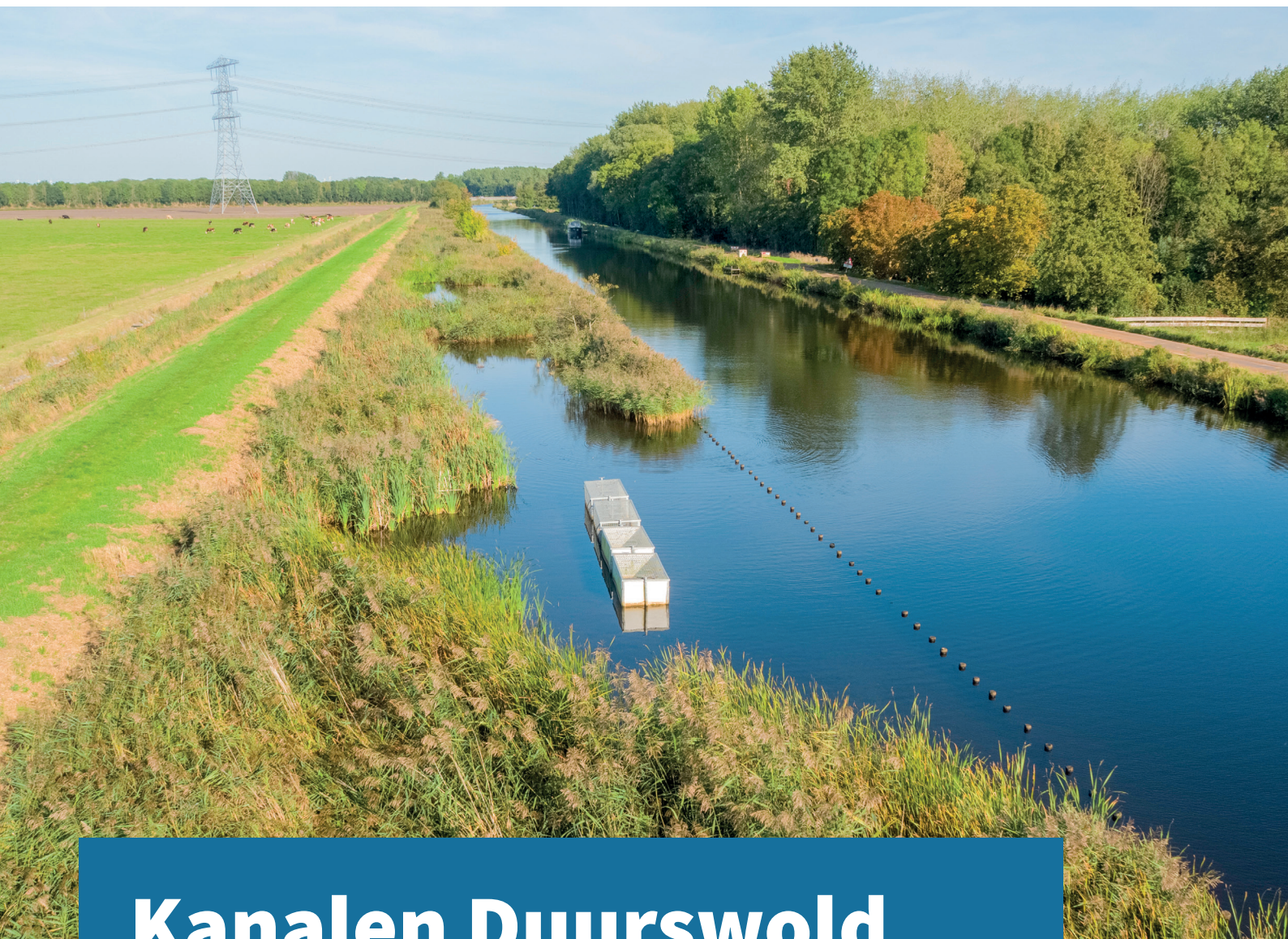




Kanalen Duurswold

Achtergronddocument Kaderrichtlijn Water

STROOMGEBIEDSBEHEERPLAN 2022 - 2027
november 2020

Kanalen Duurswold

Achtergronddocument Kaderrichtlijn water

COLOFON:

Onderwerp	Achtergrondrapport Kaderrichtlijn Water
Cover	foto: M. de Vos
Auteur	Hermen Klomp
Met bijdragen van	Martijn Weemeijer, Gerda Valkering, Eelke Schoppers, Peter Paul Schollema, Evert van der Laan, Arno Folkers, Marie-Louise Meijer, Denise van der Meulen, Reinder Torenbeek
Organisatie	Waterschap Hunze en Aa's Aquapark5 9641 PJ Veendam Postbus 195 9640 AD Veendam Telefoon: 0598-693800
Status	Definitief
Plaats en datum	Veendam, november 2020



INHOUD

Samenvatting.....	- 4 -
1 Inleiding	- 7 -
2 Gebiedsbeschrijving	- 8 -
2.1 Ligging	- 8 -
2.2 Ontstaansgeschiedenis	- 9 -
2.3 Hoogteligging en bodemsamenstelling	- 9 -
2.4 Functies en landgebruik.....	- 10 -
2.5 Hydromorfologie	- 11 -
2.6 Hydrologie, peilregime en waterbalans.....	- 12 -
3 Uitgangspunten in 2009.....	- 13 -
3.1 Streefbeeld	- 13 -
3.2 Status, begrenzing en typering	- 13 -
3.3 Doelen	- 15 -
3.4 Geplande maatregelen	- 15 -
4 Huidige toestand.....	- 16 -
4.1 Fysische chemie.....	- 18 -
4.2 Prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen	- 22 -
4.3 Biologie.....	- 26 -
4.3.1 Algen	- 26 -
4.3.2 Waterplanten	- 28 -
4.3.3 Macrofauna.....	- 32 -
4.3.4 Vis.....	- 34 -
4.3.5 Samenvattende diagnose biologie.....	- 36 -
5 Ecologische watersysteemanalyse.....	- 37 -
5.1 Productiviteit van het water (ESF-1)	- 38 -
5.2 Lichtklimaat (ESF-2)	- 40 -
5.3 Productiviteit van de bodem (ESF-3).....	- 41 -
5.4 Habitatgeschiktheid (ESF-4).....	- 42 -
5.5 Verspreiding (ESF-5).....	- 45 -
5.6 Verwijdering (ESF-6)	- 48 -
5.7 Organische belasting (ESF-7)	- 49 -
5.8 Toxiciteit (ESF-8)	- 50 -
5.9 Samenvatting van ecologische sleutelfactoren.....	- 52 -
6 Maatregelen.....	- 53 -
6.1 Opgave	- 53 -
6.2 Al genomen maatregelen.....	- 54 -
6.3 Voorgestelde maatregelen.....	- 56 -
7 Effect van maatregelen en herijking doelen.....	- 57 -
7.1 Methoden om effect van maatregelen te bepalen.....	- 57 -
	- 2 -

7.2 Effect van maatregelen op de ecologische sleutelfactoren.....	- 58 -
7.3 Effect van de maatregelen op basis van analogie	- 58 -
7.4 Herijking van de doelen	- 59 -
8 Discussie en Conclusies.....	- 61 -
8.1 Discussie	- 61 -
8.2 Conclusie.....	- 62 -
9 Voorstel voor derde stroomgebiedbeheerplan.....	- 63 -
9.1 Typering, begrenzing, status	- 63 -
9.2 Maatregelen 2022-2027.....	- 63 -
9.3 Fysisch chemische doelaanpassing	- 63 -
9.4 Technische aanpassing biologische doelen	- 64 -
9.5 Huidige biologische toestand met nieuwe doelen.....	- 64 -
9.5 Doelfasering 2021.....	- 65 -
9.6 Verwacht doelbereik 2027	- 65 -
Literatuur	- 66 -
Bijlagen.....	- 68 -
Bijlage 1: Kaart van waterlichaam Kanalen Duurswold.....	- 69 -
Bijlage 2: Bodemgebruik in Duurswold.	- 70 -
Bijlage 3: Oorspronkelijke doelaafleiding in 2007 en 2012.	- 71 -
Bijlage 4: Jaarreeks fosfor, stikstof, chloride en doorzicht.	- 73 -
Bijlage 5: KRW-meetpunten biologie	- 74 -

SAMENVATTING

Het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's ligt in het stroomgebied van de Eems en vormt het deelstroomgebied Nedereems. Kanalen Duurswold is een van de 16 waterlichamen van waterschap Hunze en Aa's, waarvoor in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water in 2009 door de provincie waterkwaliteitsdoelen zijn vastgesteld. Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater in 2027. Conform de verplichting van de KRW moet voorafgaande aan de derde planperiode (2022-2027) een herijking plaatsvinden van de kenmerken van de waterlichamen, de doelen en de maatregelen. In dit achtergronddocument wordt een analyse van de toestand en de mogelijkheden voor doelbereik gegeven. Het document vormt de onderbouwing voor eventuele extra maatregelen en doelaanpassing voor het derde stroomgebiedsbeheerplan. In dit achtergronddocument worden alle stappen van de "Handreiking KRW-doelen" doorlopen. Dit betekent een watersysteemanalyse met een analyse van de huidige toestand en de bepalende factoren voor deze toestand, een herijking van de begrenzing, de status en de typering, het opnieuw bepalen van de benodigde maatregelen en een herijking van de doelen.

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.

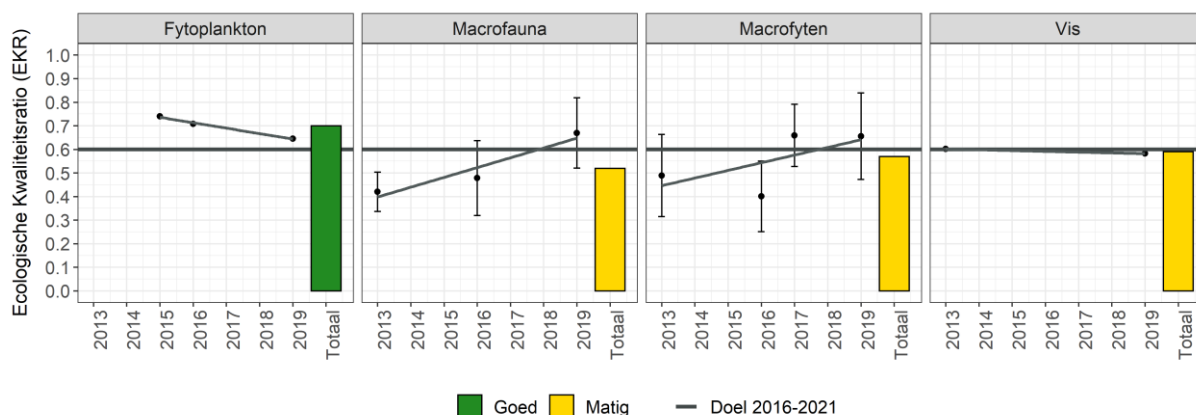
Status, typering en begrenzing

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

Huidige toestand

Voor de algemeen fysische chemie voldoet Kanalen Duurswold aan de normen, met uitzondering van stikstof en chloride. Er is wel sprake van overschrijdingen van specifiek verontreinigende stoffen: kobalt, seleen en zink. Ook de prioritair stof fluorantheen komt overschrijdend voor. Voor de biologie voldoen alleen algen aan het huidige doel. Alle andere biologische groepen zitten dicht tegen doelbereik aan. In Duurswold zijn afgelopen planperiode veel werkzaamheden uitgevoerd. Het gaat dan om bijvoorbeeld kadeverbeteringen (masterplan kaden) of aanleg van natuurvriendelijke oevers. Dit heeft af en toe geleid tot tijdelijk lagere scores op die locaties. Voor waterplanten wordt de laatste twee meetrondes het doel gehaald. Voor macrofauna wordt in de laatste meetronde ook aan het doel voldaan. Ook vis zit tegen doelbereik aan.

In onderstaande figuur is de huidige toestand (2020) weergegeven voor de vier biologische groepen.



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. Het belangrijkste knelpunt is de habitatgeschiktheid.

ESF1 Productiviteit Water	ESF2 Licht	ESF3 Productiviteit waterbodem	ESF4 Habitat	ESF5 Verspreiding	ESF6 Verwijdering	ESF7 Organische Belasting	ESF8 Toxiciteit
							

De fosforbelasting (ESF1) is hoger dan de kritische belasting, maar dit wordt niet als belemmerend gezien voor doelbereik. De concentraties fosfor zijn laag en ook de hoeveelheid algen is laag. Mogelijk is een substantieel deel van de gemeten fosfor niet beschikbaar voor algen. Het doorzicht in de kanalen is redelijk. Door de diepte van de kanalen komt er echter alleen langs de kanten en in de natuurvriendelijke oevers voldoende licht op de bodem voor waterplantengroei (ESF2). Dit heeft dus vooral met inrichting (habitatgeschiktheid) te maken. Er is maar een beperkte hoeveelheid aan gegevens over de fosfortoestand in de waterbodem, onvoldoende om een goed oordeel te geven (ESF3). De afgelopen planperiode zijn veel maatregelen uitgevoerd die de habitatgeschiktheid (ESF4) in het systeem verbeteren en daarom mogelijk nog een positief effect hebben op de biologische toestand, dat nu nog niet geheel zichtbaar is geworden in de metingen. Het gaat dan met name om de ontwikkeling van onderwaterplanten die achterblijft. De sleutelfactoren verspreiding (ESF5), verwijdering (ESF6), organische belasting (ESF7) en toxiciteit (ESF8) vormen geen belemmering voor het behalen van de ecologische doelen.

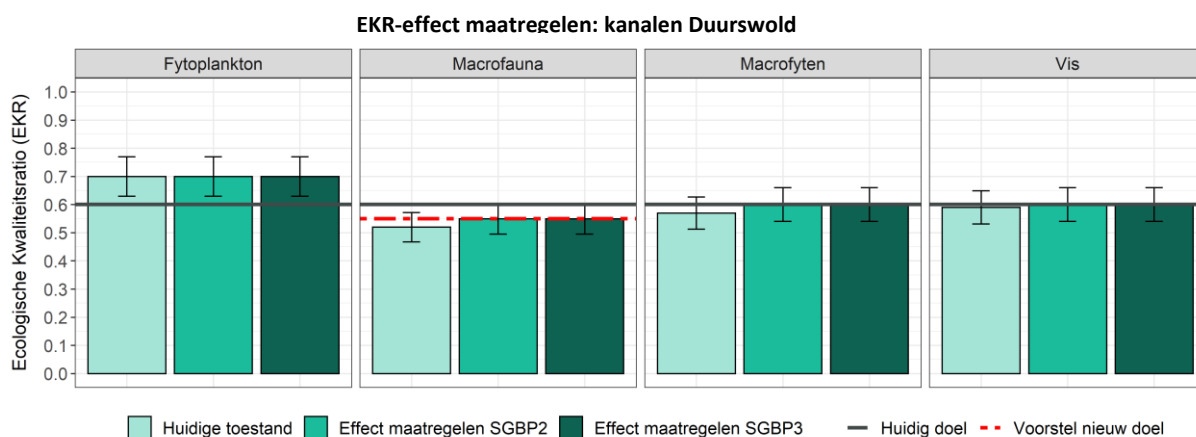
Maatregelen

Het concrete maatregelenpakket voor planperiode 2022-2027 heeft de maatregelen van SGBP2 als uitgangspunt (zie onderstaande tabel). Aan dit pakket worden enkele maatregelen toegevoegd op basis van nieuwe inzichten in de effectiviteit, de haalbaarheid of nieuwe inzichten in het functioneren van het watersysteem. Het gaat in het geval van Kanalen Duurswold om optimalisatie van 2,3 km natuurvriendelijke oever, een bronnenonderzoek naar overschrijdingen van de norm van verschillende stoffen en nader onderzoek van toxiciteit van dat soort stoffen. Ook wordt aangepast beheer en onderhoud opgevoerd om de natuurvriendelijke oevers na aanleg optimaal te kunnen onderhouden.

Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Zuiveren + afkoppelen verhard oppervlak (2,3 ha)	Gereed		
Nautisch/kwaliteitsbaggeren Slochterdiep (5 ha)	Gereed		
Oplossen migratieknelpunt Sans Souci	Uitgevoerd*		
Implementatie natuurvriendelijker peilbeheer		Gereed	
Optimalisatie natuurvriendelijke oevers	Gereed	Gereed	Nieuw
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Nieuw
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Nieuw
Aangepast beheer en onderhoud van natuurvriendelijke oevers			Nieuw

Effect maatregelen en herijking doelen

Voor Kanalen Duurswold zijn de verschillende voorgestelde maatregelen ingeschat op basis van analogie in het watersysteem zelf. Er zijn delen van het watersysteem waar maatregelen genomen zijn en waar op basis van monitoring ingeschat kan worden wat het effect daarvan is geweest en ingeschat kan worden wat het effect zal zijn van recenter genomen maatregelen. Dat effect van genomen maatregelen kan nog wat tijd vergen. De uitkomsten hiervan, nieuwe biologische gegevens en ervaring met de uitwerking daarvan op de maatlaten zijn gebruikt om de effecten van maatregelen te vertalen naar EKR-effect en het afleiden van de doelen. Dit is weergegeven in onderstaande figuur.

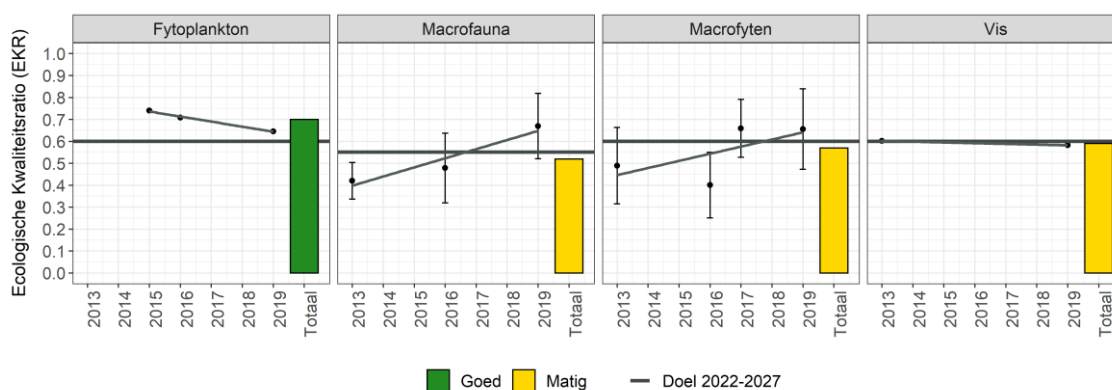


Voor het Waterbeheerprogramma 2022-2027 wordt voor het waterlichaam Kanalen Duurswold technische doelaanpassingen voorgesteld. Concreet betekent het voorstel het volgende:

Kwaliteitselement	Huidig doel 2016-2021	Nieuw doel 2022-2027
Algen	0,60	0,60(ongewijzigd)
Waterplanten	0,60	0,60(ongewijzigd)
Macrofauna	0,60	0,55
Vis	0,60	0,60 (ongewijzigd)
Totaal P (mg/l)	0,15	0,15*
Totaal N (mg/l)	4,0	2,8*

*In 2017 is door het algemeen bestuur besloten om conform de landelijke afspraken de landelijke normen te gaan hanteren.

Hieronder is de huidige toestand met de nieuwe doelen aangegeven.



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 van waterschap Hunze en Aa's, waarvoor in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water in 2009 door de provincie waterkwaliteitsdoelen zijn vastgesteld. Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater in 2027. Om de doelen te bereiken is in 2009 door het waterschap een maatregelpakket vastgesteld.

Conform de verplichting van de KRW moet voorafgaande aan de derde planperiode (2022-2027) een herijking plaatsvinden van de kenmerken van de waterlichamen, de doelen en de maatregelen. In 2021 bestaat de mogelijkheid om door ons bestuur en door de provincie waar noodzakelijk of gewenst maatregelen en/of doelen aan te passen. Dit is alleen mogelijk met een gedegen inhoudelijke onderbouwing.

In dit achtergronddocument wordt een analyse van de toestand en de mogelijkheden voor doelbereik gegeven. Het document vormt de onderbouwing voor eventuele extra maatregelen en doelaanpassing voor het derde stroomgebiedsbeheerplan.

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

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

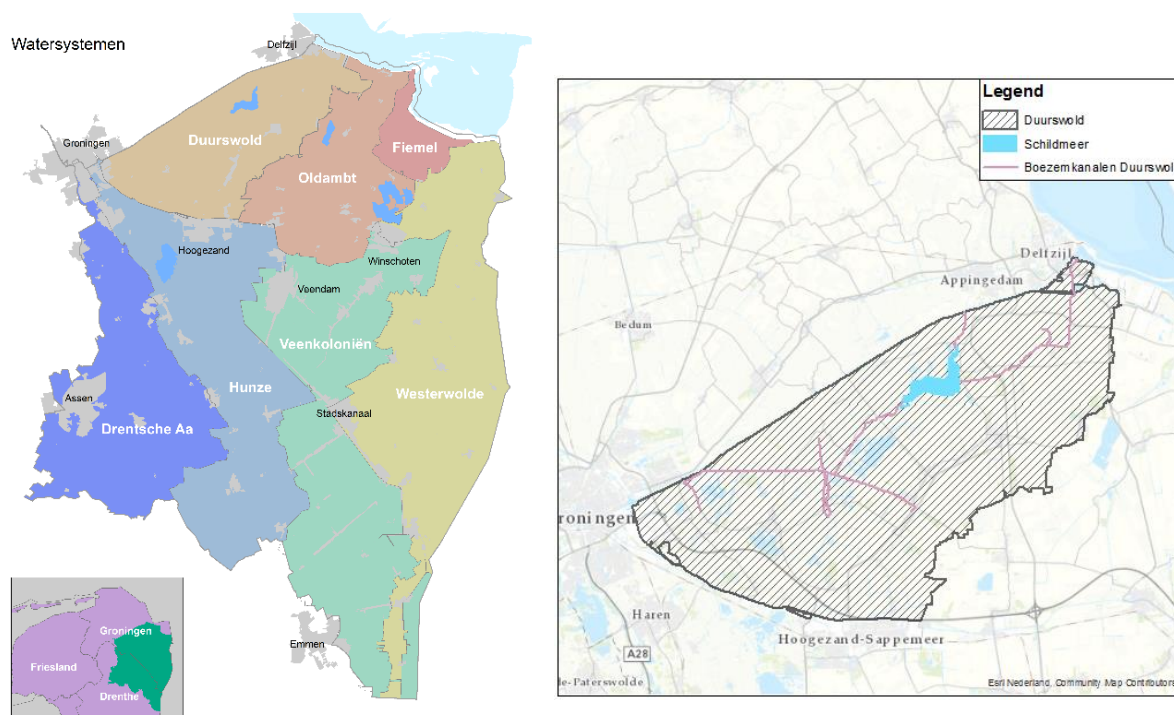
Leeswijzer

Hoofdstuk 2 omvat een beschrijving van het gebied, de ontstaansgeschiedenis en de huidige functies. Hoofdstuk 3 geeft een korte samenvatting weer van de uitgangspunten, de doelen en maatregelen welke voor de KRW in 2009 als basis voor Kanalen Duurswold zijn gebruikt. Hoofdstuk 4 omvat een analyse van de huidige ecologische en fysisch-chemische toestand (tot en met 2018). In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de watersysteemanalyse met behulp van de ecologische sleutelfactoren (ESF) voor een goed functionerend systeem weergegeven. In hoofdstuk 6 wordt in de discussie ingegaan op potentiële extra maatregelen, de effectiviteit van deze maatregelen en een eventuele aanpassing van de doelen. Hoofdstuk 8 beschrijft de discussie en conclusies en hoofdstuk 9 geeft het voorstel dat in de gebiedsprocessen ter discussie zal worden gebracht.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 LIGGING

Het systeem 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 boezemerging. 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.

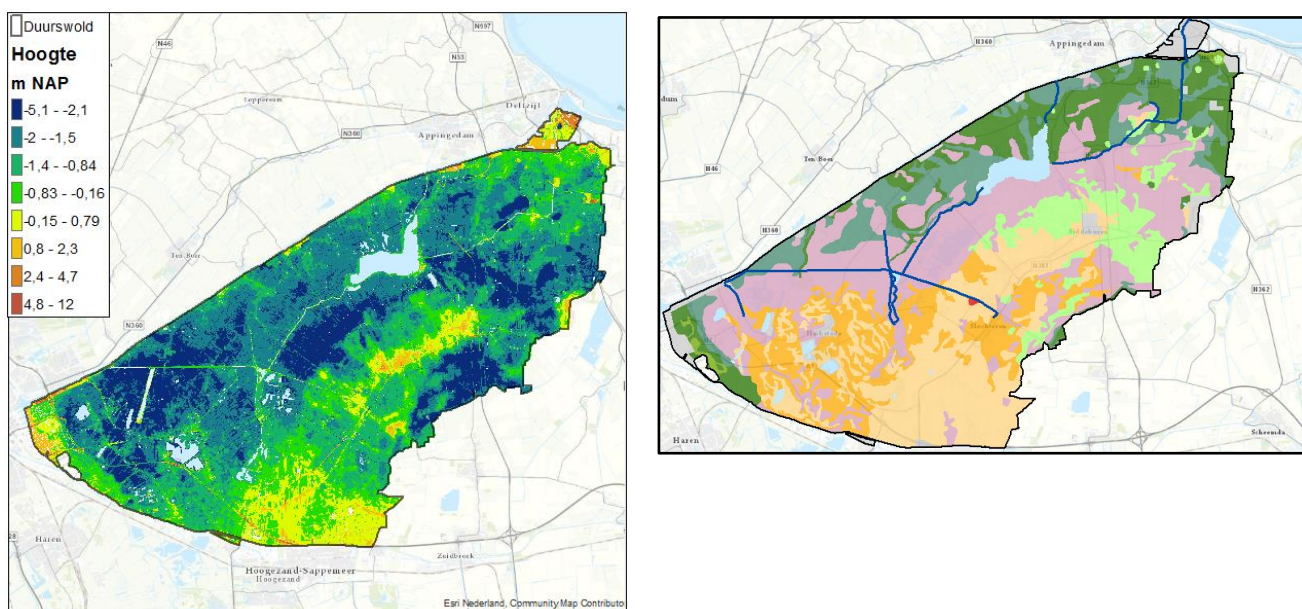
De Kanalen van Duurswold staan in open verbinding met het Schildmeer. Het meer is op natuurlijke wijze ontstaan, en door vervening (en waarschijnlijk ook erosie) vergroot. Het meer is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en een onderdeel van de Robuuste Verbindingszone 'Natte As', die beoogd 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 Boezemkanalen Duurswold is invulling gegeven aan het Natuurnetwerk Nederland middels 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 stuwung 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 HOOGTELIKKING EN BODEMSAMENSTELLING

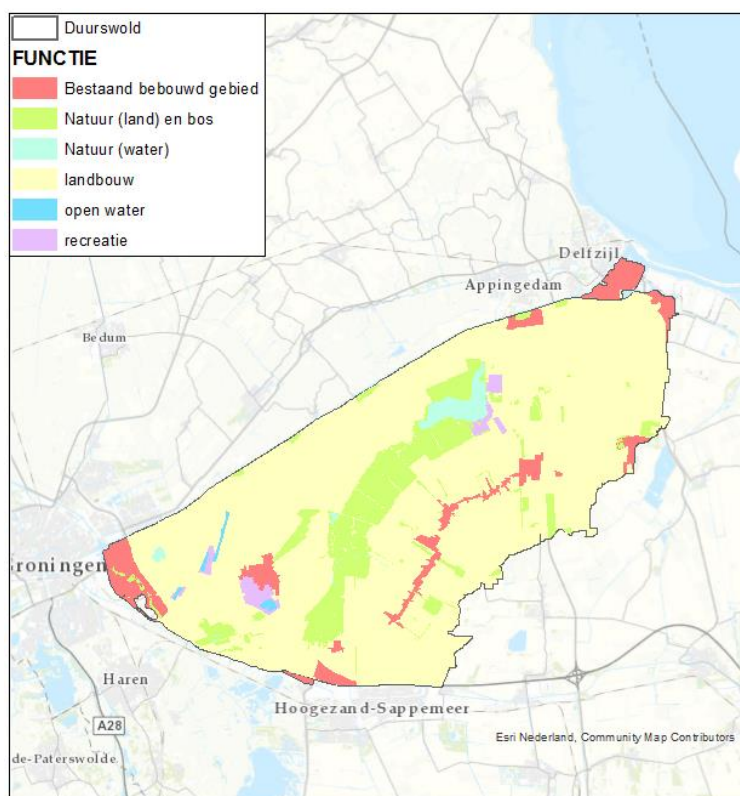
Het gebied is relatief vlak, gemiddeld liggen de hogere delen op ongeveer 0.5 tot 1 m NAP, en de lagere delen rond de -1.5 tot -2.5 m NAP. De woonkernen liggen veelal op de hoger gelegen delen; op de zandgronden. De laagst gelegen delen zijn meestal veengronden of moerige gronden. Het noorden van Duurswold 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.



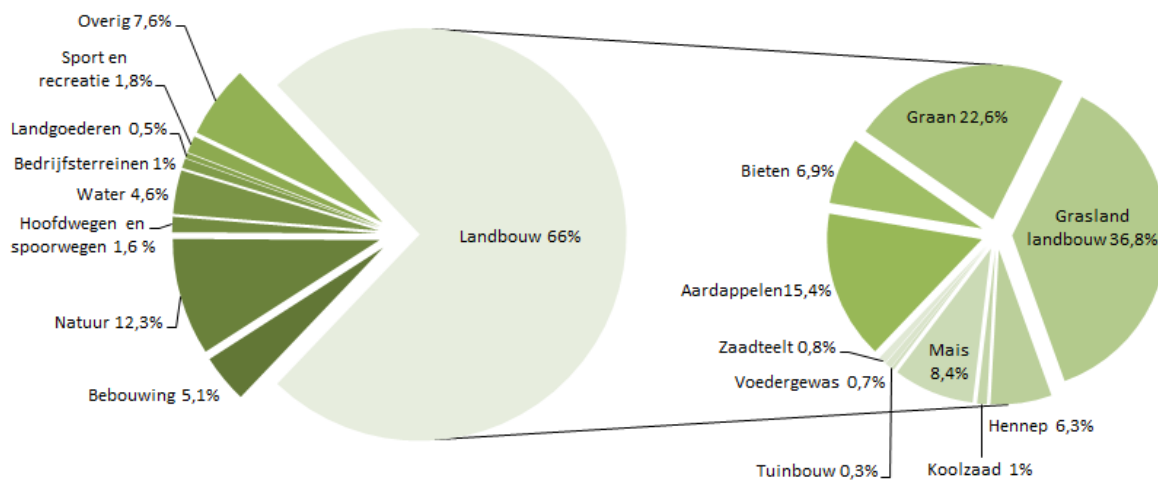
Figuur 2.2. Hoogtekaart (links) en grondsoortenkaart (rechts) van Duurswold.

2.4 FUNCTIES EN LANDGEBRUIK

Het gebied kent een overwegend agrarisch grondgebruik. In bijlage 2 is het grondgebruik in Duurswold op kaart weergegeven. In het gebied wordt zowel op grote schaal akkerbouw als veeteelt bedreven. Het stedelijk gebied in Duurswold is relatief beperkt. De grootste kernen zijn Siddeburen, Harkstede en Slochteren. Het Schildmeer met een groot deel van de aangrenzende oeverlanden heeft een natuurfunctie. Het Schildmeer vormt een belangrijk fourageergebied, slaap- en pleisterplaats. Het Schildmeer is onderdeel van 't Roegwold (voorheen herinrichtingsgebied Midden-Groningen). 't Roegwold is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (Ecologische Hoofdstructuur) en vormt een schakel tussen het Waddengebied en de Drentse natuurgebieden en heeft een oppervlakte van ruim 1700 hectare.



Figuur 2.3. Functiekaart van Duurswold.



Figuur 2.4. Landgebruik en teelten in het stroomgebied van Duurswold.

De waterhuishoudkundige inrichting van het gebied is er op gericht dat het overtollige water snel afgevoerd kan worden, in perioden met een tekort is het water snel aan te voeren.

Tabel 2.1. Aanwezige functies in Kanalen Duurswold.

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

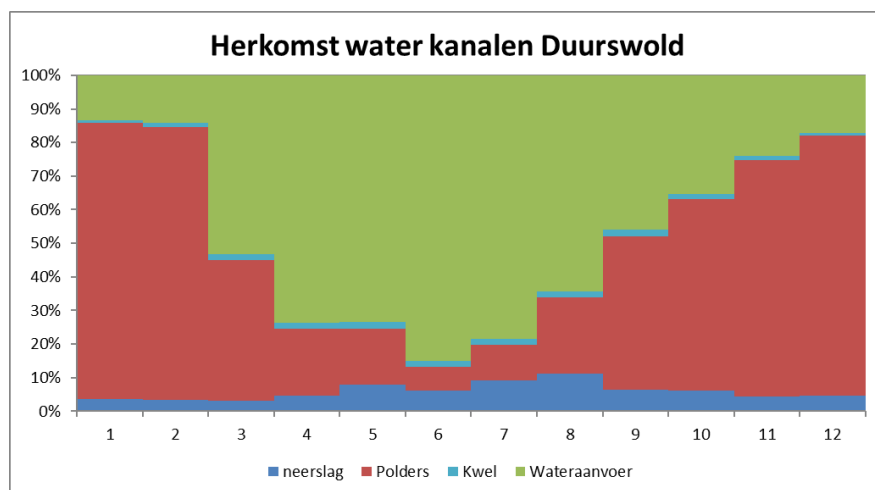
2.5 HYDROMORFOLOGIE

Tabel 2.2. Hydromorfologische kenmerken van Kanalen Duurswold.

Kanalen Duurswold	
Lengte	39,5 km
Gemiddelde diepte	1,45 m
Bodemsamenstelling	Klei en veen
Verblijftijd zomer	Ca. 8 dagen
Verblijftijd jaargemiddeld	Ca. 6 dagen

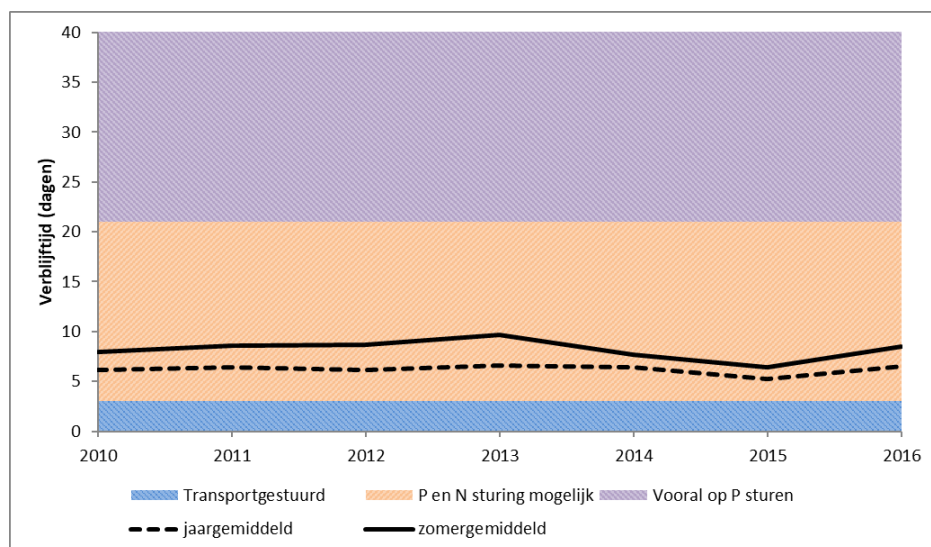
2.6 HYDROLOGIE, PEILREGIME EN WATERBALANS

Een belangrijke functie van de kanalen van Duurswold is de afvoer en aanvoer van water ten behoeve van de landbouw. De waterbalans ziet er dan ook uit als een traditionele balans voor een polder. De belangrijkste posten in de waterafvoerperiode is uit- en afspoeling uit de landbodem, afkomstig uit de verschillende polders die afwateren op het watersysteem. In de zomerperiode wordt er water aangevoerd, en is wateraanvoer een belangrijke post op de balans. Omdat deze waterinlaat niet overal nauwkeurig gemeten wordt is het lastig om deze post nauwkeurig in te schatten. In enkele polders speelt kwel ook een factor van belang. Op het grote geheel van het waterlichaam is deze rol voor de kwantiteitsbalans beperkt. In figuur 2.5 is de waterbalans weergegeven. Voor de periode 2010 – 2016 is per maand de bijdrage van de verschillende posten weergegeven.



Figuur 2.5. Waterbalans van Kanalen Duurswold (per maand, langjarig gemiddelde over de periode 2010 tm 2016)

In figuur 2.6 is de verblijftijd van het water weergegeven. Deze is in het waterlichaam Kanalen Duurswold gemiddeld ongeveer 5 á 10 dagen.



Figuur 2.6. Verblijftijd van het water (jaargemiddeld en zomergemiddeld)

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.



Afbeelding 3.1. Het Slochterdiep, vlakbij Schaaphok (foto: A. Folkers).

3.2 STATUS, BEGRENZING EN TYPERING

De KRW maakt onderscheid in drie statussen voor waterlichamen: natuurlijk, sterk veranderd en kunstmatig. Een “kunstmatig” waterlichaam is door menselijk toedoen tot stand gekomen op een locatie waar voorheen geen oppervlaktewater aanwezig was. De status “natuurlijk” krijgt het waterlichaam als het van nature is ontstaan en er geen wezenlijke, onomkeerbare menselijke beïnvloeding is (geweest) die het behalen van de Goede Ecologische Toestand verhinderen. Als de fysieke inrichting van een natuurlijk waterlichaam wel door menselijk handelen dusdanig significant en onomkeerbaar is veranderd dat het ecosysteem hierdoor beperkt is in zijn functioneren wordt gesteld dat de Goede Ecologische Toestand niet gehaald kan worden. Er is dan sprake van een waterlichaam dat “sterk veranderd” is.

Voor de KRW moet vastgesteld worden of de niet kunstmatige wateren “natuurlijk” zijn of “sterk veranderd”. Daarbij wordt gekeken naar eventuele fysieke veranderingen in de inrichting van waterlichamen die verhinderen dat aan het GET kan worden voldaan. Dit hoeft niet voor kunstmatige waterlichamen, deze zijn immers door de mens gemaakt en kennen dus geen fysieke ingrepen; er is sprake van fysieke kenmerken.

Het waterlichaam Kanalen Duurswold heeft de typering M6a: Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart. En de status is “kunstmatig”. De fysieke kenmerken van Kanalen Duurswold worden hierna kort beschreven.

Via gemaal Woudbloem wordt veel kwelwater het gebied in gemalen. Hierdoor heeft het water in de kanalen 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. Samenvatting hydromorfologische kenmerken die een optimaal ecologisch functioneren beperken

Hydromorfologisch kenmerk	Kwantificering (aantal/omvang/lengte/areaal..)
Wateraanvoer	• 's zomers > 50% aanvoer, • 's winters geen aanvoer (alleen gebiedseigen water)
Stuwen, sluizen en andere migratiebarrières	knelpunten zijn verholpen door uitvoering van maatregelen
Oeververdediging	Circa 20% van de oevers in verhard
Ontbreken natuurlijke inundatiezones (abrupte land-waterovergangen)	Circa 75% van de lengte van het waterlichaam
Beperkt natuurlijk peilbeheer	Boezemsysteem kent een zomer een en winterpeil. Zomerpeil is lager dan het winterpeil (natuurlijker, wel vast peil)

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.

Samengevat:

Zowel de typering (M6a) als de status (kunstmatig) en de begrenzing van het waterlichaam kanalen Duurswold blijft ongewijzigd. Er kunnen nog wel aanvullende maatregelen worden geformuleerd (hoofdstuk 6) op basis van een ecologische analyse van de huidige toestand (hoofdstuk 4) en de ecologische sleutelfactoren (hoofdstuk 5).

3.3 DOELEN

In 2009 zijn doelen vastgesteld door de provincie. Bij de doelaflading 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 zijn toen de doelen voor macrofyten aangepast. In 2017 heeft het algemeen bestuur van Hunze en Aa's besloten om conform landelijke afspraken voor fosfaat en stikstof uit te gaan van de landelijke richtlijnen.

In bijlage 3 is de doelaflading uit 2007 en de aanpassing in 2012 verder beschreven. De destijds vastgestelde doelen waren:

Tabel 3.2. Door de provincie vastgestelde doelen in 2009

Biologie	2009	2017
Macrofauna (EKR)	≥ 0,60	
Waterplanten (EKR)	≥ 0,52	
Vis (EKR)	≥ 0,60	
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	

Algemeen fysische chemie	2009	2017
Fosfor totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	≤ 0,15	
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	≤ 4,5	≤ 2,8*
Zoutgehalte (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	≤ 400	
Temperatuur (max. waarde (°C))	≤ 25,0	
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	5,5 – 8,5	
Zuurstofverzadigingsgraad (zomergemiddelde) (%)	60 - 120	
Doorzicht (zomergemiddelde) (m)	≥ 0,40	

*In 2017 is door het algemeen bestuur van het waterschap besloten om conform landelijke afspraken voor fosfor en stikstof de landelijke normen te gaan hanteren.

3.4 GEPLANDE MAATREGELEN

Tabel 3.3. In 2009 vastgestelde maatregelen voor Kanalen Duurswold

Kanalen Duurswold	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Zuiveren + afkoppelen verhard oppervlak	2,3 ha		
Nautisch/kwaliteitsbaggeren Slochterdiep	5 ha		
Oplossen migratieknelpunt Sans souci	1		
Optimalisatie natuurvriendelijke oevers	5,8 km	2,7 km	
Implementatie natuurvriendelijker peilbeheer		1	

4 HUIDIGE TOESTAND

De toestand wordt gerapporteerd volgens een landelijk format in de factsheet. De factsheet geeft daarmee inzicht in de kwaliteitsverbeteringen in relatie tot uitgevoerde maatregelen. De factsheet is onderverdeeld in een ecologische toestand en een chemische toestand. De ecologische toestand is opgebouwd uit de onderdelen macrofauna, overige waterflora (waterplanten), vis, fytopankton (algen), algemeen fysisch-chemisch en specifiek verontreinigende stoffen. De chemische toestand is gebaseerd op de stofgroep prioritare stoffen. Prioritaire stoffen zijn Europese probleemstoffen die met voorgang aangepakt moeten worden. Binnen de stofgroep prioritare stoffen wordt onderscheid gemaakt tussen ubiquitaire – en niet ubiquitaire stoffen. Ubiquitaire stoffen zijn stoffen die nog tientallen jaren terug te vinden zijn in het aquatisch milieu, zelfs als alle denkbare maatregelen genomen zijn om emissies te beperken of te beëindigen. De KRW plaatst deze stoffen op een aparte lijst. Hierdoor kunnen waterbeheerders beter aangeven hoe de waterkwaliteit ontwikkelt.

De biologische groepen algen, waterplanten, macrofauna en vis reageren traag op veranderingen binnen een systeem. Om deze reden worden deze groepen slechts eens in de 3 jaar gemeten. Door het beperkt aantal metingen is ervoor gekozen dat de beoordeling wordt gebaseerd op de gemiddelde kwaliteit van de laatste 3 meetjaren in de afgelopen 10 jaar. Eventuele schommelingen in de metingen worden hiermee uitgevlakt. Om dezelfde reden worden de chemische data ook gemiddeld over de laatste 3 meetjaren. Voor de chemie is minder sprake van schommelingen. Ook worden er meerdere metingen per jaar uitgevoerd. Voor de chemie geldt dan ook een kortere periode en worden de gegevens van de afgelopen 6 jaar gebruikt voor de beoordeling.

In tabel 4.1 is als voorbeeld de officiële KRW-beoordeling aangegeven van de toestand voorafgaande aan de eerste planperiode (2009), voorafgaande aan de tweede planperiode (2015) en de toestand 2019. Daarnaast is het doelbereik voor 2021 en 2027 ingeschat. De toestand wordt bepaald op basis van de gegevens van voorgaande jaren.

Tabel 4.1. Officiële KRW eindbeoordeling zoals vermeld in de factsheets 2019 (gegevens t/m 2018)

Ecologische toestand

Biologie	GEP	Toestand				Doel- bereik 2027
		2009	2015	2019	2021	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,60					
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,60					
Vis (EKR)	≥ 0,60					
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60					

Algemeen fysische chemie

Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,15					
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 4,00					
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 400					
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0					
Zuurgraad (zgm) (-)	5,5 - 8,5					
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	60 - 120					
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,40					

Specifieke verontreinigende stoffen

Norm overschrijdende stoffen	2009	2015	2019	Doelen 2021	Doel- bereik 2027
kobalt					
seleen					
zink					

Chemische toestand

Ubiquitaire stoffen

- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)

Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2019	Prognose 2021	Prognose 2027
fluorantheen					

4.1 FYSISCHE CHEMIE

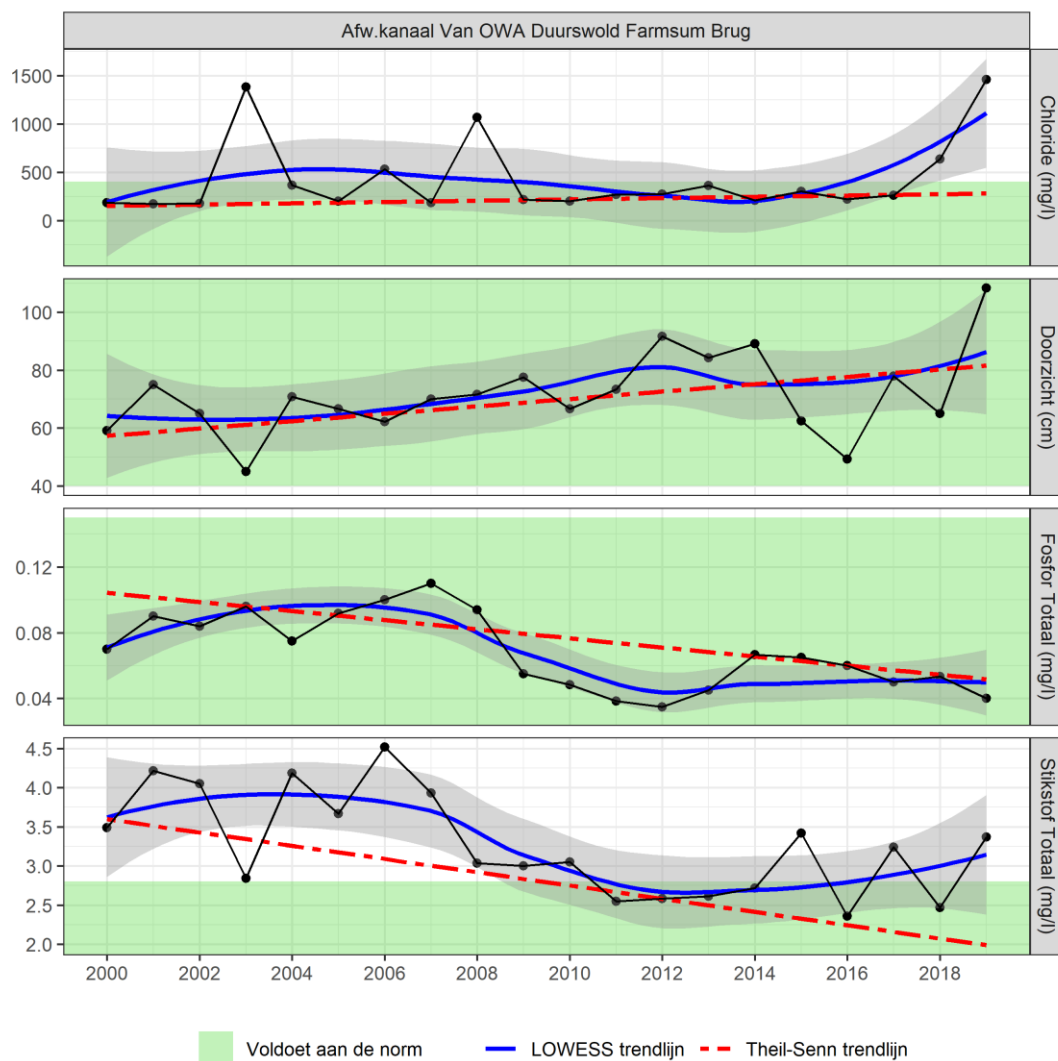
In onderstaande tabel zijn de doelen en huidige toestand van het waterlichaam Kanalen Duurswold weergegeven. Voor fosfor en stikstof gelden landelijke generieke normen. Voor de overige parameters is soms een gebiedsgerichte norm afgeleid (dit geldt met name voor de biologische parameters, chloride en doorzicht). De huidige toestand wordt bepaald op basis van het gemiddelde van de laatste drie metingen.

Tabel 4.2. Huidige toestand 2020 (3-jarig-gemiddelde 2017-2019) in het waterlichaam Kanalen Duurswold

	Fosfor totaal 0,15 mg P/l (zomergemiddelde)	Stikstof totaal 2,8 (mg N/l) (zomergemiddelde)	Zoutgehalte ≤ 400 mg/l (zomergemiddelde)	Temperatuur ≤ 25 °C (max. waarde)	Zuurgraad >=5,5 en <=8,5 (zomergemiddelde)	Zuurstofverzadiging(sgraad) >=60 % en <=120% (zomergemiddelde)	Doorzicht ≥ 0,40 m (zomergemiddelde)
Kanalen Duurswold	0,04	3,02	785	22,8	7,8	87	0,83

* In 2017 is door het algemeen bestuur van het waterschap besloten om conform de landelijke afspraken voor fosfor en stikstof de landelijke normen te hanteren.

In figuur 4.1 zijn de zomergemiddelde waardes opgenomen van totaal fosfaat, totaal stikstof, Chloride en doorzicht over de periode van 2000 tot en met 2019. Voor de fysische chemie zijn normen vastgesteld voor het totale fosfor- en stikstofgehalte, het chloridegehalte en het doorzicht. Deze normen zijn gebaseerd op de zomergemiddelden. Voor fosfor en het doorzicht voldoet het waterlichaam structureel en ruim aan de norm. Voor chloride en stikstof is dat niet zo. Voor chloride geldt dat het vaak enkele metingen zijn die (ruim) boven de norm zijn. Deze pieken zorgen ervoor dat zomergemiddeld de norm ook overschreden wordt. Het meest extreem was daarin september 2019. De concentratie van stikstof ligt de laatste jaren structureel rond de norm. De doorlopende jaarreeks van fosfor, stikstof, chloride en doorzicht is opgenomen in bijlage 4.

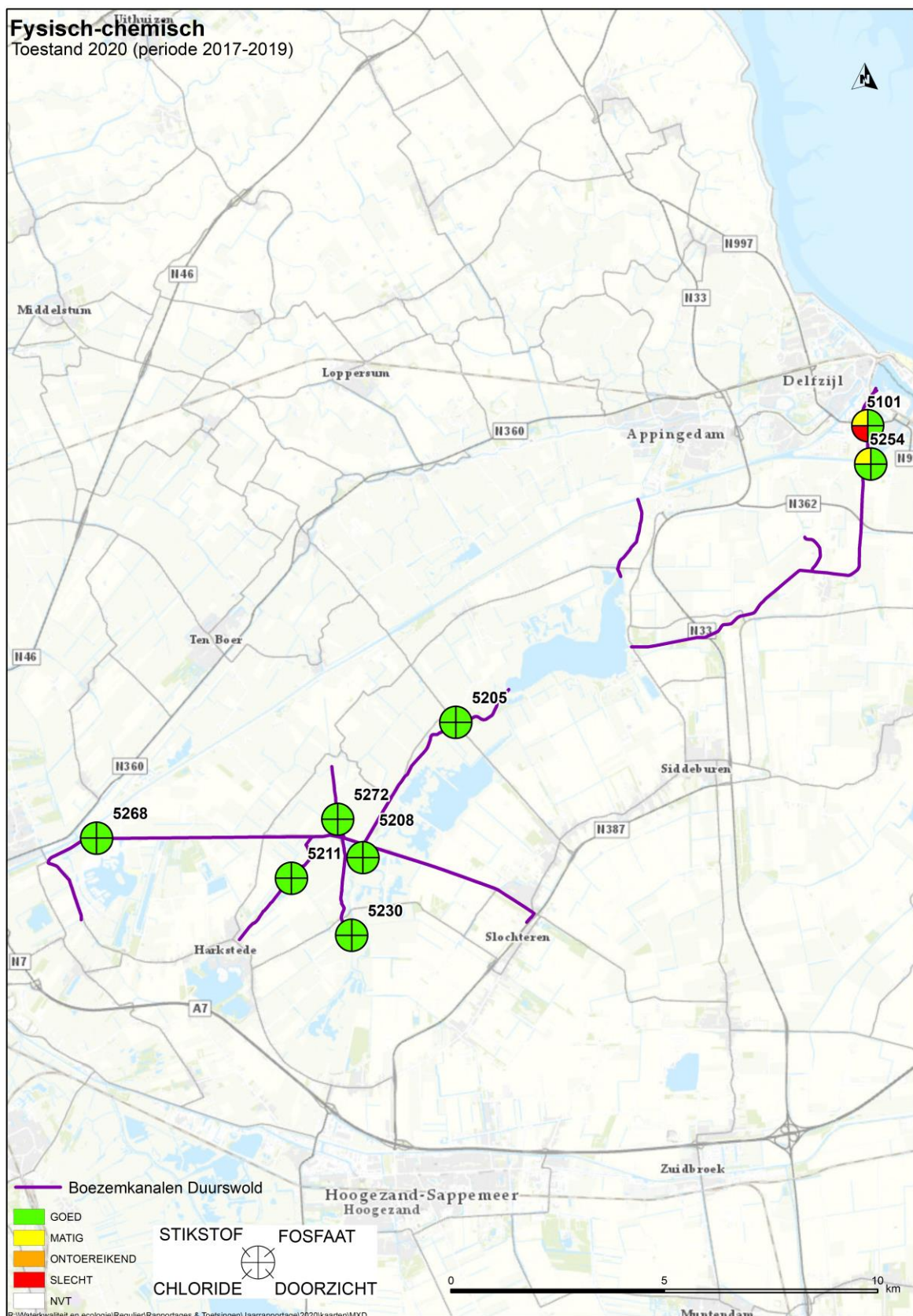


Figuur 4.1. Verloop van de zomergemiddelde waarden van totaal fosfor, totaal stikstof, chloride en doorzicht in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

Uit tabel 4.3 blijkt dat er grote verschillen binnen het waterlichaam kunnen zijn voor bijvoorbeeld totaal stikstof, chloride en doorzicht. Voor totaal fosfor liggen de concentraties wat meer in lijn. Alleen meetpunt 5211 (Nieuwe Rijpmakanaal) valt op door extra lage concentraties. Ook de concentratie stikstof is hier laag. De locaties zijn ook weergegeven op de kaart in figuur

Tabel 4.3: Verschillen binnen het waterlichaam voor totaal fosfor, totaal stikstof en chloride in Kanalen Duurswold (zomerhalfjaargemiddelde gemiddeld over 2017-2019).

Code	Meetlocatie	totaal fosfor (mg/l)	totaal stikstof (mg/l)	chloride (mg/l)	zicht (cm)
5101	Afwateringskanaal thv Farmsum	0,05	3,02	785	84
5205	Afwateringskanaal thv De Paauwen	0,06	2,07	158	64
5208	Slochterdiep, Schaaphok	0,06	2,10	138	58
5211	Nieuwe Rijpmakanaal ten noorden van Woudbloem	0,03	1,45	294	52
5230	Brookerswijk Woudbloem voor gemaal Woudbloem	0,06	2,66	84	41
5254	Afwateringskanaal ter hoogte van Geefsweer	0,05	2,87	250	92
5268	Slochterdiep, voor Slochtersluis.	0,07	2,27	264	50
5272	Woltersumer Ae	0,05	1,68	191	45



Figuur 4.2. Toestand 2020 voor Kanalen Duurswold op verschillende meetpunten in het waterlichaam

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 welke 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.

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, 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.

Ieder jaar worden er wel een aantal specifiek verontreinigende stoffen en prioritaire stoffen vanuit het meetnet gewasbeschermingsmiddelen gemeten in Kanalen Duurswold. Daarnaast heeft er in 2017 een meetronde plaatsgevonden om een totaalbeeld te krijgen van de aanwezigheid aan stoffen in Kanalen Duurswold. Bij deze metingen is het voor sommige stoffen 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 kan hierdoor als uitkomst "niet beoordeelbaar" geven. Voor de niet beoordeelbare stoffen gaan we de komende jaren een oplossing zoeken. Dit geldt ook voor het kleine aantal stoffen die we om een andere reden tot nu toe niet beoordeeld hebben.

Er zijn verschillende mogelijkheden:

- Ontwikkelen van of zoeken naar analysemethodes met grotere nauwkeurigheid;
- Het meten in biota voor de stoffen met een KRW biota-norm. Hiervoor wordt in 2020 een landelijke meetronde uitgevoerd;
- Gebruik maken van projectie vanuit andere waterlichamen waar de stof wel gemeten is.

Het SGBP 2022-2027 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 2021. Landelijk opgestelde stoffenfiches voorzien daarin met een generieke lijn. Voor elke normoverschrijdende stof (behalve gewasbeschermingsmiddelen) wordt een stoffiche opgesteld. Daarin wordt ingegaan op de norm, verontreinigingsbronnen, toestand en trend, generieke maatregelen en een inschatting van de ontwikkeling. De stoffiches gaan deel uit maken van het SGBP 2022-2027.

Prioritaire stoffen

In onderstaande tabel staan de meetresultaten van de prioritaire stoffen weergegeven. In tabel 4.4 staan de resultaten van het KRW-hoofdmeetpunt 5101. Op andere meetpunten zijn geen prioritaire stoffen gemeten.

Tabel 4.4: Meetresultaten prioritaire stoffen van meetpunt 5101

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	10	11	10	14	10	44	21	6	13	41	23	23
Aantal niet beoordeelbaar	2	3	2	4	3	6	5	1	2	11	4	6
Aantal voldoet niet			1			1				1		
Overschrijdende stoffen												
fluorantheen												
perfluorooctaansulfonaat												

overschrijding	niet beoordeelbaar	geen overschrijding	niet gemeten
----------------	--------------------	---------------------	--------------

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofdmeetpunt 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.

Tabel 4.5: Toestand prioritaire stoffen per jaar

2015	2016	2017	2018	2019
F	F		PFOS	PFOS

F= fluorantheen, PFOS = perfluorooctaansulfonaat

Bespreking overschrijdende stoffen:

- *Fluorantheen*: De JG-norm van fluorantheen is een aantal jaren geleden verlaagd. Hierdoor is deze lager dan de rapportagegrens geworden. Dit zorgt ervoor dat toetsing vaker leidt tot het oordeel niet beoordeelbaar. Atmosferische depositie is de grootste bron. Achterliggende bronnen van atmosferische depositie zijn: vuurhaarden, verkeer en vervoer en gecreosoteerd/gecarbolineumd hout in de bouw, landbouw en bij particulieren. Dit vraagt om een landelijke aanpak. Fluorantheen is niet als overschrijdend te zien in de officiële KRW factsheets, omdat de stof niet voldoende nauwkeurig gemeten kan worden. Hierdoor is de stof niet beoordeelbaar.
- *Perfluorooctaansulfonaat (PFOS)*: PFOS is een nieuwe prioritaire stof. Net als in de andere waterlichamen treffen we de stof af en toe boven de norm aan. In 2019 bleek dat er onzekerheden zijn met betrekking tot de monsternamen en analyse. Daarmee is het ook onzeker geworden of de stof daadwerkelijk overschrijdend voorkomt. Er is een richtlijn voor monsternamen en analyse opgesteld door het expertisecentrum PFAS, in 2020 meten we volgens deze richtlijn. De stof is in het verleden voornamelijk gebruikt als brandvertrager en nu nog beperkt toegelaten. Het is een alomtegenwoordige persistente stof. In de basisdocumentatie probleemstoffen (L. Oste et al, 2018) zijn voor PFOS geen maatregelen opgenomen omdat de (indirecte) bronnen nog niet bekend zijn. We wachten af of de stof in 2020 ook normoverschrijdend aanwezig is. De stof PFOS is niet als overschrijdend te zien in de officiële KRW factsheets omdat dit een nieuwe prioritaire stof is. Voor de nieuwe prioritaire stoffen geldt geen verplichting om in 2027 op orde te zijn.

Specifiek verontreinigende stoffen

In onderstaande tabellen staan de meetresultaten van de specifiek verontreinigende stoffen weergegeven. In tabel 4.6 staan de resultaten van alle meetpunten in het waterlichaam. In tabel 4.7 staan de resultaten van het KRW-hoofdmeetpunt 5101.

Tabel 4.6: Meetresultaten specifiek verontreinigende stoffen van alle meetpunten

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	5	16	6	24	6	30	15	24	28	54	34	34
Aantal niet beoordeelbaar	2	3	2	8	2	10	4	7	9	24	11	9
Aantal voldoet niet	1						1	1	1	2	3	4
Overschrijdende stoffen												
ammonium												
imidacloprid												
kobalt												
seleen												
uranium												
zink												

overschrijding	niet beoordeelbaar	geen overschrijding	niet gemeten
----------------	--------------------	---------------------	--------------

Tabel 4.7: Meetresultaten specifiek verontreinigende stoffen van meetpunt 5101

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	5	16	6	24	6	30	15	24	28	54	34	34
Aantal niet beoordeelbaar	2	3	2	8	2	10	4	7	9	24	11	9
Aantal voldoet niet	1						1	1	1	2	3	4
Overschrijdende stoffen												
ammonium												
kobalt												
seleen												
uranium												
zink												

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofdmeetpunt bepalen we 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 prioritare stoffen.

Tabel 4.8: Toestand specifiek verontreinigende stoffen

2015	2016	2017	2018	2019
	Am	Am	Am, Zn	Co, Se, Zn

Am = ammonium, Co = kobalt, Se = seleen, Zn = zink

Bespreking overschrijdende stoffen:

- *Ammonium*: De concentratie van ammonium is in Kanalen Duurswold gemiddeld gezien wat hoger dan in de andere waterlichamen. Voor de aanpak van ammonium is regionaal maatwerk nodig. Op basis van een goede analyse waar en wanneer de problemen zich voordoen kunnen specifieke maatregelen worden genomen. In eerste instantie gericht op emissies van RWZI's en landbouw.
- *Kobalt*: In het hele beheergebied komt dit zware metaal overschrijdend voor. Dit geldt ook voor het aanvoerwater. De gemiddelde concentratie in Kanalen Duurswold is echter duidelijk hoger dan die in het noordelijke aanvoerwater. Desondanks is bij het nemen van eventuele maatregelen een aanpak met de omringende waterschappen nodig. In de basisdocumentatie probleemstoffen KRW (L. Oste et al, 2018) zijn voor kobalt geen maatregelen opgenomen omdat de bijdrage van bodem, uitspoeling en/of mest niet (goed) in beeld is. Landelijk gezien is de volgende actie uitgezet: Op de website Emissieregistratie.nl wordt de registratie van uitspoeling van metalen verbeterd en aangevuld (onder andere met kobalt en seleen). We wachten de resultaten van deze actie af alvorens maatregelen te formuleren voor het beheergebied.
- *Seleen*: Voor seleen geldt hetzelfde als voor kobalt.
- *Zink*: Zink is in internationaal overleg vastgesteld als een stroomgebied relevante stof voor de Eems. Dit betekent dat mogelijk bi- of multilaterale maatregelprogramma's nodig zijn voor de aanpak. De belangrijkste emissieroutes voor zink zijn uit- en afspoeling uit het landelijk gebied, het effluent van een RWZI en overstorten. Mogelijk is één van deze routes de hoofdoorzaak van de overschrijdingen óf ze dragen alle drie bij aan de overschrijdingen. Hier gaan we eerst onderzoek naar doen.

Samengevat:

De toestand voor de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen in kanalen Duurswold is niet op orde. Voor de overschrijdende stoffen maken we gebruik van de landelijke stoffenfiches. We zetten in op nader onderzoek (PFOS, zink) en regionaal maatwerk (ammonium). Voor de zware metalen kobalt en seleen is een landelijke actie uitgezet om de bronnen beter in beeld te krijgen. Tot slot vraagt fluorantheen gezien de bronnen om een landelijke aanpak. Voor de niet beoordeelbare stoffen en niet gemeten stoffen zoeken we een oplossing in de vorm van een goede analysemethode, biotamonitoring of projectie.

4.3 BIOLOGIE

In tabel 4.9 is de huidige toestand weergegeven van de vier biologische parameters in het waterlichaam Kanalen Duurswold. Alleen algen voldoen aan het huidige doel. Macrofyten en vis zitten tegen doelbereik aan en scoren “matig”. Macrofauna scoort ook “matig”, maar is iets verder van doelbereik af dan macrofyten en vis.

Tabel 4.9. Huidige toestand (2020, gemiddelde van de laatste 3 metingen (periode 2010 – 2019)) voor de biologische groepen in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

	Fytoplankton	Macrofyten	Macrofauna	Vis
Kanalen Duurswold	$\geq 0,6$ 0,70	$\geq 0,6$ 0,57	$\geq 0,6$ 0,52	$\geq 0,6$ 0,59

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 grassprietjes in het water te zien zijn.

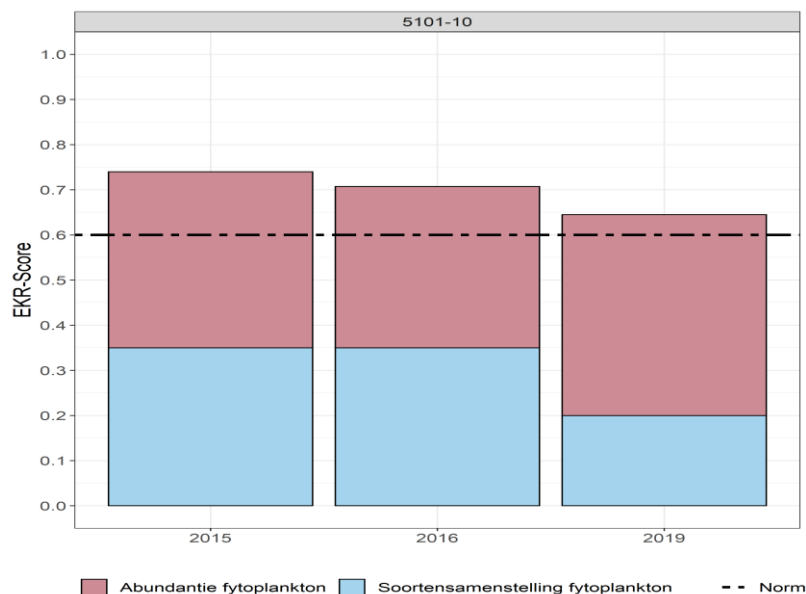
Van de belangrijkste voedingsstoffen voor fototrofe algen is fosfaat van nature het schaars in de meeste watersystemen. Omdat de voedingsstoffen in veel wateren niet groeibeperkend zijn, kan het fytoplankton doorgroeien tot het water zo troebel is, dat de factor licht beperkend wordt.

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 *Limnithrix 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.

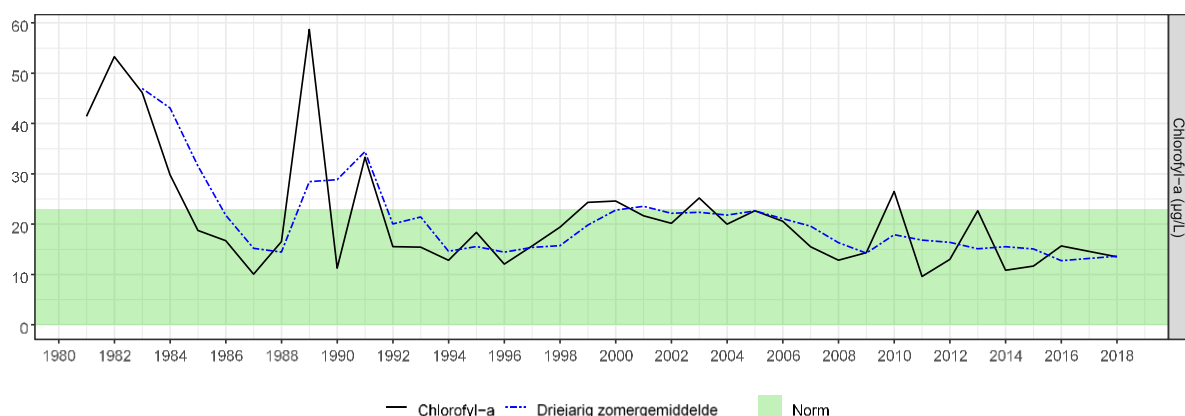
De maatlat voor fytoplankton bestaat uit een EKR score voor chlorofylgehalte (deelmaatlat abundantie) en een voor fytoplanktonbloeien (deelmaatlat soortensamenstelling). In de kanalen wordt elke drie jaar onderzoek gedaan naar de fytoplanktonsoortensamenstelling en het chlorofylgehalte. Dit wordt gedaan in de maanden april tot en



met september. Op de kaart in bijlage 5 is weergegeven op welk meetpunt de algensamenstelling wordt gemeten. De fytoplanktonsoortensamenstelling in Kanalen Duurswold is onderzocht in 2015, 2016 en 2019. In figuur 4.3 zijn de EKR-scores weergegeven. In alle jaren wordt het doel van 0,6 gehaald.

Figuur 4.3: Deelmaatlatgrafiek algen van het waterlichaam Kanalen Duurswold in 2015, 2016 en 2019.

Het chlorofylgehalte is een maat voor de hoeveelheid fytoplankton in het oppervlaktewater. In figuur 4.4. is het verloop van het zomergemiddelde van chlorofyl-a in Kanalen Duurswold weergegeven in de periode van 1981 tot en met 2018 op meetpunt 5101. Ook is hierin het driejarig zomergemiddelde weergegeven. Voor een EKR-doel van 0,6 mag het chlorofylgehalte niet hoger zijn dan 23 ug/l, en mogen er geen negatieve bloeien zijn (Evers et al., 2012). Deze concentratie komt overeen met de grens tussen een voedselrijk en voedselarm systeem (25 ug/l) (Smith, Tilman & Nekola, 1999). In Duurswold zijn de chlorofylgehalten relatief laag, met uitzondering van enkele hoge pieken in 1981-1984, 1989, 1999 en 2010.



Figuur 4.4: Ontwikkeling chlorofyl concentratie in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

In het waterlichaam Kanalen Duurswold is op één locatie onderzoek uitgevoerd. De metingen geven een redelijk vergelijkbaar patroon. Hieruit blijkt dat de totale hoeveelheid algen erg laag is. De grootste hoeveelheden algen

komen voor in het voorjaar. In het voorjaar van 2015 kwam 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). Verder komen er het hele seizoen soorten voor die goed om kunnen gaan met nutriëntentekorten zoals bijvoorbeeld *Spermatozopsis* en *Chrysococcus*.

De lage hoeveelheden algen zijn goed te verklaren aan de hand van de hoeveelheid nutriënten, omdat de fosforgehalten in de kanalen relatief laag zijn. Normaliter neemt bijvoorbeeld de blauwalgengroep *Microcystis* de laatste twee maanden een belangrijke rol in de totale hoeveelheid algen in. Maar door de lage fosfaatgehalten wordt de groei van *Microcystis* beperkt en treedt er geen bloei op. De stikstofgehalten zijn echter wel vrij hoog, maar omdat de fosforconcentraties laag zijn en fosfor niet door algen gesynthetiseerd kan worden (in tegenstelling tot stikstof), heeft dit weinig negatieve effecten voor fytoplankton (Schep, van der Wal & van der Wijngaart, 2015).

Samengevat:

Algen voldoen aan het gestelde KRW-doel. De hoeveelheid algen is relatief laag. Dit komt overeen met de lage fosforconcentraties in het waterlichaam.

4.3.2 WATERPLANTEN

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 aangroei 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 fyto bentos (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 structurelement 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.

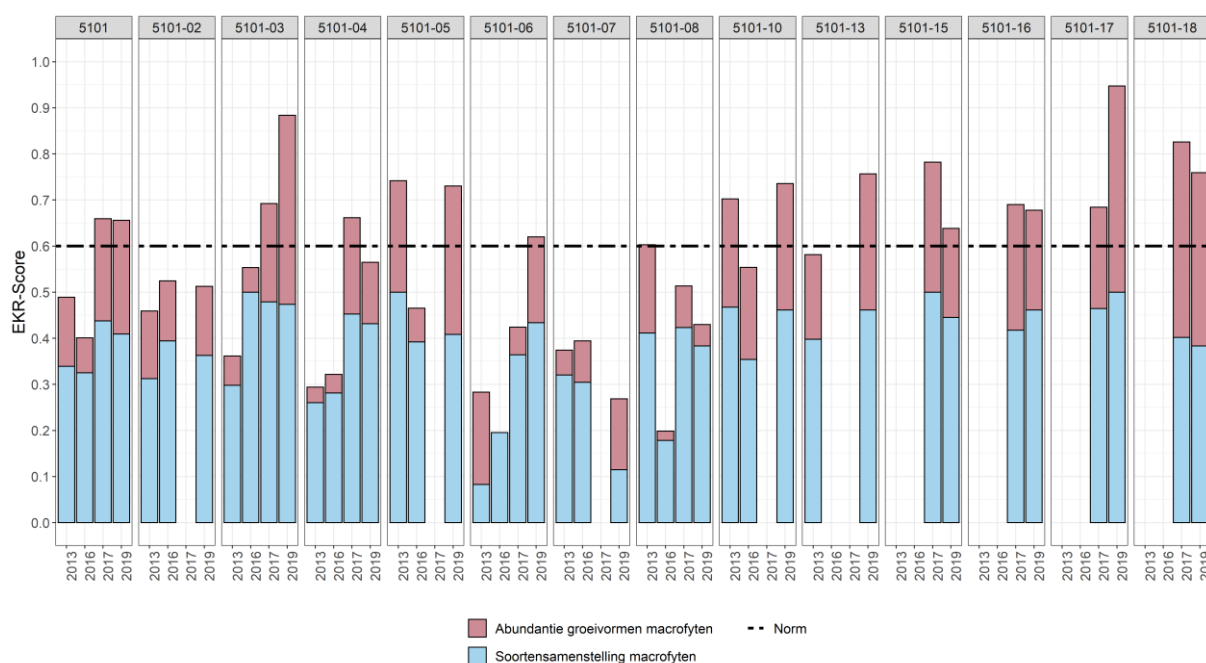
Dieren die in de waterplantenbegroeiing leven, kunnen op hun beurt een grote invloed hebben op het voorkomen en de soortensamenstelling van de vegetatie. Een dichte onderwatervegetatie maakt het de snoek gemakkelijker om te jagen op vissen zoals brasem en blankvoorn, die de bodem omwoelen. Veel van de 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 aangroei 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 voedselarm 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 achteruit gaat, 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 deelmaatlaten 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 nieuwe macrofytenmaatlat voor kanalen toegepast. Het verschil met de oude maatlat is dat in de nieuwe maatlat de focus is verlegd naar waterplanten (hydrofyten) in plaats van oeverplanten (helofyten). Dit is zodanig in de maatlat vertaald dat in de deelmaatlat soortensamenstelling hydrofyten twee keer meetellen, en helofyten één keer.

In de kanalen wordt normaliter elke drie jaar onderzoek gedaan naar de waterplanten. Om voldoende informatie te hebben over de huidige toestand en het effect van maatregelen was er echter een behoefte aan een meting in zowel 2016 als 2017. Daarnaast zijn meetpunten 5101-15 t/m 5101-18 toegevoegd in 2017. De ligging van de meetlocaties waar onderzoek gedaan wordt naar macrofyten is weergegeven op de kaart in bijlage 4. In figuur 4.5 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. In 2017 en 2019 werd het doel van 0,6 gehaald. Hierbij is de soortenscore vaak hoog, en blijft de abundantiescore veelal achter.



Figuur 4.5: EKR scores op de KRW-locaties in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

In de submerse zone worden nergens onderwaterplanten aangetroffen. Onderwaterplanten groeien op de meetlocaties alleen in de emerse zone. Het gaat dan om soorten zoals smalle waterpest (*Elodea nuttallii*), pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), glanzig fonteinkruid (*P. lucens*) en doorgroeid fonteinkruid (*P. perfoliatus*). Dit zijn allen soorten van voedselrijke situaties. Met name smalle waterpest komt op enkele locaties vrij dominant voor, bijvoorbeeld in de Woltesumer Ae (5101-11), in het Slochterdiep (5101-08) en in het Afwateringskanaal zelf bij Geefsweer (5101-13).



Afbeelding 4.1. Meetlocatie 5101-01 Afwateringskanaal van Duurswold, bij Schaaphok. (foto: Hunze en Aa's)

Op vrijwel alle locaties komt ook drijfbladvegetatie voor. Het gaat dan voornamelijk om gele plomp (*Nuphar lutea*), witte waterlelie (*Nymphaea alba*) en kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*).

Met name gele plomp is op sommige locaties dominant aanwezig, bijvoorbeeld in de Scharmer Ae bij Schaaphok (5101-01), en in de Scharmer Ae ten noorden van Woudbloem (5101-06).

De oevers zijn over het algemeen het meest soortenrijk. Gemiddeld komen hier zo'n 20 soorten voor in Duurswold. In het Slochterdiep en de Woltesumer Ae worden in sommige jaren meer dan 30 soorten in de oever aangetroffen. Dominante soorten in de oevers zijn riet en pitrus.



Afbeelding 4.2. Meetlocatie 5101-11 Woltersumer Ae, in 2016, kort na werkzaamheden (links) en (rechts) meetlocatie 5101-16 Afwateringskanaal Luddeweer brug Slochtermeenteweg (foto's A. Folkers).

In Duurswold zijn afgelopen planperiode veel werkzaamheden uitgevoerd. Het gaat dan om bijvoorbeeld kadeverbeteringen (masterplan kaden) of aanleg van natuurvriendelijke oevers. Dit heeft af en toe geleid tot tijdelijk lagere scores op die locaties.

Samengevat:

De huidige doelen voor waterplanten worden nog (net) niet gehaald. In de meetjaren 2017 en 2019 wordt wel aan het doel voldaan voor macrofyten.

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 hebben macrofauna als belangrijke voedselbron, maar ook sommige vogels en zoogdieren hebben macrofauna op het menu.

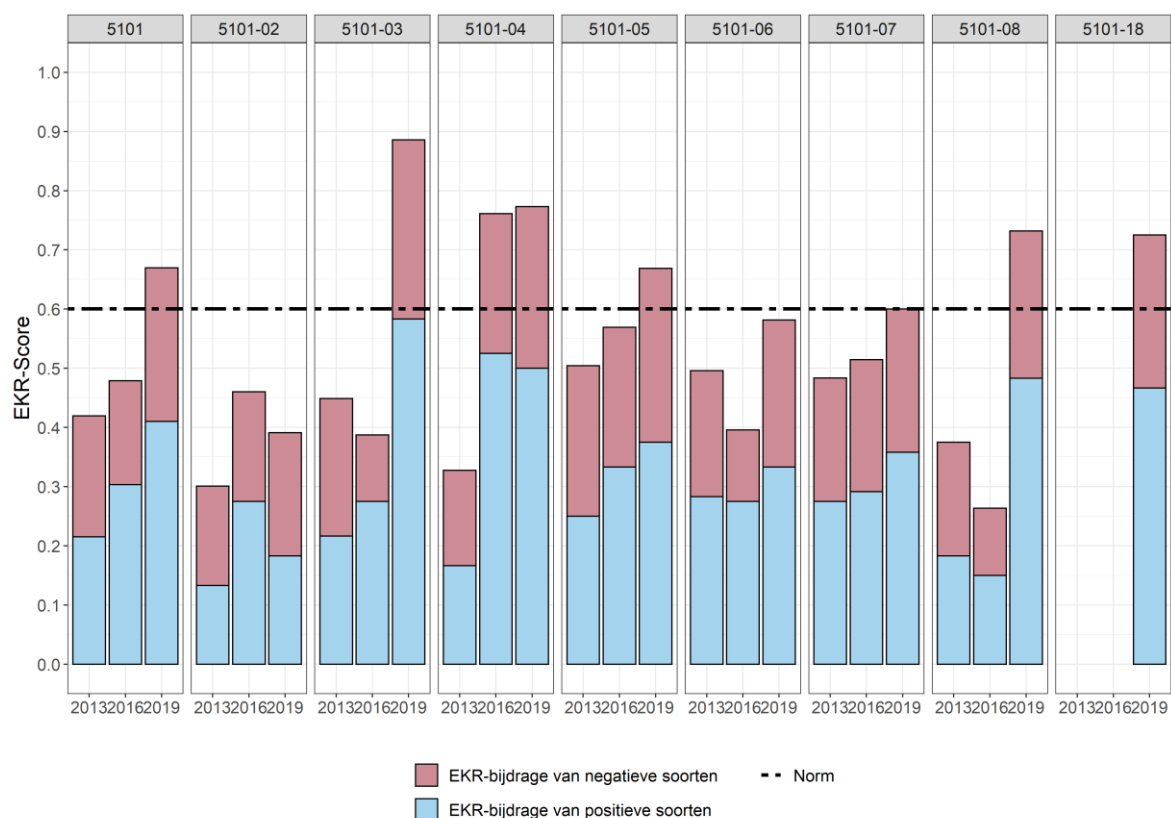
Veel macrofauna wordt gegeten door andere macrofaunasoorten, bijvoorbeeld door bloedzuigers, wantsen, keverlarven en larven van libellen.

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)*

De deelmaatlat macrofauna bestaat uit twee subdeelmaatlaten, positieve en negatieve soorten. De positieve soorten zijn een indicator voor een laag trofisch niveau, de negatieve voor een hoog trofisch niveau [Evers, 2012]. Voor de KRW wordt er in ieder geval iedere drie jaar bemonsterd.

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. 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 is voor een andere oeverinrichting. In de analyse zijn daarom locaties met zowel “harde” als “zachte” oevers meegenomen. De ligging van de meetlocaties waar onderzoek gedaan wordt naar macrofauna is weergegeven op de kaart in bijlage 4.

De deelmaatlatscores zijn weergegeven in 4.6. Hieruit wordt duidelijk dat in Duurswold het doel van 0,6 in 2019 wordt gehaald. De jaren daarvoor werd het doel slechts op enkele locaties gehaald. Veruit het grootste aandeel van negatieve soorten bestaat in Duurswold uit wormen van de familie *Tubificidae* (bijvoorbeeld *Limnodrilus hoffmeisteri*) en de waterpissebed *Asellus aquaticus*. De meest voorkomende positieve soorten bestaan voornamelijk uit slakjes als *Potamopyrgus antipodarum*, *Acroloxus lacustris* mossels als *Dreissena polymorpha*, watermijten als *Arrenurus crassicaudatus* en *Mideopsis orbicularis* en dansmuggen als *Endochironomus tendens* en *Endochironomus albipennis*. Gemiddeld komen 35 positieve soorten voor wat redelijk te noemen is.



Figuur 4.6: EKR-scores macrofaunamonsters in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

De kanalen in Duurswold zijn redelijk soortenrijk met gemiddeld 73 taxa per locatie. De macrofaunasamenstelling is indicierend voor een eutroof, stilstaand, en plantenrijk water. Veruit de meeste voorkomende soorten zijn wormen van de familie *Tubificidae*, de waterpissebed *Asellus aquaticus*, de watermijt *Arrenurus crassicaudatus* de slakjes *Bithynia tentaculata* en *Valvata piscinalis* en de vlokreeft *Gammarus tigrinus*. Dit zijn allen soorten van (meso-) eutroof water en de meeste hebben geen grote voorkeuren voor een bepaald substraat. Alleen het slakje *Valvata piscinalis* en wormen van de familie *Tubificidae* hebben in het algemeen vaak een voorkeur voor slib.

Diverse locaties hebben een oeververdediging van met name steenstort. Soorten die bij steenstort locaties weinig tot niet voorkomen zijn bijvoorbeeld het soortencomplex *Coenagrion puella/pulchellum* (azuur- en variabele waterjuffer), de kokerjuffers *Molanna angustata* en *Triaenodes bicolor*, en slakjes als *Radix auricularia* en *Physella acuta*. *Coenagrion puella/pulchellum*, *Triaenodes bicolor* en *Radix auricularia* hebben met name en voorkeur voor planten. Dat er langs de locaties zonder steenstort meer planten prefererende soorten voor komen is logisch aangezien op deze locaties de vegetatie immers beter kan ontwikkelen. In het algemeen zijn de locaties zonder steenstort gemiddeld ook iets soortenrijker met 78 om 67 soorten.

Naast de algemeen voorkomende soorten zijn er diverse zeldzame soorten voor waterschap Hunze en Aa's gevonden. Op locatie 5101-05 is in 2016 de worm *Rhyacodrilus falciformis* en in 2017 op 5101-18 de dansmug *Stictochironomus sticticus* gevonden. Deze soorten zijn repectievelijk 1 en 2 maal 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 Termuntenzijl bekend.

Samengevat:

Voor macrofauna wordt in 2019 voldaan het huidige doel van 0,6. Het gemiddelde van de laatste 3 metingen is nog niet boven het doel. Voor de meeste locaties lijkt er een stijgende lijn zichtbaar in de EKR-scores.

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 trekvis, zoals winde, de bovenstroomse delen van een beekstelsel opzwellen 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 beïnvloedt 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 de Kanalen Duurswold is gemeten in 2013 en in 2019. In figuur 4.7. zijn de EKR-scores inzichtelijk gemaakt van de metingen in 2013 en 2019. Uit de grafiek blijkt dat het doel voor vis (net) niet gehaald wordt (maatlat 2018). De visbiomassa in Kanalen Duurswold is in 2013 geschat op 71,6 kg/ha. In 2019 was dit 151,6 kg/ha. Een groot verschil dus tussen beide metingen. Met name in de zijkanalen bij het Schildmeer (trek 4 en 6) is behoorlijk veel vis gevangen in 2019. Mogelijk dat veel vis op dat moment niet op het Schildmeer lag en juist in de kanalen verbleef vanwege onder andere het troebelere water in de zijkanalen. De visstand in Duurswold wordt op basis van biomassa in 2019 met name bepaald door blankvoorn (59,7 kg/ha), brasem (47,7 kg/ha), snoek (12,4 kg/ha), baars (9,7 kg/ha) en zeelt (7,3 kg/ha), zie voor een volledig overzicht van de aangetroffen soorten en biomassa's tabel 4.10. Door de gunstige verhouding blankvoorn/brasem en het redelijke goede aandeel van plantminnende vissen zoals snoek en zeelt is de score voor vis in 2019 vergelijkbaar met de score in 2013.



Figuur 4.7. EKR-score voor vissen in 2013 en 2019 (maatlat 2018)

Tabel 4.10. Visbiomassa (kg/ha) in de kanalen van Duurswold in 2013 en 2019.

Soort	Gilde	2013	2019
Snoek	Eurytoop	16	12,4
Brasem	Eurytoop	14,6	47,7
Blankvoorn	Eurytoop	11	59,7
Zeelt	Limnofiel	9,3	7,3
Baars	Eurytoop	8	9,7
Paling	Eurytoop	6	6,1
Snoekbaars	Eurytoop	2,3	3,8
Kolblei	Eurytoop	1,2	2,6
Winde	Rheofiel	1,2	< 0,1
Pos	Eurytoop	1,1	0,2
Ruisvoorn	Limnofiel	0,5	1,2
Hybride	Eurytoop	0,4	0,9
Riviergrondel	Rheofiel	0	< 0,1
Tiendoornige stekelbaars	Limnofiel	0	-
Vetje	Limnofiel	0	-
Alver	Eurytoop	-	< 0,1
Totaal		71,6	151,6

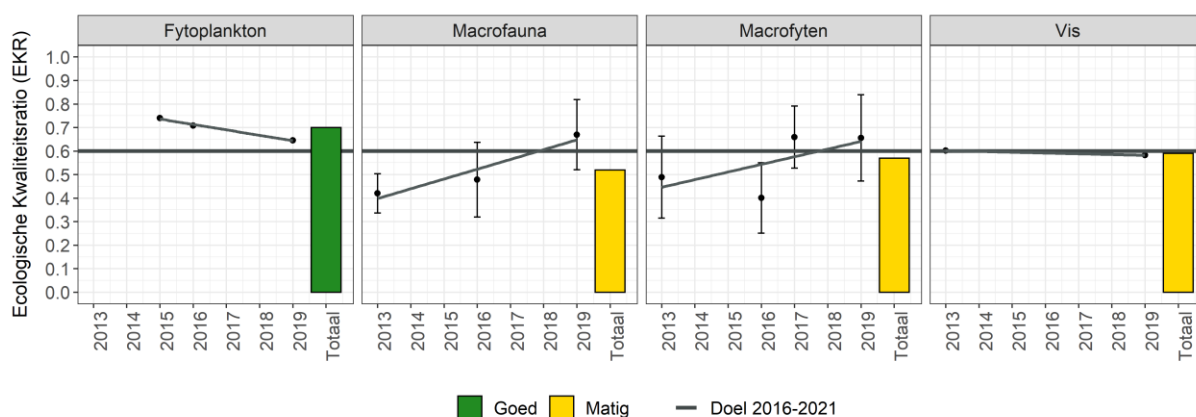
Samengevat:

Voor vis wordt net niet het doel gehaald. In 2019 is de totale visbiomassa geschat op 151,6 kg/ha. Mogelijk is deze hoeveelheid beïnvloed door vis uit het Schildmeer, dat tijdelijk in de zijkanalen lag. Blankvoorn en brasem nemen het grootste deel van de biomassa voor hun rekening maar de hoeveelheid plantminnende soorten is ook redelijk, waardoor de score in 2019 net niet op 0,6 uitkomt.

4.3.5 SAMENVATTENDE DIAGNOSE BIOLOGIE

In onderstaande figuur is de toestand 2020 (getoetst aan de herijkte doelen) opgenomen voor de vier biologische groepen in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

De score van fytoplankton zit structureel boven de norm. De score is vrij goed door de lage hoeveelheid chlorofyl (een maat voor de hoeveelheid algen). Bloeien komen weinig voor. Schommelingen in de score voor fytoplankton hebben voornamelijk te maken met schommelingen in de hoeveelheid algen. Bij macrofauna en macrofyten is een duidelijke stijging te zien. De afgelopen jaren zijn er veel maatregelen genomen in Duurswold. Op veel plekken is de kade op hoogte gebracht en daar waar dat kon is ook de oever natuurlijk ingericht. Tijdelijk heeft dit voor een achteruitgang geleid op die plekken, maar de metingen in 2019 laten zien dat veel van die locaties inmiddels goed hersteld zijn. De score van vis blijft redelijk gelijk.



Figuur 4.8. Huidige toestand (2020) van de biologische groepen in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

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



Afbeelding 5.1. Ecologische sleutelfactoren voor stilstaande wateren

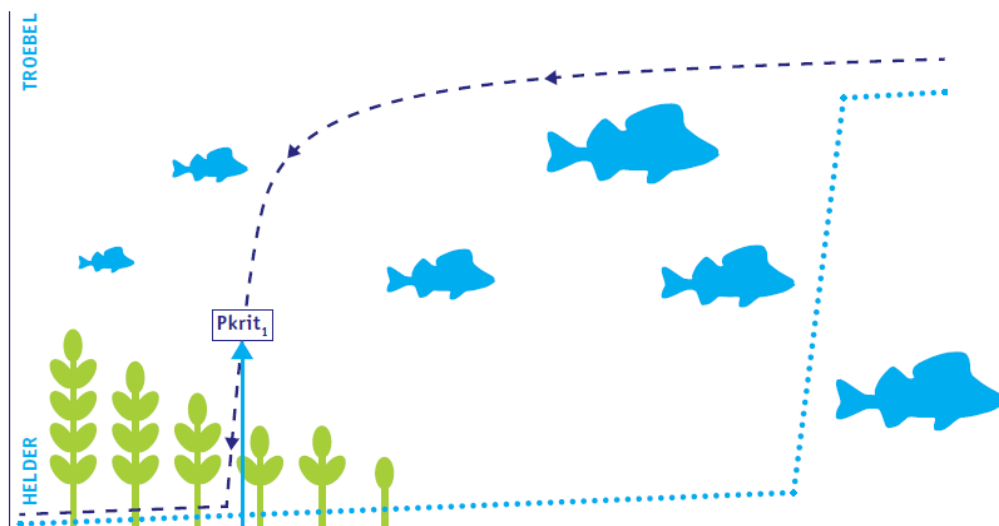
Voor het ecologisch functioneren van een meer zijn met name de eerste vier sleutelfactoren relevant. De terugkeer van ondergedoken waterplanten is voor veel wateren de eerste stap naar herstel van de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit in bredere zin. De eerste drie ecologische sleutelfactoren 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). Bij meren is er sprake van twee kritische grenzen: de onderste kritische grens is de grens waarbij het watersysteem overgaat van een troebele situatie naar een stabiele heldere situatie. De bovenste kritische grens is de grens waarbij het watersysteem overgaat van een heldere situatie naar een stabiele troebele situatie (zie afbeelding 5.2).

De kritische grens wordt beïnvloed door factoren zoals diepte, aandeel moeras dat in contact staat met het meer, de strijklengte (invloed van wind op opwerveling van bodemdeeltjes), de verblijftijd, de uitdoving van licht in het water en het sedimenttype. 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 de invloed van wind te verlagen, of de hoeveelheid moeras toe te laten nemen.

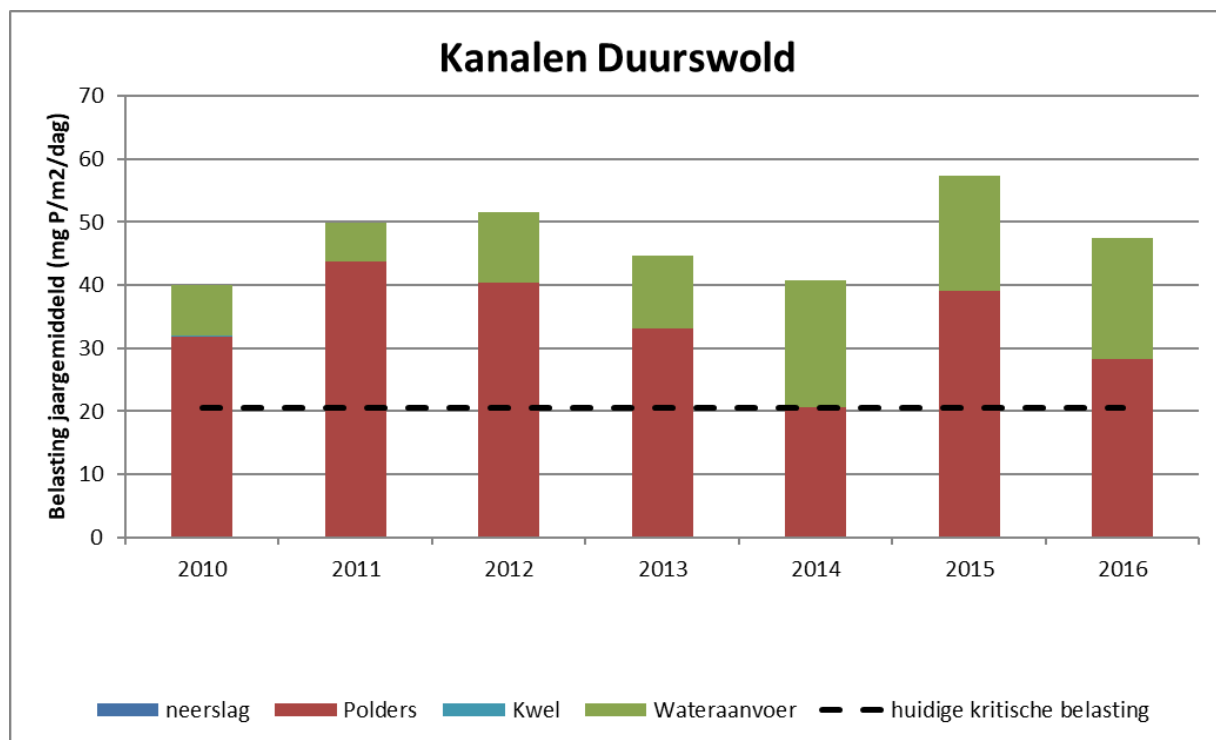


Afbeelding 5.2: Kritische grenzen (figuur uit Jaarsma, 2008)

Kritische grens en huidige belasting

De kritische grens voor van het waterlichaam Kanalen Duurswold is bepaald met het metamodel van PCDitch (<https://themasites.pbl.nl/modellen/pcditch/>). en is bepaald op 20 mgP/m²/dag.

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



Figuur 5.3: Huidige belasting en kritische belasting in het waterlichaam Kanalen Duurswold in de periode 2010-2016

Ondanks dat de huidige belasting 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 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.

Samengevat:

Sleutelfactor 1, productiviteit water, staat op groen. Hoewel de huidige belasting hoger is dan de kritische belasting, resulteert dit niet in een troebel, algen-gedomineerd systeem. Dit komt mogelijk door een beperkte beschikbaarheid van fosfor voor algen (door ijzerrijke kwel).

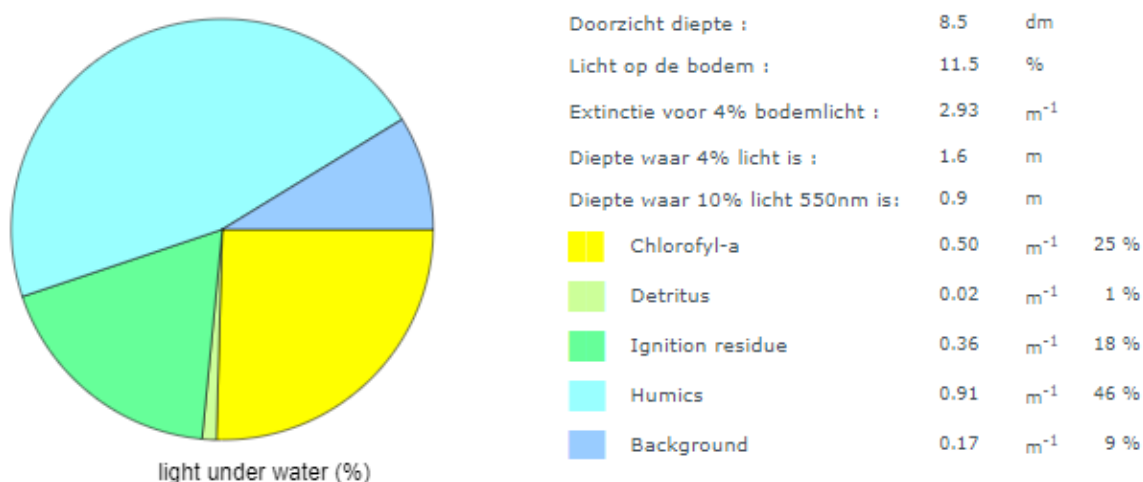
5.2 LICHTKLIMAAT (ESF-2)

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. (uit 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 1% van het licht doordringt. Om te bepalen welke factoren in de huidige situatie het doorzicht bepalen is gebruik gemaakt van de web-tool uitzicht. Deze web applicatie berekent lichtkarakteristieken zoals uitdoving (Extinctie), doorzicht (Secchi diepte) en licht aan de bodem (bodemplicht) op basis van in water gemeten stoffen. De berekening geeft inzicht in de bijdrage die verschillende in water aanwezige stoffen hebben aan de uitdoving van het licht onder water. Een belangrijk deel van het licht wordt in Kanalen Duurswold gedooft door humuszuren (zie figuur 5.4).

Het doorzicht in het waterlichaam van Kanalen Duurswold is in de zomerperiode redelijk (gemiddeld zo'n 70 cm). Door de inrichting van de kanalen is echter het areaal dat met dat doorzicht voldoende licht op de bodem krijgt voor plantengroei beperkt. De doorzicht/diepte ratio is wat dat betreft ongunstig. Het doorzicht is voldoende voor de ondiepe zone tot 1 m. Dat zijn de plaatsen waar natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd en waar gemeten wordt voor de waterplantenscore conform de maatlat. Op die diepte is er voldoende licht op de waterbodem voor de groei van onderwaterplanten.

Total attenuation coefficient (Kd) = 1.97 m⁻¹



Figuur 5.4 Uitkomst uit het model uitzicht op basis van de web-applicatie "onderwaterlicht".

Samengevat:

De doorzicht/diepte ratio is ongunstig als er gekeken wordt naar de gemiddelde diepte van het kanalsysteem. Er is daardoor, relatief weinig begroeibaar areaal. Het doorzicht is echter voldoende voor de ondiepe plekken en aangelegde natuurvriendelijke oevers. Daarom staat deze sleutelfactor, lichtklimaat, op groen.

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 oevertypen, gebaseerd op beide oevers (dus 10 km kanaal = 20 km oevers)

Oevertypen	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 weergegeven 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.

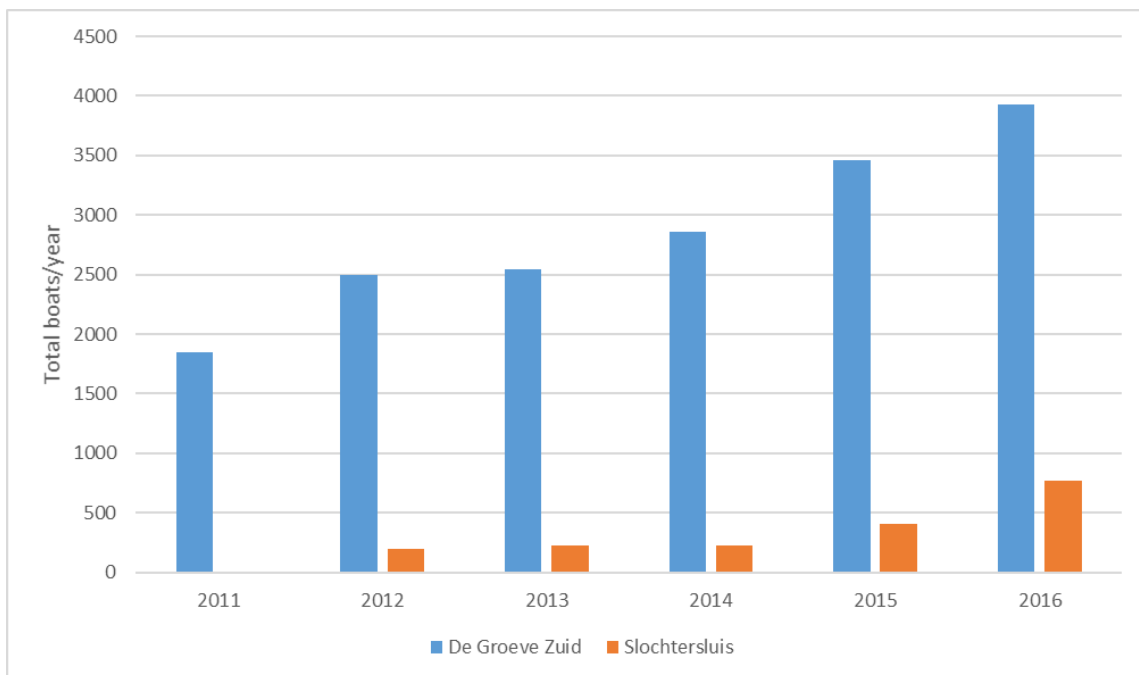
Tabel 5.2.: Gemiddelde diepte en verdeling naar zones in de verschillende kanalen van Duurswold.

Kanaal	Gem. Diepte (m)	% Oever (>0,50 m)	% Ondiep (< 1 m)	% Diep (> 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%

De aanwezigheid van scheepvaart is ook een invloedsfactor op de abundantie van macrofyten. Scheepvaart kan een aantal effecten hebben op macrofyten [(Liddle & Scorgie, 1980; Hofmann, Lorke, & Peeters, 2008):

- De schroef kan voor fysieke schade zorgen, doordat het planten uit de bodem trekt en vermaalt.
- Golfslag en stroming kan zorgen voor erosie en ontworteling van ondergedoken waterplanten.
- Stroming kan zorgen voor opwerveling van sediment, wat resulteert in een toename van nutriënten en zwevende stof, wat weer voor een verminderd doorzicht kan zorgen.

In Kanalen Duurswold kunnen schepen binnenkomen via de Slochtersluis en sluis Groeve-Zuid, verder stroomopwaarts. Tellingen van boten die door de sluis gaan laten zien dat er meer scheepverkeer in het systeem is sinds 2011. Volgens [Murphy & Eaton (1983)] kan een scheepvaartintensiteit van 2000-4000 scheepvaartbewegingen per jaar resulteren in significant verlies van vegetatie-abundantie en diversiteit, terwijl boven de 4000 scheepvaartbewegingen de vegetatie volledig verdwijnt. Hierdoor is het plausibel dat scheepvaartintensiteit significante schade kan aanrichten in Kanalen Duurswold.



Figuur 5.5. Aantal boten per jaar dat door de Slochtersluis en sluis Groeve-Zuid passeert. Data afkomstig van de provincie Groningen.



Afbeelding 5.3. Sluis Groeve-Zuid (links) en Slochtersluis (rechts).

Samengevat:

Sleutelfactor 4, habitatgeschiktheid staat op rood. Er groeien weinig onderwaterplanten. Daardoor is er onder water weinig structuur en is er weinig geschikt habitat voor typische kanalensoorten. Mogelijk dat de recreatievaart ook zorgt voor belemmeringen voor vestiging en handhaving van onderwaterplanten.

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.



Afbeelding 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 5.6.

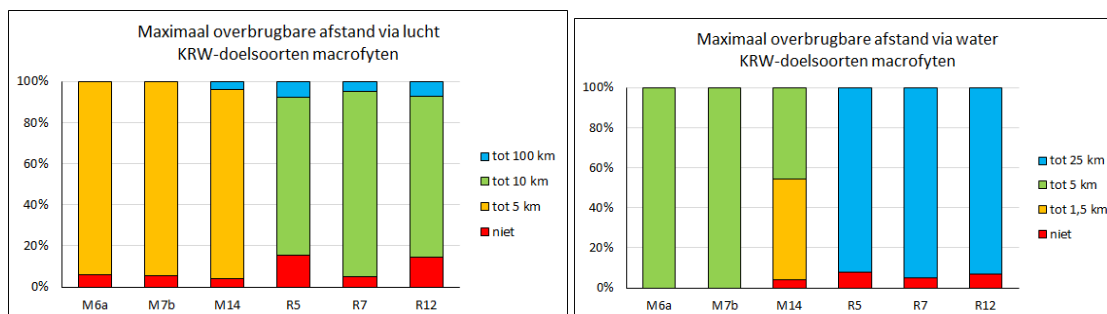
MACROFYTEN						
	M6a	M7b	M14	R5	R7	R12
M6a		0,95	0,08	0,07	0,19	0,15
M7b	1,00		0,08	0,07	0,18	0,14
M14	0,24	0,24		0,11	0,10	0,13
R5	0,12	0,12	0,06		0,18	0,25
R7	0,08	0,08	0,06	0,15		0,23
R12	0,10	0,10	0,06	0,63	0,16	
MACROFAUNA						

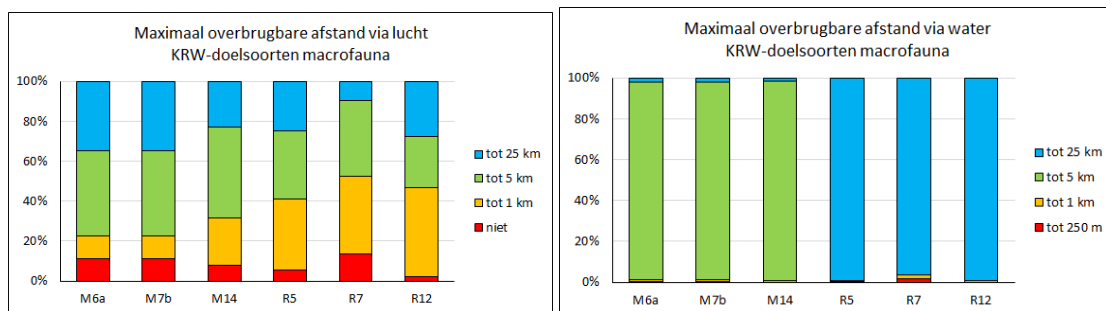
Figuur 5.6. Overlap en KRW-doelsoorten macrofyten en macrofauna. Kleurcodering van groen (grote overlap) via geel en oranje naar rood (geringe overlap).

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 overbruggd 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 5.7.: 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 migratieroute 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:

Sleutelfactor 5, verspreiding, staat op groen. Verspreiding speelt geen belemmerende rol.

5.6 VERWIJDERING (ESF-6)

Deze ecologische sleutelfactor onderzoekt of verwijdering van de bodem, van planten en van dieren uit het watersysteem de groei van planten en dieren kan beperken. Hierbij wordt gedacht aan het verwijderen van planten dieren door onderhoud, zoals maaien en baggeren. Maar ook vraat aan planten door watervogels en uitheemse rivierkreeften wordt hierbij betrokken.

Het beheer en onderhoud van de kanalen in Duurswold beperkt zich tot incidenteel baggeren van de watergangen en regulier onderhoud van de droge oevers. Het beheer en onderhoud van de natuurvriendelijke oevers is vastgelegd in oeverplannen.

Er zijn (nog) geen uitheemse rivierkreeften aangetroffen in de kanalen van Duurswold, verwijdering door kreeften speelt vooralsnog geen grote rol.

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

Verwijdering wordt niet als een beperkende factor voor de ecologische toestand gezien, zodat deze ESF-6 op groen wordt gezet voor Kanalen Duurswold.

Samengevat:

Verwijdering wordt niet als een beperkende factor voor de ecologische toestand gezien, zodat deze ESF-6 op groen wordt gezet voor kanalen Duurswold.

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 er wel enige beïnvloeding plaats door huishoudelijk afvalwater. Dit vormt echter geen belemmering. Ook de overige bronnen van organische belasting in Duurswold lijken zo op het eerste oog geen belemmering.

Tabel 5.4. Analyse van knelpunten voor ESF-7 voor Kanalen Duurswold.

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, organische belasting, staat op groen. Organische belasting is geen belemmering in de kanalen van Duurswold.

5.8 TOXICITEIT (ESF-8)

Sommige stoffen in het water kunnen een negatief effect hebben op de groei van planten en dieren omdat ze toxisch zijn. De beschikbaarheid en de vorm waarin deze stoffen voorkomen bepaalt het effect. Het betreft bijvoorbeeld ammoniak, sommige metalen, pesticiden, gewasbeschermingsmiddelen en medicijnresten. 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.

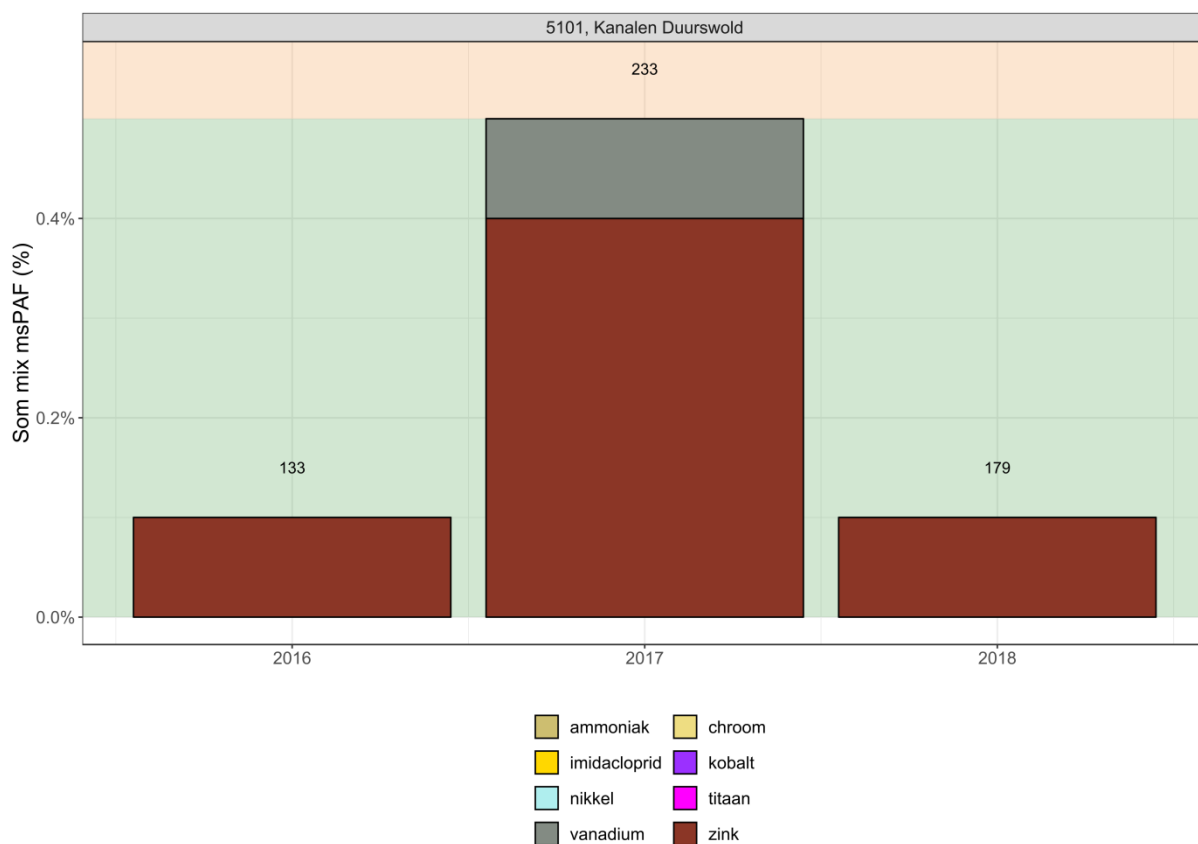
Door gebruik te maken van de ESF-toxiciteit kunnen bovenstaande hiaten ingevuld worden. De ESF omvat twee onderzoeksporen die elkaar aanvullen:

- Chemiespoor (msPAF): Dit rekenmodel berekent het effect van concentraties van stoffen op flora en fauna. Alle gemeten stoffen (en hun afbraakproducten) worden daarbij meegenomen en het resultaat wordt uitgedrukt als 'toxische druk'. msPAF staat voor "meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie.
- Toxicologiespoor (Simoni-methode): Dit is een serie bioassays waarmee direct de daadwerkelijke giftigheid van stoffen in het water kan worden vastgesteld. Bioassays zijn testen op levend materiaal (cellen of organismen). Het werken met bioassays is voor de waterschappen nog relatief nieuw. In 2019 worden in ons beheergebied de eerste oriënterende bioassays uitgevoerd.

De toxische druk kent een indeling in categorieën:

- Groen: $\text{msPAF} \leq 0,5\%$ -> geen/minieme toxiciteit
- Oranje: $\text{msPAF} > 0,5\%$ en $\leq 10\%$ -> verhoogde toxiciteit
- Rood: $\text{msPAF} > 10\%$ -> toxiciteitseffect verwacht

In Kanalen Duurswold is op basis van de beschikbare meetgegevens de toxische druk voor de jaren 2016 t/m 2018 bepaald (zie figuur 5.8).



-
- *Figuur 5.8. Toxische druk (msPAF) in Kanalen Duurswold op KRW-meetpunt 5101.*

De berekende scores kunnen variëren per jaar, dit komt onder andere doordat de beschikbare monitoringsgegevens variëren. In de grafiek is daarom het aantal gemeten stoffen per jaar boven de kolom vermeld. Ook kan een stof het ene jaar wel met een hogere concentratie worden aangetroffen en het andere jaar niet. Dit zien we bijvoorbeeld vaak bij gewasbeschermingsmiddelen.

De meetgegevens van ijzer en aluminium zijn uit de data verwijderd. Deze geven vaak een vals positieve uitslag. Ijzer en aluminium kunnen toxisch zijn in oppervlaktewater maar alleen in specifieke situaties (bijvoorbeeld ijzer in zuurstofloze omstandigheden en aluminium bij een lage zuurgraad). Beheergebied breed onderzoeken we of er dergelijke omstandigheden zijn.

De totale toxische druk in Kanalen Duurswold is miniem. De hoogste toxiciteit wordt veroorzaakt door zink. Hiervoor is in paragraaf 4.2 al een actie benoemd.

Samengevat:

Sleutelfactor 8, toxiciteit, staat op groen.

5.9 SAMENVATTING VAN ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

In figuur 5.9 is een overzicht gegeven van de hiervoor beschreven ecologische sleutelfactoren in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

Het belangrijkste knelpunt is de habitatgeschiktheid in het systeem. De afgelopen planperiode zijn veel maatregelen uitgevoerd die de habitatgeschiktheid in het systeem verbeteren en daarom mogelijk nog een positief effect hebben op de biologische toestand, dat nu nog niet zichtbaar is geworden in de metingen. Het gaat dan met name om de ontwikkeling van onderwaterplanten die achterblijft.

De fosforbelasting is hoger dan de kritische belasting, maar dit wordt niet als belemmerend gezien voor doelbereik. De concentraties fosfor zijn laag en ook de hoeveelheid algen is laag. Mogelijk is een substantieel deel van de gemeten fosfor niet beschikbaar voor algen. Het doorzicht in de kanalen is redelijk. Door de diepte van de kanalen komt er echter alleen langs de kanten en in de natuurvriendelijke oevers voldoende licht op de bodem voor waterplantengroei. Dit heeft dus vooral met inrichting (habitatgeschiktheid) te maken. Er is maar een beperkte hoeveelheid aan gegevens over de fosfortoestand in de waterbodem, onvoldoende om een goed oordeel te geven. De sleutelfactoren verspreiding, verwijdering, organische belasting en toxiciteit vormen geen belemmering voor het behalen van de ecologische doelen.

ESF1 Productiviteit Water	ESF2 Licht	ESF3 Productiviteit waterbodem	ESF4 Habitat	ESF5 Verspreiding	ESF6 Verwijdering	ESF7 Organische Belasting	ESF8 Toxiciteit
							

Figuur 5.9. Samenvatting van de ecologische sleutelfactoren in het waterlichaam Kanalen Duurswold.

6 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

Er zijn enkele hydromorfologische kenmerken die een optimaal ecologisch functioneren van het waterlichaam Kanalen Duurswold beperken. Er is bewust gekozen voor de term 'kenmerken', de kanalen in Duurswold zijn namelijk door de mens gegraven, waardoor er dus geen sprake is van ingrepen oftewel wijzigingen ten opzichte van een oorspronkelijke, natuurlijke situatie van het waterlichaam. Hydrologische kenmerken die het optimaal functioneren beperken zijn bijvoorbeeld het vaste peilbeheer dat gehanteerd wordt (ten behoeve van de landbouwfunctie).

Een deel van de oevers is beschoeid. De zachte oevers die er zijn, zijn in een belangrijk deel van de kanalen steil en bieden weinig ruimte voor een overgang van land naar water. In combinatie met het vaste peilbeheer beperkt dit de ontwikkelingsmogelijkheden van een natuurlijke oeverzone met de hierin voorkomende planten- en dierlevensgemeenschappen.

Er zijn een aantal maatregelen te formuleren die de ecologische toestand in de kanalen kunnen verbeteren: verdere nutriëntenreductie, natuurlijk inrichten en beheren van de oevers en een natuurvriendelijker peilbeheer.

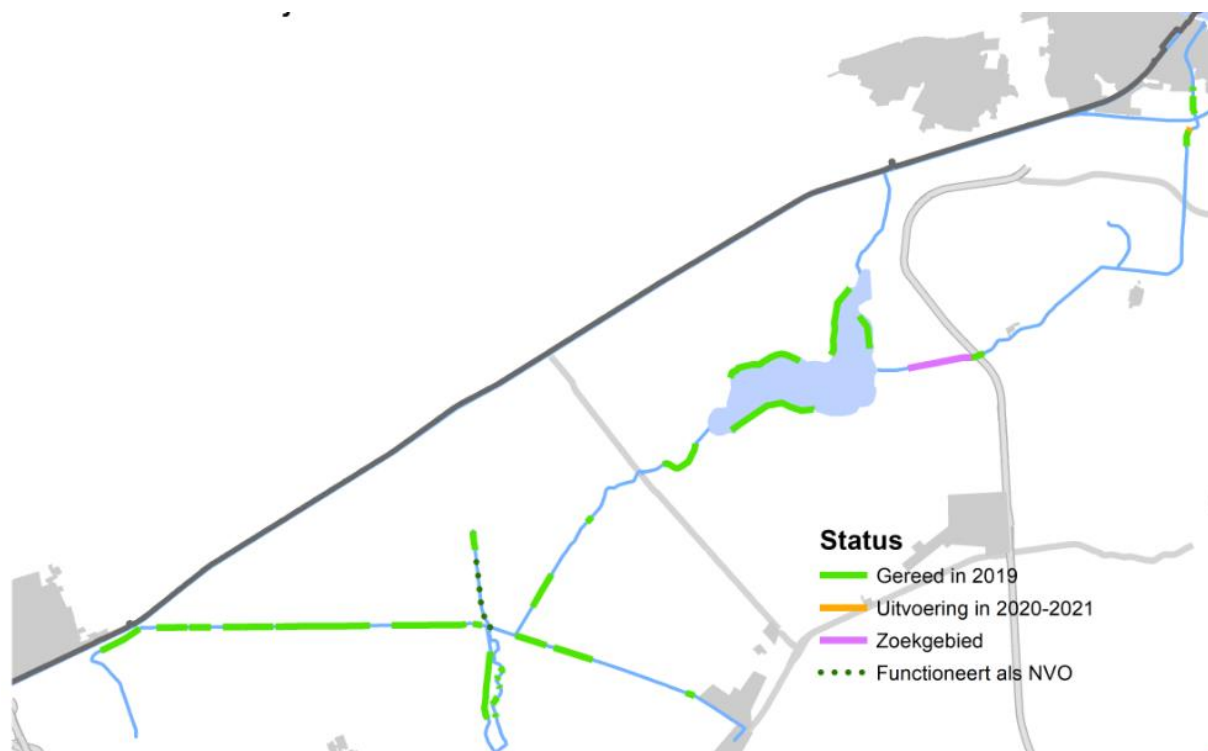
Het concrete maatregelenpakket voor planperiode 2022-2027 heeft de maatregelen van SGBP2 als uitgangspunt. Uit de analyse van de huidige toestand en de ecologische sleutelfactoren is naar voren gekomen dat de opgave voor Kanalen Duurswold beperkt is omdat de doelen voor de biologische groepen bijna gehaald worden. Bovendien zijn er de afgelopen planperiode al veel maatregelen uitgevoerd die de habitatgeschiktheid in het systeem verbeteren en daarom mogelijk nog een positief effect hebben op de biologische toestand, dat nu nog niet zichtbaar is geworden in de metingen. Toch zijn er op sommige plekken in Duurswold knelpunten op het gebied van habitatgeschiktheid. Het gaat dan met name om de ontwikkeling van onderwaterplanten die achterblijft.

6.2 AL GENOMEN MAATREGELEN

In een groot deel van de kanalen van Duurswold zijn al natuurvriendelijke oevers aangelegd (Zie figuur 6.1). Het streven om op 25% van de lengte natuurvriendelijke oevers aan te leggen wordt in Duurswold ruimschoots gehaald. De meeste natuurvriendelijke oevers zijn bij kadeversterkingswerken aangelegd in het deel van het waterlichaam ten westen van het Schildmeer. Ten oosten van het Schildmeer zijn relatief weinig natuurvriendelijke oevers aangelegd. Met name in dit deel van het waterlichaam blijft de ontwikkeling van de waterplanten achter. Voor dit deel van het waterlichaam ligt er nog een extra opgave is voor het verkrijgen van de natuurvriendelijke oevers.

Niet alle aangelegde oevers zijn goed aangeslagen. Uit een evaluatie van de natuurvriendelijke oevers zijn verbeterpunten naar voren gekomen voor het optimaliseren van de oevers.

In 2016 is een natuurvriendelijker peilbeheer ingezet (zie intermezzo, volgende pagina). Het was niet mogelijk om een grote peilverandering te bereiken, omdat daarvoor de recreatie en andere belangen te veel geschaad zouden worden. De peilverlaging die in de zomer gerealiseerd wordt draagt bij aan de ontwikkeling van de onderwaterplanten.



Figuur 6.1. Natuurvriendelijke oevers Kanalen Duurswold

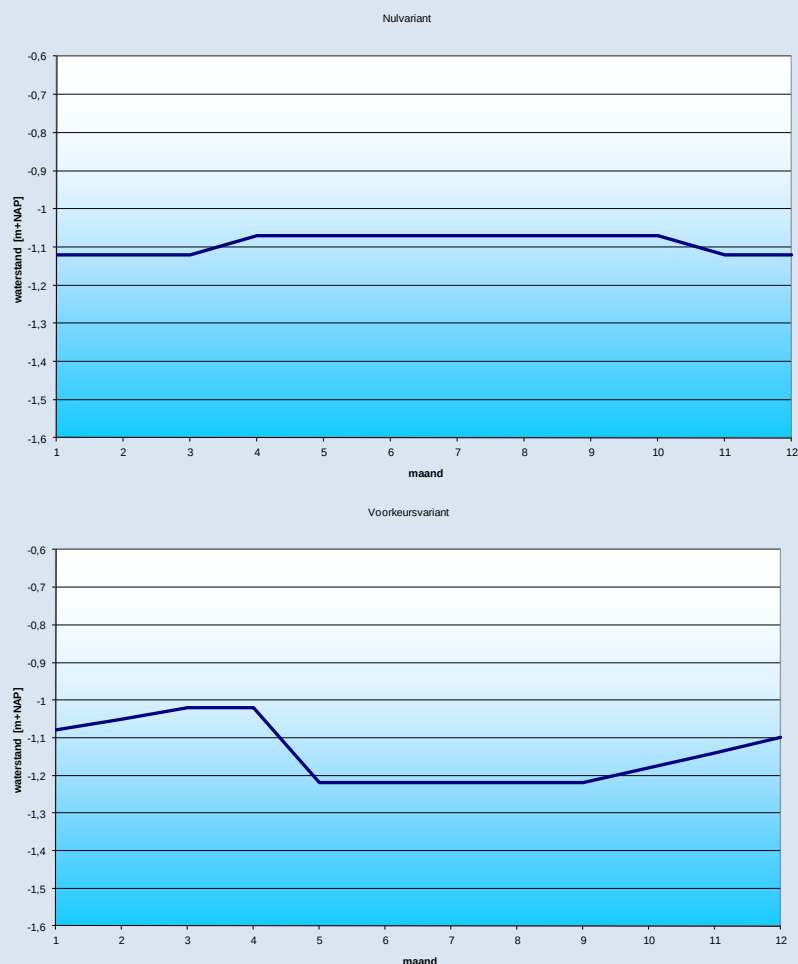
Intermezzo: natuurvriendelijk peilbeheer in Kanalen Duurswold

In 2011 is het waterschap de discussie gestart om een meer natuurvriendelijk peilbeheer in te stellen in Kanalen Duurswold en het Schildmeer. Tot dan toe hadden deze wateren een vrijwel constant peil. Het winterpeil is lager om grotere afvoer van water door meer neerslag op te kunnen vangen. In de zomer zijn de peilen hoger om een voorraad water te hebben voor een watervraag in drogere perioden. Voor een betere waterkwaliteit is een lager waterpeil in het voorjaar en de zomer gewenst, zodat er meer licht op de bodem komt waardoor planten en daardoor ook dieren zich beter kunnen ontwikkelen.

De aanleiding voor de discussie over het peilbeheer was drie-ledig: door de bodemdaling was de bodem sinds 1986 10 cm gezakt, vanuit waterkwaliteit was er de wens om in het voorjaar en de zomer een wat lager peil te hebben en voor de veiligheid van de kaden moest een kader voor de waterstanden vastgesteld worden.

Er zijn drie discussiebijeenkomsten georganiseerd voor belanghebbenden. Discussiepunten waren : wateroverlast, waterafvoer, wateraanvoer, vaarhoogte van de bruggen, vaardiepte, oevers, blauwalgen, Hieruit kwam naar voren dat de ruimte om de peilen te wijzigen beperkt was.

Uiteindelijk is het besluit genomen om het winterpeil van NAP-1.12m te veranderen in winterpeil oplopend van NAP-1.22m tot -NAP-1.02m en het zomerpeil te verlagen van NAP-1.07m naar NAP-1.22m.



Figuur 6.2. boven :Oorspronkelijke peilregiem. Onder: nieuw peilregiem

6.3 VOORGESTELDE MAATREGELEN

Er worden daarom enkele maatregelen toegevoegd op basis van nieuwe inzichten in de effectiviteit, de haalbaarheid of nieuwe inzichten in het functioneren van het watersysteem. Het gaat in het geval van Kanalen Duurswold om aanleg van 2,3 km natuurvriendelijke oever, een bronnenonderzoek naar overschrijdingen van de norm van verschillende stoffen en nader onderzoek van toxiciteit van dat soort stoffen op de ecologie. Het totaaloverzicht van reeds genomen of geplande maatregelen is weergegeven in tabel 6.1. Hierin zijn ook de nieuw op te voeren maatregelen opgenomen.

Tabel 6.1. Reeds genomen, geplande en nieuw op te voeren maatregelen voor het waterlichaam Kanalen Duurswold.

Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Zuiveren + afkoppelen verhard oppervlak (2,3 ha)	Gereed		
Nautisch/kwaliteitsbaggeren Slochterdiep (5 ha)	Gereed		
Oplossen migratieknelpunt Sans Souci	Uitgevoerd*		
Implementatie natuurvriendelijker peilbeheer		Gereed	
Optimalisatie natuurvriendelijke oevers (8,5 km)	Gereed	Gereed	Nieuw, nog 1,3 km extra
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw, nog opvoeren
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Nieuw, nog opvoeren
Aangepast beheer en onderhoud voor de natuurvriendelijke oevers			Nieuw, nog opvoeren

7 EFFECT VAN MAATREGELEN EN HERIJKING DOELEN

7.1 METHODEN OM EFFECT VAN MAATREGELEN TE BEPALEN

Voor het afleiden van het doel is een goede bepaling van de huidige toestand en een goede inschatting van het effect van maatregelen van belang. Zoals in vorige hoofdstukken al is beschreven zijn in de eerste twee planperiodes meer ecologische gegevens verzameld, waardoor zowel de huidige toestand als het effect van de maatregelen beter te bepalen is.

Voor het bepalen van de huidige toestand is in eerste instantie toestand 2019 gebruikt, getoetst aan de nieuwste maatlatten. Voor enkele waterlichamen komen begin 2020 nieuwe gegevens beschikbaar. Voor die waterlichamen zal de EKR-score van de meting in 2019 nog worden meegenomen in het definitieve voorstel voor de doelen.

Voor het inschatten van het effect van maatregelen zijn drie methoden gebruikt: op basis van de KRW-verkenner, op basis van analogie en voor de meren op basis van het model PCLake.

In de handreiking doelen is beschreven dat alle waterschappen worden gevraagd om de landelijke KRW verkenner te gebruiken voor het doorrekenen van het effect van de maatregelen, als enige methode of als controle methode. De modellen voorspellen de Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR) op basis van de karakteristieken van een waterlichaam. Waterschap Hunze en Aa's heeft in 2019 voor alle waterlichamen de huidige toestand en het effect van de maatregelen doorgerekend met de rekenregels (Bredeveld 2012 en Bredeveld 2013) van de KRW-verkenner. De resultaten daarvan gaven geen herkenbaar beeld. De mogelijke oorzaak daarvan is dat de KRW-verkenner weinig invoerparameters kent (voor meren alleen oeverinrichting, peildynamiek, totaal P en totaal N), terwijl het pakket aan mogelijke maatregelen veel breder is dan dat. Bovendien zijn de rekenregels puur statistisch en niet ecologisch onderbouwd. Daarom is waterschap Hunze en Aa's van mening dat de KRW-verkenner in zijn huidige vorm onvoldoende geschikt is om effectiviteit van maatregelen in te schatten. De rekenregels van de KRW-verkenner zijn daarom alleen toegepast als eerste inschatting, en niet gebruikt om het doel af te leiden.

Of toxiciteit remmend is voor de ecologie in onze waterlichamen is nog niet onderzocht op basis van bioassays, hier gaan we onderzoek naar uitvoeren. De verwachting is dat het toxiciteitseffect er niet is of niet groot is. Als uit het uit te voeren toxiciteitsonderzoek blijkt dat de toxiciteit toch een probleem vormt, nemen we hier alsnog maatregelen voor. Toxiciteit is daarom nog niet meegenomen in de doelaafleiding.

7.2 EFFECT VAN MAATREGELEN OP DE ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

ESF1 Productiviteit Water	ESF2 Licht	ESF3 Productiviteit waterbodem	ESF4 Habitat	ESF5 Verspreiding	ESF6 Verwijdering	ESF7 Organische Belasting	ESF8 Toxiciteit
							

Figuur 7.1. Overzicht van ESF scores **voorafgaande aan de maatregelen** voor Kanalen Duurswold.



ESF1 Productiviteit Water	ESF2 Licht	ESF3 Productiviteit waterbodem	ESF4 Habitat	ESF5 Verspreiding	ESF6 Verwijdering	ESF7 Organische Belasting	ESF8 Toxiciteit
							

Figuur 7.2. Overzicht van ESF scores **na de maatregelen** voor Kanalen Duurswold.

7.3 EFFECT VAN DE MAATREGELEN OP BASIS VAN ANALOGIE

Voor Kanalen Duurswold zijn de verschillende voorgestelde maatregelen ingeschat op basis van analogie in het watersysteem zelf. Er zijn delen van het watersysteem waar maatregelen genomen zijn en waar op basis van monitoring ingeschat kan worden wat het effect daarvan is geweest en ingeschat kan worden wat het effect zal zijn van recenter genomen maatregelen. De uitkomsten hiervan, nieuwe biologische gegevens en ervaring met de uitwerking daarvan op de maatlatten zijn gebruikt om de effecten van maatregelen te vertalen naar EKR-effect en het afleiden van de doelen. Voor Kanalen Duurswold wordt verwacht dat een deel van de maatregelen nog effect zal hebben, met name voor waterplanten en macrofauna. Afgaande op de laatste twee meetrondes worden de doelen voor macrofyten gehaald. Doordat er gemiddeld wordt over de laatste drie metingen wordt nog net niet voldaan aan het doel. De laatste twee metingen geven echter wel het vertrouwen dat het huidige doel haalbaar is en blijft. Het is in dit geval dus wachten op een volgende meetronde zodat de verbeteringen ook zichtbaar worden in de eindscore. Voor macrofauna wordt ook in het laatste meetjaar (2019) voldaan aan het doel. Hier zijn we wat voorzichtiger omdat we zien dat op sommige locaties de macrofaunascoringen in 2019 extreem gestegen zijn, vergeleken met 2016 (zie figuur 4.5). 2019 geeft dus mogelijk een wat te positief beeld. De kans bestaat dat op deze locaties de komende jaren de scores goed blijven, maar wel wat lager dan in 2019.

7.4 HERIJKING VAN DE DOELEN

Bij het afleiden van de doelen zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd. Deze worden hieronder benoemd. We gaan voor haalbare doelen met een ambitie gericht op een robuust goed functionerend watersysteem. Daarbij houden we rekening met een zekere bandbreedte in de metingen die kunnen ontstaan door verschillen tussen de jaren. We passen nieuwe technische inzichten toe en we bepalen de toestand en de doelen op basis van werkelijke metingen in de waterlichamen. Waar noodzakelijk en mogelijk bedenken we extra maatregelen om onze doelen te bereiken.

Algen

De huidige algenscores zijn goed, het doel van 0,60 EKR wordt gehaald. De concentraties van fosfor zijn laag. Er zijn geen redenen om af te wijken van het huidige doel. Het voorstel is om het doel niet te veranderen.

Macrofyten

Het doel van 0,60 EKR wordt nog niet gehaald. De afgelopen planperiode zijn er veel maatregelen genomen die vooral gericht zijn op onderwaterplanten. Op sommige plekken blijft de ontwikkeling van onderwaterplanten achter. Waar nodig en mogelijk gaan we de ontwikkeling van onderwaterplanten stimuleren, bijvoorbeeld door extra luwte. Daarnaast passen we aangepast beheer onderhoud toe op de ecologisch ontwikkelde oevers. We verwachten dat daarmee het doel gehaald kan worden. Het voorstel is daarom om het doel niet naar beneden bij te stellen..

Macrofauna

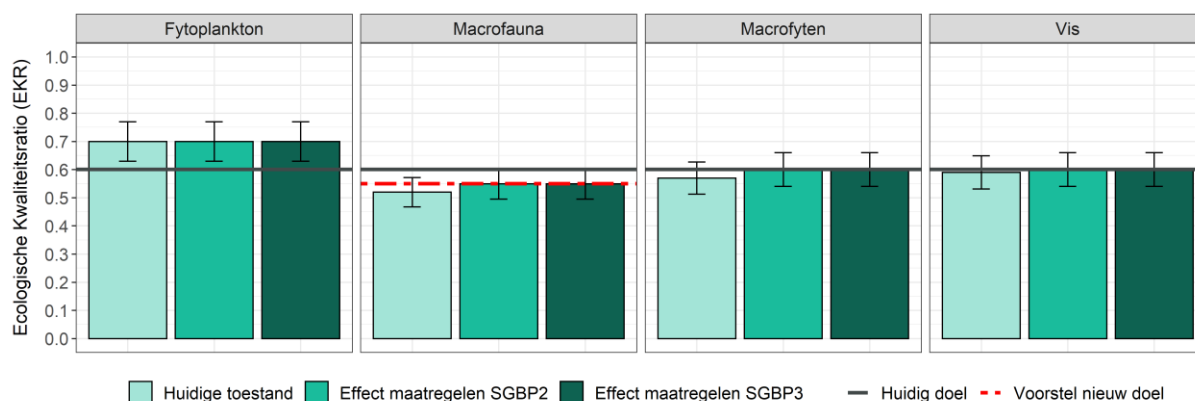
De aanleg van natuurvriendelijke oevers heeft op enkele locaties ook voor macrofauna een positief effect. Het doel wordt nog niet gehaald, maar er is een stijgende lijn te zien in de EKR-scores. De verwachting is dat de maatregelen nog iets verder doorwerken en dat een doel van 0,55 haalbaar is. Het voorstel is dan ook om de doelen aan te passen naar 0,55.

Vis

Het doel van 0,60 EKR wordt op 0,01 EKR niet gehaald in het waterlichaam Kanalen Duurswold. De verwachting is dat de genomen maatregelen en de voorgestelde extra maatregelen een positief effect hebben op de visstand en daarmee op de score van vis. Het voorstel is om het doel niet te veranderen.

In de tweede planperiode zijn soms ook maatregelen genomen waarvan het effect nu nog niet meetbaar is. Bijvoorbeeld omdat het effect van die maatregelen enkele jaren duurt. Daarom is voor de genomen maatregelen ook ingeschat wat het (nog te verwachten) effect is. Vervolgens is dit grafisch inzichtelijk gemaakt. Dit levert per biologische groep drie stappen op: de huidige toestand, de huidige toestand + effect van de maatregelen in planperiode 2 en als laatste de huidige toestand + effect van maatregelen in planperiode 2 + maatregelen in planperiode 3. Deze laatste stap levert het doel op. Daar waar dit verschilt van het huidige doel is dit inzichtelijk gemaakt in de figuur.

In onderstaande figuur is dit inzichtelijk gemaakt.



Figuur 7.1: EKR-effect maatregelen in Kanalen Duurswold.

Doelen algemeen fysische chemie

Voor nutriënten is landelijk afgesproken om in plaats van de in 2009 vastgestelde gebiedsgerichte normen voor nutriënten de landelijke normen te hanteren. Waterschap Hunze en Aa's gaat dit ook doen voor Kanalen Duurswold. Het doel voor totaal fosfor blijft dan 0,15 mg P/l. Het doel voor totaal stikstof wordt 2,8 mg N/l.

Tabel 7.1. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

Kwaliteitselement	GEP SGBP2 (2016-2021)	Voorstel GEP SGBP3 (2022-2027)
Fytoplankton	≥ 0,60	≥ 0,60
Macrofyten	≥ 0,60	≥ 0,60
Macrofauna	≥ 0,60	≥ 0,55
Vis	≥ 0,50	≥ 0,60

8 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

8.1 DISCUSSIE

STOFFEN

De prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen zijn voor zover mogelijk gemeten in dit waterlichaam. Er zijn een aantal stoffen die we niet kunnen meten en een grotere groep die we onvoldoende nauwkeurig kunnen meten. Er kan dan niet met zekerheid gesteld worden dat aan de norm voldaan wordt. Het toetsen van deze stoffen kan hierdoor als uitkomst “niet beoordeelbaar” geven. Voor de niet beoordeelbare stoffen gaan we de komende jaren een oplossing zoeken. Dit geldt ook voor het kleine aantal stoffen die we om een andere reden tot nu toe niet gemeten hebben.

Voor de aanpak van overschrijdende stoffen maken we gebruik van de landelijke stoffenfiches die in juni 2020 (eerste concept) zijn uitgekomen. Hierin is per stof, voor 30 in Nederland overschrijdende stoffen, ingegaan op de normen, bronnen en generieke maatregelen. Voor een aantal stoffen is aangegeven dat er sprake kan zijn van een natuurlijke achtergrondbelasting. Ook zijn er stoffen waarbij de maatregel al genomen is, maar de stoffen nog lang alomtegenwoordig zijn. Hierbij heeft het waterschap geen verder handelingsperspectief. Dit laatste geldt ook voor stoffen waarvoor landelijke maatregelen nodig zijn. Verder zijn er stoffen waarbij de bronnen nog beter in beeld moeten worden gebracht.

AFWENTELING

Kanalen Duurswold loost via de spuisluis in Delfzijl water op de Eems-Dollard. Daarmee lozen wij ook stoffen op de Eems-Dollard en wentelen wij af. We hebben tot nu toe geen concrete verzoeken gekregen vanuit Rijkswaterstaat om onze belasting op de Eems-Dollard te verminderen. Wat we wel weten is dat de Duitse norm voor stikstof in de Eems-Dollard strenger is dan de Nederlandse norm. Duitsland hanteert een stikstofnorm op jaarbasis van 2,8 mg N/l, terwijl Nederland voor Kanalen Duurswold een norm van 2,8 mg N/l in het zomerhalfjaar hanteren. In Kanalen Duurswold voldoen wij al niet aan de Nederlandse norm voor stikstof, en dus al helemaal niet aan de Duitse norm. Tot nu toe is de druk vanuit Duitsland niet hoog, omdat ook de Duitse lozingspunten op de Eems niet voldoen aan die stikstofnorm. We zien in onze wateren een duidelijke daling van het stikstofgehalte, maar het is mogelijk dat op een bepaald punt de druk om afwenteling te voorkomen groter wordt.

Ook voor de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen die overschrijden in de Eems wordt naar het waterschap als bron gekeken. Kanalen Duurswold is een mogelijke bron voor de overschrijdingen van fluorantheen en kobalt. Beide stoffen lijken als belangrijkste bron atmosferische depositie te hebben, zodat het waterschap hier geen extra maatregelen voor hoeft te nemen. Hiervoor worden landelijke algemene maatregelen genomen. In de Eems-Dollard komen geen overschrijdingen van de andere stoffen die overschrijden in Duurswold voor, zoals ammonium, PFOS en seleen.

ROBUUSTHEID

De biologische metingen laten zien dat er een spreiding is in de resultaten. Niet alleen binnen het waterlichaam, waarvoor we denken de verklaring te vinden in de mate van scheepvaart en verstoring en de genomen maatregelen, waarbij direct na de inrichting juist een kale oever achterblijft en het tijd kost om effect te zien. Maar ook tussen de jaren zien we verschillen. Daarom was het uitgangspunt dat de doelen robuust moesten zijn, waarmee bedoeld werd bestand tegen spreiding door omstandigheden. Omdat we niet de doelen te weinig ambitieus wilden stellen, zal moeten blijken of de gekozen doelen robuust genoeg zijn. In ieder geval wordt extra beheer en onderhoud ingezet om een behaalde goede toestand ook te kunnen behouden.

DROGE JAREN 2018 EN 2019

Zowel 2018 en 2019 zijn bijzonder droge jaren geweest. Ondanks de extra pompen was het niet overal mogelijk om voldoende zoetwater aan te voeren en is in 2019 voor de landbouw een beregeningsbeperking ingesteld. Door de droogte is er vrijwel geen afvoer geweest van regenwater. De zoute kwel als gevolg van de natuurlijke zouttong in het gebied is hierdoor niet of nauwelijks verdund. Dit heeft geleid tot verhoogde chloridegehalten in het waterlichaam en tot een overschrijding van de norm van chloride. Er is ervoor gekozen om deze waarden als uitzonderlijke omstandigheden te beschouwen en de norm voor chloride niet te verhogen.

8.2 CONCLUSIE

Huidige toestand

Van de biologische groepen voldoet alleen algen aan het doel. Overige waterflora (waterplanten), macrofauna en vis scoren matig. Van de algemeen fysisch-chemische parameters scoort stikstof matig en chloride slecht. Van de specifiek verontreinigende stoffen komen Ammonium, Kobalt, Seleen en Zink en te hoge concentraties voor binnen het waterlichaam. Er zijn geen overschrijdingen van prioritaire stoffen.

Beperkende factoren voor het bereiken van de doelen

De belangrijkste beperkende factor is habitatgeschiktheid. Met name de ontwikkeling van onderwaterplanten blijft wat achter, ook op sommige plekken waar een natuurvriendelijke oever is aangelegd. Een mogelijke oorzaak daarvan is golfslag of stroming waardoor vestiging en groei van onderwaterplanten bemoeilijkt wordt.

Maatregelen

In de reeds aangelegde natuurvriendelijke oevers kunnen aanvullende maatregelen genomen worden om de vestiging en groei van onderwaterplanten te stimuleren, bijvoorbeeld door het aanbrengen van extra luwte. Daarnaast wordt er gekeken of het mogelijk is om de huidige oevers natuurvriendelijk in te richten. Er loopt ook een traject om het huidige vismigratieknelpunt bij Sans Souci op te lossen. De toestand voor de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen in Kanalen Duurswold is niet op orde. Voor de overschrijdende stoffen zetten we in op nader onderzoek (PFOS, zink) en regionaal maatwerk (ammonium). Voor de zware metalen kobalt en seleen is een landelijke actie uitgezet om de bronnen beter in beeld te krijgen. Tot slot vraagt fluorantheen gezien de bronnen om een landelijke aanpak.

Doelen

De verwachting is dat met de reeds genomen maatregelen en de voorgestelde extra maatregelen de doelen voor fytoplankton, macrofyten en vis robuust gehaald kunnen worden. Voor macrofauna is het huidige doel te hoog en wordt voorgesteld het doel aan te passen.

9 VOORSTEL VOOR DERDE STROOMGEBIEDBEHEERPLAN

9.1 TYPERING, BEGRENZING, STATUS

De typering, de begrenzing en de status van Kanalen Duurswold blijven ongewijzigd.

Dit waterlichaam heeft typering M6a: ondiepe kanalen zonder scheepvaart

De begrenzing is niet gewijzigd en de status van dit waterlichaam is kunstmatig.

9.2 MAATREGELEN 2022-2027

Tabel 9.1. Voorgestelde maatregelen voor het Kanalen Duurswold

Kanalen Duurswold	2022-2027
Optimalisatie bestaande oevers	X
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium	X
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen	X
Aangepast beheer en onderhoud	X

9.3 FYSISCH CHEMISCHE DOELAANPASSING

In 2009 zijn doelen vastgesteld door de provincie (Beslisnota 2008). Bij de doelafleiding in 2007-2008 is op basis van een trendanalyse ingeschat wat een haalbaar doel zou zijn in 2015. Die ingeschatte waarde is gebruikt om de gebiedsgerichte normen voor fosfor, stikstof, doorzicht en chloride te bepalen. In 2017 heeft het algemeen bestuur van waterschap Hunze en Aa's besloten om voor fosfaat en stikstof uit te gaan van de landelijke richtlijnen. De voorgestelde fysisch chemische normen zijn weergegeven in tabel 9.1.

Tabel 9.2. Voorstel normen algemeen fysisch-chemische parameters

Parameter	Normen SGBP2 (2016-2021)	Voorstel normen SGBP3 (2022-2027)
Totaal fosfor (mg/l)	≤ 0,15	≤ 0,15
Totaal stikstof (mg/l)	≤ 4,0	≤ 2,8
Chloride (mg/l)	≤ 400	≤ 400
Doorzicht	≥40 cm	≥40 cm
Temperatuur (gr C)	≤ 25	≤ 25
Zuurgraad	5,5-8,5	5,5-8,5
Zuurstof (%)	60-120	60-120

9.4 TECHNISCHE AANPASSING BIOLOGISCHE DOELEN

In het KRW notitie voor het algemeen bestuur van juli 2019 zijn een aantal aanpassingen aan de ecologische KRW doelstellingen voorgesteld. Deze zijn als concept doelen voor SGBP3 weergegeven in tabel 9.3. De doelen voor Kanalen Duurswold moeten voor macrofauna worden aangepast.

Tabel 9.3. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

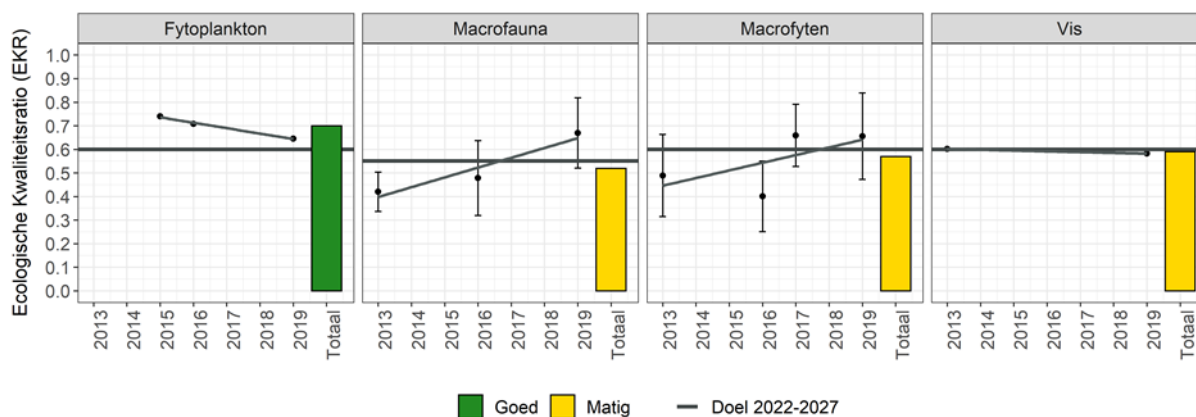
Kwaliteitselement	GEP SGBP2 (2016-2021)	Voorstel GEP SGBP3 (2022-2027)
Fytoplankton	≥ 0,60	≥ 0,60
Macrofyten	≥ 0,60	≥ 0,60
Macrofauna	≥ 0,60	≥ 0,55
Vis	≥ 0,60	≥ 0,60

Motivatie aanpassingen

- Fytoplankton: ongewijzigd
- Overige waterflora: ongewijzigd
- Macrofauna: betere inschatting van huidige toestand en effect maatregelen
- Vis: ongewijzigd

9.5 HUIDIGE BIOLOGISCHE TOESTAND MET NIEUWE DOELEN

De nieuwe doelen leiden tot het volgende beeld van de huidige toestand.



Figuur 9.1. Huidige toestand (2020) getoetst aan de nieuwe doelen.

9.5 DOELFASERING 2021

Voor de groepen waar in 2021 nog niet aan de doelen wordt voldaan, moet conform de KRW doelfasering worden aangevraagd. Dat is voor Kanalen Duurswold het geval voor macrofyten, macrofauna, vis en voor de overschrijdingen van een aantal stoffen. De KRW kent drie uitzonderingsbepalingen waarop een beroep kan worden gedaan: natuurlijke omstandigheden, disproportionele kosten en technisch onhaalbaar. Per parameter en per stof moet worden aangegeven welke uitzonderingsbepaling van toepassing is.

9.6 VERWACHT DOELBEREIK 2027

Na aanpassing van de doelen, zullen naar verwachting de doelen voor algen, waterplanten, macrofauna en vis in 2027 worden gehaald. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de gekozen doelen robuust genoeg zijn om de huidige toestand te behouden. Er zal met de 3-jaarlijkse metingen in de gaten gehouden moeten worden of dat zo is. Daarnaast zal aangepast beheer en onderhoud nodig zijn om de huidige toestand te behouden.

Het doelbereik voor de prioritair stoffen en de specifiek verontreinigende stoffen zal grotendeels afhankelijk zijn van het generiek beleid voor stoffen. We volgen de landelijke ontwikkelingen en doen eigen onderzoek. Het is mogelijk dat voor de stoffen in 2027 beroep zal moeten worden gedaan op de uitzonderingsbepaling.

LITERATUUR

- 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.
- 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 doelaflleiding KRW 2013 KRW doelen op basis van de nieuwe "2012 maatlaten" 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.
- STOWA (2012): "Referenties en maatlaten 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 maatlaten 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.
- Zoetemeyer, B. ; Lucas, B. (2007): "Basisboek visstandbeheer", Sportvisserij Nederland

BIJLAGEN

Bijlage 1: Kaart van waterlichaam Kanalen Duurswold

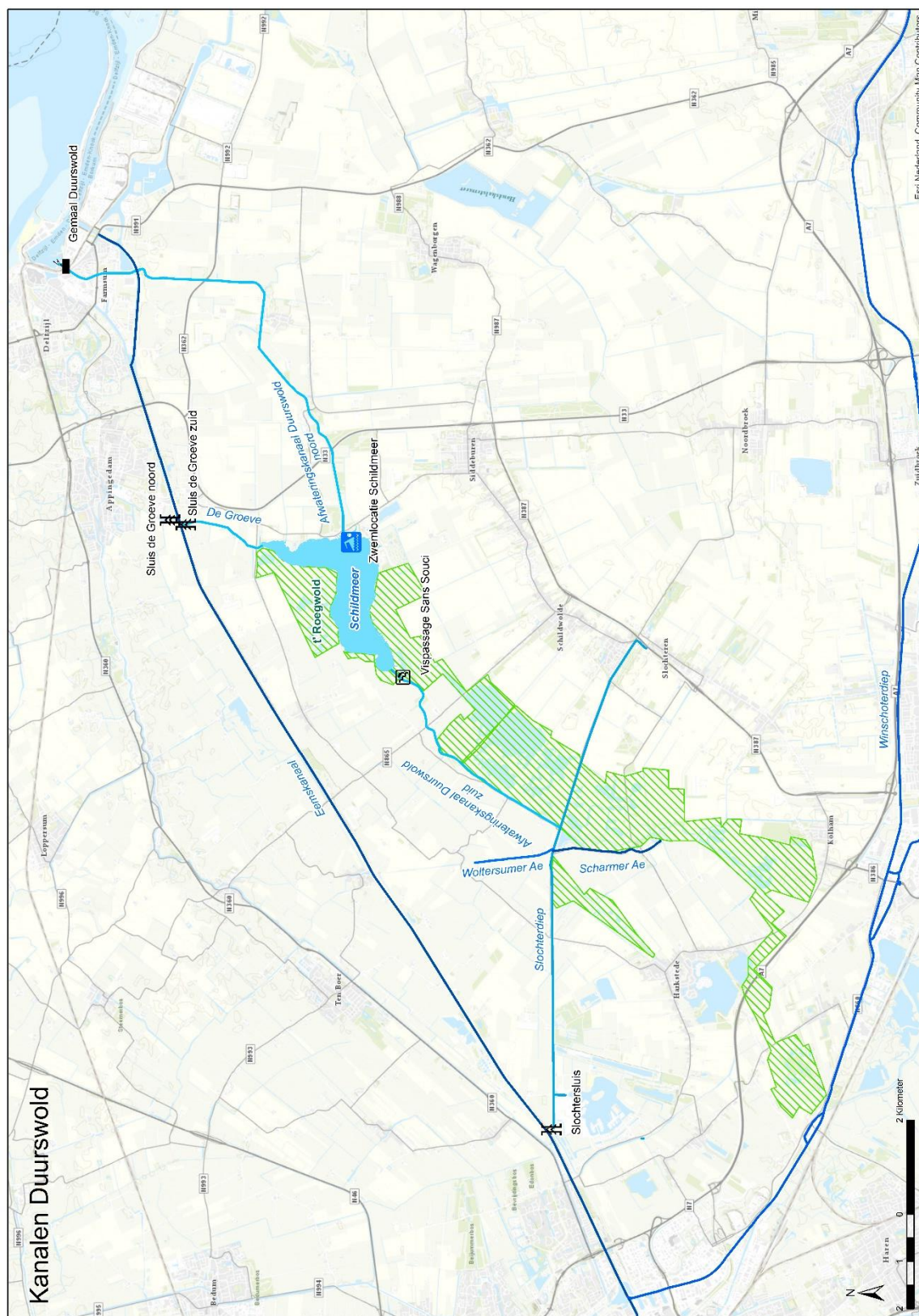
Bijlage 2: Bodemgebruik in Duurswold

Bijlage 3: Oorspronkelijke doelaflleiding in 2007 en 2012.

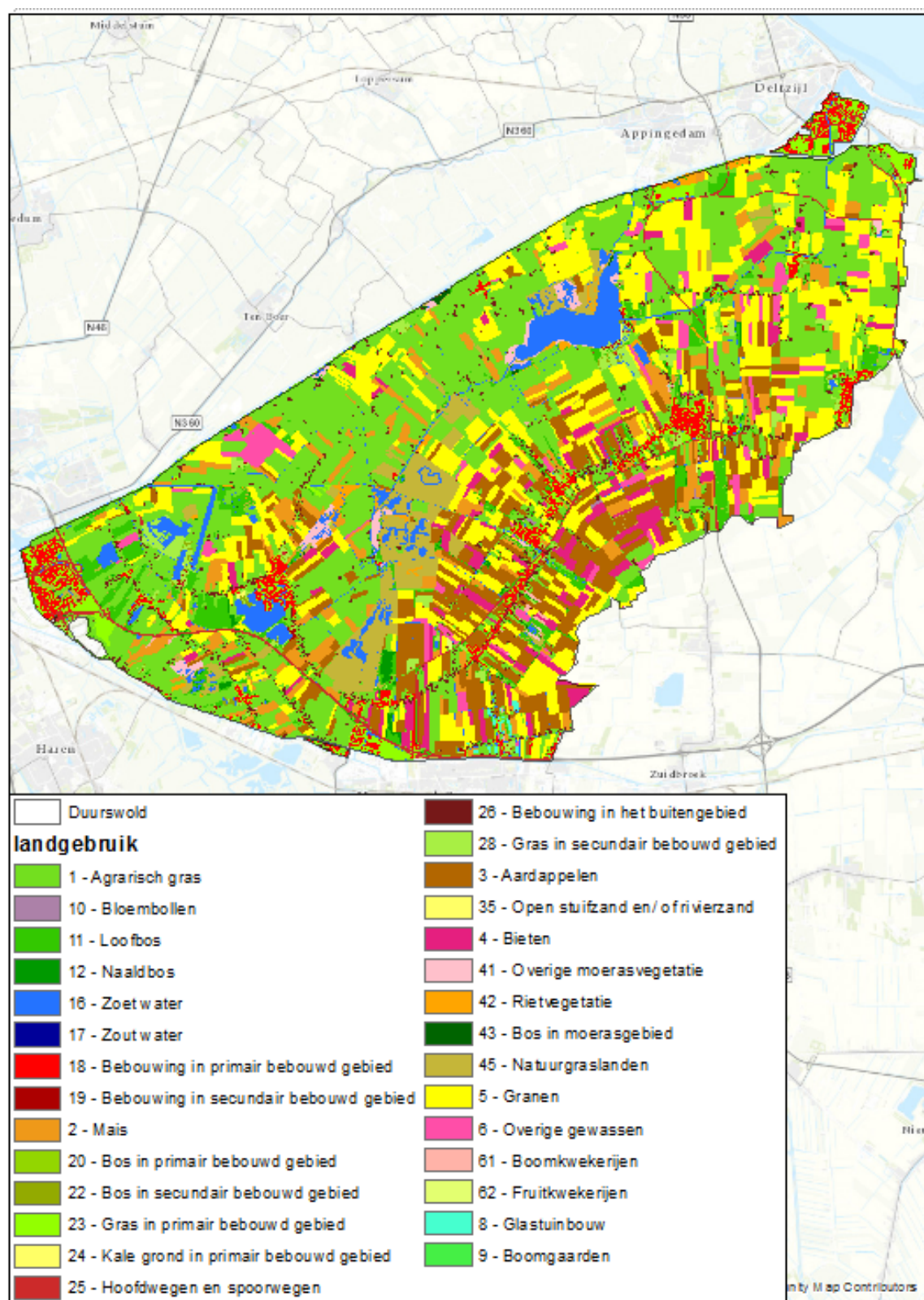
Bijlage 4: Jaarreeks fosfor, stikstof, chloride en doorzicht.

Bijlage 5: KRW-meetpunten biologie

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	Hydromorfologie	Macrofyten	Macrofauna	Vis
HUIDIGE SITUATIE							
Referentie	EKR	1	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			0,659	0,49	0,76
Gat tussen Referentie en huidige situatie	Relatief	7,0			10,0	9,0	8,0
Verhouding relatieve en EKR-schaal	EKR/Relatief	0,061			0,066	0,054	0,095
MEP EN GEP							
Mitigerende maatregelen	Relatief	2,5			1,3	2,2	3,0
Opheffen negatief effect emissies	Relatief	4,0			4,0	5,0	3,0
Totaal effect maatregelen MEP	Relatief	6,5			5,3	7,2	6,0
Totaal effect maatregelen MEP	EKR	0,395			0,349	0,392	0,570
Hoogte MEP (Huidige situatie + effect maatregelen)	EKR	0,970			0,690	0,902	0,810
Hoogte GEP (75% van MEP)	EKR	0,727			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 maatlaten zijn opgesteld voor macrofyten en vis. Voor deze doelaflleidingen 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.

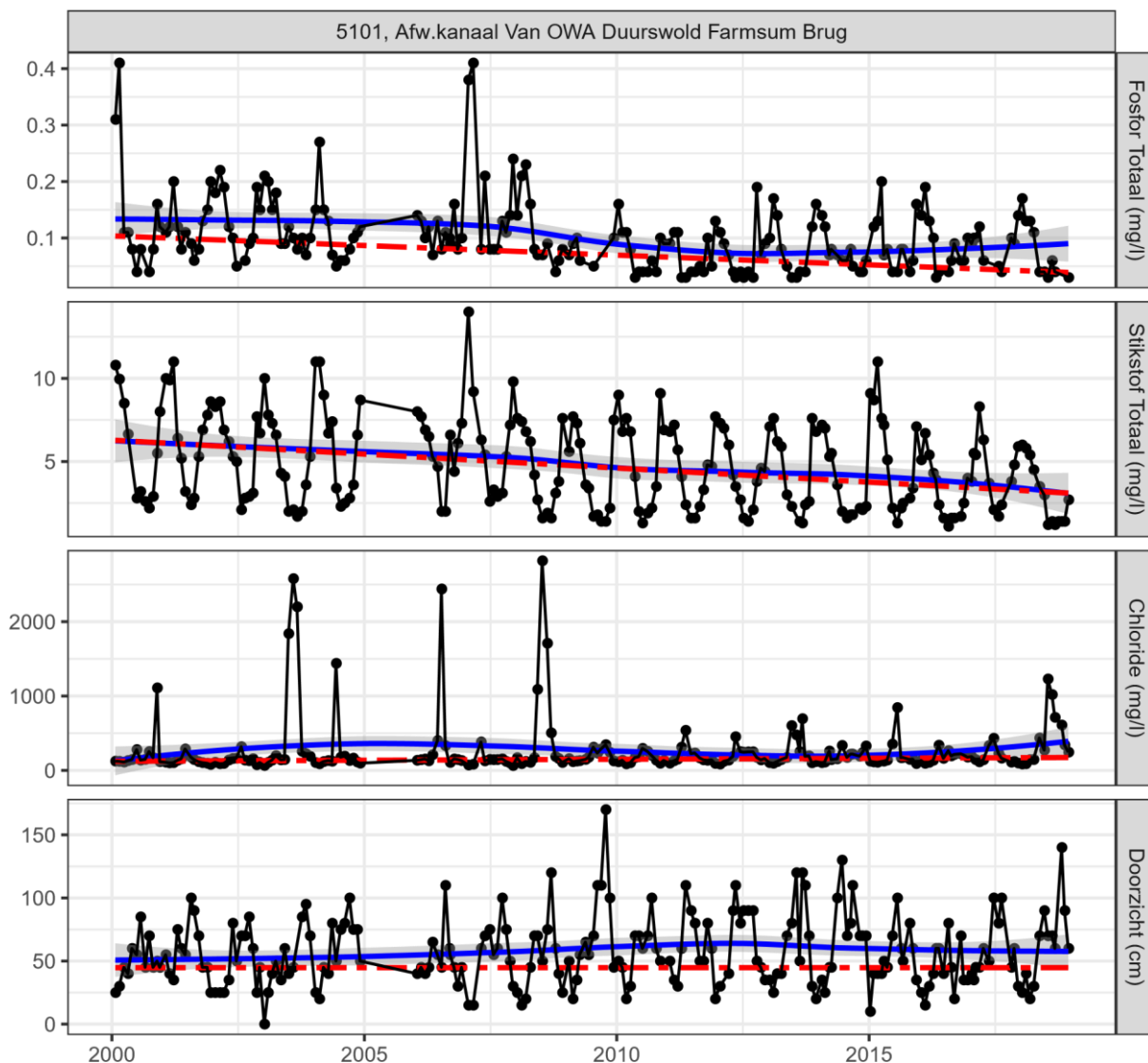
Ecologische doelen 2015 (gebaseerd op KRW maatlat 2012)

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)

BIJLAGE 4: JAARREEKS FOSFOR, STIKSTOF, CHLORIDE EN DOORZICHT.



Figuur B.4.: Verloop van de meetwaarden van totaal fosfor, totaal stikstof, chloride en doorzicht in het waterlichaam Kanalen Duurswold.



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

Trajecten van visbemonstering 2013

