaren de open vaart/kanaal is bemonsterd omdat het plasdras deel vanwege een droog voorjaar droog stond. De soortendiversiteit valt over het algemeen lager uit in de open vaart/kanaal wat zich door rekent in een lagere EKR score.

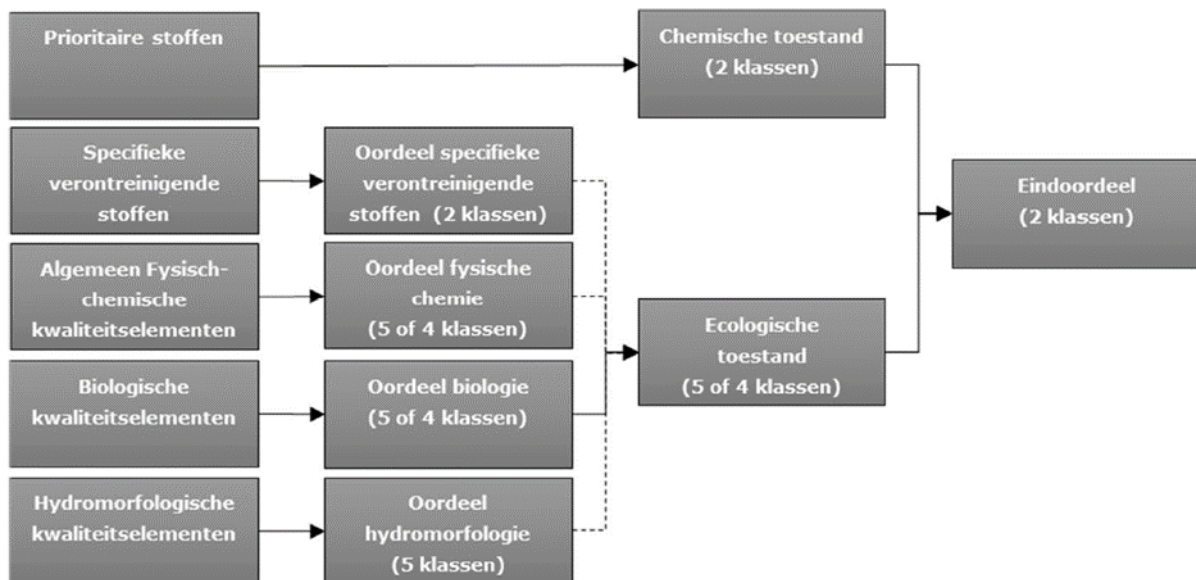
De veranderingen bij de 40 nvo's in dit onderzoek zijn overwegend positief, om een nog beter inzicht te krijgen wordt geadviseerd sommige onderdelen van de monitoring nauwkeuriger vast te leggen zodat er nog meer kan worden geleerd over het effect van bv beheer. Na 2022 zijn alle locaties minstens 3 (3 jaarlijks bemonsterde nvo's) of 9 (jaarlijks bemonsterde nvo's) keer bemonsterd, wat een mooi moment is om een nieuwe analyse uit te voeren.



1. Inleiding

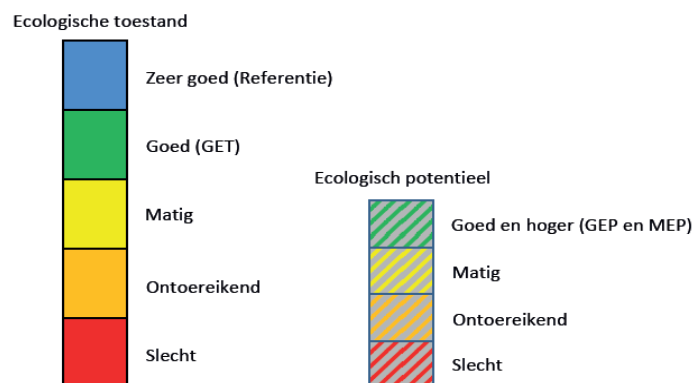
1.1 Aanleiding

In 2010 is de eerste natuurvriendelijke oever (nvo) in het beheergebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) aangelegd en inmiddels ligt er al meer dan 200 km. In de praktijk is het aantal km nog hoger omdat oevers die nooit natuuronvriendelijke (bv beschoeid) zijn gemaakt, niet zijn meegerekend. In de toekomst wil HHNK nog meer natuurvriendelijke oevers aanleggen. Veel van de nvo's zijn aangelegd, als maatregel binnen de Kader Richtlijn Water (KRW), ten behoeve van de verbetering van de waterkwaliteit. De KRW bevindt zich momenteel in de 2^{de} planperiode (2016-2021) en het doel is dat alle oppervlaktewateren voor het einde van de 3^{de} planperiode (2022-2027) aan de gestelde doelen voldoen. Om dit te bereiken moeten alle KRW-onderdelen (Figuur 1); de prioritare stoffen, de specifiek verontreinigende stoffen, de fysische chemische kwaliteitselementen, de biologische kwaliteitselementen en de hydromorfologische kwaliteitselementen, goed scoren.



Figuur 1. Opbouw KRW-beoordeling oppervlaktewateren (Rijkswaterstaat, 2020).

Natuurvriendelijke oevers worden met name aangelegd om de biologische kwaliteitselementen te verbeteren, hieronder vallen vissen, macrofauna, macrofyten en fytoplankton. Deze 4 elementen worden getoetst aan de Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR). De EKR loopt van 0 tot 1 en wordt verdeelt in 4 of 5 klasse; (zeer) goed, matig, ontoereikend en slecht (Figuur 2). Standaard scoort een element goed als de EKR boven het Goed Ecologische Potentieel (GEP) van 0,6 ligt. Echter mogen waterbeheerders het GEP aanpassen als minder strenge doelen kunnen worden gemotiveerd en/of natuurlijke omstandigheden het halen van deze score beletten (STOWA, 2018).



Figuur 2. De 5 klassen van de maatlat van natuurlijke watertypen (links) en de 4 klassen van de maatlat van sterk veranderde en kunstmatige wateren (rechts) met bijbehorende scoremogelijkheden (Van der Molen et al., 2018).



1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 leest u hoe het monitoringsmeetnet voor de natuurvriendelijke oevers is opgezet en wat de aanpak voor dit onderzoek is. In hoofdstuk 3 staan de resultaten beschreven die voor alle nvo's van toepassing zijn. In hoofdstuk 4 wordt dieper ingegaan op de 10 jaarlijks bemonsterde nvo's. Hoofdstuk 5 gaat over de oevers die om de 3 jaar zijn bemonsterd (2014-2017, 2015-2018 en 2016-2019). Hoofdstuk 6 beschrijft de hoofdconclusies en aanbevelingen. Tot slot vindt u in de bijlagen een kaart van alle nvo's in het beheergebied van HHNK en een overzichtstabel met de basisgegevens van de 40 nvo's uit dit onderzoek.



2. Meetnet en aanpak

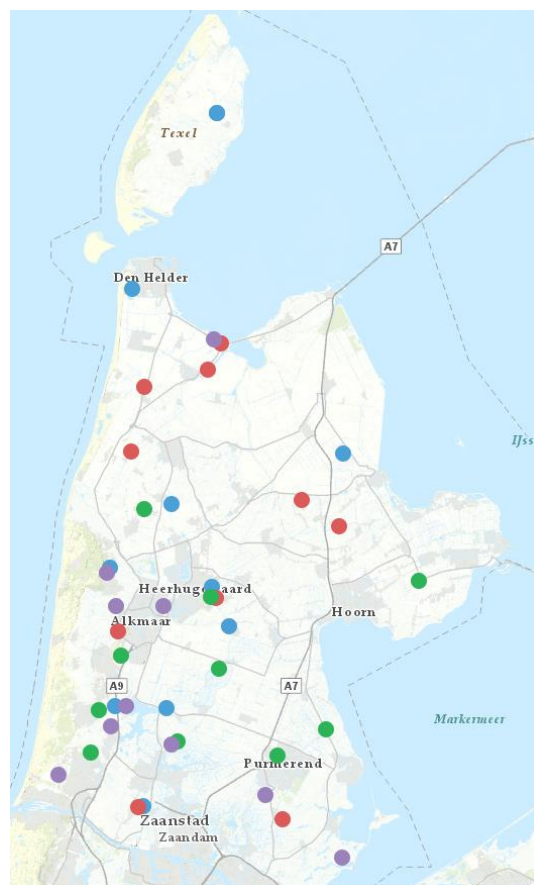
2.1 Monitoring natuurvriendelijke oevers

Om te bepalen of het oppervlaktewater in het beheergebied van HHNK aan de KRW doelen voldoet worden locaties uit het Basis Meetnet Water (BMW) bemonsterd op alle onderdelen beschreven in Figuur 1. Echter liggen nvo's vaak meerdere kilometers bij deze monsterlocaties vandaan en worden de effecten hier niet direct waargenomen. Effecten zoals een toename of verandering in de soortensamenstelling zijn alleen op de locatie zelf te meten. Daarom is een nieuw meetnet opgezet, met als doel de ecologische veranderingen bij de natuurvriendelijke oevers te monitoren (Roodzand, 2014). Voor dit NVO meetnet is een selectie gemaakt van 40 locaties op basis van onder andere KRW watertype, ligging, inrichting en beheer (Tabel 1 en Figuur 3). Op een aantal locaties zijn in 2011/2012 en/of 2013 nulmetingen uitgevoerd, de echte monitoring startte in 2014 zodat de nvo's zich niet meer in een pioniersstadium bevonden. Onder de 40 locaties vallen nvo's die door middel van (grootschalige) herinrichting zijn aangelegd maar ook rietovers die qua inrichting al een lang bestaan kennen maar in het kader van de KRW een ander beheer hebben gekregen. Van de 40 nvo's worden 23 oevers door HHNK zelf beheerd, de rest valt onder beheer van Landschap Noord Holland, Staatsbosbeheer, gemeentes, boeren, Hortus Alkmaar, Zorgboerderij Noordhoeve of een bewonersgroep. Met een deel van deze beheerders vindt overleg plaats over het beheer van de nvo.

Tabel 1. De 40 natuurvriendelijke oever uit het monitoring meetnet met het nummer, de plaats en het KRW watertype. Links locaties die jaarlijks zijn bemonsterd, de overige 30 locaties werden om de 3 jaar bemonsterd in de aangegeven jaren.

Jaarlijks			2014 & 2017		
NVO003	West-Grafdijk	M7b	NVO006	Abbekerkerk	M3
NVO007	Bergen	M1a	NVO041	Sint Maartensbrug	M3
NVO046	Wieringermeer	M30	NVO044	Anna Pauwlowna	M30
NVO047	Castricum	M6a	NVO045	Anna Pauwlowna	M30
NVO052	Heerhugowaard	M3	NVO078	t Zand	M7b
NVO057	Texel	M31	NVO079	Aarstwoud	M6a
NVO073	Den Helder	M7b	NVO081	Alkmaar	M6a
NVO076	Ursem	M7b	NVO082	Assendelft	M7b
NVO077	Waarland	M3	NVO083	Hensbroek	M6b
NVO080	Assendelft	M7b	NVO084	Ilpendam	M6a
2015 & 2018			2016 & 2019		
NVO085	Schermer	M7b	NVO016	Markenbinnen	M7b
NVO086	Castricum	M3	NVO023	Bergen	M3
NVO087	Heerhugowaard	M3	NVO039	Uitgeest	M3
NVO088	Starnmeer	M3	NVO095	Zuiderwoude	M10
NVO089	Heemskerk	M3	NVO096	Beverwijk	M1a
NVO090	Heiloo	M3	NVO097	Alkmaar	M3
NVO091	Purmerend	M3	NVO098	Breezand	M30
NVO092	Westwoud	M3	NVO099	Akersloot	M3
NVO093	Oosthuizen	M7b	NVO100	Purmerland	M10
NVO094	Tuitjehorn	M3	NVO101	Bergen	M3

Figuur 3. De locaties van de 40 natuurvriendelijke oevers. Jaarlijks = blauw, 2014-2017 = rood, 2015-2018 = groen, 2016-2019 = paars.



Op de 40 NVO locaties wordt door Stichting Waterproef volgens de richtlijnen uit het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk, 2010) macrofauna en macrofyten bemonsterd. Op 10 locaties wordt dit jaarlijks gedaan en op de overige 30 locaties elke 3 jaar, zodoende worden elk jaar 20 locaties bemonsterd (Tabel 1). De nulmetingen uit 2011 en 2012 bevatten enkel macrofyten opname, in



2013 zijn zowel macrofyten als macrofauna bemonsterd. In bijlage 2 bevindt zich een compleet overzicht van alle monitoringsjaren, beheer etc per natuurvriendelijke oever.

Naast de monitoring om de KRW doelstellingen te toetsen is er in samenwerking met Landschap Noord-Holland een biodiversiteit monitoring met vrijwilligers opgezet. In deze monitoring worden alle makkelijk herkenbare soortgroepen, zoals planten, zoogdieren, vogels, vissen, amfibieën, reptielen, vlinders en libellen, meegenomen. Daarnaast dragen de vrijwilligers, aangevuld door medewerkers van landschap Noord-Holland, een beheeradvies aan richting HHNK. Samen met het beheeradvies vanuit Stichting Waterproef vertaalt HHNK dit naar beheermaatregelen en onderhoudswerkzaamheden (Roodzand, 2014). Voor dit rapport is niet naar de resultaten van de biodiversiteit monitoring gekeken. Resultaten hiervan zijn terug te vinden op de website van Landschap Noord Holland¹

2.2 Aanpak

Zoals in de aanleiding omschreven mogen waterbeheerders de KRW doelen aanpassen, ook bij HHNK is dit van toepassing. Voor de analyse van de nvo's zijn de meest recent vastgestelde doelen vanuit Aquokit gedownload (Informatiehuis Water, 19-03-2020). Van de 40 nvo's liggen er 22 binnen een KRW waterlichaam waarvoor deze aangepaste KRW doelen van toepassing zijn. Van de 22 nvo's is voor macrofauna bij 19 nvo's het GEP verlaagd van 0,6 naar 0,45 of 0,5 en voor macrofyten bij 20 nvo's, met een GEP tussen 0,2-0,4 (zie bijlage 2). Voor de andere nvo's, ook die buiten een KRW waterlichaam liggen, blijft de standaard GEP van 0,6 gelden als ondergrens van een goede waterkwaliteit.

Daarnaast moet in deze analyse rekening worden gehouden met een verandering van de KRW maatlatten in 2018. Het grootste gevolg daarvan is dat de opnamemethode van macrofyten is gewijzigd. Voor 2018 werd één macrofyten opname gemaakt en dus 1 EKR berekend. Sinds de nieuwe maatlatten wordt de opname verdeeld in een water en oever zone. Daarna wordt een EKR berekend voor de waterplanten en één voor de oeverplanten. Voor de berekening van de macrofyten soortensamenstelling EKR weegt de EKR van de waterplanten voor 2/3 mee en de EKR voor de oeverplanten voor 1/3. Een andere verandering bij de nieuwe maatlatten in 2018 is een nieuw lijst met indicatorsoorten, met name voor watertype M30 gaf dit grote veranderingen (Van der Molen et al., 2018). Enkele soorten waren voor 2018 wel een indicatorsoort en na 2018 niet meer of soorten veranderde bijvoorbeeld van een negatieve indicator soort in een positieve indicator soort.

Om de metingen over de jaren heen zo vergelijkbaar mogelijk te maken zijn alle jaren met behulp van Aquokit opnieuw getoetst volgens de nieuwste maatlatten (versie 2018). Desondanks moet er in de data analyse rekening worden gehouden met het feit dat sommige natuurvriendelijke oevers afhankelijk van de monsterdatum, weersomstandigheden en de monsternemer op verschillende plekken bemonsterd kunnen worden. Plasdras delen kunnen bijvoorbeeld droog vallen, afhankelijk van het maaibeheer zijn poelen of nevengeulen wel of niet bereikbaar. Hierdoor kunnen verschillen in de data ontstaan die mogelijk geen goed beeld geven van de werkelijkheid als er vanuit wordt gegaan dat de omstandigheden over de jaren gelijk waren.

¹ <https://www.landschapnoordholland.nl/projecten/vrijwilligers-volgen-de-planten-en-dieren-van-natuuroevers>



Tabel 2. Per KRW watertype het aantal nvo's en de omschrijving van het watertype.

Watertype	Aantal	Watertype omschrijving
M1a	2	Zoete gebufferde sloten
M3	17	Gebufferde (regionale) kanalen
M6a	4	Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart
M6b	1	Grote ondiepe kanalen met scheepvaart
M7b	9	Grote diepe kanalen met scheepvaart
M10	2	Laagveen vaarten en kanalen
M30	4	Zwak brakke wateren
M31	1	Kleine brakke tot zoute wateren

Voor de data analyse zijn de macrofauna en macrofyten metingen (inclusief nulmetingen) van alle 40 locaties samengevoegd. In eerste instantie zijn de monsterdatum, EKR en aantallen over de jaren met elkaar vergeleken per watertype. Ondanks dat er onder sommige watertypes maar 1 nvo valt (Tabel 2), is deze keuze toch gemaakt omdat de berekening van de EKR score afhankelijk is van het watertype. Daarna is verder geanalyseerd per 'jaargroep': de 10 jaarlijks gemeten locaties en de 10 locaties bemonsterd in 2014 & 2015, 2015 & 2018 en 2016 & 2019. Vervolgens is voor de jaarlijks bemonsterde locaties nog meer naar de details van de data gekeken, namelijk naar onderstaande onderdelen:

Macrofauna:

- 1^{ste} waarnemingsjaar: sinds wanneer komt een bepaalde soort voor in de nvo
- Indicatorstype: Verhouding positieve/negatieve/kenmerkende en overige soorten
- Taxongroepen: welke groepen komen voor en hoeveel taxa per groep. De taxa zijn opgedeeld in de volgende 18 groepen: Bloedzuigers, Haften, Kevers, Kokerjuffers, Kreeftachtigen, Libellen en Juffers, Luizen, Mosdiertjes, Pissebedden, Platwormen, Slakken en tweekleppigen, Spinnen, Springstaarten, Vliegen en muggen, Wantsen, Watermijten, Waterrupsen, Wormen.

Macrofyten:

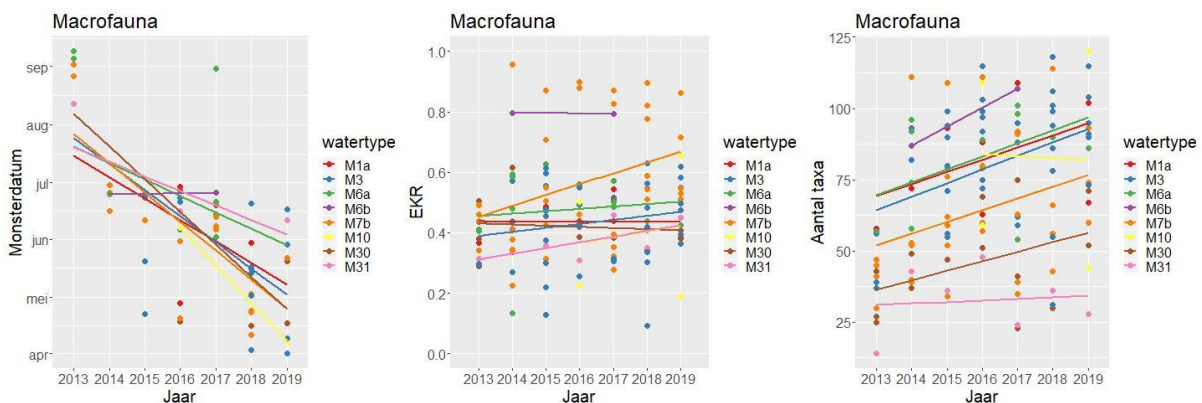
- 1^{ste} waarnemingsjaar: sinds wanneer komt een bepaalde soort voor in de nvo
- Indicatorstype: Verhouding scorende hydrofyten/helofyten/scorende soorten en overige soorten
- Bedekking: bedekkingspercentages voor submers, emers, kroos, flab, draadalgen, groot drijfblad en oeverplanten



3. Resultaten: alle 40 natuurvriendelijke oevers

3.1 Macrofauna

De monsterdatum van macrofauna bemonsteringen op de 40 nvo locaties was zeker in 2013 (augustus/september) en 2014 (half juni-juli) een stuk later in het jaar, sinds 2018 worden de bemonsteringen van begin april tot half juni uitgevoerd (Figuur 4). Voor sommige soorten kan dit effect hebben op de trefkans tijdens een bemonstering, bijvoorbeeld voor watermijten die vroeg in het jaar bij een lage temperatuur niet of nauwelijks worden aangetroffen. Voor de berekening van de KRW beoordeling maakt het in het algemeen niet uit of men in het voorjaar of het najaar bemonstert (Bijkerk, 2010 en Evers et al., 2005), zolang binnen de voorgeschreven periode wordt bemonstert wat bij deze bemonsteringen is gedaan. Voor verschillen in soortensamenstelling moet er wel goed rekening worden gehouden met de monsterdatum. De berekende EKR scores zijn gemiddeld gezien tussen 2013 en 2019 voor alle watertypen gelijk gebleven of toegenomen (Figuur 5). De nvo's met watertype M7b geven de hoogste uitschieters en watertype M3 de meeste lage scores, dit zijn ook gelijk de watertypes die het meeste voorkomen binnen de natuurvriendelijke oevers. Het aantal gevonden macrofauna taxa is tussen 2013 en 2019 gemiddeld gezien bij alle watertype, behalve M10, gestegen (Figuur 6), met M3, M1a, M6a en b als meest soortenrijke watertypen.



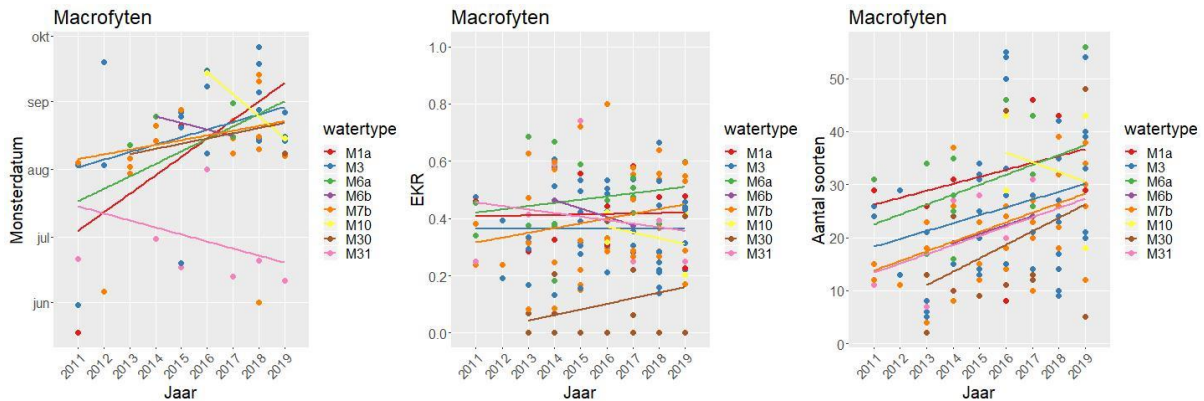
Figuur 4. (links) De monsterdatum van de macrofauna bemonsteringen op de 40 natuurvriendelijke oevers tussen 2013 en 2019, weergegeven per watertype.

Figuur 5. (midden) De EKR score voor macrofauna van de 40 natuurvriendelijke oevers tussen 2013 en 2019, weergegeven per watertype.

Figuur 6. (rechts) Het aantal macrofauna taxa gevonden in de 40 natuurvriendelijke oevers tussen 2013 en 2019, weergegeven per watertype.

3.2 Macrofyten

De monsterdatum voor macrofyten is later in het jaar als voor macrofauna. En in tegenstelling tot bij de macrofauna zijn de macrofyten opname van de laatste jaren in vergelijking met de eerste jaren juist steeds later in het jaar uitgevoerd (Figuur 7). De bemonstering van de nvo (op Texel) met watertype M31 is in vergelijking met de andere watertype alle jaren vroeg in het jaar geweest. Voor de macrofyten bemonstering geldt hetzelfde als voor de macrofauna, voor de KRW beoordeling maakt het niet uit of er in het voor- of najaar wordt bemonstert (Bijkerk, 2010 en Evers et al., 2005), maar voor de soortensamenstelling kan dit wel voor verschillen zorgen. De EKR score voor macrofyten is afhankelijk van het watertype gemiddeld gezien gestegen (M6a, M7b, M30), gelijk gebleven (M1a, M3) of gedaald (M6b, M10, M31; Figuur 8). Ondanks dat de EKR score niet altijd in positieve zin is veranderd is het aantal gevonden macrofyten soorten voor alle watertypen, behalve M10, gemiddeld gestegen tussen 2011 en 2019 (Figuur 9), M6a en M1a waren hierbij de meeste soortenrijke watertypen.



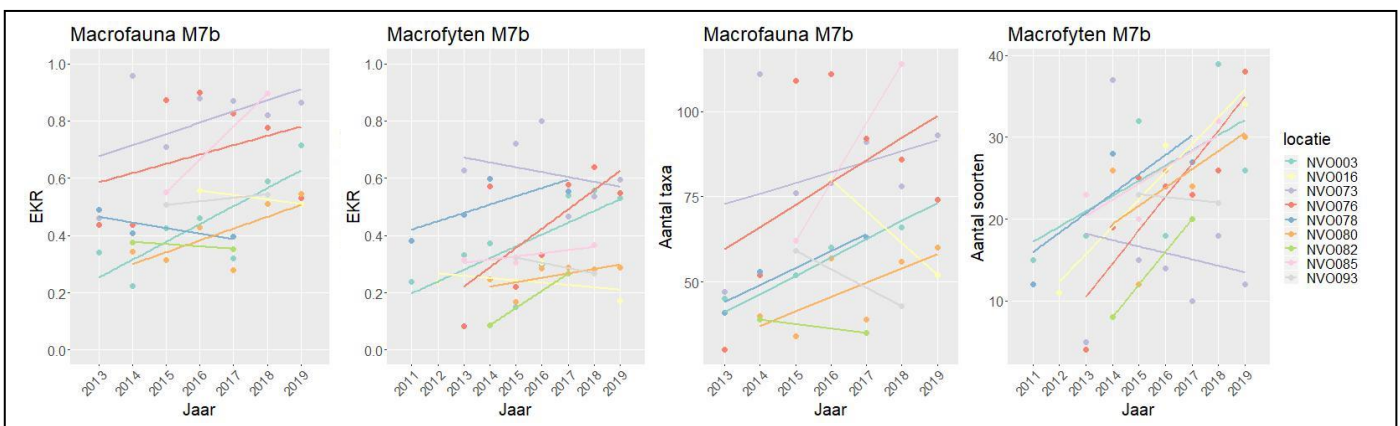
Figuur 7. (links) De monsterdatum van de macrofauna bemonsteringen op de 40 natuurvriendelijke oevers tussen 2013 en 2019, weergegeven per watertype.

Figuur 8. (midden) De EKR score voor macrofauna van de 40 natuurvriendelijke oevers tussen 2013 en 2019, weergegeven per watertype.

Figuur 9. (rechts). Het aantal macrofauna taxa gevonden in de 40 natuurvriendelijke oevers tussen 2013 en 2019, weergegeven per watertype.

3.3 Rietkraag vs. herinrichting

Zoals in paragraaf 2.1 omschreven is een deel van de nvo's aangelegd door middel van herinrichting en een deel van de nvo's zijn bestaande rietkragen die alleen een aanpassing in beheer hebben gehad. Als we inzoomen op de 9 nvo's met watertype M7b zijn NVO003, NVO073, NVO076, NVO080, NVO082, NVO085 een bestaande rietkraag, NVO093 heeft een herinrichting ondergaan en NVO016 en NVO078 hebben bij aanleg een grootschalige herinrichting ondergaan. Figuur 10 laat de veranderingen van de EKR score en het aantal soorten macrofauna en macrofyten tussen 2011-2019 op deze locaties zien. Bij NVO016 zijn beide EKR scores in 2019 lager ten opzicht van eerdere meetjaren, ook het aantal macrofauna taxa is afgenomen, terwijl het aantal macrofyten soorten flink is toegenomen. Voor NVO078 zijn zowel de macrofyten als macrofauna in aantallen toegenomen, voor de EKR score is alleen bij de macrofyten een toename te zien. Ook bij de rietkragen zijn verschillende effecten op de EKR en aantallen te zien, er is geen duidelijk onderscheid te maken tussen de twee manieren van aanleg.



Figuur 10. Links de EKR score voor macrofauna en macrofyten op nvo locaties met watertype M7b, rechts het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten op dezelfde locaties. Macrofauna is tussen 2013 en 2019 bemonsterd, macrofyten tussen 2011 en 2019.



3.4 Nulmetingen

Voor macrofyten zijn in 2011 en 2012 op 10 locaties nulmetingen uitgevoerd en in 2013 op nog eens 10 locaties. Voor macrofauna zijn alleen in 2013 nulmetingen uitgevoerd, op 15 locaties waarop ook nulmetingen voor macrofyten hebben plaatsgevonden. Het totaal aantal macrofyten en macrofauna dat tijdens de nulmetingen op deze locaties is gevonden is vergeleken met het aantal soorten tijdens het laatste meetjaar op dezelfde locatie (Tabel 3). Bij de macrofyten is het aantal soorten bij 18 nvo's gestegen met een gemiddelde toename van +211%, op 2 locaties is het aantal soorten afgenomen met een gemiddelde afname van -33%. Bij de macrofauna is bij 14 van de 15 nvo's een toename van het aantal gevonden taxa met een gemiddelde toename van +89%, er is op 1 locatie een afname van -47%. Binnen de nvo's met hetzelfde watertype is een grote spreiding te zien van zowel het aantal soorten bij de nulmetingen, het aantal soorten bij de laatste meting en de toe- of afname tussen deze twee metingen. Bijvoorbeeld bij de nvo's met watertype M7b heeft NVO076 tijdens de nulmeting het minste aantal macrofyten maar bij de laatste meting is juist het hoogste aantal gevonden.

Tabel 3. Een vergelijking tussen het aantal soorten bij de nulmetingen (2011, 2012, 2013) en laatste metingen (2017, 2018, 2019) op dezelfde locaties voor macrofyten (20 nvo's) en macrofauna (15 nvo's).

NVO locatie		Macrofyten			Macrofauna		
nummer	watertype	nulmeting	laatste meting	verschil	nulmeting	laatste meting	verschil
NVO007	M1a	29	38	+31%	58	102	+76%
NVO006	M3	24	28	+17%	58	88	+52%
NVO023	M3	13	39	+200%			
NVO039	M3	29	54	+86%			
NVO041	M3	6	14	+133%	37	62	+68%
NVO052	M3	21	20	-5%	56	104	+86%
NVO077	M3	5	33	+560%	39	73	+87%
NVO086	M3	26	27	+4%			
NVO047	M6a	31	56	+81%	57	86	+51%
NVO079	M6a	17	43	+153%	57	107	+88%
NVO003	M7b	15	26	+73%	45	74	+64%
NVO016	M7b	11	34	+209%			
NVO073	M7b	5	12	+140%	47	93	+98%
NVO076	M7b	4	38	+850%	30	74	+147%
NVO078	M7b	12	27	+125%	41	63	+54%
NVO085	M7b	23	32	+39%			
NVO044	M30	2	12	+500%	43	23	-47%
NVO045	M30	7	43	+514%	27	75	+178%
NVO046	M30	13	5	-62%	25	52	+108%
NVO057	M31	11	21	+91%	14	28	+100%



4. Resultaten: jaarlijks bemonsterde nvo's

4.1 NVO003 West graftdijk, boezemland Vuile Graft



Figuur 11. Locatie van NVO003 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO003 is in 2011 aangelegd en bestaat uit een brede (35-50 m) rietkraag met daarin een nevengeul die in open verbinding staat met boezemwater in de Vuile Graft (Figuur 11 en Figuur 12). De nvo wordt beheerd door HHNK en in de afgelopen jaren is instandhoudingsbeheer toegepast. De nevengeul is gebaggerd en verdiept en de rietvegetatie is gefaseerd uitgekrabd (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 12. Impressie van NVO003 © Stichting Waterproef



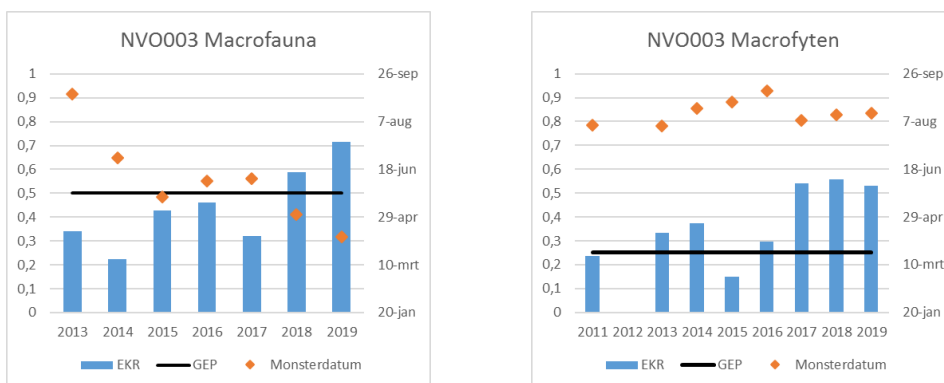
Tabel 4 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO003. De slibdikte van NVO003 was in bijna alle jaren tussen de 8 en 15 cm, in 2018 was dit een stuk meer, namelijk 30 cm. De doorzicht/diepte ratio was in 2013 0,3, tussen 2014-2018 1 en in 2019 0,5. In de meeste jaren is deze ratio dus $>0,6$ geweest, waarbij genoeg licht op de bodem valt voor plantengroei.

Tabel 4. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO003.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	6,3
Watertype	M7b
Bodemtype	Veen/klei
Kwelindicatie	Geen/kwelvries
Talud boven water (°)	12
Diepte (m)	0,17
Slibdikte (m)	0,13
Doorzicht (m)	0,16

KRW score

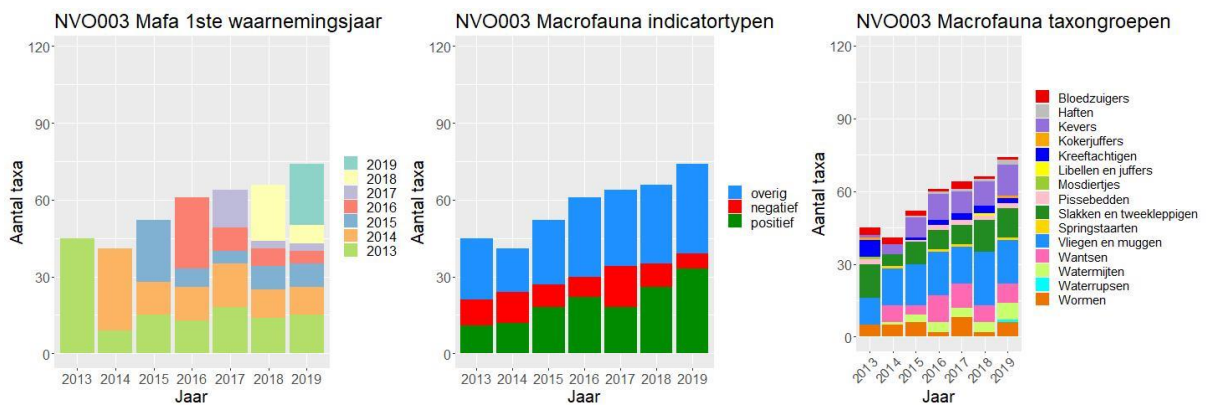
Figuur 13 en Figuur 14 tonen dat de GEP voor zowel macrofauna (0,5) als voor macrofyten (0,25) is verlaagd. De monsterdatum voor macrofauna is in de loop van de jaren steeds eerder in het jaar geweest terwijl dit voor macrofyten redelijk gelijk is gebleven. De EKR voor de macrofauna is over de jaren steeds hoger, alleen in 2017 was een dip, en de laatste 2 jaar scoorde de nvo goed. Bij de macrofyten is de EKR de laatste 3 jaar stabiel rond de 0,5 en dus het dubbele van de doelstelling.



Figuur 13. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO003 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 14. (rechts) Tussen 2011 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO003 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

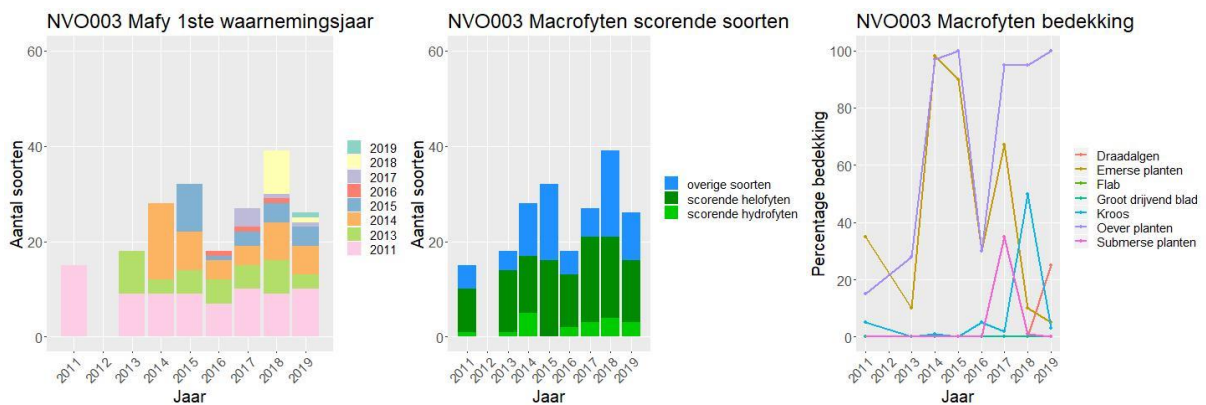
Zoals hierboven weergegeven neemt de EKR over de jaren toe en ook in het aantal macrofauna taxa is deze trend te zien (Figuur 15). De linker grafiek toont per taxa het 1^{ste} waarnemingsjaar, wat weergeeft dat er elk jaar weer nieuwe macrofauna taxa worden aangetroffen op NVO003. Een deel van de taxa wordt in latere jaren ook aangetroffen en een deel slechts 1 jaar. De middelste grafiek geeft de verhouding in positieve/negatieve indicator soorten en overige soorten. Wat opvalt is dat in 2017 de meeste negatieve indicator soorten zijn gevonden, wat mogelijk de dip in de EKR score kan verklaren. De rechter grafiek toont de aanwezigheid van taxongroepen in deze natuurvriendelijke oever. De verhouding tussen deze taxongroepen is over de jaren niet erg veranderd, wel valt op dat in het eerste jaar niet of nauwelijks watermijten, wantsen en kevers zijn gevonden en het aantal taxa kreeftachtigen toen juist hoog was, mogelijk door de late monsternamen. In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) wordt beschreven dat er in 2019, maar ook in voorgaande jaren, indicatorsoorten (een dansmug en brakwatersteurgarnaal) voor licht brakke wateren in deze nvo zijn gevonden. Daarnaast zijn er een aantal schaarse (wantsen, watermijten) en zeldzame (dansmuggen) soorten aangetroffen. Ook zijn er 2 exoten gevonden, een pissebed (116 exemplaren) afkomstig uit het Middellandse Zeegebied en een vlokreeft uit het Zwarte Zeegebied.



Figuur 15. Het aantal taxa macrofauna op NVO003 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Ook bij de macrofyten is in de linker grafiek van Figuur 16 te zien dat er bij NVO003 elk jaar nieuwe soorten worden gevonden. De dip van 2016 in het aantal soorten is ook terug te zien in het rechter deel van Figuur 16 waarin de percentage bedekking van bepaalde type macrofyten staat weergegeven. Na deze dip in oever en emerse planten is er echter wel een toename van submerse planten en kroos. Het aandeel scorende macrofyten (midden Figuur 16), zowel water- als oeverplanten, is met name hoog in 2017 en 2018, wat ook terug te zien is in de EKR score. In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) wordt beschreven dat er in 2019 geen bijzondere soorten zijn aangetroffen. Echter was er kort voor de bemonstering een deel van de rietkraag gemaaid, hierdoor zijn er mogelijk soorten gemist. Daarnaast viel het de monsternemer op dat er in de loop van de jaren meer variatie is terug te vinden binnen de macrofyten, wat terug te zien is in de linker grafiek van Figuur 16.



Figuur 16. Het aantal soorten macrofyten op NVO003 tussen 2011 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO003 heeft op deze locatie bijgedragen aan het halen van de KRW doelstellingen voor zowel macrofauna als macrofyten. Beide EKR scores zijn in 2019 verdubbeld ten opzichte van de nulmeting en scoren de laatste 2-4 jaar goed. Ook het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten is in deze periode toegenomen.



4.2 NVO007 Bergen, project Pijlkruid



Figuur 17. Locatie van NVO007 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO007 is in 2011 aangelegd en ligt aan een typische polder sloot (circa 4 m breed) met een onderwatertalud (Figuur 17 en Figuur 18). De nvo wordt beheerd door zorgboerderij Noorderhoeve. In de afgelopen jaren is instandhoudingsbeheer toegepast op deze locatie; 1x per jaar wordt de oever gemaaid en het maaisel afgevoerd, daarnaast worden de percelen rond de nvo beweide (Roodzand, 2014-2018). De watergang wordt gefaseerd geschoond, waarbij maximaal de helft per keer wordt geschoond. Dit laatste is conform de Wet Natuurbescherming die moet worden toegepast vanwege het voorkomen van de beschermde Platte schijfhoren (Groenwegen 2016/2017, Langbroek 2018-2020).



Figuur 18. Impressie van NVO007 © Stichting Waterproef



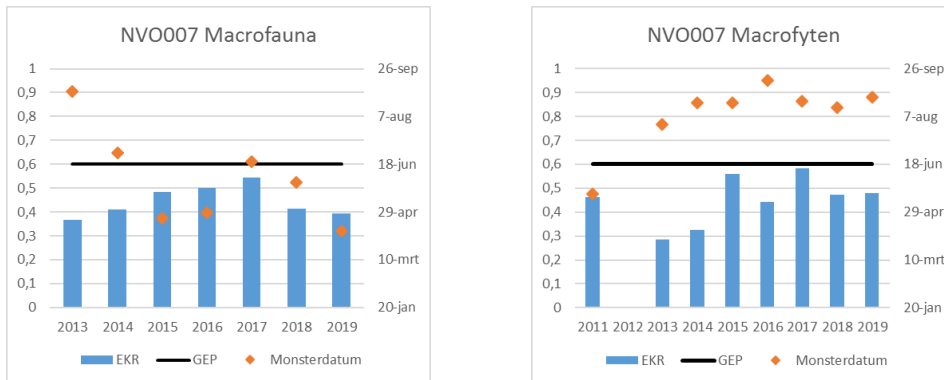
Tabel 5 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO007. De slibdikte was in 2013 het groots (15 cm) en schommelt in de andere jaren dus de 0 en 10 cm, in 2019 was het slechts 1 cm. In alle jaren was er op deze locatie sprake van bodemzicht (doorzicht gelijk aan diepte) en dus genoeg licht op de bodem voor plantengroei. De diepte varieerde van 25 tot 50 cm.

Tabel 5. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO007.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	85
Breedte opname (m)	4
Watertype	M1a
Bodemtype	Klei
Kwelindicatie	Geen/kwelvlies
Talud boven water (°)	20,83
Diepte (m)	0,33
Slibdikte (m)	0,06
Doorzicht (m)	0,33

KRW score

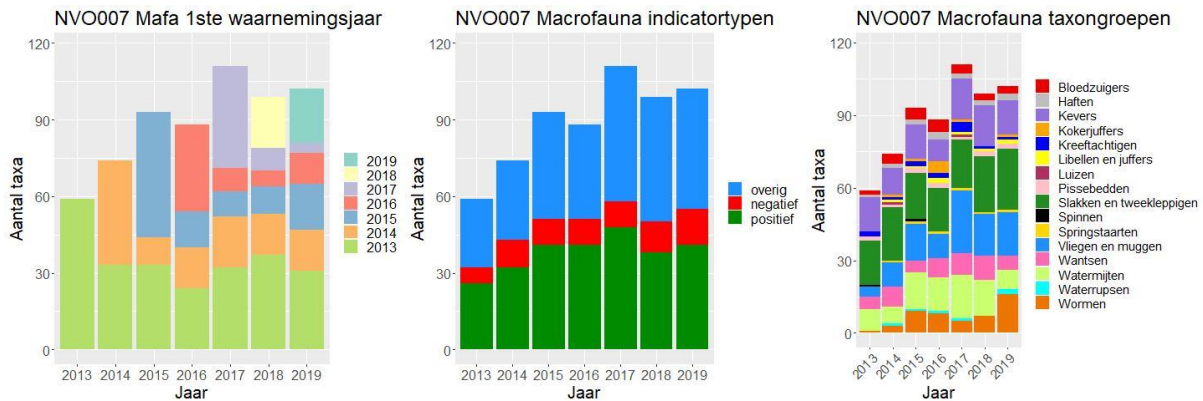
Voor NVO007 geldt zowel voor macrofauna als macrofyten de standaard GEP van 0,6 voor een goede waterkwaliteit. Figuur 19 en Figuur 20 tonen dat deze EKR score voor beide helaas nog niet gehaald wordt. De monsterdatum voor macrofauna was de eerste twee jaar en in 2017 een stuk later in het jaar in vergelijking met 2015, 2016 en 2019. Bij de macrofyten bemonstering was dit, met uitzondering van de nulmeting in 2011, alle jaren rond augustus.



Figuur 19. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO007 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
 Figuur 20. (rechts) Tussen 2011 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO007 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

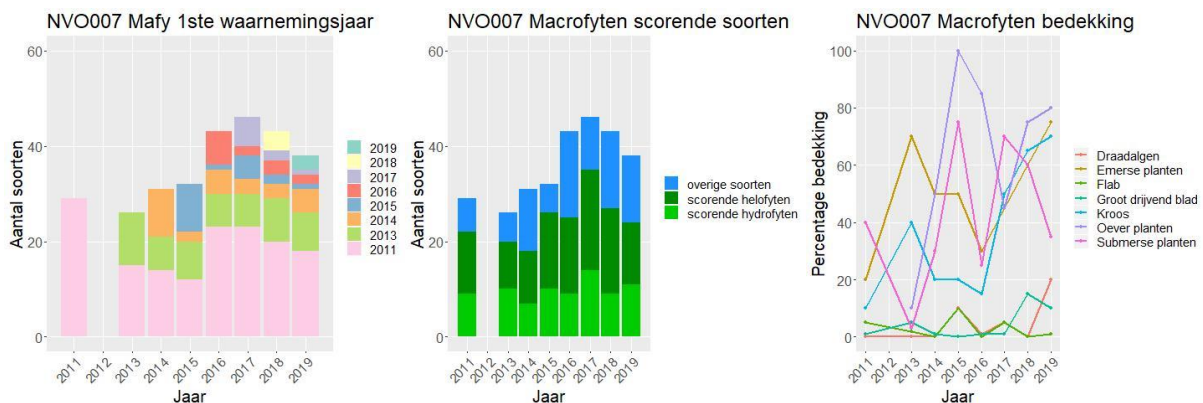
NVO007 is een van de nvo's waarin de meeste macrofauna taxa worden gevonden en over de jaren is het aantal toegenomen van 69 in 2013 naar 102 taxa in 2019. Figuur 21 (midden) laat echter zien dat het aantal negatieve indicator soorten ook is toegenomen, daarnaast is de laatste 2 jaar het aantal positieve indicator soorten iets afgenomen wat samen mogelijk voor de daling in de EKR score (Figuur 19) heeft gezorgd. De linker grafiek van Figuur 21 laat zien dat ongeveer de helft van de macrofauna taxa die in 2013 werd gevonden nog elk jaar wordt terug gevonden. Daarnaast valt in deze grafiek op dat van de 20 taxa die in 2018 voor het eerst werden gevonden en er in 2019 geen enkele werd terug gevonden. De rechter grafiek van Figuur 21 toont de diversiteit in taxongroepen (16 van de 18), wat opvalt is dat het laatste jaar veel wormen zijn gevonden zeker in vergelijking met het eerste jaar. Dit kan wijzen op het voorkomen van veel organisch materiaal in het water. Ook het aantal taxa vliegen en muggen is flink toegenomen, met een piek in 2017, en de slakken en tweekleppigen zijn in alle jaren veel gevonden. Zoals hierboven al geschreven wordt de beschermde Platte schijfhoren elk jaar gevonden in NVO007. In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) wordt ook beschreven dat er in 2019 een zeldzame borstelworm is gevonden die normaal alleen in broekbossen (bos waarin de vegetatie wordt bepaald door de grondwater stand, meestal is er sprak van kwel) wordt gevonden. Daarnaast zijn twee zeldzame dansmuggen en een schaarse watermijt gevonden in deze nvo.



Figuur 21. Het aantal taxa macrofauna op NVO007 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Ook bij de macrofyten worden er elk jaar veel soorten gevonden en is er ook veel variatie in het type bedekking. De laatste jaren zijn alle bedekkinglagen aanwezig in NVO007 (Figuur 22). Net als bij de macrofauna worden er bij de macrofyten ook elk jaar weer veel soorten terug gevonden die al sinds het eerste meetjaar aanwezig zijn. In 2017 werden de meeste soorten gevonden, de middelste grafiek van Figuur 22 laat zien dat toen ook veruit de meeste scorende soorten werden gevonden, net niet genoeg voor een EKR score boven de 0,6. De Rode Lijst soort Brede Waterpest wordt al een aantal jaar aangetroffen in deze nvo (Langbroek, 2020), altijd met een lagere bedekking als de algemenere soort Smalle waterpest. In 2019 is er echter geen Smalle waterpest aangetroffen en slechts 1% Brede waterpest, mogelijk door de toename van kroos en emerse planten.



Figuur 22. Het aantal soorten macrofyten op NVO007 tussen 2011 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO007 heeft op deze locatie bijgedragen aan een toename van het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten. Echter heeft dit slechts voor een minimale stijging van de EKR score gezorgd als 2019 met de nulmeting wordt vergeleken.



4.3 NVO046 Wieringermeer, Agriport



Figuur 23. Locatie van NVO046 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO046 is in 2012 aangelegd en ligt aan een (licht) brakke vaart van ± 25 m breed met een heel flauw onderwatertalud (Figuur 23 en Figuur 24). Deze nvo wordt beheerd door HHNK. In de eerste jaren is ontwikkelingsbeheer van toepassing geweest, wat vooral inhield dat er niet is gemaaid om de nvo op natuurlijke wijze te laten ontwikkelen. De laatste jaren is 'regulier beheer' toegepast, het periodiek maaien en afvoeren van de emerse vegetatie (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 24. Impressie van NVO046 © Stichting Waterproef



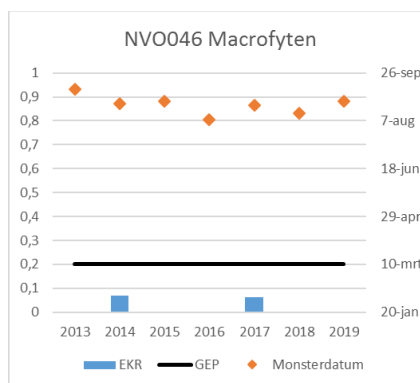
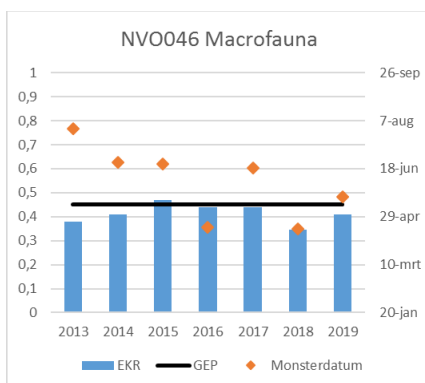
Tabel 6 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO046, in de periode 2013-2019 is slechts 1 keer slib aangetroffen (5 cm) waardoor het gemiddelde op 1 cm komt, wat erg weinig is. In de eerste twee jaar was er op deze locatie sprake van bodemzicht, sinds 2015 is de doorzicht/diepte ratio $<0,6$ waardoor er onvoldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. Echter is de gemiddelde diepte sinds 2015 50 cm terwijl deze in 2013/2014 nog 15 cm bedroeg. Mogelijk is de diepte en doorzicht in de latere jaren in de hoofdvaart gemeten in plaats van in de plasdras zone, deze was mogelijk drooggevallen.

Tabel 6. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO046.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	12
Watertype	M30
Bodemtype	Klei
Kwelindicatie	Geen/kwelvlies
Talud boven water (°)	7
Diepte (m)	0,39
Slibdikte (m)	0,01
Doorzicht (m)	0,18

KRW score

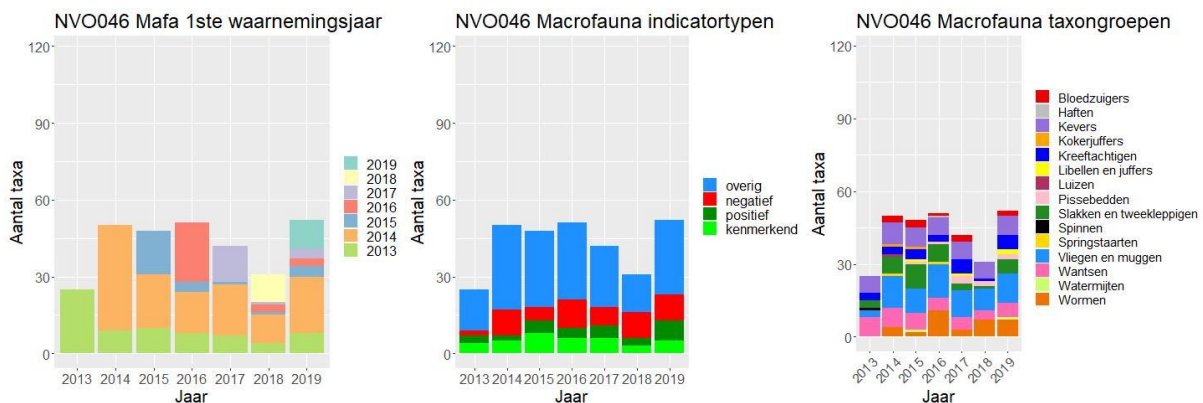
Figuur 25 en Figuur 26 tonen dat de GEP voor zowel macrofauna (0,45) als voor macrofyten (0,2) is verlaagd. Voor macrofauna zit NVO046 daardoor nog net niet op een goede score, Figuur 25 laat ook zien dat de metingen steeds eerder in het jaar hebben plaatsgevonden. Voor macrofyten is het moment van meten vrij gelijk gebleven rond augustus, de nvo scoort echter heel slecht, zie verder onder het kopje 'macrofyten'.



Figuur 25. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO046 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 26. (rechts) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO046 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

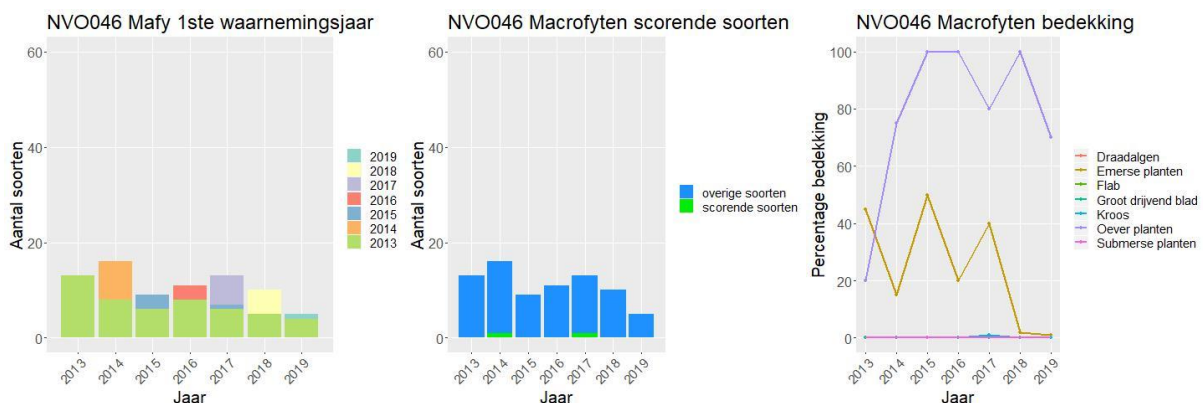
Voor brak water is NVO046 qua macrofauna soortenrijk, echter toont de middelste grafiek van Figuur 27 dat er ook veel negatieve indicator soorten worden gevonden. De EKR score kwam alleen in 2015 boven de GEP van 0,45, in dit jaar werden de meeste kenmerkende soorten gevonden en relatief weinig negatieve indicator soorten. De linker grafiek laat zien dat er nog elk jaar nieuwe macrofauna taxa worden gevonden, wel valt op dat de 11 soorten die in 2018 zijn gevonden allemaal niet zijn terug gevonden in 2019. Ook de soorten die in de jaren daarvoor voor het eerst zijn gevonden worden nauwelijks terug gevonden in latere jaren. Over de jaren heen zijn er evengoed taxa uit 15 taxongroepen gevonden in NVO046, de kevers, kreeftachtigen, vliegen en muggen, wantsen en wormen zijn het meest aanwezig. In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) wordt beschreven dat er in 2019 meerdere typische brak water soorten (brakwateraasgarnaal, brakwatersteurgarnaal, brakwatervlokreef en een dansmug) in de hoofdvaart zijn gevonden. Daarnaast zijn een zeldzame watermijt en een schaarse waterkever gevonden in NVO046.



Figuur 27. Het aantal taxa macrofauna op NVO046 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

De brakke omstandigheden van NVO046 hebben een negatieve invloed op het aantal soorten macrofyten wat gevonden wordt. Daarnaast is er sinds de aanleg van NVO046 riet aanwezig langs de oever en is dit steeds dominanter geworden. In 2019 was de bedekking van de oeverzone 70% wat tevens de totale bedekking was. Het bedekkingspercentage van emerse planten is steeds verder terug gelopen en in 2019 niet meer gevonden. De linker grafiek van Figuur 28 laat zien dat een aantal soorten die sinds de aanleg aanwezig waren ook in andere jaren worden terug gevonden en de soorten die nieuw zijn gevonden bijna allemaal niet nog een keer worden gevonden. Alleen in 2014 en 2017 zijn twee macrofyten soorten (klein kroos en builkroos) gevonden die een positief effect hebben op de EKR score, vandaar dat Figuur 26 alleen in deze jaren een EKR score laat zien.



Figuur 28. Het aantal soorten macrofyten op NVO046 tussen 2013 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO046 heeft op deze locatie nog niet bijgedragen aan het halen van de KRW doelstellingen. De EKR score voor macrofauna is in 2019 iets hoger als tijdens de nulmeting en net nog niet hoog genoeg voor een goede score. Het aantal gevonden macrofauna taxa is ook bijna verdubbeld als 2019 met het jaar van de nulmeting wordt vergeleken. Echter is het aantal gevonden macrofyten juist verminderd en de EKR score is de laatste 2 jaar 0. Door de brakke omstandigheden is het een lastige locatie om met beheersmaatregelen te verbeteren, naast het reguliere maai-beheer kan de beheerder niet veel doen om de EKR score te verhogen.



4.4 NVO047 Castricum, Schulpvaart (Oosterveld)



Figuur 29. Locatie van NVO047 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO0047 is in 2012 aangelegd en bestaat uit een vooroever constructie in het water (Figuur 29 en Figuur 30). De nvo wordt beheerd door Landschap Noord Holland maar in de eerste jaren zijn nog geen beheersmaatregelen toegepast. Sinds 2016 wordt de oever 2x per jaar gemaaid en het maaisel afgevoerd, de laatste jaren wordt de oeverzone uitgerasterd voor begrazing. Er zijn plannen om haaks op de wind compartimenten aan te brengen om de windwerking te beperken, dit is echter nog niet uitgevoerd (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 30. Impressie van NVO047 © Stichting Waterproef



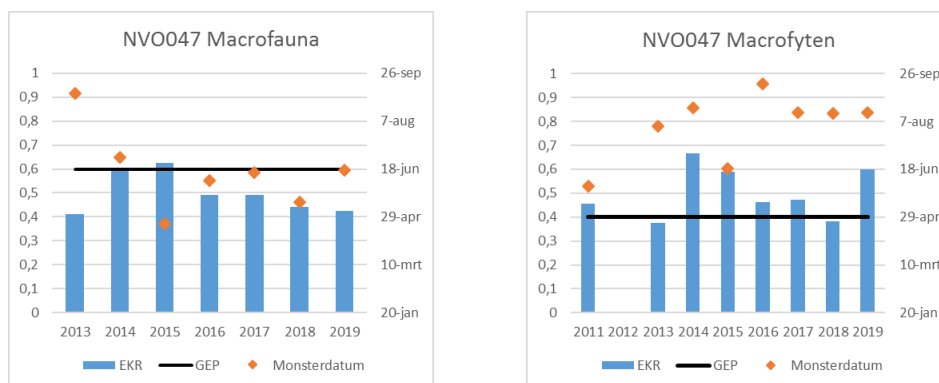
Tabel 7 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO047. De slibdikte was in de periode 2013-2019 gemiddeld 3 cm maar in de laatste 3 jaar 0 of slechts 1 cm. In alle jaren was er op deze locatie sprake van bodemzicht (doorzicht gelijk aan diepte) en dus genoeg licht op de bodem voor plantengroei.

Tabel 7. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO047.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	9
Watertype	M6a
Bodemtype	Klei
Kwelindicatie	Geen
Talud boven water (°)	39
Diepte (m)	0,30
Slibdikte (m)	0,03
Doorzicht (m)	0,30

KRW score

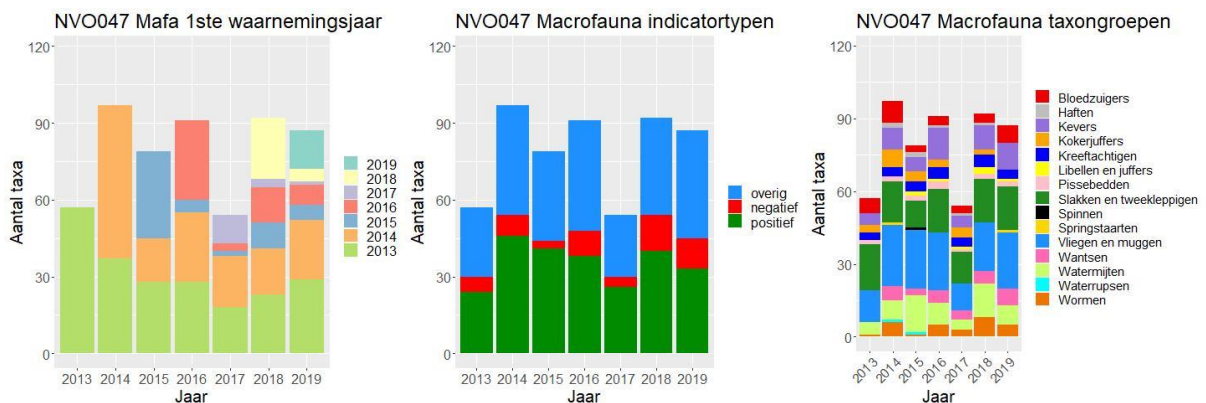
Figuur 31 en Figuur 32 tonen dat de GEP voor macrofauna nog zoals standaard (0,6) is, voor macrofyten is de GEP verlaagd naar 0,4. Macrofauna scoorde even 'goed' in 2015 maar is de afgelopen jaren weer iets verslechterd. Voor macrofyten scoort de nvo sinds 2014, behalve 2018, goed. De monsterdatum is, met uitzondering van 2011 en 2015, in alle jaren rond augustus geweest voor macrofyten, bij de macrofauna was dit in de eerste jaren wisselend maar de laatste 4 jaar in juni.



Figuur 31. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO047 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 32. (rechts) Tussen 2011 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO047 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

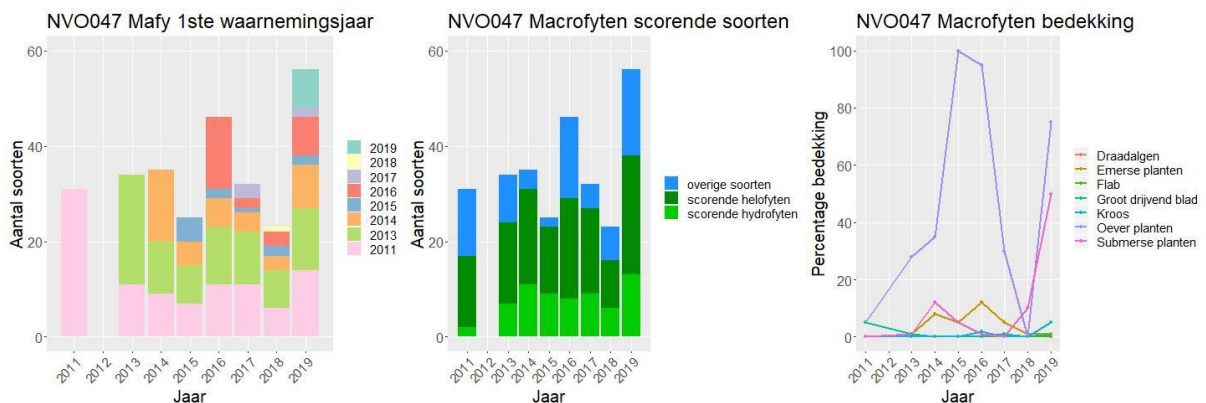
In NVO047 worden veel macrofauna taxa gevonden, sinds 2014 rond de 90 taxa met een dip van 54 taxa in 2017 (Figuur 33). Figuur 31 laat zien dat de EKR in 2015 voor het laatst goed scoorde, in de jaren daarna laat de middelste grafiek van Figuur 33 zien dat er steeds meer negatieve indicator soorten worden gevonden. De andere twee grafieken laten zien dat er wel elk jaar nieuw macrofauna taxa worden gevonden en ook de verhouding in taxongroepen verandert niet heel erg. In 2019 zijn er in deze nvo 2 zeldzame soorten aangetroffen, een waterslak en een oppervlaktewants die ook in eerdere jaren op deze locatie is gevonden (Langbroek, 2020).



Figuur 33. Het aantal taxa macrofauna op NVO047 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Voor de macrofyten scoort NVO047 bijna alle jaren boven de GEP van 0,4, in 2013 en 2018 zit de EKR er net onder (Figuur 32). In 2018 lijkt deze dip te komen door de afname van scorende soorten en het lage bedekkingspercentage voor eigenlijk alle lagen binnen de macrofyten (Figuur 34). Dit wordt mede veroorzaakt door de nieuwe opnamemethode, sinds 2018 wordt de oeverzone alleen meegenomen als de bedekking van de oevervegetatie hoger is dan 75%, dit was in 2018 niet het geval (Langbroek, 2019). Mogelijk speelt ook de begrazing langs de oever een rol. In 2019 is het aantal soorten en ook het aantal scorende macrofyten het hoogst van alle jaren, ook de bedekking van de submerse laag is toegenomen tot 50% en de oeverplanten tot 75%. In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) staat beschreven dat er vele soorten geconcentreerd bij elkaar staan aan zowel de oost als westkant van de nvo dus dan is de uitkomst van een bemonstering erg afhankelijk van welk deel van de nvo wordt bemonsterd.



Figuur 34. Het aantal soorten macrofyten op NVO047 tussen 2011 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO047 heeft voor macrofauna nog niet geleid tot het halen van de KRW doelstellingen, in 2014 en 2015 werd wel een goede EKR score bereikt. Het aantal soorten is wel toegenomen en ook de soortensamenstelling is diverser geworden, dit heeft echter ook gezorgd voor meer negatieve indicator soorten en dus een lagere EKR score. Voor de macrofyten was de EKR score tijdens de nulmeting al hoog genoeg en is deze score in 2019 nog hoger geworden.



4.5 NVO052 Heerhugowaard, Oostertoct



Figuur 35. Locatie van NVO052 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO052 is in 2012 aangelegd en bestaat uit een rietkraag met een plasberm (Figuur 35 en *Figuur 36*). De watergang wordt door HHNK beheerd en de oever door de gemeente. Op deze locatie is instandhoudingsbeheer toegepast; het terugdringen van riet en verwijderen van opslag (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 36. Impressie van NVO052 © Stichting Waterproef



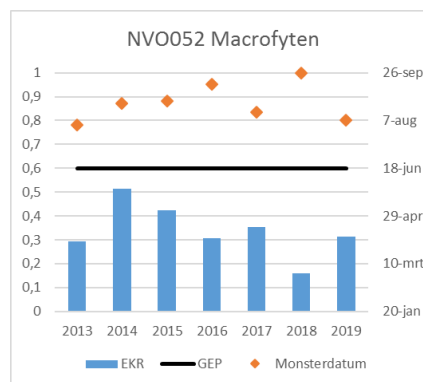
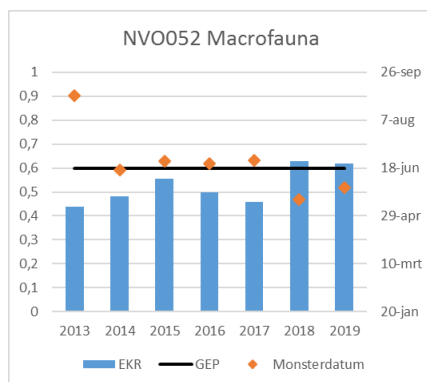
Tabel 8 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO052. In 2016 is voor het laatst slib aangetroffen, met een dikte van 1 cm. De doorzicht/diepte ratio is sinds 2017 >0,6 waardoor er voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei.

Tabel 8. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO052.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	6
Watertype	M3
Bodemtype	Klei/zand
Kwelindicatie	Geen
Talud boven water (°)	21
Diepte (m)	0,79
Slibdikte (m)	0,01
Doorzicht (m)	0,54

KRW score

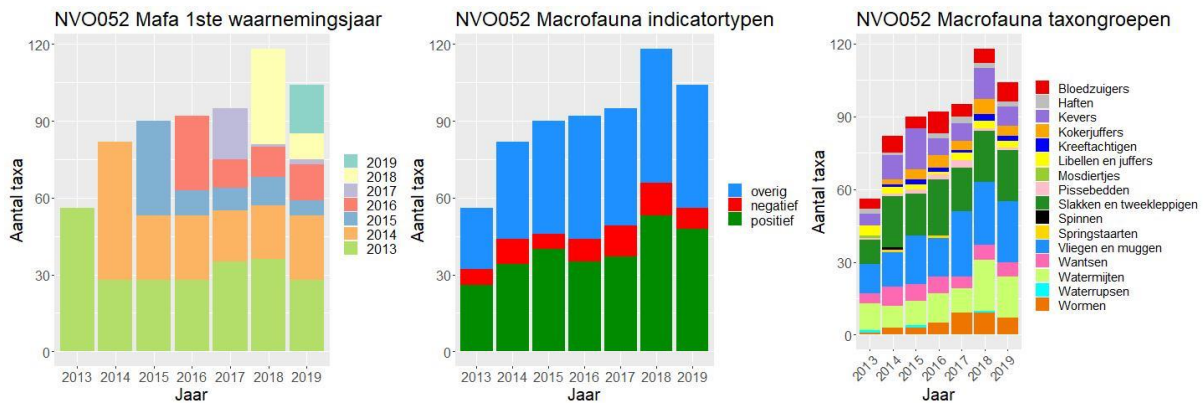
Voor NVO052 geldt zowel voor macrofauna als macrofyten de standaard GEP van 0,6 voor een goede waterkwaliteit (Figuur 37 en Figuur 38). De laatste 2 jaar scoort de nvo voor macrofauna goed, voor de macrofyten lijkt het juist slechter te gaan. De monsterdatum is, met uitzondering van het eerste jaar bij de macrofauna, vrij stabiel in dezelfde periode geweest.



Figuur 37. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO052 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 38. (rechts) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO052 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

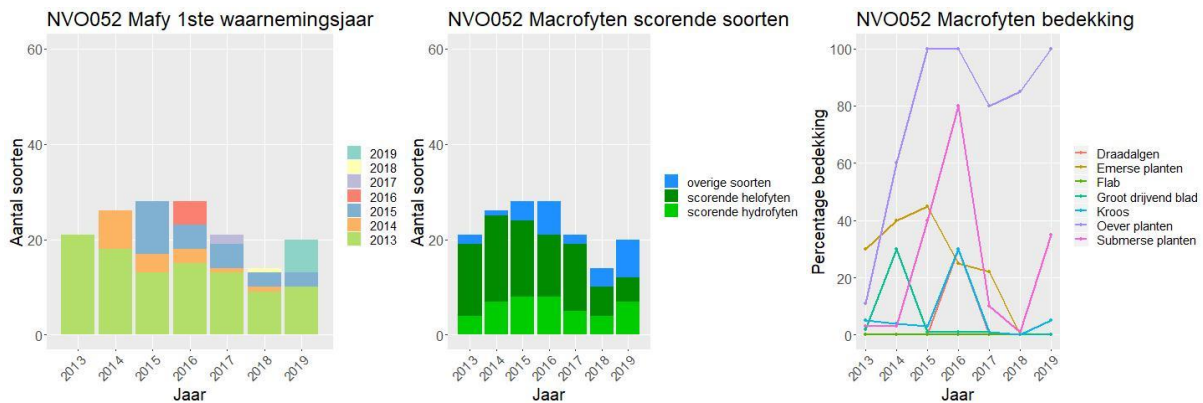
NVO052 is een van de nvo's met de meeste macrofauna taxa, in 2013 werden op deze locatie 56 taxa gevonden en in 2019 bijna het dubbele 104 taxa. In de linker grafiek van Figuur 39 is te zien dat ongeveer 30 taxa die in 2013 en 2014 voor het eerst werden gevonden nog elke jaar worden terug gevonden. Daarnaast worden er elk jaar nieuwe soorten aangetroffen waarvan een deel in latere jaren wordt teruggevonden. De middelste grafiek laat zien dat niet alleen het totaal aantal taxa is toegenomen maar ook het aantal positieve indicator soorten, echter was het aantal negatieve taxa ook het hoogst in 2017 en 2018. De rechter grafiek laat zien dat de toename van taxa in alle aanwezige taxongroepen is geweest, met name de slakken en tweekleppige, vliegen en muggen en watermijten zijn veel gevonden groepen. Ondanks het hoge aantal gevonden taxa zijn er in 2019 geen bijzondere soorten aangetroffen in deze NVO (Langbroek, 2020)



Figuur 39. Het aantal taxa macrofauna op NVO052 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

In tegenstelling tot de macrofauna is NVO052 qua macrofyten soortenarm, wel zijn veel van de gevonden soorten scorende soorten die een positief effect hebben op de EKR (Figuur 40). Veel van de gevonden soorten komen al sinds 2013 voor in deze nvo en sinds 2016 komen de soorten die nieuw gevonden worden ook alleen maar in dat jaar voor (Figuur 40). Opvallend is dat in 2018 voor macrofauna de meeste taxa zijn gevonden en voor macrofyten juist het minste aantal soorten is aangetroffen, mogelijk heeft dit te maken met de monsterdatum die voor macrofauna redelijk vroeg was en voor macrofyten juist laat in het jaar. Ook laat de rechter grafiek van Figuur 40 zien dat de oeverzone sinds 2015 voor 80-100% bedekt is en dat andere type bedekkingen juist afnemen in de loop van de jaren. In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) staat beschreven dat de oever in 2019 voor 100% is bedekt met overwegend Riet, andere macrofyten hebben daardoor weinig kans.



Figuur 40. Het aantal soorten macrofyten op NVO052 tussen 2013 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO052 heeft voor de macrofauna bijgedragen aan het halen van de KRW doelstellingen, de EKR score is de laatste 2 jaar hoog genoeg. De EKR score voor macrofyten heeft een piek gehad in 2014 maar was in 2019 weer nagenoeg gelijk aan de nulmeting. Het terugdringen van Riet biedt een kans om de EKR in de toekomst te verhogen.



4.6 NVO057 Texel, Kanaal 't Noorden



Figuur 41. Locatie van NVO057 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO057 is in 2012 aangelegd en bevat een onderwater talud met een vooroever/beschoeiing onder water. De nvo ligt aan een sterk brakke watergang van ongeveer 22 m breed (Figuur 41 en Figuur 42) en wordt beheerd door HHNK. Zodra de rietvegetatie zich had ontwikkeld is begonnen met regulier beheer; het periodiek maaien en afvoeren van de emerse vegetatie (Roodzand, 2014-2018). Echter bleek afgelopen jaar dat de laatste jaren geen maai-beheer heeft plaatsgevonden (interne communicatie).



Figuur 42. Impressie van NVO057 © Stichting Waterproef



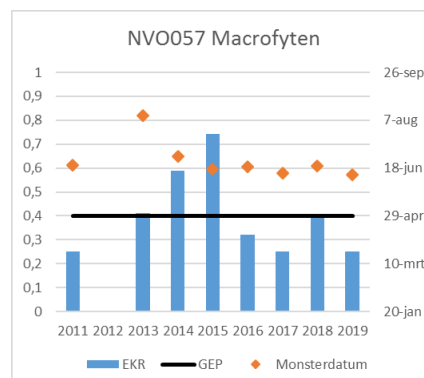
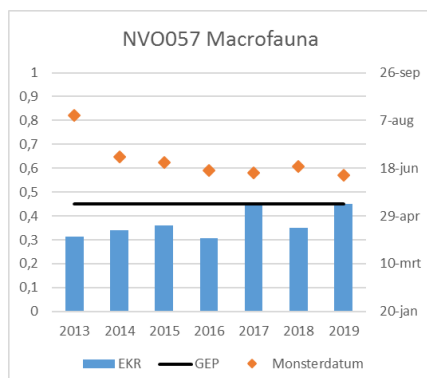
Tabel 9 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO057. In de periode 2013-2019 is er 0 (2016) tot 5 cm slib aangetroffen, met een gemiddelde van 4 cm. De doorzicht/diepte ratio is gemiddeld $>0,6$ wat inhoudt dat er voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei, echter was deze ratio in 2019 0,5.

Tabel 9. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO057.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	8
Watertype	M31
Bodemtype	Klei/zand
Kwelindicatie	Geen
Talud boven water (°)	42
Diepte (m)	0,50
Slibdikte (m)	0,04
Doorzicht (m)	0,30

KRW score

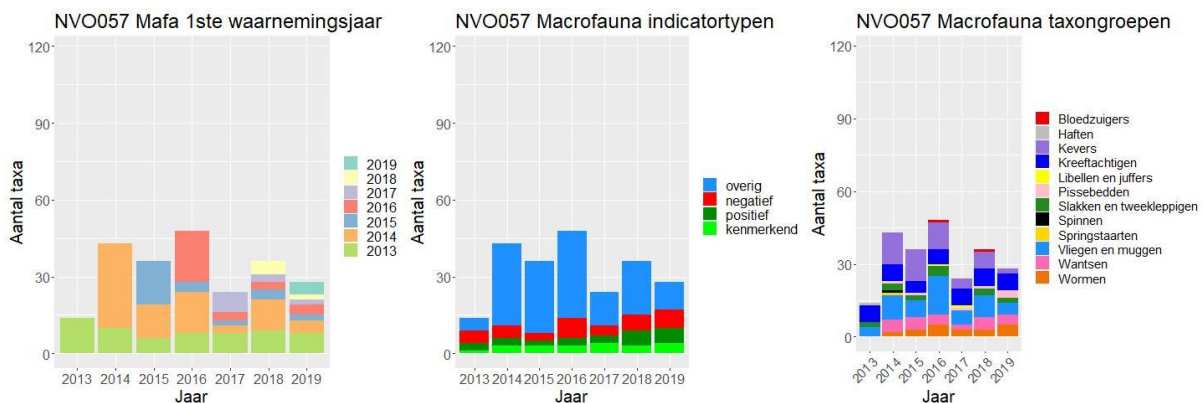
Figuur 43 en Figuur 44 tonen dat de GEP voor zowel macrofauna (0,45) als voor macrofyten (0,4) is verlaagd. NVO057 haalt het laatste jaar bij de macrofauna net geen goede score, bij de macrofyten scoorde de nvo in 2014 en 2015 wel goed maar is het daarna weer slechter geworden. De monsterdatum is, met uitzondering van 2013, stabiel in dezelfde periode geweest.



Figuur 43. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO057 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 44. (rechts) Tussen 2011 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO057 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

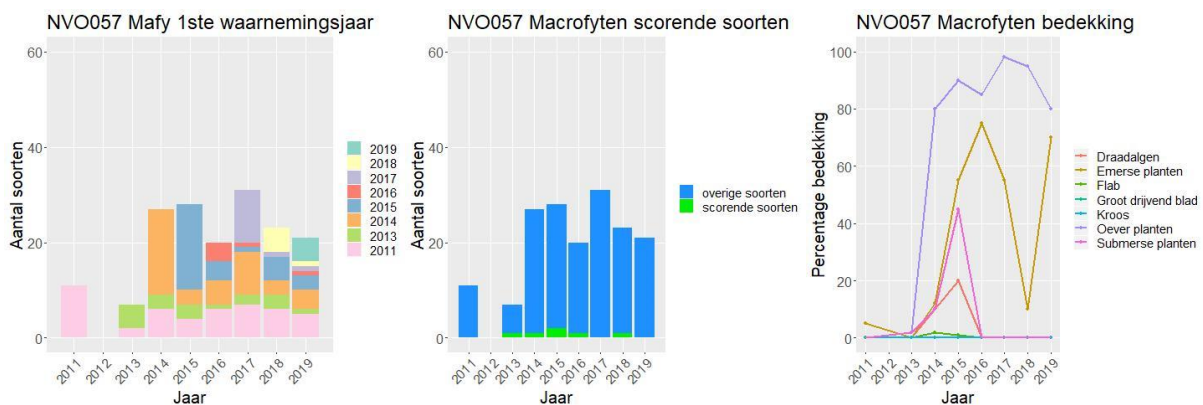
Tussen 2013 en 2014 is een sterke toename van 14 naar 43 macrofauna taxa, ook de twee jaren daarna blijft het aantal taxa voor brak water redelijk hoog, de laatste 3 jaar is het aantal soorten afgenomen tot 28 in 2019 (Figuur 45). Als we echter de laatste jaren in de 3 onderstaande grafieken vergelijken met de eerste jaren zien we dat er veel nieuwe soorten bij zijn gekomen die voor een toename in kenmerkende en positieve indicatorsoorten en meer variatie in taxongroepen hebben gezorgd. Dit is ook terug te zien in de EKR score die in 2017 en 2019 het hoogst is voor deze locatie (Figuur 43). In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) staat beschreven dat er, net als in voorgaande jaren, in 2019 veel typische brakwatersoorten, zoals de Brakwatersigaar, Marine mos kever en de vlo kreeft *Gammarus zaddachi*, zijn aangetroffen.



Figuur 45. Het aantal taxa macrofauna op NVO057 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Ook bij de macrofyten is er na 2013 (7 soorten) een flinke toename naar 27 soorten in 2014, na een piek in 2017 is het aantal weer afgenomen naar 21 soorten in 2019 (Figuur 46). De rechter grafiek laat zien dat er in 2015 de meeste variatie was in het type macrofyten, dit is terug te zien in de EKR score (Figuur 44). In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) staat beschreven dat de oever van NVO057 in 2019 voor 80% was bedekt met voornamelijk Riet en Heen, ook het water werd voor 70% bedekt door deze soorten. Tussen 2011 en 2019 is het aantal soorten macrofyten bijna verdubbeld (11 vs 21) en ook het percentage bedekking is flink gestegen (Figuur 46), de EKR score is in deze jaren echter bijna hetzelfde (Figuur 44). Macrofyten die voor het watertype M31 als scorende soorten worden gezien zijn verschillende soorten kranswieren, kroos, fonteinkruid, ruppia en zannichellia. Waarvan een aantal soorten typische brakwaterplanten zijn. Op NVO057 zijn tussen 2011 en 2019 4 scorende soorten waargenomen waarvan 1 soort in 3 verschillende jaren.



Figuur 46. Het aantal soorten macrofyten op NVO057 tussen 2013 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO057 heeft op deze locatie wel bijgedragen aan een verhoging van de EKR score en het halen van de macrofauna doelstellingen. Na een piek in 2015 is de EKR voor de macrofyten in 2019 bijna gelijk aan de EKR van de nulmeting en weer onder de KRW doelstellingen gezakt. Wel is het aantal soorten verdubbeld voor zowel de macrofyten als de macrofauna.



4.7 NVO073 Den Helder, Volkerakstraat



Figuur 47. Locatie van NVO073 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO073 is in 2013 aangelegd waarbij een flauwer talud is gecreëerd langs de 10 m brede watergang (Figuur 47 en Figuur 48). De watergang wordt door HHNK beheerd en de oever door de gemeente. Op deze locatie is instandhoudingsbeheer toegepast; het terugdringen van riet en verwijderen van opslag (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 48. Impressie van NVO073 © Stichting Waterproef



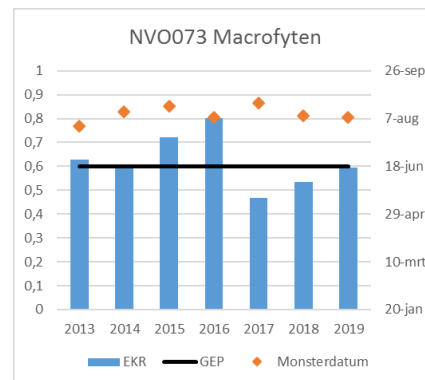
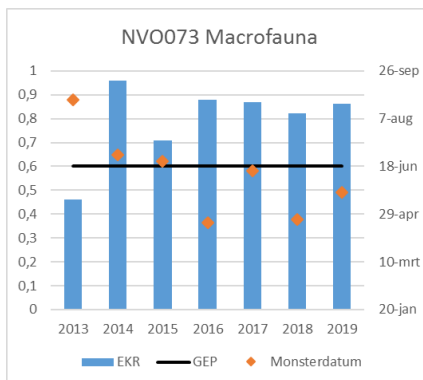
Tabel 10 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO073. Alleen in 2016 (2 cm) en 2019 (10 cm) is slib aangetroffen. 2016 was ook het enige jaar waarin er geen sprake was van bodemzicht (doorzicht=diepte), maar de doorzicht/diepte ratio was wel $>0,6$ waardoor er voldoende licht op de bodem was voor plantengroei.

Tabel 10. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO073

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	8
Watertype	M7b
Bodemtype	Klei/zand
Kwelindicatie	Geen
Talud boven water (°)	23
Diepte (m)	0,58
Slibdikte (m)	0,02
Doorzicht (m)	0,54

KRW score

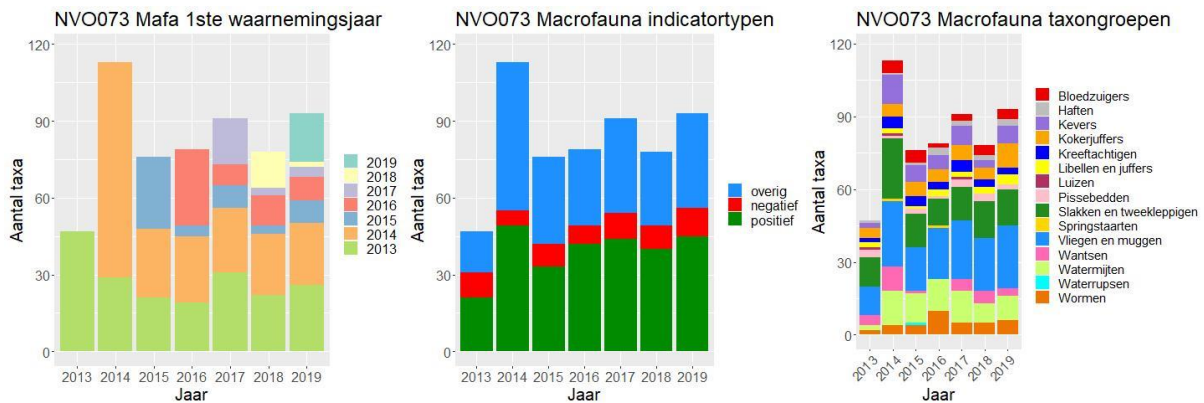
Voor NVO007 geldt zowel voor macrofauna als macrofyten de standaard GEP van 0,6 voor een goede waterkwaliteit (Figuur 49 en Figuur 50). Voor macrofauna scoort deze nvo sinds 2014 goed, voor de macrofyten helaas de laatste 3 jaar niet meer goed. De monsterdatum is voor de macrofyten wel allemaal in dezelfde periode geweest, bij de macrofauna zit hier meer spreiding in.



Figuur 49. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO073 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 50. (rechts) Tussen 2011 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO073 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

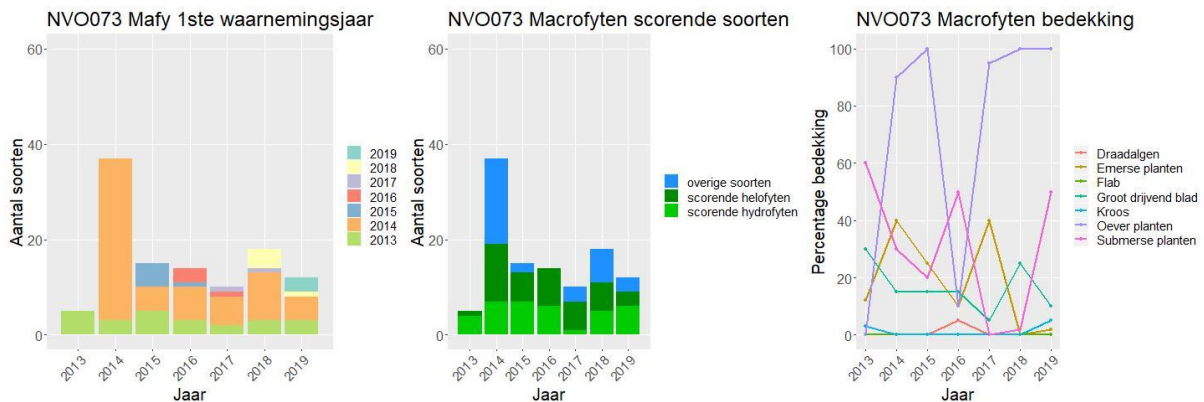
NVO073 is qua macrofauna een soortenrijke oever, het aantal taxa is van 47 in 2013 toegenomen naar 93 in 2019. Ongeveer de helft van die 93 taxa wordt al sinds 2013/2014 op deze locatie gevonden (Figuur 51). Het aantal positieve taxa is sinds 2014 vrij constant hoog, wat terug is te zien in de EKR score die sinds dat jaar goed tot zelfs zeer goed scoort (Figuur 49). De rechter grafiek van Figuur 51 laat zien dat vele taxongroepen goed vertegenwoordigd zijn in de nvo, met name de kokerjuffers, slakken en tweekleppige, vliegen en muggen en watermijten. Er zijn in 2019 in NVO073 geen bijzondere soorten gevonden (Langbroek, 2020)



Figuur 51. Het aantal taxa macrofauna op NVO073 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Net als bij de macrofauna is er ook bij de macrofyten een flinke toename in aantal soorten tussen 2013 en 2014, in de jaren daarna neemt het aantal weer af (Figuur 52). Echter scoort de nvo in bijna alle jaren goed voor de EKR score (Figuur 50). De middelste grafiek van Figuur 52 laat zien dat het aantal scorende macrofyten afneemt met het dieptepunt in 2017. De dip in het percentage oeverplanten in de rechter grafiek van Figuur 52 is waarschijnlijk het gevolg van maaien/uitkrabben van riet, echter schrijft Stichting Waterproef over 2019 "het water is slecht te bereiken door de dicht en hoge oevervegetatie. De beheeradviezen lijken niet te worden uitgevoerd." (Langbroek, 2020). Het percentage bedekking van Riet is ook opgelopen tot 85-90% in 2018 en 2019, terwijl het in de jaren daarvoor niet boven de 30% uit kwam.



Figuur 52. Het aantal soorten macrofyten op NVO073 tussen 2013 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO073 heeft bijgedragen aan een toename van het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten. Ook de EKR score voor macrofauna is in 2019 een stuk hoger ten opzichte van de nulmeting en scoort nu goed voor de KRW doelstellingen. Bij de macrofyten wordt deze score echter net niet gehaald en is in 2019 ook iets lager als tijdens de nulmeting.



4.8 NVO076 Ursem, Drechterlandsedijk



Figuur 53. Locatie van NVO076 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO076 is in 2014 aangelegd, Figuur 53 toont de situatie vlak voor de aanleg, de bestaande rietkraag is flink uitgekrabd waardoor ondiepe delen zijn ontstaan die in open verbinding staat met het boezemwater (zie uitsnede Figuur 53 en Figuur 54). De nvo wordt beheerd door HHNK door middel van 'regulier beheer'; periodiek maaien en afvoeren van de emerse vegetatie (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 54. Impressie van NVO076 © Stichting Waterproef



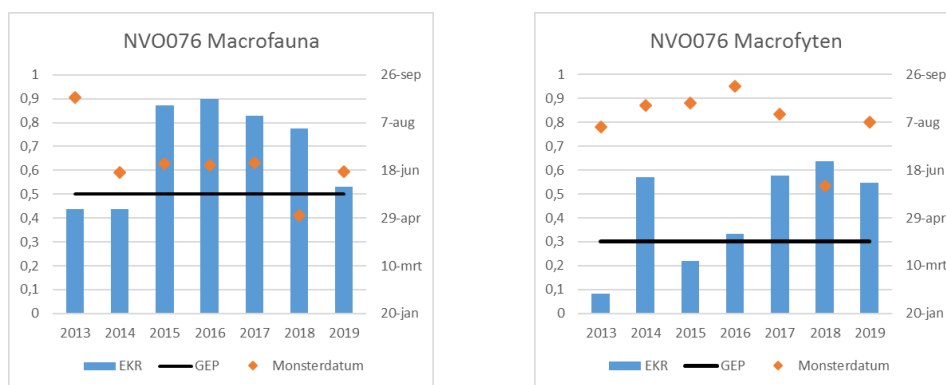
Tabel 11 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO076. In 2013-2014 en 2016 is er 2-5 cm slib op deze locatie aangetroffen maar sinds 2017 is er geen slib meer aangetroffen. Met uitzondering van 2013 is er elk jaar sprake van bodemzicht in deze nvo, wat inhoudt dat er voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei.

Tabel 11. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO076.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	13
Watertype	M7b
Bodemtype	Klei/zand
Kwelindicatie	Geen
Talud boven water (°)	7
Diepte (m)	0,25
Slibdikte (m)	0,01
Doorzicht (m)	0,25

KRW score

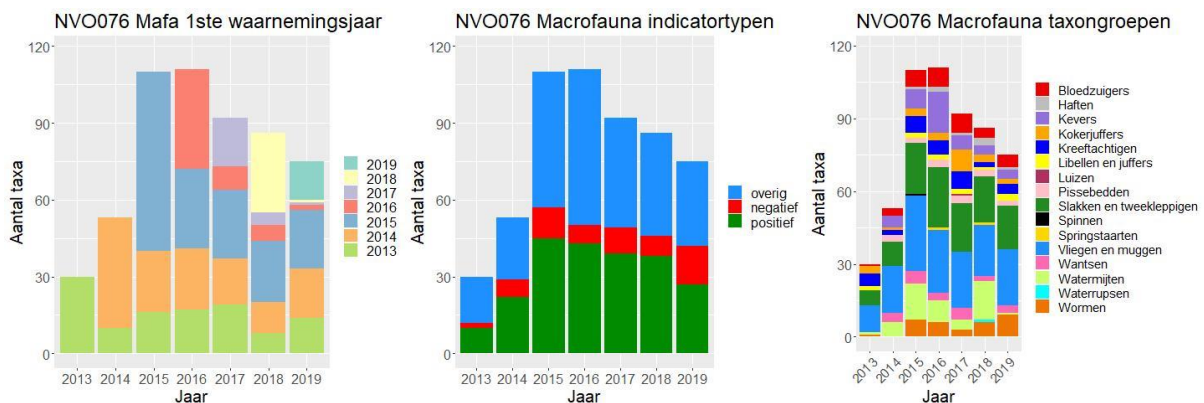
Figuur 55 en Figuur 56 tonen dat de GEP voor zowel macrofauna (0,5) als voor macrofyten (0,3) is verlaagd. De macrofauna scoort goed sinds 2015 en de macrofyten sinds 2016. De monsterdatum is voor beide in 2018 eerder in het jaar geweest maar over het algemeen rond dezelfde datum.



Figuur 55. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO076 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 56. (rechts) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO076 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

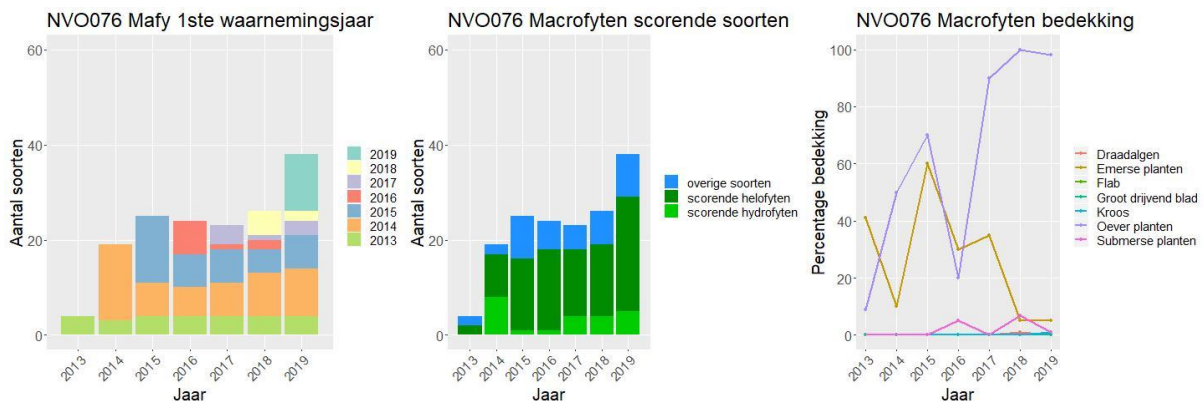
Het aantal macrofauna taxa is tussen 2013 en 2015 verdriedubbeld, sinds 2016 is het aantal weer aan het afnemen maar in 2019 nog steeds ruim het dubbele in vergelijking met 2013 (Figuur 57). Het aantal positieve indicator soorten laat dezelfde toe en afname zien, maar het aantal negatieve indicator soorten lijkt juist toe te nemen. Met name in het laatste jaar zijn er veel negatieve taxa gevonden, wat ook terug te zien is in de EKR score (Figuur 55). Van slakken & tweekleppige en vliegen & muggen zijn alle jaren vele taxa gevonden, voor andere groepen zoals kevers, watermijten en wormen is het aantal wisselvalig (rechter grafiek Figuur 57). In 2019 zijn er op deze locatie geen bijzondere soorten aangetroffen (Langbroek, 2020).



Figuur 57. Het aantal taxa macrofauna op NVO076 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Op NVO076 is het aantal soorten macrofyten tussen 2013 en 2019 bijna vertienvoudigd van 4 naar 38 soorten (Figuur 58). Veel van deze soorten worden al sinds 2013/2014 gevonden en het aantal scorende soorten is relatief veel, al zijn dit wel voornamelijk scorende oeverplanten. De afwezigheid van scorende waterplanten kan de dip van de EKR in 2015 en 2016 (Figuur 56) verklaren, omdat de waterplanten voor 2/3^{de} meetellen en de oeverplanten voor 1/3^{de} in de EKR berekening. Het percentage bedekking van de oeverplanten is in de loop van de jaren flink toegenomen terwijl het percentage emerse soorten is afgenomen tot slechts 5% (rechter grafiek van Figuur 58). In het rapport van Stichting Waterproef (Langbroek, 2020) staat beschreven dat Riet de dominante soort is in de oeverzone. In de waterzone is, net als in voorgaande jaren, het zeldzame groot nimfkruid aangetroffen.



Figuur 58. Het aantal soorten macrofyten op NVO076 tussen 2013 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO076 heeft zowel bij de macrofauna als de macrofyten bijgedragen aan het halen van de KRW doelstellingen in 2019. De EKR en het aantal soorten zijn voor beide groepen toegenomen.



4.9 NVO077 Waarland, Woudmeer



Figuur 59. Locatie van NVO077 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO077 is een bestaande rietkraag met poelen die niet in open verbinding staan met de watergang en dus voornamelijk gevoed worden door regenwater (Figuur 59 en *Figuur 60*). De nvo wordt beheerd door Landschap Noord Holland, die op deze locatie instandhoudingsbeheer toepassen. Namelijk periodiek maaien waarbij het maaisel wordt afgevoerd en de rietzone wordt gefaseerd uitgekrabd (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 60. Impressie van NVO077 © Stichting Waterproef



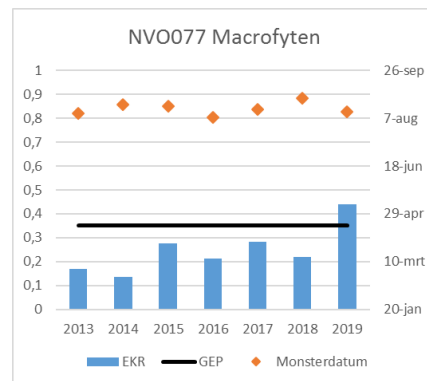
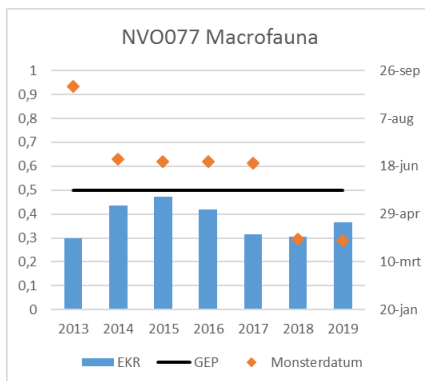
Tabel 12 toont de gemiddelde abiotische kenmerken van NVO077. In de periode 2013-2019 is 1 (2013) tot 35 cm (2016) slib aangetroffen, de laatste 2 jaar is dit rond het gemiddelde 20 cm. In alle jaren is de doorzicht/diepte ratio >0,6 waardoor er voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei.

Tabel 12. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO077.

Gemiddelde cijfers tussen 2013-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	6
Watertype	M3
Bodemtype	Klei/zand
Kwelindicatie	Geen
Talud boven water (°)	7
Diepte (m)	0,60
Slibdikte (m)	0,19
Doorzicht (m)	0,54

KRW score

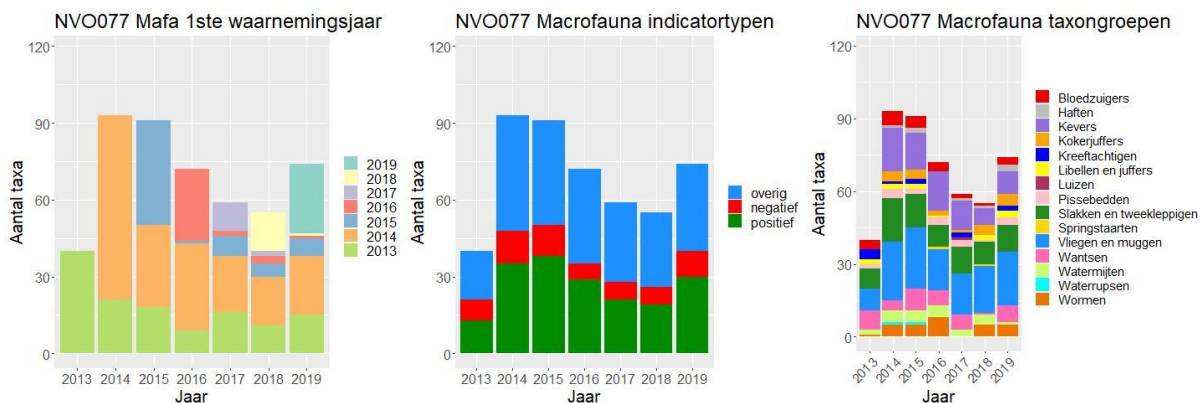
Figuur 61 en Figuur 62 tonen dat de GEP voor zowel macrofauna (0,5) als voor macrofyten (0,35) is verlaagd. Ondanks de verlaging scoort de macrofauna nog niet goed, de macrofyten in het laatste jaar wel. De monsterdatum is bij de macrofyten heel constant rond dezelfde datum, bij de macrofauna was het eerste jaar erg laat en de laatste twee jaren juist vroeg.



Figuur 61. (links) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO077 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
 Figuur 62. (rechts) Tussen 2013 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO077 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

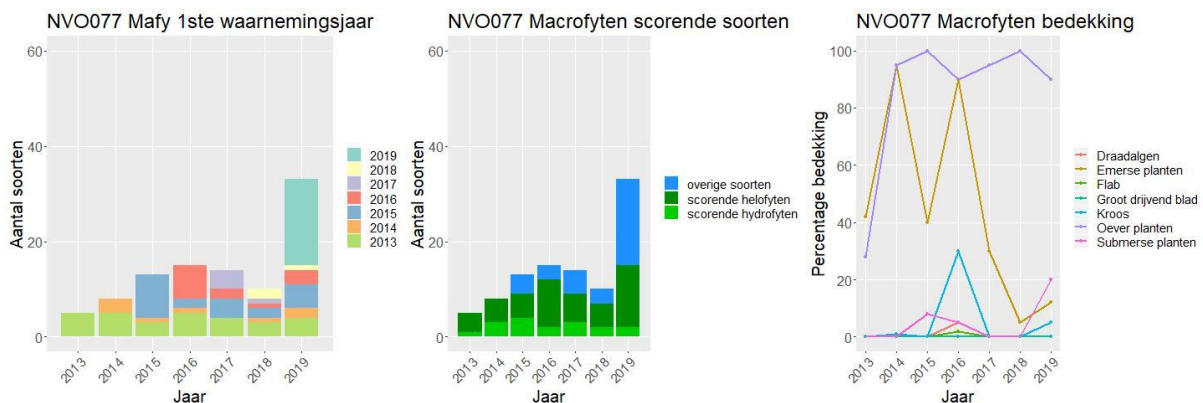
De linker grafiek van Figuur 63 laat zien dat ongeveer de helft van de macrofauna taxa die in 2019 zijn gevonden al sinds 2013-2014 op deze locatie wordt aangetroffen. De middelste grafiek toont dat in de 3 jaren dat de meeste taxa zijn gevonden (2014, 2015 en 2019) zowel de meeste positieve als negatieve indicator soorten zijn aangetroffen, mogelijk komt de EKR daardoor niet boven het GEP uit (Figuur 61). Van de kevers, slakken & tweekleppige en vliegen & muggen zijn in alle jaren veel taxa gevonden, in de laatste 3 jaar zijn van de wormen, watermijten en wantsen afwisselend juist weinig taxa aangetroffen. In 2019 zijn een zeer zeldzame watermijt en 3 zeldzame dansmuggen gevonden in NVO076 (Langbroek, 2020).



Figuur 63. Het aantal taxa macrofauna op NVO077 tussen 2013 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Het aantal soorten macrofyten is flink toegenomen, met name in het laatste jaar, van 5 in 2013 naar 33 in 2019 (Figuur 64). Stichting waterproef verwijst hiervoor naar het effect van maaien: "Op veel plaatsen is Riet behoorlijk dominant, ook aan de randen van de poeltjes. Er is echter op een aantal plaatsen gemaaid (met name rondom het middelste poeltje) en dat is duidelijk terug te zien aan de resultaten." (Langbroek, 2020). In 2019 zijn zowel oeverplanten, submerse en emerse planten, draadalgen als kroos aangetroffen in deze nvo. Er zijn geen bijzondere soorten aangetroffen (Langbroek, 2020).



Figuur 64. Het aantal soorten macrofyten op NVO077 tussen 2013 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

De aanleg van NVO077 heeft zowel voor macrofauna als macrofyten bijgedragen aan een toename van het aantal soorten. Bij de macrofyten heeft dit ook geleid tot het behalen van de KRW doelstellingen in 2019. Bij de macrofauna is de EKR score in 2019 gestegen ten opzichte van de nulmeting maar nog niet voldoende om de KRW doelstellingen te halen.



4.10 NVO080 Assendelft, Sluissloot



Figuur 65. Locatie van NVO080 (rood gearceerd), in de uitsnede een luchtfoto uit 2018 (Geoweb).

NVO080 is een bestaande oever met een rietkraag en een plasdras deel, die voornamelijk door regenwater wordt gevoed (Figuur 65 en Figuur 66). De hoofdvaart (sluissloot) is ongeveer 12 m breed en licht brak. Deze nvo wordt door HHNK beheerd, wat inhoudt dat er gefaseerd wordt gemaaid en het plasdras deel wordt uitgekrabd, het maaisel wordt afgevoerd (Roodzand, 2014-2018).



Figuur 66. Impressie van NVO080 © Stichting Waterproef



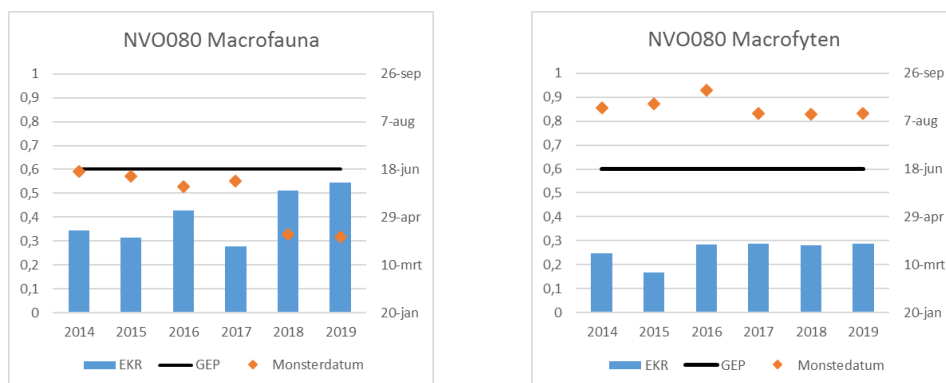
Tabel 13 toont de gemiddelde abiotische kenmerken voor NVO080. Wat in de data opvalt is dat de diepte in 2015, 2016 en 2018 0,8 tot 1 m bedroeg en in 2014, 2017 en 2019 0,1 tot 0,2 m. Mogelijk is er in 2015, 2016 en 2018 in een ander deel van de nvo gemeten omdat het plas/dras deel is drooggevallen. Alleen in de jaren dat er in het diepere deel is gemeten is slib aangetroffen en was de doorzicht/diepte ratio <0,6. In 2014, 2017 en 2019 was er sprake van bodemzicht en dus voldoende licht op de bodem voor plantengroei.

Tabel 13. Gemiddelde abiotische kenmerken van NVO080.

Gemiddelde cijfers tussen 2014-2019	
Bemonsteringstraject (m)	100
Breedte opname (m)	10
Watertype	M7b
Bodemtype	Klei/veen
Kwelindicatie	Geen/kwelvlies
Talud boven water (°)	9
Diepte (m)	0,60
Slibdikte (m)	0,07
Doorzicht (m)	0,28

KRW score

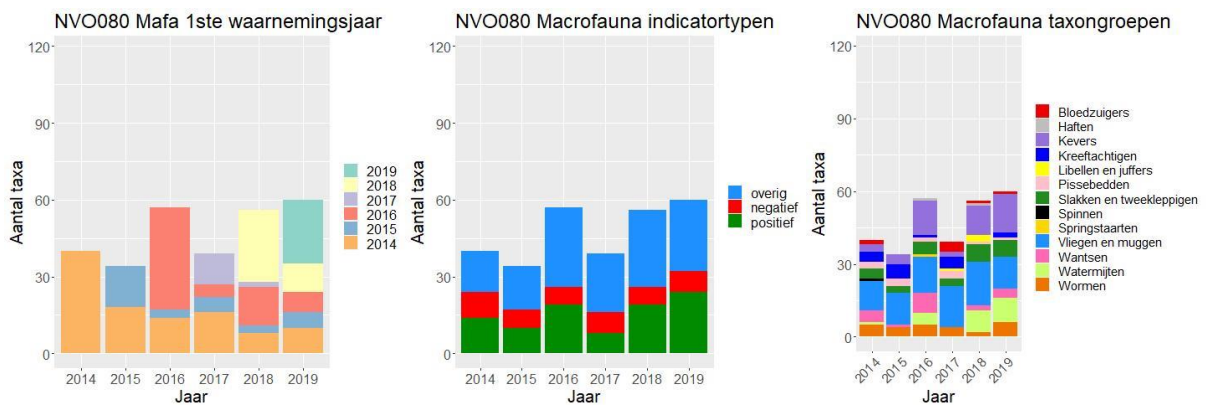
Voor NVO007 geldt zowel voor macrofauna als macrofyten de standaard GEP van 0,6 voor een goede waterkwaliteit (Figuur 67 en Figuur 68). Beide scores niet goed, hoewel er bij de macrofauna wel sprake lijkt te zijn van een stijgende lijn, met 2017 als afwijkend jaar. De macrofyten EKR scoort de laatste jaren stabiel net onder de 0,3. De monsterdatum voor macrofyten is over alle jaren rond dezelfde datum geweest, bij de macrofauna zijn de laatste 2 bemonsteringen eerder in het jaar geweest.



Figuur 67. (links) Tussen 2014 en 2019; de monsterdatum van macrofauna en de berekende EKR waarde voor NVO080 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).
Figuur 68. (rechts) Tussen 2014 en 2019; de monsterdatum van macrofyten en de berekende EKR waarde voor NVO080 met de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Macrofauna

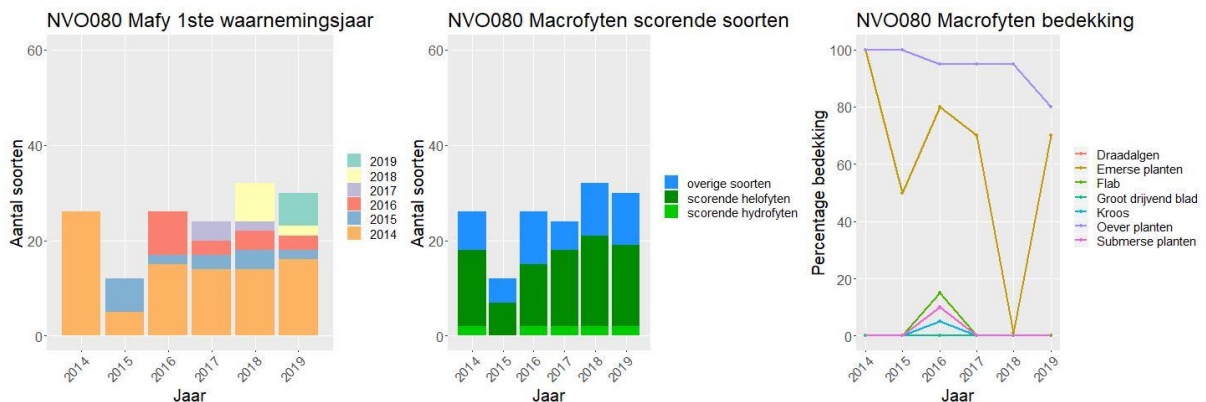
De abiotische kenmerken uit Tabel 13 zijn gemeten tijdens de macrofyten opname, maar ook tijdens de macrofauna opname zijn verschillen te verklaren door het wel of niet droogvallen van het plasdras deel van NVO080. In 2017 is macrofauna in de licht brakke hoofdvaart bemonsterd omdat het plasdras deel droog stond (Langbroek, 2018) terwijl in 2018 en 2019 juist in het plasdras deel is bemonsterd (Langbroek, 2019 en 2020). Het aantal positieve indicator soorten is in 2018/2019 het hoogst, het aantal negatieve indicator soorten juist in 2014 en 2017 en ook de samenstelling van taxongroepen vertoont duidelijk verschillen tussen de jaren (Figuur 69). In 2019 zijn in NVO080 3 bijzondere watermijten, 2 bijzondere dansmuggen en een schaarse worm gevonden (Langbroek, 2020).



Figuur 69. Het aantal taxa macrofauna op NVO080 tussen 2014 en 2019 op 3 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de taxa. Midden, indicatortype van de taxa. Rechts, taxa per taxongroep.

Macrofyten

Ook bij de macrofyten is het effect van het droogvallen van het plasdras deel van de nvo terug te zien. Naast oeverplanten, emerse vegetatie en een klein deel kroos (0,1% in 2019) worden er, met uitzondering in 2016, geen andere macrofyten lagen aangetroffen binnen NVO080. Het aandeel scorende macrofyten bestaat voornamelijk uit oeverplanten (Figuur 70), die een minder groot effect hebben als de scorende waterplanten op de totale EKR score. De totale EKR score voor deze locatie komt dan ook niet hoger dan de helft van GEP (Figuur 68). In 2019 is op deze locatie Waterpunge aangetroffen wat buiten de duinen een vrij schaarse soort is (Langbroek, 2020).



Figuur 70. Het aantal soorten macrofyten op NVO080 tussen 2014 en 2019 op 2 manieren weergegeven: links, het eerste waarnemingsjaar van de soorten. Midden, de verhouding scorende en overige soorten. Rechts, het percentage bedekking van de verschillende type macrofyten.

Nulmeting vs 2019

Voor NVO080 is geen nulmeting uitgevoerd, echter laat de data wel zien dat door het toepassen van beheer het aantal soorten macrofauna en macrofyten is toegenomen. Bij de macrofauna heeft dit ook geleid tot een EKR die in 2019 een stuk hoger is als in 2014 en bijna de KRW doelstellingen haalt. Bij de macrofyten zijn de KRW doelstellingen nog niet in zicht.



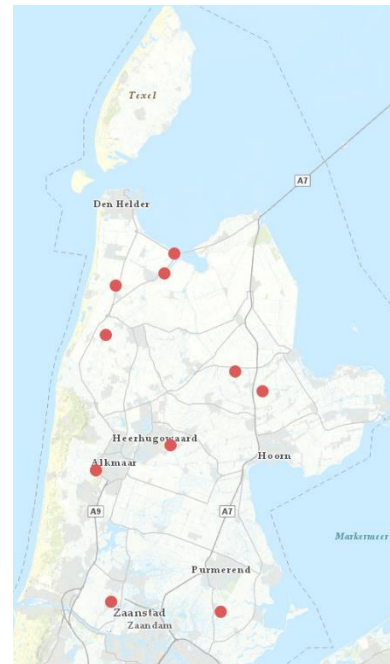
5. Resultaten: 3-jaarlijks bemonsterde nvo's

5.1 NVO's 2014-2017

In 2014 en 2017 zijn 10 nvo's verspreid over het beheergebied van HHNK bemonsterd voor macrofauna en macrofyten (Tabel 14 en Figuur 71). Voor NVO006 en NVO078 zijn in 2011 nulmetingen uitgevoerd voor macrofyten. En in 2013 zijn voor NVO006, NVO041, NVO044, NVO045, NVO078 en NVO079 nulmetingen uitgevoerd voor zowel macrofyten als macrofauna.

Tabel 14. De 10 nvo's die in 2014 en 2017 zijn bemonsterd

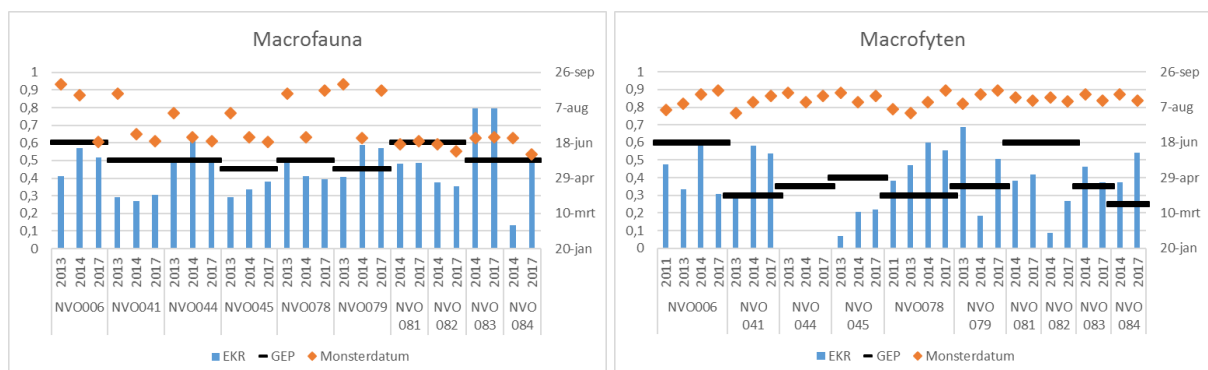
2014 & 2017		
NVO006	Abbekerk	M3
NVO041	Sint Maartensbrug	M3
NVO044	Anna Pauwlowna	M30
NVO045	Anna Pauwlowna	M30
NVO078	t Zand	M7b
NVO079	Aarstwoud	M6a
NVO081	Alkmaar	M6a
NVO082	Assendelft	M7b
NVO083	Hensbroek	M6b
NVO084	IJpendam	M6a



Figuur 71. De locaties van de 10 bemonsterde nvo's in 2014 en 2017

EKR

In Figuur 72 en Figuur 73 staan alle beschikbare EKR waarden voor de 10 nvo's die in 2014 en 2017 zijn bemonsterd. Als de eerste en laatste score met elkaar worden vergeleken is de EKR voor macrofauna bij 7 nvo's toegenomen (gemiddeld +0,11) en voor 3 nvo's afgenomen (gemiddeld -0,04). Bij 4 nvo's is de EKR score in 2017 hoger dan het GEP en scoort de nvo dus goed. Voor macrofyten is de EKR tussen de eerste en laatste meting bij 6 nvo's toegenomen (gemiddeld +0,16), bij 3 nvo's gedaald (gemiddeld -0,15) en bij 1 nvo's in alle jaren 0. Bij 5 nvo's is de EKR score in 2017 hoger dan het GEP en scoort de nvo dus goed. NVO079, NVO083 en NVO084 scoren zowel voor macrofauna als macrofyten goed.



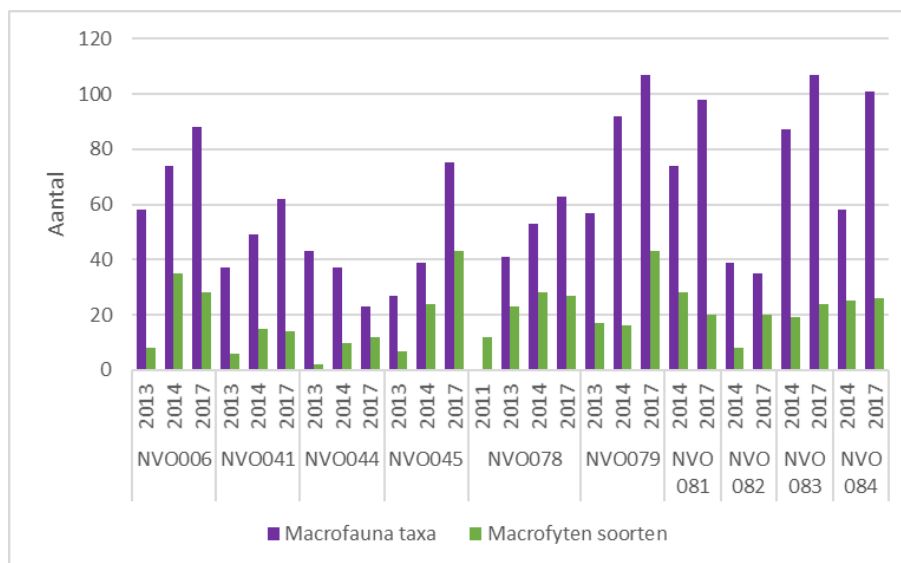
Figuur 72. (links). Berekende EKR scores van macrofauna voor 2014 en 2017 plus eventuele nulmetingen in eerdere jaren. Met de monsterdatum en per locatie de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Figuur 73. (rechts) Berekende EKR scores van macrofyten voor 2014 en 2017 plus eventuele nulmetingen in eerdere jaren. Met de monsterdatum en per locatie de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).



Aantal soorten

Als we voor deze 10 locaties naar de verschillen in het aantal soorten tussen de eerst en de laatste meting kijken zijn de veranderingen positiever als bij de EKR (Figuur 74). Voor macrofauna is het aantal taxa op 8 locaties toegenomen met gemiddeld +33 taxa, op 2 locaties is een afname waargenomen met gemiddeld -12 taxa. Bij de macrofyten is het aantal soorten op 9 locaties toegenomen met gemiddeld +15 soorten, op 1 locatie is het aantal afgenomen met 8 soorten. De 3 nvo's (NVO079, NVO083 en NVO084) die voor zowel macrofauna als macrofyten goed scoren zijn, zijn ook de 3 nvo's waar bij macrofauna de hoogste aantallen zijn aangetroffen in 2017, voor macrofyten behoren deze locaties ook tot nvo's met relatief veel soorten.



Figuur 74. Het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten voor de nvo's bemonsterd in 2014 en 2017 plus eventuele nulmetingen.

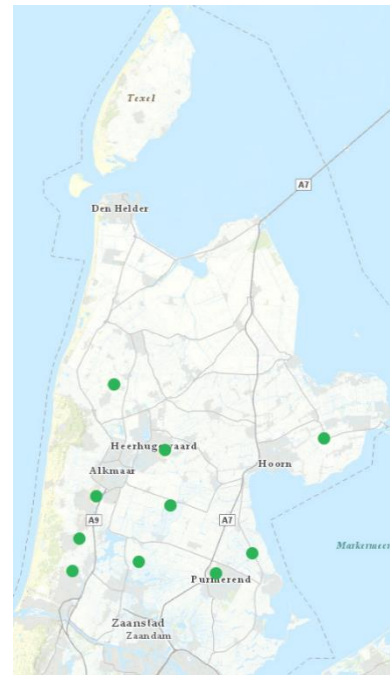


5.2 NVO's 2015-2018

In 2015 en 2018 zijn 10 nvo's verspreid over het beheergebied van HHNK bemonsterd voor macrofauna en macrofyten (Tabel 15 en Figuur 75). Alleen voor NVO085 (2013) en NVO086 (2011) zijn nulmetingen uitgevoerd voor macrofyten.

Tabel 15. De 10 nvo's die in 2015 en 2018 zijn bemonsterd.

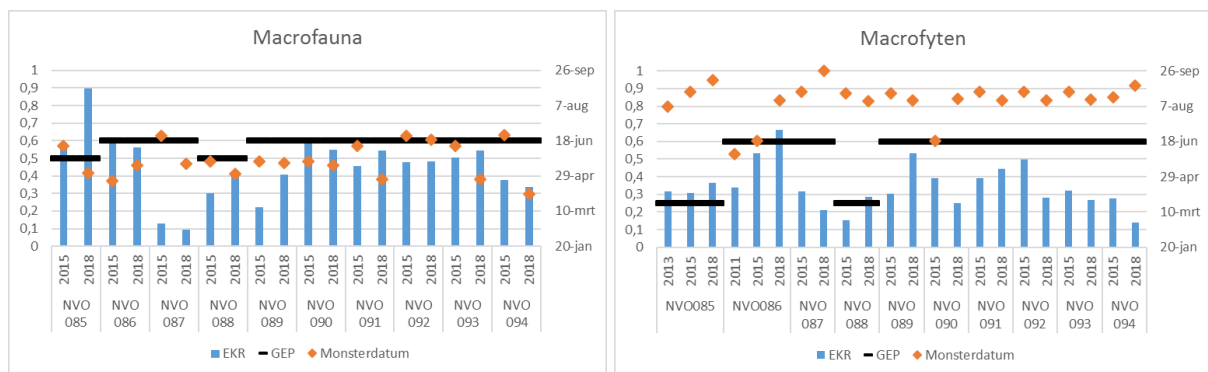
2015 & 2018		
NVO085	Schermer	M7b
NVO086	Castricum	M3
NVO087	Heerhugowaard	M3
NVO088	Starnmeer	M3
NVO089	Heemskerk	M3
NVO090	Heiloo	M3
NVO091	Purmerend	M3
NVO092	Westwoud	M3
NVO093	Oosthuizen	M7b
NVO094	Tuitjehorn	M3



Figuur 75. De locaties van de 10 bemonsterde nvo's in 2015 en 2018.

EKR

In Figuur 76 en Figuur 77 staan alle beschikbare EKR waarden voor de 10 nvo's die in 2015 en 2018 zijn bemonsterd. Als de eerste en laatste score met elkaar worden vergeleken is de EKR voor macrofauna op 6 nvo's toegenomen (gemiddeld +0,13) en voor 4 nvo's afgenomen (gemiddeld -0,04). Bij slechts 1 nvo is de EKR score in 2018 hoger dan het GEP en scoort de nvo dus goed. Voor macrofyten is de EKR tussen de eerste en laatste meting bij 5 nvo's toegenomen (gemiddeld +0,16), bij de 5 andere nvo's is de EKR gedaald (gemiddeld -0,13). Bij 3 nvo's is de EKR score in 2018 hoger dan het GEP en scoort de nvo dus goed. NVO085 scoort zowel voor macrofauna als macrofyten goed.



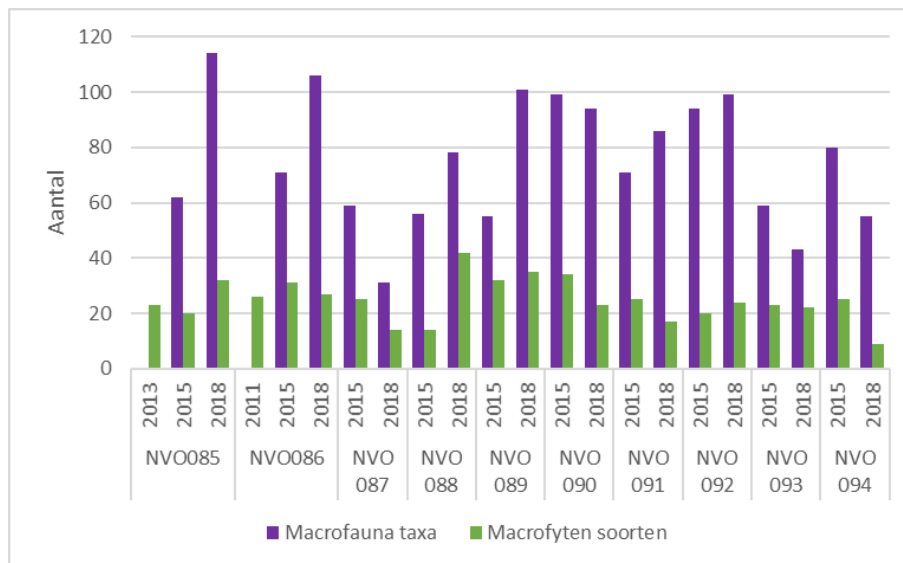
Figuur 76. (links). Berekende EKR scores van macrofauna voor 2015 en 2018 plus eventuele nulmetingen in eerdere jaren. Met de monsterdatum en per locatie de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Figuur 77. (rechts) Berekende EKR scores van macrofyten voor 2015 en 2018 plus eventuele nulmetingen in eerdere jaren. Met de monsterdatum en per locatie de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).



Aantal soorten

Als we voor deze 10 locaties naar de verschillen in het aantal soorten tussen de eerst en de laatste meting kijken zijn de veranderingen vergelijkbaar met de veranderingen bij de EKR (Figuur 78). Voor macrofauna is het aantal taxa op 6 locaties toegenomen met gemiddeld +29 taxa, op 4 locaties is een afname waargenomen met gemiddeld -19 taxa. Bij de macrofyten is het aantal soorten op 5 locaties toegenomen met gemiddeld +9 soorten, op de andere 5 locaties is het aantal met gemiddeld 9 soorten afgenomen. In NVO085 zijn in 2018 de meeste macrofauna taxa aangetroffen, dit is ook de nvo die zowel voor macrofauna als macrofyten goed scoort. Bij de macrofyten wordt in NVO088 het hoogste aantal soorten gevonden, deze nvo scoort dankzij de GEP verlaging naar 0,25 goed.



Figuur 78. Het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten voor de nvo's bemonsterd in 2015 en 2018 plus eventuele nulmetingen.

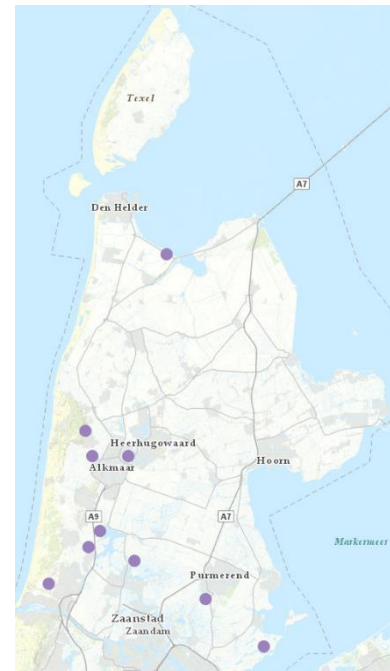


5.3 NVO's 2016-2019

In 2016 en 2019 zijn 10 nvo's verspreid over het beheergebied van HHNK bemonsterd voor macrofauna en macrofyten (Tabel 16 en Figuur 79). Voor NVO016, NVO023 en NVO039 zijn in 2012 nulmetingen uitgevoerd voor macrofyten

Tabel 16. De 10 nvo's die in 2016 en 2019 zijn bemonsterd.

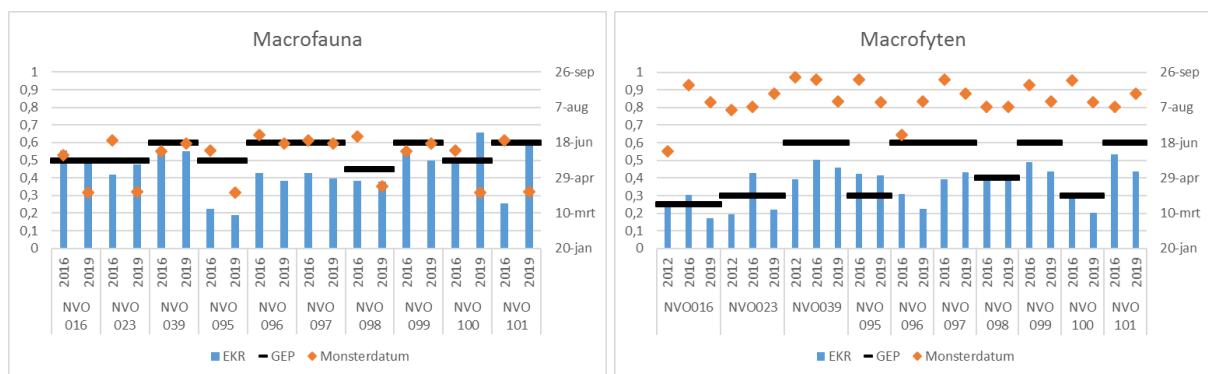
2016 & 2019		
NVO016	Markenbinnen	M7b
NVO023	Bergen	M3
NVO039	Uitgeest	M3
NVO095	Zuiderwoude	M10
NVO096	Beverwijk	M1a
NVO097	Alkmaar	M3
NVO098	Breezand	M30
NVO099	Akerslout	M3
NVO100	Purmerland	M10
NVO101	Bergen	M3



Figuur 79. De locaties van de 10 bemonsterde nvo's in 2016 en 2019.

EKR

In Figuur 80 en Figuur 81 staan alle beschikbare EKR waarden voor de 10 nvo's die in 2016 en 2019 zijn bemonsterd. Als de eerste en laatste score met elkaar worden vergeleken is de EKR voor macrofauna op 3 nvo's toegenomen (gemiddeld +0,18) en voor 7 nvo's afgenomen (gemiddeld -0,03). Bij slechts 2 nvo's is de EKR score in 2019 hoger dan het GEP en scoort de nvo dus goed. Voor macrofyten is de EKR tussen de eerste en laatste meting bij 4 nvo's toegenomen (gemiddeld +0,04) en voor 6 nvo's is de EKR gedaald (gemiddeld -0,07). Bij 2 nvo's is de EKR score in 2019 hoger dan het GEP en scoort de nvo dus goed. Geen enkele nvo scoort zowel voor macrofauna als macrofyten goed.



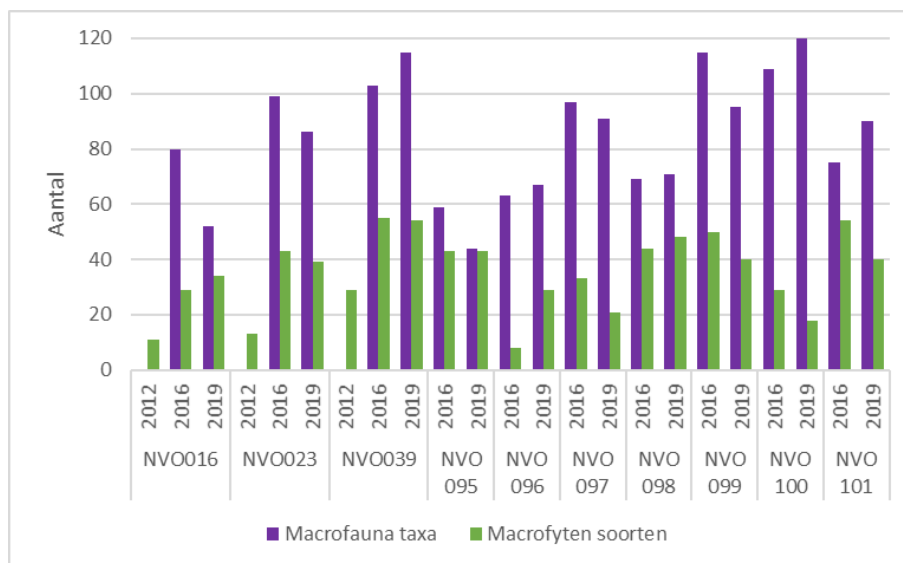
Figuur 80. (links). Berekende EKR scores van macrofauna voor 2016 en 2019 plus eventuele nulmetingen in eerdere jaren. Met de monsterdatum en per locatie de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).

Figuur 81. (rechts) Berekende EKR scores van macrofyten voor 2016 en 2019 plus eventuele nulmetingen in eerdere jaren. Met de monsterdatum en per locatie de norm voor een goede waterkwaliteit (GEP).



Aantal soorten

Als we voor deze 10 locaties naar de verschillen in het aantal soorten tussen de eerst en de laatste meting kijken zijn de veranderingen iets positiever als bij de EKR (Figuur 82). Voor macrofauna is het aantal taxa op 5 locaties toegenomen met gemiddeld +9 taxa, op de 5 andere locaties is een afname waargenomen met gemiddeld -16 taxa. Bij de macrofyten is het aantal soorten op 5 locaties toegenomen met gemiddeld +20 soorten, op 4 locaties is het aantal afgenomen met gemiddeld -12 soorten en op 1 locatie is het aantal gelijk gebleven. Opvallend is dat het aantal macrofauna soorten bij NVO016 ruim is afgenomen maar de nvo nog steeds goed scoort. Bij de andere nvo die goed scoort voor macrofauna (NVO100) worden de meeste soorten van alle nvo's gevonden.



Figuur 82. Het aantal macrofauna taxa en macrofyten soorten voor de nvo's bemonsterd in 2016 en 2019 plus eventuele nulmetingen.



6. Conclusies en aanbevelingen

Zoals in de aanpak al omschreven zitten er veel haken en ogen aan het vergelijken van de monitoringsdata en de berekende EKR scores. Gedurende de monitoringsperiode 2011-2019 zijn de KRW maatlatten en de doelstellingen van de KRW waterlichamen aangepast. Daarnaast is de lijst met indicatorsoorten, die voor elke watertype anders is, voor een aantal watertypen aangepast met een andere EKR waarde als gevolg. Het eerste deel van de analyse is daarom per watertype uitgevoerd en alle data is opnieuw getoetst volgens de nieuwste maatlatten (versie 2018), zodat de output zo vergelijkbaar mogelijk is.

Door de doelaanpassingen van de KRW waterlichamen zijn de doelen voor 20 van de 22 nvo's die in een waterlichaam liggen verlaagd. Het is dus zeer de vraag of het realistisch is dat de 18 nvo's die buiten een KRW waterlichaam liggen voor de EKR score nog het standaard doel van 0,6 hebben. Van de nvo's met een verlaagde GEP scoort bij de macrofauna 47% van de nvo's goed, ten opzichte van 10% bij de nvo's zonder een aangepaste GEP, terwijl de gemiddelde EKR score tussen beide groepen maar 0,02 van elkaar verschilt. Bij de macrofyten scoort zelfs 65% van de nvo's met een aangepaste GEP goed, ten opzichte van 5% bij de nvo's zonder aangepaste GEP, ook hier zit er slechts 0,01 verschil tussen de gemiddelde EKR score van beide groepen. Het is dus sterk aan te bevelen om de doelen voor alle nvo locaties op dezelfde manier als voor de KRW waterlichamen te beoordelen en waar nodig te verlagen.

Bij een aantal nvo's schommelt de EKR tussen de jaren. Het effect van een wisselende monsternemer en andere weersomstandigheden zouden hier de oorzaak van kunnen zijn. Om dit uit te sluiten zou nauwkeuriger moeten worden bijgehouden op welke locaties de monsters binnen een nvo zijn genomen en of delen van de nvo droog zijn gevallen. Het effect van een wisselende monsterdatum zou geen effect moeten hebben op de EKR omdat alle monsters binnen de voorgeschreven periode zijn uitgevoerd, echter kan dit wel effect hebben gehad op verschuivingen in soortensamenstellingen.

Als de nulmetingen worden vergeleken met het laatste meetjaar op dezelfde locatie geeft dit een heel positief beeld, bij 18 van de 20 nvo's is het aantal soorten macrofyten gestegen en bij 14 van de 15 nvo's is het aantal gevonden macrofauna taxa gestegen. In het geval dat van alle nvo's de eerste en laatste meting met elkaar worden vergeleken is er bij 27 van de 40 locaties een stijging in het aantal macrofyten en bij 29 van de 40 nvo's een stijging in het aantal macrofauna taxa. Dit zorgt bij 22 van de 40 nvo's voor een hogere EKR voor macrofyten en voor macrofauna bij 26 van de 40 nvo's. Het aantal nvo's dat de KRW doelstellingen haalt is gestegen van 6 naar 11 voor de macrofauna en van 10 naar 14 voor de macrofyten.

De aanleg van de nvo's heeft tot nu toe dus een groter effect op het aantal soorten als op de EKR score en het halen van de doelen. Bij de analyse van de jaarlijks bemonsterde nvo's was ook duidelijk zichtbaar dat er op alle locaties bijna elk jaar weer nieuwe soorten van zowel macrofauna als macrofyten worden gevonden. De natuurvriendelijke oevers blijven veranderen, vaak in positieve zin maar soms neemt 1 soort de overhand. Met name bij macrofyten is er soms een sterke toename van 1 of enkele soorten (bv Riet) waardoor andere soorten minder kans krijgen en de nvo zelfs achteruit kan gaan. Beheer speelt hierbij een belangrijke rol in. Echter is in de afgelopen jaren bij de 40 nvo's uit dit onderzoek niet altijd bijgehouden welk beheer wanneer is toegepast. Als in de toekomst per nvo nauwkeurig wordt bijgehouden op welke datum en met welke technieken/machines de nvo wordt beheerd, kan het effect van beheer beter worden onderzocht. En mogelijk aangepast zodat het beheer nog meer kan bijdragen aan een verbetering van de waterkwaliteit.

Een deel van de nvo's heeft bij aanleg een (grootschalige) herinrichting ondergaan om natuurvriendelijk te worden, bij het andere deel is het beheer van bestaande rietkragen aangepast.



Paragraaf 3.3 laat zien dat bij de nvo's met watertype M7b geen duidelijk onderscheid is te maken tussen beide type nvo's, het één is niet beter als het ander voor het halen van de KRW doelstellingen. Voor het aanleggen van nieuwe oevers is het interessant om te onderzoeken of dit ook voor andere watertypes geldt en of er nog onderliggende verschillen zijn. Zoals het voorkomen van bijzondere/zeldzame soorten binnen de macrofauna en macrofyten of de effecten op vissen en fytoplankton.

Als de aanbevelingen zoals hierboven beschreven (doelaanpassingen, bijhouden van beheer, droogvallen van nvo's en exactere opnamelocaties) worden toegepast is het zeker interessant om de monitoring van deze 40 oevers voort te zetten. Op deze manier kan er nog meer informatie uit de data worden gehaald, waarmee het beheer van bestaande oevers en de aanleg van nieuwe oevers kan worden verbeterd. Dit kan bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit en het halen van de KRW doelstellingen. Na 2022 zijn de 3 jaarlijks bemonsterde nvo's allemaal minstens 3 keer bemonsterd en de jaarlijks bemonsterde nvo's inmiddels 9 keer, dit zou een mooi moment zijn op een nieuwe analyse uit te voeren en de effecten van eventuele aanpassingen in de monitoring te evalueren.



Referenties

- Bijkerk, R. (red), 2010. Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010-28, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort. ISBN 978.90.5773
- Evers, C.H.M., De Mars, H., Van den Broek, A.J.M., Buskens, R., Klinge, M. en Jaarsma, N., 2005. Validatie en verdere operationalisering van de concept KRW maatlatten voor de natuurlijke rivier- en meertypen. Projectnummer: 9R3003 Royal Haskoning
- GeoWeb 5.4 Webviewer, Esri Nederland & Sweco Nederland
- Groenewegen, 2016. Beheeradvies monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK 2015. Stichting Waterproef, Edam. Registratienummer 201600005v2
- Groenewegen, 2017. Beheeradvies monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK 2016. Stichting Waterproef, Edam. Registratienummer 201700005v2
- Langbroek, 2018. Terugkoppeling beheeradvies monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK 2017. Stichting Waterproef, Edam. Registratienummer 201800031
- Langbroek, 2019. Terugkoppeling beheeradvies monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK 2018. Stichting Waterproef, Edam. Registratienummer 201900015
- Langbroek, 2020. Terugkoppeling beheeradvies monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK 2019. Stichting Waterproef, Edam. Registratienummer 202000014
- Rijkswaterstaat, 2020. Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, versie 08-04-2020 gecorrigeerd t.o.v versie 03-04-2019.
- Roodzand, 2014. Monitoringsplan natuurvriendelijke oevers HHNK; KRW- en Biodiversiteit monitoring. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Heerhugowaard. Registratienummer 14.0005947
- Roodzand, 2015. Monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK; Resultaten 2014. Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier, Heerhugowaard. Registratienummer 15.0027423
- Roodzand, 2016. Monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK; Resultaten 2015. Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier, Heerhugowaard. Registratienummer 16.0105597
- Roodzand, 2017. Monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK; Resultaten 2016. Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier, Heerhugowaard. Registratienummer 17.0060245
- Roodzand, 2018. Monitoring natuurvriendelijke oevers HHNK; Resultaten 2017. Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier, Heerhugowaard. Registratienummer 18.0041210
- STOWA, 2018. Handreiking KRW-doelen. Rapport 2018-15, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort. ISBN 978.90.5773.787.9
- Van der Molen, D.T., Pot, R., Evers, C.H.M., Van herpen, F.C.J., Van Nieuwerburgh, L.L.J., 2018. Referenties en maatlatten voor natuurvriendelijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027. Rapport 2018-49, 3de druk, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort. ISBN 978.90.5773.813.5



Bijlage 1. Waterlopen HNK en natuurvriendelijke oevers HNK





Bijlage 2. Natuurvriendelijke oevers uit monitoringsmeetnet

Tabel 17. De 40 natuurvriendelijke oevers in het monitoringsmeetnet met de codering, het KRW watertype, de locatie, jaar van aanleg, beheerder, de monitoringjaren (/=alleen macrofyten, x=zowel macrofauna als macrofyten), indien van toepassing het bijbehorende KRW waterlichaam en het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) voor macrofauna (mafa) en macrofyten (mafy).

Codering	KRW water-type	Locatie	Jaar van aanleg	Beheerder	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	In water-lichaam	GEP Mafa	GEP Mafy
NVO003	M7b	West-Graftdijk	2011	HHNK	/		X	X	X	X	X	X	X	NL12_120	0,5	0,25
NVO007	M1a	Bergen	2011	Noorderhoeve	/		X	X	X	X	X	X	X		0,6	0,6
NVO046	M30	Wieringermeer	2012	HHNK			X	X	X	X	X	X	X	NL12_520	0,45	0,2
NVO047	M6a	Castricum	2012	LNH	/		X	X	X	X	X	X	X	NL12_730	0,6	0,4
NVO052	M3	Heerhugowaard	2012	HHNK			X	X	X	X	X	X	X	NL12_410	0,6	0,6
NVO057	M31	Texel	2012	HHNK	/		X	X	X	X	X	X	X	NL12_620	0,45	0,4
NVO073	M7b	Den Helder	2013	Gemeente			X	X	X	X	X	X	X		0,6	0,6
NVO076	M7b	Ursem	2014	HHNK			X	X	X	X	X	X	X	NL12_110	0,5	0,3
NVO077	M3	Waarland	nvt	LNH			X	X	X	X	X	X	X	NL12_140	0,5	0,35
NVO080	M7b	Assendelft	nvt	HHNK				X	X	X	X	X	X		0,6	0,6
NVO006	M3	Abbekerk	2014/15	HHNK	/		X	X			X				0,6	0,6
NVO041	M3	Sint Maartensbrug	nvt	HHNK			X	X			X			NL12_110	0,5	0,3
NVO044	M30	Anna Paulowna	nvt	HHNK			X	X			X			NL12_540	0,5	0,35
NVO045	M30	Anna Paulowna	2014	HHNK			X	X			X			NL12_550	0,45	0,4
NVO078	M7b	t Zand	2014	HHNK	/		X	X			X			NL12_110	0,5	0,3
NVO079	M6a	Aartswoud	2014	HHNK			X	X			X			NL12_440	0,45	0,35
NVO081	M6a	Alkmaar	2014	Gemeente				X			X				0,6	0,6
NVO082	M7b	Assendelft	oud	HHNK				X			X				0,6	0,6
NVO083	M6b	Hensbroek	2014	HHNK				X			X			NL12_140	0,5	0,35
NVO084	M6a	IJpendam	2014	HHNK				X			X			NL12_120	0,5	0,25
NVO085	M7b	Schermer	2014	HHNK			/		X			X		NL12_120	0,5	0,25
NVO086	M3	Castricum	2013	LNH	/				X			X			0,6	0,6
NVO087	M3	Heerhugowaard	2014	Staatsbosbeheer					X			X			0,6	0,6
NVO088	M3	Starnmeer	2015	HHNK					X			X		NL12_120	0,5	0,25
NVO089	M3	Heemskerk	nvt	Gemeente					X			X			0,6	0,6
NVO090	M3	Heiloo	nvt	Gemeente					X			X			0,6	0,6
NVO091	M3	Purmerend	nvt	Gemeente					X			X			0,6	0,6
NVO092	M3	Westwoud	2015	Boer					X			X			0,6	0,6
NVO093	M7b	Oosthuizen	2015	Boer					X			X			0,6	0,6
NVO094	M3	Tuitjehorn	2015	Bewonersgroep					X			X			0,6	0,6
NVO016	M7b	Markenbinnen	2015	HHNK		/				x			x	NL12_120	0,5	0,25
NVO023	M3	Bergen	2013/2014	HHNK		/				x			x	NL12_110	0,5	0,3
NVO039	M3	Uitgeest	2014	HHNK		/				x			x	NL12_710	0,6	0,6
NVO095	M10	Zuiderwoude	2016	Boer						x			x	NL12_260	0,5	0,3
NVO096	M1a	Beverwijk	2013	HHNK						x			x		0,6	0,6
NVO097	M3	Alkmaar	rond 2000	Hortus						x			x		0,6	0,6
NVO098	M30	Breezand	2014	HHNK						x			x	NL12_550	0,45	0,4
NVO099	M3	Akersloot	2016	HHNK						x			x		0,6	0,6
NVO100	M10	Purmerland	2016	Boer						x			x	NL12_260	0,5	0,3
NVO101	M3	Bergen	2016	Gemeente						x			x		0,6	0,6