WATERSCHAP
Hunze en Aa's



Kanalen Duurswold

Achtergronddocument Kaderrichtlijn Water

PLANPERIODE 2028-2033
september 2026

Kanalen Duurswold

Achtergronddocument Kaderrichtlijn water

COLOFON:

Onderwerp	Achtergrondrapport Kaderrichtlijn Water
Cover	foto: Hunze en Aa's
Auteur	Evert van der Laan
Met bijdragen van	Arno Folkers, Hermen Klomp, Peter Paul Schollema, Eelke Schoppers, Gerda Valkering, Steven Verbeek
Organisatie	Waterschap Hunze en Aa's Aquapark5 9641 PJ Veendam Postbus 195 9640 AD Veendam Telefoon: 0598-693800
Status	Definitief
Plaats en datum	Veendam, september 2026

WATERSCHAP Hunze en Aa's

INHOUD

Samenvatting ..... - 4 -
1. Inleiding ..... - 8 -
2. Gebiedsbeschrijving ..... - 9 -
2.1. Ligging ..... - 9 -
2.2. Ontstaansgeschiedenis ..... - 10 -
2.3. Hoogteligging en bodemsamenstelling ..... - 10 -
2.4. Functies en landgebruik ..... - 11 -
2.5. Hydromorfologie ..... - 12 -
2.6. Hydrologie, peilregime en waterbalans ..... - 13 -
3 Uitgangspunten in 2009 ..... - 15 -
3.1. Streefbeeld ..... - 15 -
3.2. Status, begrenzing en typering ..... - 15 -
3.3. Doelafleidingen ..... - 16 -
4. Toestand 2026 ..... - 18 -
4.1. Fysische chemie ..... - 18 -
4.2. Prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen ..... - 22 -
4.3. Biologie ..... - 25 -
4.3.1. Algen ..... - 26 -
4.3.2. macrofyten ..... - 28 -
4.3.3. Macrofauna ..... - 31 -
4.3.4. Vis ..... - 34 -
4.3.5. Samenvatting van de biologie ..... - 39 -
5. Ecologische watersysteemanalyse ..... - 40 -
5.1. Productiviteit van het water (ESF-1) ..... - 41 -
5.2. Lichtklimaat (ESF-2) ..... - 43 -
5.3. Productiviteit van de bodem (ESF-3) ..... - 44 -
5.4. Habitatgeschiktheid (ESF-4) ..... - 44 -
5.5. Verspreiding (ESF-5) ..... - 46 -
5.6. Verwijdering (ESF-6) ..... - 49 -
5.7. Organische belasting (ESF-7) ..... - 50 -
5.8. Toxiciteit (ESF-8) ..... - 51 -
5.9. Samenvatting van ecologische sleutelfactoren ..... - 53 -
6. Opgave en Maatregelen ..... - 54 -
6.1. Opgave ..... - 54 -
6.2. Maatregelen ..... - 54 -
7. Voorstel voor de vierde planperiode ..... - 56 -

7.1 Herijking doelen ..... - 56 -
7.2 Verantwoording niet bereikte doelen ..... - 57 -
8 Discussie en Conclusies ..... - 58 -
8.1 Discussie ..... - 58 -
8.2 Conclusie ..... - 59 -
Literatuur ..... - 60 -
Bijlagen ..... - 63 -
Bijlage 1: Kaart van waterlichaam Kanalen Duurswold ..... - 64 -
Bijlage 2: Bodemgebruik in Duurswold. ..... - 65 -
Bijlage 3: Oorspronkelijke doelafleiding in 2007 en 2012. ..... - 66 -
Bijlage 4: Jaarreeks fosfor, stikstof, chloride, doorzicht en zuurstof. ..... - 68 -
Bijlage 5: KRW-meetpunten biologie ..... - 69 -
Bijlage 6: Meetinspanning prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen ..... - 71 -
Bijlage 7: Toxische druk berekening ..... - 73 -

SAMENVATTING

Het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's ligt in het stroomgebied van de Eems en vormt het deelstroomgebied Nedereems. Het waterlichaam Kanalen Duurswold is een van de 16 waterlichamen in het beheergebied van waterschap Hunze en Aa´s. Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater, uiterlijk in 2027. In 2009 zijn door de provincies de eerste waterkwaliteitsdoelen onder de KRW vastgesteld Om de doelen te bereiken is in 2009 door het waterschap een eerste maatregelpakket vastgesteld.

Volgens de verplichting van de KRW, worden de plannen voor de KRW iedere zes jaar herzien. Er vindt dan een herijking plaats van de kenmerken van de waterlichamen, de doelen en de maatregelen. Aanpassingen van doelen en maatregelen dienen altijd een gedegen inhoudelijke onderbouwing te hebben.

In dit achtergronddocument wordt een analyse van de toestand en de mogelijkheden voor doelbereik gegeven. Het document vormt de onderbouwing voor de doelen van de vierde planperiode (2028-2033) en eventuele extra maatregelen.

De boezemkanalen Duurswold omvatten het Afwateringskanaal van Duurswold, het Slochterdiep, de Scharmer Ae, de Woltersumer Aa en De Groeve. Ze hebben primair een functie voor de aan- en afvoer van water.

Status, typering en begrenzing
Zowel de typering (M6a) als de status (kunstmatig) en de begrenzing van het waterlichaam Kanalen Duurswold blijft ongewijzigd.

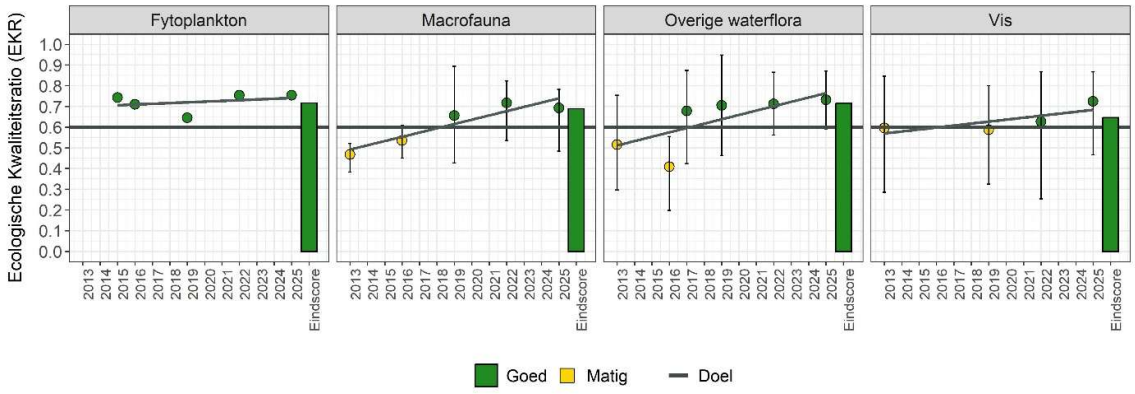
Toestand 2026
Voor de algemeen fysisch-chemische toestand voldoet Kanalen Duurswold aan de gestelde doelen. Alle algemeen fysisch-chemische parameters voldoen aan de normen.

Tabel 1.1. Toestand 2026 fysische-chemie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	<=0,15	0,04	GOED
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	<=2,8	2,50	GOED
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	<=400	196	GOED
Temperatuur (98P) (°C)	<=25	24,3	GOED
Zuurgraad (zgm) (-)	>=5,5 – <=8,5	7,7	GOED
Zuurstofverzadigingsgraad (zgm) (%)	>=60 – <=120	82,6	GOED
Doorzicht (zgm) (m)	>= 0,40	0,83	GOED

De chemische toestand voldoet niet. Er zijn overschrijdingen van PBDE's en HPCL. Dit zijn ubiquitaire stoffen. Handelingsperspectief voor PBDE's ligt bij indirecte lozingen, maar de invloed hiervan op Kanalen Duurswold is beperkt. Er is mogelijk nog invloed van de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.
De biologische toestand voor stoffen voldoet in 2026 als gevolg van de introductie van nieuwe regionale achtergrondconcentraties en het wegvallen van de overschrijding van dimethenamide-P.

De biologische kwaliteit voldoet voor de vier biologische groepen aan de huidige doelen. In onderstaande figuur 1.1 is de toestand in 2026 weergegeven voor de vier biologische kwaliteitselementen.



Figuur 1.1 Toestand 2026 biologie.

Ecologische watersysteemanalyse

Door de STOWA is een systematiek “ecologische sleutelfactoren’’ ontwikkeld, waarmee inzichtelijk kan worden gemaakt wat de huidige ecologische staat van een watersysteem is en waar belangrijke ‘stuurknoppen’ zitten voor het bereiken van de ecologische doelen van een watersysteem. Het raamwerk bestaat uit acht ecologische sleutelfactoren en de sleutelfactor “context”. In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de ecologische sleutelfactoren en de score voor Kanalen Duurswold.

De ecologische sleutelfactoren laten zien dat het watersysteem van Kanalen Duurswold overwegend gunstige voorwaarden biedt voor het behalen van de ecologische doelen. De productiviteit van het water (ESF-1) vormt geen belemmering: ondanks een relatief hoge fosforbelasting zijn de algenconcentraties laag, waarschijnlijk door korte verblijftijden en beperkte beschikbaarheid van fosfor. Het lichtklimaat (ESF-2) is voldoende voor de ontwikkeling van waterplanten in ondiepe zones en natuurvriendelijke oevers, al is het begroeibare areaal door de diepte van de kanalen beperkt.

Over de productiviteit van de waterbodem (ESF-3) zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een eenduidig oordeel te geven. Habitatgeschiktheid (ESF-4) is verbeterd door de aanleg en optimalisatie van natuurvriendelijke oevers en vormt geen belemmering meer. Verspreiding (ESF-5), verwijdering (ESF-6), organische belasting (ESF-7) vormen geen belemmering voor het ecologisch functioneren van het systeem. Toxiciteit (ESF-8) is mogelijk wel belemmerend. Nader onderzoek is nodig. In figuur 2 is een overzicht gegeven van de hiervoor beschreven ecologische sleutelfactoren in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

SF1	ESF2	ESF3	ESF4	ESF5	ESF6	ESF7	ESF8
Productiviteit water	Licht	Productiviteit waterbodem	Habitat	Verspreiding	Verwijdering	Organische belasting	Toxiciteit
							

Figuur 1.2. Samenvatting van de ecologische sleutelfactoren in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

Maatregelen

Voor Kanalen Duurswold zijn in de komende planperiode geen grootschalige nieuwe inrichtingsmaatregelen voorzien. De ecologische toestand is op orde en de belangrijkste randvoorwaarden voor doelbereik zijn overwegend gunstig. De inzet voor 2028-2033 richt zich daarom vooral op het vasthouden van de bereikte kwaliteit, het beperken van risico's op achteruitgang en het invullen van resterende kennisleemtes. Daarbij gaat het om een bronanalyse van normoverschrijdende stoffen, nader onderzoek naar toxiciteit en de invloed daarvan op de ecologische doelen, en een gerichte aanpak van exoten. De reeds uitgevoerde en voorgestelde maatregelen zijn weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1. Overzicht maatregelen Kanalen Duurswold

Omschrijving	2010 – 2015	2016 – 2021	2022 – 2027	2028 – 2033
Zuiveren + afkoppelen verhard oppervlak (2,3 ha)	Gereed			
Nautisch/kwaliteitsbaggeren Slochterdiep (5 ha)	Gereed			
Oplossen migratieknelpunt Sans Souci	Gereed			
Implementatie natuurvriendelijker peilbeheer		Gereed		
Optimalisatie natuurvriendelijke oevers		Gereed	Gereed	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Gereed	
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Gereed	
Aangepast beheer en onderhoud voor de natuurvriendelijke oevers			Doorlopend	
Intensivering handhaving			Doorlopend	
Bronanalyse (incl. waterbodem) normoverschrijdende stoffen				Nieuw
Nader onderzoek naar toxiciteit en impact op doelstellingen ecologie				Nieuw
Aanpak Exoten				Nieuw

Herijking doelen

Voor de herijking van de doelen voor Kanalen Duurswold is uitgegaan van de actuele toestand, de effecten van uitgevoerde maatregelen en de robuustheid van het watersysteem. Het doel is om haalbare en inhoudelijk onderbouwde doelen vast te stellen, gericht op behoud en waar mogelijk versterking van een goed functionerend watersysteem. Daarbij is rekening gehouden met natuurlijke jaarvariatie en de vertraagde reactie van biologische kwaliteitselementen.

De beoordeling van de huidige toestand is gebaseerd op de meest recente biologische en chemische gegevens tot en met 2025. Voor de biologische kwaliteitselementen zijn meerjarige gemiddelden gebruikt, conform de landelijke systematiek. De verwachte effecten van maatregelen zijn onderbouwd met waargenomen ontwikkelingen in het watersysteem en met de ecologische sleutelfactoren.

Tabel 1.2. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

Kwaliteitselement	GEP SGBP3 (2022-2027)	Toestand 2026	Voorstel GEP SGBP4 (2028-2033)
Fytoplankton	≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Macrofyten	≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Macrofauna	≥ 0,55	0,69	≥ 0,60
Vis	≥ 0,60	0,61	≥ 0,60

1. INLEIDING

Het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's ligt in het stroomgebied van de Eems en vormt het deelstroomgebied Nedereems. Het waterlichaam Kanalen Duurswold is een van de 16 waterlichamen in het beheergebied van waterschap Hunze en Aa´s. Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater, uiterlijk in 2027. In 2009 zijn door de provincies de eerste waterkwaliteitsdoelen onder de KRW vastgesteld Om de doelen te bereiken is in 2009 door het waterschap een eerste maatregelpakket vastgesteld.

Conform de verplichting van de KRW, worden de plannen voor de KRW iedere zes jaar herzien. Er vindt dan een herijking plaats van de kenmerken van de waterlichamen, de doelen en de maatregelen. Aanpassingen van doelen en maatregelen dienen altijd een gedegen inhoudelijke onderbouwing te hebben.

In dit achtergronddocument wordt een analyse van de toestand en de mogelijkheden voor doelbereik gegeven. Het document vormt de onderbouwing voor de doelen van de vierde planperiode (2028-2033) en eventuele extra maatregelen.

In 2018 is de landelijke handreiking KRW-doelen verschenen (STOWA, 2018). In deze handreiking wordt beschreven op welke wijze waterschappen de herijking op een uniforme wijze moeten uitvoeren. In dit achtergronddocument worden alle stappen van die handreiking doorlopen. Dit betekent:
een herijking van de begrenzing, de status en de typering;
een watersysteemanalyse met een analyse van de huidige toestand;
de sturende factoren voor deze toestand;
het opnieuw bepalen van de benodigde maatregelen;
een herijking van de doelen.

In de conclusies is aangegeven wat het voorstel is voor Kanalen Duurswold. Dit document is een achtergronddocument bij de factsheets, behorende bij het vierde stroomgebiedsbeheerprogramma van het stroomgebied Eems.

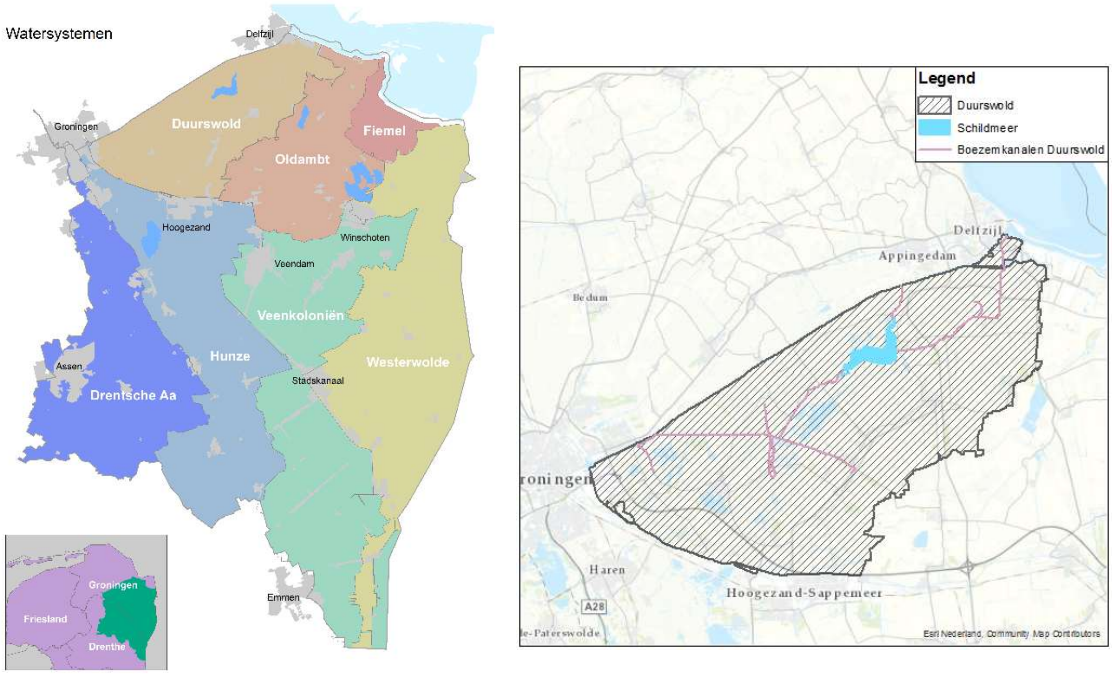
Leeswijzer
Hoofdstuk 2 beschrijft het gebied. Hoofdstuk 3 vat de uitgangspunten, doelen en maatregelen samen die in 2009 als basis voor de KRW-beoordeling zijn gebruikt. Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de toestand 2026 gebaseerd op de gegevens tot en met 2025. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van de watersysteemanalyse aan de hand van de ecologische sleutelfactoren beschreven. Hoofdstuk 6 gaat in op mogelijke aanvullende maatregelen. Hoofdstuk 7 behandelt de herijking van de biologische doelen en de verantwoording van de niet bereikte doelen. Hoofdstuk 8 bevat de discussie en conclusies.
.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken van het waterlichaam Kanalen Duurswold en het omliggende watersysteem beschreven. Eerst komen de ligging, samenhang en ontstaansgeschiedenis van het kanalenstelsel aan bod. Vervolgens wordt ingegaan op de hoogteligging en bodemsamenstelling, de functies en het landgebruik en de hydromorfologische en hydrologische kenmerken. Deze gebiedskenmerken bepalen in belangrijke mate de waterbeweging, de waterkwaliteit en de beschikbare leefgebieden voor waterplanten, macrofauna en vis. De gebiedsbeschrijving vormt daarmee de basis voor de analyse van de huidige toestand en het ecologisch functioneren van Kanalen Duurswold in de volgende hoofdstukken.

2.1. LIGGING

Het watersysteem Duurswold bestaat uit de boezemkanalen Duurswold (Afwateringskanaal van Duurswold, het Slochterdiep, de Scharmer Ae, de Woltersumer Aa en De Groeve) en het Schildmeer (zie bijlage 1). Het gebied ligt in het noorden van de provincie Groningen en ligt ingesloten tussen de steden Groningen en Hoogezand aan de zuidwestkant en Appingedam aan de noordoostkant. De kanalen in Duurswold hebben primair een functie voor de aan – en afvoer van water. Verder hebben ze een functie voor recreatievaart en worden ze gebruikt als viswater en voor boezemberging. De ligging van waterlichaam Kanalen Duurswold is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1. Links: overzicht van het beheergebied van Hunze en Aa's. Rechts: overzicht van watersysteem Duurswold.

De Kanalen Duurswold staan in open verbinding met het Schildmeer. Het meer is op natuurlijke wijze ontstaan, en door vervening (en waarschijnlijk ook erosie) vergroot. Het meer is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en een onderdeel van de Robuuste Verbindingszone 'Natte As', die beoogd een verbinding tot stand te brengen tussen natte natuurgebieden in Nederland. Vanuit het Schildmeer loopt een ecologische verbindingszone via het Afwateringskanaal in oostelijke richting naar het Hondshalstermeer, waarna deze verder gaat in de richting van Duitsland [Provincie Groningen, 1999]. In het stroomgebied van de Kanalen Duurswold is invulling gegeven aan het Natuurnetwerk Nederland via het project Herinrichting Midden-Groningen. De nadruk lag hierbij op de vorming van een grootschalig, aaneengesloten gebied met natte natuur. Door middel van een aantal ecologische verbindingszones is de uitwisseling van soorten tussen het natuurgebied Midden-Groningen

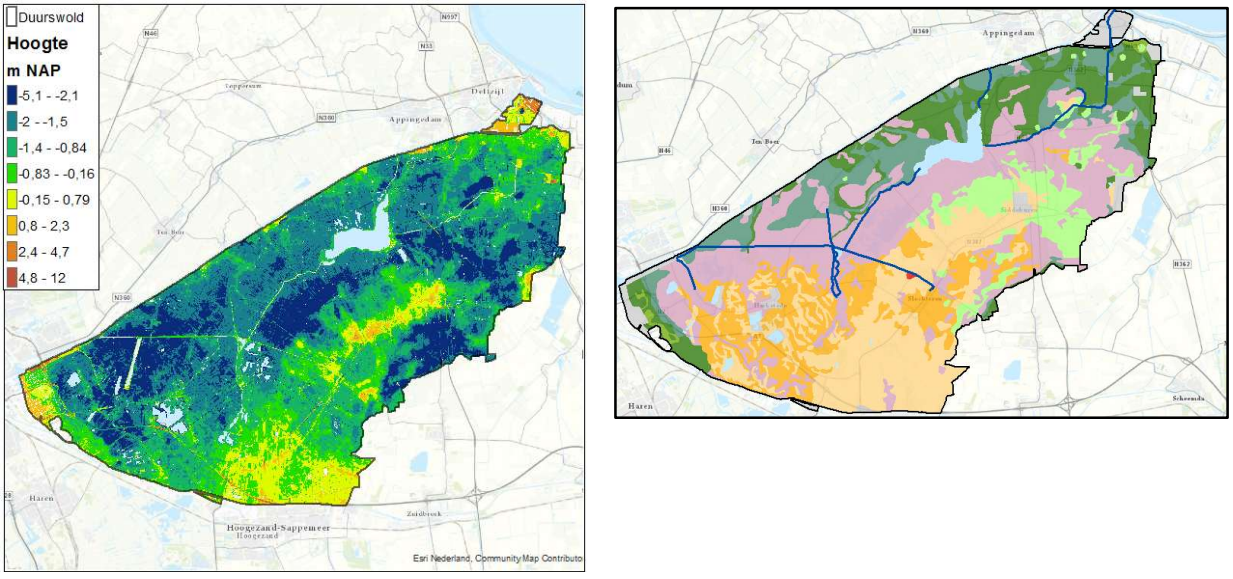
en andere natuurgebieden in de regio mogelijk gemaakt. Dit project is in 2016 afgerond, en bestaat uit de deelprojecten Tetjehorn (bij Overschild), de Westerpolder (bij Kolham) het Dannemeer (bij Slochteren) en 't Roegwold (bij Schildwolde) [Provincie Groningen, 2016].

2.2. ONTSTAANSGESCHIEDENIS

Het gebied Duurswold is van een oorsprong een groot hoogveengebied. Centraal ligt een glaciale rug, gevormd door stuwing van het landijs, met parallel dan wel haaks hierop een aantal dekzandruggen. In het Holoceen ontwikkelde zich een dik (hoog)veenpakket. Oorspronkelijk waterde het gebied af naar de Waddenzee via een groot aantal veenriviertjes, waarvan een groot aantal hun oorsprong lijken te hebben gehad in het Schildmeer [Meijering, 1987] In het gebied liggen inversieruggen. Een inversierug is ontstaan doordat geulen in het gebied zijn opgevuld met zand. In latere eeuwen is het veen of klei rondom ingeklonken, waardoor de zandruggen zijn ontstaan. Hierop heeft de agrarische bebouwing zich in de vorm van buurtschappen geconcentreerd.
De kanalen in het gebied zijn aangelegd ten behoeve van de exploitatie van het veengebied (ontwatering en transport over water), die in de 17e eeuw startte. Het Slochterdiep werd in 1659 gegraven. Om aan de toenemende vraag van landbouwgrond te voldoen werd halverwege de 19e eeuw het gebied rond Harkstede ingepolderd. Hiervoor werd in 1870 het Afwateringskanaal van Duurswold gegraven.

2.3. HOOGTELIGGING EN BODEMSAMENSTELLING

Het gebied is relatief vlak, gemiddeld liggen de hogere delen op 0.5 tot 1 m NAP, en de lagere delen rond de -1.5 tot – 2.5 m NAP. De woonkernen liggen veelal op de hoger gelegen zandgronden. De laagstgelegen delen zijn meestal veengronden of moerige gronden. Het noorden van Duurswold bestaat vooral uit zeeklei met enkele terpen. Sinds de jaren 60' van de vorige eeuw wordt gas gewonnen in Duurswold. De verwachting is dat als gevolg hiervan de bodem tussen 2006 en 2050 met zo'n 25 tot 35 cm zal dalen.

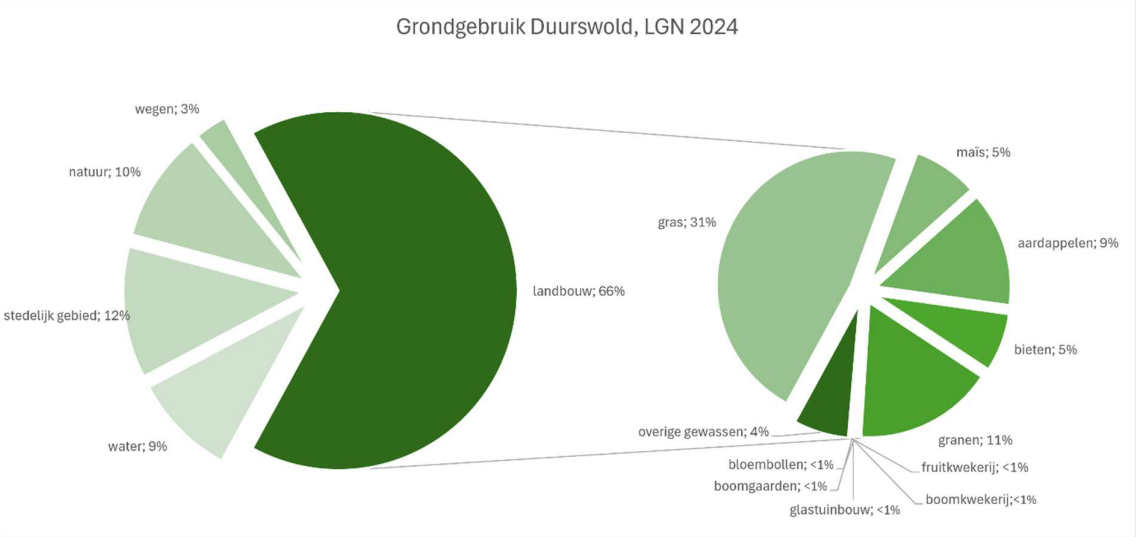


Figuur 2.2. Hoogtekaart (links) en grondsoortenkaart (rechts) van Duurswold.

2.4. FUNCTIES EN LANDGEBRUIK

Het gebied Duurswold kent overwegend agrarisch grondgebruik. In het gebied wordt zowel op grote schaal akkerbouw als veeteelt bedreven. Het stedelijk gebied is relatief beperkt; de grootste kernen zijn Siddeburen, Harkstede en Slochteren. Het Schildmeer en een groot deel van de aangrenzende oeverlanden hebben een natuurfunctie. Het Schildmeer vormt een belangrijk foerageergebied en is daarnaast van betekenis als slaap- en pleisterplaats. Het meer maakt deel uit van 't Roegwold, voorheen het herinrichtingsgebied Midden-Groningen. 't Roegwold is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland en vormt een schakel tussen het Waddengebied en de Drentse natuurgebieden. Het gebied heeft een oppervlakte van ruim 1.700 hectare.

De verdeling van het grondgebruik en de belangrijkste teelten in het watersysteemgebied Duurswold is weergegeven in figuur 2.3.



Figuur 2.3. Verdeling functies en teelten binnen het watersysteem van Duurswold

De waterhuishoudkundige inrichting van het gebied is vooral gericht op het snel kunnen afvoeren van overtollig water en het kunnen aanvoeren van water in perioden met een tekort. Voor het waterlichaam Kanalen Duurswold zijn de belangrijkste functies weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1. Aanwezige functies van het waterlichaam Kanalen Duurswold.

Functies	**Aanwezig**	**Toelichting**
Aan- en afvoer (tbv landbouw)	+	Onderdeel van de boezem
Hoogwaterbescherming	+	Regionale keringen
Viswater	+	Sportvisserij
Scheepvaart	+	Met name recreatievaart
Zwemwater	-	Geen zwemlocatie (alleen in het Schildmeer)
Natuur	-	Beperkt
Drinkwater	-	Geen drinkwaterwinning

2.5. HYDROMORFOLOGIE

Kanalen Duurswold bestaat uit een stelsel van kunstmatige boezemkanalen met een overwegend water aan – en afvoerfunctie. De kanalen hebben een relatief uniforme profielopbouw, met hoofdzakelijk zachte oevers en – natuurvriendelijke oevers. De hydromorfologische kenmerken worden vooral bepaald door de kanaalvorm, de beperkte peildynamiek, de aanwezige oeverinrichting en de korte verblijftijd van het water. Deze kenmerken zijn van belang voor de ontwikkeling van waterplanten, macrofauna en vis, omdat zij bepalen waar voldoende licht, structuur en geschikt habitat aanwezig zijn.

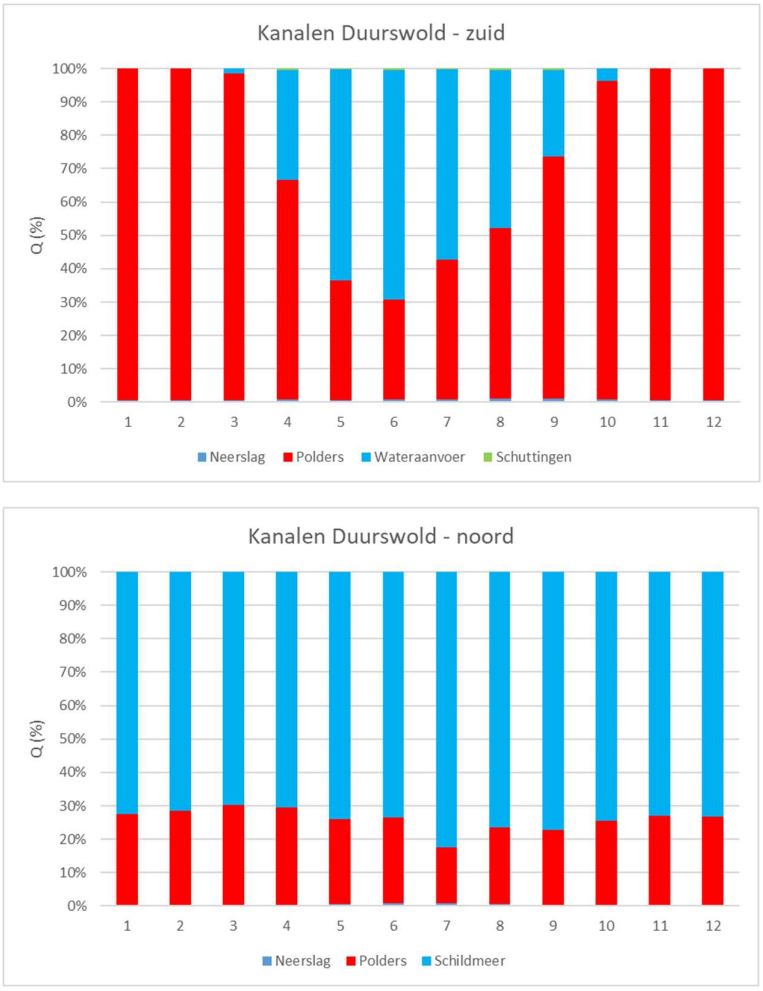
Tabel 2.2. Hydromorfologische kenmerken van Kanalen Duurswold.

Parameter	**Eenheid**	**Waarde**
Lengte	km	39,5
Gemiddelde diepte	m	1,45
Bodemsamenstelling	-	Klei en veen
Verblijftijd zomer	d	ca. 8
Verblijftijd jaargemiddeld	d	ca. 6

De combinatie van een relatief grote gemiddelde diepte en korte verblijftijd betekent dat het waterlichaam vooral transportgestuurd functioneert. Waterplanten ontwikkelen zich daardoor vooral in de ondiepere delen en langs oevers waar voldoende licht en structuur aanwezig zijn. De verdere hydrologische werking, waaronder wateraanvoer, waterafvoer en verblijftijd, wordt beschreven in paragraaf 2.6.

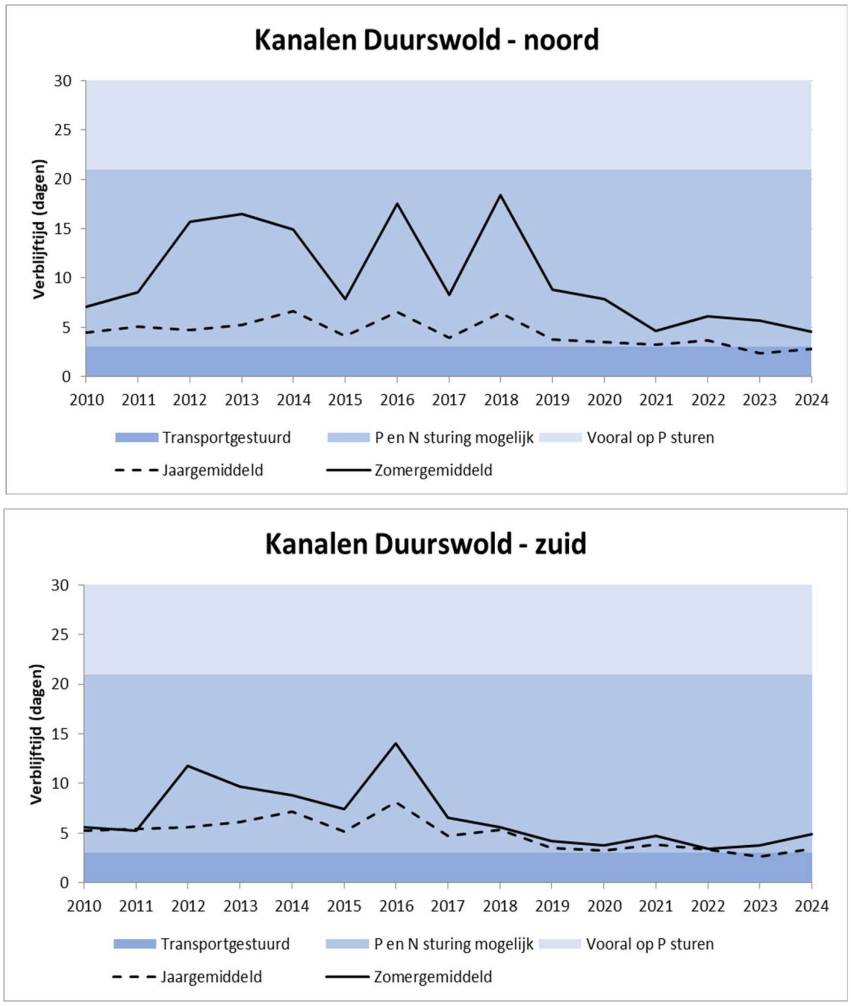
2.6. HYDROLOGIE, PEILREGIME EN WATERBALANS

De kanalen van Duurswold hebben een belangrijke functie voor de aan- en afvoer van water. De waterbalans is vergelijkbaar met die van een polder. In de afvoerperiode bestaat de belangrijkste waterpost uit uit- en afspoeling vanaf de landbodem vanuit de omliggende polders. In de zomer wordt water aangevoerd en vormt waterinlaat een belangrijke post op de balans. Omdat deze inlaat niet overal nauwkeurig wordt gemeten, is deze post lastig exact te kwantificeren. In enkele polders speelt ook kwel een rol, maar op het schaalniveau van het hele waterlichaam is de bijdrage daarvan aan de kwantiteitsbalans beperkt. Figuur 2.4 geeft de maandelijkse waterbalans weer als langjarig gemiddelde over de periode 2010-2024.



Figuur 2.4. Waterbalans: langjarig maandgemiddelde 2010 - 2024

In figuur 2.5 is de verblijftijd van het water weergegeven. Deze is in het waterlichaam Kanalen Duurswold gemiddeld ongeveer 5 á 10 dagen.



Figuur 2.5. Verblijftijd: langjarig maandgemiddelde 2010-2024

3 UITGANGSPUNTEN IN 2009

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten die in 2009 zijn gebruikt voor de KRW-beoordeling van Kanalen Duurswold. Daarbij wordt eerst het oorspronkelijke streefbeeld voor kanalen weergegeven. Vervolgens wordt ingegaan op de status, begrenzing en typering van het waterlichaam, de wijze waarop de doelen zijn afgeleid en het maatregelenpakket dat destijds is vastgesteld. Hiermee vormt dit hoofdstuk het referentiekader voor de beoordeling van de huidige toestand en de herijking van doelen en maatregelen in de volgende hoofdstukken.

3.1. STREEFBEELD

Het algemene streefbeeld voor kanalen is een systeem met redelijk helder water, een goed ontwikkelde oevervegetatie en in ondiepe delen ook onderwatervegetatie, welke een voldoende habitat biedt voor de ontwikkeling van macrofauna en vis. De visstand bestaat uit een gevarieerde populatie met zowel plantenminnende vis als migrerende vis. Het aandeel brasem en karper mag niet hoger zijn dan 30%. De algenconcentratie is niet te hoog en er komen geen bloeien van ongewenste algen voor. Hiervoor is nodig dat de nutriënten concentraties niet te hoog zijn.

3.2. STATUS, BEGRENZING EN TYPERING

Het waterlichaam Kanalen Duurswold heeft binnen de KRW de status kunstmatig. Dit betekent dat het waterlichaam door menselijk ingrijpen is ontstaan en geen natuurlijke oorsprong heeft. De kanalen zijn aangelegd voor ontwatering, wateraanvoer en waterafvoer en vormen daarmee onderdeel van het kunstmatig ingerichte watersysteem van Duurswold.

De begrenzing en typering van het waterlichaam blijven ongewijzigd. Kanalen Duurswold is getypeerd als M6a: grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart. Omdat het waterlichaam als kunstmatig is aangemerkt, is geen nadere afweging nodig tussen een natuurlijke of sterk veranderde status. De beoordeling sluit aan bij de aangelegde en waterhuishoudkundige functie van het systeem. De belangrijkste fysieke kenmerken van Kanalen Duurswold worden hieronder kort beschreven.

Via gemaal Woudbloem wordt veel kwelwater het gebied in gemalen. Hierdoor heeft het water in delen van het waterlichaam een bruinige kleur. Deze bruinkleuring is het sterkst nabij gemaal Woudbloem, en neemt in noordoostelijke richting geleidelijk af.

Bij Delfzijl en bij gemaal Sans Souci zijn maatregelen genomen om vismigratie te verbeteren. Hierdoor is het mogelijk dat diadrome vissoorten vanuit de Dollard het binnenland intrekken. Een deel van de oevers van Kanalen Duurswold is natuurvriendelijk. Het gaat om ongeveer 12 km van de in totaal ongeveer 39 km. Daarnaast is ongeveer 19 km “natuurlijk”, dat wil zeggen: een zachte oever, zonder oeverbeschoeiing. Ongeveer 8 km is beschoeid, waarvan het grootste deel met steenstort.

Tabel 3.1. Hydromorfologische beperkingen.

Hydromorfologisch kenmerk	Kwantificering/ toelichting
Wateraanvoer	In de zomer bestaat meer dan 50% van de waterbalans uit aanvoerwater. In de winter is er geen aanvoer en bestaat het systeem vooral uit gebiedseigen water.
Stuwen, sluizen en andere migratiebarrières	De bekende migratieknelpunten zijn verholpen door uitgevoerde maatregelen.
Oeververdediging	Ongeveer 20% van de oevers is verhard.
Beperkt natuurlijk peilbeheer	Het boezemsysteem kent een zomer- en winterpeil. Het zomerpeil ligt lager dan het winterpeil. Dit is natuurlijker dan een omgekeerd peilregime, maar blijft een vast peilbeheer.

De hydromorfologische kenmerken 'wateraanvoer' en 'beperkt natuurlijk peilbeheer' hangen onderling samen: aanvoer van water vindt plaats ten behoeve van het peilbeheer. De kenmerken 'oeververdediging' en 'ontbreken natuurlijke inundatiezones' zijn qua ecologische effecten sterk vergelijkbaar; beide leiden tot een abrupte land-waterovergang. In combinatie met het vaste zomer en winterpeilen beperkt dit de ontwikkelingsmogelijkheden van een natuurlijke oeverzone met de hierin voorkomende planten- en dierlevensgemeenschappen.

3.3. DOELAFLEIDINGEN

In 2009 zijn doelen vastgesteld door de provincie. Bij de doelafleiding in 2007 – 2008 is de situatie zo goed mogelijk ingeschat, aangezien destijds nog geen KRW-metingen in Kanalen Duurswold uitgevoerd waren, met uitzondering voor vis. In 2012 heeft een herijking van de doelen plaatsgevonden, omdat toen de maatlatten voor vis en macrofyten zijn gewijzigd. Voor Kanalen Duurswold is daarop het doel voor vis aangepast. In 2017 zijn volgens landelijke afspraken de landelijke referentie doelen voor fosfor en stikstof per waterlichaam toegepast. In bijlage 3 is de doelafleiding uit 2007 en de aanpassing in 2012 verder beschreven. Tabel 3.2 toont de vastgestelde doelen uit 2009 en de wijzigingen die daar op hebben plaatsgevonden.

Tabel 3.2. Door de provincie vastgestelde doelen 2009 - 2020

Biologie	2009	2012	2020
Macrofauna (EKR)	≥ 0,60	≥ 0,60	≥ 0,55
Waterplanten (EKR)	≥ 0,52	≥ 0,60	≥ 0,60
Vis (EKR)	≥ 0,60	≥ 0,55	≥ 0,55
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	≥ 0,60	≥ 0,60

Algemeen fysisch-chemisch doel	Eenheid	2009	2017
Totaal fosfor (zomergemiddelde)	mg P/l	≤ 0,15	≤ 0,15
Totaal stikstof (zomergemiddelde)	mg N/l	≤ 4,5	≤ 2,8
Chloride (zomergemiddelde)	mg Cl/l	≤ 400	≤ 400
Temperatuur (maximum)	°C	≤ 25,0	≤ 25,0
Zuurgraad (zomergemiddelde)	pH	5,5–8,5	5,5–8,5
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde)	%	60–120	60–120
Doorzicht (zomergemiddelde)	m	≥ 0,40	≥ 0,40

4. TOESTAND 2026

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige toestand van het waterlichaam Kanalen Oldambt. Daarbij wordt ingegaan op de algemeen fysisch-chemische kwaliteit, de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen en de biologische kwaliteitselementen. De beoordeling is gebaseerd op de meest recente meetgegevens tot en met 2025 en geeft de toestand in 2026 weer. Waar relevant worden ook ruimtelijke verschillen binnen het waterlichaam toegelicht, zodat duidelijk wordt welke factoren bepalend zijn voor het actuele doelbereik en waar nog aandachtspunten liggen.

4.1. FYSISCHE CHEMIE

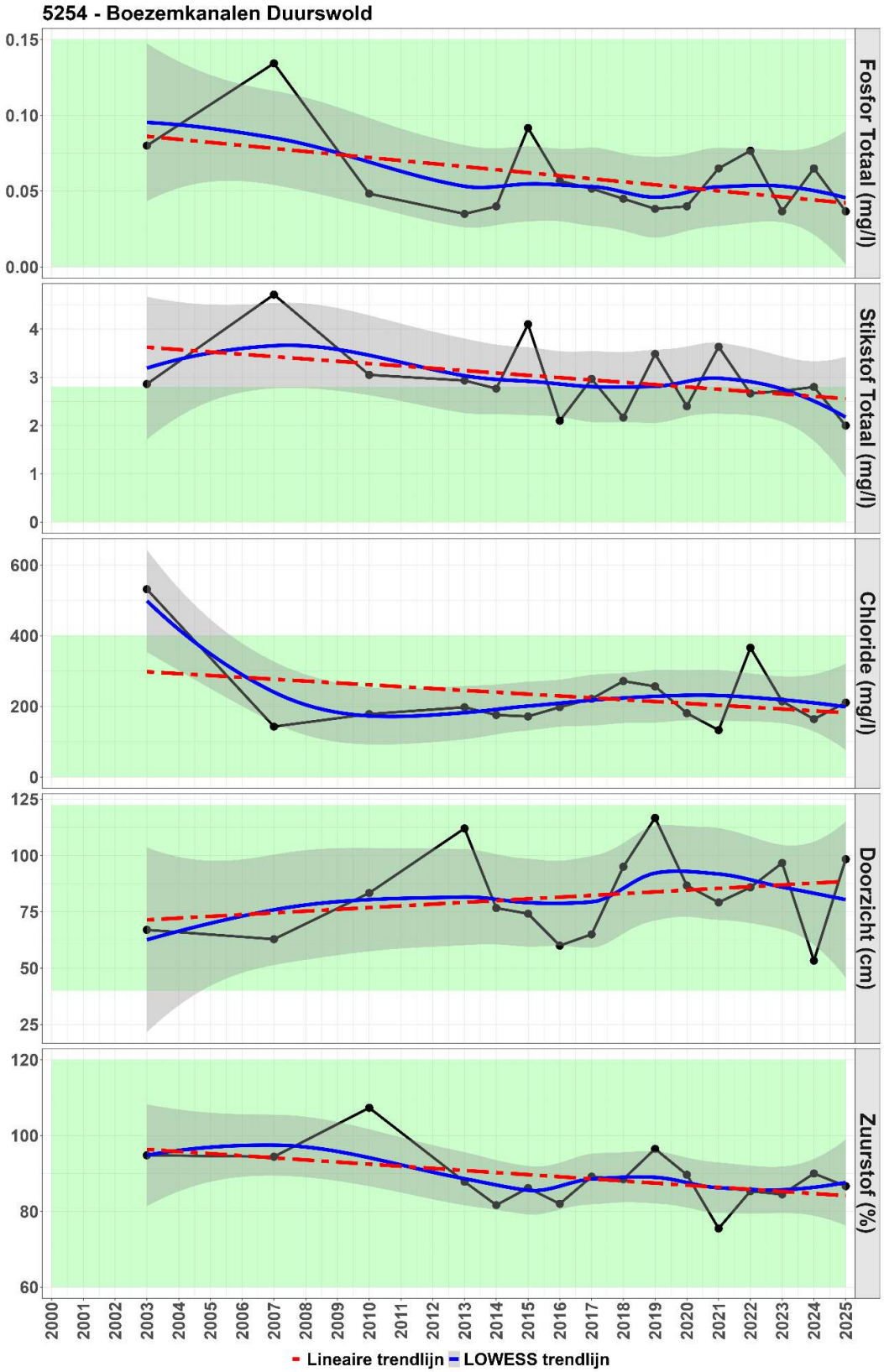
In onderstaande tabel zijn de doelen en de toestand 2026 van het waterlichaam Kanalen Duurswold weergegeven. Voor fosfor en stikstof gelden landelijke generieke normen. Voor de parameters chloride en doorzicht is gebruik gemaakt van gebiedsgerichte normen. De toestand 2026 is bepaald op basis van het gemiddelde van de laatste drie meetjaren.

Tabel 4.1.. Toestand 2026 fysische-chemie (gemiddelde 2023 – 2025)

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	<=0,15	0,04	GOED
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	<=2,8	2,50	GOED
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	<=400	196	GOED
Temperatuur (98P) (°C)	<=25	24,3	GOED
Zuurgraad (zgm) (-)	>=5,5 – <=8,5	7,7	GOED
Zuurstofverzadigingsgraad (zgm) (%)	>=60 – <=120	82,6	GOED
Doorzicht (zgm) (m)	>= 0,40	0,83	GOED

In deze rapportage wordt ingegaan op de nutriëntengehalten, chloride, doorzicht en zuurstof, omdat de andere twee parameters altijd aan de norm voldeden.

Voor de beoordeling van de fysisch-chemische kwaliteit is gebruikgemaakt van de resultaten van meetpunt 5254, dat representatief is voor de toestand van de Kanalen Duurswold. In figuur 4.1 zijn de langjarige trends weergegeven. De langjarige ontwikkeling van de waterkwaliteit laat een overwegend stabiel en positief beeld zien. De nutriëntenwaarden vertonen slechts beperkte schommelingen. Foster blijft gedurende de hele meetperiode ruim onder de norm en laat geen duidelijke stijgende of dalende lijn zien, terwijl stikstof langzaam maar gestaag afneemt. Ook het chloridegehalte blijft vrijwel constant, met uitsluitend lichte variaties tussen jaren en zonder structurele overschrijdingen. Het doorzicht ontwikkelt zich juist in gunstige richting. De waarden nemen in de meest recente jaren duidelijk toe, wat duidt op helderder water. De zuurstofverzadiging vertoont een natuurlijk patroon van jaarlijkse fluctuaties, maar blijft steeds binnen de gewenste bandbreedte.

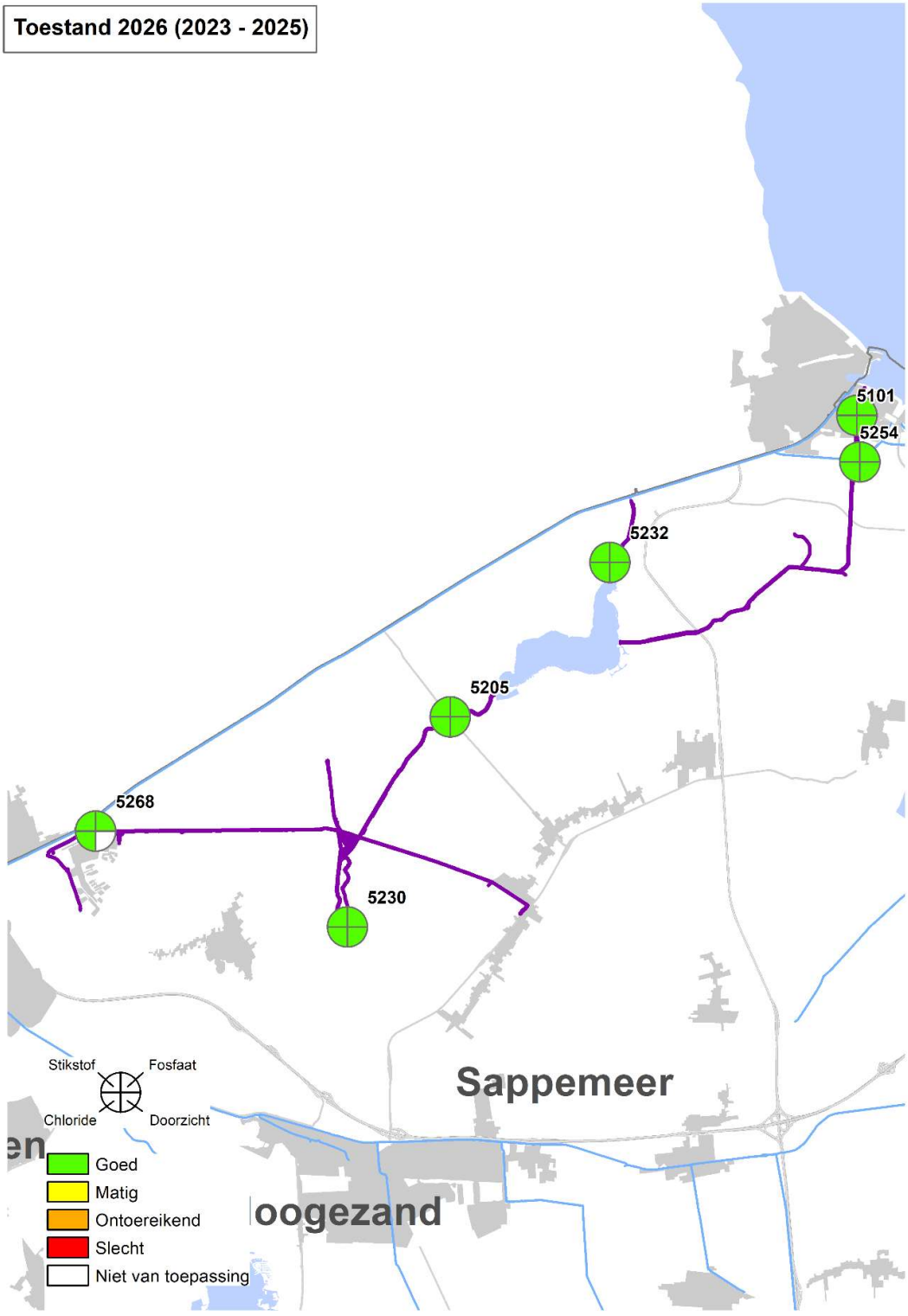


Figuur 4.1. Verloop van de zomergemiddelde waarden van totaal fosfor, totaal stikstof, chloride, doorzicht en zuurstof

Naast meetpunt 5254, dat wordt gebruikt voor de verantwoording, wordt de waterkwaliteit in het waterlichaam op vijf aanvullende locaties gemonitord. Deze meetpunten laten zien dat de waarden voor de belangrijkste fysisch-chemische parameters onderling enigszins variëren, maar wel binnen dezelfde orde van grootte blijven. De fosfaatconcentraties variëren van 0,04 tot 0,12 mg/l, met een gemiddelde van 0,07 mg/l, wat duidt op overwegend lage en stabiele omstandigheden. Voor stikstof liggen de waarden tussen 2,0 en 2,5 mg/l, gemiddeld 2,4 mg/l, wat een beperkt verschil tussen de locaties laat zien. Het chloridegehalte vertoont een grotere spreiding van 67 tot 399 mg/l met een gemiddelde van 218 mg/l, wat past bij lokale verschillen in aanvoerwater en kwelinvloeden. Het doorzicht varieert van 0,43 tot 2,00 meter, met een gemiddelde van 0,90 meter; de hoogste waarden worden gemeten op locaties met minder beïnvloeding door slib en stroming. Op alle locaties wordt voldaan aan de doelen die gesteld zijn voor de fysische chemie van dit waterlichaam.

Tabel 4.2. Ruimtelijke variatie in fosfaat, stikstof, chloride en doorzicht op aanvullende meetpunten.

Meetpunt	fosfaat (mg/l)	stikstof (mg/l)	chloride (mg/l)	doorzicht (m)
5101	0,05	2,5	399	0,91
5205	0,06	2,4	133	0,64
5230	0,09	2,5	67	0,43
5232	0,12	2,2	308	0,62
5254	0,04	2,5	196	0,83
5268	0,08	2,0	201	2,00
Gemiddeld	**0,07**	**2,4**	**218**	**0,90**



Figuur 4.2. Ruimtelijke variatie stikstof, fosfor, chloride en doorzicht.

4.2. PRIORITAIRE STOFFEN EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

De stofgroep prioritaire stoffen is een groep van 45 stoffen met een Europese norm, die een groot risico vormen in het watermilieu en die bepalend zijn voor de chemische toestand van de waterlichamen voor de KRW. Van de 45 stoffen zijn 26 stoffen gewasbeschermingsmiddelen en/of biocides, 9 stoffen behoren tot de PAK's, 4 stoffen zijn zware metalen (cadmium, lood, kwik en nikkel) en verder nog diverse andere stoffen zoals vlamvertragers en oplosmiddelen. Verder is er onderscheid te maken tussen stoffen ("oude") die al bij het in werking treden van de KRW op de lijst stonden en stoffen ("nieuwe") die later zijn toegevoegd. Voor de "oude" stoffen moeten uiterlijk in 2027 de noodzakelijke beheermaatregelen zijn getroffen, voor de nieuwe in 2039. Er zijn ook nog een aantal oude stoffen waarvan later de norm is aangepast, hiervoor geldt als deadline 2033.

De lijst met specifiek verontreinigende stoffen is een landelijke lijst van 77 stoffen, waarvan de norm door de Tweede Kamer is vastgesteld. Van deze 77 stoffen vallen er 46 onder de gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden, 3 onder de PAK's en 18 onder de (zware) metalen. De lijst is voor de KRW medebepalend voor de biologische toestand van een water.

In september 2025 is er een Europees politiek compromis bereikt over de wijziging van de Richtlijn Prioritaire Stoffen. De Nederlandse tekst is inmiddels beschikbaar. De verwachting is dat deze in voorjaar 2026 gepubliceerd wordt. De wijziging heeft tot gevolg dat de prioritaire stoffenlijst wordt uitgebreid van 45 naar 70 stoffen. De uitbreiding gaat voornamelijk om medicijnresten, biociden en bestrijdingsmiddelen, maar ook om PFAS. Daarnaast gaat de lijst met specifiek verontreinigende stoffen deel uitmaken van de chemische toestand. Voor hormoonverstorende stoffen wordt effectmonitoring geïntroduceerd.

Ieder jaar worden er wel een aantal specifiek verontreinigende stoffen en prioritaire stoffen gemeten. Voor sommige stoffen is het niet mogelijk om te meten met voldoende nauwkeurigheid. Er kan dan niet met zekerheid gesteld worden dat aan de norm wordt voldaan. Het toetsen van deze stoffen krijgt hierdoor als oordeel "niet toetsbaar". Voor de niet toetsbare stoffen hebben we de afgelopen jaren, zo mogelijk, een oplossing gezocht. Dit geldt ook voor het kleine aantal stoffen die om een andere reden tot nu toe niet gemeten zijn. Dit hebben we gedaan door:

- Het ontwikkelen van of zoeken naar analysemethodes met lagere rapportagegrenzen binnen ons eigen laboratorium;
- Het meten in biota voor de stoffen met een KRW biota-norm;
- Het laten analyseren van stoffen bij een lab welke de stof met de juiste rapportagegrens kan meten.

Inmiddels zijn er nog maar een paar stoffen waar we geen oplossing voor hebben kunnen vinden. Dit gaat om de specifiek verontreinigende stoffen: alfa,alfa-dichloortolueen, benzylchloride en som trifenyltinverbindingen. De eerste twee stoffen zijn vluchtige stoffen en worden zeer waarschijnlijk niet aangetroffen in het oppervlaktewater.

Het SGBP 2028-2033 moet per normoverschrijdende prioritaire en specifieke verontreinigende stof informatie bevatten over toestand, belasting, maatregelen, prognose en een motivatie voor de reden waarom de norm niet is gehaald in 2027. Landelijk opgestelde stoffenfiches voorzien daarin met een generieke lijn. Voor elke normoverschrijdende stof (behalve gewasbeschermingsmiddelen) is een stoffiche opgesteld. Daarin wordt ingegaan op de norm, verontreinigingsbronnen, toestand en trend, generieke maatregelen en een inschatting van de ontwikkeling. De stoffiches maken deel uit van het SGBP 2028-2033.

PRIORITAIRE STOFFEN

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofmeetpunt van het Kanalen Duurswold (5254) bepalen we elk jaar de chemische toestand van het waterlichaam. Bij de beoordeling worden de gegevens gebruikt van de voorliggende 6 meetjaren. Bij deze beoordeling geldt het systeem “one out, all out”. Dat wil zeggen dat als één stof niet voldoet, de toestand niet als goed beoordeeld wordt. De meetinspanning voor Kanalen Duurswold van de laatste 10 jaar is opgenomen in bijlage 6. (NB In 2024 is het KRW-hoofdmeetpunt verplaatst van 5101 naar 5254 omdat dit een representatiever meetpunt is voor Kanalen Duurswold. De metingen in bijlage 6 zijn tot en met 2023 afkomstig van meetpunt 5101)

We toetsen sinds 2024 op twee manieren: Als eerste met behulp van projectie vanuit de T&T-meetpunten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de factsheets. Als tweede op waterlichaamniveau, zodat we ook de daadwerkelijke toestand van het waterlichaam in beeld krijgen. Bij de tweede manier maken we soms ook gebruik van projectie vanuit andere meetpunten, omdat het financieel niet haalbaar is om overal alle stoffen te meten. Het KRW-hoofdmeetpunt van Kanalen Duurswold is een T&T-meetpunt.

De resultaten van de toestandsbepaling van de laatste 6 jaar zijn weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3. Toestand prioritaire stoffen meetpunt 5254/5101

Chemische toestand					
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
PFOS	PBDE HPCL	PBDE HPCL	PBDE HPCL	PBDE HPCL	PBDE HPCL

HPCL = som heptachloor en cis-heptachloorepoxide, PBDE = som PBDE28, 47, 99, 100, 153,154, PFOS = perfluoroctaansulfonzuur

Bespreking overschrijdende stoffen toestand 2025

- Alle twee overschrijdende stoffen zijn zogenoemde ubiquitaire stoffen. Dat wil zeggen dat ze alomtegenwoordig in het milieu voorkomen, zelfs als het gebruik al lang geleden gestopt is. Ze breken moeilijk af en kunnen zich ophopen in organismen. De KRW plaatst deze stoffen op een aparte lijst, zodat een aparte rapportage over deze stoffen mogelijk is.
- HPCL is de som van heptachloor en cis-heptachloorepoxide. De stof moet uiterlijk voldoen in 2039. Het is op dit moment nog onduidelijk of de stof in 2039 aan de norm voldoet. In de nieuwe richtlijn is de norm iets verhoogd van 0,0067 ug/kg naar 0,013 ug/kg. Wellicht dat hierdoor een aantal waterlichamen uiteindelijk wel voldoen. Op dit moment liggen de gehaltes in ons beheergebied in de range van 0,02 tot 0,09 ug/kg.
Uit het landelijk onderzoek biotamonitoring (Stowa 2021-42) is gebleken dat de stof in het hele land normoverschrijdend voorkomt. Er is geen handelingsperspectief. Het gebruik van heptachloor is al decennia verboden. Sediment, wat in eerdere jaren verontreinigd is geraakt, fungeert nu waarschijnlijk als belangrijkste bron. De reden dat niet voldaan wordt aan de norm komt doordat de stof alomtegenwoordig is en moeilijk afbreekbaar.
- PBDE is de som van PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154. De stof moet uiterlijk voldoen in 2033. De verwachting is dat de stof in 2033 niet aan de norm voldoet. De gemeten gehaltes liggen op dit moment zo’n 100 keer boven de norm en de norm gaat nog iets omlaag door invoering van de nieuwe richtlijn.
Uit het landelijk onderzoek biotamonitoring is gebleken dat ook deze stof in het hele land normoverschrijdend voorkomt. Het gebruik van vrijwel alle PBDE’s (gebromeerde vlamvertragers) in Europa is verboden. Desondanks is er nog een grote hoeveelheid PBDE’s aanwezig in al eerder gemaakte producten, die nog steeds in de samenleving aanwezig zijn. Er zijn daarom nog steeds emissies naar het oppervlaktewater. Op basis van de gegevens uit de emissieregistratie zijn de voornaamste bronnen atmosferische depositie en het effluent van de RWZI’s. Het is daarom van belang dat gemeentes en provincies aandacht hebben voor PBDE’s in relatie tot de

vergunningverlening en handhaving van indirecte lozingen. Voor Kanalen Duurswold zal het effect hiervan echter beperkt zijn omdat er weinig invloed is van rwzi's. Verder is het de verwachting dat in de loop der jaren de concentraties minder worden omdat het huidige gebruik sterk is ingeperkt. In een rapport van Deltares (Inzicht in bronnen van zes KRW-stoffen op basis van Emissieregistratiegegevens, juli 2025) wordt aanbevolen om te onderzoeken of vanuit de uitspoeling van bodems kwik en wellicht ook PBDE's in het milieu terechtkomen. Een recent rapport (Brononderzoek normoverschrijdende KRW-stoffen, 9 maart 2026) geeft aan dat de afvalverwerking een relevante verspreidingsroute is.
- PBDE en HPCL binden zich snel aan zwevende stof en hopen zich daardoor op in de waterbodem. Om die reden kan nalevering uit de waterbodem een mogelijke bron zijn. De invloed van deze bron hebben we nog niet in beeld. De komende planperiode 2028-2033 kunnen we in kaart brengen wat de invloed is van de waterbodem op de normoverschrijding van deze stoffen.

SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

We bepalen elk jaar de ecologische toestand van het waterlichaam ten aanzien van specifiek verontreinigende stoffen. De manier van toetsen en beoordelen verloopt op dezelfde wijze als bij de prioritaire stoffen. De meetinspanning voor Kanalen Duurswold van de laatste 10 jaar is opgenomen in bijlage 6. (NB In 2024 is het KRW-hoofdmeetpunt verplaatst van 5101 naar 5254 omdat dit een representatiever meetpunt is voor Kanalen Duurswold. De metingen in bijlage 6 zijn tot en met 2023 afkomstig van meetpunt 5101)

De resultaten van de toestandsbepaling van de laatste 6 jaar zijn weergegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4. Toestand specifiek verontreinigende stoffen

Ecologische toestand					
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
Am Co Se Zn	Am Co Se	Am Ag Co Se	Am Ag B Co Se	Ag B Co Se	B Co Di Se

Am = ammonium, Ag = zilver, B = boor, Co = kobalt, Di = dimethenamide-P, Se = seleen, Zn = zink

Bespreking overschrijdende stoffen toestand 2025

- Boor/ kobalt/ seleen: In het landelijk rapport "Regionale variaties achtergrondconcentraties metalen in oppervlaktewater" uit 2025 zijn nieuwe (regionale) achtergrondconcentraties opgenomen. Bij toepassing van deze achtergrondconcentratie komen de overschrijdingen voor deze drie metalen te vervallen.
- Dimethenamide-P: Dit gewasbeschermingsmiddel is een herbicide welke toegepast mag worden in diverse teelten. De normoverschrijding is veroorzaakt door een eenmalige hoge waarde in 2024. Naast de reguliere inzet van DAW en toezicht vergt deze overschrijding geen extra maatregelen. In de toestand 2026 vervalt deze overschrijding.

Samengevat:

De chemische toestand voldoet niet. Er zijn overschrijdingen van PBDE's en HPCL. Dit zijn ubiquitaire stoffen. Handelingsperspectief voor PBDE's ligt bij indirecte lozingen, maar de invloed hiervan op Kanalen Duurswold is beperkt. Er is mogelijk nog invloed van de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.
De biologische toestand voor stoffen voldoet in 2026 als gevolg van de introductie van nieuwe regionale achtergrondconcentraties en het wegvallen van de overschrijding van dimethenamide-P.

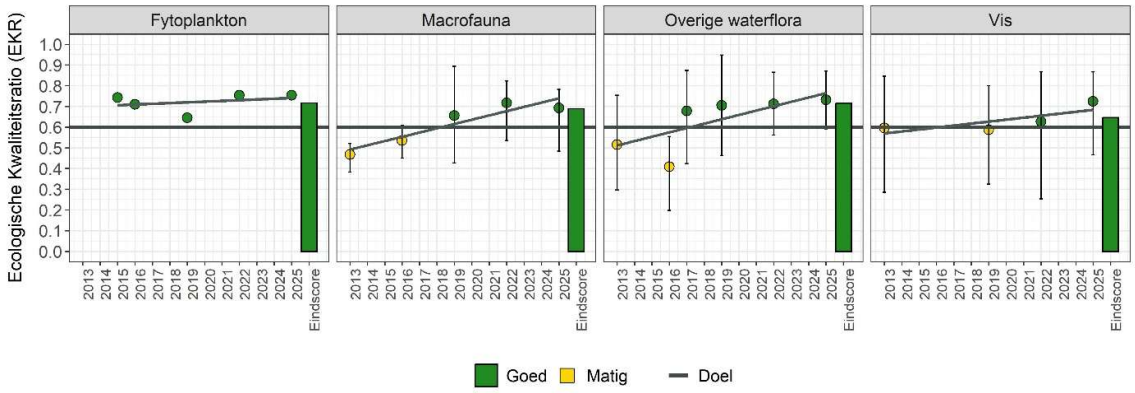
4.3. BIOLOGIE

Voor de beoordeling van de biologie worden de biologische groepen algen, macrofauna, macrofyten en vis eens in de drie jaar gemonitord. De beoordeling van de biologische toestand is gebaseerd op het gemiddelde van de voorgaande drie meetjaren in de afgelopen elf jaar. In tabel 4.5 is de huidige toestand weergegeven van de vier biologische parameters in Kanalen Duurswold. Alle groepen voldoen aan het huidige doel.

Tabel 4.5. Toestand 2026 biologie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fytoplankton	≥ 0,60	0,72	GOED
Macrofyten	≥ 0,60	0,72	GOED
Macrofauna	≥ 0,60	0,69	GOED
Vis	≥ 0,60	0,61	GOED

In onderstaande figuur zijn de resultaten waarop de toestand is gebaseerd weergegeven. De stippen geven de gemiddelde score aan per jaar. De staaf geeft het oordeel aan. Met kleur is aangegeven in welke klasse de beoordeling valt. Voor alle vier de biologische groepen zien we een stijgende lijn en wordt voldaan aan de biologische doelen die gesteld zijn voor 2027.



Figuur 4.3. Toestand 2026 biologie.

4.3.1. ALGEN

Algen staan aan het begin van de voedselketen in het water. Het fytoplankton vormt het voedsel voor het dierlijke plankton, waaronder watervlooien en roeipootkreeftjes. Deze diertjes worden zelf weer gegeten door vis als spiering, jonge brasem en blankvoorn. Deze vissen kunnen op hun beurt een prooi worden van baars, snoek, snoekbaars, fuut en aalscholver.

Fytoplanktonsoorten verschillen in begraasbaarheid en verteerbaarheid. Zoöplanktonsoorten verschillen in voorkeur voor de grootte van hun voedseldeeltjes. Begrazing door zoöplankton leidt daardoor al gauw tot een verandering in de soortensamenstelling van het fytoplankton. Sommige algensoorten zijn te groot om te kunnen worden begraasd. Deze algen profiteren van de begrazing van andere soorten en blijven zo uiteindelijk als enige algensoort in het plankton over. Een voorbeeld is de blauwalg *Aphanizomenon flosaquae*, die in voedselrijke meren en boezemwateren gevonden kan worden. Bij een hoge graasdruk van watervlooien kan deze soort in de zomermaanden grote kolonies vormen, die als kleine grasprietjes in het water te zien zijn.

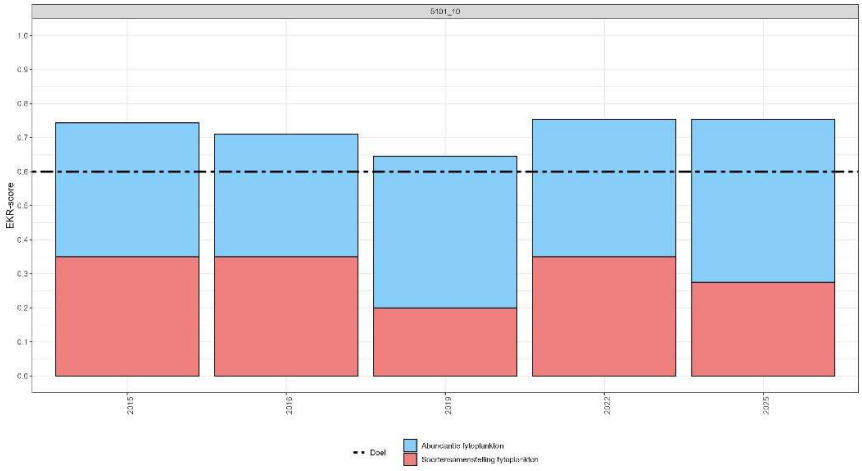
Van de belangrijkste voedingsstoffen voor fototrofe algen is fosfaat van nature het schaarst in de meeste watersystemen. Omdat de voedingsstoffen in veel wateren niet groeibeperkend zijn, kan het fytoplankton doorgroeien tot het water zo troebel is, dat de factor licht beperkend wordt.
Niet alleen de biomassa, maar ook de soortensamenstelling van fytoplankton verandert als gevolg van eutrofiëring. Algensoorten die aangepast zijn aan minder licht hebben een voordeel in het troebele water. Dit geldt bijvoorbeeld voor de blauwalgen *Limnothrix redekei* en *Planktothrix agardhii*. En verder, door eutrofiëring neemt wel fosfaat toe, maar niet silicium, dat een essentiële voedingsstof is voor kiezelalgen. Wanneer de verhouding silicium:fosfaat door eutrofiëring daalt, kunnen soorten met een lagere siliciumbehoefte (zoals groenalgen, blauwalgen en dinoflagellaten) in het voordeel zijn boven soorten met een hogere siliciumbehoefte (zoals kiezelwieren en goudalgen).

Het klassieke beeld van de fytoplanktonsuccessie in meren is: van kiezelalgen in het voorjaar, via groenalgen in de voorzomer, naar blauwalgen in de nazomer. Dit beeld is in voedselrijke meren vaak te herkennen, maar niet altijd even duidelijk. *(Bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)*

De hoeveelheid algen en ook de samenstelling van de algengemeenschap geeft dus informatie over het aquatisch ecosysteem.

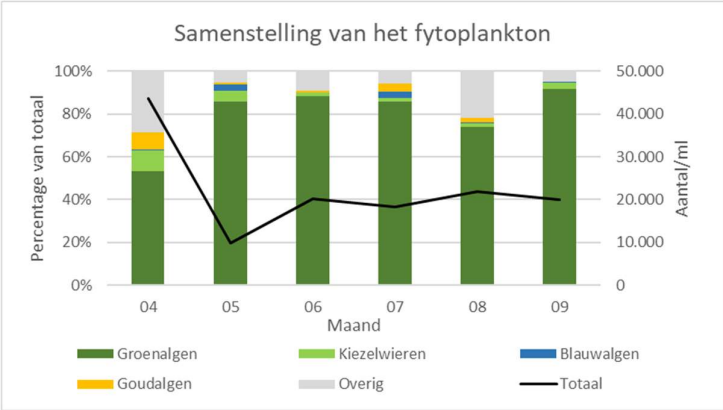
De maatlat voor fytoplankton bestaat uit een EKR-score voor chlorofylgehalte (deelmaatlat abundantie) en een voor fytoplanktonbloeien (deelmaatlat soortensamenstelling). In de kanalen wordt elke drie jaar onderzoek gedaan naar de fytoplanktonsamenstelling en het chlorofylgehalte. Dit wordt gedaan in de maanden april tot en met september. Op de kaart in bijlage 5 is weergeven op welk meetpunt de algensamenstelling wordt gemeten. De fytoplanktonsamenstelling in Kanalen Duurswold is onderzocht, in figuur 4.4 zijn de EKR-scores weergegeven. In alle jaren wordt het doel van 0,6 gehaald.

In Duurswold zijn de chlorofylgehaltes relatief laag. De deelmaatlat abundantie die door het chlorofylgehalte bepaald wordt scoort daardoor altijd goed. Er komen elk jaar bloeien voor. Deze bloeien hebben alleen in 2019 een negatief effect op de eindscore (doordat de deelmaatlat voor bloeien in dat jaar 0,4 scoort). In de andere jaren scoort de bloei op de deelmaatlat 0,7.



Figuur 4.4. Deelmaatlatgrafiek algen van het waterlichaam Kanalen Duurswold.

In het waterlichaam Kanalen Duurswold is op één locatie onderzoek uitgevoerd. De metingen geven een redelijk vergelijkbaar patroon. In figuur 4.5 is het verloop in de samenstelling van het fytoplankton weergegeven. De zwarte lijn geeft het aantal per milliliter weer. Hieruit blijkt dat de totale hoeveelheid algen erg laag is.



Figuur 4.5. Samenstelling van het fytoplankton in Kanalen Duurswold.

De grootste hoeveelheden algen komen voor in het voorjaar. In sommige jaren komt in het voorjaar een bloei voor van de goudalg *Synura*. Deze soort komt vaak voor in milieus die rijk zijn aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie, en scoort positief op de deelmaatlat voor bloeien (0.7). Een groot deel van de groenalgen zijn niet verder op naam gebracht, met uitzondering van de groenalg *Hortobagyiella verrucosa*.

De lage hoeveelheden algen zijn goed te verklaren aan de hand van de hoeveelheid nutriënten, omdat de fosforgehalten in de kanalen relatief laag zijn.

Samengevat:
De totale hoeveelheid algen is laag en de grootste hoeveelheden worden vooral in het voorjaar aangetroffen. In sommige jaren treedt dan een bloei op van de goudalg *Synura*. De lage algengroei past bij de relatief lage fosforgehalten in het waterlichaam. Daarmee vormen algen op dit moment geen knelpunt voor het behalen van de KRW-doelen.

4.3.2. MACROFYTEN

Waterplanten spelen een belangrijke rol in het watersysteem, door hun grote positieve invloed op de helderheid van het water. Waterplanten verminderen de opwerveling van fijne sedimentdeeltjes onder invloed van wind. Planktonalgen die bezinken tussen de planten, kunnen zo eveneens voorgoed uit de waterkolom verdwijnen. Waterplanten onderdrukken ook de groei van fytoplankton. Vooral het aangroeisel op waterplanten concurreert met planktonalgen om voedingsstoffen. Sommige waterplanten, waaronder kranswieren, scheiden stoffen uit die de groei van algen remmen. Door deze mechanismen neemt de troebelheid van het water af.

Met hun positieve effect op de helderheid van het water heeft een toename van waterplanten een groot effect op het dierenleven. Doordat de primaire productie zal verschuiven van het vrij in de waterkolom levende fytoplankton naar het perifyton en fytobenthos (op substraat levende algen), neemt het aandeel grazers in de macrofauna toe en het aandeel filter feeders af. Onder de predatoren (bijvoorbeeld vissen) neemt het aandeel op zicht jagende dieren toe. Daarnaast vormen waterplanten als structuurelement een belangrijk habitat voor zoöplankton, macrofauna en vissen. Stengels en bladeren, maar ook dood organisch materiaal afkomstig van de planten, vormen een groot oppervlak aan substraat en geven beschutting tegen waterbeweging en predatoren.

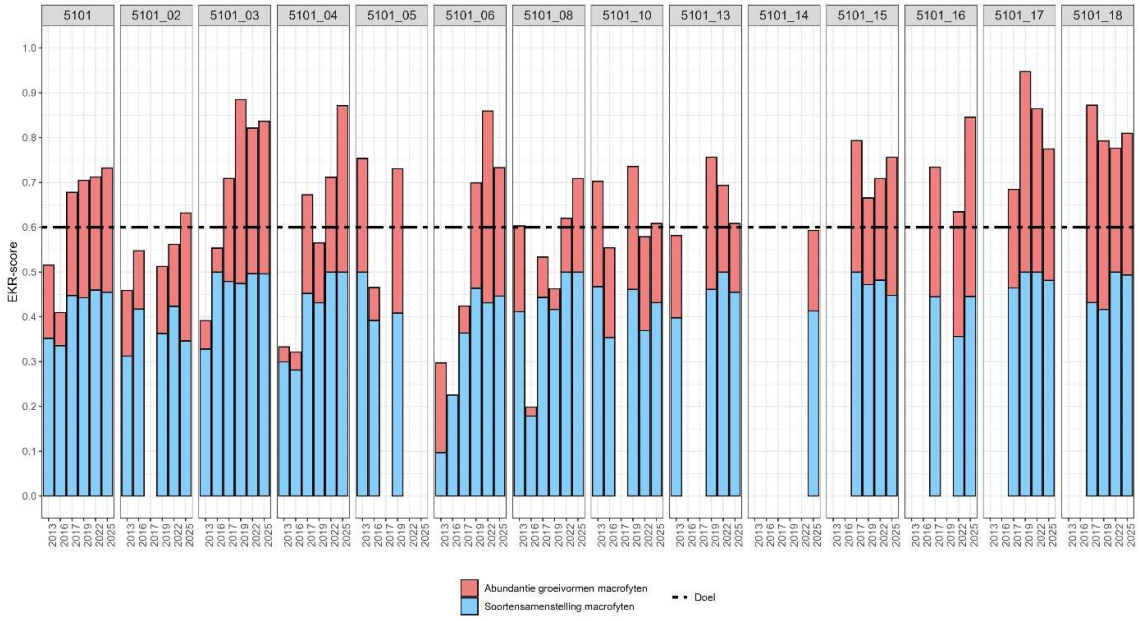
Dieren die in de waterplantenbegroeiing leven, kunnen op hun beurt een grote invloed hebben op het voorkomen en de soortensamenstelling van de vegetatie. Een dichte onderwatervegetatie maakt het de snoek gemakkelijker om te jagen op vissen zoals brasem en blankvoorn, die de bodem omwoelen. Veel van de epifytische micro- en macrofauna op de plantenstengels voedt zich met zwevende deeltjes. Beide fenomenen zorgen voor helderder water en daardoor krijgt ook de onderwatervegetatie zelf meer kans zich te ontwikkelen. Andere macrofauna graast op het aangroeisel en voorkomt daarmee dat waterplanten overgroeid raken door algen. Waterplantvelden in ondiep water leveren daarnaast het voedsel voor grazende watervogels, zoals meerkoeten, eenden en zwanen. Dit heeft effect op de soortensamenstelling van de vegetatie en kan in sommige gevallen zelfs tot het verdwijnen van de waterplanten leiden.

De groeimogelijkheden van waterplanten zijn afhankelijk van de eigenschappen van het water en voor wortelende soorten ook van die van de bodem.
Zwevende en los drijvende waterplanten, zoals kroos, onttrekken hun voedingsstoffen alleen aan het water. Als in voedselarmer water deze planten er niet in slagen door snelle groei het wateroppervlak af te dekken, krijgen wortelende soorten een kans. Deze onttrekken voedingsstoffen uit de bodem, maar hebben licht nodig van boven. Daarvoor zijn ze afhankelijk van het doorzicht en de diepte van de waterkolom. De soortensamenstelling van de vegetatie weerspiegelt de fysisch-chemische eigenschappen van water en bodem. Het kan echter enige tijd duren voor de vegetatie zich aangepast heeft. Als de kwaliteit van water of bodem achteruitgaat, kunnen soorten nog enige tijd aanwezig blijven, zij het in suboptimale toestand. Als de kwaliteit verbetert, kan het enige tijd duren voordat kenmerkende soorten kans hebben gezien de vegetatie te bereiken en een plek te verwerven. *(Bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)*

De maatlat macrofyten bestaat uit de deelmaatlatten abundantie en soortensamenstelling. Bij de bemonstering worden drie verschillende plantenhabitats onderzocht: de oever-, emerse- (ondiepe) en submerse (diepe) zone. Voor de berekening van de EKR-scores is de macrofytenmaatlat voor kanalen toegepast. Binnen de deelmaatlat soortensamenstelling wegen hydrofyten zwaarder mee dan helofyten. In de kanalen wordt doorgaans eens per drie jaar onderzoek gedaan naar de waterplanten.

Om voldoende inzicht te krijgen in de huidige toestand en het effect van maatregelen zijn aanvullend op de reguliere driejaarlijkse monitoring extra macrofytenmetingen uitgevoerd in 2016 en 2017. Daarnaast is het KRW-meetnet uitgebreid met meetpunten 5101-15 t/m 5101-18 in 2017 en meetpunt 5101-14 in 2025. De ligging van de meetlocaties is weergegeven in bijlage 5.

In figuur 4.6 zijn de scores weergegeven. In de figuur zijn alleen de locaties opgenomen die specifiek voor de KRW worden gemeten. Projectmatige metingen worden niet gerapporteerd voor de KRW, maar worden wel in deze ecosysteemanalyse meegenomen. Vanaf 2017 werd het doel van 0,6 EKR ruim gehaald met scores boven 0,7. Hierbij is de soortenscore vaak hoog en blijft de abundantiescore groeivormen veelal achter. 5101-02 (Groeve, gemaal De Nijverheid, nabij Laskwerd) is een meetlocatie die met de abundantie groeivormen gemiddeld duidelijk achterblijft bij de overige meetlocaties. Dit heeft vooral te maken met het achterblijven van bedekking door drijfbladplanten (groeivormen). In 2025 lijkt daar verandering in te komen door hogere bedekkingen met gele plomp.



Figuur 4.6. EKR-scores op de KRW-locaties in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

In de submerse zone worden nauwelijks onderwaterplanten aangetroffen. Onderwaterplanten groeien op de meetlocaties grotendeels in de emerse zone (tot 1 meter diepte). Vaak gevonden soorten zijn kleine egelskop, smalle waterpest, pijlkruid, schedefonteinkruid en glanzig fonteinkruid. Dit zijn allen soorten van voedselrijke situaties. Met name smalle waterpest, gele plomp en glanzig fonteinkruid komen op enkele locaties lokaal dominant tot zeer dominant voor. Glanzig fonteinkruid en gele plomp hebben een positieve bijdrage aan de score voor soortensamenstelling. Smalle waterpest is een waterplant die een negatieve uitwerking op de score voor soortensamenstelling heeft wanneer deze veel voorkomt. Laatstgenoemde domineert vooral in het Afwateringskanaal bij Geefsweer (5101-13), het Slochterdiep bij Schaaphok (5101-15) en bij de brug in het Afwateringskanaal, Slochtermeenteweg (5101-16). In het Slochterdiep, de brug bij Hooilandsweg (5101-03), groeit veel glanzig fonteinkruid. Op vrijwel alle locaties komt ook drijfbladvegetatie voor. Het gaat dan voornamelijk om gele plomp, witte waterlelie en kikkerbeet. Vooral gele plomp groeit weelderig in de Woltersumer Ae, noordelijk van Schaaphok (5101-18, zie ook figuur 4.7), en in de Scharmer Ae, noordelijk van Woudbloem (5101-06).



Figuur 4.7. Aanwezigheid van gele plomp op meetlocatie 5101-18 Woltersumer Ae, Noordelijk van Schaaphok. (Foto: Hunze en Aa's)

De oevers zijn over het algemeen het meest soortenrijk. Gemiddeld komen hier zo'n 21 soorten voor. In het Slochterdiep en natuurvriendelijke oevers in het Afwateringskanaal bij Geefsweer en bij brug Dannemeerweg worden in sommige jaren meer dan dertig soorten in de oever aangetroffen. Dominante soorten in de (natte) oevers zijn riet, rietgras, grote lisdodde, grote egelskop en pitrus. Met name rietgras, grote egelskop en pitrus scoren bij dominant voorkomen negatief op de soortensamenstelling macrofyten.

Samengevat:
Het doel voor water- en oeverplanten wordt sinds 2017 ruim gehaald. De ontwikkeling is overwegend positief, vooral in de ondiepe zones en langs natuurvriendelijke oevers. De soortensamenstelling scoort vaak goed, maar de abundantiescore blijft op enkele locaties achter, onder meer door beperkte bedekking met drijfbladplanten. Onderwaterplanten ontbreken nagenoeg in de diepere submerse zone en komen vooral voor in de emerse zone tot ongeveer één meter diepte. De huidige toestand wordt als robuust beoordeeld, al blijven inrichting, lichtbeschikbaarheid en beheer bepalend voor verdere ontwikkeling.

4.3.3. MACROFAUNA

Macrofauna is een belangrijke groep in het voedselweb van een aquatisch ecosysteem. De soorten die behoren tot de macrofauna spelen een belangrijke rol als herbivoor, predator of prooi in de kringlopen van stoffen. De macrofaunasoorten hebben een grote diversiteit aan voedingswijzen. De herbivoren zijn soorten die bijvoorbeeld aangroeiende algen begrazen, algen uit het water filteren of gangetjes graven in stengels van waterplanten (mineerders). Er zijn ook rovers die op verschillende manieren hun eten vangen, bijvoorbeeld door te steken en leeg te zuigen of in zijn geheel de prooi opeten. Daarnaast is er een grote groep dat leeft van dood organisch materiaal, bijvoorbeeld van detritus, dode takken, blaadjes en dergelijke. Combinaties komen ook voor.

Macrofauna is ook het voedsel voor veel andere dieren. Voor vele vissoorten is macrofauna een belangrijke voedselbron, maar ook sommige vogels en zoogdieren hebben macrofauna op het menu.
Veel macrofauna wordt gegeten door andere macrofaunasoorten, bijvoorbeeld door bloedzuigers, wantsen, keverlarven en larven van libellen.

Macrofauna speelt dus vooral een rol door eten en gegeten worden. De invloed op de kwaliteit van de rest van het aquatisch ecosysteem kan daarbij groot zijn: als er slechts enkele groepen heel dominant voorkomen. Voorbeelden daarvan zijn het massaal voorkomen van mosselen die het water helder kunnen houden, waardoor onderwaterplanten kunnen groeien, of het massaal voorkomen van muggenlarven en borstelwormen in ondiepe, algenrijke troebele wateren. Muggenlarven en borstelwormen zijn een belangrijke voedselbron van bodemwoelende vis zoals brasem. *(Bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)*

Voor macrofauna is de oeverinrichting evenals bij de macrofyten erg belangrijk. Bij een goed ecologisch functioneren hebben de kanalen plantenrijke oevers met een grote variatie aan soorten en verschillende structuren. Tussen en op deze planten leven vele macrofaunasoorten. Wanneer deze planten ontbreken, bijvoorbeeld bij een watergang met een damwand, bestaat het substraat alleen uit de bodem en de damwand zelf. De diversiteit aan macrofaunasoorten is in dergelijke situaties dan vaak ook laag, terwijl in een goede situatie een kanaal een grote diversiteit aan (algemene) macrofauna heeft. Om verschillende redenen is in het verleden op diverse locaties gekozen voor een andere oeverinrichting.

In dit waterlichaam liggen vijf locaties die specifiek voor de KRW worden gemeten welke in onderstaande tabel worden weergegeven. Daarbij is ook het type oever genoemd. Locatie 5101-05 is vanaf 2025 vervangen voor locatie 5101-14. Dit is gedaan omdat op locatie 5101-05 een houten beschoeiing is aangelegd, waardoor deze niet representatief meer is voor een “zachte oever”.

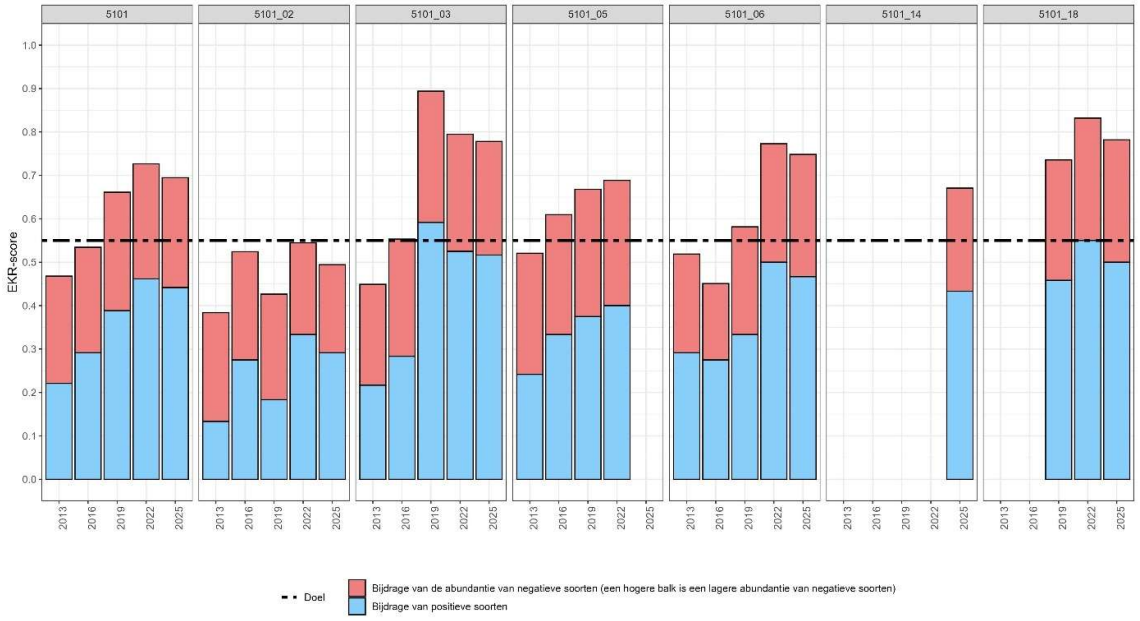
Tabel 4.6. KRW-meetlocaties macrofauna Duurswold

Meetpunt	Locatie	Type oever
5101-02	Groeve, gemaal De Nijverheid, nabij Laskwerd	Houten beschoeiing
5101-03	Slochterdiep, brug Hooilandsweg	Zacht
5101-05	Afwateringskanaal van Duurswold, Nieuw Oosterbroek	Zacht, per 2025 vervangen door locatie 14
5101-06	Scharmer Ae, noordelijk van Woudbloem	Steenstort
5101-14	Afwateringskanaal van Duurswold, Geefsweer, zonder vooroever	Zacht, per 2025 nieuw voor locatie 05
5101-18	Woltersumer Ae, noordelijk van Schaaphok	Zacht

De kanalen in Duurswold zijn soortenrijk met gemiddeld 86 taxa per locatie. Nemen we hierbij alleen de laatste drie meetrondes dan ligt dit aantal op bijna 100 soorten per locatie. De macrofaunasamenstelling is indicerend voor een eutroof, stilstaand en plantenrijk water. Veruit de meeste voorkomende soorten over de laatste drie meetrondes zijn de dansmug *Endochironomus tendens*, het slakje *Valvata piscinalis* en de zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus*. Deze soorten zijn deze jaren op alle meetpunten en binnen alle meetrondes gevonden. Daarnaast zijn de dansmuggen als *Polypedilum bicrenatum* en *Cricotopus sylvestris gr.*, haften als *Caenis horaria* en *Cloeon dipterum*, slakjes als Gyraulus albus en *Bithynia tentaculata*, larven van de libel het lantaarntje (*Ischnura elegans*) en wormen van de familie *Tubificidae* vaak gevonden. Dit zijn allen soorten van (meso-)eutroof water. *Endochironomus tendens*, *Cloeon dipterum*, *Gyraulus albus* en *Ischnura elegans* leven met name op en rond waterplanten. Het slakje *Valvata piscinalis* en wormen van de familie *Tubificidae* hebben in het algemeen vaak een voorkeur voor slibbodems, al leeft *Valvata piscinalis* ook wel op zand. *Caenis horaria* en *Polypedilum bicrenatum* leven met name in respectievelijk grove en fijne detritus.

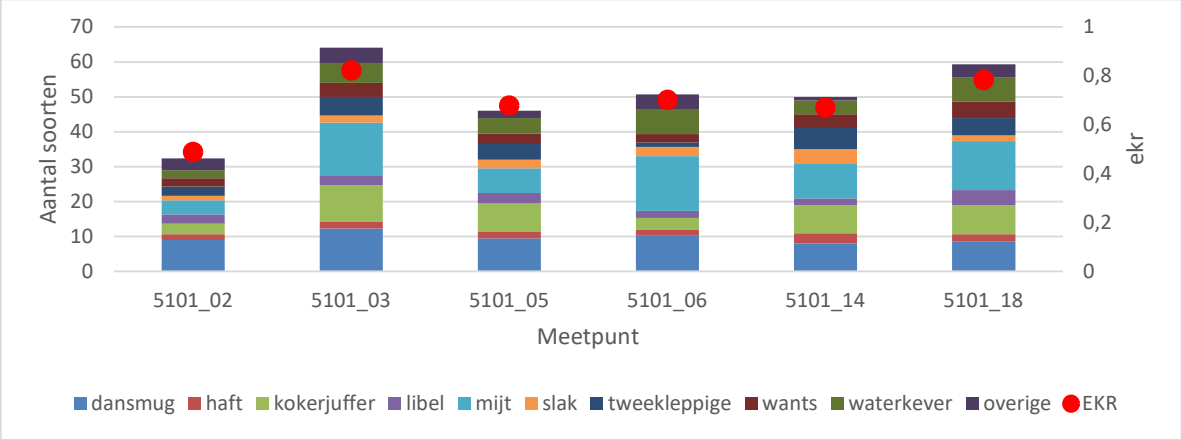
Naast de algemeen voorkomende soorten zijn er diverse zeldzame soorten voor waterschap Hunze en Aa's gevonden. Op locatie 5101-05 zijn in 2016 de worm *Rhyacodrilus falciformis*, in 2017 op 5101-18 de dansmug *Stictochironomus sticticus* en in 2022 op 5101-05 de kevers *Ochthebius dilatatus* en *Hydrochus ignicollis* gevonden. Deze soorten zijn respectievelijk één- en tweemaal gevonden binnen waterschap Hunze en Aa's. Op 5101-02 is in 2016 de aasgarnaal *Apocorophium lacustre* gevonden. Binnen waterschap Hunze en Aa's is deze soort enkel uit het Termuntenzijldiep bekend. Tenslotte zijn de vondsten van de kokerjuffers *Limnephilus nigriceps* en *Limnephilus politus* in 2022*,* beide landelijk vrij zeldzaam, leuk om te vermelden.

Om de EKR-score te berekenen wordt bij M6a een lijst positieve en negatieve soorten gebruikt. Negatief dominante soorten zijn soorten die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren. Het aantal positieve soorten komt onder goede omstandigheden veel voor en de soortenrijkdom is dan ook hoog. Aan de hand van de abundantieparameter negatief dominante indicatoren (DN% en DN%max) en de soortensamenstellingsparameter aantal positieve taxa (PT en Ptmax) wordt een score berekend. De deelmaatlatscores zijn weergegeven in figuur 4.8. Hieruit wordt duidelijk dat in Duurswold het doel van 0,55 in 2019, 2022 en 2024 ruimschoots werd gehaald. De jaren daarvoor werd het doel slechts op enkele locaties gehaald.



Figuur 4.8. EKR-scores macrofaunamonsters in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

Veruit het grootste aandeel van negatieve soorten bestaat in Duurswold uit wormen van de familie *Tubificidae* zoals *Limnodrilus hoffmeisteri* en *Quistadrilus multisetosus*, het slakje *Physella acuta*, de wants *Sigara striata,* de bloedzuiger *Erpobdella octoculata,* de waterpissebed *Asellus aquaticus* en muggen als *Cricotopus sylvestris* gr. en *Chironomus sp.* Met name het aantal positieve soorten heeft veel invloed op de scores. Onderstaande grafiek laat zien om welke soortengroep het hier met name gaat.



Figuur 4.9. EKR-scores macrofaunamonsters in het waterlichaam Kanalen Duurswold en de verdeling van positief scorende soorten tussen 2019 en 2025

In de grafiek komt duidelijk naar voren dat hoe meer positief scorende soorten aanwezig zijn op de locatie de score logischerwijs ook vaak hoger is. De grootste groepen bestaan uit watermijten en dansmuggen.
De meest voorkomende positieve soorten zijn watermijten als *Arrenurus crassicaudatus, Limnesia undulata* en *Mideopsis orbicularis*, de kokerjuffer *Mystacides longicornis*, de haft *Caenis horaria*, de libellen *Ischnura elegans* (lantaarntje) en *Erythromma najas* (grote roodoogjuffer), een kever als *Helophorus brevipalpis* en de dansmuggen *Endochironomus tendens* en *Polypedilum bicrenatum*.

Veel van deze soorten komen met name op of rond waterplanten voor. Van 2019 tot en met 2025 zijn gemiddeld per monster 54 positieve soorten gevonden. Op locatie 5101-02 worden de laagste aantallen gevonden. Dit is de enige locatie met houten beschoeiing. Oeverplanten ontbreken hier. Hierdoor is het aantal positief scorende soorten duidelijk lager aangezien veel van deze soorten in de oeverplanten voorkomen. Locatie 5101-03 herbergt het meest aantal positief scorende soorten. Hier is een ecologische oever aangelegd welke zich goed ontwikkelt en duidelijk beter scoort dan voor de inrichting (2016). De steenstortoever herbergt alsnog een hoog aantal positief scorende soorten omdat de overgang van droog naar nat geleidelijk is en hierdoor waterplanten zich alsnog goed kunnen ontwikkelen.

Samengevat:
Voor macrofauna wordt in 2019, 2022 en 2025 voldaan aan het huidige doel van 0,55. De scores liggen ruim boven het doel en worden vooral gedragen door een hoog aantal positief scorende soorten, waaronder watermijten, dansmuggen, haften, libellen en kokerjuffers. Veel van deze soorten zijn gebonden aan water- en oeverplanten, waardoor locaties met zachte of ecologisch ingerichte oevers duidelijk beter scoren dan locaties met harde beschoeiing. Het gemiddelde van de laatste twee meetjaren ligt rond 0,71 en daarmee duidelijk boven het huidige doel. Gezien deze ontwikkeling is de eerdere doelverlaging naar 0,55 niet langer passend en sluit een doel van 0,60 beter aan bij de huidige macrofaunatoestand.

4.3.4. VIS

De samenstelling van de visgemeenschap weerspiegelt de voedselrijkdom en habitatdiversiteit van een water, inclusief het stromingsregiem. Daarin is vis geen unieke indicator voor een bepaling van de ecologische kwaliteit. Ook fytoplankton en macrofauna zijn indicatief voor één of meer van deze kwaliteitsparameters, terwijl vegetatie één van de peilers is van habitatdiversiteit. Vis is wel een unieke indicator voor de connectiviteit van een watersysteem. Een aantal soorten vertoont in bepaalde perioden van het jaar of van hun levensfase migratiedrang. In hoeverre die migratie daadwerkelijk tot uiting komt in het watersysteem, is afhankelijk van de mate van connectiviteit.

Onder connectiviteit verstaan we de mate waarin een water verbonden is met andere wateren, meestal benedenstroomse delen van een waterlichaam, vervolgens grotere rivieren en kanalen en uiteindelijk de zee. Hetzelfde speelt in een boezem- of poldersysteem, met de aansluiting van zogenaamde primaire en secundaire watergangen. Door een goede verbinding kunnen trekvissen, zoals winde, de bovenstroomse delen van een beeksysteem opzwemmen om te paaien. Maar ook niet trekkende vis zoals Snoek, kan zich bij een goede connectiviteit sneller verspreiden. Aansluiting in een boezem- of poldersysteem is heel belangrijk voor de verspreiding en instandhouding van soorten als bittervoorn, grote- en kleine modderkruiper.

Belangrijke milieufactoren voor vis zijn zoutgehalte, zuurstofgehalte, stroming, troebelheid, substraat en waterplanten.

Hoe groter de variatie in diepte, stroming, vegetatie en substraat, hoe groter de habitatdiversiteit. Hierdoor zijn er leefmogelijkheden voor een groter scala aan vissoorten. In stilstaande wateren hangt de variatie in habitat meestal sterk samen met de ontwikkeling van water- en oeverplanten. Deze wordt beïnvloed door eutrofiëring, peilbeheer, onderhoud (schonen) en baggerbeheer. Ook de samenstelling van de visstand zelf kan invloed hebben op de vegetatie, door vraat of het omwoelen van de bodem.
(Bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)

De visstand in kanalen Duurswold is eerder onderzocht in 2007 (Bruinsma en Beers 2008), 2013 (Patberg & Wolters, 2013) en 2019 (Vis & Da Graça, 2020). De destijds berekende biomassa's (kg/ha) zijn vergeleken met die van het huidige onderzoek. Om een goede vergelijking te kunnen maken is het van belang de verschillen tussen de bemonsteringen inzichtelijk te maken. De onderzoeken zijn qua visserijmethode goed vergelijkbaar, er is in alle jaren gebruikt gemaakt van een combinatie van zegen- en elektrovisserij tussen keernetten. Hierbij zijn telkens dezelfde trajecten bevist. De drie meest recente onderzoeken zijn medio september uitgevoerd. In 2010 is het onderzoek rond 1 november uitgevoerd en was er sprake van winterclustering. De trajectlengte varieerde van 300m in 2007 tot de standaard 250m in 2016-2022. Door overmatige plantengroei zijn enkele trajecten in 2007, (n=1), 2016 (n=1) en 2019/2022 (n=2) elektrisch, over de volledige breedte, bevist. De genoemde verschillen hebben naar verwachting weinig effect gehad op de bestandschattingen zodat de onderlinge resultaten goed vergelijkbaar zijn.

Tabel 4.7. Overzicht van de visbiomassa en samenstelling in 2007, 2016, 2019 en 2022

	Meetjaar	2007	2016	2019	2022
Gilde	**Naam**	**biomassa in kg/ha**			
Eurytoop	Aal/Paling	5,9	6	6,1	2,2
	Alver			<0,1	<0,1
	Baars	14,4	8	9,7	4,5
	Blankvoorn	8,8	11	59,7	1,6
	Brasem	22,5	14,6	47,7	6
	Driedoornige stekelbaars	<0,1			<0,1
	Giebel			<0,1	3,5
	Hybride	<0,1	<0,1	0,9	
	karper				3,4
	Kolblei	1,4	1,2	2,6	1,3
	Pos	0,9	1,1	0,2	0,1
	Snoek	11,4	16	12,4	10,5
	Snoekbaars	0,8	2,3	3,8	0,2
Limnofiel	Rietvoorn	0,4	0,5	1,2	3
	Tiendoornige stekelbaars	<0,1	<0,1		
	Vetje	<0,1	<0,1		
	Zeelt	5,1	9,3	7,3	7,9
Rheofiel	Riviergrondel	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Winde	<0,1	1,2	<0,1	
Exoot	Zwartbekgrondel				<0,1
	Totaal	**71,6**	**71,2**	**151,6**	**44,2**
	n soorten (excl. hybride)	**15**	**14**	**14**	**16**

Het aantal soorten is vrij stabiel en varieert van 14 tot 16 per meetjaar. Per meetjaar is het aantreffen van de soorten wisselend. Zo werd alver en giebel alleen in 2019 en 2022 waargenomen. Drie doornige stekelbaars is na lange afwezigheid sinds 2007 weer opnieuw aangetroffen. Tiendoornige stekelbaars en vetje ontbreken sinds 2016 en winde sinds 2019. In alle gevallen gaat het om soorten die in zeer beperkte aantallen zijn gevangen, waardoor het aantreffen op toeval kan berusten. In 2022 is er een nieuwe soort aangetroffen, de zwartbekgrondel. De omvang van het visbestand is in de eerste twee onderzoeken geschat op respectievelijk 72 en 71 kg/ha, waarbij het visbestand in 2007 waarschijnlijk is onderschat door aanwezigheid van winterclusters (Bruinsma en Beers 2008). In 2019 werd een relatief hoge biomassa van 152 kg/ha aangetroffen en in het huidige onderzoek was de totale biomassa met 44 kg/ha op z'n laagst. Sterke verschillen in biomassa op soortniveau zijn voornamelijk te zien bij blankvoorn en brasem. In beide gevallen is de biomassa ten opzichte van 2019 sterk afgenomen. Bij de overige soorten zijn de verschillen beperkt. De biomassa aal is met 2,2 kg/ha wel laag in vergelijking tot voorgaande monitoringsjaren.

De hoge biomassa van 2019 kan grotendeels worden verklaard door een zeer grote vangst van brasem en blankvoorn op traject EZ9. Destijds bedroeg de biomassa brasem en blankvoorn hier respectievelijk 344 en 710 kg/ha. Voor blankvoorn lag de biomassa op de andere trajecten tussen 0 en 13 kg/ha en bij brasem tussen 0-90 kg/ha. Ondanks dat het onderzoek in september is uitgevoerd was er toen dus sprake van een sterke clustering op dit traject. De kanalen Duurswold vormen de aan- en afvoerkanalen van het Schildmeer, waardoor vis vrij kan migreren tussen het meer en de kanalen. Tijdens de uitvoering viel op dat het afwateringskanaal van Duurswold en in mindere mate het kanaal Groeve zuid veel troebeler waren dan het Schildmeer. Het is goed mogelijk dat in een periode met een relatief hoog doorzicht in het Schildmeer, de vis een voorkeur heeft voor deze zijkanalen. In dat geval zouden ze in de winter terugkeren als, door een toenemende afvoer, het water in het Schildmeer weer troebeler wordt. Ook op basis van de vangsten van de beroepsvisser op het meer (J. Veenstra) wordt sterk vermoedt dat de vis gedurende het jaar tussen deze kanalen en het meer migreert.

Om meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de populatie brasem en blankvoorn is in groter detail gekeken naar de samenstelling van het bestand in 2013, 2019 en 2022. Van 2007 zijn deze gegevens niet bekend.

In de lengteopbouw van brasem was tussen 2013 en 2019 een sterke toename zichtbaar bij de lengteklasse 16-40 cm (tabel 4.8). In 2022 is een sterke daling zichtbaar in alle lengteklassen >15 cm. Het is opvallend dat de sterke jaarklassen uit 2019 niet zijn terug te zien in het huidige bestand. Verwacht mag worden dat deze vis zich zou doorontwikkelen en dat er in 2022 eveneens een toename in de grotere lengte klassen te zien zou zijn. Anderzijds kan de toename van 2019 ook zijn veroorzaakt door de toevallige vangst van veel exemplaren op traject EZ9. Tevens is het denkbaar dat migratie heeft plaats gevonden richting het Schildmeer.

Tabel 4.8 Populatieopbouw brasem in kg/ha per lengteklasse in 2013, 2019 en 2022

jaar	0+	> 0+-15	16-25	26-40	>=41	Totaal
2022	<0,1	1,2	0,6	1,6	2,5	6
2019	0	1,8	22	16	7,9	47,7
2013	0	0,2	0,6	2,8	11	14,6

In de lengteopbouw van blankvoorn is eenzelfde beeld te zien als bij de brasem (tabel 4.9). De toename in 2019 is het sterkst bij de lengte klasse 16-25 cm. In 2022 is in alle lengteklassen een lage hoeveelheid gevangen.

Tabel 4.9 Populatieopbouw blankvoorn in kg/ha per lengteklasse in 2013, 2019 en 2022

jaar	0+	> 0+-15	16-25	26-40	>=41	Totaal
2022	0,2	0,8	0,4	0,3		1,6
2019	0,3	1,3	39,4	18,6		59,7
2013	0,4	2,7	6,9	1		11

VERGELIJKING VISSTAND MET SCHILDMEER

De biomassa van de kanalen Duurswold wordt al jaren gedomineerd door brasem en in mindere mate blankvoorn. Het meer staat in open verbinding met het Schildmeer en vissen kunnen eenvoudig tussen beide wateren migreren, wat schommelingen in het visbestand kan verklaren. Voor beide soorten is daarom de biomassa in het meer en in het kanaal met elkaar vergeleken (tabel 4.10). Bedacht moet worden dat de monitoringen in het verleden in verschillende jaren zijn uitgevoerd. In 2022 zijn beide wateren in september bemonsterd.

Tabel 4.10 Biomassa brasem en blankvoorn in kg/ha en totaal in tonnen in het Schildmeer (meer) en de Duurswold boezem (kanaal) in de periode 2012-2022

Jaar→	**2012**	**2013**	**2015**	**2018**	**2019**	**2021**	**2022**	**2022**
vissoort↓	meer	kanaal	meer	meer	kanaal	meer	kanaal	meer
Brasem (kg/ha)	44,8	14,6	32,5	29,6	47,7	70,4	6	53,3
Blankvoorn (kg/ha)	32,8	11	28,4	4,8	59,7	3,7	1,6	10,9
Brasem totaal (ton)	12,6	1,0	9,2	8,3	3,3	19,9	0,4	15,0
Blankvoorn totaal (ton)	9,2	0,8	8,0	1,4	4,2	1,0	0,1	3,1

De biomassa blankvoorn in de kanalen lag sinds 2012 tussen 11 en 60 kg/ha en daarvan is in 2022 nog 1,6 kg/ha over. De sterke daling van de afgelopen jaren kan deels een gevolg zijn van migratie naar het Schildmeer omdat het bestand hier juist wat is toegenomen. De verhouding in biomassa tussen meer en kanaal lijkt te schommelen. In 2013 is op de kanalen van Duurswold 11 kg/ha blankvoorn aangetroffen en op het Schildmeer in 2012 en 2015 respectievelijk 32,8 en 28,4 kg/ha (tabel 4.4). In 2018 betrof de aangetroffen hoeveelheid blankvoorn op het Schildmeer nog maar 4,8 kg/ha en werd er in 2019 in de kanalen Duurswold 59,7 kg/ha aangetroffen (Vis & Da Graça, 2019).

In de rapportage van 2021 wordt de dalende trend van de blankvoornpopulatie op het Schilmeer verklaart door migratie naar de omliggende kanalen. De kanalen zijn troebeler en voedselrijker en vormen mogelijk een beter leefgebied. In 2022 is het beeld weer anders. Mogelijk heeft de relatief natte periode voor aanvang van de bemonstering een rol gespeelt waardoor migratie in de periode tussen de bemonstering van de kanalen (1-12 sept) naar het meer (22 september) niet valt uit te sluiten.

De biomassa brasem in de kanalen is in 2022 opvallend laag in vergelijking tot eerdere bemonsteringen. Migratie naar het meer kan hier ook een verklaring zijn omdat de biomassa in het meer relatief hoog was t.o.v. de periode 2012-2018. Het Schildmeer heeft een oppervlakte van 282 ha en is daarmee veel groter dan de kanalen Duurswold (70 ha).

Het wordt aanbevolen om in de toekomst nader onderzoek te doen naar de migratie van brasem en blankvoorn tussen het meer en de kanalen. Op deze wijze wordt meer inzicht verkregen in habitatgebruik en kunnen resultaten van KRW-visstandonderzoek beter worden geïnterpreteerd.

KRW BEOORDELING

De KRW-scores van de verschillende jaren zijn met elkaar vergeleken waarbij de gegevens van alle meetjaren aan de KRW-maatlat van 2018 zijn getoetst. Hierbij moet wel weer in het achterhoofd worden gehouden dat de bemonsteringsmethodiek kleine aanpassingen heeft ondergaan.

Tabel 4.11 KRW-beoordeling volgens de maatlat M6a in 2017, 2013, 2019 en 2022.

Onderzoeksjaar:	2007	2013	2019	2022
Deelmaatlat	M6a	M6a	M6a	M6a
aantal plantminnende en migrerende soorten	0,39	0,27	0,23	0,27
relatieve dichtheid brasem en karper	0,82	0,92	0,91	0,89
relatieve dichtheid limnofiele soorten	0,57	0,60	0,63	0,73
Eindwaarde:	**0,59**	**0,60**	**0,59**	**0,63**
Oordeel volgens afgeleide maatlat:	Matig	GEP	Matig	GEP

De eindscore is tussen 2013 - 2022 redelijk stabiel (0,59-0,63), waarmee de visstand wordt beoordeeld als ‘matig’ (2007 en 2019) en ‘goed ecologisch potentieel’ (2013, 2022). De overgang tussen beide beoordelingsklassen ligt op 0,6 waardoor het lijkt alsof er enige verandering optreedt maar in feite is de score vrijwel hetzelfde.

Ondanks dat de eindscore stabiel is, zijn er wel kleine verschillen zichtbaar op het niveau van de deelmaatlatten. De score op de deelmaatlat ‘plantminnende en migrerende soorten’ neemt sinds 2007 af. Dit is te verklaren door afname van het aantal meewegende soorten van zeven in 2010, zes in 2016 en vijf in 2019. Ten opzichte van het huidige soortenbestand waren tiendoornige ste kelbaars en vetje in 2007 en 2013 wel aanwezig. Driedoornige stekelbaars is alleen in 2010 en 2022 aangetroffen en giebel alleen in 2019.

De scores op de andere deelmaatlatten zijn redelijk stabiel over de jaren. Ondanks dat de brasem in kg/ha sterk schommelt, varieert de score op de deelmaatlat ‘brasem + karper’ nauwelijks. De maatlat gaat uit van een relatieve dichtheid en het aandeel brasem in de biomassa per traject. Bovendien wordt de totale score berekend op basis van een gemiddelde van alle trajecten, waar door de invloed van deze vangst klein is. Karper is in alle jaren niet gevangen. De relatieve dichtheid plantminnende vis is sinds 2007 licht gestegen wat de hogere score op deze deelmaatlat verklaart. Het verschil wordt met name veroorzaakt door de soorten snoek en zeelt.

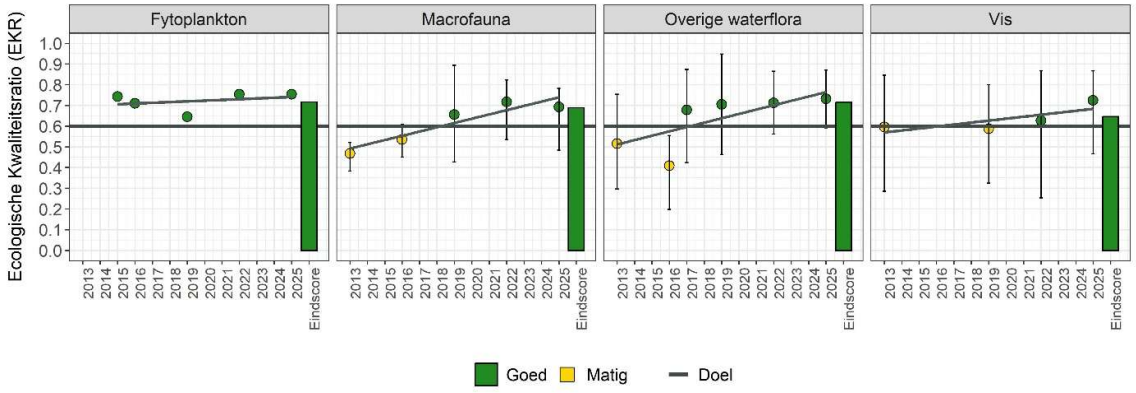
In de afgelopen jaren is in totaal ca. 8,5 km natuurvriendelijke oever geoptimaliseerd. De toename van het aandeel plantminnende vis is hier mogelijk een direct gevolg van. Het lichtklimaat onder gaat ook een positieve ontwikkeling waardoor planten zich in de ondiepe natuurvriendelijke oevers beter kunnen ontwikkelen. Dit heeft naar verwachting ook bijgedragen aan de toename van plant minnende vis. Bij Delfzijl en bij gemaal Sans Souci zijn maatregelen genomen om vismigratie te verbeteren. Hierdoor is het mogelijk dat diadrome vissoorten vanuit de Eems het binnenland in trekken.

De huidige eindscore van 0,63 zit op dit moment net boven het door Hunze en Aa’s gestelde doel voor 2027 (0,6). De verwachting is dat de situatie zich de komende jaren wat zal stabiliseren rond of net boven het doel. De geoptimaliseerde natuurvriendelijke oevers zijn nog in ontwikkeling waar door het aandeel limnofiele vis op termijn nog verder kan toenemen. De optimalisatie van de oevers kost tijd, evenals de aanpassing van de visstand. Ditzelfde geldt voor uitgevoerde maatregelen zoals het oplossen van migratieknelpunt Sans Souci en het instellen van een natuurvriendelijker peilbeheer.

Samengevat:
De visstand in Kanalen Duurswold laat over de afgelopen meetrondes een stabiel beeld zien en bevindt zich rond het gestelde KRW-doel. De soortensamenstelling wordt gedomineerd door brasem en blankvoorn, waarbij de totale biomassa tussen jaren sterk kan fluctueren. Deze schommelingen hangen waarschijnlijk samen met migratie tussen de kanalen en het Schildmeer, waarmee het watersysteem in open verbinding staat. Ondanks verschillen in biomassa blijft de EKR-score voor vis relatief constant en net boven of rond het doel. Uitgevoerde maatregelen, zoals de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het oplossen van migratieknelpunten, dragen bij aan een geschikt leefgebied en verbeteren de mogelijkheden voor plantminnende en migrerende vissoorten. De verwachting is dat de huidige toestand met voortzetting van beheer en onderhoud ook richting 2027 behouden blijft.

4.3.5. SAMENVATTING VAN DE BIOLOGIE

De biologische kwaliteit van Kanalen Duurswold is goed en laat voor alle groepen een positieve ontwikkeling zien. Alle groepen scoren boven 0,6 EKR. Algen blijven laag en stabiel, passend bij de relatief lage nutriëntenconcentraties. Waterplanten voldoen aan het doel. De ontwikkeling over de jaren is vooral zichtbaar in ondiepe zones en langs natuurvriendelijke oevers, terwijl onderwaterplanten in diepere delen beperkt blijven door de verhouding tussen doorzicht en waterdiepte. Macrofauna scoort ruim boven het doel, vooral door een soortenrijke gemeenschap in en rond water- en oeverplanten. De visstand ligt rond het doel en is redelijk stabiel. Verschillen in biomassa hangen waarschijnlijk samen met migratie tussen de kanalen en het Schildmeer. De uitgevoerde maatregelen, zoals natuurvriendelijke oevers en verbeterde migratiemogelijkheden, sluiten aan bij deze positieve ontwikkeling. Figuur 4.10 vat de toestand samen.



Figuur 4.10. Toestand 2026 biologie.

5. ECOLOGISCHE WATERSYSTEEMANALYSE

Door de STOWA is een systematiek “ecologische sleutelfactoren’’ ontwikkeld, waarmee inzichtelijk kan worden gemaakt wat de huidige ecologische staat van een watersysteem is en waar belangrijke ‘stuurknoppen’ zitten voor het bereiken van de ecologische doelen van een watersysteem. Het raamwerk bestaat uit acht ecologische sleutelfactoren en de sleutelfactor “context”. Iedere sleutelfactor (ESF), vormt een voorwaarde voor een goed functionerend ecologisch watersysteem. Er wordt uitgegaan van een logische volgorde. Sommige voorwaarden zijn belangrijker dan andere.
Er zijn factoren die bepalend zijn voor meren en kanalen en er zijn aparte sleutelfactoren voor het functioneren van de beken.

De sleutelfactoren voor de meren en de kanalen zijn hieronder weergegeven, ingedeeld in vier groepen:

herstel van waterplanten:

ESF 1, productiviteit water
ESF 2, lichtklimaat
ESF 3, waterbodem

herstel van gewenste soorten en soortgroepen:

ESF 4, habitatgeschiktheid
ESF 5, verspreiding
ESF 6, verwijdering

specifieke situaties:

ESF 7, organische belasting
ESF 8, toxiciteit

afweging tussen doelen en functies:

ESF 9, context



Figuur 5.1. Ecologische sleutelfactoren voor stilstaande wateren

Voor het ecologisch functioneren van een meer zijn met name de eerste vier sleutelfactoren relevant. De terugkeer van ondergedoken waterplanten is voor veel wateren de eerste stap naar herstel van de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit in bredere zin. De eerste drie ecologische sleutelfactoren betreffen de voorwaarden waaronder ondergedoken waterplanten (weer) kunnen groeien. Dit komt kort gezegd neer op: geen te grote belasting met nutriënten in het water (lage productiviteit water, ESF 1), voldoende licht (ESF 2) en niet te veel nutriënten in de waterbodem (lage productiviteit bodem, ESF 3). Wanneer aan al deze voorwaarden is voldaan, kan een soortenrijke, niet woekerende waterplantenvegetatie ontstaan.

5.1. PRODUCTIVITEIT VAN HET WATER (ESF-1)

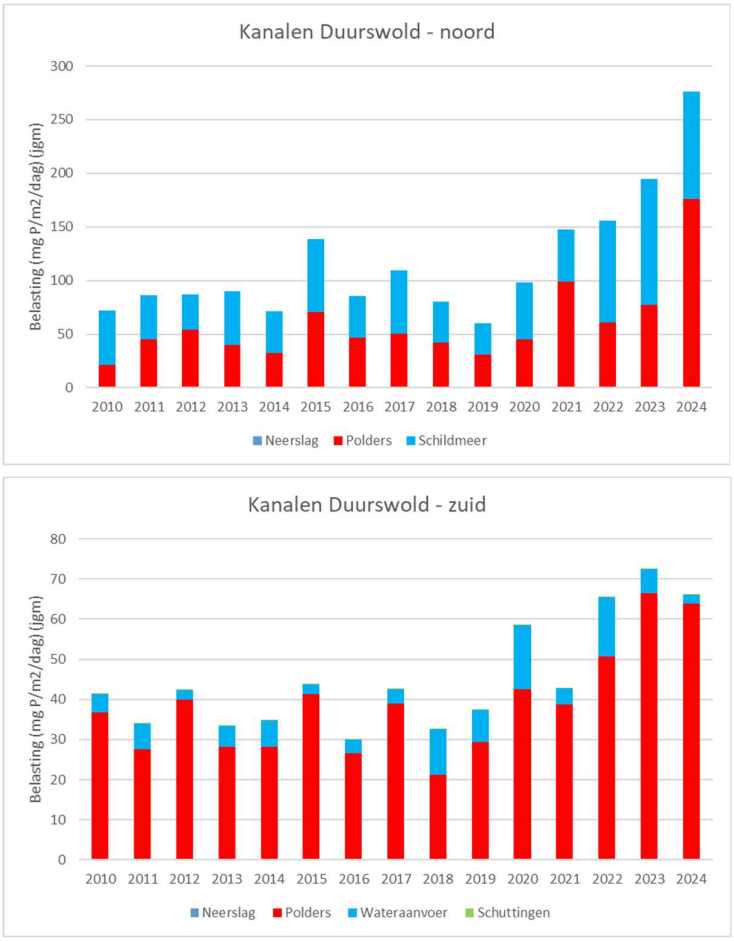
De productiviteit van een water wordt voor een groot deel bepaald door de beschikbaarheid van nutriënten. Deze bevorderen de groei van planten en algen (productiviteit). De beschikbaarheid van nutriënten wordt in beeld gebracht door het vaststellen van de toevoer van buitenaf (externe belasting), bijvoorbeeld via toestromend water of nutriëntenrijk grondwater. Bij deze sleutelfactor wordt vastgesteld bij welke belasting het watersysteem overgaat in een andere toestand, bijvoorbeeld de overgang van dominantie van kroos naar dominantie van ondergedoken waterplanten. Bij een korte verblijftijd (er stroomt veel water door het watersysteem) is de kwaliteit van het toestromende water bepalend. Als de productiviteit van het water dusdanig laag is dat er geen dominantie van kroos of algen ontstaat, staat ESF 1 'op groen'. Onder deze omstandigheden zijn kroos en algen niet belemmerend voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten (*uit STOWA, 2014*).

Bij ESF1 wordt de huidige belasting vergeleken met de kritische belasting. De kritische belasting wordt bepaald met het model PCLake voor meren en PCDitch voor kanalen en sloten. De kritische belasting is de belasting waarbij het watersysteem van de ene toestand naar de andere toestand gaat (van heldere toestand naar troebele toestand of andersom).

De kritische grens wordt beïnvloed door factoren zoals diepte en de verblijftijd. Om onder de kritische grens te komen kunnen er dus twee wegen bewandeld worden: enerzijds de belasting verlagen, anderzijds de kritische belasting verhogen door bijvoorbeeld door inrichtingsmaatregelen.

Kritische grens en huidige belasting
De kritische grens voor van het waterlichaam Kanalen Duurswold is bepaald met het metamodel van PCDitch (https://www.witteveenbos.com/digital-solutions/pcditch-metamodel), en is bepaald op ongeveer 20 mgP/m2/dag. Dit geldt met name voor het zuidelijke deel van de kanalen. Deze zijn ondieper dan de kanalen ten noorden van het Schildmeer. Beide kanalensystemen hebben relatief korte verblijftijden, waardoor het metamodel niet nauwkeurig een kritische belasting kan berekenen. Een deel van de kanalen zijn vooral transport-gestuurd door deze korte verblijftijden. Hier heeft sturen op nutriënten weinig effect. Met name in de kanalen waar de verblijftijden wat hoger zijn spelen nutriënten een belangrijkere rol op de biologie.

De belangrijkste bronnen voor fosfor volgen uit de waterbalans. Deze zijn voor Kanalen Duurswold de landbodem (polders) en aanvoerwater.



Figuur 5.2. Huidige belasting in het waterlichaam Kanalen Duurswold (2010-2024)

Ondanks dat de huidige belasting in een deel van de kanalen hoger is dan de kritische belasting is het waterlichaam Kanalen Duurswold geen troebel, algen-gedomineerd systeem. Integendeel: over het algemeen zijn de algenconcentraties juist laag. Waarschijnlijk heeft dit, naast de korte verblijftijden in sommige kanalensystemen, ook te maken met het feit dat de (aanvoer van) ijzerrijke kwel ervoor zorgt dat een belangrijk deel van de fosforbelasting gebonden wordt en daarmee voor algen niet beschikbaar is. Sleutelfactor 1, productiviteit water, staat daarom op groen.

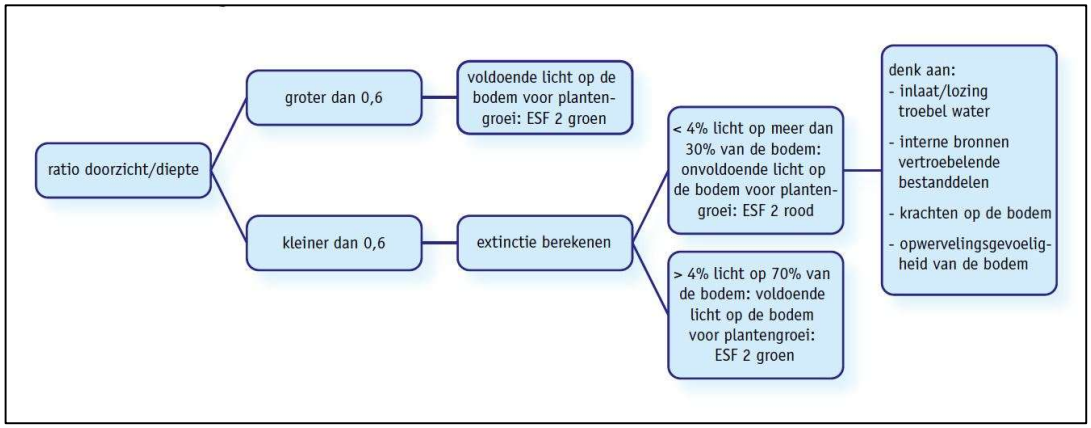
Samengevat:
Sleutelfactor 1, productiviteit water, staat op groen. Hoewel de huidige belasting in een groot deel van de kanalen hoger is dan de kritische belasting, resulteert dit niet in een troebel, algen-gedomineerd systeem. Dit komt door korte verblijftijden in een deel van de kanalensystemen, en daarnaast speelt waarschijnlijk ook een beperkte beschikbaarheid van fosfor voor algen (door ijzerrijke kwel).

5.2. LICHTKLIMAAT (ESF-2)

De belangrijkste voorwaarde voor het voorkomen van waterplanten is voldoende licht. Deze ecologische sleutelfactor brengt het lichtklimaat onder water in beeld (helderheid), in relatie tot stoffen en factoren die daar van invloed op zijn. Factoren als wind, vis en scheepvaart kunnen opwerveling veroorzaken, wat tot de aanwezigheid van zwevende deeltjes leidt met als gevolg een afname van de diepte tot waarop licht in het water doordringt. Bronnen van zwevende deeltjes zijn, behalve algen en kroos, afkalvende oevers, afgestorven algen en afbraak van de waterbodem. Daarbij kan de aanwezigheid van humuszuren ook tot kleuring van het water leiden, wat van negatieve invloed is op het lichtklimaat. Als de ecologische sleutelfactoren 1 en 2 'op groen' staan, kunnen er waterplanten groeien. (STOWA, 2014).

De beschikbaarheid van licht varieert sterk over diepte (de lichtsterkte dooft exponentieel uit) en in de tijd (dag – nachtcyclus, jaarcyclus). Hoe sterk het licht uitdooft, hangt af van eigenschappen van het water zelf en de daarin opgeloste stoffen, zoals anorganisch zwevend stof, levend en dood fytoplankton en humuszuren. Netto primaire productie vindt plaats tot op een diepte waar nog 4% van het licht doordringt.

In Figuur 5.3 is het beslisschema voor de beoordeling van ESF2 gegeven.



Figuur 5.3. Beslisschema ESF2 Lichtklimaat (STOWA, 2015).

Voor de beoordeling wordt eerst gekeken naar de verhouding tussen doorzicht en diepte. Bij ondiepe meren, waarvoor deze ESF is ontwikkeld, wordt hiervoor de gemiddelde diepte van het gehele meer gebruikt. Voor kanalen ligt dit anders: Hier wordt gekeken naar het begroeibaar areaal. Dit is de zone langs de oever tot maximaal 1 meter diep en 4 meter uit de kant.

In het Kanalen Duurswold varieert het doorzicht van 42 tot 200 cm, met een gemiddelde van 90 cm. De verhouding doorzicht/diepte bedraagt daarmee 0,9. Dit ligt boven het criterium van 0,6 wat betekent dat voldoende licht de bodem bereikt. ESF 2 wordt daarom als groen beoordeeld.

Samengevat:
Het lichtklimaat vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van waterplanten in het begroeibare areaal van Kanalen Duurswold. Het gemiddelde doorzicht is voldoende ten opzichte van de waterdiepte in de oeverzone, waardoor licht de bodem bereikt en ESF 2 als groen wordt beoordeeld. De ontwikkeling van waterplanten wordt daarmee niet primair beperkt door het lichtklimaat, maar vooral bepaald door de beschikbaarheid van geschikt ondiep habitat.

5.3. PRODUCTIVITEIT VAN DE BODEM (ESF-3)

Deze ecologische sleutelfactor richt zich op de beschikbare hoeveelheid nutriënten in de waterbodem en de wijze waarop deze nutriënten bijdragen aan de ecologische toestand. Als er licht op de waterbodem valt (ESF 2 'op groen'), kunnen waterplanten groeien. Wanneer in zo'n geval de bodem vol zit met nutriënten (ESF 3 'op rood') domineren snelgroeiende, ondergedoken waterplanten. Ecologisch gezien is deze situatie niet waardevol. Integendeel: het gaat vaak samen met de vorming van giftige stoffen in de bodem, zoals sulfide en ammonium.

Voor de beoordeling van de waterbodem is het criterium of het totaal P gehalte in de bodem hoger is dan 500 mg/kg bodem. Als dat het geval is dan kan de nutriëntenrijkdom van de bodem een belemmering vormen voor de ontwikkeling van een diverse plantenpopulatie en daarmee voor het bereiken van een goede ecologische toestand. In dat geval scoort ESF 3 rood.

De hoeveelheid meetgegevens over fosfor in de waterbodem in de kanalen van Duurswold is beperkt. Er zijn enkele metingen uit de periode 2000-2003, ten behoeve van baggerwerkzaamheden. Hier waren de hoeveelheden fosfor meestal boven de 500 mg/kg.

Het aantal metingen is echter te beperkt om een goed oordeel te geven over de productiviteit van de waterbodem in de kanalen van Duurswold.

Samengevat:
Voor sleutelfactor 3, productiviteit waterbodem geldt dat er onvoldoende meetgegevens zijn om een goed oordeel te geven. Deze sleutelfactor staat daarom op grijs.

5.4. HABITATGESCHIKTHEID (ESF-4)

Ecologische sleutelfactor 4 is gericht op de belangrijkste habitateisen die organismen aan hun omgeving stellen. Het gaat hierbij, onder meer om de samenstelling van het water, zoals aanwezigheid van koolstofdioxide, en om de hydrologische omstandigheden, zoals waterpeilfluctuaties en waterbeweging. Maar ook om morfologische kenmerken, zoals diepte verdeling en substraat. Wanneer deze ecologische sleutelfactor op groen staat, is er een geschikt habitat voor planten, vissen en/of macrofauna aanwezig (uit STOWA, 2014).

De al uitgevoerde uitwerkingen voor ESF1-3 geven een handvat voor het bewerkstelligen van een verbetering in deze sleutelfactoren, waarbij terugdringen van zowel externe als interne nutriëntenbelasting centraal staan. Waar habitatstructuur een knelpunt is voor het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit kan het veranderen van de structuurparameters leiden tot een geschikter habitat voor vegetatie, micro- en macrofauna en vissen.

We onderscheiden hierbij abiotische structuurparameters zoals golfslag en stroming, talud, peilfluctuatie, substraattype en slibdichtheid. Daarnaast spelen verschillen in vegetatiestructuur een belangrijke rol voor ander planten- of algensoorten, macrofauna en vissen. De structuur en aanwezigheid van bepaalde plantengroepen kan bepalend zijn voor de aan- of afwezigheid van andere planten of algensoorten, macrofauna of vissen. De verschillen tussen plantengroepen worden uitgedrukt in functie van hun structuurkenmerken voor ander waterleven, te weten vegetatiedichtheid en -hoogte en vegetatiecomplexiteit. Deze plantstructuren zijn inherente eigenschappen van de verschillende ecosysteemtoestanden. (*Uit Cusell et. al, 2017*)

Tabel 5.1. Aanwezige oevertype, gebaseerd op beide oevers (dus 10 km kanaal = 20 km oevers)

Oevertype	**Km**	**%**
Beschoeid	0,41	1%
Beschoeid en Steenstort	2,00	5%
Natuurvriendelijke Oever	11,51	29%
Steenstort	5,18	13%
Zachte Oever	20,40	52%
Totaal	**39,50**	**100%**

De oeverinrichting is een belangrijke parameter in de habitatgeschiktheid. Een van de uitgangspunten voor een goed habitat is dat 10% van de breedte van het kanaal bestaat uit oevervegetatie. De huidige oeverinrichting van Kanalen Duurswold is weergeven in tabel 5.2. Hieruit volgt dat voor de Oude Leeks en Slochter Ae het percentage oever voldoende is. Het Afwateringskanaal van Duurswold scoort het laagst, maar dit wordt deels gecompenseerd door de ondiepe zone.

Tabel 5.2. Gemiddelde diepte en verdeling naar zones in de verschillende kanalen van Duurswold.

Kanaal	**Gem. diepte (m)**	**< 0,50 m** (%)	**> 0,50 - <= 1 m (%)**	**> 1 m (%)**
Afwateringskanaal Duurswold	1,84	5%	8%	86%
Oude Leeks	0,66	22%	8%	70%
Scharmer Ae	1,40	8%	11%	81%
Slochter Ae	0,77	12%	19%	69%
Slochterdiep	1,20	6%	16%	78%
Woltersumer Ae	0,77	9%	13%	79%

Samengevat:
Sleutelfactor 4, habitatgeschiktheid staat op groen. Het merendeel van de oevers heeft een geleidelijke overgang van land naar water, waardoor ruimte ontstaat voor de vestiging van oever- en waterplanten. Het verbeterde doorzicht in de afgelopen jaren zorgt ervoor dat op veel plekken voldoende licht de bodem bereikt, wat de ontwikkeling van onderwaterplanten bevordert. Hierdoor is in het systeem, ook in de diepere delen, voldoende structuur aanwezig om een geschikt habitat te bieden voor typische soorten van kanalen.

5.5. VERSPREIDING (ESF-5)

Deze ecologische sleutelfactor gaat over de mogelijkheden voor organismen om zich te verplaatsen van en naar het watersystemen. Het gaat hierbij niet alleen om vissen, maar ook over planten(zaden) en macrofauna. Of deze organismen ook daadwerkelijk aanwezig zijn, hangt af van de bereikbaarheid van het watersysteem voor deze soort en of er in de omgeving andere populaties (restpopulaties) aanwezig zijn van waaruit de soort zich kan verspreiden. Wanneer een plant niet in een gebied voorkomt, moeten zaden van die plant wel het gebied kunnen bereiken. Voor vissen moeten migratieroutes beschikbaar zijn; dijken en stuwen vormen voor vissen bijvoorbeeld barrières (*uit STOWA, 2014*).

Vis

Het watersysteem Kanalen Duurswold is verbonden met het Eems-Dollardgebied via een spuisluis bij gemaal Duurswold. Binnen het waterlichaam is het vismigratieknelpunt bij gemaal Sans Souci verholpen door de aanleg van een vistrap. Hierdoor zijn er geen vismigratieknelpunten meer, waardoor vis vrij kan migreren.



Figuur 5.4. Vismigratieonderzoek bij gemaal Duurswold (Foto: P. P. Schollema)

HERKOLONISATIE MACROFYTEN EN MACROFAUNA.

Bij macrofyten en macrofauna gaan het niet zozeer om migratie die soorten tijdens hun leven moeten afleggen (dag/nacht migratie, seizoensmigratie, etc), maar om de migratie voor herkolonisatie van nieuwe, geschikte leefgebieden. Als een waterlichaam ecologisch hersteld wordt zodat de doelsoorten er kunnen leven, is het nog wel de vraag of die doelsoorten het waterlichaam kunnen bereiken (herkoloniseren). Dit aspect is via de volgende drie stappen onderzocht:

1. Wat zijn de KRW-doelsoorten (per watertype) en is er een overlap in doelsoorten?
2. Welke afstand kunnen de doelsoorten overbruggen; via de lucht of via het water?
3. Bevinden zich binnen die overbrugbare afstand wateren waar bronpopulaties van de doelsoorten te verwachten zijn?

Stap 1

De KRW-doelsoorten zijn als volgt gedefinieerd:

- Macrofyten: de soorten van de categorieën 1 en 2. De soorten van deze categorieën scoren, afhankelijk van hun abundantie, matig tot sterk positief op de KRW-maatlat. Soorten van categorie 3 scoren, afhankelijk van hun abundantie licht positief of neutraal en de soorten van de categorieën 4 en 5 scoren, afhankelijk van hun abundantie neutraal tot (sterk) negatief. De soorten van de categorieën 3, 4 en 5 zijn daarom niet als KRW-doelsoort gekozen.
- Macrofauna: de Kenmerkende en de (Dominant) Positieve soorten. Deze soorten scoren positief op de maatlat (hoe meer soorten of individuen, hoe hoger de score). De (Dominant) Negatieve soorten scoren negatief (hoe meer individuen, hoe lager de score).

Er is ook gekeken in hoeverre er een overlap in doelsoorten van de verschillende watertype is. Het blijkt dat er een grote overlap is tussen de doelsoorten macrofyten van ondiepe en diepe kanalen (M6a en M7b) en tussen de macrofauna van beken op minerale bodem (R5 en R12). Voor de overige watertypen is er weinig overlap tussen doelsoorten. Zie figuur 5.5.

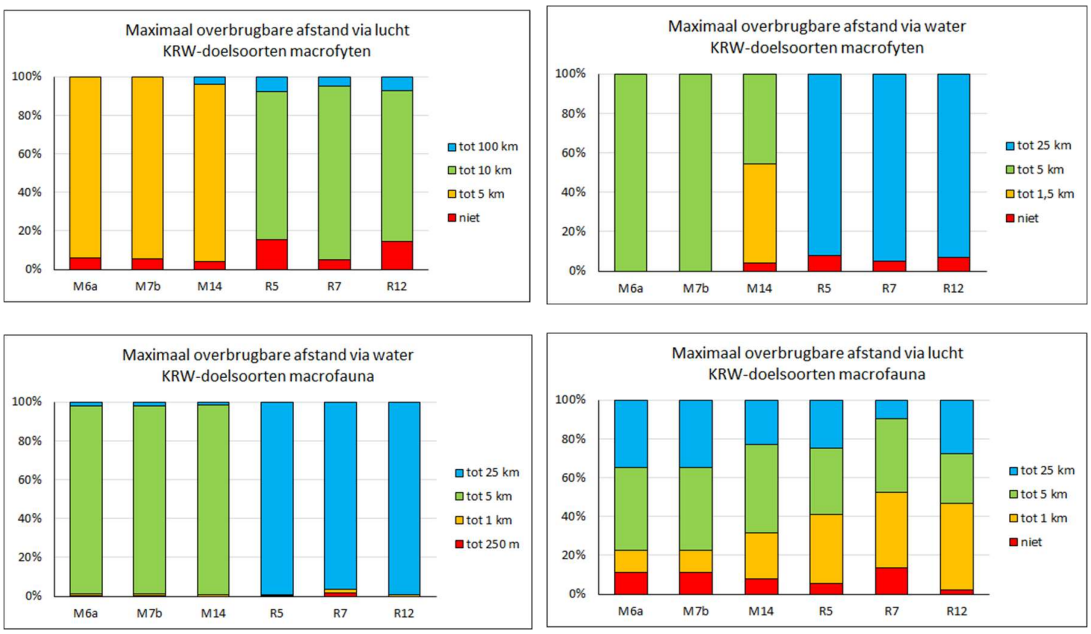
					MACROFYTEN	
	M6a	M7b	M14	R5	R7	R12
M6a		0,95	0,08	0,07	0,19	0,15
M7b	1,00		0,08	0,07	0,18	0,14
M14	0,24	0,24		0,11	0,10	0,13
R5	0,12	0,12	0,06		0,18	0,25
R7	0,08	0,08	0,06	0,15		0,23
R12	0,10	0,10	0,06	0,63	0,16	
MACROFAUNA						

Figuur 5.5. Overlap en KRW-doelsoorten macrofyten en macrofauna. Kleurcodering van groen (grote overlap) via geel en oranje naar rood (geringe overlap).

Stap 2

Als tweede stap is van deze doelsoorten opgezocht tot welke migratiegroep ze horen. Deze informatie is bij de uitwerking van ESF Verspreiding/Connectiviteit door de STOWA beschikbaar gesteld (exceltabel bij Van de Haterd et al, 2018).

De migratiegroepen zijn voor macrofyten: Vogel, Vogel + drijf, Wind, Wind + drijf, Drijf kort, drijf lang, Wind lang en Sporenverspreiders. Voor macrofauna zijn de migratiegroepen: Goede vliegers, Matige vliegers, Slechte vliegers, Vogellifters, Vislifters, Goede zwemmers, Matige zwemmers, Matige zwemmers + drift en Blijvers.
Van elke migratiegroep is bekend welke afstanden ze binnen 5 jaar minimaal (met grote kans) of maximaal (met kleine kans) kunnen overbruggen; via de lucht en via het water. Voor de analyse is gebruikt gemaakt van de (maximale) afstand die met nog een kleine kans binnen 5 jaar overbrugd kan worden. Hieronder zijn de procentuele verdelingen van deze afstanden van de doelsoorten per watertype weergegeven; voor macrofyten en macrofauna; beide zowel via de lucht als via water.



Figuur 5.6. Maximaal overbrugbare afstand voor via lucht en water voor doelsoorten KRW

Stap 3

Voor macrofyten geldt dat er een grote overlap is tussen de doelsoorten van de ondiepe en diepe kanalen (M6a. M7b). Doelsoorten voor een M6a kunnen dus ook uit een M7b herkoloniseren en andersom. De kanalen staan meestal goed met elkaar in verbinding. Stuwen, sluizen of gemalen vormen in principe geen knelpunt, omdat zaden met het water mee kunnen en de verspreiding ook via de lucht gaat. Zoals gezegd wordt verwacht dat de doelsoorten ook in andere stilstaande watertypen, zoals meren en sloten, kunnen overleven en deze als migratie-route of stapsteen kunnen gebruiken. De meeste doelsoorten kunnen tot 5 km overbruggen. Er wordt verwacht dat binnen deze afstand geschikte habitats liggen en dat bronpopulaties van doelsoorten binnen overbrugbare afstand aanwezig zijn. Geconcludeerd wordt dat herkolonisatie van doelsoorten macrofyten voor kanalen geen knelpunt vormt.

Min of meer hetzelfde geldt voor macrofauna. De overlap in doelsoorten van ondiepe en diepe kanalen (M6a en M7b) is nog groter dan van de doelsoorten macrofyten (namelijk 100%: de soortenlijsten zijn identiek). Voor herkolonisatie van doelsoorten macrofauna is het onderscheid tussen M6a en M7b niet van belang. De meeste doelsoorten kunnen ten minste 5 km overbruggen via lucht of water. Een flinke hoeveelheid doelsoorten kan zelfs tot 25 km via de lucht overbruggen (goede vliegers). Er wordt verwacht dat bronpopulaties zich altijd binnen overbrugbare afstand bevinden. Ook voor macrofauna wordt geconcludeerd dat herkolonisatie van doelsoorten geen knelpunt is.

Samengevat:

Verspreiding (ESF-5) staat op groen. Verspreiding vormt geen belemmering voor het behalen van de ecologische doelen, omdat er in het watersysteem geen migratieknelpunten zijn en de voor vissen relevante leefgebieden bereikbaar zijn.

5.6. VERWIJDERING (ESF-6)

Deze ecologische sleutelfactor beoordeelt in welke mate verwijdering van bodem, planten of dieren de ontwikkeling van een gezonde aquatische levensgemeenschap kan beperken. Het gaat hierbij om onderhoudsactiviteiten zoals maaien en baggeren, maar ook om natuurlijke vormen van verwijdering, zoals vraat door watervogels of predatie en graafactiviteit van uitheemse rivierkreeften.

Het beheer en onderhoud van de kanalen in Duurswold bestaat uit incidenteel baggeren en regulier onderhoud van de oevers. Deze oevers (inclusief de natuurvriendelijke oevers) worden ecologisch beheerd, waarbij gestuurd wordt op verlanding. Grootschalige verwijdering van vegetatie of bodem vindt niet plaats.

Uit de analyse van de verschillende aspecten van verwijdering (tabel 5.3) blijkt dat geen van deze factoren een knelpunt vormt voor de ecologische kwaliteit van het waterlichaam.

Tabel 5.3. Analyse van knelpunten voor ESF-6 voor Kanalen Duurswold.

Parameter ESF-6	Toestand	Knelpunt
Maaien	Beperkt, droge oever wel regulier	Nee
Baggeren	Incidenteel	Nee
Ganzen en andere watervogels	Aanwezig, met name in de winterperiode	Nee
Uitheemse rivierkreeften en andere exoten	Beperkt aanwezig	Nee

Samengevat:
Verwijdering door beheer, onderhoud of fauna vormt geen belemmering voor de ecologische toestand van Kanalen Duurswold. Sleutelfactor ESF-6 staat daarom op groen.

5.7. ORGANISCHE BELASTING (ESF-7)

Een te hoge organische belasting op een water kan leiden tot zuurstofloosheid, omdat voor de afbraak van dat materiaal zuurstof nodig is. De organische belasting kan bestaan uit diverse bronnen, zoals RWZI's, overstorten, ongezuiverde lozingen, hondenpoep, ingewaaid blad of eenden –of vissenvoer. Zuurstofloosheid van het water kan leiden tot vissterfte of tot de groei van bacteriën die gifstoffen produceren, zodat een te hoge organische belasting de ontwikkeling van een goede biologische toestand in de weg kan staan.

In Kanalen Duurswold is er geen RWZI die direct loost op het waterlichaam. Via wateraanvoer vindt wel enige beïnvloeding plaats door huishoudelijk afvalwater, maar dit vormt geen belemmering voor de ecologische kwaliteit. Ook de overige bronnen van organische belasting in Duurswold vormen geen knelpunt.

Tabel 5.4. Analyse van knelpunten voor ESF-7.

Parameter ESF-7	Toestand	Knelpunt
RWZI	Alleen beïnvloeding via aanvoerwater	Nee
Overstorten	Niet beperkend	Nee
Ongezuiverde lozingen	Geen	Nee
Bladeren	Beperkt	Nee
Hondenpoep	Beperkt	Nee
Vis- of eendenvoer	Beperkt	Nee
Hoog BZV (biologisch zuurstof verbruik)	BZV <3	Nee
Recreatievaart	Aanwezig	Nee
Zuurstofloosheid	Nee	Nee
Vissterfte door zuurstofloosheid	Nee	Nee

Samengevat:

Sleutelfactor 7 staat op groen en vormt geen belemmering voor de ecologische toestand van Kanalen Duurswold.

5.8. TOXICITEIT (ESF-8)

Sommige stoffen in het water kunnen een negatief effect hebben op de planten en dieren omdat ze toxisch zijn. De beschikbaarheid en de vorm waarin deze stoffen voorkomen bepaalt het effect. Een effect kan bijvoorbeeld zijn dat een soort überhaupt niet voorkomt in het betreffende water of bijvoorbeeld verstoring van de voortplanting en groei. Van oudsher gebruiken we waterkwaliteitsnormen om de toxische effecten op het oppervlaktewater te beoordelen. Het normensysteem kent echter zijn beperkingen. Zo wordt er bijvoorbeeld geen rekening gehouden met mengseltoxiciteit, zijn er voor sommige stoffen geen normen en zijn niet alle stoffen meetbaar of überhaupt bekend.

Door gebruik te maken van de ESF-toxiciteit (https://www.sleutelfactortoxiciteit.nl) kunnen bovenstaande hiaten ingevuld worden. De ESF omvat twee onderzoeksporen die elkaar aanvullen:

1. Chemiespoor (msPAF): Dit is een rekenmodel welke berekent in hoeverre de ecologische toestand belemmerd wordt door chemische verontreiniging. Input voor het rekenmodel zijn de gemeten concentraties stoffen in het oppervlaktewater en het resultaat wordt uitgedrukt als 'toxische druk' of msPAF (meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie). De resultaten worden samengevat in vijf klassen van chemische verontreiniging overeenkomend met de KRW-systematiek. Belangrijk om te vermelden is dat niet van alle aangetroffen stoffen een toxische druk berekend wordt. Dit komt doordat er niet altijd betrouwbare toxiciteitsdata van stoffen voorhanden is.
2. Bioassayspoor: De bioassays meten de biologische respons op stoffen in blootgestelde levende cellen of intacte organismen. Het resultaat van een bioassay geeft aan of er een respons is oftewel of er een risico aanwezig is dat het water giftig is voor het waterleven. Het geeft niet aan welke stof de respons heeft veroorzaakt. Het resultaat van een bioassay wordt getoetst aan de ESW (Ecologische Signaal Waarde). Er is eveneens de mogelijkheid om het resultaat uit te drukken in vijf kwaliteitsklassen net als bij het chemiespoor.

CHEMIESPOOR

Alle beschikbare meetgegevens van het oppervlaktewater in Kanalen Duurswold over de periode 2019-2024 zijn als input gebruikt voor de rekentool. De resultaten voor het KRW-hoofdmeetpunt 5101 zijn weergegeven in tabel 5.5. In bijlage 7 staan de resultaten voor alle meetpunten (NB. Voor het vergelijken van de meetpunten is het van belang om te weten welke meetinspanning is verricht op elk meetpunt. Deze analyse moet nog uitgevoerd worden).

Tabel 5.5. Toxische druk (msPAF) NH4 = ammonium, ZM = zware metalen, PAK = polycyclische aromatische koolwaterstoffen, BM = bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen, OV = overige stoffen waaronder medicijnresten

Meetpunt	Jaar	NH4	ZM	PAK	BM	OV	Totaal
5101	2019	2	3	0	2	0	4
	2020	2	3	0	2	0	4
	2021	2	3	0	2	0	3
	2022	2	2	1	2	0	3
	2023	2	3	2	1	0	3
	2024	2	3	1	0	0	3

1 = Geen	2 = Gering	3 = Matig	4 = Hoog	5 = Zeer hoog

In de laatste kolom van tabel 5.5 is de totale toxische druk, oftewel de mengseltoxiciteit, weergegeven. In de kolommen daarvoor staat de toxische druk per stofgroep, waarbij er onderscheid gemaakt is tussen

ammonium/ammoniak, zware metalen, PAK's, bestrijdingsmiddelen (incl. gewasbeschermingsmiddelen) en overige stoffen (bijv. medicijnresten). De cijfers en de kleur geven de mate van toxische druk weer. In bijlage 7 is een schema opgenomen waarin uitgelegd is wat deze klassering betekent. Hoe hoger de toxische druk, hoe sterker de aquatische soorten zullen reageren, en hoe groter het effect. Zoals te zien is de totale toxische druk in Kanalen Duurswold matig tot hoog. Dit betekent dat er toxische effecten te verwachten zijn bij maximaal 1 op de 10 soorten. De gezamenlijke toxische druk wordt voornamelijk veroorzaakt door:

- **Bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen:** De verhoogde toxiciteit wordt voornamelijk veroorzaakt door imidacloprid en spiromesifen. Imidacloprid wordt gebruikt als biocide (bijv. mierenpoeder) en diergeneesmiddel (anti-vlooienmiddel). Uit onderzoek in rwzi-effluent blijkt dat het effluent een grote bron is van imidacloprid. Andere bronnen zijn bijvoorbeeld zwemmende honden en riooloverstorten. Bewustwording bij de burger is daarmee nog een mogelijk handelingsperspectief voor de waterbeheerder. Spiromesifen is sinds april 2025 niet meer toegelaten.
- **Zware metalen:** Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van nikkel en kobalt. Nikkel voldoet aan de normstelling van de KRW. De concentraties zijn wel degelijk hoog, maar na correctie voor de biobeschikbaarheid wordt de norm bij lange na niet overschreden. Bij het van kracht worden van de nieuwe prioritaire stoffenlijst halveert de norm voor nikkel. Aangezien op dit moment het gehalte na correctie voor biobeschikbaarheid op ca. 11 % van de norm ligt, is de verwachting dat nikkel ook in de toekomst niet gaat overschrijden. Kobalt is met de nieuwe achtergrondconcentratie niet meer normoverschrijdend. In relatie tot de toxische druk zal nader onderzocht moeten worden of nikkel en kobalt daadwerkelijk een probleem zijn.

Het efffect van overige stoffen (bijv. medicijnresten of industriële stoffen) is niet bekend, deze worden niet gemeten.

BIOASSAYSPOOR

Een bioassay meet de biologische respons op stoffen in blootgestelde levende cellen of intacte organismen. Het resultaat van een bioassay geeft aan of er een risico aanwezig is dat het water, waar deze stoffen zich in bevinden, giftig is voor het waterleven. Het geeft niet aan welke stof de respons heeft veroorzaakt.

Na een aantal oriënterende onderzoeken in 2019 en 2020 zijn we in 2022 begonnen met een langjarig bioassay-onderzoek (2022-2027). Het onderzoek richt zich voornamelijk op de KRW-wateren. Het doel is om inzicht te krijgen hoe het gesteld is met de toxiciteit in het beheergebied; zijn er verschillen, wat zijn deze verschillen, welke toxiciteit meten we en wat is de mate van toxiciteit, etc. Voor Kanalen Duurswold zijn tot nu toe geen bioassays uitgevoerd.

De resultaten van het chemie- en het bioassayspoor worden in 2027 beheergebiedbreed geïnterpreteerd en gerapporteerd. Afhankelijk van de uitkomsten vindt er mogelijk vervolgonderzoek plaats. Daarnaast gaan we ook onderzoeken of het uitvoerbaar is om de resultaten om te zetten in effecten op de doelstellingen van de ecologie.

Samengevat:
Sleutelfactor 8, toxiciteit, staat op oranje. Dit komt voort uit het berekenen van de toxische druk op basis van de beschikbare meetgegevens. Maximaal 10% van de aanwezige ecologische soorten ondervindt hinder van de aanwezigheid van stoffen. De verhoogde berekende toxische druk wordt voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen en zware metalen. Voor de aanwezigheid van de metalen is nader onderzoek nodig. DAW, toezicht en bewustwording bij de burger moeten leiden tot een afname van de aanwezigheid van de bestrijdings- en gewasbeschermingsmiddelen.

5.9. SAMENVATTING VAN ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

De ecologische sleutelfactoren laten zien dat het watersysteem van Kanalen Duurswold overwegend gunstige voorwaarden biedt voor het behalen van de ecologische doelen. De productiviteit van het water (ESF-1) vormt geen belemmering: ondanks een relatief hoge fosforbelasting zijn de algenconcentraties laag, waarschijnlijk door korte verblijftijden en beperkte beschikbaarheid van fosfor. Het lichtklimaat (ESF-2) is voldoende voor de ontwikkeling van waterplanten in ondiepe zones en natuurvriendelijke oevers, al is het begroeibare areaal door de diepte van de kanalen beperkt.

Over de productiviteit van de waterbodem (ESF-3) zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een eenduidig oordeel te geven. Habitatgeschiktheid (ESF-4) is verbeterd door de aanleg en optimalisatie van natuurvriendelijke oevers en vormt geen belemmering meer. Verspreiding (ESF-5), verwijdering (ESF-6), organische belasting (ESF-7) vormen geen belemmering voor het ecologisch functioneren van het systeem. Toxiciteit (ESF-8) is mogelijk wel belemmerend. Nader onderzoek is nodig. In figuur 5.8 is een overzicht gegeven van de hiervoor beschreven ecologische sleutelfactoren in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

SF1	ESF2	ESF3	ESF4	ESF5	ESF6	ESF7	ESF8
Productiviteit water	Licht	Productiviteit waterbodem	Habitat	Verspreiding	Verwijdering	Organische belasting	Toxiciteit
							

Figuur 5.8. Samenvatting van de ecologische sleutelfactoren in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

6. OPGAVE EN MAATREGELEN

Nadat met de systeemanalyse de voorwaarden voor de huidige ecologische toestand van het watersysteem in kaart zijn gebracht, en de begrenzing van de waterlichamen opnieuw is vastgesteld, kunnen maatregelen worden geïdentificeerd en doelen worden afgeleid. Deze maatregelen moeten worden getoetst op de milieueffecten en de impact op gebruiksfuncties, wat geïnterpreteerd kan worden als de sociaaleconomische gevolgen van maatregelen. Maatregelen voor nieuwe stroomgebiedbeheerperioden kunnen niet zonder meer worden overgenomen uit eerdere plannen. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat maatregelen uitvoerbaar blijken die tijdens eerdere beheerperioden nog niet haalbaar waren door de verwachte negatieve milieueffecten. Een andere mogelijkheid is dat verandering in gebruik van waterlichamen ervoor kan zorgen dat gebruiksfuncties veranderen. Daaruit kan volgen dat een maatregel bij nader inzien toch niet geschikt is, of dat juist wel wordt. Wanneer er door nieuwe inzichten veranderingen worden doorgevoerd die doorwerken in de doelen, wordt dit een technische doelaanpassing genoemd. (Uit: STOWA 2018).

6.1. OPGAVE

Uit de analyse van ESF 8 blijkt dat toxiciteit een aandachtspunt vormt voor het ecologisch functioneren van Kanalen Duurswold. De sleutelfactor staat op oranje. Dit oordeel is gebaseerd op de berekende toxische druk op basis van de beschikbare meetgegevens. Hieruit blijkt dat maximaal 10% van de aanwezige ecologische soorten hinder kan ondervinden van chemische stoffen in het watersysteem.
De verhoogde toxische druk wordt vooral veroorzaakt door bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen en zware metalen. Voor de metalen is nader onderzoek nodig om de herkomst, achtergrondconcentraties en mogelijke bijdrage aan de ecologische belasting beter te duiden. Voor bestrijdingsmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen ligt de opgave vooral in het verder terugdringen van emissies. Dit vraagt om een combinatie van inzet via het DAW, toezicht en bewustwording bij burgers en gebruikers van het gebied.
De opgave voor de komende planperiode is daarmee tweeledig: enerzijds het vergroten van inzicht in de bijdrage van metalen aan de toxiciteit, en anderzijds het verminderen van de belasting door bestrijdingsmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen. Hiermee kan de toxische druk afnemen en wordt bijgedragen aan het behalen en behouden van de ecologische KRW-doelen.

6.2. MAATREGELEN

Uit de ecologische watersysteemanalyse blijkt dat de huidige waterkwaliteit en ecologische toestand van Kanalen Duurswold overwegend goed zijn. Tegelijkertijd is de kennis over de kwaliteit van de waterbodem beperkt. Met name over de aanwezigheid en beschikbaarheid van nutriënten en mogelijk verontreinigende stoffen in de bodem zijn onvoldoende recente gegevens beschikbaar om het effect daarvan op de waterkwaliteit en ecologie goed te kunnen beoordelen.
Om risico's voor verslechtering van de waterkwaliteit tijdig te kunnen signaleren en onderbouwen, is aanvullend bodemonderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek richt zich op het in beeld brengen van de samenstelling van de waterbodem en het voorkomen van stoffen die, onder veranderende omstandigheden kunnen vrijkomen en de waterkwaliteit negatief kunnen beïnvloeden. Hierbij wordt zowel gekeken naar nutriënten als naar milieuvreemde stoffen.
De resultaten van dit bodemonderzoek worden gebruikt om beter inzicht te krijgen in de rol van de waterbodem binnen het watersysteem en om te beoordelen of aanvullende maatregelen nodig zijn. Als uit het onderzoek blijkt dat de waterbodem een belemmering vormt voor het behoud of verdere verbetering van de ecologische kwaliteit, kunnen gerichte maatregelen worden overwogen, zoals aangepast beheer, gerichte sanering of aanvullende monitoring.

Daarnaast blijft het terugdringen van verontreinigende stoffen een aandachtspunt. Dit geldt zowel voor gewasbeschermingsmiddelen als voor metalen die verhoogde concentraties laten zien en daarmee bijdragen aan de toxische druk. Een goede bronaanpak, gecombineerd met gerichte monitoring, blijft daarbij noodzakelijk evenals het duiden van de impact van de toxiciteit op de ecologie.
Binnen de Kanalen Duurswold komen exoten voor. Exoten kunnen, afhankelijk van hun verspreiding en dichtheid, een verstorende invloed hebben op habitatstructuur en ecologische processen. In de komende planperiode wordt ingezet op het volgen van de ontwikkeling van exoten binnen het waterlichaam en het uitvoeren van gerichte beheersmaatregelen waar dat noodzakelijk en effectief is. Deze aanpak sluit aan bij het streven om de huidige goede ecologische toestand te behouden en ongewenste achteruitgang te voorkomen.

Met deze maatregelen wordt invulling gegeven aan een kennisopgave die bijdraagt aan het robuust borgen van de huidige goede ecologische toestand van Kanalen Duurswold en het voorkomen van toekomstige achteruitgang.

Tabel 6.1. Overzicht maatregelen 2010 - 2033

Omschrijving	**2010 – 2015**	**2016 – 2021**	**2022 – 2027**	**2028 – 2033**
Zuiveren + afkoppelen verhard oppervlak (2,3 ha)	Gereed			
Nautisch/kwaliteitsbaggeren Slochterdiep (5 ha)	Gereed			
Oplossen migratieknelpunt Sans Souci	Gereed			
Implementatie natuurvriendelijker peilbeheer		Gereed		
Optimalisatie natuurvriendelijke oevers		Gereed	Gereed	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Gereed	
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Gereed	
Aangepast beheer en onderhoud voor de natuurvriendelijke oevers			Gereed	
Bronanalyse (incl. waterbodem) normoverschrijdende stoffen				Nieuw
Nader onderzoek naar toxiciteit en impact op doelstellingen ecologie				Nieuw
Aanpak Exoten				Nieuw

7. VOORSTEL VOOR DE VIERDE PLANPERIODE

Voortbouwend op de voorgaande analyse behandelt dit hoofdstuk voorstel voor de vierde planperiode, met bijzondere aandacht voor herijking doelen en verantwoording niet bereikte doelen.

7.1 HERIJKING DOELEN

Bij de herijking van de doelen voor Kanalen Duurswold is uitgegaan van de actuele toestand, de waargenomen effecten van reeds uitgevoerde maatregelen en een realistische inschatting van de robuustheid van het systeem. Het uitgangspunt is het formuleren van haalbare en onderbouwde doelen, met een ambitie die gericht is op het behouden en waar mogelijk versterken van een goed functionerend watersysteem. Daarbij is rekening gehouden met natuurlijke variatie tussen jaren en de vertraagde respons van biologische kwaliteitselementen.
De beoordeling van de huidige toestand is gebaseerd op de meest recente biologische en chemische gegevens tot en met 2025. Voor de biologische kwaliteitselementen is gebruikgemaakt van meerjarige gemiddelden, volgens de landelijke systematiek. De effecten van maatregelen zijn onderbouwd met waargenomen ontwikkelingen binnen het watersysteem en met de ecologische sleutelfactoren.

Algen
De algenscores zijn stabiel en voldoen aan het huidige doel. De lage algenbiomassa sluit aan bij de lage fosforconcentraties en de beoordeling van de ecologische sleutelfactoren. Er zijn geen aanwijzingen dat een aanpassing van het doel noodzakelijk is. Het voorstel is om het huidige doel ongewijzigd te handhaven.

Waterplanten (macrofyten)
De ontwikkeling van waterplanten is in de meest recente meetrondes duidelijk verbeterd en voldoet aan het gestelde doel. De aanleg en optimalisatie van natuurvriendelijke oevers en het verbeterde lichtklimaat hebben hieraan bijgedragen. Hoewel er ook trajecten zijn waar waterplanten minder goed tot ontwikkeling komen, is een duidelijke trend zichtbaar dat laat zien dat het huidige doel haalbaar en bestendig is. Het voorstel is om het doel ongewijzigd te handhaven.

Macrofauna
De macrofauna laat in de laatste meetjaren hoge scores zien, die ruim boven het huidige doel liggen. Deze verbetering hangt samen met de toegenomen habitatgeschiktheid door natuurvriendelijke oevers en aangepast beheer. Gezien deze ontwikkeling is de eerdere doelverlaging naar 0,55 niet langer passend en sluit een doel van 0,60 beter aan bij de huidige macrofaunatoestand.

Vis
De visstand bevindt zich rond het gestelde doel en laat over meerdere meetrondes een stabiel beeld zien. Schommelingen in biomassa worden voornamelijk verklaard door migratie tussen de kanalen en het Schildmeer en zijn systeem-eigen. Uitgevoerde maatregelen, zoals de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het oplossen van migratieknelpunten, dragen bij aan geschikte leefomstandigheden voor plantminnende en migrerende vissoorten. Het huidige doel wordt als passend en robuust beschouwd en blijft ongewijzigd.

Tabel 7.1. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

Kwaliteitselement	GEP SGBP3 (2022-2027)	Toestand 2026	Voorstel GEP SGBP4 (2028-2033)
Fytoplankton	≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Macrofyten	≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Macrofauna	≥ 0,55	0,69	≥ 0,60
Vis	≥ 0,60	0,61	≥ 0,60

7.2 VERANTWOORDING NIET BEREIKTE DOELEN

Voor de kwaliteitselementen en stoffen waarvoor in 2027 nog niet aan de KRW-doelen wordt voldaan, moet in de KRW-factsheet worden aangegeven op welke KRW-uitzonderingsmogelijkheid een beroep wordt gedaan en hoe dit wordt gemotiveerd. Voor dit waterlichaam gaat het om enkele stoffen (kwik, som heptachloor en som PBDE). Voor deze verontreinigende stoffen zijn de verantwoordingen uit de landelijke stoffiches[1] overgenomen.

[1] Een stoffiche is een beknopt overzicht per stof met de relevante informatie voor beoordeling en verantwoording, zoals normoverschrijding, mogelijke bronnen, handelingsperspectief, passende uitzonderingsbepaling en standaardmotivering. Stoffiches worden op Rijksniveau opgesteld.

8 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Dit hoofdstuk brengt de belangrijkste bevindingen uit de toestandsbeoordeling, de ecologische watersysteemanalyse en de maatregelafweging samen. In de discussie wordt ingegaan op de betekenis van de resultaten voor het ecologisch functioneren van Kanalen Duurswold, de resterende aandachtspunten en de mate waarin deze met beheer, inrichting en aanvullend onderzoek beïnvloedbaar zijn. De conclusie vat samen welke opgave resteert voor de komende planperiode en welke lijn wordt voorgesteld voor doelen, maatregelen en monitoring.

8.1 DISCUSSIE

De ecologische analyse van Kanalen Duurswold laat zien dat het watersysteem zich momenteel in een overwegend goede en stabiele toestand bevindt. Zowel de biologische kwaliteitselementen als de meeste randvoorwaarden uit de ecologische sleutelfactoren wijzen erop dat het systeem functioneert binnen de bandbreedte die past bij het watertype en de functies van de kanalen. Tegelijkertijd laat de analyse zien dat deze goede toestand niet vanzelfsprekend is en dat borging en onderbouwing richting de toekomst noodzakelijk blijven.

Een belangrijk aandachtspunt in de interpretatie van de resultaten is de robuustheid van de biologische toestand. Hoewel alle biologische groepen aan de doelen voldoen, is er sprake van spreiding tussen meetjaren en locaties. Deze variatie is een gevolg van natuurlijke verschillen over de jaren en voor vis speelt de vrije migratie tussen de kanalen en het Schildmeer een rol. De huidige doelen zijn zodanig gekozen dat zij bestand zijn tegen deze natuurlijke variatie, zonder dat de ambitie onnodig wordt verlaagd. De waargenomen trends geven vertrouwen dat de huidige goede toestand bij voortzetting van beheer en onderhoud behouden kan blijven.

De habitatgeschiktheid blijft de meest bepalende factor voor verdere ecologische verbetering. De aanleg en optimalisatie van natuurvriendelijke oevers hebben aantoonbaar bijgedragen aan hogere scores voor waterplanten en macrofauna. Tegelijkertijd blijft de ontwikkeling van onderwaterplanten in het diepere deel van de kanalen beperkt, onder meer door de combinatie van waterdiepte, golfslag en stroming. Dit benadrukt dat verdere verbetering vooral gezocht moet worden in inrichting en beheer, en minder in aanvullende nutriëntenreductie.

Voor de waterbodem geldt dat deze een belangrijke onzekerheid vormt in het systeembegrip. Er zijn onvoldoende actuele en gebiedsdekkende gegevens beschikbaar over de aanwezigheid van nutriënten en mogelijk verontreinigende stoffen in de bodem. Hoewel er op basis van de huidige toestand geen aanwijzingen zijn voor directe risico's, kan de waterbodem onder veranderende omstandigheden, zoals baggeren, droogval alsnog een rol spelen in de waterkwaliteit. Om deze onzekerheid te verkleinen is aanvullend bodemonderzoek noodzakelijk en logisch gepositioneerd als kennismaatregel voor de komende planperiode.

Voor de aanpak van overschrijdende stoffen maken we gebruik van de landelijke stoffenfiches die in 2026 zijn geactualiseerd. Hierin is per stof, voor 38 in Nederland overschrijdende stoffen, ingegaan op de normen, bronnen en generieke maatregelen. De overschrijdende prioritaire stoffen in Kanalen Duurswold komen alomtegenwoordig voor en zijn moeilijk afbreekbaar. Handelingsperspectief op regionaal niveau ligt bij indirecte lozingen. De invloed van indirecte lozingen op Kanalen Duurswold is echter zeer beperkt. Mogelijk speelt de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem ook een rol, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.

De uitdaging voor de komende planperiode ligt niet zozeer in het realiseren van grote nieuwe maatregelen, maar in het borgen van de behaalde kwaliteit, het verkleinen van resterende kennisleemtes (met name rond de waterbodem) en het zorgvuldig afwegen van ecologische ambities binnen de functionele context van het watersysteem.

8.2 CONCLUSIE

De analyse van Kanalen Duurswold laat zien dat het waterlichaam zich momenteel in een goede en stabiele ecologische toestand bevindt. Alle biologische kwaliteitselementen voldoen aan de gestelde KRW-doelen. Met name waterplanten en macrofauna laten een duidelijke verbetering zien, terwijl algen al langere tijd stabiele en lage waarden vertonen. De visstand bevindt zich rond het doel en vertoont, ondanks jaarlijkse schommelingen in biomassa, een stabiel beeld dat past bij de open verbinding met het Schildmeer.

De ecologische sleutelfactorenanalyse bevestigt dat de randvoorwaarden voor het behalen en behouden van de doelen overwegend gunstig zijn. Productiviteit van het water, lichtklimaat, habitatgeschiktheid, verspreiding, verwijdering, organische belasting vormen geen belemmering voor het ecologisch functioneren van het systeem. Toxiciteit komt als beperkend naar voren, dit vergt nader onderzoek.

Een belangrijke onzekerheid in het systeembegrip betreft de waterbodem. Er zijn onvoldoende actuele en gebiedsdekkende gegevens beschikbaar over nutriënten en mogelijk verontreinigende stoffen in de bodem. Hoewel de huidige toestand geen directe aanwijzingen geeft voor risico’s, kan de waterbodem onder veranderende omstandigheden wel invloed uitoefenen op de waterkwaliteit. Om deze onzekerheid te verkleinen is aanvullend bodemonderzoek noodzakelijk en opgenomen als kennismaatregel voor de komende planperiode.

Op basis van de actuele toestand, de waargenomen effecten van maatregelen en de robuustheid van het systeem is een herijking van de doelen uitgevoerd. De doelen voor algen, waterplanten en vis worden ongewijzigd gehandhaafd. Voor macrofauna wordt voorgesteld het doel te verhogen naar 0,60 EKR, omdat de huidige scores structureel boven het bestaande doel liggen en samenhangen met duurzaam verbeterde habitatcondities.

LITERATUUR

Arcadis/Aveco de Bondt, 2026. Brononderzoek normoverschrijdende KRW-stoffen. 5XF52NKYHNC7-825185321-972:1.0

Bijkerk, R., G.H. Bonhof, H. Boonstra, M.J. van Herk & G. Mulderij (2010): “Nader onderzoek zwemwateren Twente ter bestrijding van blauwalgoverlast. Het Rutbeek”. Koeman en Bijkerk rapport 2010-043.

Bredeveld, R. (2012): “Voorspellen ecologische kwaliteitsratio op basis van product unit neurale networks”. Witteveen+Bos in opdracht van STOWA.

Bredeveld, R. (2013): “Beschrijving formules voor het voorspellen van de ecologische kwaliteitsratio’s”. Witteveen+Bos in opdracht van STOWA.

Cusell, C., Teurlincx, S.,(2017): "Uitwerking ESF4 habitatstructuur". TAUW, in opdracht van STOWA.

Declerck S, Vanderstukken M, Pals A, Muylaert K & De Meester L. (2007): "Plankton biodiversity along a gradient of productivity and its mediation by macrophytes." Ecology 88: 2199-2210.

Deltares, 2025. Inzicht in bronnen van zes KRW-stoffen op basis van Emissieregistratiegegevens 11211546-011-ZWS-0001

Ekholm, P. (2008). N:P Ratios in Estimating Nutrient Limitation in Aquatic Systems. Finnish Environment Institute, 11–14.

Evers, C., van den Broek, A., Buskens, R., van Leerdam, A., Knoben, R. & van Herpen, F. (2012). Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021 (Rapport nr. 2012-34) (Rapport).

Groenendijk, P., E. van Boekel, L. Reinaud, A. Greijdanus, R. Michels & T. de Koeijer. (2016): “Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in de regionale wateren. Het aandeel van landbouw in de KRW-opgave, de kosten van enkele maatregelen en de effecten daarvan op de uit- en afspoeling uit de landbouw.” Wageningen, Wageningen Environmental Research Rapport 2749

Hunze en Aa’s (2016): “Beheerprogramma 2016-2021 – Factsheets kaderrichtlijn water”

Jaarsma, N., Klinge, M., Lamers, L. (2008): “Van helder naar troebel... en weer terug”. STOWA -rapportnummer 2008-04.

Janse, J.H., (2005): “Model studies on the eutrophication of shallow lakes and ditches”. Proefschrift Wageningen universiteit.

Lampert W & Sommer U (2007): "Limnoecology – The ecology of lakes and streams." Oxford University Press. 324 pp.

Loeb, R. & Verdonschot, P.F.M., 2008. Complexiteit van nutriëntenlimitaties in oppervlaktewateren. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 128. 69 blz.; 10 fig.; 1 tab.; 154 ref.

Padisák, J et.al. (2009): “Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates”, Hydrobiologia 621:1–19.

Redfield A.C., (1958): “The biological control of chemical factors in the environment.”, American Scientist 46:205–21.

Reynolds, C.S. (1984): “The Ecology of Freshwater Phytoplankton”, Cambridge University Press, Cambridge.

Reynolds, C.S. et.al. (2002): “Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton”, Journal of Plankton Research 24:17-428.

Reynolds, C.S. & O'Sullivan, P.E. (2004): "The lakes handbook, volume 1 - Limnology and limnetic ecology", Blackwell Publishing, ISBN 0-632-04797-6

Reynolds, C.S. & O'Sullivan, P.E. (2005): "The lakes handbook, volume 2 - Lake restoration and rehabilitation", Blackwell Publishing, ISBN 0-632-04795-X

Scheffer, M. (2004): “Ecology of shallow lakes”, Kluwer Academic Publishers, ISBN 978-1-4020-2306-4, 357 pp.

Schep, S., van der Wal, B. & van der Wijngaart, T. (2015). Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van onderwatervegetatie (Rapport).

Schriver P, Bogestrand J, Jeppesen E & Søndergaard M (1995): “Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton interactions: large-scale enclosure experiments in a shallow lake.” Freshwater Biology 33: 225-270.

Schollema, P.P. (2014): “Achtergronddocument doelafleiding KRW 2013 KRW doelen op basis van de nieuwe “2012 maatlatten” voor de 16 waterlichamen bij Waterschap Hunze en Aa’s”.

Smith, V. H., Tilman, G. D. & Nekola, J. C. (1999). Eutrophication: Impacts of Excess Nutrient Inputs on Freshwater, Marine, and Terrestrial Ecosystems. , 7491(FEBRUARY 1999).

Spellerberg, I. & Fedor, P. (2003). A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the ‘Shannon–Wiener’Index. Global ecology and biogeography, 12(3), 177–179.

Stoffiches, 2026. Waterkwaliteisportaal

STOWA (2012): “Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de KRW 2015-2021”, STOWA publicatie 2012-31.

STOWA (2014): “Ecologische sleutelfactoren, begrip van het basissysteem als basis voor beslissingen”, STOWA publicatie 2014-19.

STOWA (2014-2): “Handboek hydrobiologie”, STOWA publicatie 2014-02

STOWA (2018): “Handreiking KRW doelen”, STOWA publicatie 2018-15

STOWA (2018-2): "Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water", STOWA publicatie 2018-49.

Tilman, D., S. Kilham & P. Kilham. 1982. Phytoplankton community ecology: the role of limiting nutrients. Ann Rev Ecol Syst 13: 349-372.

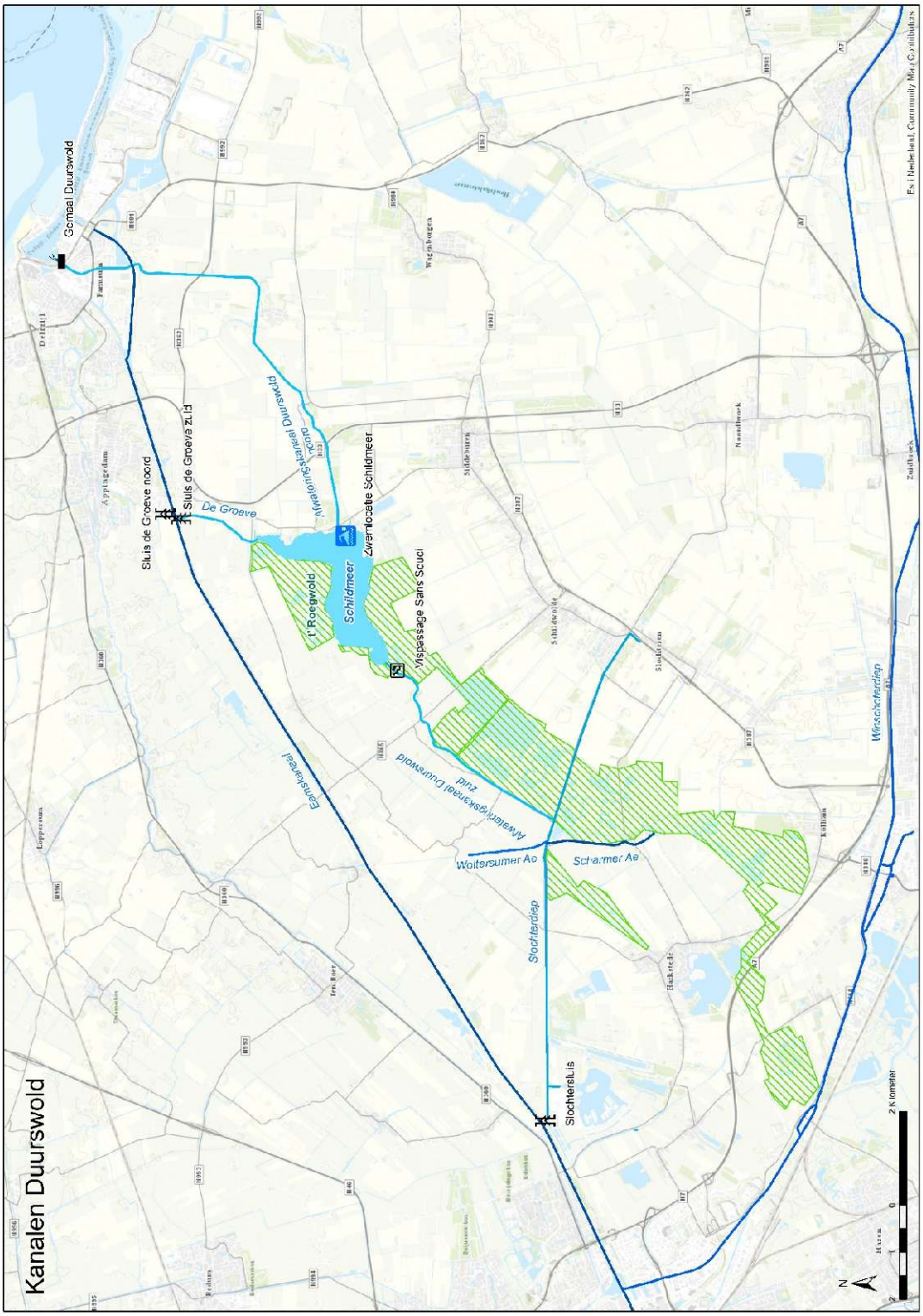
Waterschap Hunze en Aa's, 2026. Achtergronddocument KRW-monitoring bij waterschap Hunze en Aa's.

Zoetemeyer, B.; Lucas, B. (2007): "Basisboek visstandbeheer", Sportvisserij Nederland

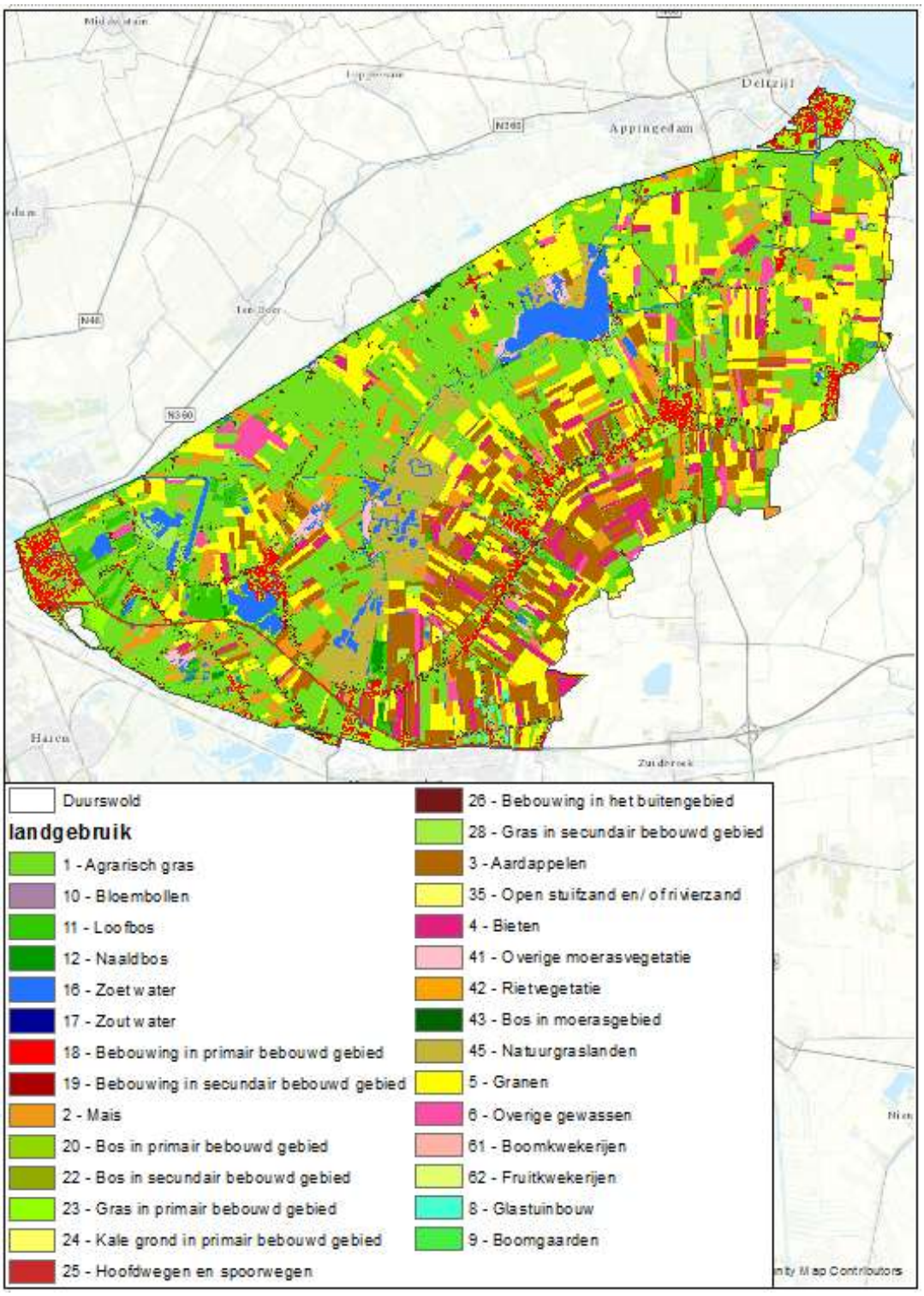
BIJLAGEN

Bijlage 1: Kaart van waterlichaam Kanalen Duurswold
Bijlage 2: Bodemgebruik in Duurswold
Bijlage 3: Oorspronkelijke doelafleiding in 2007 en 2012.
Bijlage 4: Jaarreeks fosfor, stikstof, chloride en doorzicht.
Bijlage 5: KRW-meetpunten biologie
Bijlage 6: Meetinspanning prioritaire – en specifiek verontreinigende stoffen
Bijlage 7: Toxische druk berekening

BIJLAGE 1: KAART VAN WATERLICHAAM KANALEN DUURSWOLD



BIJLAGE 2: BODEMGEBRUIK IN DUURSWOLD.



Figuur B2.1.: Grondgebruik in het stroomgebied Duurswold

BIJLAGE 3: OORSPRONKELIJKE DOELAFLEIDING IN 2007 EN 2012.

In 2007 heeft het waterschap de doelen afgeleid met de zogenaamde Praagse methode. Vanuit een inschatting van de huidige toestand is eerst gekeken welke hydromorfologische ingrepen en nutriënten belastingen verantwoordelijk zijn voor het verschil met de referentie. Voor de berekening van het MEP (maximaal ecologisch potentieel) is vervolgens ingeschat welke verbetering te behalen is met inrichtingsmaatregelen en de afname van de nutriënten belasting als gevolg van het mestbeleid. Landelijk was afgesproken dat in 2027 de nutriënten belasting niet meer beperkend mocht zijn voor het behalen van de doelen, tenzij er sprake is van natuurlijke achtergrondbelasting.
Na de berekening van het MEP, is het GEP (goed ecologisch potentieel, dat als werkelijk doel wordt gehanteerd) berekend door 90% van het MEP te nemen.

24. Boezemkanalen Duurswold	Schaal	Fytoplankton	Fytobenthos	Macrofyten	Macrofauna	Vis
HUIDIGE SITUATIE						
Referentie	EKR	1	1	1	1	1
Huidige situatie	EKR	*0,58*		0,34	0,51	*0,24*
Effecten hydromorfologische ingrepen	Relatief	-3,0		-6,0	-4,0	-5,0
Effecten belastingen	Relatief	-4,0		-4,0	-5,0	-3,0
Gat tussen Referentie en huidige situatie	EKR	0,425	1	0,659	0,49	0,76
Gat tussen Referentie en huidige situatie	Relatief	7,0	0,0	10,0	9,0	8,0
Verhouding relatieve en EKR-schaal	EKR/Relatief	0,061	#DEEL/0!	0,066	0,054	0,095
MEP EN GEP						
Mitigerende maatregelen	Relatief	2,5	3,0	1,3	2,2	3,0
Opheffen negatief effect emissies	Relatief	4,0	0,0	4,0	5,0	3,0
Totaal effect maatregelen MEP	Relatief	6,5	3,0	5,3	7,2	6,0
Totaal effect maatregelen MEP	EKR	0,395	#DEEL/0!	0,349	0,392	0,570
Hoogte MEP (Huidige situatie + effect maatregelen)	EKR	0,970	#DEEL/0!	0,690	0,902	0,810
Hoogte GEP (75% van MEP)	EKR	0,727	#DEEL/0!	0,518	0,677	0,608

Deze analyse leverde hoge KRW-doelen op voor vis, macrofauna en vegetatie met waarden boven de 0,8 EKR. Op landelijk niveau is later gesteld dat de gehanteerde ecologische doelstellingen een maximale waarde kennen van 0,6 EKR. Deze waarden zijn ook als zodanig vastgelegd in de beslisnota (2008).

Aanpassing KRW-doelen voor macrofyten en vis in 2012

De KRW-doelen voor macrofyten en vis zijn in 2012 herzien. Dit is gebeurd omdat er in verband met extra eisen van de EU, nieuwe maatlatten zijn opgesteld voor macrofyten en vis. Voor deze doelafleidingen is per deelmaatlat gekeken wat de huidige toestand is (ijkjaar 2010) en is per deelmaatlat aangegeven welke score in de toekomst haalbaar geacht wordt. Deze afleiding wordt beschreven in het rapport Schollema en Meeuse 2014. In onderstaande tabel is de huidige toestand grijs gekleurd en de toekomstig haalbare toestand is onderstreept

Toelichting

- Getallen in onderstaande tabellen op basis van de meest recente metingen(2010) & natuurlijke maatlat.
- Huidige toestand op basis van meest recente meting = grijs gearceerd
- Maximale scores per deelmaatlat voor nieuwe GEP zijn onderstreept

Fytoplankton (2007)

Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Abundantie	6,8 µg/l	23	23-46	46-95	>95
Soortensamenstelling	Geen bloei	*	*	*	*

*Bloei van Synura komt voor, dit bloeitype heeft een EKR-waarde van 0,7. -> bij aftoppen GEP op 0,6 zal dit niet als significante bloei worden gezien. Zie voor verdere beoordeling bijlage 3 van STOWA 2012-34.

Macrofyten (2007)

Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Submerse vegetatie	25%	15-60%	10-15% 60-80%	5-10% 80-100%	<5%
Drijfblad en emerse vegetatie	30%	20-80%	10-20% 80-90%	5-10% 90-100%	<5%
Soortensamenstelling	*	*	*	*	*

* Zie voor beoordeling bijlage 5 van STOWA 2012-34. (Voor klassengrenzen lineaire verdeling tussen 0 en 1, verondersteld MEP =0,8, GEP=0,6 etc.)

Macrofauna (2007)

Huidige score (2007) heeft de volgende kenmerken:

- Negatief dominanten abund: gemiddeld 9,6%
- Aantal positieve taxa: gemiddeld 38,2

De eindscore voor macrofauna is hiermee matig.

(Voor klassengrenzen lineaire verdeling tussen 0 en 1, verondersteld MEP =0,8, GEP=0,6 etc.)

Zie voor beoordeling bijlage 6 van STOWA 2012-34.

Vis (2007)

Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Aandeel brasem + karper (%)	≤ 30	45	45-65	65-85	>85
Aandeel plantminnende vis (%)	≥ 45	30	15-30	5-15	< 5
Aantal soorten plantminnende en migrerende vissen	≥ 7	5	4-5	3-4	2-3
Aftrek EQR bovenmaatse snoekbaars	*	*	*	*	*

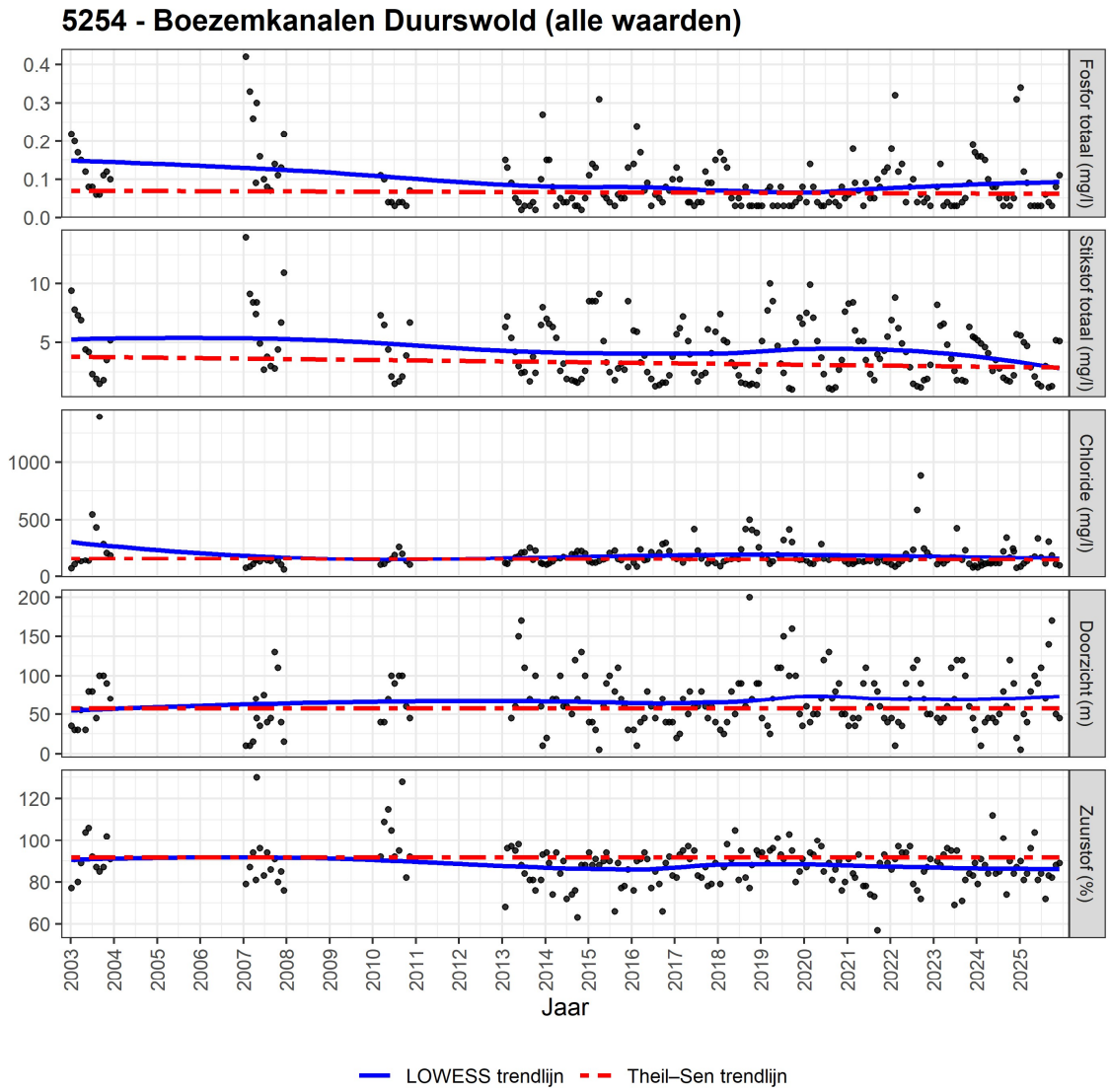
* Zie voor beoordeling paragraaf 8.5 van STOWA 2012-34.

Ecologische doelen 2015 (gebaseerd op KRW-maatlat 2012)

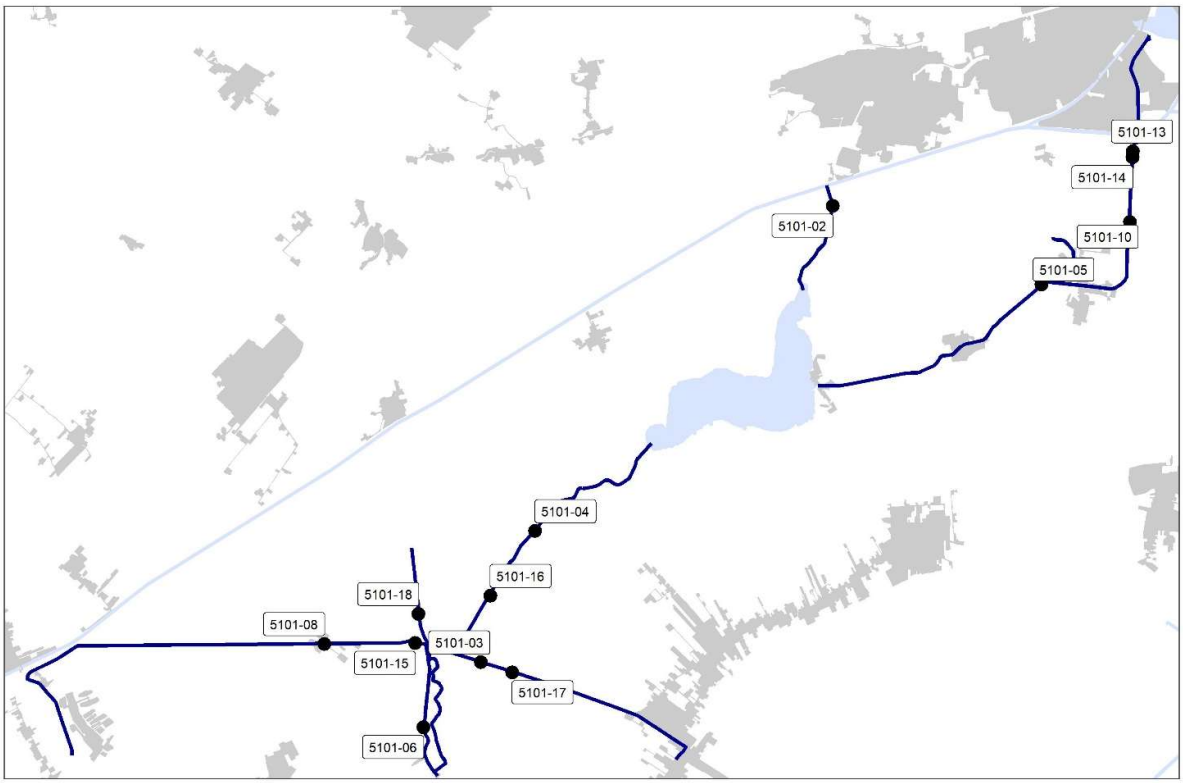
Parameter	Huidig	Verwachting 2015	Verwachting 2021	GEP
Macrofyten (overige waterflora)	0,36 (2007)	0,40	0,51	0,6
Macrofauna	0,55 (2007)	0,6	0,6	0,6
Vis	0,59 (2007)	0,59	0,6	0,6
Fytoplankton	0,70 (2007)	0,6	0,6	0,6

Toelichting opstellers op geformuleerde ecologische doelen

- Huidige score macrofyten is op basis van een herziene berekening. (aangepast op basis van aanwezige oeverplanten)

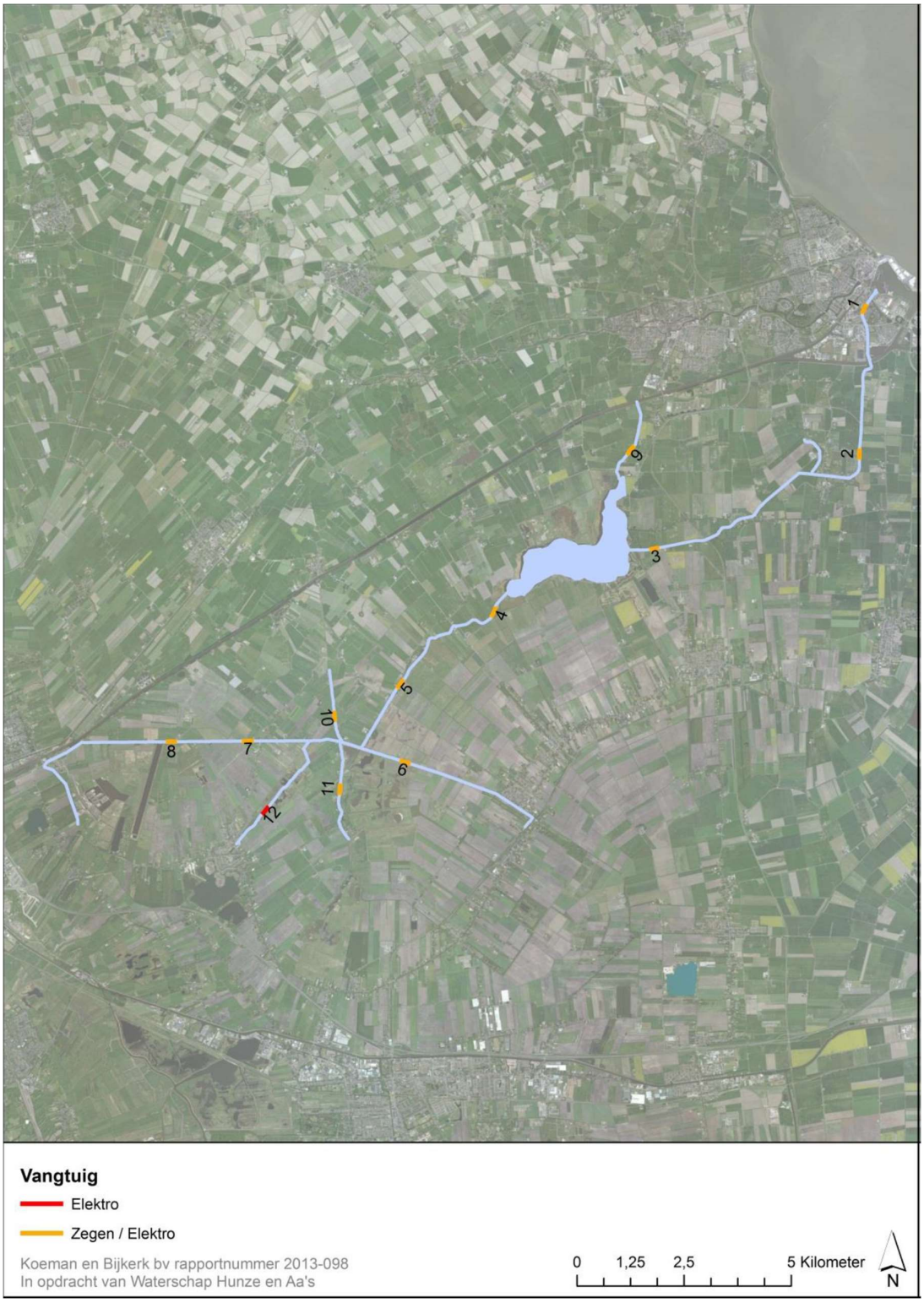

5254 - Boezemkanalen Duurswold (alle waarden)
Fosfor totaal (mg/l)
Stikstof totaal (mg/l)
Chloride (mg/l)
Doorzicht (m)
Zuurstof (%)
Jaar
LOWESS trendlijn
Theil–Sen trendlijn

BIJLAGE 5: KRW-MEETPUNTEN BIOLOGIE



Figuur B5.1: Ligging KRW meetlocaties ecologie in Kanalen Duurswold.

Trajecten van visbemonstering 2013



BIJLAGE 6: MEETINSPANNING PRIORITAIRE EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

Prioritaire stoffen: Achter de stof staat het aantal metingen van de stof in het betreffende jaar

parameteromschrijving	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1,2-dichloorethaan						12				
2,3',4,4',5-pentachloorbifenyl									12	
4,4'-dichloordifenyltrichloorethaan			11						12	
4-nonylfenol			11							
4-tertiair-octylfenol			11							
aclonifen	7	8	11	7	8	8	8	12	7	7
alachloor		6	5	6	8	8	8	12	7	7
alfa-endosulfan			11						12	
alfa-hexachloorcyclohexaan			11						12	
antraceen			11	12	12	12	12	12	12	12
atrazine		6	11	6	8	8	8	12	7	7
benzeen						4				
benzo(a)pyreen			11	12	12	12	12	12	12	12
benzo(b)fluorantheen			11	12	12	12	12	12	12	12
benzo(ghi)peryleen			11	12	12	12	12	12	12	12
benzo(k)fluorantheen			11	12	12	12	12	12	12	12
beta-endosulfan			11						12	
beta-hexachloorcyclohexaan			11						12	
bifenox				10	8	12	8	7	19	7
bis(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)			11							
cadmium		4	11	12	12	12	12	12	12	12
chloorfenvinfos		6	5	6	8	8	8	12	7	7
cis-heptachloorepoxide			11						12	
cypermethrin			11						12	
delta-hexachloorcyclohexaan			11						12	
dichloorvos	8	8	11	7	8	8	8	12	7	7
dicofol			11						12	
dieldrin									12	
diuron	7	8	7	10	8	12	8	7	7	7
endrin									12	
ethylchloorpyrifos	1	6	11	6	8	8	8	12	7	7
fluorantheen			11	12	12	12	12	12	12	12
gamma-hexachloorcyclohexaan (lindaan)			11						12	
heptachloor			11						12	
hexachloorbenzeen			11						12	
hexachloorbutadieen			11						12	
indeno(1,2,3-cd)pyreen			11	12	12	12	12	12	12	12
irgarol			11							
isoproturon	7	8	11	10	8	12	8	7	7	7
kwik		4	22	12	12	12	12	12	12	12
lood		4	11	12	12	12	12	12	12	12
naftaleen			11	12	12	12	12	12	12	12
nikkel		4	11	12	12	12	12	12	12	12
pentachloorbenzeen			11						12	
perfluoroctaansulfonaat			11	12	12	12				
quinoxyfen			11	8	8	11	8	7	7	7
simazine		8	7	2		4				
Som 1,2,5,6,9,10-hexabroomcyclododecaan			3	12	12	12				
som 4-nonylfenol-isomeren (vertakt)			11							
som HBCD (technisch mengsel, niet-gespecif. broom-posities)			8							
som PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154			11							
terbutrin	1	6	5	6	8	8	8	12	7	7
trans-heptachloorepoxide			11							
tributyltin (kation)			11			12	12			
trifluraline			11							

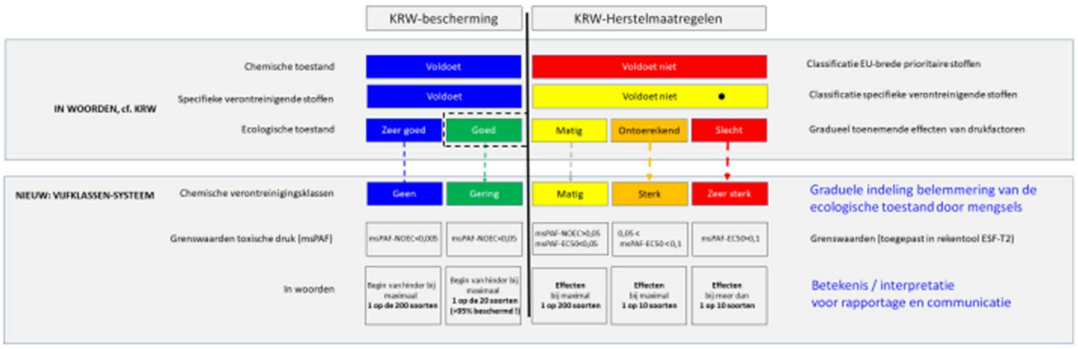
Specifiek verontreinigende stoffen: Achter de stof staat het aantal metingen van de stof in het betreffende jaar

parameteromschrijving	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1,2-dichloorpropaan						12				
2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur	8	9	7	8	8	8	8	7	7	7
4-chlooraniline			3			4				
abamectine	7	8	7	10	7	7	8	7	7	7
ammonium	25	25	24	25	24	24	24	24	24	24
antimoon			3			4	4	4	12	12
arseen		4	14	12	12	12	4	4	12	12
barium			3			4	4	4	12	12
bentazon	8	9	7	8	8	8	8	7	7	7
benzo(a)antraceen			11	12	12	12	12	12	12	12
beryllium			3			4	4	4	12	12
boor			4			4	4	4	12	12
captan						4				
carbendazim	7	8	7	10	8	12	8	7	7	7
chloorprofam	5	6	5	6	8	8	8	12	7	7
chloortoluron			3			4				
chloridazon	7	8	7	10	8	12	8	7	7	7
chroom		4	11	12	12	12	4	4	12	12
chryseen			11	12	12	12	12	12	12	12
deltamethrin	8	8	6	7	8	8	8	12	7	7
diazinon	8	8	7	10	8	12	8	7	7	7
dibutyltin (kation)			3			12	12			
dimethenamid-P	8	8	7	10	8	12	8	7	7	7
dimethoaat	7	8	7	7	8	9	8	12	7	7
esfenvaleraat	8	8	7	7	8	9	8	12	7	7
ethylazinfos			3			4				
ethylparathion			3			4				
fenamifos			3			4				
fenantreen			11	12	12	12	12	12		
fenitrothion			3			4				
fenoxycarb	5		3			4				
fenthion			3			4				
heptenofos			3			4				
imidacloprid	7	8	7	10	8	12	8	7	7	7
kobalt			3	4	4	4	4	4	12	12
koper		4	14	12	12	12	12	12	12	12
lambda-cyhalothrin		6	5	6	8	8	8	12	7	7
linuron	7	8	6	10	8	12	8	7	7	7
malathion			3			4				
metabenzthiazuron			3			4				
metazachloor			3			4				
methylazinfos			3			4				
methyl-metsulfuron			6	9	8	12	8	7	7	7
methylparathion			3		8	9	8	12	7	7
methylpirimifos	1	6	6	6	8	9	8	12	7	7
metolachloor	8	8	5							
mevinfos			3			4				
molybdeen			3			4	4	4	12	12
omethoaat			3			4				
pirimicarb	8	8	7	10	8	12	8	7	7	7
propoxur	7	8	7	10	8	12	8	7	7	7
pyridaben		6	6	6	8	9	8	12	7	7
pyriproxyfen	7	8	6	7	8	8	8	12	7	7
seleen			3	4	4	4	4	4		
S-metolachloor			2	7	8	9	8	12	7	7
teflubenzuron	1		6	4		4				
tellurium			3			4	4	4		
terbutylazine	8	8	6	7	8	8	8	12	7	7
thallium			3			4	4	4	12	12
tin			3			4	4	4	12	12
titaan			3			4	4	4	12	12
tolclofos-methyl	1	6	5	6	8	8	8	12	7	7
triazofos			3			4				
tributylfosfaat			3			4				
trichloorfon			3			4				
trifenyltin (kation)						12				
uranium			3	3	4	4	4	4	12	12
vanadium			3			4	4	4	12	12
zilver			3			4	4	4	12	18
zink		4	10	12	12	12	4	4	12	12
1,2-xyleen						4				
ethylbenzeen						4				
monolinuron						4				
som 1,3- en 1,4-xyleen						4				
mecoprop-P								7	7	7
fenanthreen									12	12
selenium									12	12
telluur									12	12

BIJLAGE 7: TOXISCHE DRUK BEREKENING

Uitleg van de vijf klassen van toxische druk (bron: www.sleutelfactortoxiciteit.nl, document: Chemische verontreiniging en ecologische toestand. Onderbouwing van de klassen-indeling voor interpretatie van de sleutelfactor toxiciteit)

De vijf klassen, hun definitie, het handelingsperspectief, en de grenswaarden worden samengevat in Figuur 1.



Figuur 1. Samenvatting van de vijf klassen voor chemische verontreiniging, gedefinieerd de beginselen van de KRW en door kennis van principes achter de vaststelling van en de bekende waarden van de toxische druk en ecologische effecten. De grenswaarden tussen en definities van vijf klassen van chemische verontreiniging voor stoffen, stofgroepen en totale mengsels, zijn afgestemd op de principes die gehanteerd zijn om de ecologische toestandsklassen te definiëren. Bron: Postma et al. (2021) en Posthuma et al. (2016). Noot: de stippellijn rond de ecologische klasse 'goed' geeft aan dat de normen per stof uit de KRW als bovengrens 'blauw' hebben (geen verontreiniging, er zijn geen stoffen van aanwezig met een oorsprong vanuit menselijke activiteiten), terwijl de bovengrens voor mengsels in relatie tot de ecologische toestand de bovengrens van 'groen' hebben (mengsels vanuit die activiteiten zijn wel in geringe mate aanwezig, maar veroorzaken geen effect, wat identiek is aan de bovengrens 'groen' van de ecologische toestands-definitie

Toxische druk berekening van alle meetpunten.

Meetpunt	Jaar	NH4	ZM	PAK	BM	OV	Totaal
5101	2019	2	3	0	2	0	4
	2020	2	3	0	2	0	4
	2021	2	3	0	2	0	3
	2022	2	2	1	2	0	3
	2023	2	3	2	1	0	3
	2024	2	3	1	0	0	3
5205	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	0	0	2
5208	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
5230	2019	2	0	0	2	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	2	0	4
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	2	0	3
	2024	2	0	0	0	0	2
5232	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	0	0	2
5254	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	2	0	3
5268	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	1	0	0	0	0	1
	2024	2	0	0	0	0	2