

# Monitoring waterkwaliteit in de Volgermeerpolder

Monitoringsjaar 2025

**Eindrapportage**

Status: definitief



# Monitoring waterkwaliteit in de Volgermeerpolder

Monitoringsjaar 2025

## Eindrapportage

Status: definitief

Yvon Verstijnen  
Douwe Geerts  
Eva Remke  
Piet-Jan Westendorp



Titel rapport: Monitoring waterkwaliteit in de Volgermeerpolder,  
monitoringsjaar 2025, eindrapportage

Status: Definitief

Datum: 30 januari 2026

Auteurs: Yvon Verstijnen, Douwe Geerts, Eva Remke & Piet-Jan  
Westendorp

Rapportnummer: RP-25.027.25.133

Projectnummer: PR-25.027

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam

Contactpersoon:  
Yvon Verstijnen  
Tel: 024-2122200  
[y.verstijnen@b-ware.eu](mailto:y.verstijnen@b-ware.eu)  
[www.b-ware.eu](http://www.b-ware.eu)

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Achtergrond	1
1.2	De rapportage	3
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>5</b>
2.1	Locaties	5
2.2	Monstername monitoring waterkwaliteit	5
2.3	Laboratoriumanalyses waterkwaliteit	8
2.4	Inventarisatie watervegetatie	9
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>11</b>
3.1	Ontwikkeling waterkwaliteit en watervegetatie	11
3.2	Monitoring veenontwikkeling: krabbenscheersawa's	30
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>33</b>
4.1	Conclusies	33
4.2	Aanbevelingen	34
<b>5</b>	<b>Literatuur</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>39</b>
6.1	Overzicht waterplanten en kranswieren	39
6.2	Vegetatiebedekking exclusief helofyten	44
6.3	Ruwe data oppervlaktewater monitoring	45
6.4	Ruwe data poriewater F6	48
6.5	Rivierkreeft	49

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Ten noorden van Amsterdam, tegen het dorp Broek in Waterland, ligt het recreatie- en natuurgebied de Volgermeerpolder. Tussen 1920 en 1955 vond in dit gebied nog veenwinning plaats. Van het gewonnen veen werd turf gemaakt, dat in die tijd werd gebruikt als brandstof. Door de veenwinning ontstonden petgaten: diepe langgerekte wateren. In deze petgaten werd afval gestort. Aanvankelijk betrof dit alleen huisvuil, maar in de periode 1950-1980 werden ook grote hoeveelheden chemisch afval in de Volgermeerpolder gestort. Zo ontstond onder de rook van Amsterdam één van de grootste en meest vervuilde stortplaatsen van Nederland en West-Europa (Buijs et al., 2005).

In de jaren 1980 kwam steeds meer het besef wat zich op de Volgermeerpolder had voltrokken. Hoewel de Volgermeerpolder een jaar na de eerste ontdekking van gifvaten werd afgesloten duurde het uiteindelijk nog vele jaren voor de sanering plaatsvond. Om contact- en verspreidingsrisico van het afval te voorkomen, werd voor de sanering van de Volgermeerpolder gekozen voor een bovenafdichtingsconstructie in combinatie met een monitoringszone. De bovenafdichting bestaat uit grond en een HDPE-folie als waterremmende laag. De toegepaste grond op de Volgermeerpolder is hoofdzakelijk afkomstig uit de regio. HDPE-folie heeft echter een beperkte levensduur, van circa 70 tot 100 jaar. Om te voorkomen dat de folie op termijn moet worden vervangen en het gebied weer zou moeten worden afgegraven, werd een innovatief concept ontwikkeld: de 'Natural Cap'. Dit concept betreft een geleidelijke, functionele overname van de kunstmatige bovenafdichtingsconstructie door een natuurlijke laag van een levende veenvormende vegetatie, die leidt tot de ontwikkeling van een afdichtende laag organisch materiaal.

In het inrichtingsplan (Vista, 2001) van de Volgermeerpolder worden verschillende natuurdoelen beschreven. Het gaat hierbij om zowel droge als natte natuurdoelen (zie ook eerdere rapporten zoals Witteveen+Bos, 2019; Verstijnen et al., 2020). In deze rapportage worden uitsluitend de natte natuurdoelen behandeld. Het gaat hierbij om:

1. Helder en plantenrijk water (watergangen, sawa's);
2. Veenvorming en verlanding (in de sawa's).

Vanaf 2008 kwam tijdens de realisatiefase van de sanering meer aandacht voor de ecologische ontwikkelingen in het gebied. Destijds werd aan de Advies Combinatie Volgermeerpolder gevraagd om advies te geven over het realiseren en behouden van een goede waterkwaliteit. Daarna volgden adviezen over vegetatieontwikkeling, maaibeheer, waterbeheer en veenontwikkeling. De Advies Combinatie Volgermeerpolder (ACV) schreef een beheerplan en een monitoringsplan (ACV, 2010 en 2011) voor de Volgermeerpolder, dat in de jaren erna werd gebruikt, geëvalueerd en bijgesteld. Het is belangrijk om de ecologische ontwikkeling van de Volgermeerpolder te blijven volgen, zodat met beheer tijdig kan worden geanticipeerd op zowel gewenste als ongewenste situaties en om te bepalen of veenontwikkeling perspectief heeft.

### *Evaluatie en visie op monitoring 2020-2030*

De waterkwaliteit op de Volgermeerpolder wordt sinds 2011 structureel gevolgd. Deze is nog steeds goed te noemen (helder en soortenrijk water), zeker in vergelijking met het (troebele en soortenarme) water uit de Waterlandse boezem. Een goede waterkwaliteit is voor de Volgermeerpolder erg belangrijk en niet alleen voor de biodiversiteit of voor de beleving. In een robuust watersysteem treden problemen met bijvoorbeeld blauwalgen of botulisme namelijk minder snel op. Daarbij is voor de vorming van de

'Natural cap' (veenvorming) water nodig met een goede kwaliteit. Tot slot is het ook belangrijk te noemen dat realiseren en behouden van een goede waterkwaliteit ook vanuit Europese wet- en regelgeving (Europese Kaderrichtlijn Water = KRW) moet worden nagestreefd. Hoewel de Volgermeer niet als KRW-waterlichaam is aangewezen, waardoor er geen rapportageplicht is, hebben de lidstaten afgesproken de waterkwaliteit niet verder te laten verslechteren, maar juist te verbeteren waar mogelijk.

#### **Europese kaderrichtlijn Water (KRW)**

De lidstaten van de Europese unie hebben in 2000 met elkaar afgesproken dat de waterkwaliteit in Europa niet verder mag verslechteren. Dit geldt in principe voor alle wateren binnen de lidstaten en binnen Europa. Omdat niet alle wateren in detail gevolgd kunnen worden zijn er wateren aangewezen die gevolgd worden. De lidstaten zijn verplicht om periodiek over de waterkwaliteit te rapporteren en over de maatregelen die nodig zijn om de waterkwaliteit te verbeteren. In 2027 zou de waterkwaliteit in alle wateren op orde moeten zijn. Op dit moment is duidelijk dat dit doel in veel wateren niet gehaald zal worden.

Tot en met 2020 heeft er jaarlijks een monitoring van de waterkwaliteit plaatsgevonden in 13 watersystemen binnen de Volgermeerpolder (o.a. Verstijnen et al., 2021). In 2020 heeft een uitgebreide evaluatie van de ecologische ontwikkelingen en de monitoring plaatsgevonden. Naar aanleiding van deze evaluatie heeft Gemeente Amsterdam een visie op ecologie en beheer voor de komende 10 jaar opgesteld. Aan de hand van deze visie is het monitoringsplan aangepast (Bijlage 5 van de offerte-uitvraag). Sinds de opening van het gebied in 2011 is er meer zicht op de ontwikkeling van natuurdoelen en waterkwaliteit. In de visie is opgenomen dat de haalbaarheid van veenontwikkeling beter gevolgd moet worden. Veenontwikkeling is voor de sawa's het uiteindelijke natuurdoel. Deze verloopt echter via verschillende stadia, waarin de waterkwaliteit van cruciaal belang is. Voorwaarde voor een goede (laag)veenontwikkeling is matig voedselrijk oppervlaktewater waarin waterplanten en helofyten domineren. Als gevolg van de matige voedselrijkdom heeft dit watertype vaak een hoge biodiversiteit. De veenontwikkeling zelf kost tijd en is een balanskwesitie van afbraak en ophoping van organisch materiaal. In eerdere rapportages worden de natuurdoelen van de Volgermeerpolder meer uitgebreid beschreven (Witteveen+Bos, 2019; Verstijnen et al. 2020).

In het vernieuwde monitoringsplan worden de ontwikkelingen van de waterkwaliteit en het eventueel optreden van (blauw)algenbloei nog steeds periodiek gevolgd. Nieuw onderdeel van de monitoring is het kwantificeren van de ophoping van organisch materiaal tot nu toe (nulmeting in 2021; Verstijnen et al. 2022) en dit structureel te volgen in de jaren erna. Na een periode van circa 10 jaar kan op basis van de resultaten een onderbouwd besluit worden genomen over voortzetting van de investering in de ontwikkeling van de 'natural cap'.

#### *Monitoringsopdracht 2025-2028*

Onderzoekcentrum B-WARE heeft in de periode 2021-2024 in opdracht van Gemeente Amsterdam (kenmerk AI 2021-0034; d.d. 1-4-2021), voor de Volgermeerpolder de monitoring en rapportages verzorgd. In de periode 2025-2028 worden tevens de monitoring op eenzelfde wijze verzorgd (kenmerk AI 2024-0171; d.d. 10-4-2025). In deze rapportage worden de resultaten over het monitoringsjaar 2025 beschreven. In 2025 werd de zogeheten uitgebreidere monitoring van de waterkwaliteit van de verschillende wateren en de ontwikkeling van waterplanten uitgevoerd. Onderdeel hiervan is ook een uitgebreidere data-analyse en rapportage.

## **1.2 De rapportage**

In deze rapportage worden de resultaten van de monitoring van de waterkwaliteit en waterplantenontwikkeling over 2025 besproken. In hoofdstuk 2 volgt een beschrijving van de gehanteerde methodes. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de resultaten van de monitoring beschreven als ook een vergelijking gedaan van de resultaten ten opzichte van voorgaande jaren. In hoofdstuk 4 zijn conclusies en aanbevelingen opgenomen. Tot slot volgt nog een opsomming van gebruikte literatuur en bronnen en zijn de data in bijlagen opgenomen.



## 2 Methode

### 2.1 Locaties

Om de ontwikkeling van de natte natuurdoelen (helder plantenrijk water en veenvorming) te volgen en deze te kunnen evalueren wordt jaarlijks een monitoring uitgevoerd. De oppervlaktewaterkwaliteit en de vegetatie-ontwikkeling werden tot en met 2020 jaarlijks onderzocht. Dit vond op verschillende momenten in het groeiseizoen plaats, verspreid over 13 wateren van de Volgermeerpolder. Deze wateren zijn destijds als representatieve monitoringslocaties gekozen om een beeld te krijgen van de ontwikkelingen in het hele gebied. Aanvankelijk was de monitoring vooral gericht op het tijdig signaleren van problemen (blauwalg, botulisme). Later werd het realiseren van specifieke natuurdoelen belangrijker. In het vernieuwde monitoringsplan is hier nog steeds aandacht voor, maar zijn de natuurdoelen wat specifiek gemaakt en is meer aandacht gegeven aan het aspect veenontwikkeling.

In 2020 werden hiervoor enkele nieuwe monsterlocaties geselecteerd. Voor de selectie van monitoringslocaties is rekening gehouden met de samenhang tussen de verschillende doelen en een efficiënte uitvoering van de monitoring. In het nieuwe monitoringsplan van de gemeente zijn deze keuzes voor de monitoringslocaties nader toegelicht. In 2020 werden voor bijna alle sawa's op basis van verschillende kenmerken als oppervlakte en diepte, specifieke doelen opgesteld (Witteveen+Bos, 2020; Tabel 2.1). Sinds 2021 wordt de waterkwaliteit in 9 wateren gevolgd (Tabel 2.1), waarvan vier locaties ook eerder deel uitmaakten van het monitoringsprogramma.

#### *Nieuwe locaties 2025*

In 2025 werden naast deze 9 sawa's, ook de sawa's F7, J2 en J4 meegenomen in de monitoring. F7 betreft de sawa waar in het najaar van 2020 een pilot is gestart om door middel van krabbenscheerplanten in te brengen de krabbenscheervegetatie op gang te brengen. De pilot is gevolgd tot en met november 2022, waarna de monitoring is gestopt. De krabbenscheerpopulatie is in het jaar 2024 in korte tijd bijna volledig verdwenen. Door gebrek aan metingen kan niet achterhaald worden of dit met de waterkwaliteit samenhangt. Daarom is deze sawa in 2025 toegevoegd in de standaard monitoring. In J2 en J4 zijn goed ontwikkelde krabbenscheervegetaties aanwezig, die zich hebben ontwikkeld vanuit een voormalige STW PeatCap proef. In het verleden zijn in J2 enkele metingen gedaan tegelijk met de pilot in F7. Door hier ook nu tegelijkertijd met F7 metingen aan te doen, kunnen de groeiomstandigheden vergeleken worden. Deze informatie kan gebruikt worden bij het kiezen van eventuele andere sawa's waar krabbenscheer zou kunnen worden uitgezet.

#### *Poriewater F6*

Naar aanleiding van eerdere aanbevelingen was F6 in de zomer van 2024 zo goed mogelijk drooggezet. Om de effecten te meten op de kwaliteit van het poriewater, werd in 2025 het poriewater bemonsterd op 4 locaties in deze sawa. Zie Figuur 2.2. Dit gebeurde op dezelfde meetmomenten als het oppervlaktewater.

### 2.2 Monsternamen monitoring waterkwaliteit

Gedurende het zomerhalfjaar werden tussen eind april tot en eind augustus 2025 viermaal de 12 verschillende wateren (sawa's en centrale watergang) op de Volgermeerpolder bemonsterd (Figuur 2.1). De meetmethodiek sluit aan op de KRW-monitoringstrategie van oppervlaktewateren en is geschikt om

tot op zekere hoogte de variatie in het seizoen te kunnen volgen. In elk water werden de volgende metingen uitgevoerd:

- Veldmetingen oppervlaktewater: pH, EGV en zuurstof (met behulp van HACH-HQD-meter), doorzicht (secchi-schijf);
- Monsternamen van oppervlaktewater: ten behoeve van o.a. elementenanalyses en chlorofylbepaling (maat voor algenbiomassa).
- Eenmalig (11 september) een opname van de waterplantenbedekkingen.

Oppervlaktewatermonsters werden 10 cm onder het wateroppervlak verzameld en luchtdicht afgesloten in HDPE potten.

In sawa F6 werd poriewater op de vier sublocaties anaeroob verzameld met ceramische cups (soil porewater samplers; 2,5 µm, Soilmoisture Equipment Corp., Goletta, V.S.) waaraan een vacuüm getrokken 60 ml injectiespuit werd verbonden. Dit ten behoeve van elementenanalyse.

**Tabel 2.1.** Selectie van wateren voor de monitoring van waterkwaliteit. OM = organisch materiaal. Tevens is weergegeven welk 'doel' er voor de sawa is opgesteld (Witteveen+Bos, 2020).

<b>MONITORING WATERKwaliteit</b>	<b>RELEVANTE ASPECTEN VOOR SELECTIE</b>	<b>DOEL</b>
<b>A1*</b>	Controle en spreiding	Riet
<b>D2*</b>	Diepe sawa, risico blauwalg	Krabbenscheer
<b>E3</b>	Diepe sawa, risico blauwalg	Riet
<b>F2</b>	Diepe sawa, risico blauwalg	Riet
<b>F6*</b>	Diepe sawa, risico blauwalg	Krabbenscheer
<b>H5</b>	Controle en spreiding	Riet
<b>I3</b>	Controle en spreiding	Overig
<b>L1</b>	Controle en spreiding, tevens pilot	Riet
<b>V1*</b>	Ter check waterkwaliteit bufferwater, effect inlaat boezemwater	Overig
<b>F7</b>	Pilot krabbenscheerinbreng	Krabbenscheer
<b>J2</b>	Relatief goed ontwikkelde krabbenscheer	Overig
<b>J4</b>	Relatief goed ontwikkelde krabbenscheer	Overig

\* Onderdeel van monitoringsprogramma voorgaande jaren (2011 t/m 2020).



**Figuur 2.1.** Overzicht van de Volgermeerpolder met de meetlocaties van de monitoring van waterkwaliteit en vegetatie zoals ze in 2025 werden bemonsterd (wit omrande locaties). Zie Witteveen+Bos (2020) voor de stroomrichtingen van het oppervlaktewater.



**Figuur 2.2.** Overzicht van sawa F6 met daarin de 4 geplaatste ceramische cups. Te zien zijn hierin ook de nieuw aangelegde dijkjes.

## 2.3 Laboratoriumanalyses waterkwaliteit

### *Metingen oppervlaktewater en poriewater*

De pH werd gemeten met een standaard Ag/AgCl<sub>2</sub>-elektrode verbonden met een auto-titrator (TIM840, Radiometer analytical, Hach, Loveland, V.S. of Eco Titrator met PT 1000/B/2, Metrohm, Herisau, Zwitserland), waarna de alkaliniteit van oppervlaktewater werd bepaald door een bekend volume van het monster te titreren met 0,01 mol l<sup>-1</sup> zoutzuur (37% VWR, Radnor, V.S.) tot pH 4,2. De toegevoegde hoeveelheid equivalenten zuur per liter is hierbij de alkaliniteit. De EGV werd bepaald met een HACH EGV-probe verbonden met een HQD-meter (CDC401 en HQ40d, Hach, Düsseldorf, Duitsland). De turbiditeit van de oppervlaktewatermonsters werd bepaald met een turbiditeitsmeter (model FNx-80, Toho Dentan Co, Tokyo, Japan). De hoeveelheid opgelost anorganisch koolstof (DIC: CO<sub>2</sub> en HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) werd bepaald door een bekend volume monster in te spuiten in een compartiment met 0,4 mol l<sup>-1</sup> fosforzuur (Supleco, St. Louis, V.S.), waardoor al het aanwezige DIC werd omgezet in CO<sub>2</sub>. Dit gas werd vervolgens gemeten in een infrarood gasanalyser (Advance Optima, ABB, Zürich, Zwitserland), waarna de DIC-concentratie werd berekend aan de hand van een 5-punts ijklijn met natriumbicarbonaat (NaHCO<sub>3</sub> AnalaR, VWR, Radnor, V.S.). De CO<sub>2</sub> en HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> concentraties in het oorspronkelijke monster werden teruggerekend op basis van het pH equilibrium.

De monsters voor de auto-analyzer werden bewaard bij een temperatuur van -18 °C tot aan de analyse. De monsters voor de ICP-OES werden aangezuurd met salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>, AnalaR, VWR, Radnor, V.S.) tot een eindconcentratie van 1% en tot analyse bewaard bij 4 °C.

### *Chlorofyl-a in oppervlaktewater*

Het chlorofyl-a gehalte werd bepaald met behulp van een PhytoPam. Hierbij werd op basis van fluorescentie niet alleen een chlorofyl-a waarde bepaald, maar werden ook de gemeten chlorofyl-concentraties gesplitst in groenalg, blauwalg en kiezelwier (diatomeeën).

### *TC/TN(b) meting oppervlaktewater*

TOC (totaal organisch koolstof), TNb (totaal stikstof gebonden) werden in water gemeten met behulp van een TC-TNb analyzer (Multi C/N 3100, Analytik Jena, Jena, Duitsland). Voor bepaling van organisch koolstof werd het monster in de monsterbuis aangezuurd met een 1% 2 mol/l HCl-oplossing, gemengd en vervolgens doorborreld met zuurstof voor verwijdering van anorganisch koolstof. In de analyzer werd vervolgens via een katalytische oxidatie al het overgebleven C en N omgezet in CO<sub>2</sub>, NO en NO<sub>2</sub>, waarna CO<sub>2</sub> werd gemeten met een Niet Dispersieve Infrarood (NDIR) sensor en NO en NO<sub>2</sub> met een chemiluminiscentie detector (CLD).

#### *Elementenanalyse (ICP en auto-analysers)*

De concentraties calcium (Ca), magnesium (Mg), aluminium (Al), ijzer (Fe), mangaan (Mn), fosfor (P), zwavel (S; als maat voor sulfaat), silicium (Si) en zink (Zn) werden bepaald met behulp van een Inductively Coupled Plasma Spectrofotometer (ICP ARCOS MV, Spectro). De concentraties nitraat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) en fosfaat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) werden colorimetrisch bepaald met een Seal auto-analyser III met behulp van respectievelijk salicylaatreagens, hydrazinesulfaat en ammoniummolybdaat/ascorbinezuur. Chloride (Cl<sup>-</sup>) werd colorimetrisch bepaald met een Bran+Luebbe auto-analyser III systeem met behulp van mercuritiocyanide. Natrium (Na<sup>+</sup>) en kalium (K<sup>+</sup>) werden vlamfotometrisch bepaald met een Sherwood Model 420 Flame Photometer.

## **2.4 Inventarisatie watervegetatie**

De inventarisatie van de vegetatie werd op dezelfde wijze uitgevoerd als in voorgaande jaren (o.a. Verstijnen et al., 2022).

In de hiervoor genoemde 12 wateren (Tabel 2.1; monitoring waterkwaliteit) werden in september opnames gemaakt van de watervegetatie. Hierbij werden de bedekkingspercentages van de ondergedoken waterplanten en helofyten geschat. De opnames konden vlakdekkend worden gemaakt door met een waadbroek door de sawa's te lopen. Tijdens het systematisch aflopen van de sawa's werden schattingen gemaakt van het percentage van de sawa dat bedekt was met water en werd het percentage helofyten geschat op basis van het wateroppervlak. Daarnaast werden percentages kranswieren, hogere ondergedoken waterplanten en werd het percentage kale/onbegroeide waterbodem geschat. De percentages kranswieren en hogere waterplanten werden geschat op basis van het open wateroppervlak en niet op basis van het gehele wateroppervlak (aangezien het schatten van deze bedekkingen tussen de helofyten lastig is). Deze methode geeft een globaal beeld van de verschillende vegetatieontwikkeling in de wateren van de Volgermeerpolder.



## 3 Resultaten

### 3.1 Ontwikkeling waterkwaliteit en watervegetatie

Op basis van de verzamelde meetgegevens op de vier meetmomenten tussen april en september 2025 zijn zomergemiddelde waarden berekend. In dit rapport worden alle gegevens van 2025 weergegeven in een tabel, zoals ook werd gedaan in voorgaande rapportages:

- In Tabel 3.1 worden de zomergemiddelde waarden van 2025 voor verschillende gemeten variabelen weergegeven. Met rood en groen is aangegeven of de streefwaarden voor de variabelen wel of niet overschreden worden; waarbij de streefwaarden zijn gebaseerd op de meest recente KRW-maatlatten. Voor sawa's is daarbij gebruik gemaakt van de GEP-waarden (Goed Ecologisch Potentieel) die zijn opgesteld voor het watertype M14 (ondiepe, matige grote gebufferde plassen), terwijl voor de centrale watergang gebruik is gemaakt van het watertype M3 (gebufferde regionale kanalen) (van der Molen *et al.*, 2012). De streefwaarde voor de sulfaatconcentratie is afgeleid van het advies voor laagveenwateren in Lamers *et al.* (2010) en Vermaat *et al.*, 2012 en is < 100 mg/l (idealiter < 20 mg/l; maar dat laatste blijkt in West-Nederland echter nauwelijks haalbaar).

In de huidig gemonitorde sawa's vonden in 2021 de eerste metingen plaats en is er een korte meetreeks beschikbaar. Voor de sawa's die al langer gemonitord worden kan een vergelijking plaatsvinden met meerdere voorgaande jaren. Omdat in voorgaande jaren bleek dat er doorgaans weinig schommelingen optreden tussen de jaren, is gekozen voor het uitvoeren van een trendanalyse na drie meetjaren (in plaats van jaarlijks). Ingegeven door de laatste versie van het monitoringsplan, is daarom in 2025 een uitgebreidere analyse van de meetresultaten over meerdere meetjaren en wateren uitgevoerd.

- Voor de belangrijkste fysisch-chemische variabelen worden de zomergemiddelde concentraties (2011 tot en met 2025) ook in lijngrafieken weergegeven, waarbij elke locatie als een individuele lijn wordt weergegeven. Omdat in 2020 de selectie van sawa's voor de monitoring van waterkwaliteit is aangepast zijn er van drie sawa's (A1, D2, F6) en de centrale watergang (V1) gegevens beschikbaar vanaf 2011, en van de overige bemonsterde sawa's vanaf 2021. Vanuit de pilot rietontwikkeling zijn er van sawa L1 gegevens beschikbaar van de waterkwaliteit uit de periode 2017-2019. Deze gegevens zijn ook weergegeven in de lijngrafieken.

Dit alles geeft op hoofdlijnen een beeld van de ontwikkeling van de waterkwaliteit in 2025 en de afgelopen jaren.

**Tabel 3.1.** Zomergemiddelde waarde voor waterkwaliteitsvariabelen in de Volgermeerpolder in 2025 (rood = overschrijding streefwaarde; groen = waarde onder streefwaarde; oranje = waarde voor sulfaat tussen 20 en 100 mg/l; voor de witte variabelen worden geen concrete streefwaarden gehanteerd).

2025		NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	O-PO <sub>4</sub>	Tot-P	Tot-N	Cl	SO <sub>4</sub>	pH-vel	Chl-a	HCO <sub>3</sub>	EGV-vel
		eenheid	mg N/l	mg N/l	mg P/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		Phytopam µg/l	mg/l
	<b>Sawa's</b>											
					< 0,09	< 1,3	< 200	< 20-100	5,5 tot 8,5	< 23		
	streefwaarde											
A1		0,01	0,02	0,00	0,02	1,1	4	11	7,6	4	279	470
D2		0,01	0,07	0,11	0,34	4,4	18	42	8,6	251	136	442
E3		0,01	0,04	0,03	0,11	2,3	29	50	8,2	9	187	511
F2		0,01	0,09	0,01	0,05	1,9	17	99	8,6	36	137	515
F6		0,01	0,03	0,05	0,15	1,6	18	572	9,0	6	150	1111
H5		0,01	0,03	0,00	0,03	1,3	11	80	7,7	17	284	673
I3		0,01	0,02	0,02	0,06	1,5	13	35	8,2	46	156	389
L1		0,01	0,03	0,00	0,02	1,3	20	5	8,0	5	165	347
	<b>Watergang</b>											
	streefwaarde				< 0,15	< 2,8	< 300	< 20-100	5,5 tot 8,5			
V1		0,01	0,04	0,00	0,03	1,1	41	119	7,9	5	144	687
	<b>Overige sawa's</b>											
F7		0,00	0,03	0,00	0,02	1,3	17	62	7,8	6	132	426
J2		0,01	0,03	0,00	0,03	1,1	5	3	7,5	5	169	269
J4		0,01	0,03	0,01	0,08	1,7	8	3	7,6	3	188	347

### 3.1.1 Effecten inlaat boezemwater

Het inlaten van relatief voedselrijk boezemwater uit Waterland kan de waterkwaliteit in de Volgermeerpolder doen verslechteren, waarmee de doelen 'helder en plantenrijk watersysteem' en 'veenontwikkeling' onder druk kunnen komen te staan. Aan de hand van het Elektrisch Geleidend Vermogen (EGV) en daarmee samenhangend de chlorideconcentraties is het mogelijk om de effecten van inlaat van boezemwater (hogere Cl- en EGV-waarden) zichtbaar te maken.

De winter van 2024-2025 was overwegend zacht en relatief droog, waarna zowel het voorjaar als de zomer gemiddeld (zeer) droog en warm waren. Het voorjaar was daarnaast zeer zonnig. In het westen van Nederland was het vooral droog in het voorjaar. Het groeiseizoen van 2025 behoort tot de 5% droogste groeiseizoenen die tot nu toe gemeten zijn (KNMI, 2025).

In 2025 is zoveel mogelijk getracht de gewenste waterpeilen conform het 'waterpeilendocument' (W+B, 2020) te handhaven. Door de aanhoudende droogte en hoge temperaturen daalden de waterpeilen in de loop van 2025 sterk in de sawa's en watergangen. In de verschillende wateren van de Volgermeer is een grote peilfluctuatie mogelijk en zelfs het droogvallen van bepaalde sawa's. Echter, in de centrale watergang moet een minimum waterpeil gehandhaafd worden in verband met de folie in de ondergrond en in sawa's waar de vegetatieontwikkeling al ver gevorderd is droogval niet gewenst in verband met de afbraak van organisch materiaal (de prille veenvorming). In 2025 was het dan ook noodzakelijk om op een zeker moment water in te laten vanuit de Waterlandse Boezem. De volgende pompbewegingen hebben plaatsgevonden in het gebied:

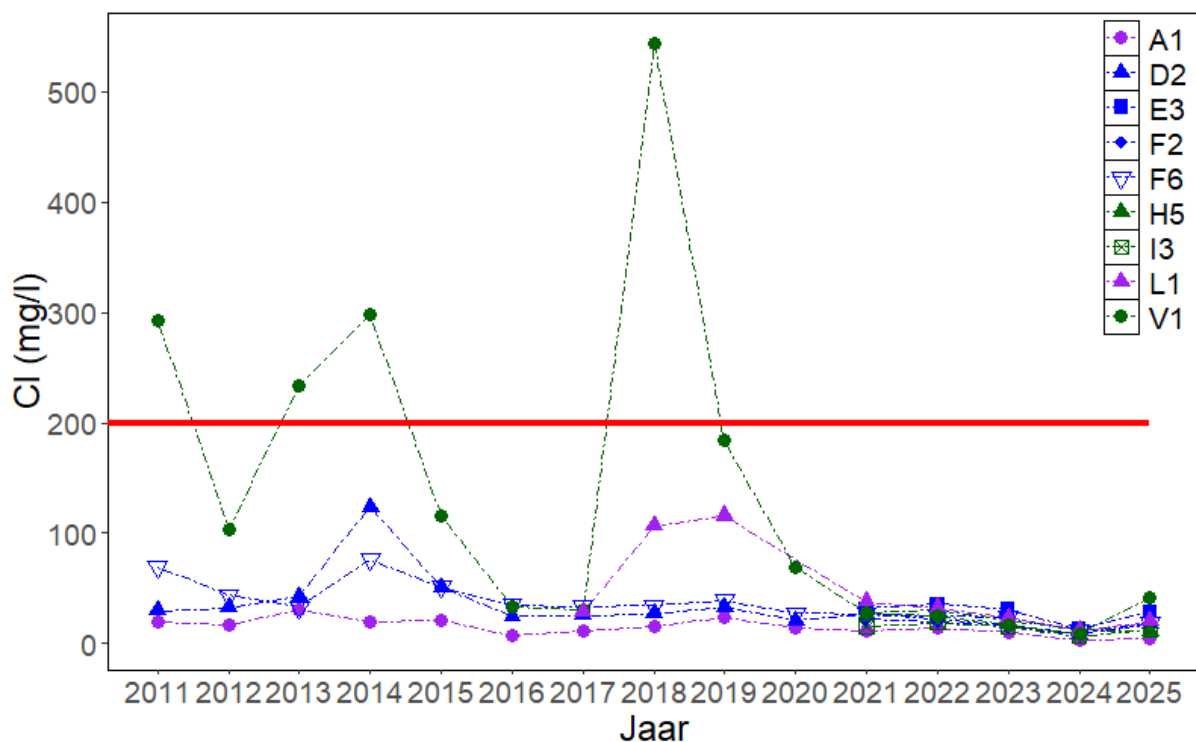
- Van D2 naar E2 (begin juli);
- Van C4 naar C3 (begin augustus);
- Van V9 naar B1 (begin juli);
- V6 (centrale watergang) naar L3 (begin juli).

Na het inlaten van boezemwater in juli:

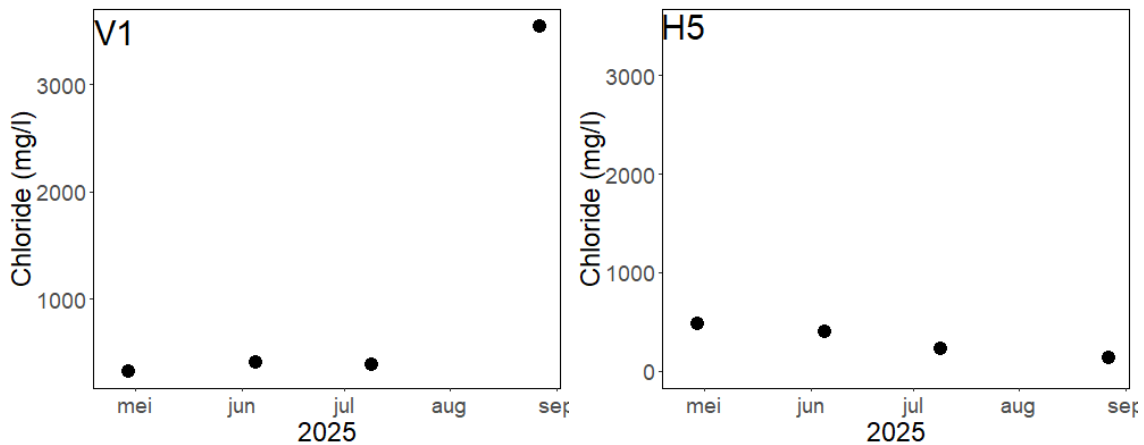
- Van V1 (centrale watergang) naar D1 (eind juli);
- Van C6/C5 en V1 naar C1a (eind juli);
- Van V6 naar A7 (eind juli).

Hiermee werden extra sulfaat en nutriënten aangevoerd. Dit is terug te zien in de metingen van augustus, met bijvoorbeeld hogere EGV- en chloridewaarden in de centrale watergang. In recente jaren werden geen metingen verricht in de directe omgeving van de Volgermeerpolder door Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (<https://wkp.rws.nl/geoviewer/Oppervlaktewaterkwaliteitsdata>), wel o.a. in de naastgelegen Burkmeer (ringsloot). Hier waren de chlorideconcentraties doorgaans hoog (veelal tussen 200-700 mg/l; meetpunt KI0004). De meest recente metingen uit 2017 in de Waterlandse boezem gaven ook chlorideconcentraties tot 700 mg/l (meetpunten 517037 en 523002).

Gemiddeld genomen was de chlorideconcentratie overal ruim beneden de streefwaarde van 200 mg/l net als in voorgaande jaren (Tabel 3.1 en Figuur 3.2). Doorgaans was de chlorideconcentratie hoger in augustus, zoals in D2 en E3. Dit is een effect van indamping, door het warme droge weer. In V1 was naast een verhoogde chlorideconcentratie (Figuur 3.2) ook de EGV-waarde aanzienlijk hoger als gevolg van waterinlaat. In sawa A1 was de chlorideconcentratie juist het laagst in augustus, dit was ook het geval in 2024, net als in H5 (4,8 mg/l, Figuur 3.2, zie ook Bijlage 6.3).



**Figuur 3.1.** Zomergemiddelde concentratie van chloride (mg/l) tussen 2011 en 2025. De rode lijn geeft de streefwaarde van 200 mg/l (KRW-watertype M14). Groen = westelijk deel Volgermeerpolder; Blauw = oostelijk deel; Paars = zuidelijk deel. Zomergemiddelde concentraties zijn telkens berekend over 4 tot 6 meetmomenten in het betreffende jaar, met uitzondering van sawa L1 in 2017 (twee monsternmomenten).



**Figuur 3.2.** Chlorideconcentratie (mg/l) over de vier monstertmomenten in 2025 van de centrale watergang V1 en sawa H5.

### **Samenvatting effecten inlaat boezemwater**

Zowel de winter, het voorjaar als de zomer van 2025 waren overwegend droog en relatief warm. Dat ging periodiek ook gepaard met veel zonnige perioden. Dit heeft geresulteerd in een hoge verdamping, waardoor water ingelaten moest worden vanuit de Waterlandse boezem (Veenderijgracht) naar de centrale watergang en ook vanuit de centrale watergang naar verschillende sawa's (niet naar sawa's uit de monitoring). Het effect van inlaat (V1) en verdamping (of indamping) is terug te zien in de EGV en chloride-concentraties van de verschillende wateren op de Volgermeer.

### **3.1.2 Voedselrijkdom van het oppervlaktewater**

Planten en algen hebben nutriënten (voedingsstoffen) nodig om te kunnen groeien, waarbij vooral stikstof (N) en fosfor (P) erg bepalend zijn. De beschikbaarheid van nutriënten leidt tot concurrentie onder planten en algen. Een teveel aan nutriënten leidt in watersystemen tot woekering van waterplanten of dominantie van kroos of (blauw)algen.

Wateren kunnen op basis van grenswaarden worden ingedeeld in verschillende niveaus van voedselrijkdom (trofiegraad). In de praktijk blijken de grenswaarden echter niet zo hard. De concentraties nutriënten in de waterlaag kunnen variabel zijn en de ecologische toestand waarin een water verkeerd is afhankelijk van veel verschillende factoren. Er zijn meerdere methoden/indelingen die gebruikt worden voor oppervlaktewateren. De grens tussen oligotroof (voedselarm) en mesotroof (matig voedselrijk) ligt bijvoorbeeld rond de 0,01 mg/l ortho-P (Bloemendaal en Roelofs, 1988) of op 0,01 mg/l totaal-P én een chlorofyl-a gehalte van 2,5 µg/l op basis van de OECD-normen (OECD, 1982). In deze rapportage wordt voor totaal-P een grenswaarde van de KRW-methode aangehouden, zoals beschreven in paragraaf 3.1. In STOWA (2008) zijn naast grenswaarden voor P en N ook grenswaarden voor doorzicht en turbiditeit opgenomen, en daarnaast ook voor de voedselrijkdom van waterbodems. De samenstelling en voedselrijkdom van de waterbodem zijn erg bepalend voor de oppervlaktewaterkwaliteit en het voorkomen van bepaalde soorten (b.v. waterplanten). De waterbodem wordt in de huidige monitoring niet meegenomen. Grenswaarden kunnen worden gebruikt bij de beoordeling van wateren, maar om te begrijpen welke processen er spelen is het van belang het geheel aan relevante parameters te beschouwen en ook voldoende rekening te houden met variatie in de tijd.

Na aanbeveling in het rapport over 2022 (van Doorn et al., 2023) is vanaf 2023 ook de zuurstofconcentraties van de wateren in het veld gemeten. Dit omdat eventuele

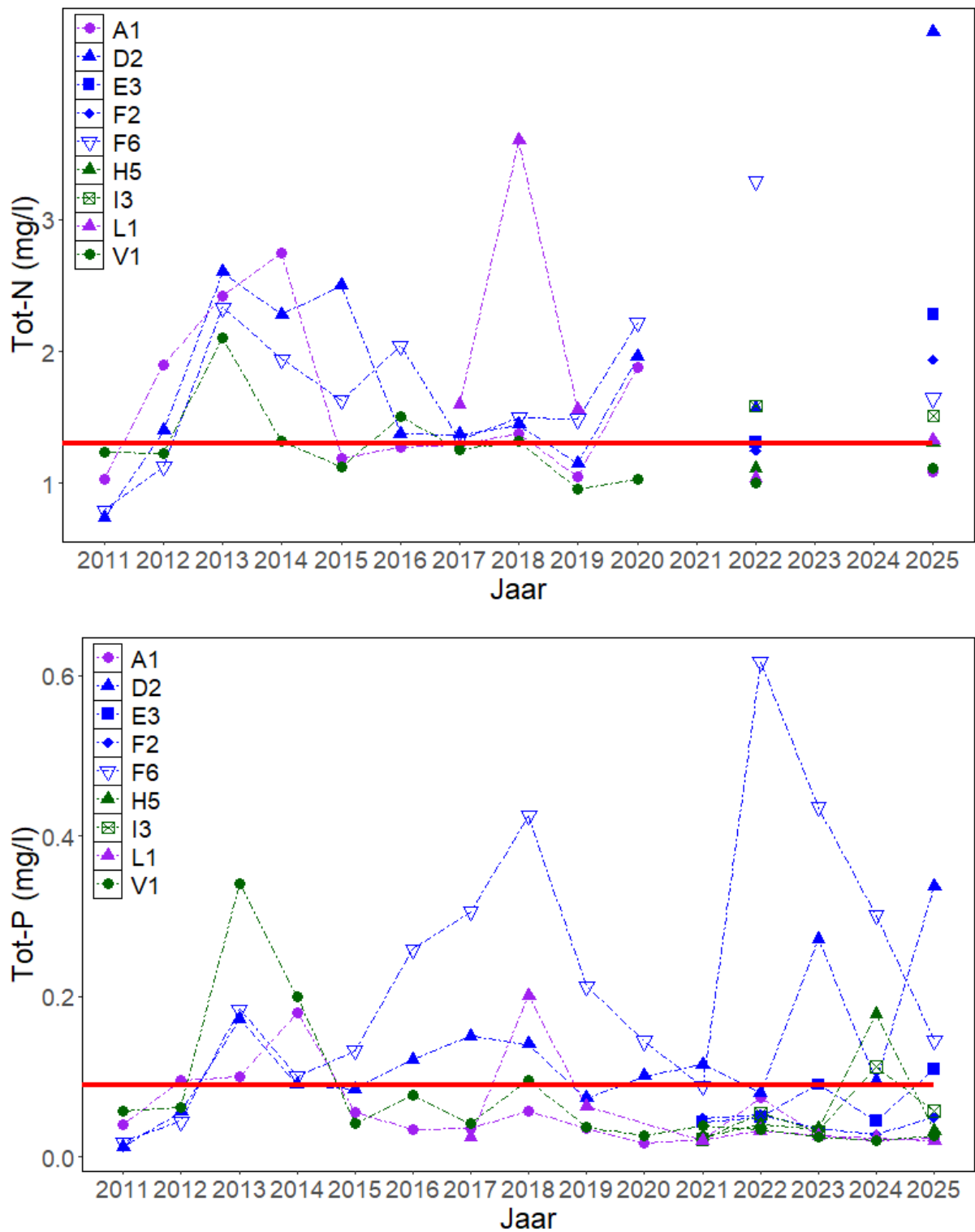
nutriëntennalevering/ophoping in het water sterk samenhangt met de zuurstofhuishouding. Afhankelijk van zuurstofproductie- en consumptie kunnen deze waarden (sterk) variëren in de tijd, ook tussen dag en nacht, en lokaal in de ruimte. De metingen van deze monitoring zijn allemaal overdag uitgevoerd in de toplaag van de waterkolom.

In 2025 werden (ortho-)fosfaat ( $\text{PO}_4$ ), totaal-fosfor (P), nitraat ( $\text{NO}_3$ ), ammonium ( $\text{NH}_4$ ) als ook totaal (gebonden) stikstof gemeten in het oppervlaktewater van de monitoringslocaties. Een aantal zomergemiddelde totaal-stikstofconcentraties was in 2022 gedaald en de meeste waarden kwamen net op of onder de streefwaarde uit. In 2025 waren veel waarden weer hoger (Figuur 3.3 boven), behalve A1 en V1. Voor totaal fosfor was dit echter niet het geval en lagen de meeste zomergemiddelden onder de streefwaarde (Figuur 3.3 onder).

Opvallend voor totaal-N zijn de sterk toegenomen waarden in D2 (gemiddeld 4,4 mg/l) en in mindere mate E3 en F2 (gemiddeld 2,3 mg/l) (Figuur 3.3). In bijna alle wateren namen de concentraties steeds verder toe in de zomer, maar in D2, E3 en F2 was dit sterker het geval (Figuur 3.4). Dit was ook het geval voor ammonium. Voor nitraat en ammonium zijn geen specifieke streefwaarden opgesteld. Doorgaans waren de concentraties in de zomer wel laag in de sawa's en watergang: gemiddeld  $\leq 1 \mu\text{mol NO}_3/\text{l}$  ( $\leq 0,01 \text{ mg N/l}$ ) en  $< 10 \mu\text{mol NH}_4/\text{l}$  ( $< 0,14 \text{ mg N/l}$ ) (Tabel 3.1). De oplopende stikstofconcentraties gedurende het seizoen, zijn waarschijnlijk een gevolg van een toenemende afbraak van organisch materiaal onder invloed van het warme en droge weer (dalende waterstanden, meer zuurstof in de bodem, meer afbraak). De hoge waarde in met name D2 en F2 in augustus, is deels ook te wijten aan de sterke groei aan algen, die onder andere stikstof en fosfor vastleggen (paragraaf 3.1.4).

In vergelijking met 2022 is de totaal-N-concentratie van F6 weer sterk gedaald tot het niveau van 2017-2019 (Figuur 3.3). Ook de totaal-P-concentratie in F6 is wederom gedaald (gemiddeld 0,15 mg/l). Na een hoge piek in 2022 (ca. 0,6 mg/l), daalt deze concentratie nu enkele jaren op rij. De daling van de concentraties is waarschijnlijk mede veroorzaakt door het (nagenoeg) droogzetten van de sawa in 2024. Hierbij was nutriëntrijk water afgelaten, kon de bodem droogvallen t.b.v. fosfor-vastlegging (paragraaf 3.1.3) en de sawa zich weer vullen met relatief schoon regenwater. In augustus was de P-concentratie wel hoog in F6 (0,37 mg/l =  $12 \mu\text{mol/l}$ ). Het water was algenarm en zuurstofrijk ten tijde van de bemonstering, maar ook was de waterstand zeer laag (Bijlage 6.3). Mogelijk dat door de lage waterstanden (indamping) en toegenomen afbraakprocessen van (makkelijk afbreekbaar) organisch materiaal in de bodem de P-concentratie toch toenam (zie ook paragraaf 3.1.3).

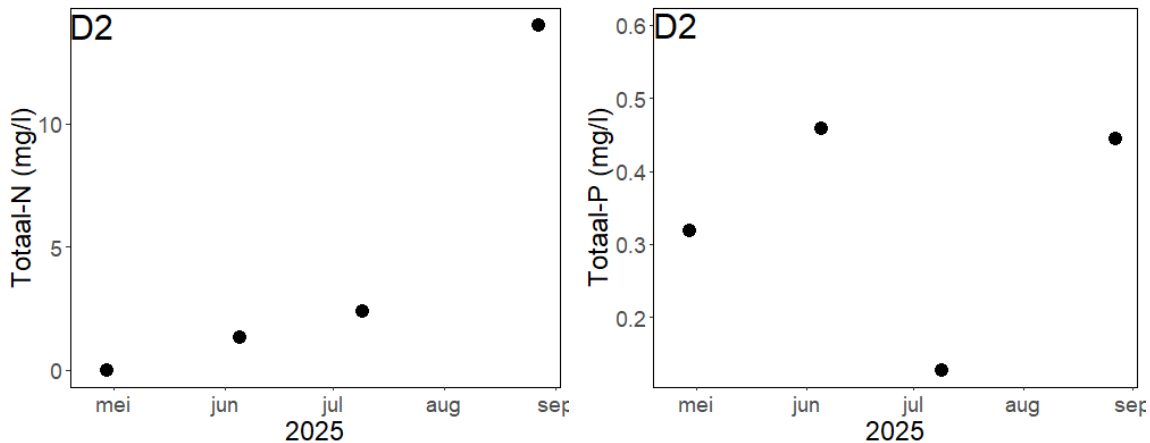
In sawa D2 en E3, waar de N-concentratie sterk was toegenomen ten opzichte van 2022, was ook de P-concentratie gemiddeld hoger dan in 2022 en 2024 (Figuur 3.3). In deze sawa's is geen sterk verschil tussen de meetmomenten. De overige wateren hebben allen gemiddelde concentraties onder de streefwaarde en liggen doorgaans op eenzelfde niveau als voorgaande jaren. Na een piek in 2024 was in H5 de P-concentratie ook weer gedaald tot op een voorgaand niveau, wat laat zien dat de hoge april-meting in 2024 incidenteel was (Verstijnen et al., 2025). Het water in H5 was enkele keren zuurstofarm ( $< 5 \text{ mg/l}$ ) net als in 2024, mogelijk door verhoogde afbraak van makkelijk afbreekbaar organisch (kranswieren)materiaal. Dit heeft echter niet geleid tot een verhoogde P-concentratie. In A1 werd in juli tevens een laag zuurstofgehalte gemeten (1,9 mg/l), wat ook hier niet heeft geleid tot nalevering van fosfor naar de waterlaag.



**Figuur 3.3.** Zomergemiddelde concentratie van totaal stikstof (Tot-N) (boven: in mg/l) en totaal fosfor (Tot-P) (onder: in mg/l) tussen 2011 en 2025. De rode lijnen geven de streefwaarde aan voor respectievelijk N (1,3 mg/l) en P (0,09 mg/l) voor de sawa's (KRW-watertype M14). Groen = westelijk deel Volgermeerpolder; Blauw = oostelijk deel; Paars = zuidelijk deel. Zomergemiddelde concentraties zijn telkens berekend over 4 tot 6 meetmomenten in het betreffende jaar, met uitzondering van sawa L1 in 2017 (twee monsternomenten).

Door natuurlijke successie en ontwikkelingen in het gebied (o.a. groei van vegetatie, activiteiten, aantal bezoekers) is enige toename aan nutriënten in het water te verwachten ten opzichte van de situatie direct na aanleg. Daarnaast komen extra externe voedingsstoffen in het water terecht door bijvoorbeeld

waterinlaat vanuit de voedselrijke boezem in droge perioden en (water)vogels (met name ganzen die in de omringende graslanden foerageren). De sawa's in het noordwesten liggen langs drukbezochte wandelpaden en ontvangen mogelijk ook nog extra voedingsstoffen door hondenpoep. In de bodem woelende vissen zoals karpers kunnen tevens zorgen voor het vrijkomen van extra nutriënten uit de bodem. Het is van belang om dergelijke externe aanvoer van voedingsstoffen zoveel mogelijk te beperken waar mogelijk.



**Figuur 3.4.** Totaal-N-concentratie (mg/l; links) en totaal-P-concentratie (mg/l; rechts) over de vier monsternmomenten in 2025 van sawa D2.

#### **Samenvatting voedselrijkdom in het oppervlaktewater**

De nutriëntconcentraties van de verschillende wateren fluctueren over de jaren; met name voor stikstof. Dit is waarschijnlijk een gevolg van afbraakprocessen onder invloed van warmte en droogte. In sawa's D2, E3, F2 (toename) en F6 (afname) lieten de grootste schommeling zien in de afgelopen jaren. Alleen in sawa A1 en in de centrale watergang V1 waren de concentraties lager dan de streefwaarde voor stikstof (N). In sawa's D2 en E3 waren de fosforconcentraties verhoogd ten opzichte van de andere sawa's. In F6 was de fosforconcentratie ook hoger dan de streefwaarde, maar wel lager dan in voorgaande jaren. Bovendien was er in F6 sprake van een sterk afwijkende situatie ten opzichte van andere jaren (tijdelijke droogval).

#### **3.1.3 Poriewater sawa F6**

Het was in 2024 niet gelukt om ál het water af te pompen in F6 en de sawa daarmee goed en volledig droog te zetten, waardoor er enkele kleine plassen aanwezig waren en de bodem lokaal nog zeer nat was. Gedurende het najaar van 2024 en de winter en het voorjaar van 2025 was de sawa weer deels opgevuld met regenwater, waarna de sawa deels natuurlijk droogviel door het warme, droge weer. Tijdens het droogzetten in 2024 bleken er karpers in de sawa te zitten. Dit werd niet eerder opgemerkt, vanwege de waterdiepte. De karpers zouden kunnen hebben bijgedragen aan het verdwijnen van waterplanten, afname van het doorzicht en mobilisatie van fosfor uit de waterbodem, met blauwalgenbloeien tot gevolg. De karpers zijn in het veld opgegeten door vogels voor zover is gezien (pers. mededeling J. Wegbrands). Als dit inderdaad het geval is, is de invloed van deze vissen nu ook weg of verminderd.

Om meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van droogval als waterkwaliteitsmaatregel, werd het poriewater in de bodem bemonsterd op vier sublocaties (Figuur 2.2), tegelijkertijd met de bemonstering van het oppervlaktewater. De ceramische cups stonden in de sliblaag die aanwezig is in heel de sawa. In eerdere jaren werd het poriewater ook bemonsterd en geanalyseerd, maar wel op slechts één sublocatie. De gemiddelde waarden van 2025 per sublocatie en de meetgegevens uit voorgaande jaren zijn weergegeven in Tabel 3.2.

**Tabel 3.2.** Fysisch-chemische waterkwaliteitsvariabelen in het poriewater van F6, Voor het jaar 2025 zijn de gemiddelde waarden weergegeven van vier meetmomenten (zie Bijlage 6.4 voor alle data).

Jaar	Code	pH	TIC $\mu\text{mol/l}$	NH4 $\mu\text{mol/l}$	Fe $\mu\text{mol/l}$	P $\mu\text{mol/l}$	S $\mu\text{mol/l}$	Fe:P mol:mol
2025	1	7,1	10283	170	90	59	2478	1,7
	2	7,1	7804	147	79	59	3121	1,6
	3	7,0	15682	217	306	44	2810	8,2
	4	7,2	6171	252	19	48	3831	0,5
2020		6,9	8739	62	303	23	351	13,4
2019		7,1	13035	1406	115	161	180	0,7
2016	vaste bodem	7,1	13563	449	99	8	11587	12,3
2016	slibbodem	7,4	17984	811	1	69	46024	0,0

Vóór de droogval in 2024 varieerde de samenstelling van het poriewater per meetjaar. In 2016 werd zowel de vaste waterbodem als de sliblaag bemonsterd en geanalyseerd. Beide bevatten zeer veel sulfaat (gemeten als S), met de hoogste waarde in het slib (Tabel 3.2). In latere jaren was deze concentratie een stuk lager. De afname van sulfaat is dan ook terug te zien in de dalende trend in het oppervlaktewater (Figuur 3.8).

Het poriewater had vóór de droogval hoge concentraties ammonium. In 2020 was deze concentratie lager, maar er is toen alleen in april bemonsterd. Op dat moment was er mogelijk nog weinig ophoping van ammonium door de lage temperaturen. In 2025 waren de concentraties lager dan in 2016 en 2019, maar nog steeds verhoogd. De droogval heeft waarschijnlijk tot extra afvoer van stikstof geleid, door gekoppelde nitrificatie-denitrificatie.

De eerder gemeten fosforconcentraties in het poriewater in de periode voor 2024 varieerden sterk. Waar de concentratie in 2019 zeer hoog was met 161  $\mu\text{mol/l}$ , was deze in 2020 met 23  $\mu\text{mol/l}$  veel lager. In 2016 was de concentratie in het slib hoger (69  $\mu\text{mol/l}$ ) dan in de onderliggende vaste waterbodem (8  $\mu\text{mol/l}$ ).

Na de droogval in 2024 blijkt dat het poriewater van de slibbodem nog steeds rijk was aan fosfor (circa 40-60  $\mu\text{mol/l}$  met een range van 18-85  $\mu\text{mol/l}$ ). Er is geen duidelijke trend over de tijd te zien. Omdat het niet gelukt is om de sawa geheel droog te laten vallen kan er onvoldoende oxidatie van de waterbodem hebben plaatsgevonden, waardoor de fosforvastlegging aan ijzer niet effectief is geweest. De meting van 2019 geeft aan dat er toen lokaal sprake was van zeer hoge fosforconcentraties. De concentratie in 2025 is wel fors lager dan die waarde.

De fosforconcentratie in het poriewater zegt iets over de voedselrijkdom van de bodem. Dit wil echter nog niet zeggen dat ook alle fosfor in het oppervlaktewater beschikbaar komt. De beschikbaarheid van ijzer speelt hierin een belangrijke rol. De verhouding tussen ijzer en fosfor is indicatief voor het risico op nalevering naar de waterlaag. De Fe:P-ratio was doorgaans laag in 2025 (<2). Dit geeft aan dat er onder zuurstofloze omstandigheden een groot risico is op nalevering van het fosfor in het poriewater naar de

waterlaag. Op locatie 3 was de ratio wel voldoende hoog om dit risico te beperken; hier was meer ijzer in het poriewater aanwezig (gemiddeld 306  $\mu\text{mol/l}$ ).

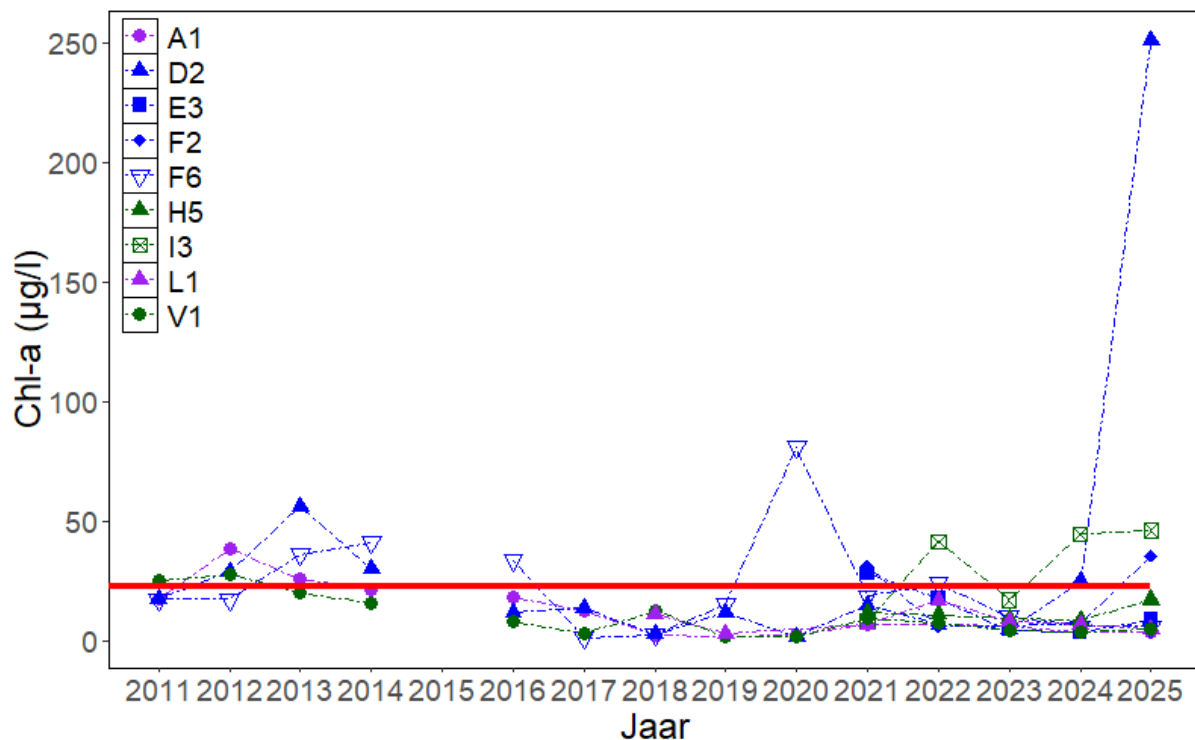
Op de meetmomenten in 2025 was het oppervlaktewater in F6 niet zuurstofloos, was er geen (blauw)algenbloei en was de P-concentratie gedaald ten opzichte van eerdere jaren, ondanks het warme weer (paragraaf 3.1.2 en 3.1.4). De geforceerde droogval lijkt wel (deels) bijgedragen te hebben aan een verbeterde waterkwaliteit.

### **Samenvatting poriewater sawa F6**

Het poriewater in sawa F6 was in 2025 overwegend minder voedselrijk dan in de jaren vóór de droogval, met lagere ammonium- en ook iets lagere fosforconcentraties. Alleen in 2020 waren de concentraties lager. F6 heeft niet geheel drooggestaan in de periode 2024-2025, waardoor mogelijk niet al het potentieel is gebruikt om fosfor in de bodem vast te leggen.

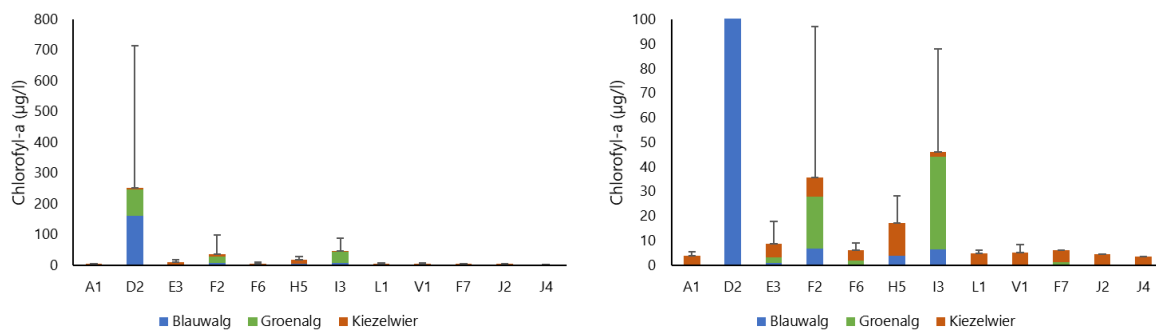
### **3.1.4 Chlorofyl-a concentraties**

De zomergemiddelde chlorofyl-a concentratie is een maat voor de algenbiomassa in het water. De zomergemiddelde gemeten chlorofyl-concentraties bleven niet overal onder de streefwaarde van 23  $\mu\text{g/l}$ . Net als in 2024 kwamen de chlorofyl-a concentraties in sawa's D2 en I3 met een gemiddelde van respectievelijk 251 en 46  $\mu\text{g/l}$  (ver) boven de streefwaarde uit (Tabel 3.1 en Figuur 3.5). Daarnaast overschreed de chlorofyl-a concentratie in sawa F2 dit jaar ook de streefwaarde (36  $\mu\text{g/l}$ ). In de overige sawa's waren de gemiddelde zomerconcentraties onder de streefwaarde en laten de laatste jaren weinig verandering zien.



**Figuur 3.5.** Zomergemiddelde concentratie van chlorofyl-a ( $\mu\text{g/l}$ ) tussen 2011 en 2025. De rode lijnen geven de streefwaarde aan voor chlorofyl-a (23  $\mu\text{g/l}$ ). Groen = westelijk deel Volgermeerpolder; Blauw = oostelijk deel; Paars = zuidelijk deel. Zomergemiddelde concentraties zijn telkens berekend over 4 tot 6 meetmomenten in het betreffende jaar, met uitzondering van sawa L1 in 2017 (twee monsternmomenten).

In sawa D2 kwam de chlorofyl-a concentratie in zowel 2021 als in 2024 net boven de streefwaarde uit, maar in 2025 was deze vele malen hoger (Figuur 3.5). De concentraties stegen gedurende het groeiseizoen met een grote algenbloei in augustus (944 µg/l; Bijlage 6.3). Ook in F2 werd de hoogste concentratie chlorofyl-a in augustus gemeten (128 µg/l). Dit was dan ook de droogste en warmste periode van het jaar, waarin de sawa's nog maar relatief weinig water bevatte. In sawa I3 was de algenconcentratie (met name groenalg) verhoogd in zowel juli als augustus. Sawa I3 is destijds niet vanwege het risico op algenbloei geselecteerd, maar algenbloei blijkt nu wel op te treden. In deze sawa was het doorzicht net als in voorgaande jaren beperkt. Er werden tijdens de monitoring van vegetatie, ook geen waterplanten aangetroffen (paragraaf 3.1.7). Hoewel we de precieze oorzaak van de verslechterde waterkwaliteit in I3 niet met zekerheid kunnen benoemen is het wel relevant te noemen dat er verschillende grote karpers zijn waargenomen (pers. mededeling J. Graafland en P.J. Westendorp).



**Figuur 3.6.** Gemiddelde chlorofyl-a concentraties (µg/l) van de groepen blauwalg, groenalg en kiezelwier (PhytoPam metingen 2025, inclusief standaarddeviatie van het totaal). Rechts: ingezoomd op bereik tot 100 µg/l.

Blauwalg werd in meer of mindere mate gemeten in de sawa's D2 (juli en augustus), E3 (augustus), F2 (augustus), H5 (juni en augustus) en I3 (augustus) (Figuur 3.6 en Bijlage 6.3). In D2 was de blauwalgconcentratie zéér hoog in augustus (634 µg/l). Hierop is actie ondernomen door Gemeente Amsterdam met het plaatsen van waarschuwborden. Tijdens de vegetatieopname in september 2025 werden ook nauwelijks waterplanten aangetroffen in deze sawa (paragraaf 3.1.7). In het voorjaar van 2024 was in sawa D2 sprake van een matige algenbloei. Afgelopen jaar lijkt D2 mogelijk te zijn omgeslagen naar een permanent algenrijk systeem. Waarschijnlijk onder invloed van de warme en droge weersomstandigheden. Sawa F2 is vanwege diepte en oppervlak in de monitoring opgenomen vanwege een grote potentieel risico op blauwalgenbloei. In 2022 tijdens droogte werd in F2 (en ook E3) hoge chlorofyl-a concentraties gemeten in de kleine overgebleven plassen, wat het risico op blauwalg onderstreepte (van Doorn et al., 2023). In 2025 blijkt dit nogmaals een reëel risico, gezien de verhoogde concentratie in augustus (26 µg/l). Er waren tevens weinig waterplanten in deze sawa.

In F6 is in 2025 geen algenbloei geconstateerd en waren er wel enkele waterplanten aanwezig. Het water was wel enigszins troebel, mogelijk veroorzaakt door opwervende bodemdeeltjes. Onder de weinige algen die werden aangetroffen, was er geen blauwalg. Het droogzetten van de sawa had naast het vast leggen van fosfor als doel het afsterven van de blauwalg(sporen). Dit lijkt dus effectief te zijn geweest.

### **Samenvatting chlorofyl-a**

De zomergemiddelde chlorofyl-a concentraties waren in sawa D2, F2 en I3 hoger dan de streefwaarde (23 µg/l) en ook hoger dan voorgaande jaren. Met name in sawa D2 kwam dit door een zeer hoge concentratie van groen- en blauwalg in augustus. In de meeste sawa's blijven de concentraties verschillende jaren stabiel onder de streefwaarde.

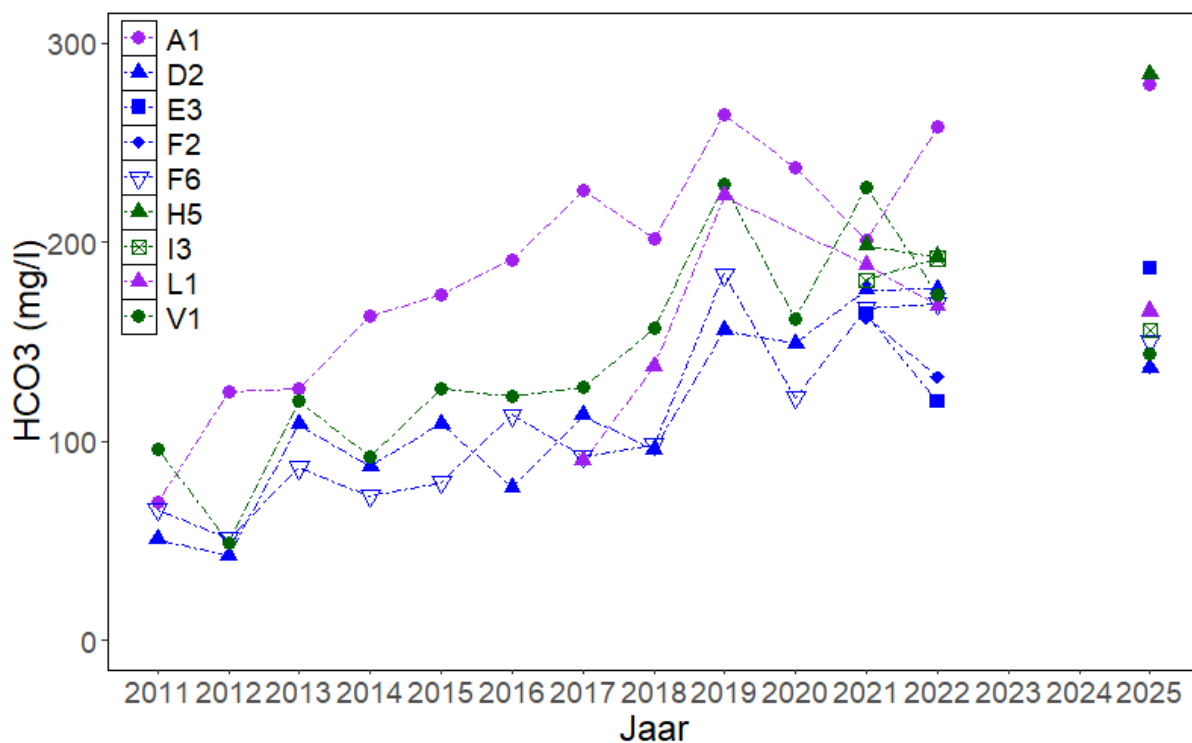
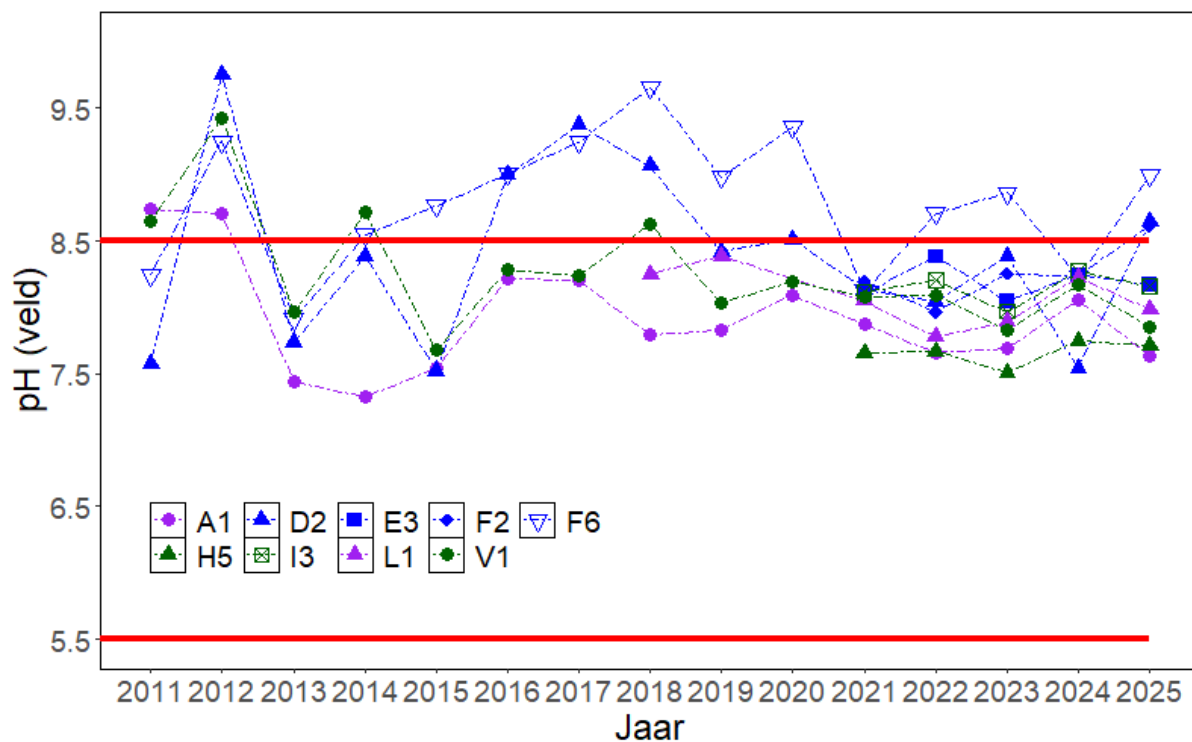
### 3.1.5 Buffercapaciteit

De buffercapaciteit van het water heeft invloed op de ontwikkeling van bepaalde plantensoorten en op de afbraaksnelheid van organisch materiaal en dus ook van veen. Afbraak van organisch materiaal wordt gestimuleerd door de aanwezigheid van bufferstoffen en vooral elektronenacceptoren (zoals zuurstof, ijzer, nitraat en sulfaat). Bij aerobe afbraak wordt netto zuur geproduceerd. Hierdoor kan de activiteit van bacteriën worden geremd, waardoor de afbraaksnelheid afneemt. Indien er echter voldoende bufferstoffen aanwezig zijn, zoals in de Volgermeerpolder, wordt het zuur geneutraliseerd en de afbraak gestimuleerd.

Het oppervlaktewater in de Volgermeerpolder kan worden gekarakteriseerd als sterk gebufferd en alkalisch. De pH (gemeten in het veld) lag gemiddeld genomen tussen de 7,6 (sawa A1) en 9,0 (sawa F6). Daarmee hadden de meeste sawa's een gemiddelde pH binnen het gewenste KRW-streefbereik van pH 5,5 tot 8,5 (Tabel 3.1). Naast de gemiddeld verhoogde pH in F6, werd ook in sawa's D2 en F2 een hogere pH dan de streefwaarde gemeten. In D2 valt de hoogst gemeten pH samen met de algenbloei. De algen nemen CO<sub>2</sub> op uit het water en scheiden OH<sup>-</sup> uit, wat zorgt voor een hogere pH-waarde. Deze waarden zijn te hoog voor de beoogde krabbenscheerontwikkeling, wat in D2 en F6 als concreet doel benoemd is (Tabel 2.1). Hiervoor kan een grenswaarde van maximaal pH 7,5 (8,0) worden aangehouden. Net als in eerdere jaren was F6 gemiddeld weer het hoogst qua pH (vaak hoger dan de streefwaarde; van Doorn et al., 2023; Verstijnen et al., 2024), maar wel bij een veel lager waterpeil dan voorheen. De overige sawa's en centrale watergang V1 laten al verschillende jaren een relatief stabiele pH zien, met waarden in het gewenste bereik.

De zomergemiddelde bicarbonaatconcentraties van het oppervlaktewater in de sawa's en watergangen stijgen al sinds de eerste metingen in 2011 (Figuur 3.7). De metingen van 2025 laten voor sommige wateren een (lichte) stijging en voor de andere een lichte daling zien, ten opzichte van de laatste meting in 2022. Een sterke stijging van de bicarbonaatconcentraties deed zich voor in het oppervlaktewater van H5 en E3. In H5 steeg de concentratie gedurende de zomer en is dit mogelijk een gevolg van anaerobe afbraak van organisch materiaal (mogelijk door makkelijk afbreekbaar afgestorven kranswier), waarbij sulfaat (en/of ijzer) functioneert als alternatieve elektronenacceptor en waarbij netto bicarbonaat vrijkomt (zie ook Verstijnen et al., 2020). In E3 waren de bicarbonaatconcentraties aan het begin van het seizoen juist hoger dan later in het seizoen. Dit duidt erop dat de bicarbonaatconcentratie hoger is geworden in de periode tussen 2022 en 2025. Naast anaerobe afbraak kan een stijging van de bicarbonaatconcentratie optreden door algenbloei, maar ook door erosie van kalkrijke oevers. Door erosie komen kalkdeeltjes in het water vrij (reactie van calciumcarbonaat met koolstofdioxide levert bicarbonaat; zie ook Verstijnen et al., 2020).

Dalende bicarbonaatconcentraties ten opzichte van 2022 waren er voor F6, D2, I3 en de centrale watergang V1. Dit is mogelijk deels toe te schrijven aan stukken droogvallende oevers/bodem. Onder zuurstofrijke condities komt bij de afbraak van organisch materiaal CO<sub>2</sub> vrij en minder HCO<sub>3</sub>. Daarnaast kan gereduceerd zwavel of ijzer worden geoxideerd waarbij onder andere zuur vrijkomt, dat bicarbonaat consumeert. Verder kan een toename aan bepaalde ondergedoken waterplanten leiden tot meer opname van bicarbonaat en dus lagere concentraties. In de genoemde sawa's waren er echter weinig waterplanten aanwezig in september. De centrale watergang heeft verder onder invloed gestaan van de waterinlaat uit de boezem, die de waterkwaliteit heeft veranderd. In recente jaren werden geen metingen verricht in de directe omgeving van de Volgermeerpolder door Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (<https://wkp.rws.nl/geoviewer/Oppervlaktewaterkwaliteitsdata>), wel o.a. in de naastgelegen Burkmeer. Hier waren de bicarbonaatconcentraties doorgaans hoog (>200 mg/l; meetpunt KI0004) en daarmee hoger dan in de centrale watergang V1.



**Figuur 3.7.** Zomergemiddelde pH (boven; gemeten in het veld) concentratie van bicarbonaat (onder; in mg/l) tussen 2011 en 2025. De rode lijnen geven de streefwaarden aan de pH (tussen 5,5 en 8,5). Groen = westelijk deel Volgermeerpolder; Blauw = oostelijk deel; Paars = zuidelijk deel. Zomergemiddelde concentraties zijn telkens berekend over 4 tot 6 meetmomenten in het betreffende jaar, met uitzondering van sawa L1 in 2017 (twee monstertmomenten).

De eerdere verwachting dat er voor lange tijd sprake zal blijven van zeer sterk gebufferde watersystemen (Verstijnen *et al.*, 2021) is dan ook nog steeds aan de orde. Hierin hebben bepaalde planten een groeivoordeel zoals waterpest (*Elodea nuttallii*), grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*) en verschillende fonteinkruiden zoals glanzig fonteinkruid

(*Potamogeton lucens*) en schedefonteinkruid (*P. pectinatus*, tegenwoordig *Stuckenia pectinata*). Dit zijn soorten die bicarbonaat als anorganische koolstofbron kunnen gebruiken. Dit zijn voor een deel ook soorten die in enkele sawa's werden aangetroffen (zie paragraaf 3.1.7 en Bijlage 6.1). Voor bicarbonaat is er geen KRW-streefwaarde.

### **Samenvatting buffercapaciteit**

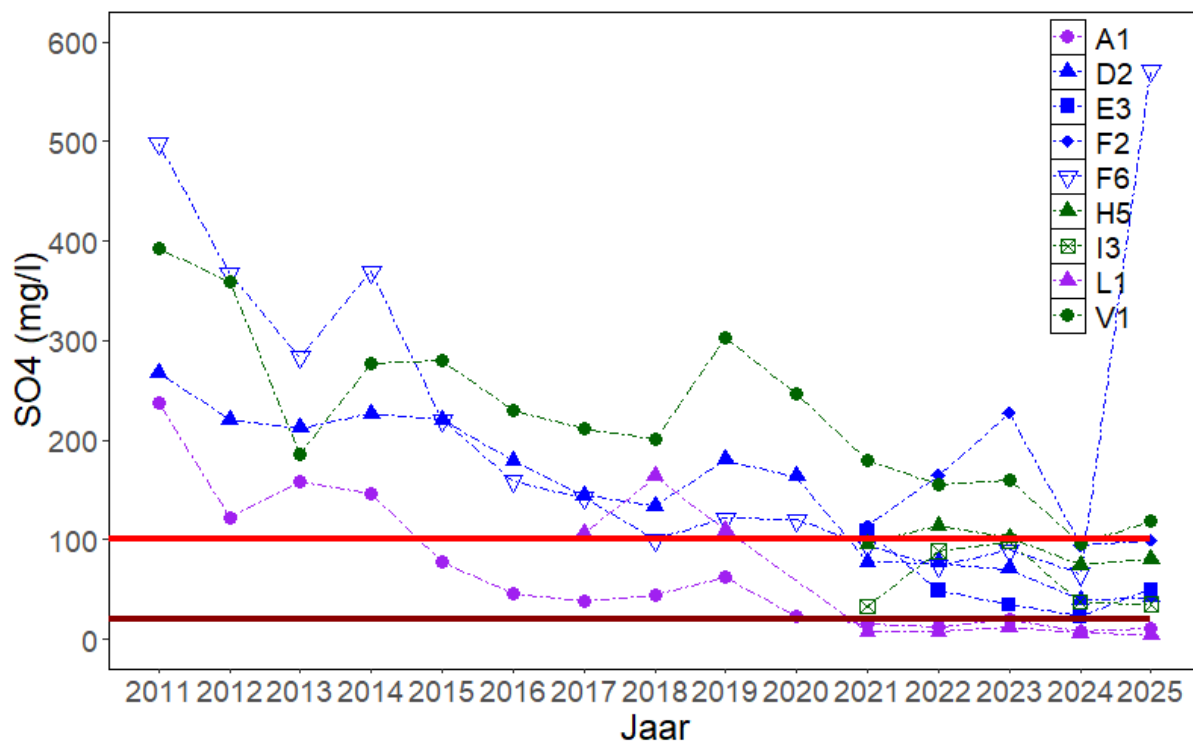
De buffering van de sawa's en de centrale watergang was nog steeds hoog in 2025. De gestage toename lijkt grofweg te stabiliseren. Een sterke stijging is te zien voor sawa H5 en E3. Een daling was er voor sawa F6, D2, I3 en de centrale watergang, wat mogelijk deels door droogval komt. De gemeten pH-waarden lagen tussen de gewenste streefwaarden voor de meeste sawa's. Sawa F2, F6 en D2 hadden hogere pH-waarden.

### **3.1.6 Sulfaatdynamiek in relatie tot veenontwikkeling**

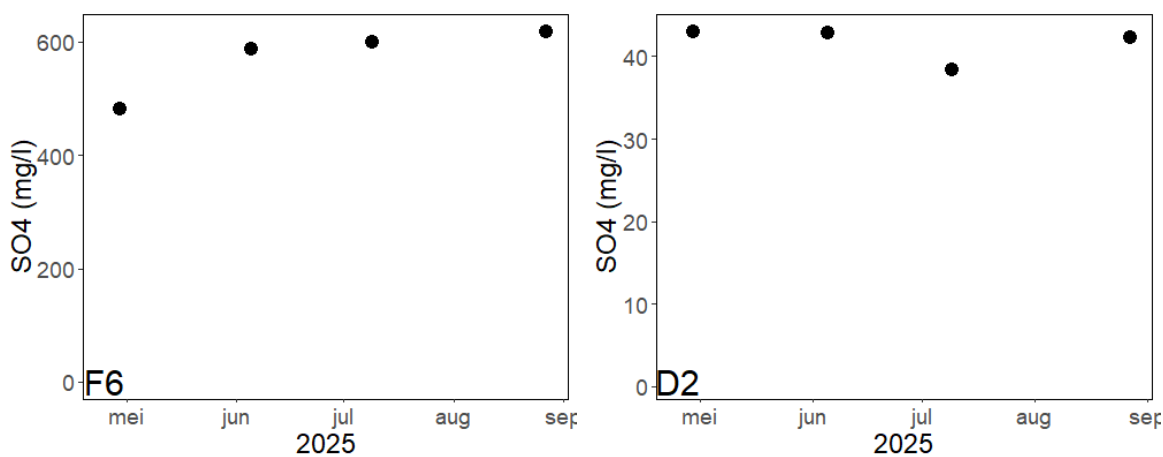
Sulfaat is een belangrijke variabele in het voorkomen van bepaalde plantensoorten en voor de veenvorming. Uit de metingen van 2011 tot en met 2025, bleek dat de sulfaatconcentraties in het oppervlaktewater in de eerste twee jaar (2011 tot 2013) duidelijk waren afgenomen in de sawa's die toen gemonitord werden (Figuur 3.8). De concentraties lagen echter daarna nog vaak boven de gewenste streefwaarde (<20-100 mg/l) (van Doorn et al., 2023).

Net als de voorgaande vier jaar hadden alleen de sawa's A1 en L1 een gemiddelde sulfaatconcentratie lager dan 20 mg/l met een waarde van respectievelijk 11 en 5 mg/l (Tabel 3.1). Waar in 2024 voor het eerst alle overige wateren een gemiddelde sulfaatconcentraties beneden de suboptimale streefwaarde van 100 mg/l hadden, kwamen in 2025 de zomergemiddelde waarden van F6 en V1 boven de 100 mg/l (Figuur 3.8).

In V1 (centrale watergang) lag de concentratie iets hoger dan 100 mg/l (gemiddeld 119 mg/l). De concentratie loopt iets op gedurende de zomer. Mogelijk dat de Waterlandse boezem enig extra sulfaat heeft aangevoerd bij de waterinlaat, maar dit lijkt beperkt. In F6 was de sulfaatconcentratie enkele malen hoger dan in 2024 (572 mg/l in 2025 t.o.v. 65 in 2024) en vergelijkbaar met de eerste metingen in 2011. De concentratie was hoog bij elke meting in 2025. Waarschijnlijk is dit een gevolg van het droogzetten, waarbij de drooggelegde bodem oxideert. Hierbij komt sulfaat vrij uit vastgelegd gereduceerd zwavel in de bodem. Het poriewater was dan ook rijk aan sulfaat (paragraaf 3.1.3). Dit komt bij het hervullen van de sawa deels in het oppervlaktewater terecht. Dit zagen we lokaal ook gebeuren in 2022 toen er veel droogval was (van Doorn et al., 2023), en is waarschijnlijk de reden dat we in enkele sawa's ook een lichte verhoging zien qua sulfaat (o.a. E3, D2, V1). De lichte verhogingen waren echter al wel het gehele seizoen aanwezig (Figuur 3.9), mogelijk doordat de waterstanden bij aanvang al lager waren dan in 2024 (toen de waterpeilen hoog waren). In F6 kan er ook sulfaat uitgespoeld zijn uit de nieuw aangelegde dijkes. Er zijn echter geen metingen verricht hieraan.



**Figuur 3.8.** Zomergemiddelde sulfaatconcentratie tussen 2011 en 2025. De rode lijnen geven de streefwaarden aan voor de sulfaatconcentratie (<20-100 mg/l). Groen = westelijke deel Volgermeerpolder; Blauw = oostelijk deel; Paars = zuidelijk deel. Zomergemiddelde waarden zijn telkens genomen van vier tot zes meetmomenten in desbetreffend jaar, met uitzondering van sawa L1 in 2017 (2 meetmomenten).



**Figuur 3.9.** Sulfaatconcentraties (mg/l) in sawa F6 (links) en D2 (rechts) over de vier monstertmomenten in 2025. Let op de verschillen in assen!

Voor veenontwikkeling via krabbenscheervegetatie is de streefwaarde van 100 mg/l nog te hoog. Krabbenscheer gedijt het beste bij sulfaatconcentraties lager dan zo'n 30-40 mg/l. D2 en F6 zijn beide sawa's met een krabbenscheerdoel. De sulfaatconcentratie in D2 valt in 2025 maar net buiten de gewenste range, maar F6 heeft een zeer ongunstige sulfaatconcentratie (Tabel 3.1). In paragraaf 3.2 wordt verder ingegaan op de overige bemeten krabbenscheersawa's (F7, J2 en J4).

### **Samenvatting sulfaatdynamiek**

Twee (A1 en L1) van de negen wateren hadden nog steeds gemiddeld voldoende lage sulfaatconcentraties (<20 mg/l) in 2025, net als in de voorgaande vier jaar. In F6 en V1 waren de sulfaatconcentraties te hoog (>100 mg/l), en in de overige sawa's waren ze suboptimaal (20-100 mg/l) en redelijk stabiel gebleven. De zeer hoge concentratie in F6 is het gevolg van het droogzetten en droogval in 2024/2025 (oxidatie van zwavel in de bodem). De aanwezigheid van teveel sulfaat kan nadelig zijn (vertragend) voor de gewenste veenvorming.

### **3.1.7 De aanwezigheid van watervegetatie (waterplanten en kranswieren)**

De huidige samenstelling van de vegetatie, zowel de soorten waterplanten als de bedekkingspercentages, geeft inzicht in de toestand waarin de desbetreffende sawa of watergang zich bevindt. Er kan in de Volgermeerpolder onderscheid worden gemaakt tussen de volgende ecologische toestanden:

1. Troebel en algenrijk water;
2. Helder en plantenrijk water met pionierssoorten zoals kranswieren (voornamelijk mesotrofe condities);
3. Helder en plantenrijk water met hogere waterplanten die veelal kenmerkend zijn voor relatief eutrofe (voedselrijke) bodemcondities;
4. Helder en plantenrijk water met hogere waterplanten die kenmerkend zijn voor mesotrofe condities.

In Figuur 3.13 zijn de bedekkingen van de waterplanten, kranswieren en helofyten weergegeven, zoals die in september 2025 werden vastgelegd. De vegetatieopnamen zijn uitgevoerd in dezelfde wateren waar de waterkwaliteit wordt gemonitord. Dit betreft deels andere sawa's dan die tot en met 2020 werden gevolgd.

Net als in 2024 werd ook in sawa J2 (sawa met krabbenscheer) en dit jaar ook in J4 en F7 de vegetatie beschreven. Daarnaast is de vegetatiebeschrijving van sawa F6 opgesplitst in twee aparte delen door de aanleg van de drie 'tussendijkjes'. Ten tijde van de vegetatiebeschrijvingen was in alle sawa's in meer of mindere mate oppervlaktewater aanwezig. De waterdiepte varieerde van circa 15 cm (D2 en E3) tot  $\geq$  100 cm (V1, zie ook Bijlage 6.1).

De groei van waterplanten is onder meer afhankelijk van het doorzicht. Op elk monsternmoment was in de meeste sawa's sprake van bodemzicht. In sawa I3 was er tijdens de waterbemonsteringen alleen in april sprake van bodemzicht. Ook tijdens de vegetatieopname was hier geen bodemzicht. Daarnaast is duidelijk te zien dat door het warme en droge weer in enkele sawa's steeds meer algenbloei ontstond (onder andere in D2). Troebelheid van oppervlaktewater wordt onder andere veroorzaakt door zwevende algen en/of gesuspendeerde bodemdeeltjes (zwevend stof). Welke factor bepalend is voor het doorzicht kan worden vastgesteld door het meten van chlorofyl-a en zwevend stof.

Chlorofyl-a werd gemeten (paragraaf 3.1.4) en leek in juni, juli en augustus (mede) een oorzaak voor verminderd doorzicht in I3. Dit gold ook voor D2 in juli en augustus (zie Figuur 3.10). Zwevend stof is niet gemeten, maar lijkt in I3 wel een belangrijke factor te zijn, waarschijnlijk als gevolg van opwerveling door met name honden die er doorheen lopen, bodemwoelende vissen (karpers) en windwerking. In I3 werden dan ook geen waterplanten of kranswieren waargenomen, net als in voorgaande jaren. De bedekking aan helofyten was in I3 vergelijkbaar met 2024.



**Figuur 3.10.** Veldwaarnemingen van begin september 2025 met kuilen ontstaan in F6 doordat ganzen met hun poten bodem en vegetatie wegduwen (links) en algenbloei in sawa D2 (rechts). Foto's: D. Geerts.

Net als in 2024 werden in de gemonitorde wateren nauwelijks nog kranswieren waargenomen (Figuur 3.13). In H5 werden, in tegenstelling tot 2024 en eerdere jaren, geen kranswieren meer aangetroffen. In 2024 werden hier al lokaal verbleekte, wit- tot geelgekleurde kranswieren gezien die aan het afsterven waren. Het aandeel helofyten in H5 bleek, zoals in voorgaande jaren, hoog te zijn.

In F7 werd 30% kranswierbedekking vastgesteld. F7 is de pilotsawa waar in 2020 krabbenscheer werd geïntroduceerd. Dit jaar werd deze voor het eerst in de standaard monitoring voor oppervlaktewaterkwaliteit en vegetatie meegenomen. In deze soortenrijke sawa was circa 10 cm slib aanwezig en was een derde van de sawa bedekt met groenwier. De volgende ondergedoken waterplanten werden hier waargenomen: Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), witte waterlelie (*Nymphaea alba*), drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*), tener fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*), waterpest (*Elodea nuttallii*) en grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*). Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) was niet meer aanwezig in de sawa. In 2024 waren veel van de planten in korte tijd visueel verdwenen en waren er nog maar enkele planten over. Deze hebben zich dus niet weten te handhaven (zie ook paragraaf 3.2).

In L1 waren, net als in 2024, nauwelijks waterplanten aanwezig, terwijl het water in 2021 nog vrijwel volledig was bedekt met vooral kranswieren. Wel werd, in plaats van 0% in 2024, een kranswierbedekking van 3% aangetroffen (zie Figuur 3.11 en Figuur 3.13). De helofytenbedekking was vergelijkbaar met die in 2024. De recentelijke afname van kranswieren heeft hier niet geleid tot een (sterke) toename van andere waterplanten en/of helofyten.



**Figuur 3.11.** Kranswieren in L1 (*Chara spec.* (links). Afgestorven helofyten in A1 (rechts).

De twee afzonderlijk onderzochte delen van F6 (west en oost) waren vergelijkbaar in vegetatiesamenstelling. Het aandeel helofyten was iets hoger in F6-oost (20%) dan in F6-west (10%). Daarnaast werd in F6-west wel smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) aangetroffen, terwijl deze soort in F6-oost ontbrak. In beide delen werden wel tener fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*) en een klein aandeel groenwier aangetroffen. In F6 werden ook veel kuilen aangetroffen die zo goed als zeker door ganzen zijn gemaakt. Dit kan de groei van waterplanten belemmeren (Figuur 3.10).

Op 11 oktober werden tijdens de natuurwerkdag jonge wilgen en enkele andere boomsoorten (els, grauwe abeel, berk) uit sawa F6 verwijderd. Het ging om een zeer groot aantal jonge boompjes. Op dat moment waren er zeer veel jonge rietplanten aanwezig (Figuur 3.12). Deels duidelijk uit eerder aangebrachte wortelstokken ontwikkeld. Eén van de beoogde doelen van de tijdelijke droogval in F6 was het stimuleren van de ontwikkeling van water- en oeverplanten. Deze eerste prille ontwikkeling is succesvol. Het is wel de vraag hoeveel jonge planten na de winterperiode nog aanwezig zullen zijn door met name vraat.



**Figuur 3.12.** Vegetatieontwikkeling op de drooggevalle oevers in F6 (augustus 2025; foto: P.J. Westendorp).

Sawa A1 was grotendeels bedekt met riet en relatief veel lisdodde. De bedekking door lisdodde was in 2025 echter lager dan in de voorgaande jaren. Daarnaast werden afgestorven helofyten aangetroffen (Figuur 3.11). Deze afsterving werd ook al in 2024 waargenomen (Figuur 3.14). Het is onduidelijk waardoor dit is veroorzaakt; in de oppervlaktewaterkwaliteitsdata zijn hiervoor geen duidelijke aanwijzingen gevonden.

In D2 is het aantal soorten en het bedekkingspercentage van waterplanten sterk afgenomen ten opzichte van 2024. Van de verschillende soorten waterplanten die in 2024 werden aangetroffen, werd in 2025 alleen nog grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) waargenomen. Tijdens het onderzoeken van de vegetatiesamenstelling in september was er een hoog aandeel (blauw)alg aanwezig (Figuur 3.10). Dit is hoogstwaarschijnlijk de oorzaak van de afname in zowel het aantal soorten als de bedekking van waterplanten.

In Sawa E3 was de rietbedekking vergelijkbaar met die in 2024. Het aandeel waterplanten is hier, in vergelijking met 2024, iets toegenomen. Zo werd, in tegenstelling tot 2023, *Potamogeton spec.* (mogelijk *berchtoldii*) aangetroffen. Daarnaast was er wat groenalgalg op de bodem aanwezig en FLAB op het wateroppervlak.

In sawa F2 was de bedekking met waterplanten aanzienlijk lager dan in 2024. Enkel grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) werd in vitale niet afstervende vorm aangetroffen. Ook hier is op het moment van veldbezoek (blauw)alg geconstateerd en was de gemiddelde stikstofconcentratie hoger dan voorheen. Dit is hoogstwaarschijnlijk de oorzaak van de afname in zowel het aantal soorten als de bedekking van waterplanten.

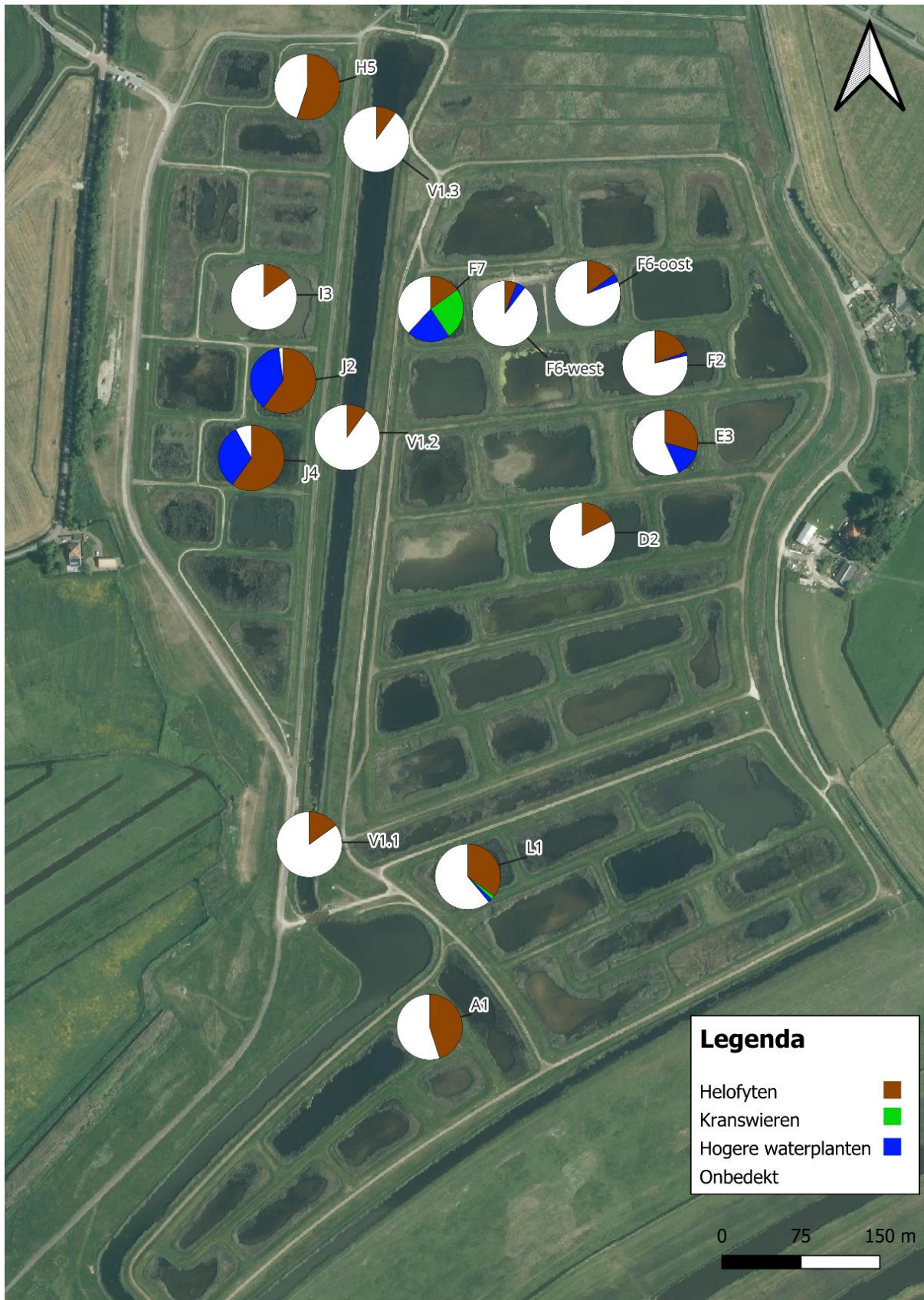
In de noordoosthoek van sawa J2, waar vanuit het STW-onderzoek PeatCap nog steeds vitaal krabbenscheer aanwezig is, was de bodem grotendeels bedekt met een laag (afgestorven) (planten)biomassa. Deze hoek van de sawa was voor de helft bedekt met helofyten, terwijl de andere helft werd bedekt met waterplanten, voornamelijk krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) (80%). J4, waarvan dit jaar voor het eerst de vegetatie is beschreven, was vergelijkbaar met sawa J2. Net als in sawa J2 zijn holpijp (*Equisetum fluviatile*) en krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) veelvuldig aanwezig (Figuur 3.13). Er zijn dus wel kansen voor krabbenscheerontwikkeling in het gebied met het juiste waterbeheer, milieuomstandigheden (zie ook paragraaf 3.2) en voldoende tijd (de krabbenscheerplanten werden in 2012 aangebracht, het STW onderzoek werd in 2015 afgerond).

Als laatste werd de centrale watergang (V1) op drie sublocaties onderzocht (Figuur 3.13 en Bijlage 6.1). De bedekking aan helofyten was iets hoger (15%) in het zuidelijke deel van de watergang (V1.1) dan in het midden (V1.2) en het noordelijke deel (V1.3), waar de watergang bovendien breder is. De bedekkingspercentages waren vergelijkbaar met die in 2024. De bedekking door waterplanten was, net als in 2024, laag. Het aandeel waterplanten in V1.1 was iets hoger dan op de andere sublocaties. De aangetroffen waterplanten in de centrale watergang waren onder andere puntkroos (*Lemna trisulca*) en grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*). Op de bodem werd, net als in voorgaande jaren, een dikke laag draadwieren aangetroffen, die een groot deel van de bodem bedekte.

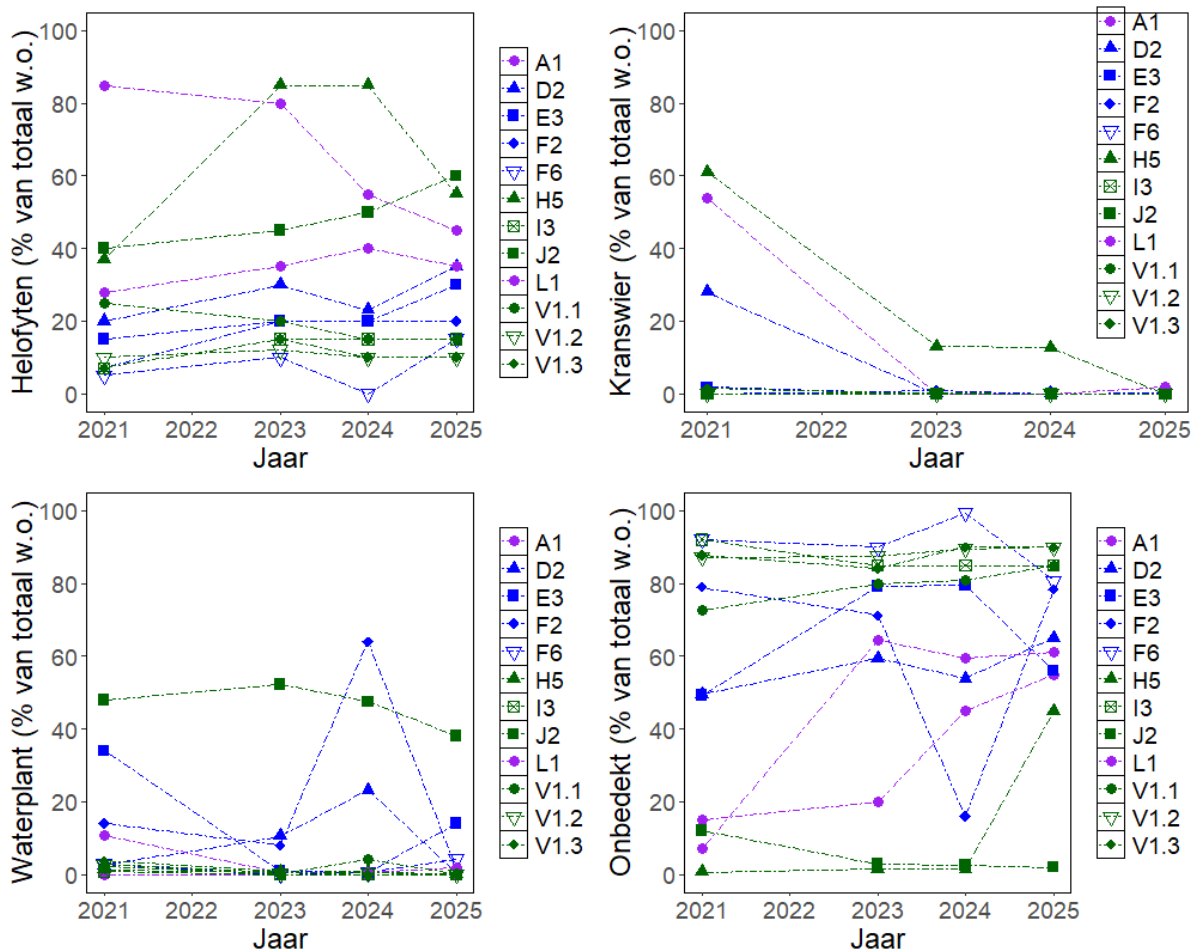
In het algemeen zien we een lichte stijging of stabiele trend voor de helofytenbedekking in de gemonitorde wateren en een afnemende trend voor kranswieren (Figuur 3.14). Kranswieren zijn vaak pionierssoorten die vaak in de loop der tijd afnemen en worden opgevolgd door andere waterplanten. De bedekking van de waterplanten in de gemonitorde wateren is echter al enkele jaren overwegend laag, met enkele sawa's waar (soms) wel wat meer waterplanten werden gevonden.

### **Samenvatting waterplanten en kranswieren**

Tussen de sawa's zijn verschillen aanwezig qua de bedekking van waterplanten, kranswieren en/of helofyten. Gemiddeld gezien is de bedekking van waterplanten en kranswieren achteruitgegaan ten opzichte van 2024. Een hoger aandeel algengroei in 2025 ten opzichte van 2024 is een belangrijke oorzaak van troebel water, wat zeer waarschijnlijk resulteert in een afname van waterplanten in enkele sawa's. De grootste afname in soorten en bedekking is te zien in de sawa's D2, H5, E3 en F2. In de andere sawa's zijn slechts kleine verschillen zichtbaar tussen 2024 en 2025. Het aandeel waterplanten was in de meeste sawa's relatief laag net als in voorgaande jaren, behalve in J2, J4 en F7. De aangetroffen waterplanten zijn doorgaans kenmerkende soorten voor gebufferd en voedselrijk(er) oppervlaktewater (o.a. grof hoornblad en krabbenscheer). In sawa J2 en J4 was de bedekking van krabbenscheer zeer hoog. De bedekking van helofyten was over het algemeen groter dan die van waterplanten en kranswieren. In sawa A1 viel op dat wederom een deel van de helofyten was afgestorven.



**Figuur 3.13.** Vegetatiebedekkingen op basis van het totale wateroppervlak van helofyten, hogere waterplanten, kranswieren en het onbegroeide wateroppervlak van de gemonitorde wateren in 2025. In Bijlage 6.2 is eenzelfde kaart weergegeven zoals in eerdere jaren: zonder de helofyten.



**Figuur 3.14.** Vegetatiebedekkingen (%) op basis van het totale wateroppervlak (w.o.) van helofyten, hogere waterplanten, kranswieren en het onbegroeide wateroppervlak van de gemonitorde wateren over 2021-2025.

### 3.2 Monitoring veenontwikkeling: krabbenscheersawa's

In 2025 is niet de ophoping van het organisch materiaal en de vegetatie op de gevolgde locaties in kaart gebracht in de sawa's. Dit is gedaan in 2021, 2024 en zal weer opnieuw worden uitgevoerd in 2027. Wel werden nu de wateren F7, J2 en J4 meegenomen in de monitoring, zoals aanbevolen in 2024 (Verstijnen et al., 2025). Dit ten behoeve van krabbenscheerontwikkeling. Visueel werd in 2024 waargenomen dat de planten in het voorjaar van 2024 grotendeels waren verdwenen (afgestorven) in korte tijd (Verstijnen et al., 2025). Wat dit nu precies heeft veroorzaakt was onduidelijk, omdat er geen metingen werden verricht.

In 2025 zijn wel metingen verricht om hier mogelijk meer inzicht in te krijgen (in 2024 werden nog zo'n 30 kleine exemplaren wortelend in de bodem waargenomen); J2 en J4 werden in juni, juli en augustus bemonsterd, F7 ook in april. Hieronder worden de resultaten verder besproken. De gemiddelden zijn reeds opgenomen in Tabel 3.1. In F7 werd dit jaar geen enkele (ondergedoken dan wel drijvende) krabbenscheerplant meer gevonden. Wel was het water helder en werden er andere waterplanten en ook kranswieren aangetroffen. In J2 en J4 waren wel grote delen bedekt met drijvende krabbenscheer, respectievelijk ca. 80% en 35% bedekking (Figuur 3.15), zie verder paragraaf 3.1.7.



**Figuur 3.15.** Links) overzicht van sawa F7 (juli 2025) Rechts) overzicht van sawa J2 (juli 2025). Onder drone-foto van de noord-westelijke sawa's met sawa's I3, J2 en J4 (augustus 2025). Foto's: C. Nab en J. Graafland.

Zowel F7, als J2 en J4 hebben chlorideconcentraties onder de streefwaarde en EGV-waarden vergelijkbaar of lager (met name J2) dan de overige gemeten wateren. Ook in deze sawa's zakte het waterpeil gedurende de zomer.

De wateren waren verder matig voedselrijk met totaal-P-concentraties tussen 0,02 en 0,08 mg/l (0,5 – 3,0  $\mu\text{mol/l}$ ) en totaal-N-concentraties tussen 1,1 en 1,7 mg/l (Tabel 3.1). De P-concentraties lagen daarmee allen onder de streefwaarde en voor stikstof lag alleen J2 onder de streefwaarde. J4 was relatief het meest voedselrijk. J2 en F7 werden in 2021 en 2022 eerder gemeten in het kader van de krabbenscheerpilot. P-concentraties waren vergelijkbaar (< 1,2  $\mu\text{mol/l}$ ), totaal-N is toen niet gemeten. Wel waren de ammoniumconcentraties gemeten en in 2025 nog lager (<5  $\mu\text{mol/l}$ ) dan voorheen (Verstijnen et al., 2023). Een  $\text{NH}_4$  concentratie > 20  $\mu\text{mol/l}$  is niet wenselijk voor krabbenscheer (Smolders et al., 1996). In alle drie de sawa's werd geen algenbloei waargenomen en werden ook geen blauwalgen(pigment) gemeten (Bijlage 6.3). Het zuurstofgehalte van het oppervlaktewater was periodiek laag met zeer lage waarden in J2 en J4 in juli (<2 mg/l). Dit komt waarschijnlijk doordat er onder de dichte drijvende krabbenscheervegetatie op de bodem afbraak van organisch materiaal plaatsvindt, er onder de krabbenscheer weinig zuurstof geproduceerd wordt door weinig aanwezige ondergedoken waterplanten (paragraaf 3.1.7) en beperking van diffusie vanuit de atmosfeer.

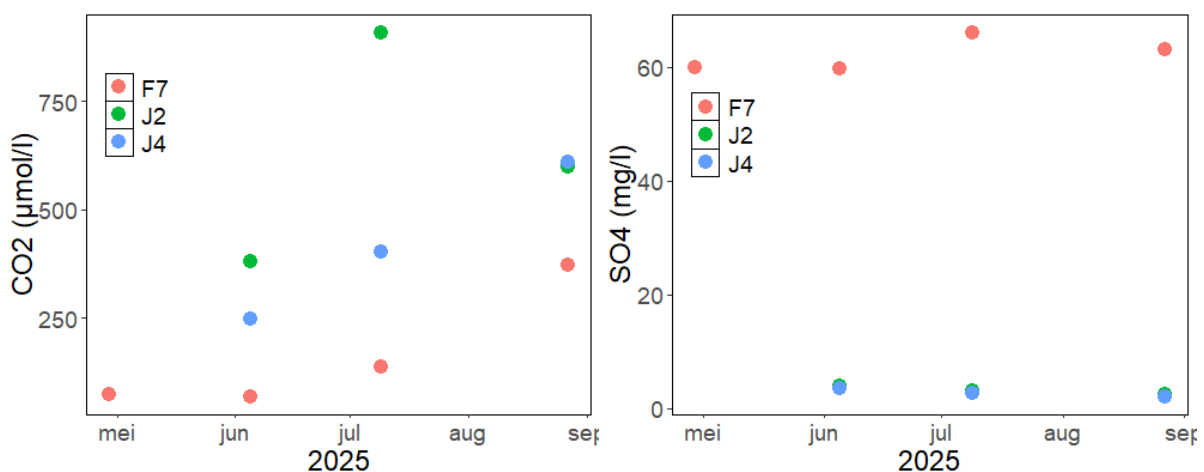
De gewenste pH voor een goed ontwikkeld krabbenscheermilieu ligt tussen circa pH 6,5 en 7-7,5, omdat bij deze zuurgraad voldoende  $\text{CO}_2$  beschikbaar is. Gemiddeld was de pH het hoogst voor sawa F7 met

pH 7,8. Voor J2 en J4 was dit respectievelijk 7,5 en 7,6. De pH lijkt daarmee met name voor F7 aan de hoge kant. Dit was ook het geval in eerdere jaren. Het koolstofevenwicht ligt dan ook meer richting bicarbonaat dan koolstofdioxide. De bicarbonaatconcentraties waren gemiddeld 132 tot 188 mg/l (ca. 2200-3100  $\mu\text{mol/l}$ ) en daarmee vergelijkbaar met andere sawa's. Voor krabbenscheervegetaties zijn de concentraties  $\text{CO}_2$  in de waterlaag van belang en idealiter  $>200 \mu\text{mol/l}$  (DeLyon en Roelofs 1986; Harpenslager et al., 2015). In F7 was de concentratie laag aan het begin van het groeiseizoen voor krabbenscheergroei (ca. 70  $\mu\text{mol/l}$ ). In zowel J2 als J4 waren wel nog voldoende hoog (Figuur 3.16). Doorgaans stegen de  $\text{CO}_2$ -concentraties in de zomer.

In de eerdere jaren waarin gemeten is in F7 bleek de lage koolstofdioxideconcentratie een belangrijk knelpunt voor de groei van de ondergedoken krabbenscheerplanten (Verstijnen & Smolders 2022). Er zijn daarna enkele kleine lab-proefjes uitgevoerd om te kijken of praktische maatregelen zouden kunnen worden genomen om de  $\text{CO}_2$ -concentratie te verhogen. Het verlagen van de waterstand (en daarmee de relatieve invloed van de  $\text{CO}_2$ -rijkere bodem op het water te verhogen) werd daarop in het veld toegepast. De waterstand werd in het voorjaar van 2024 en 2025 (tijdelijk) verlaagd (actief dan wel passief door droogte). Dit heeft echter niet geholpen. Wanneer behalve kooldioxide ook bicarbonaat beperkend wordt kunnen de ondergedoken planten nog slechter groeien, dat lijkt hier echter niet het geval. De sulfaatconcentraties in F7 waren hoger dan de voor krabbenscheer gewenste 30-40 mg/l (circa 60 mg/l; Figuur 3.16) en vergelijkbaar met metingen uit 2022). In zowel J2 als J4 waren de sulfaatconcentraties een stuk lager (gemiddeld 3 mg/l), en het laagste van alle gemeten wateren in de monitoring.

Het is duidelijk dat er geen optimale situatie voor de groei van krabbenscheer is geweest met name qua beschikbaarheid van koolstofdioxide, maar ook met relatief hoge sulfaatconcentraties. Ook is er sprake geweest van een sterke ontwikkeling van draadwieren op de krabbenscheerplanten en zou een schimmelinfectie (verder) kunnen hebben bijgedragen aan de achteruitgang (Verstijnen et al., 2025). Het blijft op dit moment echter nog steeds speculatief wat de precieze oorzaak van het volledig verdwijnen van de krabbenscheervegetatie is in F7.

Verder was in de eerdere metingen opgevallen dat de kaliumconcentratie in J2 relatief laag was voor krabbenscheer, terwijl deze in F7 wel voldoende was (Verstijnen et al., 2023). Dit beeld is nog hetzelfde in de huidige metingen. In F7 was dit gemiddeld 114  $\mu\text{mol/l}$ , terwijl dit voor J2 zeer laag was ( $\leq 10 \mu\text{mol/l}$ ) (Bijlage 6.3). In J4 bevonden de kaliumconcentraties zich hiertussen en was een afname te zien van 56 naar 9  $\mu\text{mol/l}$ . Mogelijk dat de krabbenscheerplanten kalium gedurende de groei opnemen, wat de concentratie verlaagt.



**Figuur 3.16.** Koolstofdioxide- ( $\text{CO}_2$  in  $\mu\text{mol/l}$ ; links) en sulfaatconcentraties ( $\text{SO}_4$  in mg/l; rechts) in de sawa's F7, J2 en J4, over de drie of vier monstertmomenten in 2025.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

Monitoring waterkwaliteit en waterplanten:

- In 2025 is door Gemeente Amsterdam zoveel mogelijk geprobeerd om de waterpeilen in de sawa's conform het 'waterpeilendocument' (W+B, 2020) te handhaven door bij uitzakkende waterpeilen water uit de centrale watergang of (buffer)sawa's te benutten. Zowel de winter als het voorjaar en de zomer waren overwegend relatief droog en warm. Hierdoor zakte gedurende het groeiseizoen de waterpeilen in de centrale watergang en de sawa's. Aanvoer van extern (boezem)water was daarom nodig.
  - Er werd water aangevoerd vanuit de boezem naar de centrale watergang in juli;
  - Voor zover bekend is er geen sprake geweest van volledige droogval;
  - Het blijft noodzakelijk de waterpeilen goed in de gaten te houden en tijdig bij te sturen waar noodzakelijk. Zeker wanneer er droogte verwacht wordt.
- Over het algemeen is de waterkwaliteit – onder andere op basis van de nutriëntenconcentraties en pH - van de twaalf verschillende wateren in de Volgermeerpolder nog steeds redelijk tot goed te noemen. De meeste wateren zijn te karakteriseren als (matig) voedselrijk, helder en soms plantenrijk. De waterkwaliteit in sawa's D2, E3 en F6 was echter gemiddeld wel te voedselrijk op basis van fosforconcentraties, en voor alle sawa's -behalve A1 en V1- ook op basis van de totaal-stikstofconcentraties.
  - Sommige sawa's zijn de afgelopen jaren redelijk stabiel gebleven qua voedselrijkdom (zoals A1 en L1), en sommige laten grotere variatie zien tussen de jaren (o.a. F6 en D2).
- De gemiddelde chlorofyl-a concentraties van de verschillende algengroepen kwamen in sawa F2, I3 en vooral D2 boven de streefwaarde uit.
  - In I3 waren waterplanten afwezig (net als in voorgaande jaren) en was er dus ook geen concurrentie om voedingstoffen tussen algen en planten.
  - In D2 werden nauwelijks waterplanten gevonden en was er een grote blauwalgenbloei in augustus. De sawa is -onder invloed van het warme droge weer- omgeslagen naar een algen-gedomineerd systeem.
  - In sawa F6 werden géén blauwalgen aangetroffen, maar was ook sprake van een afwijkende situatie qua waterpeil. In 2024 was de sawa grotendeels drooggezet en in 2025 was de sawa gedeeltelijk droog en/of was er sprake van een zeer laag waterpeil.
- Het droogzetten van F6 lijkt tot nu toe gunstig te zijn met oog op de ontwikkeling van waterplanten en helofyten. De fosforconcentraties in het poriewater waren lokaal wel nog relatief hoog. De drooglegging lijkt hiermee niet volledig effectief te zijn geweest, mogelijk doordat het niet volledig heeft drooggestaan. De fosforconcentraties in het oppervlaktewater zijn wel verder gedaald.
- Het water in de Volgermeerpolder is nog altijd sterk gebufferd en concentraties waren vergelijkbaar met de laatste metingen uit 2022. De sterke buffering komt overeen met enkele van de waterplantensoorten die er werden aangetroffen (o.a. scharfonteinkruid en grof hoornblad). Koolstoflimitatie voor ondergedoken waterplanten die bicarbonaat kunnen gebruiken zal dan ook niet snel optreden.
- Na jaren van daling in de sulfaatconcentraties, lijkt deze daling enigszins te stagneren. In enkele wateren werd dit jaar gemiddeld meer sulfaat gemeten dan vorig jaar. In de meeste gevallen waren de concentraties relatief aan de hoge kant en bevonden deze zich tussen de suboptimale en de maximale streefwaarde van 100 mg/l. Voor V1 was deze hoger, waarschijnlijk onder invloed van waterinlaat uit de boezem en droogval van de oevers. In F6 was deze zeer hoog,

mogelijk als gevolg van de droogval (oxidatie van zwavel in de bodem). In sawa's A1 en L1 is de concentratie sulfaat van het oppervlaktewater, net als in eerdere jaren, voldoende laag gebleven.

- De sulfaatconcentraties zijn vooral afhankelijk van de mate van droogval en inlaat. De invloed van regenwater (sulfaatarm) kan van belang zijn voor een eventueel iets verdere daling van deze concentraties (verdunding), wanneer deze invloed relatief groot is. Doordat er echter van nature zwavel in de bodems op de Volgermeerpolder aanwezig is, zal er met name bij droogval ook weer sulfaat gemobiliseerd worden vanuit de bodem en in het water terechtkomen.
- Tussen de sawa's zijn soms grote verschillen in bedekkingen van helofyten, kranswieren en hogere waterplanten. Het aandeel waterplanten is relatief gezien laag in de sawa's en niet sterk toe- of afgenomen in de afgelopen jaren. Algengroei heeft in een aantal sawa's waarschijnlijk bijgedragen aan een afname van waterplanten (o.a. D2 en F2). In H5 waren alle kranswieren verdwenen, terwijl in voorgaande jaren hier veel kranswieren voorkwamen. In A1 is er wederom een afname van helofyten.
  - Het verdwijnen van kranswieren in de gemonitorde wateren heeft (nog) niet geleid tot een toename aan waterplanten. Het aandeel helofyten neemt over de jaren wel licht toe of is stabiel.

Monitoring veenontwikkeling:

- Dit jaar werd F7 toegevoegd aan de monitoring van waterkwaliteit, omdat hier in 2020 krabbenscheer werd geïntroduceerd als pilotproef. Na aanbeveling werden dit jaar ook de sawa's J2 en J4, waar goed ontwikkeld krabbenscheer aanwezig is, meegenomen in de metingen vanaf juni.
  - In F7 werden dit jaar helemaal geen krabbenscheerplanten meer gevonden, na de ineenstorting van de populatie in 2024. De waterkwaliteit was overwegend wel goed te noemen, met helder, matig voedselrijk water en ook ontwikkeling van andere waterplanten. Echter waren er in het oppervlaktewater wel nog steeds (te) lage concentraties aan CO<sub>2</sub> en (te) hoge sulfaatconcentraties voor krabbenscheer.
  - J2 en J4 waren tevens matig voedselrijk, maar wel met veel lagere sulfaatconcentraties en hogere CO<sub>2</sub>-concentraties, wat gunstig is voor de krabbenscheervegetatie.

## 4.2 Aanbevelingen

- Waterkwaliteit: Metingen van poriewater geven veel inzicht in de ontwikkeling van de waterkwaliteit van een sawa en daarmee in de groeiomstandigheden voor waterplanten en helofyten, maar bijvoorbeeld ook of droogval als maatregel effectief is geweest (of in de toekomst kan zijn). Het is daarom aan te bevelen ook bijvoorbeeld ten minste eenmaal per jaar poriewater te meten in de monitoringssawa's.
- Qua maatregelen:
  - In F6 heeft in 2024 (opzettelijk) en 2025 (door weersomstandigheden) droogval plaatsgevonden en zijn in 2024 dijkjes aangelegd. De dijkjes zijn dit voorjaar tijdens de natuurwerkdag door vrijwilligers geënt met rietwortels /halmen/lisdoddepluis. Met name in het noordelijk (drogere) deel zijn veel jonge rietplanten tot ontwikkeling gekomen. Ook werden andere helofyten zoals grote waterweegbree en grote lisdodde aangetroffen. De voortgang van de vegetatie zou extensief gevolgd kunnen worden;
  - Deze maatregel zou ook in andere grote sawa's toegepast kunnen worden (sawa voorzien van tussendijkjes, om strijklengte te beperken en rietontwikkeling te stimuleren/uit te breiden).
  - Het volgen van de verspreiding van de Amerikaanse rivierkreeft. In 2025 zijn deze voor het eerst aangetroffen aan de rand van de Volgermeerpolder (sloot nabij beheerschuur;

Figuur 6.2). De rivierkreeften kunnen negatief van invloed zijn op de ontwikkeling van met name waterplanten en zo mogelijk ook jonge oeverplanten. Ook is bekend van rivierkreeften dat zij in oevers graven, waardoor deze instabieler kunnen worden. Het is sterk aan te bevelen de verspreiding van de rivierkreeften te volgen en te koppelen aan de waterkwaliteits- en vegetatiemonitoring.



## 5 Literatuur

- ACV (2010). Ecologisch beheerplan Volgermeerpolder. Rapportnr. R001-4696827PJS-sbb-V02-NL, Advies Combinatie Volgermeer, Deventer.
- ACV (2011). Ecologisch monitoringsplan Volgermeerpolder. Rapportnr. R001-4696851ROY-Ink-V01-NL, Advies Combinatie Volgermeer, Deventer.
- Bloemendaal, F.H.J.L & J.G.M. Roelofs (1988). Waterplanten en waterkwaliteit. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Buijs G.J., Trommelen J. & Kaars S. (2005) Gifpolder Volgermeer: van veen tot veen. Uitgeverij Noord-Holland - ISBN: 9789071123887
- De Lyon, M.J.H., & Roelofs, J.G.M. (1986). Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- van Doorn, J., Verstijnen, Y., Smolders, F. & Westendorp P.J. (2023). Monitoring waterkwaliteit in de Volgermeerpolder, monitoringsjaar 2022. Rapport RP-21.054a.22.106. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Harpenslager, S.F., Smolders, A.J.P., Kieskamp, A.A.M., Roelofs, J.G.M. & Lamers, L.P.M. (2015). To float or not to float: how interactions between light and dissolved inorganic carbon species determine the buoyancy of *Stratiotes aloides*. *PLoS ONE*, 10(4), e0124026.
- KNMI (2025). Archief maand/seizoen/jaaroverzichten. <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/>. Geraadpleegd november 2025.
- Lamers, L., Mulderij, G., Schouwenaars, J., Klinge, M., Jaarsma, N., van der Wielen, S., Verhoeven, J., Verberk, W., Esselink, H., Ibelings, B., van Donk, E. & Roelofs, J.G.M. (2010). Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse laagveenwateren. Eindrapportage 2006-2009. Rapportnr. 2010/dk134-O, Ministerie van LNV, Directie Kennis en Innovatie, Ede.
- van der Molen, D.T.; R. Pot; C.H.M. Evers & L.L.J. van Nieuwerburgh (eds.) (2012). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2015-2021. Stowa 2012-31.
- OECD (1982). Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. Organisation for Economic Co-operation and Development, Parijs, 154 pp.
- Smolders, A.J. P., Den Hartog, C., Van Gestel, C.B.L., & Roelofs, J.G.M. (1996). The effects of ammonium on growth, accumulation of free amino acids and nutritional status of young phosphorus deficient *Stratiotes aloides* plants. *Aquatic Botany*, 53(1-2), 85-96.
- STOWA (2008). Van Helder naar troebel en weer terug. Een ecologische systeemanalyse en diagnose van ondiepe meren en plassen voor de Kaderrichtlijn Water. Jaarsma N.G., M. Klinge en L.P.M. Lamers. STOWA-rapportnummer 2008-04; ISBN 978.90.5773.386.4
- Vermaat J., Harmsen J., Hellmann F., van der Geest H., de Klein J., Kosten S., Smolders A. & Verhoeven J. (2012). Zwaveldynamiek in het West-Nederlandse laagveengebied, met het oog op klimaatsverandering. Rapport AE-12/01.
- Verstijnen Y., Smolders, F., Remke E. & Westendorp P.J. (2020). Monitoring waterkwaliteit en vegetatieontwikkeling in de Volgermeerpolder. Rapportnummer RP-18.222.20.31. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Verstijnen Y., Smolders, F., Remke E. & Westendorp P.J. (2021). Monitoring waterkwaliteit en vegetatieontwikkeling in de Volgermeerpolder. Rapportnummer RP-20.041.20.117. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.

- Verstijnen Y. & Smolders, F. (2022). Monitoring krabbenscheertransplantatie Volgermeerpolder. Rapportnummer RP-20.201.22.29. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Verstijnen Y., van Doorn, J., Remke, E., Smolders, F & Westendorp P.J. (2022). Monitoring waterkwaliteit en vegetatieontwikkeling in de Volgermeerpolder. Rapportnummer RP-21.054.21.112. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Verstijnen, Y., van Doorn J. & Smolders F. (2023) Monitoring krabbenscheertransplantatie Volgermeerpolder 2022. Rapportnummer RP-22-057.23.9. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Verstijnen, Y. Remke, E., Smolders, F. & Westendorp P.J. (2024). Monitoring waterkwaliteit in de Volgermeerpolder, monitoringsjaar 2023. Rapportnummer RP-21.054b.23.113. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Vista (2001). Definitief ontwerp Volgermeerpolder.
- Witteveen+Bos (2018). Volgermeerpolder 2017: Ecologisch beheer en monitoring. Rapportnr. 102468/18-012.231, Witteveen+Bos, Deventer.
- Witteveen+Bos (2019). Volgermeerpolder 2018: Ecologisch beheer en monitoring. Rapportnr. 107948/19-010.657, Witteveen+Bos, Deventer.
- Witteveen+Bos (2020). Ecologische monitoring Volgermeerpolder 2019: Advies doelen per sawa in de Volgermeerpolder 2019. Rapportnr. 114106/20-017.755.

## 6 Bijlagen

### 6.1 Overzicht waterplanten en kranswieren

Overzicht van de inundatie van de sawa en bedekkingen (van het open wateroppervlak) aan (submerse) hogere waterplantenvegetatie en kranswieren, en bedekking van helofyten t.o.v. het hele wateroppervlak zoals waargenomen tijdens de opname in september 2025 in de monitoringswateren.

Sawa/ water	Water in sawa (%)	Bed. Krans- wieren open water- opp. (%)	Bed. Hogere water- planten open water- opp. (%)	Bed. Helofyten hele wateropp. (%)	Bed. Kaal open water- opp. (%)	<b>Beschrijving submerse vegetatie en inundatie.</b>
A1	100	0	0	45	0	<p>Helofyten/riet (<i>Phragmites australis</i>) deels afgestorven/niet gegroeid. Lisdodde (<i>Typha spec.</i>) in kleine mate aanwezig. FLAB zeer sporadisch aanwezig. Op bodem ophoping dood organisch materiaal/rietstrooisel.</p> <p>-Soorten submerse planten: n.v.t.</p> <p>-Diepte water: ca. 85 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht.</p>
D2	50	0	0,05	35	99	<p>Zeer troebel algrijk water (blauwalg). Nauwelijks planten aanwezig.</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Ceratophyllum demersum</i> (zonder wortels).</p> <p>-Diepte water: ca. 15 cm.</p> <p>-Doorzicht: 0 cm.</p>

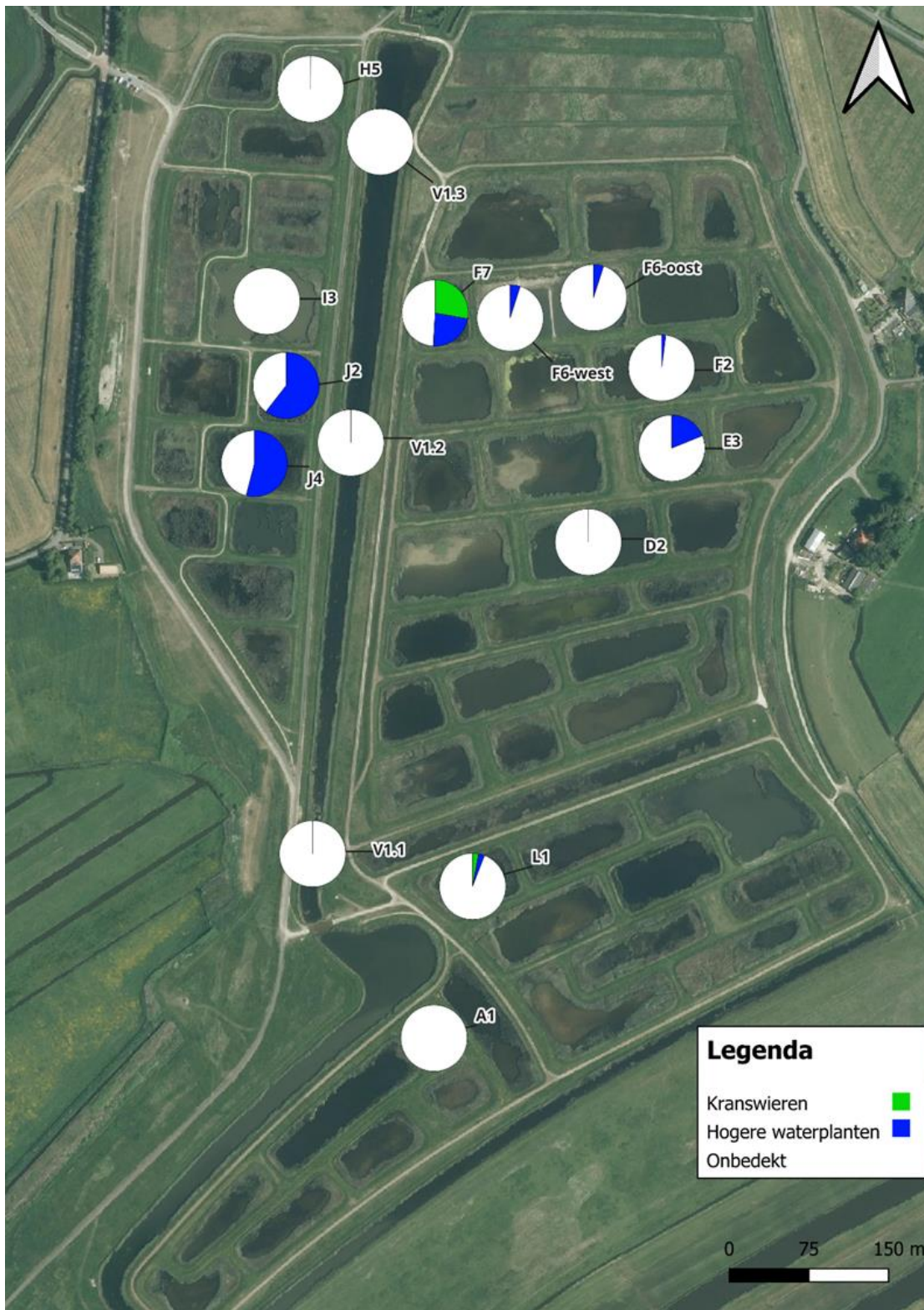
E3	98	0	20	30	70	<p>Wel waterleven gezien. Groenwieren/draadalgen aanwezig. <i>Lemna minor</i>. Kleine aanwezigheid van dode biomassa.</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Potamogeton spec.</i> (mogelijk <i>berchtoldii</i>).</p> <p>-Diepte water: ca. 15 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht.</p>
F2	98	0,05	2	20	55	<p><i>Chara spec.</i> aanwezig. Deze is afstervend en niet op soortnaam te determineren. Relatief veel dood biomassa aanwezig (ca. 40%).</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Ceratophyllum demersum</i>, <i>Potamogeton berchtoldii</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. 32 cm.</p> <p>-Doorzicht: 20 cm.</p>
F6 oost	75	0	5	20	95	<p>Veel diepe kuilen aanwezig. Roze bacteriën en een beetje groenwier aanwezig.</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Potamogeton pusillus</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. 37 cm.</p> <p>-Doorzicht: 20 cm.</p>
F6 west	60	0	5	10	95	<p>Droogvallende oever. Een beetje groenalg aanwezig.</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Potamogeton pusillus</i>, <i>Elodea nuttallii</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. 28 cm.</p> <p>-Doorzicht: 20 cm.</p>

H5	100	0,05	0,05	55	100	<p>Veel kuilen van ganzen aanwezig. Een klein beetje FLAB aanwezig.</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Stuckenia pectinata</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. 35 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht.</p>
I3	100	0	0	15	100	<p>Zeer troebel water, kale bodem. Oever: o.a. riet (<i>Phragmites australis</i>), mattenbies (<i>Schoenoplectus lacustris</i>).</p> <p>-Soorten submerse planten: n.v.t.</p> <p>-Diepte water: ca. 30 cm.</p> <p>-Doorzicht: 15 cm.</p>
J4	100	0	80	60	0	<p>Soortenrijke sawa. Waterdrieblad (<i>Menyanthes trifoliata</i>), holpijp (<i>Equisetum fluviatile</i>), witte waterlelie (<i>Nymphaea alba</i>) en krabbenscheer (<i>Stratiotes aloides</i>) veelvuldig aanwezig (krabbenscheer zeker 35%). Daarnaast ook puntkroos (<i>Lemna trisulca</i>) aanwezig.</p> <p>-Soorten submerse planten: n.v.t.</p> <p>-Diepte water: ca. 70 cm.</p> <p>-Doorzicht: 50 cm.</p>
J2	100	0	95	60	0	<p>Riet en relatief veel lisdodde aanwezig. Veelvuldig puntkroos (<i>Lemna trisulca</i>), holpijp (<i>Equisetum fluviatile</i>) en krabbenscheer (<i>Stratiotes aloides</i>) aanwezig.</p> <p>-Soorten submerse planten: n.v.t.</p> <p>-Diepte water: ca. 85-100 cm.</p>

						-Doorzicht: bodemzicht(?).
L1	100	3	3	35	95	<p>Gewone waterbies (<i>Eleocharis palustris</i>), lidsteng (<i>Hippuris vulgaris</i>), grote waterweegbree (<i>Alisma plantago-aquatica</i>).</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Chara spec.</i>, <i>Stuckenia pectinata</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. 25-55 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht.</p>
V1.1 (zuid)	100	0	0,05	15	15	<p>Veel groenwier/draadalg op de bodem aanwezig. Waterlaag is 50 cm met daaronder een zachte slibbodem van ca. 60 cm diep. Blauwalgbolletjes en <i>Lemna trisulca</i> aanwezig. Beetje sulfidegeur.</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Ceratophyllum demersum</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. &gt; 100 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht (tot op groenwier).</p>
V1.2 (mid)	100	0	0	10	3	<p>Veel groenwier/draadalg op de bodem aanwezig. Waterlaag is 15 á 30 cm met daaronder een zachte slibbodem van ca. 20 cm diep. <i>Lemna trisulca</i> aanwezig. Beetje sulfidegeur.</p> <p>-Soorten submerse planten: n.v.t.</p> <p>-Diepte water: ca. &gt; 100 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht (tot op groenwier).</p>
V1.3 (noord)	100	0	0,05	10	0	<p>Groenwier/draadalg op de bodem aanwezig. Wel minder aanwezig dan bij V1.1 (zuid) en V1.2 (mid). Zachte slibbodem van ca. 30 cm diep. <i>Lemna trisulca</i> aanwezig. Beetje sulfidegeur.</p>

						<p>-Soorten submerse planten: <i>Ceratophyllum demersum</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. &gt; 100 cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht (tot op groenwier).</p>
F7	100	30	25	15	20	<p>10 cm slib aanwezig. 1/3 groenwier aanwezig. Grote waterweegbree (<i>Alisma plantago-aquatica</i>), witte waterlelie (<i>Nymphaea alba</i>), drijvend fonteinkruid (<i>Potamogeton natans</i>).</p> <p>-Soorten submerse planten: <i>Potamogeton pusillus</i>, <i>Myriophyllum spec.</i>, <i>Elodea nuttallii</i>, <i>Ceratophyllum demersum</i>.</p> <p>-Diepte water: ca. 35cm.</p> <p>-Doorzicht: bodemzicht.</p>

## 6.2 Vegetatiebedekking exclusief helofyten



**Figuur 6.1.** Vegetatiebedekkingen op basis van het totale wateroppervlak van hogere waterplanten en kranswieren en het onbegroeide wateroppervlak van de gemonitorde wateren in 2025. In Figuur 3.13 is eenzelfde kaart weergegeven inclusief de helofyten.

### 6.3 Ruwe data oppervlaktewater monitoring

		mE q/l		µS/cm	Cm of BZ	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmo l/l	µmol /l	µmo l/l	µmo l/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µmo l/l	µmo l/l	
Datum	Co de	pH- lab	Alk.	pH- veld	EGV- veld	door- zicht veld	CO2	HCO 3	NO3	NH4	PO4	Na	K	Cl	Al	Ca	Fe	Mg	Mn	P	SO4 (S)	Si	Zn	blauw alg	groen alg	kiesel wier	zuur- stof	TOC	TN
29-4-2025	A1	7.40	4.2	7.62	451	BZ	381	3986	0.0	1.3	0.0	364	87	244	0.0	1983	1.0	297	7.2	0.6	95	65	0.0	0.0	0.0	1.9	6.6	877	27
29-4-2025	E3	8.41	3.6	8.30	521	BZ	32	3429	0.0	1.3	0.2	596	173	557	0.0	2019	1.6	386	7.1	3.3	528	25	0.0	0.0	0.0	1.4	12.7	1324	88
29-4-2025	F2	7.62	3.4	8.16	538	BZ	184	3188	0.2	1.2	0.0	443	132	356	0.0	2194	0.6	386	5.1	1.3	804	14	0.0	0.0	0.0	5.8	9.1	1094	58
29-4-2025	F6	8.97	1.6	8.36	865	BZ	3	1154	0.3	0.8	0.2	603	172	372	6.4	4629	10.9	1044	17.6	2.3	5022	164	0.0	0.0	6.9	2.9	12.2	1525	64
29-4-2025	F7	7.93	2.8	6.38	461	BZ	74	2628	0.4	1.0	0.2	522	121	389	0.0	1698	0.4	396	1.2	0.6	623	10	0.0	0.0	0.0	0.8	11.2	998	51
29-4-2025	H5	7.31	4.4	7.53	637	BZ	483	4093	0.4	1.5	0.2	571	81	481	0.0	2784	0.6	347	2.5	0.8	839	63	0.0	0.0	0.0	4.2	5.0	1058	50
29-4-2025	I3	7.60	3.1	8.00	364	BZ	159	2620	0.4	0.1	0.2	353	98	278	0.0	1509	5.4	276	1.9	0.7	285	18	0.0	0.0	2.2	1.5	10.2	910	37
29-4-2025	L1	7.50	3.1	7.92	365	BZ	217	2868	0.4	1.3	0.3	497	94	487	0.0	1411	2.0	278	2.3	0.6	52	3	0.0	0.0	0.0	3.3	9.4	1073	42
29-4-2025	V1	7.53	2.6	8.00	531	BZ	169	2399	0.3	2.2	0.3	461	84	330	0.0	2106	0.5	421	2.1	0.7	1118	131	0.0	0.0	0.0	2.0	9.8	938	38
29-4-2025	D2			8.08	478	BZ			1.1	3.6	4.1	415	158	366	0.0	1878	0.8	410	0.3	10.3	448	55	0.0	0.0	0.0	3.1	9.4		
5-6-2025	A1	7.60	4.6	7.89	496	BZ	294	4844	1.6	1.3	0.1	307	58	148	0.0	1974	0.9	304	5.2	1.0	100	186	0.0	0.0	0.0	4.9	5.0	1055	36
5-6-2025	D2	8.45	4.4	8.31	531	BZ	36	4251	1.8	1.0	8.1	459	163	413	2.2	2033	1.8	427	1.8	14.8	446	202	0.0	0.0	0.0	5.3	9.4	1629	93
5-6-2025	E3	8.12	4.0	8.25	571	BZ	70	3802	1.7	1.4	2.7	677	170	682	0.0	2038	1.0	441	1.8	5.3	543	27	0.0	0.0	0.0	6.2	8.8	1812	123
5-6-2025	F2	7.55	2.7	8.25	539	BZ	144	2139	1.8	1.7	0.6	492	82	401	0.0	1954	1.0	447	0.8	1.7	1131	34	0.0	0.0	0.0	5.2	8.7	1501	81
5-6-2025	F6	8.43	1.3	9.63	1073	30	50	5565	1.7	1.7	0.4	679	159	470	5.8	5463	6.3	1248	5.1	1.5	6106	252	0.0	0.0	0.0	4.0	8.4	1348	77
5-6-2025	H5	7.31	5.0	7.96	682	BZ	345	2953	1.7	1.7	0.2	548	19	399	0.0	3121	1.0	377	9.8	1.1	941	79	0.0	1.8	0.0	26.6	3.8	1481	77
5-6-2025	I3	7.96	3.2	7.97	408	20	55	2068	1.6	1.5	0.3	381	79	314	1.2	1626	5.7	306	1.8	1.1	335	55	0.0	0.0	13.5	6.3	9.4	1308	68
5-6-2025	J2	7.25	2.1	7.95	241	BZ	380	2772	1.6	1.5	0.1	233	18	175	0.0	915	2.6	154	1.4	0.9	40	43	0.0	0.0	0.0	3.8	7.3	1140	50
5-6-2025	J4	7.27	2.8	7.90	321	BZ	248	1911	1.8	1.7	0.7	350	57	263	0.0	1175	6.9	257	1.1	2.7	36	53	0.0	0.0	0.0	4.1	6.9	1191	61

5-6-2025	L1	7.36	2.2	8.36	301	BZ	221	2115	1.5	1.6	0.1	526	80	531	0.0	866	2.5	287	1.1	0.8	49	2	0.0	0.0	0.0	5.0	8.3	1359	58
5-6-2025	V1	7.35	2.3	7.95	520	BZ	243	2265	1.5	4.8	0.3	482	87	407	0.0	1896	0.6	435	1.9	1.4	1247	26	0.0	0.0	0.0	5.7	6.6	1136	52
5-6-2025	F7	7.78	1.9	8.41	396	BZ	70	1740	0.1	2.2	0.1	507	113	406	0.0	1124	0.9	412	0.9	0.5	622	16	0.0				9.5	1251	77
9-7-2025	A1	7.32	4.3	7.40	470	BZ	523	4523	0.2	0.3	0.0	221	30	61	0.0	2077	1.5	337	5.3	0.8	175	290	0.0	0.0	0.0	3.5	1.9	1124	103
9-7-2025	D2	8.28	3.0	8.71	404	30	37	2914	0.1	1.0	1.4	406	127	332	0.0	1365	1.2	469	6.3	4.1	400	404	0.0	3.1	41.3	6.1	10.3	1893	169
9-7-2025	E3	7.47	3.1	7.80	511	BZ	259	3154	0.1	1.1	0.6	654	130	654	0.0	1601	1.1	488	7.0	2.4	527	43	0.0	0.0	0.0	6.0	5.8	1804	164
9-7-2025	F2	9.79	1.2	9.87	372	BZ	0	509	0.0	0.4	0.1	444	21	348	0.0	1160	0.3	458	0.3	0.6	1148	49	0.0	0.0	0.0	3.6	11.6	1534	127
9-7-2025	F6	9.82	1.5	9.88	1064	BZ	0	585	0.1	0.6	0.5	645	93	466	0.0	5442	1.9	1131	0.9	3.2	6242	290	0.0	0.0	0.0	2.8	9.9	1444	128
9-7-2025	F7	7.54	1.9	8.41	396	BZ	137	1996	0.1	0.4	0.1	509	103	422	0.0	1175	0.2	452	1.3	0.6	687	32	0.0	0.0	0.0	4.9	9.5	1256	100
9-7-2025	H5	7.30	5.4	7.66	691	BZ	684	5667	0.1	0.7	0.1	394	8	222	0.0	3190	0.9	413	16.4	1.3	860	182	0.0	0.0	0.0	11.7	1.8	1455	108
9-7-2025	I3	7.77	3.5	8.29	433	15	144	3544	0.1	0.5	1.5	352	70	293	15.5	1855	24.8	362	5.2	3.2	367	142	0.1	0.0	96.0	0.0	7.9	1830	143
9-7-2025	J2	6.82	2.3	6.95	259	100	908	2462	0.0	0.8	0.1	117	8	114	0.0	1132	4.4	166	4.4	1.0	31	48	0.0	0.0	0.0	5.7	0.9	1114	72
9-7-2025	J4	7.33	3.4	7.34	340	BZ	402	3587	0.0	0.6	0.3	268	42	195	0.0	1401	10.2	279	3.0	3.1	28	86	0.0	0.0	0.0	3.0	1.8	1165	199
9-7-2025	L1	7.30	2.4	7.53	307	BZ	305	2515	0.0	0.4	0.0	450	52	446	0.0	991	2.6	303	1.5	0.6	44	6	0.0	0.0	0.0	4.4	6.4	1325	158
9-7-2025	V1	7.42	2.2	7.84	531	80*	200	2162	0.1	0.7	0.0	445	67	391	0.0	1881	0.2	484	4.1	0.5	1295	80	0.0	0.0	0.0	4.2	5.5	1177	95
27-8-2025	A1	7.43	4.9	7.64	461	BZ	442	4952	2.2	3.6	0.0	238	1	22	1.1	2024	0.7	342	3.4	0.6	104	378	0.0	0.0	0.0	5.5	5.4	1302	143
27-8-2025	D2	8.58	2.5	9.46	356	5	11	1778	0.0	14.9	0.0	741	210	902	66.3	1336	25.3	400	12.8	14.4	440	911	0.1	637.9	306.4	0.0	9.8	9234	1000
27-8-2025	E3	7.35	2.1	8.32	442	BZ	200	1845	0.0	8.3	0.1	1160	171	1358	2.0	927	1.4	484	5.8	3.2	470	11	0.0	3.1	10.3	8.6	4.7	2801	277
27-8-2025	F2	7.34	3.2	8.18	611	BZ	348	3124	0.1	23.6	0.0	845	167	774	1.1	1963	3.0	607	15.0	2.8	1058	11	0.0	26.5	85.5	16.0	6.5	2739	288
27-8-2025	F6	7.44	2.9	8.10	1441	15	224	2545	0.0	6.4	5.9	1009	186	767	5.7	5859	3.4	1364	29.1	11.9	6432	404	0.0	0.0	0.7	6.6	12.0	1971	201
27-8-2025	F7	7.17	2.4	8.01	450	BZ	372	2298	0.1	4.4	0.1	761	122	644	0.0	1250	0.2	496	4.7	0.8	656	83	0.0	0.0	3.5	9.0	4.9	1771	146
27-8-2025	H5	7.36	5.9	7.70	681	BZ	628	5930	0.0	4.3	0.0	485	0	134	0.0	3036	0.4	404	8.4	0.9	712	214	0.0	13.2	0.0	10.8	2.1	1947	139
27-8-2025	I3	7.73	2.0	8.37	350	15	89	1969	0.0	3.4	0.0	575	95	564	20.4	1113	26.6	359	3.6	2.5	478	170	0.1	25.8	38.6	0.0	9.6	2486	184
27-8-2025	J2	7.09	3.1	7.49	307	BZ	599	3070	0.0	3.9	0.0	248	12	174	0.0	1324	3.1	212	2.5	1.1	25	114	0.0	0.0	0.0	4.1	4.7	1401	111

27-8-2025	J4	7.17	3.7	7.58	380	BZ	611	3732	0.0	3.5	0.1	291	9	185	0.0	1627	9.6	270	2.6	1.6	22	212	0.0	0.0	0.0	3.4	3.4	1346	107
27-8-2025	L1	7.32	3.4	8.14	413	BZ	382	3330	0.0	4.0	0.0	630	54	806	0.0	1393	1.7	356	1.9	0.6	54	5	0.0	0.0	0.0	6.5	6.1	1569	122
27-8-2025	V1	7.36	2.6	7.62	1167	BZ	275	2586	0.0	5.2	0.0	3662	170	3543	0.0	1941	0.3	820	3.3	0.7	1311	332	0.1	0.0	0.0	9.4	5.7	1607	133

## 6.4 Ruwe data poriewater F6

Datum	Code	pH-lab	μS/cm EGV	μmol/l CO2	μmol/l HCO3	μmol/l TIC	μmol/l NO3	μmol/l NH4	μmol/l PO4	μmol/l Na	μmol/l K	μmol/l Cl	μmol/l Al	μmol/l Ca	μmol/l Fe	μmol/l Mg	μmol/l Mn	μmol/l P	μmol/l SO4 (S)	μmol/l Si	μmol/l Zn
29-4-2025	F6 pw1	7.23	1247.0	1354	9477	10831	2.8	394	15.2	756	170	579	0.0	5206	40	1153	72	53	1647	742	0.5
29-4-2025	F6 pw2	7.40	1021.0	647	6748	7395	2.1	211	43.6	627	144	522	0.0	4170	16	1041	68	81	1775	651	1.9
29-4-2025	F6 pw3	7.02	1884.0	2623	11270	13893	0.7	273	2.9	831	197	560	0.0	8617	376	1676	131	24	4981	528	0.8
29-4-2025	F6 pw4	7.43	1149.0	640	7166	7806	2.2	412	35.2	830	199	609	0.0	4378	3	1320	29	61	2329	757	0.4
5-6-2025	F6 pw1	6.92	1322.0	2221	7737	9958	1.8	172	9.3	860	218	572	0.0	5772	144	1289	67	56	3166	650	0.1
5-6-2025	F6 pw2	6.90	1262.0	2177	7144	9321	1.7	190	7.3	800	235	557	0.0	5370	134	1331	71	59	3162	670	0.2
5-6-2025	F6 pw3	6.99	1582.0	2652	10732	13385	1.5	134	1.5	996	268	604	0.0	6909	125	1727	81	19	3594	541	0.4
5-6-2025	F6 pw4	7.16	1252.0	640	3819	4459	1.4	158	16.3	698	220	447	0.0	5322	31	1219	48	32	4815	550	0.2
9-7-2025	F6 pw1	7.02	1266.0	2202	9547	11749	0.1	14	5.5	707	165	486	0.0	5281	161	1312	67	51	2065	770	0.4
9-7-2025	F6 pw2	7.20	1251.0	872	5751	6623	0.5	115	2.9	648	174	521	0.0	5057	125	1279	54	41	3986	676	1.5
9-7-2025	F6 pw3	6.95	1657.0	4000	14658	18658	0.2	237	1.8	937	258	595	0.0	6636	484	1944	87	84	1632	680	0.4
9-7-2025	F6 pw4	7.27	1244.0	600	4581	5180	0.9	206	21.8	624	195	410	0.0	5162	33	1219	38	46	4501	675	0.2
27-8-2025	F6 pw1	7.05	1290.0	1534	7061	8595	0.0	101	42.8	999	172	543	0.0	5089	14	1120	54	76	3036	866	0.4
27-8-2025	F6 pw2	6.96	1301.0	1637	6239	7876	0.9	72	20.0	902	173	795	0.0	5096	41	1184	64	55	3559	794	0.2
27-8-2025	F6 pw3	6.95	1529.0	3561	13233	16794	0.3	226	0.9	1102	270	784	1.0	5676	237	1653	73	47	1033	682	0.2
27-8-2025	F6 pw4	7.10	1270.0	1172	6068	7240	0.1	235	35.0	868	202	610	0.0	5016	8	1087	25	52	3680	727	0.1
21-4-2020	F6	6.93	1006.0	1935	6804	8739	0.4	62	2.3	0	0	0	0.3	4177	303	799	49	23	351	653	1.0
5-9-2019	F6	7.05	1794.0	2300	10735	13035	0.4	1406	42.4	1173	399	903	0.1	7136	115	1732	84	161	180	861	0.3
12-7-2016	F6 midden	7.08	3000.0	2269	11294	13563	1.7	449	1.0	1083	379	918	1.4	15027	99	2750	105	8	11587	750	4.6
12-7-2016	F6 slib	7.36	2260.0	1712	16273	17984	1.0	811	29.1	1173	385	1921	0.7	11287	1	2329	72	69	46024	973	0.5
12-7-2016	F6 oever	7.12	1874.0	3285	18014	21299	1.6	172	1.6	1273	187	1097	1.1	9344	160	2021	139	17	676	1211	9.5

## 6.5 Rivierkreeft



**Figuur 6.2.** Amerikaanse rivierkreeft aangetroffen in een sloot nabij de beheerschuur, tijdens een veldbezoek op 11 augustus 2025. Foto: P.J. Westendorp.



Toernooiveld 1  
Mercator III gebouw  
6525 ED Nijmegen

IBAN: NL23 RABO 0167 8984 93  
BTW: NL 811402496B01  
KvK: 09131250

024 212 2200  
[info@b-ware.eu](mailto:info@b-ware.eu)  
[www.b-ware.eu](http://www.b-ware.eu)

**Biogeochemical Water management  
& Applied Research on Ecosystems**