

Ontwikkeling ecologische waterkwaliteit De Vilt

Vergelijking 2016- 2022 t.o.v. 2011 - 2015



colofon

Foto kapt: Waterschap Aa en Maas, 13 juni 2022

Hoofdauteur

Hanneke van Zuilichem afdeling Onderzoek & Monitoring, waterschap Aa en Maas

Met bijdragen van

AQUON Mieke Moeleker (macrofauna, macrofyten) & Marta Demarteau (fytoplankton)
Bureau Waardenburg ecology Visstand onderzoek, zie ook uitgebreide factsheet Grote Vilt

Collegiale check

Bram Spierings ecoloog, afdeling Onderzoek & Monitoring, waterschap Aa en Maas
Bart Niemeijer ecoloog (vis), afdeling Onderzoek & Monitoring, waterschap Aa en Maas

Interne opdrachtgever

Erik Oomen afdeling Beleid en Advies, waterschap Aa en Maas

's-Hertogenbosch, 25 april 2023

Waterschap Aa en Maas
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

tel 088-1788000

info@aaenmaas.nl

www.aaenmaas.nl

© waterschap Aa en Maas. Alle rechten voorbehouden.

Inhoud

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Informatiebehoefte	4
1.3 Opbouw rapport	5
2. Beoordeling resultaten	6
2.1 Fysisch-chemische kwaliteit oppervlaktewater	6
2.2 Fysisch-chemische kwaliteit grondwater	11
2.3 Aquatische ecologie	11
2.4 Visstand	16
3. Discussie	18
3.1 Meetplan	18
3.2 Invloed bevers op het watersysteem	18
3.3 Waterkwaliteit	20
3.4 Aquatische ecologie	21
3.5 Visstand	21
4. Conclusies	23
4.1 Toestand en ontwikkeling oppervlaktewaterkwaliteit	23
4.2 Toestand en ontwikkeling grondwaterkwaliteit	23
4.3 Uitwisseling nutriënten vanuit hoogveen / veenmoeras?	23
4.4 Toestand en ontwikkeling aquatische ecologie	24
4.5 Toestand en ontwikkeling visstand	24
Bijlage 1: Locatie meetpunten en meetplan	25
Bijlage 2: Analyseresultaten	27
Bijlage 3: Locaties blauwalgmeldingen 2016 t/m 2022	29
Bijlage 4: Luchtfoto's De Vilt 2022	30

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Begin 2007 heeft waterschap Aa en Maas in samenwerking met Brabants Landschap en de Gemeente Boxmeer een inrichtingsplan opgeleverd voor de ontwikkeling van natte natuurpleel De Vilt. De maatregelen uit dit inrichtingsplan zijn uitgevoerd in de periode september 2009 t/m februari 2010 (met enkele herstelwerkzaamheden in de periode april 2010 t/m juli 2010). Het doel van de inrichtingsmaatregelen was om de ecologie te herstellen. De nadruk ligt op de gebieden met de hoogste ecologische doelstellingen: het herstelde open water en de natte natuurgebieden (natte schraallanden, broekbos, hoogveen etc.). Ecologie, hydrologie en kwaliteit zijn met elkaar verbonden. Onder de juiste hydrologische en biogeochemische omstandigheden kan de ecologie optimaal tot ontwikkeling komen. Om te bepalen of de maatregelen leiden tot de gewenste ecologische situatie is vanaf 2011 monitoring uitgevoerd conform het monitoringsplan *“Monitoring De Vilt, Monitoringsplan en inventarisatie huidige situatie, waterschap Aa en Maas, Brabants Landschap en B-Ware, d.d. 2 maart 2011”*. In 2016 is een integrale rapportage opgesteld over alle verzamelde informatie en monitoringsdata in de periode 2011-2015¹. Dit heeft een lijst van conclusies opgeleverd omtrent de ontwikkeling van de natuur in het gebied en de rol van externe invloeden. Er werden wel positieve ontwikkelingen gezien, maar de eindconclusie ten aanzien van de ecologie en de kwaliteit van het oppervlaktewater was dat dit nog niet op het gewenste niveau was. Zo bleek onder meer dat het water nog aan de voedselrijke kant was en werd er bloei van blauwalg en dominantie door waterpest geconstateerd.

Afgesproken is om via monitoring het gebied te blijven volgen en te beoordelen in hoeverre er verdere verbetering wordt gezien in de natuurontwikkeling van De Vilt, zowel vanuit waterschap Aa en Maas als vanuit Brabants Landschap. Daartoe is in de periode 2016 tot en met 2021 door het waterschap de oppervlaktewaterkwaliteit gemonitord. In 2022 is het meetplan van het waterschap herijkt en is, naast de fysisch-chemische oppervlaktewaterkwaliteit, ook de grondwaterkwaliteit en de aquatische ecologie gemeten (visstand, macrofauna, fytoplankton en macrofyten).

1.2 Informatiebehoefte

Doel van de monitoring is het volgen van de ontwikkeling in De Grote Vilt en De Kleine Vilt met als vragen:

1. Wat is de huidige kwaliteit (periode 2017 - 2022) van het oppervlaktewater in De Grote en Kleine Vilt ten opzichte van de situatie voorafgaand aan de herstelmaatregelen (2002) en ten opzichte van het ijkpunt na de herstelmaatregelen (integrale rapportage 2015)?
2. Wat is de huidige kwaliteit van het grondwater (2022) ten opzichte van de situatie voorafgaand aan de herstelmaatregelen (2006) en ten opzichte van de laatst gemeten waarden (2012)?
3. Is er sprake van uitwisseling van nutriënten tussen het veenmoeras (hoogveen) en het oppervlaktewater van de Grote Vilt Oost?
4. Hoe heeft de visstand zich ontwikkeld ten opzichte van de situatie voorafgaand aan de herstelmaatregelen (2006) en ten opzichte van de laatst gemeten waarden (2012 en 2022)?
5. Hoe hebben de macrofauna, fytoplankton en macrofyten zich ontwikkeld ten opzichte van de situatie voor de herstelmaatregelen (2006) en ten opzichte van de laatst gemeten waarden (2012 en 2022)?

Na elk meetjaar, uiterlijk in het 2e kwartaal van het aansluitende jaar, vindt een rapportage plaats. De rapportage wordt besproken met district Raam en Brabants Landschap tijdens een beheerdersoverleg. Op basis van acties voortgekomen uit dit overleg, kan het meetplan hierop bijgesteld worden.

¹ B. Bruggmans, 2016. Effecten van inrichtingsmaatregelen op de ecologie, hydrologie en waterkwaliteit in De Vilt, rapportage van waterschap Aa en Maas met bijdrage van Brabants Landschap

Ten aanzien van de ecologische waterkwaliteit passen de volgende doelen bij De Vilt:

- open water met natuurlijke peilfluctuatie (hoge peilen in de winter, lage peilen in de zomer),
- het water is helder, matig voedselrijk tot voedselrijk en vegetatierijk,
- daarop aangepast zijn de macrofauna en vissen, vooral soorten met een voorkeur voor planten- en zuurstofrijk water,
- voor De Vilt bestaat het streefbeeld ten aanzien van de visfauna uit een snoek-ruisvoornegemeenschap,
- in het gehele zomerhalfjaar kunnen diatomeeën, goudalgen, cryptophyceën, groenalgen en blauwalgen naast elkaar voorkomen. Grootschalige bloei van blauwalgen komt niet voor, ook al is het water van nature (vrij) voedselrijk.

Beoordeling van de resultaten heeft plaatsgevonden door de resultaten te toetsen aan de doelstellingen voor watertype M14 (Grote ondiepe gebufferde plassen), zoals in de integrale rapportage van 2016 als meest gelijkend waterlichaam is bepaald. De Vilt is weliswaar geen KRW-lichaam, maar voor overige waterlichamen wordt het best passende watertype bepaald en de bijbehorende waterkwaliteitsdoelstellingen als referentiekader genomen. Voor macrofauna, fytoplankton en macrofyten zijn daartoe de EKR-scores bepaald (via QB-Wat versie 7.00). Aanvullend is op basis van expert judgement (AQUON) een beoordeling gemaakt en bijzonderheden uitgelicht. Visstand-onderzoek is uitgevoerd en beoordeeld door Bureau Waardenburg ecology. De fysisch-chemische data van oppervlaktewater is eveneens getoetst aan de oppervlaktewater kwaliteitsdoelstellingen voor M14.² Daarnaast zijn grafieken gemaakt met de ontwikkeling van waterkwaliteit van oppervlaktewater en grondwater in de tijd, waarbij als belangrijkste ijkpunten de situatie vóór uitvoering van de maatregelen (is vóór 2009 met als belangrijk referentiejaar voor de aquatische ecologie 2002) en de situatie 5 jaar na uitvoering van de maatregelen (2015) en 7 jaar verder (2022).

De nul-situatie in 2002 voor De Grote Vilt en Kleine Vilt is beschreven in bijlage 2 in de eerder genoemde integrale rapportage uit 2016 (Brugmans, 2016) en wordt in dit voorliggend rapport gebruik van gemaakt.

Bijlage 1 toont een kaart met de meetlocaties voor waterkwaliteit en aquatische ecologie. Ook is het meetplan vanaf 2022 beschreven met meetfrequentie en parameters. Ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015 wordt de fysisch-chemische oppervlaktewaterkwaliteit vanaf 2017 alleen in de oostelijke plas van De Grote Vilt gemonitord (en dus niet meer in de westelijke plas) en in Kleine Vilt. In de oostelijke plas wordt wel op twee locaties gemeten, namelijk: aan de oostelijke zijde nabij het hoogveen, De Vilt Oost (o), en aan de westelijke zijde nabij de verbinding met de westelijke plas, De Vilt Oost (w). Op deze manier kan verschil in waterkwaliteit binnen de oostelijke plas gemonitord worden. Tevens wordt de waterkwaliteit op deze westelijke locatie in de oostelijke plas representatief beschouwd voor de kwaliteit in de westelijke plas van De Grote Vilt. Dit is gebaseerd op basis van de meetreeks opgebouwd in de periode 2011 t/m 2015.

1.3 Opbouw rapport

Voorliggend rapport geeft achtereenvolgens een beschrijving van:

- H2: een weergave van de resultaten uitgedrukt in scores met als referentiedoelstelling M14, aangevuld met grafiekbeeld voor ontwikkeling in de tijd (visuele trends) met toelichtende tekst,
- H3: discussie waarbij de bijzonderheden en kanttekeningen per afzonderlijke discipline (waterkwaliteit, aquatische ecologie en visstand) worden besproken,
- H4: beantwoording van de vragen, zoals benoemd in de inleiding.

Op basis van de bespreking van voorliggend rapport met district Raam en Brabants Landschap zal in afstemming met de interne opdrachtgever bij waterschap Aa en Maas bepaald worden in hoeverre de monitoring bijgesteld wordt. Dit rapport bevat dan ook geen aanbevelingen hiertoe.

² Ten aanzien van de oppervlakte van het water, zou het watertype eerder M11 zijn (= Kleine ondiepe gebufferde plassen). In de praktijk maakt dit niet uit voor de beoordeling voor fysisch-chemisch, want de toetsingskaders voor beide watertypen zijn aan elkaar gelijk.

2. Beoordeling resultaten

2.1 Fysisch-chemische kwaliteit oppervlaktewater

Toestand nutriënten

Tabel 1 toont de toestand van totaal fosfor en totaal stikstof per meetlocatie in de periode 2017 t/m 2022. Tevens is de nul-situatie in 2002 weergegeven gebaseerd op bijlage 2 uit de integrale rapportage van B. Brugmans (2016). Er is toen bij de nul-situatie in 2002 geen onderscheid gemaakt tussen de westelijke en oostelijke plas voor stikstof en fosfor.

In 2017 is door onbekende reden alleen fosfaat (PO₄) gemeten, waardoor er geen toetsing aan de referentie kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater mogelijk was.

Kleine Vilt

De toestand van de waterkwaliteit van Kleine Vilt in periode 2017 t/m 2022 is ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015 verslechterd. Dit geldt zowel voor stikstof als fosfor.

De toestand is daarmee niet veel beter geworden ten opzichte van de situatie vóór uitvoering van maatregelen. Met name voor stikstof is het slechter geworden.

De Vilt West

De toestand van de waterkwaliteit in de westelijke plas in periode 2017 t/m 2022 is ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015 redelijk gelijk gebleven, alhoewel de toestand in 2022 voor stikstof slecht was.

Uitgezonderd 2022, is er sprake van een verbetering van de waterkwaliteit voor stikstof en fosfor. Wanneer uitsluitend 2022 als ijkpunt wordt bekeken, is de toestand nauwelijks beter ten opzichte van vóór uitvoering van maatregelen.

De Vilt Oost

De toestand van de waterkwaliteit in de oostelijke plas in periode 2017 t/m 2022 is ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015 voor fosfor licht verbeterd. Er zijn zelfs jaren waarin de toestand voor fosfor incidenteel goed was, maar daar tegenover is de toestand van stikstof in de oostelijke plas in de periode 2017-2022 verslechterd ten opzichte van 2011 t/m 2015.

In 2022 is de toestand voor stikstof weer vergelijkbaar met het niveau in 2002 en van fosfor zelfs verslechterd.

De Grote Vilt (algemeen)

De toestand van de waterkwaliteit van de westelijke plas van De Grote Vilt is voor zowel fosfor als stikstof beter dan die van de oostelijke plas in zowel de periode 2017 t/m 2022 als 2011 t/m 2015.

Tabel 1: Toestand van fosfor en stikstof in oppervlaktewater van De Vilt (referentiedoelstelling M14, toetsing Aquokit d.d. 24-02-2023)

Meetlocatie	Waterloop	Parameter	Eenheid	2002	Jaar											
					2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
oDEVILT006	De Vilt Oost (o)	Ptot	mg P/l		0,43	0,39	0,11	0,12	0,21			0,08	0,28	0,06	0,19	0,72
oDEVILT007	De Vilt Oost (w)	Ptot	mg P/l	0,25	0,18	0,07	0,03	0,05	0,16			0,04	0,05	0,04	0,08	0,26
oDEVILT008	De Vilt West	Ptot	mg P/l		0,21	0,07	0,03	0,07	0,12							
oDEVILT009	Ambtenarengat	Ptot	mg P/l		0,10	0,08	0,02	0,08	0,09							
oKLVILT002	Kleine Vilt	Ptot	mg P/l	0,10	0,20	0,23	0,16	0,16	0,12			0,38	0,23	0,14	0,15	0,19

Meetlocatie	Waterloop	Parameter	Eenheid	2002	Jaar												
					2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
oDEVILT006	De Vilt Oost (o)	Ntot	mg N/l		3,2	3,2	1,2	1,0	1,7			2,3	2,3	1,4	1,3	2,7	8,6
oDEVILT007	De Vilt Oost (w)	Ntot	mg N/l	2,60	2,5	1,1	0,9	0,7	1,1			1,1	1,1	1,3	1,0	1,2	3,3
oDEVILT008	De Vilt West	Ntot	mg N/l		1,0	1,4	1,6	1,1	1,4								
oDEVILT009	Ambtenarengat	Ntot	mg N/l		0,5	0,6	0,4	0,8	0,6								
oKLVILT002	Kleine Vilt	Ntot	mg N/l	3,3	2,0	1,4	1,7	1,3	1,1			1,1	4,7	3,2	2,0	2,2	2,5

Legenda	Ptot	Ntot
Goed	<=0.09	<=1.3
Matig	<=0.18	<=1.9
Ontoereikend	<=0.36	<=2.6
Slecht	>0.36	>2.6

Ontwikkeling nutriënten in de tijd

Wanneer in detail naar alle monsternames over de jaren wordt gekeken, dan is te zien dat de concentraties voor zowel de oostelijke als westelijke plas in de loop van de jaren licht zijn verbeterd met incidenteel hogere concentraties (figuren 1 en 2). Deze hebben een grote invloed op het zomerhalfjaargemiddelde, waarop de toestand wordt bepaald. Het jaar 2022 springt er voor beide plassen opvallend negatief uit, en dan met name voor de oostelijke plas.

Voor de Kleine Vilt worden in de periode na 2015 vaker hogere concentraties gemeten dan in De Grote Vilt, namelijk in vier van de vijf beschikbare meetjaren, en ook hoger dan in de periode 2011 t/m 2015.

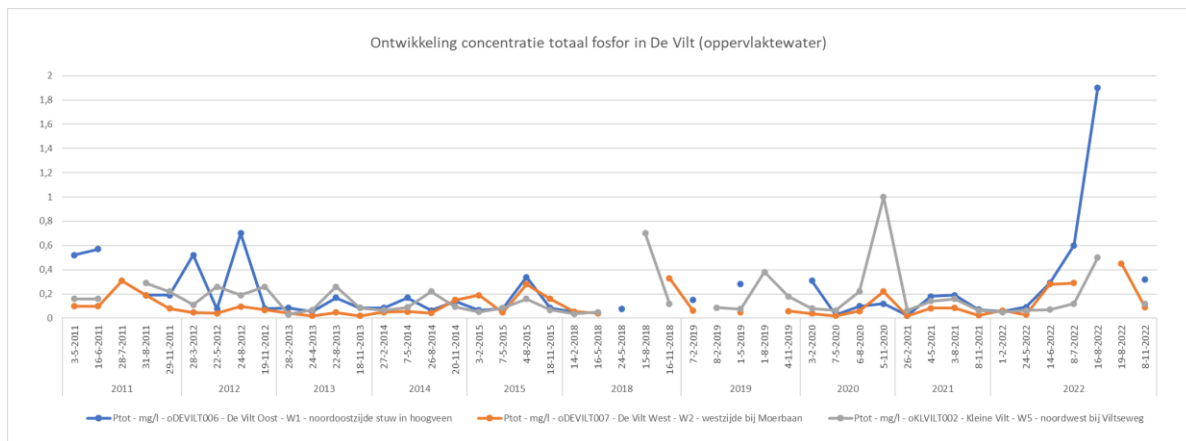


Fig. 1: Ontwikkeling concentratie fosfor in De Vilt

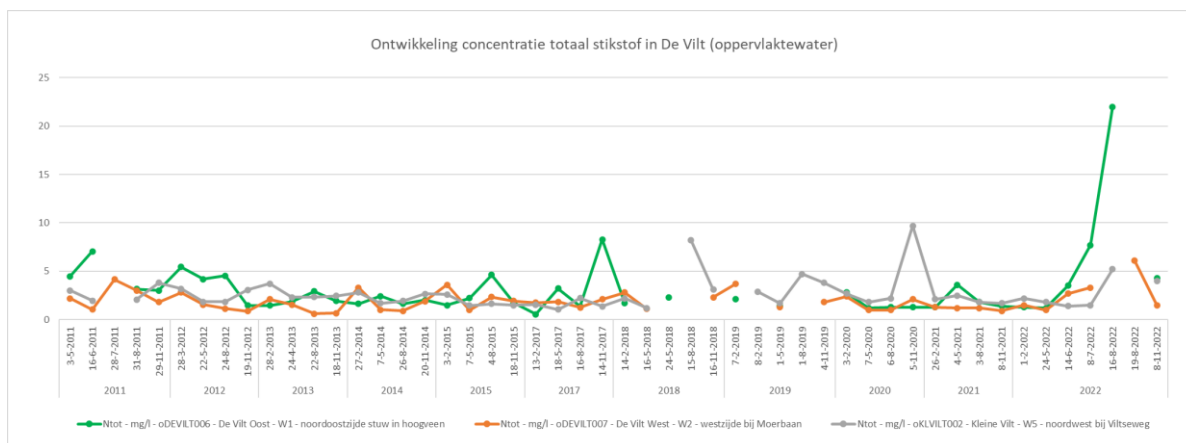


Fig. 2: Ontwikkeling concentratie totaal stikstof in De Vilt

Overige parameters

Ook zijn de overige fysisch-chemische parameters getoetst aan de oppervlaktewater kwaliteitsdoelstellingen.

Daarbij zijn de volgende bijzonderheden te benoemen:

- De concentratie chloride voldoet. Wel is te zien dat in zowel De Grote Vilt als Kleine Vilt de gemiddelde concentraties in de loop van de jaren licht zijn gestegen,
- De pH voldoet, uitgezonderd van enkele jaren in de westelijke plas, overal. Wel is te zien dat de gemiddelde pH met name in de oostelijke plas in de periode 2017 t/m 2022 hoger ligt dan in de periode 2011 t/m 2015. Er is een stijgende trend (= hogere pH = meer basisch) te zien over de jaren,
- De watertemperatuur (P98-waarde in het zomerhalfjaar) is vooral in de oostelijke plas hoger ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015. Wel wordt nog voldaan aan de kwaliteitsdoelstelling,
- Het zuurstofniveau is vooral in de oostelijke plas matig tot ontoereikend, alhoewel het iets beter lijkt dan in de periode 2011 t/m 2015, toen deze in twee van de drie meetjaren slecht was,
- Aangezien er in de periode 2011 t/m 2015 (vrijwel) geen doorzicht is gemeten, is er geen referentie. In de periode 2017 t/m 2022 is deze wel gemeten. Het doorzicht is met name in Kleine Vilt ontoereikend. In De Grote Vilt springt vooral 2022 er slecht uit. In de overige jaren is het over het algemeen goed,
- De norm voor ammonium wordt in de periode 2017 t/m 2022 vaker overschreden dan in de periode 2011 t/m 2015, met name in de Kleine Vilt wordt vrijwel jaarlijks de normen overschreden.

Tabel 2: Toestand van overige parameters in oppervlaktewater van De Vilt (referentiedoelstelling M14, toetsing Aquokit d.d. 24-02-2023)

Meetlocatie	Waterloop	Parameter	Eenheid	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
oDEVILT001	De Vilt Oost (o)	Cl	mg/l		19	14	14	15			12,1	23,1	26,2	25,5	24,8	
		pH		6,6	6,7	6,7	6,6	7,1		6,3	6,5	7,0	8,0	7,1	7,8	
		T	oC		19,8	17,5	14,3	19		19,8	19	12,6	22,7	17,4	23,8	
		O2	%			37	37	111				43	46	91	48	58
		ZICHT	dm									0,25	2	2	2	0,65
oDEVILT007	De Vilt Oost (w)	Cl	mg/l	26	22	19	20	20			14,5	27,9	27	23,8	23,6	
		pH		7,9	8,9	8,3	8,3	8,6		8,8	8,1	7,9	8,2	7,9	7,5	
		T	oC	25,4	22,3	20	15,9	21,3		21,2	20	14,8	23,2	19,1	21,8	
		O2 (%)	%	200		113	103	104				113	95	105	79	42
		ZICHT	dm	0,2								2,0	2,0	2,0	2,0	0,4
oDEVILT008	De Vilt West	Cl	mg/l		23	21	22	22								
		pH		6,9	7,7	7,1	7	7,1								
		T	oC		21,4	18,8	15,2	19,9								
		O2 (%)	%			79	43	62								
oDEVILT009	Ambtenarengat	Cl	mg/l		12	10	11	13								
		pH		7,0	7,2	7,3	7,0	7,1								
		T	oC		21,3	18,8	15,3	20,6								
		O2 (%)	%			84	71	81								
oKLVILT002	Kleine Vilt	Cl	mg/l		19	19	18	20			16,7	23,4	24,5	21,6	22,8	
		pH		8,0	7,7	7,8	7,8	8,2		7,5	8,0	7,9	8,5	7,9	7,7	
		T	oC		22,7	21,7	16,2	21,5		21	21,3	22,9	23,9	19,5	23,5	
		O2 (%)	%			97	81	93				111	112	129	92	66
		ZICHT	dm									0,55	0,45	0,5	0,45	0,75

Legenda

Goed
Matig
Ontoereikend
Slecht

Meetlocatie	Waterloop	Parameter*	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
oDEVILT006	De Vilt Oost (o)	NH4												
oDEVILT007	De Vilt Oost (w)	NH4												
oDEVILT008	De Vilt West	NH4												
oDEVILT009	Ambtenarengat	NH4												
oKLVILT002	Kleine Vilt	NH4												

Legenda

voldoet
voldoet niet

*: Toetswaarde ammonium is gebaseerd op ammoniak en is bepaald door bij de beoordeling van ammonium rekening te houden met de watertemperatuur en zuurgraad

In bijlage 2 in tabel B.2.1 is een overzicht getoond met de gemiddelde waarden over de periode 2011 t/m 2015 en over de periode 2016 t/m 2022 van alle overige parameters, opgesplitst naar jaargemiddelde en zomer- en winterhalfjaargemiddelde. Dit geeft een indruk op hoofdlijnen voor welke parameters de grootste veranderingen zijn te zien. De meest opvallende verschillen die te zien zijn bij de overige parameters is dat:

- De Vilt (West en Oost) en Kleine Vilt : de gemiddelde concentratie ammonium en de EGV is gestegen en de concentratie ijzer (was al laag) is verder afgenomen,
- De Grote Vilt (West en Oost) : de gemiddelde concentratie waterstofbicarbonaat is toegenomen,
- De Vilt (Oost) : de hardheid (CaCO₃) en concentratie sulfaat is sterk toegenomen.

Wanneer voor deze parameters op meer detailniveau wordt gekeken, dan is een genuanceerder beeld te zien, zoals voor pH (fig. 3) en watertemperatuur (fig. 4). De pH in De Kleine Vilt is ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015 met name hoog in de jaren die bekend stonden als extreem warm en droog (2018 t/m 2020) en in 2022. In deze jaren werden ook hogere watertemperaturen gemeten (fig. 4). Voor De Vilt Oost is over alle jaren een structureel hogere pH te zien met. In 2022 werd zowel in West als Oost hoge pH-waarden gemeten. De hoge pH-waarden zijn te koppelen aan bloei van blauwalgen (zie verderop in dit rapport). Vooral in de oostelijke plas worden incidenteel hoge pieken voor ammonium aangetroffen (tot 3 mg/l in 2022). De concentratie ammonium in Kleine Vilt laat vaker, maar wel minder hoge pieken zien.

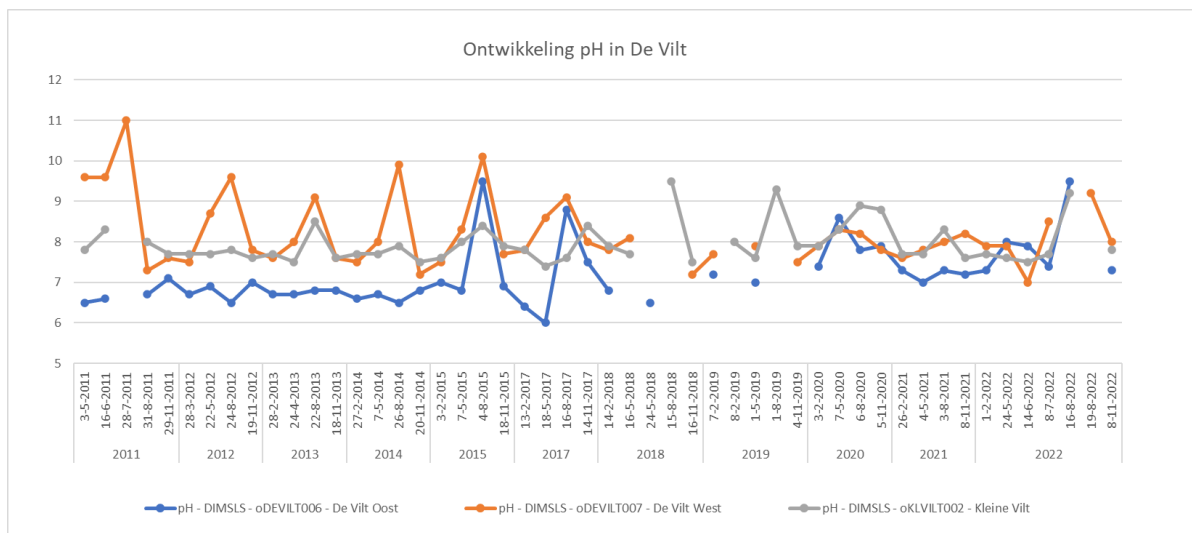


Fig. 3: pH-verloop in De Vilt West en Oost en in Kleine Vilt in oppervlaktewater

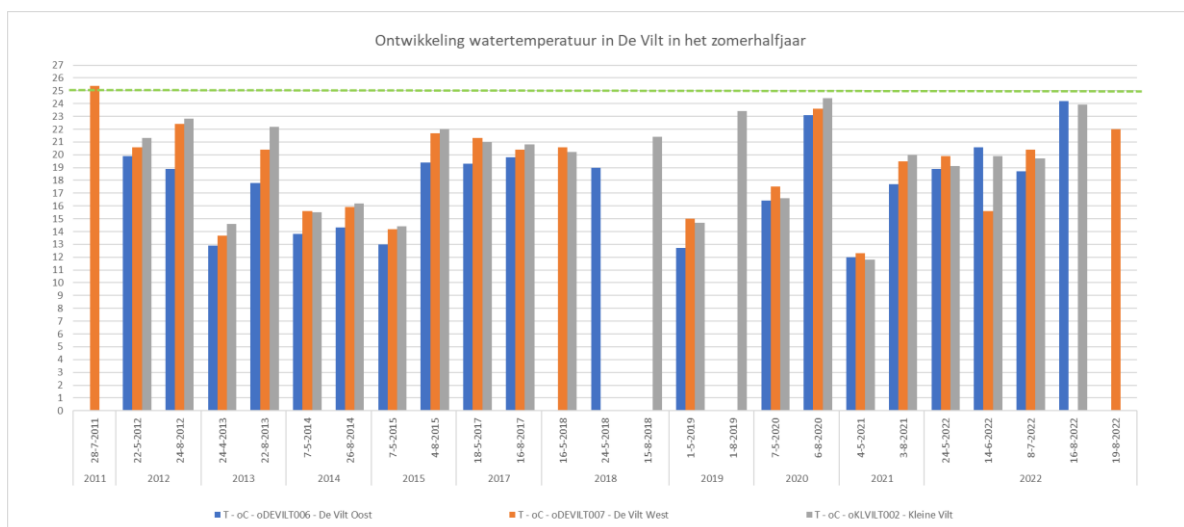


Fig. 4: Watertemperatuur in De Vilt West en Oost en in Kleine Vilt in oppervlaktewater
De groene lijn van 25 °C geeft de grens aan voor de P98-waarde, die geldt voor het zomerhalfjaar.

De toestand van het zuurstofniveau in de oostelijke plas is veelal ontoereikend. Bedenk dat dit bepaald is op basis van steekmonsters en dat zuurstof gedurende een dag sterk kan fluctueren. Desalniettemin, als op willekeurige tijdstippen relatief lage waarden worden gemeten, geeft ook aan dat hier een knelpunt ligt. Figuur 5 toont de individuele metingen in De Grote Vilt en Kleine Vilt. Ook in de westelijke plas en in Kleine Vilt is een dalende trend in het zuurstofniveau te zien, met name in de loop van de zomer(s), maar is nog beter dan in de oostelijke plas. Bij zuurstofwaarden lager dan 5 mg/l en met name van 2 mg/l of lager is er een groot risico op vissterfte.

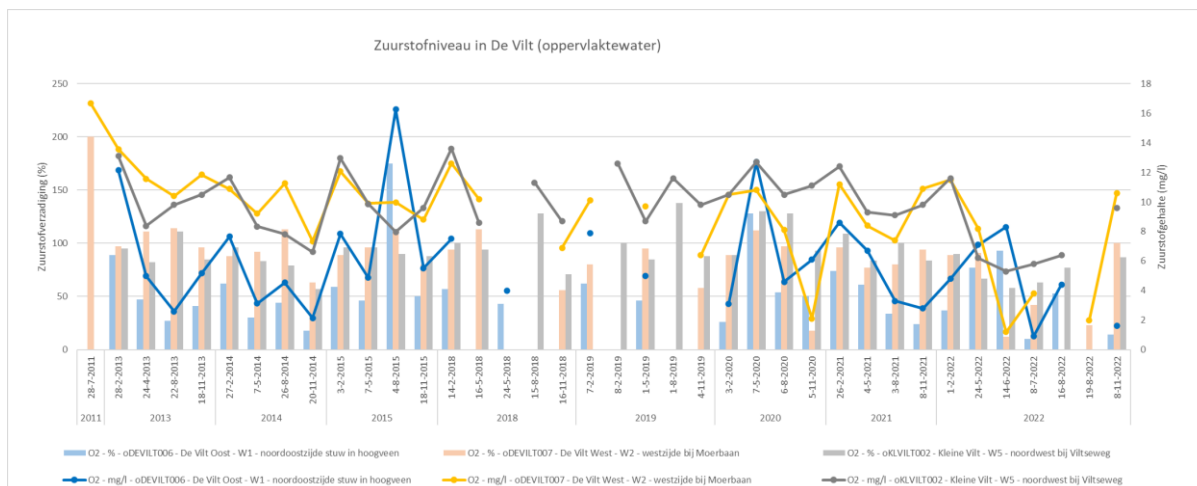


Fig. 5: Zuurstof in De Vilt West en Oost en in Kleine Vilt in oppervlaktewater, zie locaties op kaart bijlage 1

Het doorzicht is in de Kleine Vilt ontoereikend. Meer in detail bekeken op bemonsteringsdatums blijkt dat met name het doorzicht afneemt gedurende de zomer. In 2022 nam het doorzicht bijvoorbeeld af van 110 cm in mei en juni tot 30 cm in augustus (figuur 6).

Slechts op één meetmoment, 16 november 2018, werd er zicht tot op de bodem gemeld. Voor de overige waarden in de grafiek was er sprake van een doorzichtmeting zonder bodemzicht. Het is niet bekend wat de waterdiepte is ter hoogte van de meetlocatie ten tijde van de bemonstering. Daarom kan er geen doorzicht:diepte ratio bepaald worden. Vanaf 2023 wordt deze parameter overigens wel meegenomen. Het watermonster wordt genomen vanaf een houten steiger in deze plas, die ook als visvijver wordt gebruikt.

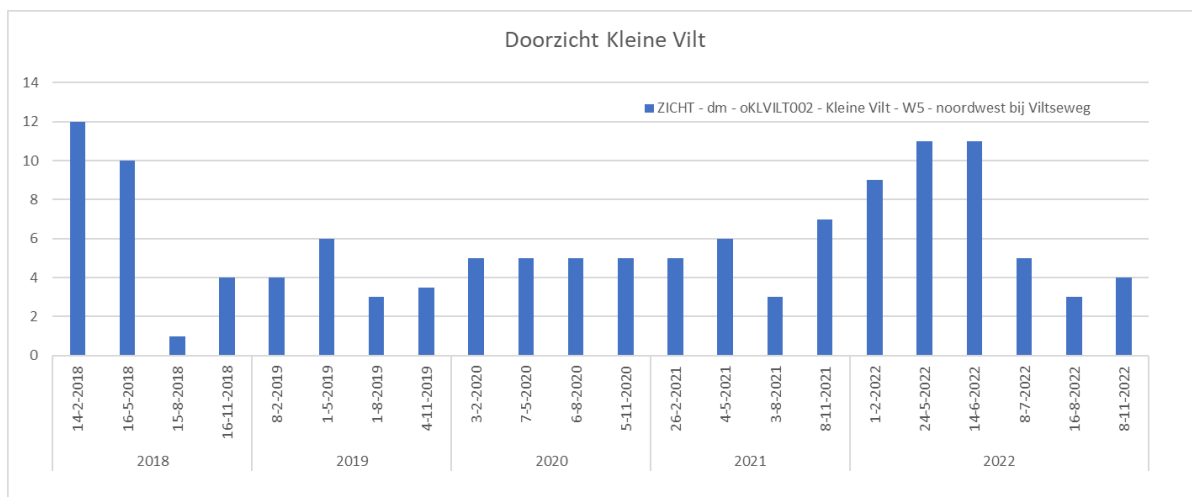


Fig. 6: Doorzicht in Kleine Vilt. Op 16-11-2018 was het doorzicht tot op de bodem, wat betekent dat de waterdiepte toen 40 cm

2.2 Fysisch-chemische kwaliteit grondwater

Ontwikkeling nutriënten in de tijd

Voor grondwaterkwaliteit zijn de peilbuis meetlocaties over de tijd veranderd. Dit maakt het lastig om een goede vergelijking te kunnen maken door de tijd. In tabel 3 zijn peilbuizen die dicht bij elkaar liggen als vergelijkbaar beschouwd. De locaties zijn ook terug te vinden op de kaart in bijlage 1, waar te zien is dat de geografische locatieverschillen klein zijn.

Het grondwater is in 2022 niet voedselrijk ten aanzien van fosfor en alle waarden liggen lager dan gemeten in de periode 2011 t/m 2015.

Het grondwater is in 2022 met name van de zuidzijde van De Grote Vilt voedselrijk voor stikstof, maar er worden minder hoge waarden gemeten ten opzichte van periode 2011 t/m 2015.

Tabel 3: Concentraties totaal stikstof en totaal fosfor in freatisch grondwater bij De Vilt

Parameter	Eenheid	Periode	Jaar	Datum	Midden noordzijde		Midden zuidzijde		Oost zuidzijde	
					gDEVILT027	gDEVILT104	gDEVILT107	gDEVILT005	gDEVILT028	
N _{tot}	N mg/l	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				25		
				13-12-2012				36		
		2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	0,8					1,0
			2016	9-8-2016						2,7
			2022	1-2-2022		0,8	5,9			2,0
				16-8-2022		0,9	6,1			2,2
P _{tot}	P mg/l	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				0,10		
				13-12-2012				0,10		
		2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	0,33					0,02
			2016	9-8-2016						0,04
			2022	1-2-2022		0,03	0,05			0,02
				16-8-2022		0,04	0,06			0,02

Overige parameters

In bijlage 2 zijn in tabel B 2.2 de overige gemeten parameters getoond. Parameters met bijzonderheden zijn hieronder uitgelicht:

- Het freatische grondwater aan de zuidzijde van De Grote Vilt bevat minder waterstofbicarbonaat ten opzichte van de noordzijde. Dit geldt zowel voor de periode 2011 t/m 2015 als 2016 t/m 2022,
- Het freatisch grondwater is niet ijzerrijk, uitgezonderd dat in de periode 2011 t/m 2015 aan de noordzijde wel hoge concentraties ijzer werden gemeten,
- De pH van het grondwater is aan de noordzijde iets hoger (met waarden uiteenlopend van 6,1 tot 6,7) ten opzichte van de zuidzijde (met waarden uiteenlopend van 5,3 tot 5,8), wat ook wel te verklaren is door de hogere concentraties bicarbonaat in het grondwater (= een base) aan de noordzijde. Ook hier is er geen verschil te zien over de bemeaten jaren,
- Voor sulfaat lijkt het erop dat de concentraties aan de zuidoost zijde wat gestegen (van 35 mg/l in 2014 tot 60 mg/l in 2022). Deze concentraties liggen hoger ten opzichte van de meetlocaties midden zuid en midden noord. Het grondwater op de peilbuislocatie aan de noordzijde van De Grote Vilt, ligt de concentratie met 20 mg/l bijna 3x keer lager ten opzichte van de beide peilbuislocaties aan de zuidzijde van De Grote Vilt,
- Verder is de concentratie ammonium in het grondwater zeer laag en in de periode 2016 t/m 2022 veelal lager dan 0,05 mg/l.

2.3 Aquatische ecologie

Macrofauna

In de grafiek is de EKR score door de jaren heen uitgezet (figuur 7). In de tabellen 4 en 5 staat hetzelfde maar dan in tabelvorm, maar dan met wat extra informatie. De EKR is na de genomen herstelmaatregelen gedaald, maar is ondertussen weer op een vergelijkbaar niveau als de jaren voor de maatregelen. Zowel de Vilt West als Oost valt in de klasse matig.

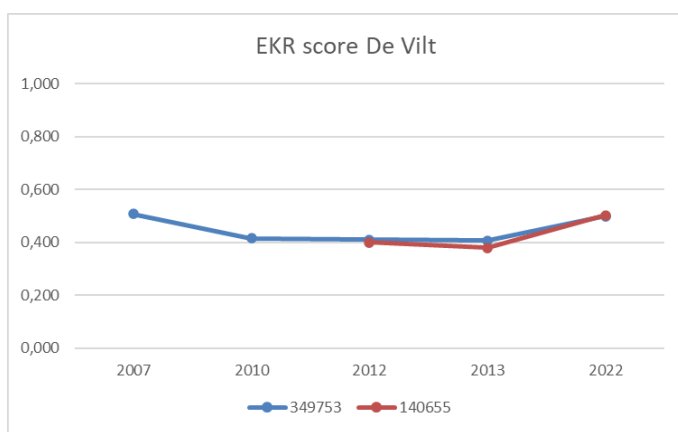


Fig. 7: Ontwikkeling EKR-score macrofauna in De Vilt, waarbij 349753 = De Vilt Oost en 140655 = De Vilt West

Tabel 4: EKR-score macrofauna De Vilt West

	Vilt West 140655 20-08-2012	Vilt West 140655 01-08-2013	Vilt West 140655 09-08-2022
EKR	0,400	0,386	0,503
	matig	ontoereikend	matig
Kenmerkende taxa (n%)	8,45	7,14	16,13
Kenm. en positief dom. taxa (17,42	15,33	25,97
Negatief dominante taxa (%)	7,1	3	19,48
Aantal taxa	77	107	38
Aantal taxa voor %KM	71	98	31
Doorzicht (m)			0,4
Slibdikte (cm)			10

Tabel 5: EKR-score macrofauna De Vilt Oost

	Vilt Oost 349753 09-08-2007	Vilt Oost 349753 09-09-2010	Vilt Oost 349753 20-08-012	Vilt Oost 349753 30-07-2013	Vilt Oost 349753 09-08-2022
EKR	0,507	0,415	0,409	0,396	0,499
	matig	matig	matig	ontoereikend	matig
Kenmerkende taxa (n%)	14,44	10,20	9,84	7,63	15,69
Kenm. en positief dom. taxa (21,69	14,07	13,14	15,45	26,85
Negatief dominante taxa (%)	4,02	8,15	7,3	2,09	19,46
Aantal taxa	96	52	67	128	67
Aantal taxa voor %KM	90	49	61	118	51
Doorzicht (m)					0,2
Slibdikte (cm)					5

De diversiteit in De Vilt West is afgenomen: er worden veel minder soorten (38) gevonden dan tijdens eerdere bemonsteringen. Het percentage positieve en kenmerkende soorten is in 2022 toegenomen, evenals het percentage negatieve indicatoren. Deze laatste zijn goed bestand tegen lagere zuurstofwaarden en duiden vaak ook op een hogere organische belasting.

In De Vilt Oost is een vergelijkbaar beeld zichtbaar: ten opzichte van de laatste bemonstering in 2013 is het percentage positieve- en kenmerkende soorten gestegen, alsmede het percentage negatieve indicatoren, die eveneens bestand zijn tegen lagere zuurstofwaarden.

In beide plassen worden ook soorten gevonden die duiden op betere omstandigheden als een kale zandbodem en zuurstofrijkere invloeden. Geen groep / soort komt dominant voor, zowel bij de positieve als negatieve indicatoren. Het doorzicht in beide plassen was op moment van bemonstering erg laag, vooral in de Vilt Oost (20cm). Dit komt door de blauwalg bloeien. De bodem is uniform waarbij slib overheerst (90%); over vrijwel de

hele bodem ligt een laag, soms vrij dik (10cm of meer) slib. Daaronder is het substraat meer gevarieerd en komt zowel zand als grind voor.

Macrofyten

De vegetatieopnamen hebben in beide plassen plaats gevonden aan de noordoever, die de doeltypen moeras en vochtig schraalland bezitten. De KRW maatlat scoort slecht in 2022 (tabellen 6 en 7). Dit komt doordat de deelmaatlat soortensamenstelling 0 scoort omdat er geen waterplanten zijn gevonden.

Tabel 6: EKR-score macrofyten De Vilt West

	Vilt West 140655 13-08-2012	Vilt West 140655 01-08-2013	Vilt West 140655 09-08-2022
EKR	0,414	0,528	0,163
	matig	matig	slecht
Groeivormen	0,581	0,661	0,326
Soortensamenstelling	0,247	0,395	0,000

Tabel 7: EKR-score macrofyten De Vilt Oost

	Vilt Oost 349753 13-08-2012	Vilt Oost 349753 30-07-2013	Vilt Oost 349753 09-08-2022
EKR	0,407	0,505	0,163
	matig	matig	slecht
Groeivormen	0,567	0,708	0,326
Soortensamenstelling	0,247	0,301	0,000

Omdat de planten in het verleden (2012) minder uitgebreid zijn opgenomen dan in 2022, alsmede dat de soorten die op de oevers van De Vilt groeien niet meedoen in de maatlat voor M14, is het beter om de vegetatie op basis van expert judgement te interpreteren.

Plassen als de Vilt zouden een ondergedoken vegetatie van kranswieren en/of fonteinkruiden mogen bezitten. Door de blauwalgen bloei was het doorzicht erg slecht (maximaal 40 cm) en dit is waarschijnlijk de reden waarom de submerse (ondergedoken) vegetatie zo goed als verdwenen is. Zo werd Waterpest die in 2012 de overhand had, niet meer aangetroffen in 2022.

Alleen langs de ondiepe oevers waren plaatselijk plekken met naaldwaterbies zichtbaar. Naaldwaterbies staat in open, zonnig, ondieper, voedselarm tot matig voedselrijk water dat meestal zwak zuur is en met weinig organisch materiaal in de bodem.

De terrestrische vegetatie was beter ontwikkeld. Hier werden soorten gevonden die prima passen in het doeltype moeras en vochtig schraalland. De gevonden soorten Geelgroene zegge (*Carex demissa*), Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*) en Waterpostelein (*Lythrum portula*) kunnen als doelsoort voor dergelijke milieus beschouwd worden. Ze groeien vaak op voedselarme, vochtige, onbemeste hooilanden of blauwgraslanden. De vegetatie duidt op open, zonnige, matig voedselrijke gronden met lokaal licht zure invloeden. Op de wat open plekken werden ook enkele soorten gevonden, die soms als storingssoort worden gezien, zoals Rode ogentroost, Heelblaadje, Bleekgele droogbloem en Blauw glidkruid. Omdat geen van deze soorten abundant voorkomen duidt dit meer op kleinere open plekken, dan op een grote versturende invloed. Het aangepaste peilbeheer was vooral bedoeld om de waterhuishouding in de plas te verbeteren en de toestroom van kwelwater te vergroten. De kwelflux zelf wordt niet gemeten en het voorkomen van kwelindicatoren moet dus een beeld geven van de invloed van kwel. De soortensamenstelling van de aangetroffen planten in de plassen geeft op dit moment nog geen duidelijk beeld dat er sprake is van een grotere grondwaterinvloed.³

³ B. Brugmans, 2016. Effecten van inrichtingsmaatregelen op de ecologie, hydrologie en waterkwaliteit in De Vilt, rapportage van waterschap Aa en Maas met bijdrage van Brabants Landschap

Fytoplankton

Chlorofyl-a waarden liggen voor M14 in het voorjaar tussen de 30-60 µg/l en in de zomer 4-50 µg/l. In het gehele zomerhalfjaar kunnen diatomeeën, goudalgen, cryptophyceën, groenalgen en blauwalgen naast elkaar voorkomen. In tabellen 8 en 9 zijn de resultaten getoond van 2022 ten opzichte van 2012. Er zijn geen vergelijkbare metingen fytoplankton bekend van vóór de herstelmaatregelen.

Tabel 8: EKR-score fytoplankton De Vilt West

	Vilt West 140655 2012	Vilt West 140655 2022
EKR beoordeling	goed	ontoereikend
Chlorofyl-A gemiddelde	6,4 µg/l	53 µg/l

Tabel 9: EKR-score fytoplankton De Vilt Oost

	Vilt Oost 349753 2012	Vilt Oost 349753 2022
EKR beoordeling	goed	slecht
Chlorofyl-A gemiddelde	7,6 µg/l	220 µg/l

In 2022 zijn er bij De Vilt West (140655) bloeien aanwezig. Fytoplankton scoort 'matig' door kleine *Chroococcales Cryptomonas* en een bloei van kleine *Chlorococcales (Chlorophyta)*. De diversiteit in 2022 komt uit op 80 taxa in de zomer. De coccale blauwalgen betreffen niet alleen het potentieel toxische genus *Microcystis* in augustus en *Aphanothece* in september, maar ook de zeer kleine, niet-potentieel toxische soorten zoals *Cyanogranis ferruginea* en *Merismopedia minutissima* in augustus en september.

De Vilt West scoort voor Chlorofyl-a 47 µg/l in augustus en 59 µg/l in september en valt daarmee in de categorie 'ontoereikend', vanwege het gemiddelde chlorofyl-a van 53 µg/l.

De metingen na de herstelmaatregelen in 2012 laten geen bloei zien in de Vilt West. Fytoplankton valt in de categorie 'goed' door de afwezigheid van bloeien en de lage dichtheden aan taxa, met een zomer-gemiddelde chlorofyl-a van 6,4 µg/l.

In 2022 zijn er bij De Vilt Oost (349753) bloeien aanwezig, waaronder een matige bloei (van *Microcystis* en een bloei van *Anabaena*) in augustus. In september doet zich een hevige bloei voor van *Microcystis* met omvangrijke drijfslagen. Er zijn 45 taxa gevonden in de zomer van 2022. Opvallend is een piek van het potentieel toxische genus *Microcystis* in september met > 67 miljoen cellen/ml. Ook de draadvormende blauwalgen van de potentieel toxische soort *Dolichospermum flos-aquae* met een piek in augustus domineren het fytoplanktonbeeld. Daarnaast zijn er draadvormende blauwalgen in de familie van de *Pseudanabaenaceae* en de potentieel toxische soort *Cuspidothrix issatschenkoi* in redelijke aantallen aanwezig in september.

Voor Chlorofyl-a schiet De Vilt Oost ver door naar 230 µg/l in augustus en 210 µg/l in september en valt daarmee in de categorie 'slecht', vanwege het gemiddelde chlorofyl-a van 220 µg/l (de grens voor categorie 'slecht' ligt bij 95 µg/l). Ook al zou deze locatie in 2022 4x bemonsterd zijn, zou de EKR beoordeling hetzelfde blijven, vanwege de zeer hoge chlorofyl-a concentraties in combinatie met de zeer hoge dichtheden.

In 2012 waren er in De Vilt Oost geen bloeien aanwezig in de zomer. Fytoplankton valt daarmee in de categorie 'goed' door de afwezigheid van bloeien en de lage dichtheden aan taxa, met een zomergemiddelde chlorofyl-a van 7,6 µg/l.

Blauwalgen

In 2022 is op de fysisch-chemische locaties de algensamenstelling onderzocht. Figuren 8 en 9 laten zien dat in de waterkolom in 2022 veel blauwalgen aanwezig waren, vooral aan de oostelijke zijde van De Vilt Oost. Monsters zijn microscopisch beoordeeld op de hoeveelheid potentieel toxische blauwalgen. De aantallen lagen zeer hoog. Ter referentie: volgens het landelijk blauwalgenprotocol (zwemwater) geldt het hoogste risiconiveau vanaf $\geq 75 \mu\text{g/l}$. De dominante soort is meestal de blauwalg *Dolichospermum* [1] (tabel 10). In de Kleine Vilt is op 5 november 2020 nog een drijfslag aangetroffen van de soort *Woronichinia*, waarvan bekend is dat deze tot ver in de winter nog een bloei kan vertonen. Daarnaast worden draadwieren gezien in de Kleine Vilt. Ook zijn meldingen van drijfslagen van (bevestigd) blauwalgen bijgehouden. In bijlage 3 zijn deze op kaart gezet in periode 2016 t/m 2022. In de oostelijke plas nabij het hoogveen zijn in 4 van de 6 jaren drijfslagen gezien, in de westelijke plas in 2 meetjaren en in Kleine Vilt in 3 jaren. Dat in de oostelijke plas de meeste blauwalgen zijn aangetroffen, is ook te zien op de luchtfoto's die het waterschap in 2022 heeft laten maken (bijlage 4).

Tabel 10: Soorten potentieel toxische blauwalgen in De Grote Vilt en Kleine Vilt

Meetlocatie	Waterloop	Datum	Soort en hoeveelheid blauwalg (biovolume in mm ³ /l)		
			<i>Aphanizomenon</i>	<i>Microcystis</i>	<i>Dolichospermum</i> [1]
oDEVILT006	De Vilt Oost	14-6-2022	187	0	1
	De Vilt Oost	8-7-2022	15	5	1
	De Vilt Oost	16-8-2022	0	12	691
oDEVILT007	De Vilt West	8-7-2022	68	5	1
	De Vilt West	19-8-2022	0	52	152
oKLVILT002	Kleine Vilt	16-8-2022	0	3	175

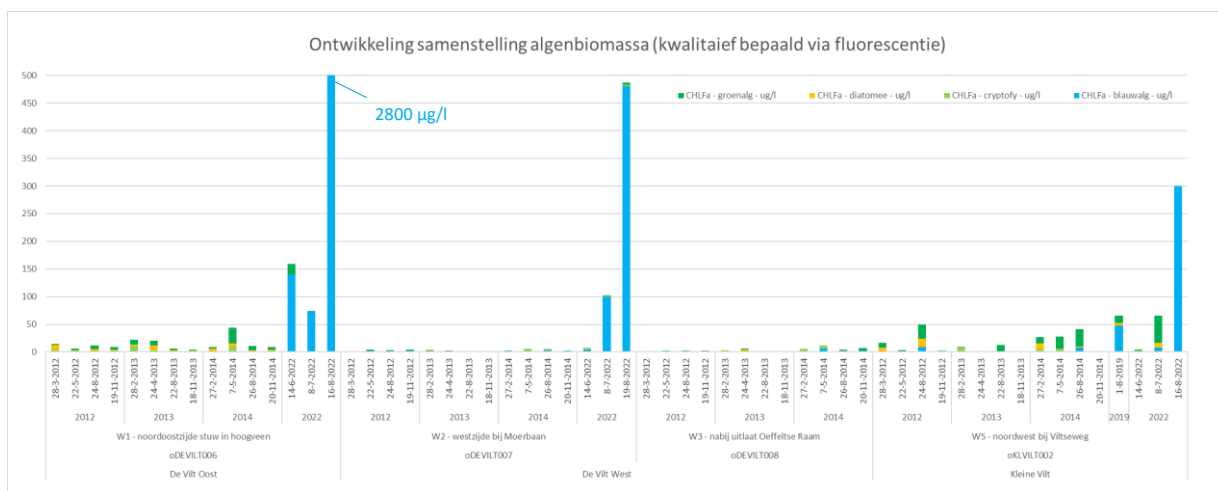


Fig. 8: Ontwikkeling samenstelling algenbiomassa in De Vilt West en Oost en in Kleine Vilt, kwalitatief bepaald via een fluoroprobe

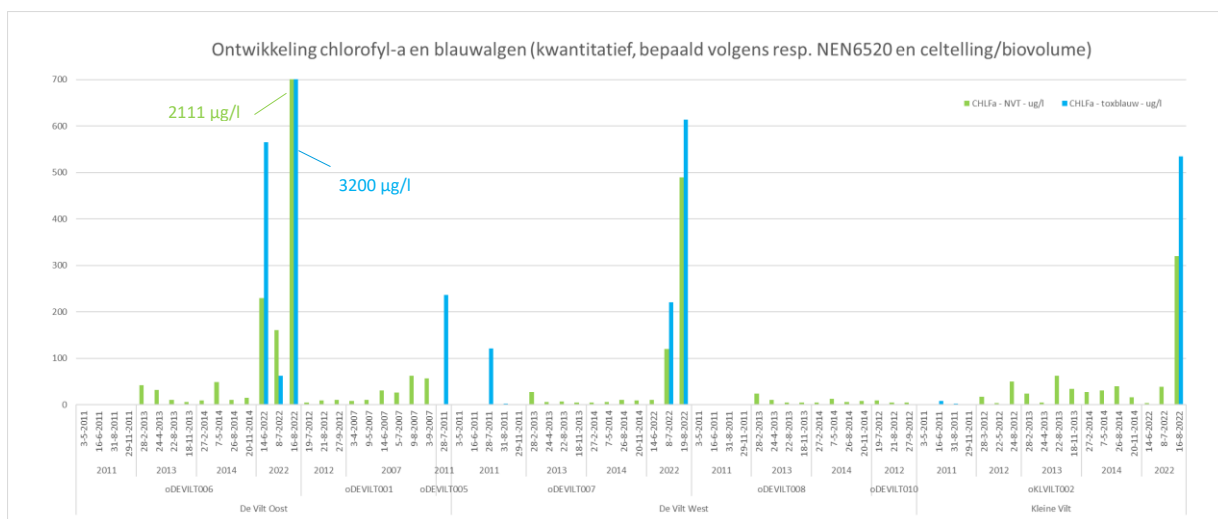


Fig. 9: Hoeveelheid chlorofyl-a en potentieel toxische blauwalgen in De Vilt West en Oost en in Kleine Vilt, kwantitatief bepaald.

2.4 Visstand

In 2022 heeft Bureau Waardenburg visstand onderzoek uitgevoerd in De Vilt. Daar is een apart factsheet van opgesteld waarin de resultaten zijn besproken en vergeleken met onderzoek in het verleden. In deze paragraaf zijn de belangrijkste bevindingen hieruit overgenomen.

Toestand

De EKR-beoordeling in 2022 is 'goed', zowel voor het gehele waterlichaam de Grote Vilt als voor de beide plassen apart (tabel 11). In het gehele waterlichaam De Grote Vilt heeft rietvoorn het grootste aandeel in de biomassa van plantminnende soorten en vissoorten in het algemeen. Zeelt, snoek en baars hebben daarnaast ook een groot aandeel. Dit komt voor zeelt en snoek onder andere door het aantreffen van enkele grote individuen. Zeelt is de enige zuurstoftolerante⁴ soort in het waterlichaam. Van de eurytope soorten baars/blankvoorn is enkel baars aangetroffen. Deze soort neemt in de Oostplas 57% van de eurytope biomassa voor rekening en in de Westplas slechts 17%, wat terug te zien is in het verschil in scores van beide plassen voor abundantie Baars/Blankvoorn. Het aandeel karper/brasem in de biomassa is laag en wordt enkel vertegenwoordigd door brasem. Van de soorten zeelt, baars, snoek, brasem en rietvoorn valt het grote aantal juveniele exemplaren op.

Tabel 11: EKR-score visstandonderzoek 2022 (bron: Bureau Waardenburg)

Maatlat: M14	Grote Vilt	Oostplas	Westplas
AB plantminnende soort	0,975	0,818	1
AB zuurstoftolerante soort	0,894	0,888	0,902
AB baars en blankvoorn	0,822	0,959	0,421
AB brasem en karper	1	1	1
EKR-score ¹⁾	0,923	0,916	0,831

¹⁾ Beoordeling op basis van Maatlatten 2018.

Ontwikkeling in de tijd

De visstand in De Grote Vilt is in 2007 onderzocht, vóór de herstelmaatregelen (AquaTerra-KuiperBurger B.V.), en in 2012 en 2022, na de herstelmaatregelen (Bureau Waardenburg)). In tabel 12 is een vergelijking gemaakt.

In De Vilt Oost is baars het meest abundant in aantal, gevolgd door rietvoorn. In biomassa vertegenwoordigen naast baars ook zeelt, snoek en rietvoorn een groot aandeel. Wat betreft aantallen laat het aandeel vetje een achteruitgang zien ten opzichte van 2012, rietvoorn laat echter een sterke toename zien. In het aandeel biomassa laten rietvoorn, snoek en zeelt een toename zien. In De Vilt Oost is aal aangetroffen. De soort is enkel aangetroffen binnen één traject. De lokale en beperkte aanwezigheid van de soort kan ertoe hebben geleid dat deze in 2012 niet is gevangen. De invasieve exoot blauwband is niet aangetroffen. Dit indiceert dat de soort zich in mindere mate succesvol heeft weten te handhaven. Het uitblijven van een opmars van deze invasieve exoot kan als positief worden beschouwd voor de visstand in het waterlichaam.

Van de aangetroffen soorten zijn in De Vilt West de soorten vetje en rietvoorn het meest abundant in aantal en in rietvoorn, zeelt en snoek in biomassa. Wat betreft de meest abundante soorten komt dit overeen met de monitoring in 2012, waarbij vetje en rietvoorn eveneens het meest abundant waren. Hoewel rietvoorn nog altijd het belangrijkste aandeel van de biomassa opmaakt zijn zeelt en snoek sterk toegenomen. In De Vilt West is brasem teruggekeerd. Hoewel het momenteel nog vooral om kleinere exemplaren gaat, kan het relevant zijn om te monitoren of deze soort wederom hogere

⁴ Vissoort die goed kan omgaan met een hoge zuurstofdynamiek (en met lage zuurstofwaarden, zoals bv. in ondiep water in een verlandingszones)

dichtheden gaat bereiken. Indien dit het geval is, kan dit op lange termijn een negatief effect hebben op de waterkwaliteit. Ook de baars en snoek zijn weer aangetroffen in de westplas. De terugkeer kan als positief beschouwd worden.

Tabel 12: Vergelijking visstand in de tijd bepaald via visstand bemonsteringen (zegen en elektro) (bron: Factsheet Bureau Waardenburg)

Oostplas				
Gilde	Soort	2007	2012	2022
Plantminnend	Bittervoorn		Bittervoorn	Bittervoorn
Plantminnend	Rietvoorn	Rietvoorn	Rietvoorn	Rietvoorn
Plantminnend	Vetje	Vetje	Vetje	Vetje
Eurytoop	Aal	Aal		Aal
Eurytoop	Baars	Baars	Baars	Baars
Eurytoop	Blankvoorn	Blankvoorn		
Eurytoop	Brasem	Brasem	Brasem	Brasem
Eurytoop	Pos	Pos		
Eurytoop	Snoekbaars	Snoekbaars		
Exoot	Blauwband		Blauwband	
Eurytoop+Plantminnend	Snoek	Snoek	Snoek	Snoek
Plantminnend+Zuurstoftolerant	Zeelt	Zeelt	Zeelt	Zeelt
Biomassa (kg/ha)		79,2	10,3	99,4
Aantallen (N/ha)		7162	1820	5890
Aantal soorten		10	8	8

Westplas				
Gilde	Soort	2007	2012	2022
Plantminnend	Bittervoorn	Bittervoorn	Bittervoorn	Bittervoorn
Plantminnend	Rietvoorn		Rietvoorn	Rietvoorn
Plantminnend	Vetje	Vetje	Vetje	Vetje
Eurytoop	Aal	Aal		
Eurytoop	Baars	Baars		Baars
Eurytoop	Blankvoorn	Blankvoorn		
Eurytoop	Brasem	Brasem		Brasem
Eurytoop	Kolblei	Kolblei		
Eurytoop	Pos	Pos		
Exoot	Blauwband		Blauwband	
Eurytoop+Plantminnend	Kleine modderkruiper	Kleine modderkruiper		
Eurytoop+Plantminnend	Snoek	Snoek		Snoek
Plantminnend+Zuurstoftolerant	Zeelt	Zeelt	Zeelt	Zeelt
Biomassa (kg/ha)		41,1	5,1	100,7
Aantallen (N/ha)		6977	243	8319
Aantal soorten		11	5	7

Naast visstandonderzoek via bemonstering via zegenrondgooien en elektrovisserij, zijn ook eDNA bemonsteringen uitgevoerd. Beide methoden vullen elkaar aan. Via eDNA werd ook de aanwezigheid van kolblei aangetoond in de oostplas en kolblei, grote modderkruiper, Europese meerval en blankvoorn in de westplas. Over beide methoden samen bekeken werden er in de westelijke plas in totaal de aanwezigheid van 11 vissoorten aangetoond en in de oostelijke plas 9 vissoorten.

Twee opvallende soorten uit de eDNA-bemonstering zijn grote modderkruiper en Europese meerval. Beide soorten zijn naar verwachting in lage dichtheden aanwezig. Deze soorten maken gebruik van schuilhabitat en zijn lastig te bereiken met behulp van conventionele bemonsteringstechnieken.

3. Discussie

3.1 Meetplan

Voor alle gemeten parameters geldt dat het om steekmonsters gaat in een lage meetfrequentie. Dit is vooral relevant voor parameters als zuurstof, ammonium, watertemperatuur en pH die een sterke dag-nacht fluctuatie laten zien. Desalniettemin geeft dit na voldoende jaren meten, een redelijk goed beeld van de ontwikkeling van de waterkwaliteit,

De drie peilbuislocaties voor de monitoring van het freatisch grondwater in 2022 zijn zo bepaald dat zowel aan de zuid- als noordzijde van beide grote plassen van De Grote Vilt wordt gemeten. Ook staan de peilbuizen in ander type gebieden: zuidzijde midden (gDEVILT107) is in regulier landbouwgebied, zuidzijde oost is nog net op terrein van Brabants Landschap met regulier landbouwgebied en midden noord is op terrein Brabants Landschap in een extensief beheerd stuk grond. De peilbuislocaties zijn in de loop van de jaren (iets) gewijzigd. De peilbuizen die gewijzigd zijn, liggen wel zeer dicht bij de oude locaties, waardoor ze onderling vergelijkbaar worden beschouwd,

De meetperiode na 2015 bevat relatief meer extreem warme en droge jaren dan in de jaren ervoor. Dit heeft zijn weerslag op de waterkwaliteitsdata (in negatieve zin) en is niet weg te filteren uit mogelijke effecten die toe te wijzen zijn aan de gevolgen van de herinrichtingsmaatregelen in het verleden.

3.2 Invloed bevers op het watersysteem

De beide plassen van De Grote Vilt zijn gescheiden door de Moerbaan, maar zijn onderling verbonden via een kandelstuw (110VLL), waarbij water van de oostelijke plas naar de westelijke plas kan stromen.

Aan de westelijke zijde van de westelijke plas van De Grote Vilt is een aflatconstructie gemaakt met een keerklep: water van De Vilt kan wel in de Oeffeltse Raam, maar niet andersom (figuur 10).

Het waterschap probeert in de zomer op aangeven van Brabants Landschap door middel van aflaten (of afpompen bij onvoldoende peilverschil) van water uit de plas richting de Oeffeltse Raam het waterpeil van De Grote Vilt te verlagen (zie foto fig. 11 a gemaakt tijdens veldbezoek op 7 april 2023 met Stijn Verdijk en Ron Loeffen, district Raam). Zo wordt getracht meer kwelstroming te genereren naar De Grote Vilt, zodat de waterversing wordt gestimuleerd (en de verblijftijd wordt verlaagd). Hierdoor zou overmatige groei van blauwalg minder kans krijgen en zouden meer kwelindicatoren in de watervegetatie verwacht worden. In hoeverre dit haalbaar blijft bij de steeds vakere optredende warmere en droge zomers, is de vraag.

De laatste twee jaren lukt het afpompen van water naar de Oeffeltse Raam veelal niet meer goed als gevolg van een te hoog waterpeil in de Oeffeltse Raam als gevolg van de aanwezigheid van beverdammen aldaar (zie foto fig. 11 b). Er kan in principe wel (meer) water afgepompt worden, maar het wordt onvoldoende afgevoerd via de Oeffeltse Raam en dan komt er water boven maaiveld te staan onderweg (zie foto fig. 11 c). Daardoor blijft het peil van de plassen de afgelopen twee jaar hoger dan dat het de afgelopen jaren gestaan heeft (Peter Brouwers, district Raam, mail 8 juli 2022). Dit betekent dus dat de versing van het water is verlaagd (en de verblijftijd verhoogd). Dit is ten gunste van de ontwikkeling van blauwalgen, zeker in water dat voldoende fosfaat bevat en relatief warm is, zoals in De Vilt.

Daarnaast zorgen graafwerkzaamheden van bevers ervoor dat er water vanuit de Oeffeltse Raam richting de Kleine Vilt kan stromen. Dit wordt als niet wenselijk gezien voor de ontwikkeling van de blauwgraslanden die tussen de Oeffeltse Raam en de Kleine Vilt liggen (zie foto fig. 11 d).

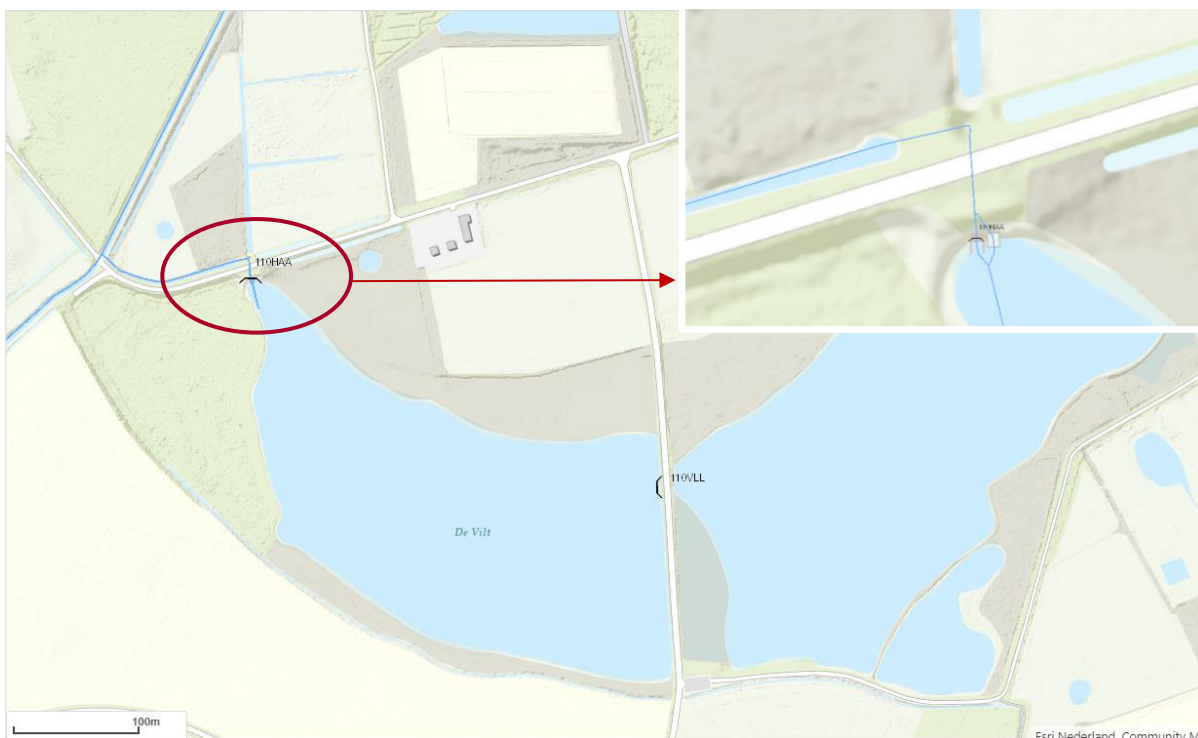


Fig. 10: Aflaatmogelijkheid bij schotbalkstuw 110HAA van water uit De Vilt richting de Oeffeltse Raam (links op de kaart en recht in detail)



Fig. 11: Foto's van effecten van de bever op het watersysteem (veldbezoek 7 april 2023 met Stijn Verdijk en Ron Loeffen)

- Grote Vilt westelijke plas met aflaatwerk 110HAA linkerzijde waar water afgepompt kan worden naar Oeffeltse Raam
- Recent (dec' '22/jan '23) deels verwijderde beverdam in de Oeffeltse Raam
- Water dat buiten de oevers treedt van de sloot evenwijdig aan Laag Werveld die uitkomt op Oeffeltse Raam
- Gat in wal door bevers gedicht met zandzakken om te voorkomen dat water Oeffeltse Raam naar Kleine Vilt stroomt

3.3 Waterkwaliteit

Kijkend naar sulfaat in combinatie met de grondwaterkwaliteit, is te zien dat de gemiddelde concentratie sulfaat in het oppervlaktewater vooral in 2019 en 2020 hoog was voor De Vilt (West en Oost) en Kleine Vilt, daarna is een dalende lijn te zien (figuur 11). De concentratie sulfaat in grondwater aan de zuidzijde van De Grote Vilt is (fig. 12 peilbuis 028 en 107) hoger vergeleken met de periode 2014 t/m 2016. Aan de noordzijde worden lagere concentraties sulfaat gemeten in het grondwater (fig. 11 peilbuis 104). Het grondwater is daarmee een bron voor sulfaat voor oppervlaktewater. Sulfaat kan in water met laag zuurstofniveau optreden als oxidator voor de afbraak van organisch materiaal. Verder valt op dat in De Vilt Oost in 2022 twee maal zeer hoge concentraties sulfaat werden gemeten van resp. 97 mg/l (24 mei) en 121 mg/l (8 november).

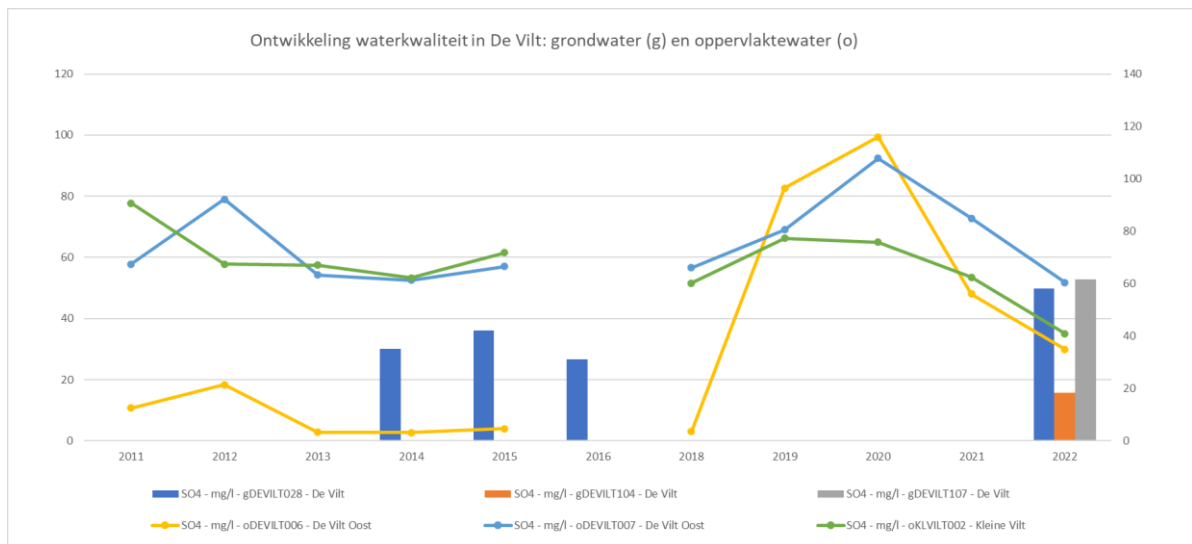


Fig. 12: Gemiddelde concentratie sulfaat in De Vilt West en Oost en Kleine Vilt in grond- en oppervlaktewater, zie locaties op kaart bijlage 1

De concentratie waterstofbicarbonaat (HCO_3) in grondwater aan de zuidzijde van De Grote Vilt is in 2022 iets lager dan in de jaren 2015 en 2016, terwijl de concentratie in het oppervlaktewater van De Grote Vilt juist sterker gestegen is (figuur 13). Het grondwater dat richting de plas stroomt, heeft een beperkte invloed op de concentratie bicarbonaat in de plas. Er moet dus nog een andere oorzaak zijn en kan voor een deel toegeschreven worden aan een neveneffect van de bloei van blauwalgen in de plas. Overmatige algengroei zorgt voor stijging van de pH-waarde door fotosynthese en er daardoor meer HCO_3 in het water.

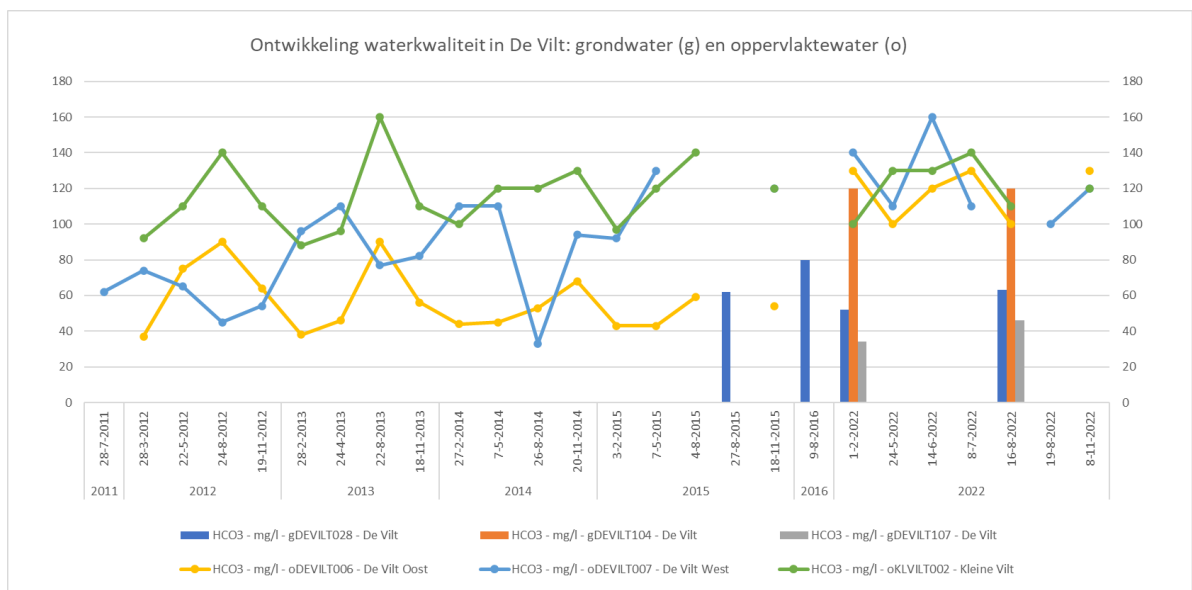


Fig. 13: Concentratieverloop HCO_3 in De Vilt West en Oost en in Kleine Vilt in grond- en oppervlaktewater, zie locaties op kaart bijlage 1

3.4 Aquatische ecologie

Macrofauna

- Voor de herstelmaatregelen had de Vilt last van blauwalg bloeien. Direct na de maatregelen was deze bloei verdwenen en kwam de plas in een pionierfase. Na een jaar of tien lijkt de kwaliteit van de plas weer vergelijkbaar als voor de maatregelen, inclusief de blauwalgen bloei,
- De groepen / soorten die aan planten zijn gebonden zijn in 2022 ten opzichte van 2012 sterk afgenomen, zoals bijvoorbeeld de libellenlarven en eendagsvliegen. Ook de submerse vegetatie is afgenomen en komt nauwelijks meer voor,
- Binnen de macrofauna worden in 2022 meer bodembewoners gevonden ten opzichte van 2012, waaronder muggenlarven als *Chironomus*, wormen van de familie *Tubificidae* en mosseltjes als *Pisidium*. De voorkomende soorten duiden op voedselrijk water waarbij de waterplanten ontbreken en de zuurstofhuishouding uit balans is,
- De meer bijzondere pionier soorten, die na de herstelmaatregelen aangetroffen werden, zijn voor het grootste deel weer verdwenen, zoals de wants *Cymatia rogenhoferi*, de kevers *Hygrotus nigrolineatus* en *Hydroglyphus geminus* en het slakje *Gyraulus cf laevis* (hoewel deze laatste wellicht nog wel aanwezig is; deze soort is namelijk lastig te determineren).

Macrofyten

- Door de dominantie van blauwalgen is de watervegetatie slecht ontwikkeld en worden er nauwelijks waterplanten gevonden. Dit is de belangrijkste reden waarom de KRW voor planten slecht scoort,
- De terrestrische vegetatie is daarentegen beter ontwikkeld, ook al komt dit niet tot uiting in de KRW-score. Dat heeft meer met de methode te maken dan met het ontbreken van gewenste (doel)soorten. De vegetatie duidt op matig voedselrijke gronden die prima passen in het doeltype moeras- en vochtig schraalland.

Fytoplankton

- Opvallend is dat er in 2022 maar weinig indicatorsoorten aanwezig zijn. *Dolichospermum compactum* (was voorheen *Anabaena compacta*) is gevonden in De Vilt Oost in augustus. Daarnaast zijn er kenmerkende genera gevonden van *Ankyra*, *Closterium*, *Staurastrum* en *Gomphonema*. Deze konden niet tot op soort worden gedetermineerd,
- Zowel Oost als West bevatten soorten van hoofdzakelijk zeer voedselrijk water. De toename van blauwalgen, vooral de coccale blauwalg *Microcystis* in De Vilt Oost in september, is zorgwekkend. Ook duidt een hoeveelheid van > 67 miljoen cellen/ml in september op de vorming van omvangrijke drijfslagen, die de waterkolom af kunnen sluiten met een vermindering van aanwezig zuurstof in dat deel van de plas.

Blauwalgen

In 2022 werden de hoogste concentraties totaal stikstof en totaal fosfor aangetroffen ten tijde van de algenbloei. Dit betrof vooral gebonden stikstof en fosfor, dat is vastgelegd in algenbiomassa. De hoogste waarden werden in de oostelijke plas aangetroffen, wat past bij het beeld dat hier ook de meeste algen werden aangetroffen en ook de meeste drijfslagvorming optrad.

3.5 Visstand

In deze paragraaf zijn de belangrijkste bevindingen uit de factsheet van Bureau Waardenburg De Vilt.

Sinds de uitvoering van de maatregelen in 2007-2010 is de visstand sterk veranderd. Vooraf kwam de visstand in de Grote Vilt overeen met een blankvoorn-brasemgemeenschap, waarbij eurytope soorten de boventoon voerden in biomassa (89% in de Westplas, 87% in de Oostplas) en aantallen (97% in de Westplas en 62% in de Oostplas). Na de maatregelen werd in 2012 het visbestand gekenmerkt door met name plantminnende soorten in beide plassen. Enkele opvallende waarnemingen destijds waren de afwezigheid van kleine modderkruiper,

lage aantallen bittervoorn (met name in de Westplas), hoge dichtheden van vetje in de Oostplas en de aanwezigheid van blauwband in beide plassen.

De huidige monitoring van De Grote Vilt laat zien dat de visstand qua soortendiversiteit vrijwel gelijk is gebleven ten opzichte van 2012. De biomassa (kg/ha) en aantallen (n/ha) laten echter een sterke toename zien. Dit kan mede komen door verschillen in monitoringsinspanning, methoden en omstandigheden. Zo was de Westplas in 2012 vrijwel volledig dichtgegroeid met smalle waterpest, waardoor enkel drie elektrotrajecten zijn bevestigd vanuit een boot. In de Oostplas betrof de bedekkingsgraad met smalle waterpest circa 70%, waardoor daar in aanvulling op twee elektrotrajecten slechts twee rondgooien met een zegen gedaan konden worden. Tijdens de monitoring van 2022 was de bedekking met submerse waterplanten lager (circa 5%) en de bemonsteringsinspanning hoger (2 elektrotrajecten en 6 rondgooien met een 200m zegen in de Oostplas en 2 elektrotrajecten en 4 rondgooien in de Westplas). In aanvulling kan het zijn dat de hogere aantallen vis het gevolg zijn van de ecologische herstelmaatregelen en de ontwikkeling die het gebied en de visstand hebben doorgemaakt sinds de drooglegging.

Naast vissen zijn ook meerdere exemplaren van gevlekte Amerikaanse rivierkreeft aangetroffen. Deze invasieve exoot kan schade toebrengen aan oevers en waterplanten wat een negatief effect kan hebben op doorzicht. Dit wordt versterkt door het opwerpen van sediment door activiteit van de kreeften op en in de bodem.

Ten tijde van de eDNA-bemonstering (september 2022), was het doorzicht beperkt door algengroei. Een windwerking was duidelijk merkbaar, wat kan hebben geresulteerd in een kale oeverzone aan de noord(oost)zijde op plekken waar geen beschutting door riet aanwezig is. Submerse waterplanten zijn beperkt aanwezig en afwezig in het open water. In de oeverzone zijn voornamelijk riet, gele lis, lisdodde en watermunt aanwezig. In de noordwesthoek van de Westplas is een luwte aanwezig als gevolg van riet en lisdodde; in deze luwte groeit krabbenscheer.

Op basis van de hierboven omschreven situatie is de verwachting dat de visstand overeenkomt met een meer eutroof waterlichaam, gedomineerd door eurytope soorten en een kleiner aandeel plantminnende soorten. De daadwerkelijke visstand wordt echter gekenmerkt door de hoge abundantie van plantminnende soorten. Het hoge aandeel plantminnende soorten kan het resultaat zijn van eerdere jaren met een hoge bedekking aan waterplanten, zoals ook in 2012 het geval was. De afwezigheid van waterplanten in de huidige monitoring kan het gevolg zijn van aanhoudende droogte en algenbloei door eventuele inspoeling van meststoffen vanaf de omliggende landbouwgronden bij neerslag.

4. Conclusies

4.1 Toestand en ontwikkeling oppervlaktewaterkwaliteit

- De waterkwaliteit van Kleine Vilt is verslechterd ten aanzien van stikstof, fosfaat en ammonium ten opzichte van periode 2011 t/m 2015. Ook is het doorzicht ontoereikend. Van laatste is er geen referentiewaarde met periode 2011 t/m 2015.
- De waterkwaliteit van de westelijke plas van De Grote Vilt is beter dan van de oostelijke plas. De waterkwaliteit is redelijk vergelijkbaar ten opzichte van periode 2011 t/m 2015. Wel is de kwaliteit in 2022 beduidend slechter. Ook is de toestand voor ammonium verslechterd (vaker normoverschrijding),
- De waterkwaliteit van oostelijke plas is voor fosfor licht verbeterd ten opzichte van de periode 2011 t/m 2015, hoewel de toestand in 2022 weer slecht was. De voedselrijkheid voor stikstof is verslechterd ten opzichte van periode 2011 t/m 2015. Daarnaast is het zuurstofniveau in de oostelijke plas veelal ontoereikend.
- In zowel de Kleine Vilt als De Grote Vilt treedt regelmatig grootschalige blauwalgenbloei op; in de oostelijke plas van De Grote Vilt is deze het heftigste.

4.2 Toestand en ontwikkeling grondwaterkwaliteit

- Het grondwater is in 2022 niet voedselrijk ten aanzien van fosfor en alle waarden liggen lager dan gemeten in de periode 2011 t/m 2015,
- Het grondwater is in 2022 met name van de zuidzijde van De Grote Vilt voedselrijk voor stikstof, maar er worden minder hoge waarden gemeten ten opzichte van periode 2011 t/m 2015,
- Het grondwater bevat weinig ijzer en ammonium. Wel bevat het aan de zuidzijde van De Grote Vilt meer sulfaat en minder bicarbonaat. Aan de noordzijde is dit juist andersom: laag sulfaat en hoog bicarbonaat.

4.3 Uitwisseling nutriënten vanuit hoogveen / veenmoeras?

- Het water aan de oostelijke zijde van De Vilt Oost bevat meer fosfor en meer stikstof ten opzichte van de westelijke zijde nabij de kantelstuw (110VLL),
- Ook komen in de oostelijke plas meer blauwalgen voor dan in de westelijke plas en op de luchtfoto's lijkt de blauwalg meest intensief nabij de meetlocatie in de oostelijke punt nabij het hoogveen. Laatste wordt ook bevestigd door meer blauwalgen in de watermonsters ten opzichte van de meetlocatie aan de westelijke zijde nabij het de kantelstuw,
- De herkomst van de nutriënten is niet op basis van dit onderzoek te bepalen en kan meerdere oorzaken hebben, zoals door:
 - o toename van de ganzen,
 - o stukgeslagen kades, waardoor het oeverveen weer in contact komt met het water,
 - o droge, warme zomers,
 - o laag zuurstofniveau.

Door de droge, warme zomers kan bijvoorbeeld door lagere waterstanden in het hoogveen afbraak van veen optreden en uitspoelen richting de plas. Ook wordt in het oostelijke deel van de oostelijke plas een laag zuurstofniveau gemeten. Onder deze omstandigheden hier kan sulfaat als oxidator optreden bij de afbraak van organisch materiaal.

Verder is er de afgelopen jaren minder doorspoeling van De Vilt geweest vanwege beverdammen in Oeffeltse Raam, waardoor minder waterverversing en afvoer van voedingsstoffen heeft kunnen plaatsvinden.

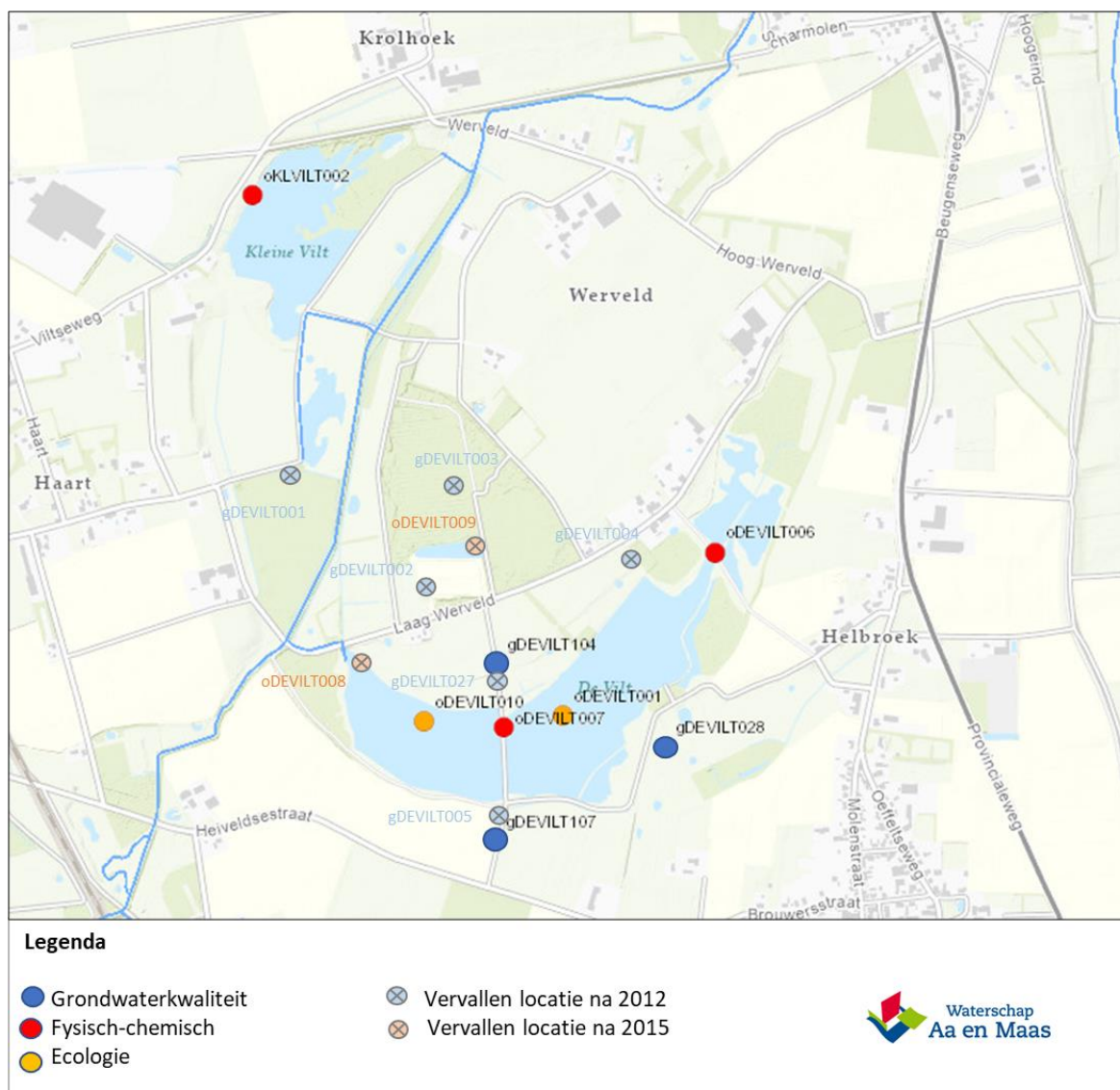
4.4 Toestand en ontwikkeling aquatische ecologie

- De aquatische ecologie gaat steeds meer lijken op de situatie van vóór de uitvoering van maatregelen. In 2022 is de toestand voor macrofauna matig, voor macrofyten slecht en voor fytoplankton ontoereikend (westplas) tot slecht (oostplas).
- De ondergedoken waterplanten zijn in 2022 sterk afgenomen ten opzichte van 2012 en 2013, de bodem is eentoniger geworden en het zuurstofniveau is lokaal slecht en voldoende.
- Binnen de macrofauna worden in 2022 meer bodembewoners gevonden ten opzichte van 2012, waaronder muggenlarven als *Chironomus*, wormen van de familie *Tubificidae* en mosseltjes als *Pisidium*. De voorkomende soorten duiden op voedselrijk water waarbij de waterplanten ontbreken en de zuurstofhuishouding uit balans is,
- De meer bijzondere pioniersoorten, die na de herstelmaatregelen aangetroffen werden, zijn voor het grootste deel weer verdwenen.

4.5 Toestand en ontwikkeling visstand

- In 2012 scoorde De Grote Vilt nog 'matig' met een EKR van 0,490, vooral veroorzaakt door het lage aantal soorten en beperkt aandeel zuurstoftolerante soorten (grote modderkruiper, kroeskarper en zeelt).
- In 2022 scoorde De Grote Vilt 'goed' met een EKR van 0,923. Met name het aandeel zuurstoftolerante soorten was hoger (m.n. zeelt) en plantminnende soorten (m.n. bittervoorn, rietvoorn en vetje).
- De huidige monitoring van De Grote Vilt laat zien dat de visstand qua soortendiversiteit vrijwel gelijk is gebleven ten opzichte van 2012. In de oostelijke plas laat het aandeel vetje een achteruitgang zien ten opzichte van 2012, maar voor rietvoorn is weer een toename te zien. In de westelijke plas vormt rietvoorn nog het belangrijkste aandeel in de biomassa, nam tegelijkertijd het aandeel zeelt en snoek ook toe.
- Vanwege de troebelheid en beperkte bedekking met waterplanten komt de aanwezige habitat weinig overeen met het streefbeeld snoekruisvoorn watertype voor De Grote Vilt. Hoewel de soortendiversiteit in De Grote Vilt enigszins beperkt is, komt de visstand wel grotendeels overeen met die van dit streefbeeld.
- Plantminnende soorten domineren de visgemeenschap en van de kenmerkende soorten ontbreekt alleen kroeskarper,
- de aquatische ecologie lijkt steeds meer op de situatie van voor de maatregelen te gaan lijken. De visstand laat echter een ander beeld zien, waarbij de plantminnende soorten nog dominant zijn. Of de visstand op termijn ook gaat omslaan naar weer het oude type (blankvoorn-brasem type) is de vraag en om deze reden is het interessant om de visstand te blijven volgen.

Bijlage 1: Locatie meetpunten en meetplan



Figuur B.1: Meetlocaties vanaf 2022 oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit en aquatische ecologie in Grote Vilt, waarbij:

- **grondwaterkwaliteit** = gDEVILT104, gDEVILT028 en gDEVILT107
- **oppervlaktewaterkwaliteit** = oDEVILT007, oDEVILT006 en KLVT002
- **aquatische ecologie** = oDEVILT010 en oDEVILT001

N.B. : Peilbuis gDEVILT027 is in 2015 bemonsterd, maar is per 2022 vervangen voor gDEVILT104

Meetplan vanaf 2022

Bron: Herijking monitoringsplan Effectmonitoring De Vilt, 1 april 2022, H. v. Zuilichem, Waterschap Aa en Maas

Oppervlaktewaterkwaliteit

- Jaarlijks monitoring
- Bemonstering vindt plaats in de maanden feb, mei, jun, jul, aug en nov
- Parameters: pH, T, EGV, zuurstof, macro-ionen, nutriënten, metalen
- Bepaling blauwalg en chlorofyl-a vindt 3x per jaar plaats in de zomermaanden.
 - Blauwalg wordt bepaald via fluoroprobe aangevuld met biovolumebepaling ter bepaling van de hoeveelheid potentieel toxische blauwalg binnen het totaal aan blauwalgen
 - Groenalg wordt bepaald via chlorofyl-a bepaling via affilteren van water en wegen totale biomassa
- Parameters: pH, T, EGV, zuurstof, macro-ionen, nutriënten, metalen
- Vanaf 2022 worden dezelfde locaties bemonsterd als voor 2022, maar dus met meer parameters en met een hogere meetfrequentie binnen een jaar (namelijk 2x extra in de zomermaanden)
- Alle locaties worden steeds op dezelfde dag bemonsterd.

Grondwaterkwaliteit

- Jaar met laatst beschikbare data hiervan is 2012
- Op basis van de aanbevelingen kon gestopt worden met grondwaterkwaliteit, aangezien er geen nieuwe ontwikkelingen in het gebied plaatsvinden. Omdat het laatste meetjaar alweer bijna 10 jaar oud zijn, is besloten deze weer op te pakken voor het complete beeld en te kunnen vergelijken met de historie.
- Met als startjaar 2022 vind nu 1x per 3 jaar monitoring grondwaterkwaliteit plaats
- Elke locatie wordt in een meetjaar 2x bemonsterd: in februari en in augustus
- Er wordt gemeten in het freatisch vlak
- Parameters: pH, T, EGV, zuurstof, macro-ionen, nutriënten, metalen
- Peilbuizen zijn gekozen op basis van grondwaterstromingsrichting naar de plas en landgebruik
- Peilbuis gDEVILT028 is ook in 2012 bemonsterd. De overige twee zijn andere peilbuizen, aangezien de oude waren verwijderd. Deze nieuwe peilbuizen liggen dicht in de buurt van de oude locaties.
- Alle locaties worden steeds op dezelfde dag bemonsterd.

Aquatische ecologie

- 1x per 6 jaar monitoring op macrofauna, fytoplankton en macrofyten
- Jaar met laatst beschikbare data hiervan is 2012
- Vanaf 2022 worden dezelfde locaties bemonsterd als in 2012
- Aandachtspunt is dat in 2012 de bemonstering op fytoplankton tekortkomingen kenden (zie rapportage 2016) en dus mogelijk niet geheel representatief is om als vergelijking te gebruiken voor metingen in 2022.
- Alle locaties worden per groep (mafa, fyto, mafy) steeds op dezelfde dag bemonsterd.

Visstandsonderzoek

- 1x per 6 jaar monitoring op visstand
- Jaar met laatst beschikbare data hiervan is 2012
- Daarbij is het interessant om de ontwikkeling van blauwband (draagt een parasiet die schadelijk is voor inheemse soorten) te monitoren ten opzichte van de totale visstand,
- omdat deze de visstand in de Grote Vilt kan beïnvloeden.
- Aandachtspunten zijn de dominantie door waterpest, aangezien deze de uitvoering van het visstandsonderzoek ernstig kunnen belemmeren (zie ervaringen integrale rapportage 2016).

Bijlage 2: Analyseresultaten

Tabel B 2.1:

De gemiddelde concentratie van gemeten parameters over het jaar, over het zomerhalfjaar (apr-sep) en het winterhalfjaar (okt-mrt). Over de periode 2011 t/m 2015 en 2017 t/m 2022. Gebaseerd op: 4 metingen per jaar, waarvan 2 metingen in ZHG en 2 metingen in WHG tot en met 2021, vanaf 2022 gaat het om 6 metingen per jaar, waarvan 4 metingen in ZHG en 2 metingen in WHG. Voor alle macro-ionen zijn in de periode 2016 - 2022 vanaf 2022 metingen beschikbaar (herijkt meetnet).

N.B. ZHG t.b.v. toetsing Aquokit kijkt in periode 2011 t/m 2015 af van onderstaande waarden i.v.m. andere meetmethode N-totaal

Omschrijving	Parameter	Hoedanigheid	Eenheid	Waterloop	Meetpuntcode	JGM Periode		ZHG Periode		WHG Periode	
						2011 t/m 2015	2017 t/m 2022	2011 t/m 2015	2017 t/m 2022	2011 t/m 2015	2017 t/m 2022
ammonium	NH4	N	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,29	0,43	0,39	0,32	0,18	0,56
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,13	0,29	0,12	0,13	0,15	0,44
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,25	0,27	0,10	0,21	0,43	0,35
calcium	Ca	nf	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006		38		34		47
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007		48		42		62
				Kleine Vilt	oKLVILT002		40		39		40
	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	15		17		14		
			De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	40		38		44		
			Kleine Vilt	oKLVILT002	44		47		42		
chloride	Cl	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	17	24	15	24	19	25
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	22	26	21	24	23	27
				Kleine Vilt	oKLVILT002	18	22	19	22	17	22
fosfaat	PO4	Pnf	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,03	0,05	0,05	0,05	0,02	0,05
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
fosfor totaal	Ptot	P	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,21	0,27	0,27	0,37	0,15	0,14
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,10	0,12	0,11	0,14	0,09	0,10
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,15	0,20	0,18	0,21	0,11	0,18
Geleidendheid	GELDHD	NVT	mS/m	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	17	33	17	32	17	35
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	35	41	34	40	37	42
				Kleine Vilt	oKLVILT002	38	37	40	37	37	36
Hardheid	HH	CaCO3	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	51	122	56	110	46	145
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	128	148	121	130	136	185
				Kleine Vilt	oKLVILT002	146	135	155	135	138	135
ijzer	Fe	nf	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,56	0,08	0,64	0,07	0,47	0,10
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,13	0,27	0,09	0,38	0,18	0,05
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,09	0,06	0,08	0,07	0,09	0,06
	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,94		1,14		0,74		
			De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,77		0,64		0,94		
			Kleine Vilt	oKLVILT002	0,77		0,88		0,67		
kalium	K	nf	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006		10,1		10,3		9,8
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007		8,0		8,1		8,0
				Kleine Vilt	oKLVILT002		9,1		9,1		9,1
	NVT	mg/l	De Vilt Oost	oDEVILT006	9,7		8,7		10,6		
			De Vilt West	oDEVILT007	5,2		5,3		5,1		
			Kleine Vilt	oKLVILT002	7,0		7,4		6,6		
magnesium	Mg	nf	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006		6,5		6,5		6,6
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007		6,9		6,4		7,8
				Kleine Vilt	oKLVILT002		8,7		8,7		8,8
	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	3,2		3,6		2,8		
			De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	6,6		6,6		6,7		
			Kleine Vilt	oKLVILT002	8,7		9,2		8,2		
natrium	Na	nf	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006		16,8		16,5		17,5
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007		17,5		16,5		19,5
				Kleine Vilt	oKLVILT002		15,7		15,3		16,5
	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	12,3		12,6		12,0		
			De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	15,3		15,6		15,0		
			Kleine Vilt	oKLVILT002	14,3		15,1		13,5		
nitraat	NO3	N	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,16	0,11	0,21	0,05	0,11	0,17
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,55	0,32	0,26	0,08	0,94	0,57
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,72	0,35	0,35	0,10	1,18	0,64
nitriet	NO2	N	mg/l	De Vilt Oost	oDEVILT006	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
				De Vilt West	oDEVILT007	0,03	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
som nitraat en nitriet	sNO3NO2	N	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	0,17	0,11	0,22	0,06	0,12	0,17
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	0,58	0,33	0,29	0,08	0,97	0,58
				Kleine Vilt	oKLVILT002	0,74	0,36	0,35	0,11	1,22	0,66
stikstof Kjeldahl	NKj	N	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	2,8	3,3	3,3	4,2	2,1	2,3
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	1,3	1,6	1,4	1,8	1,1	1,4
				Kleine Vilt	oKLVILT002	1,7	2,5	1,7	2,6	1,6	2,4
stikstof totaal	Ntot	N	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	3,0	3,4	3,6	4,2	2,2	2,5
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	1,9	2,0	1,7	1,9	2,1	2,0
				Kleine Vilt	oKLVILT002	2,4	2,9	2,0	2,7	2,9	3,1
sulfaat	SO4	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	8	52	10	41	5	66
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	60	67	56	63	65	72
				Kleine Vilt	oKLVILT002	62	53	64	48	58	58
Watertemperatuur	T	NVT	oC	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	11,5	13,3	16,3	18,5	6,8	7,0
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	13,3	13,2	18,9	19,0	7,1	7,4
				Kleine Vilt	oKLVILT002	13,0	14,1	18,6	19,8	7,3	7,4
waterstofcarbonaat	HCO3	NVT	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	57	118	63	113	51	130
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	80	123	71	120	90	130
				Kleine Vilt	oKLVILT002	116	122	126	128	106	110
Zuurgraad	pH	NVT	DIMSLs	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	6,9	7,5	6,9	7,7	6,8	7,2
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	8,4	8,0	9,1	8,2	7,6	7,8
				Kleine Vilt	oKLVILT002	7,8	8,1	8,0	8,2	7,7	7,9
zuurstof	O2	NVT	%	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	57	52	62	60	53	43
				De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	104	76	120	74	86	77
				Kleine Vilt	oKLVILT002	88	94	90	96	86	91
	mg/l	De Vilt Oost (o)	oDEVILT006	6,4	5,5	6,1	5,7	6,7	5,3		
		De Vilt Oost (w)	oDEVILT007	11,0	8,1	11,3	7,0	10,8	9,3		
		Kleine Vilt	oKLVILT002	9,7	9,8	8,7	8,8	10,7	11,0		

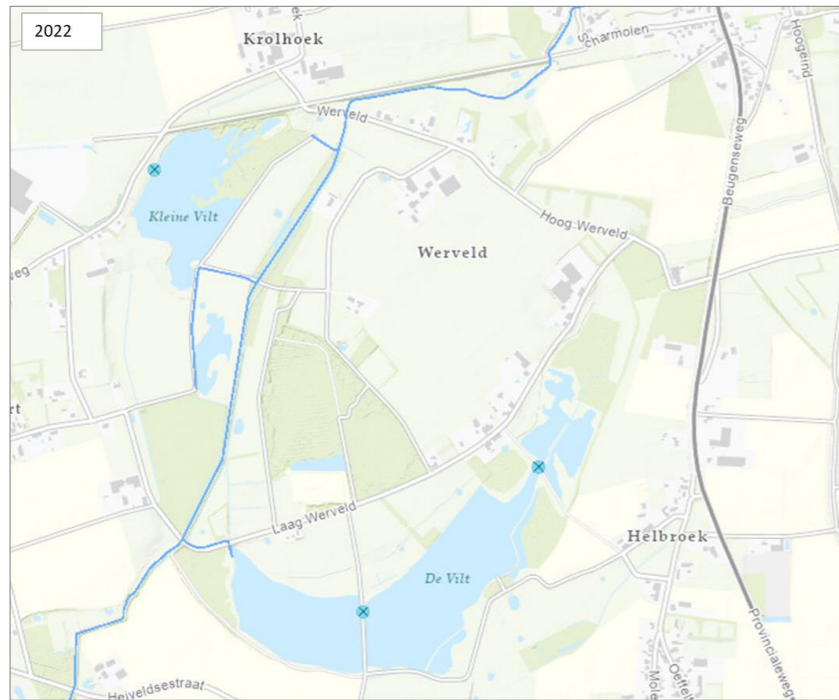
Tabel B 2.2:

Gemeten concentraties in peilbuizen met filter in freatische grondwater. Zie locatie op de kaart in bijlage 1.

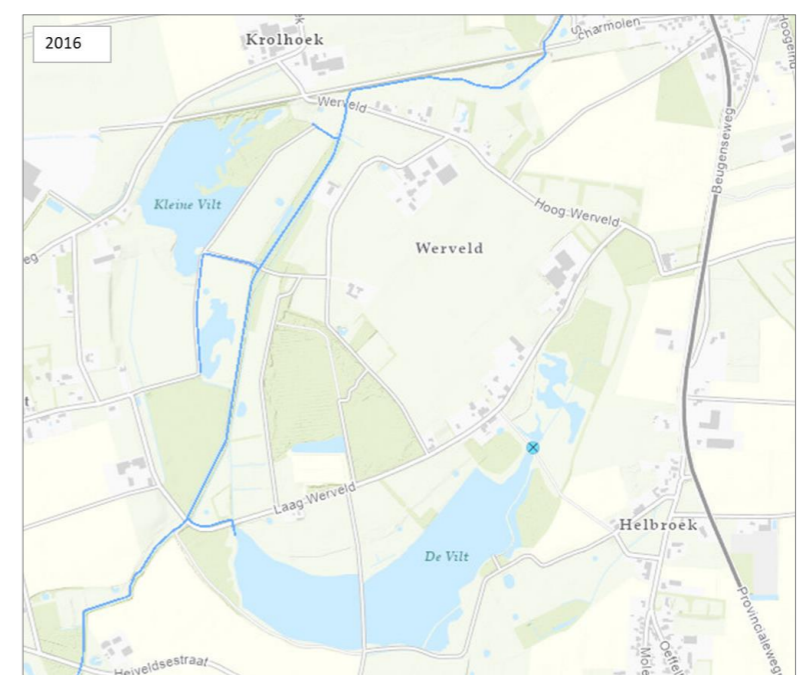
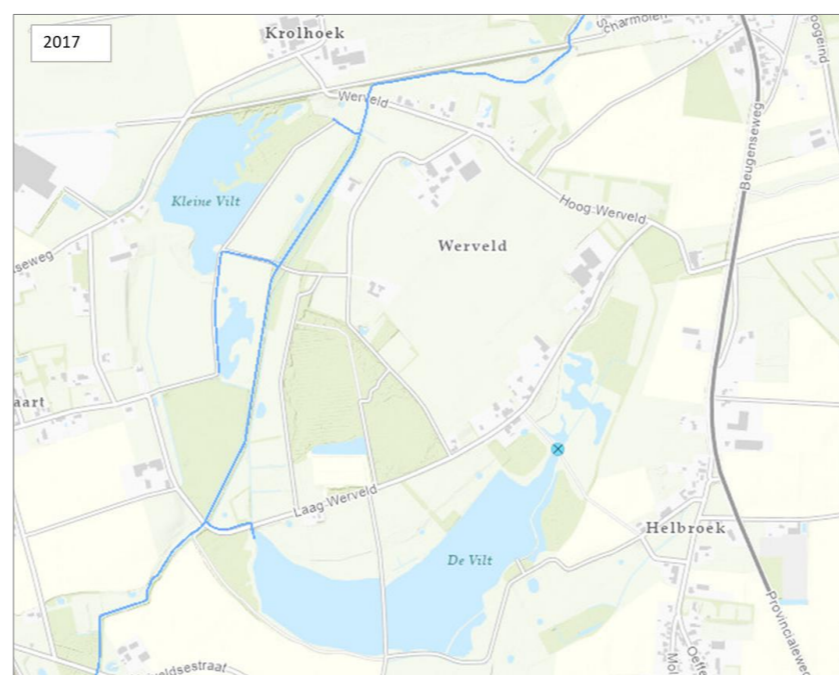
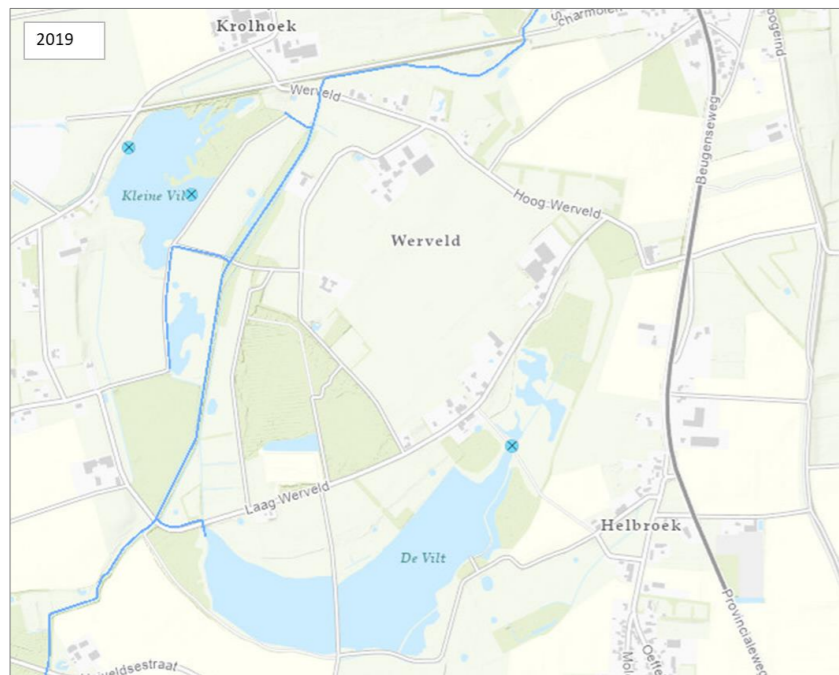
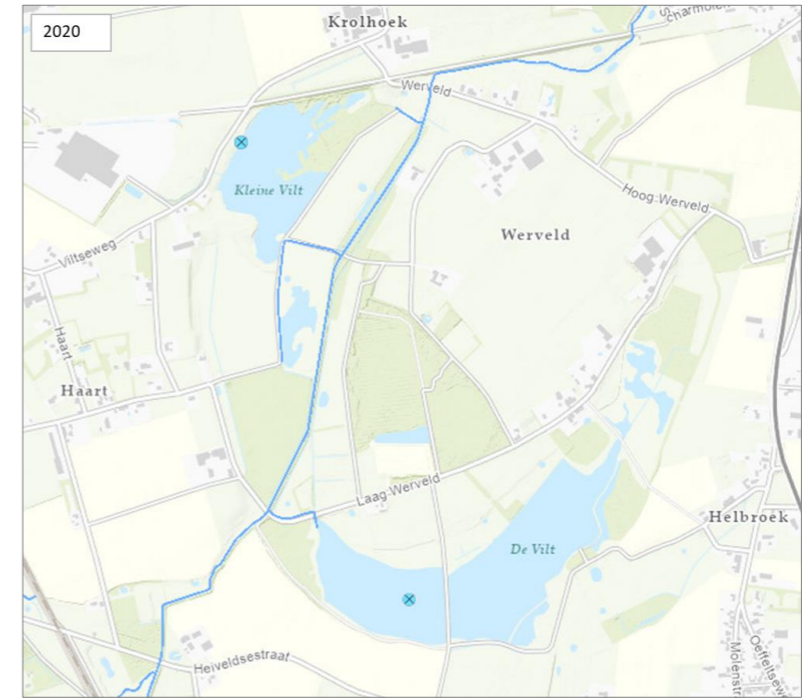
Parameter	Eenheid	Hoedanigheid	Periode	Jaar	Datum	Midden noordzijde		Midden zuidzijde		Oost zuidzijde gDEVILT028	
						gDEVILT027	gDEVILT104	gDEVILT107	gDEVILT005		
Ca	mg/l	nf	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				57	30	
					13-12-2012				64		31
				2014	16-9-2014	64					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	59					29
				2016	9-8-2016						35
				2022	1-2-2022		40	36			38
			2022	16-8-2022		39	42				
Cl	mg/l	NVT	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				26	11	
					13-12-2012				25		11
				2014	16-9-2014	10					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	10					10
				2016	9-8-2016						12
				2022	1-2-2022		10	11			10
			2022	16-8-2022		10	19				
Fe	mg/l	nf	2011 t/m 2015	2014	16-9-2014	11				0,05	
				2015	27-8-2015	12				0,05	
			2016 t/m 2022	2016	9-8-2016						0,06
				2022	1-2-2022		0,14	0,02			0,04
			2022	16-8-2022		0,99	0,01		0,04		
HCO3	mg/l	NVT	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				11	62	
					13-12-2012						80
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	170				52	
				2016	9-8-2016					63	
			2022	1-2-2022		120	34				
			2022	16-8-2022		120	46				
pH	DIMSL5	NVT	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				5,4	5,8	
					13-12-2012				5,3		5,8
				2014	16-9-2014	6,7					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	6,7					5,8
				2016	9-8-2016						5,8
				2022	1-2-2022		6,1	5,9			5,8
			2022	16-8-2022		6,2	6		5,8		
SO4	mg/l	NVT	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				65	35	
					13-12-2012				56		42
				2014	16-9-2014	36					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	35					31
				2016	9-8-2016						56
				2022	1-2-2022		20	58			60
			2022	16-8-2022		17	65				
K	mg/l	nf	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				5,1	4	
					13-12-2012				6,8		3,8
				2014	16-9-2014	3,7					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	3,7					3,9
				2016	9-8-2016						3,9
				2022	1-2-2022		8,8	3,8			4,1
			2022	16-8-2022		9,8	4,4				
Mg	mg/l	nf	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				4,4	3,5	
					13-12-2012				5,2		3,4
				2014	16-9-2014	6,1					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	5,7					3,6
				2016	9-8-2016						3,8
				2022	1-2-2022		3,2	3,4			4,4
			2022	16-8-2022		3,5	3,8				
Na	mg/l	nf	2011 t/m 2015	2012	17-7-2012				23	10	
					13-12-2012				20		11
				2014	16-9-2014	10					
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	8,3					10
				2016	9-8-2016						11
				2022	1-2-2022		8,8	14			11
			2022	16-8-2022		6,4	14				
NH4	mg/l		2011 t/m 2015	2012	17-7-2012					0,04	
					13-12-2012					0,04	
				2014	16-9-2014	0,45	0,09				
			2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	0,41	0,05				
				2016	9-8-2016		0,03				
				2022	1-2-2022		0,05	0,03	0,03		
			2022	16-8-2022		0,04	0,05	0,03			
GELDHD	mS/m	NVT	2011 t/m 2015	2014	16-9-2014	45				25	
				2015	27-8-2015	40				24	
			2016 t/m 2022	2016	9-8-2016					24	
				2022	1-2-2022		28	25		25	
			2022	16-8-2022		25	35		27		
TROEBHD	FTU	NVT	2011 t/m 2015	2014	16-9-2014	153				72	
					17-7-2012					6,7	
					13-12-2012					3,1	
	2016 t/m 2022	2015	27-8-2015	86					6,6		
		2016	9-8-2016						8,6		
		2022	1-2-2022		10	12			9		
			2022	16-8-2022		30	33		9		

Bijlage 3: Locaties blauwalgmeldingen 2016 t/m 2022

Bevestigde drijfslag blauwalg (blauwe stip) op basis van meldingen derden of waarnemingen van AQUON tijdens monsternamen project



In 2018 en 2021 waren er geen meldingen van drijfslagen van blauwalgen



Bijlage 4: Luchtfoto's De Vilt 2022

Luchtfoto's gemaakt door waterschap Aa en Maas op 13 juni en 13 juli 2022





12 oktober 2022, waterschap Aa en Maas



12 oktober 2022, waterschap Aa en Maas



13 juli 2022, waterschap Aa en Maas



13 juli 2022, waterschap Aa en Maas