WATERSCHAP
Hunze en Aa's



Kanaal Fiemel

Achtergronddocument Kaderrichtlijn Water

PLANPERIODE 2028-2033
september 2026

Kanaal Fiemel

Achtergronddocument Kaderrichtlijn water

COLOFON:

Onderwerp	Achtergrondrapport Kaderrichtlijn Water
Cover	Waterschap Hunze en Aa's
Auteur	Evert van der Laan
Met bijdragen van	Arno Folkers, Hermen Klomp, Peter Paul Schollema, Eelke Schoppers, Gerda Valkering, Steven Verbeek
Organisatie	Waterschap Hunze en Aa's Aquapark 5 9641 PJ Veendam Postbus 195 9640 AD Veendam Telefoon: 0598-693800
Status	definitief
Plaats en datum	Veendam, september 2026

INHOUD

Samenvatting 4

1. Inleiding 8

2. Gebiedsbeschrijving 9

2.1. Ligging en Geografie 9

2.2. Ontstaansgeschiedenis 9

2.3. Hoogteligging en grondsoort 11

2.4. Functies en Landgebruik 11

2.5. Hydromorfologie en hydromorfologische kenmerken 12

3. Uitgangspunten in 2009 14

3.1. Streefbeeld 14

3.2. Status begrenzing en typering 14

3.3. Doelafleidingen 15

4. Toestand 2026 16

4.1. Fysische chemie 16

4.2. Prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen 20

4.3. Biologie 25

4.3.1. Fytoplankton 26

4.3.2. Macrofyten 27

4.3.3. Macrofauna 30

4.3.4. Vis 33

4.3.5. Samenvatting Biologie 37

5. Watersysteemanalyse Ecologische sleutelfactoren 38

5.1. Productiviteit van het water (ESF-1) 39

5.2. Lichtklimaat (ESF-2) 41

5.3. Productiviteit van de bodem (ESF-3) 42

5.4. Habitat (ESF-4) 43

5.5. Verspreiding (ESF-5) 44

5.6. Verwijdering (ESF-6) 47

5.7. Organische belasting (ESF-7) 48

5.8. Toxiciteit (ESF-8) 49

5.9. Samenvatting van ecologische sleutelfactoren 51

6. Opgave en Maatregelen 52

6.1. Opgave 52

6.2. maatregelen 53
7. Voorstel voor de vierde planperiode 54
7.1. Herijking doelen 54
7.2. Verantwoording niet bereikte doelen 55
8. Discussie en Conclusies 55
8.1. Discussie 55
8.2. Conclusie 56
Literatuur 57
Bijlagen 59
Bijlage 1: Kaart van waterlichaam Kanaal Fiemel 60
Bijlage 2: KRW monitoring en ligging meetpunten 61
Bijlage 3: Afleiding doelen in 2009 en 2012 65
Bijlage 4: Verloop van fysische chemie metingen in kanaal Fiemel 67
Bijlage 5: Meetinspanning prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen 68
Bijlage 6: Toxische druk berekening 70

SAMENVATTING

Het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's ligt in het stroomgebied van de Eems en vormt het deelstroomgebied Neder Eems. Het waterlichaam Kanaal Fiemel is één van de 16 waterlichamen van waterschap Hunze en Aa´s, waarvoor in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) in 2009 door de provincie waterkwaliteitsdoelen zijn vastgesteld. Het doel van de 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 vierde planperiode (2028- 2033) een herijking plaatsvinden van de kenmerken van de waterlichamen, de doelen en de maatregelen. In voorliggend document 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 vierde stroomgebiedsbeheerplan. In dit document 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.

Het waterlichaam Kanaal Fiemel omvat het Afwateringskanaal en de Binnenbermsloot. 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 Kanaal Fiemel blijft ongewijzigd.

Toestand 2026
De fysisch-chemische toestand van Kanaal Fiemel voldoet aan de gestelde doelen. De parameters fosfaat, stikstof, chloride, temperatuur, pH, zuurstof en doorzicht vallen binnen de normen die voor dit waterlichaam gelden. Voor fosfor en stikstof zijn niet de landelijke normen toegepast maar is gebruik gemaakt van gebiedsgerichte normen, gebaseerd op natuurlijke achtergrondconcentraties.

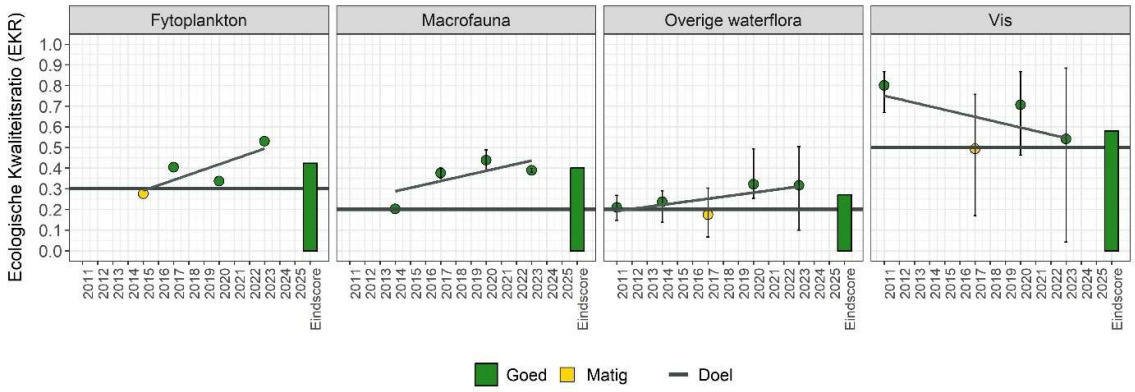
Tabel 1.1. Toestand 2026 fysische-chemie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	<=0,50	0,28	GOED
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	<=4,0	3,00	GOED
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	<=400	275	GOED
Temperatuur (98P) (°C)	<=25	23	GOED
Zuurgraad (zgm) (-)	>=5,5 – <=8,5	7,80	GOED
Zuurstofverzadigingsgraad (zgm) (%)	>=60 – <=120	94,3	GOED
Doorzicht (zgm) (m)	>= 0,30	0,66	GOED

De chemische toestand voldoet niet. Er zijn overschrijdingen van PBDE's en HPCL. Dit zijn ubiquitaire stoffen. Handelingsperspectief voor PBDE's ligt bij indirecte lozingen, maar de invloed hiervan op Kanaal Fiemel is beperkt. Er is mogelijk nog invloed van de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.
De biologische toestand voor stoffen voldoet niet. De metalen arseen, boor, seleen en uranium overschrijden als gevolg van de mariene oorsprong van het gebied; hoge concentraties van deze stoffen zijn gemeten in het grondwater. Er is hiervoor geen handelingsperspectief. Verder is er een overschrijding van ammonium. Het is nu nog niet mogelijk om onderscheid te maken tussen overschrijdingen die veroorzaakt worden door antropogene bronnen en niet-antropogene bronnen en oorzaken. In 2027 wordt de methodiek hiervoor landelijk

geïmplementeerd. De verwachting is echter dat voor Kanaal Fiemel het vooral zal gaan om niet antropogene bronnen en oorzaken en diffuse bronnen waar een landelijke aanpak voor nodig is (stikstof). Een aantal gewasbeschermingsmiddelen geven ook overschrijdingen. Inzet van extra monitoring en toezicht moet de emissie verminderen.

De biologische kwaliteit van Kanaal Fiemel voldoet voor alle vier de kwaliteitselementen aan de huidige doelen, maar blijft wisselend en sterk beïnvloed door de voedselrijke omstandigheden. Algen en vis vertonen duidelijke fluctuaties tussen meetjaren, terwijl de ontwikkeling van waterplanten en macrofauna wordt begrensd door de hoge productiviteit van water en bodem en de beperkte variatie in oeverhabitat. Hoewel de waterplanten zijn toegenomen en natuurvriendelijke oevers lokaal verbetering bieden, blijven soortenrijke vegetaties, positief scorende macrofauna en limnofiele vis beperkt aanwezig.



Figuur 1.1. Beoordeling van de vier biologische groepen in de periode 2011-2025.

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 Kanaal Fiemel. De belangrijkste knelpunten zijn de productiviteit van het water en van de bodem. Ook toxiciteit lijkt een belangrijk knelpunt. In mindere mate is habitatgeschiktheid belemmerd voor een optimaal ecologisch functioneren.

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

Figuur 1.2. Overzicht van ESF-scores voor Kanaal Fiemel

De fosforbelasting (ESF1) is een factor 5 x hoger dan de kritische belasting. De hoge fosfaatbelasting wordt veroorzaakt door een hoge natuurlijke achtergrondbelasting van fosfaatrijke kwel. De hoge fosfaatbelasting zorgt voor een hoge algengroei, een hoge productiviteit van de waterbodem. Het doorzicht is redelijk en door de

geringe diepte komt er voldoende licht op de bodem voor de groei van waterplanten (ESF2). Er zijn een aantal meetgegevens over de fosfortoestand in de waterbodem, die hoog blijkt te zijn (ESF3). De ESF-analyse liet zien dat de oevers zeer steil waren en er onvoldoende habitat was voor de gewenste planten en dieren (ESF4). Na aanleg van de natuurvriendelijke oevers heeft is het habitat aanzienlijk verbeterd. Hoewel deze verbeteringen lokaal effect sorteren, blijft de ecologische ruimte beperkt door de structurele voedselrijkdom. Dit verklaart waarom de scores voor waterplanten en macrofauna wel verbeteren, maar niet doorontwikkelen naar hogere kwaliteitsklassen. Het systeem blijft gevoelig voor schommelingen, vooral bij vis, waar biomassa en soortensamenstelling sterk kunnen variëren tussen jaren door veranderingen in afvoer, doorzicht en vangstomstandigheden. De sleutelfactoren verspreiding (ESF5), verwijdering (ESF6), organische belasting (ESF7) vormen geen belemmering voor het halen van de doelen. Toxische druk berekeningen en bioassay-onderzoek laten zien dat bij meer dan 1 op de 10 soorten effect te verwachten is van de aanwezige chemische verontreiniging (ESF8). Nader onderzoek naar de impact hiervan op de doelstellingen van de ecologie volgt in de komende planperiode.

Maatregelen

Op basis van de ESF-analyse is waterbodemonderzoek toegevoegd om de ecologische toestand van de kanalen verder te verbeteren. Deze aanvullende maatregel richt zich op het verdiepen van de kennis over de herkomst en effecten van overschrijdende stoffen. In onderstaande tabel is het volledige maatregelenpakket voor Kanaal Fiemel weergegeven.

Tabel 1.2. Overzicht maatregelen Kanaal Fiemel 2010 - 2033

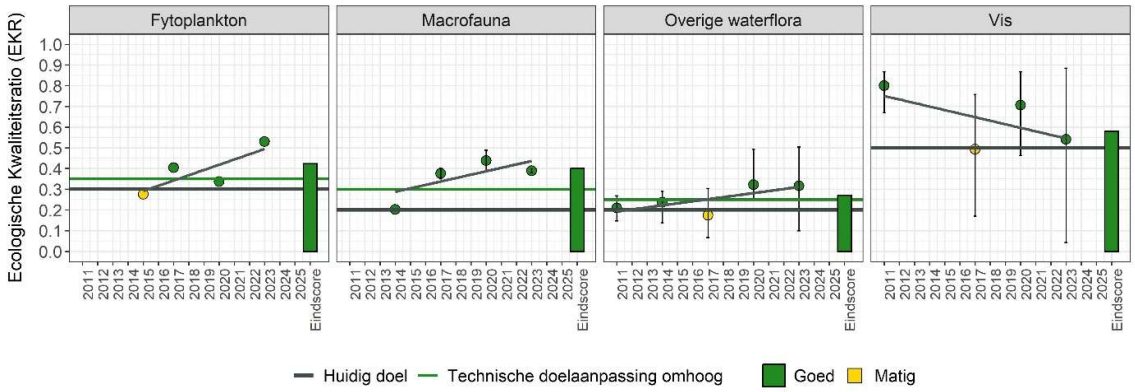
Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027	2028-2033
Aanleg natuurvriendelijke oevers (5,5 km)		Gereed		
Baggeren afwateringskanaal		Gereed		
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Gereed	
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Gereed	
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Gereed	
Aangepast beheer en onderhoud			Doorlopend	
Intensivering handhaving			Doorlopend	
Bronanalyse (incl. waterbodem) normoverschrijdende stoffen				Nieuw
Nader onderzoek naar toxiciteit en impact op doelstellingen ecologie				Nieuw

De recent uitgevoerde maatregelen zoals baggeren, aanleg van natuurvriendelijke oevers, plas-draszones en variatie in taluds hebben deze knelpunten aanzienlijk verminderd. Daarmee is de fysieke basis voor een stabielere ecologische ontwikkeling verbeterd, hoewel de structureel voedselrijke omstandigheden de biodiversiteit blijven begrenzen. Conform de Handreiking KRW-doelen is het daarom logisch om deze doelen aan te passen en gelijk te stellen aan de actuele toestand, zodat ze aansluiten bij de feitelijk haalbare ecologische potentie van Kanaal Fiemel. Daarbij is rekening gehouden met natuurlijke schommelingen tussen jaren en is gekozen voor een robuust doelbereik. In de onderstaande tabel zijn de voorgestelde wijzigingen weergegeven.

Tabel 1.2. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

Kwaliteitselement	GEP SGBP3 (2022-2027)	Toestand 2026	Voorstel GEP SGBP4 (2028-2033)
Fytoplankton	≥ 0,30	0,42	≥ 0,35
Macrofyten	≥ 0,20	0,27	≥ 0,25
Macrofauna	≥ 0,20	0,40	≥ 0,30
Vis	≥ 0,50	0,58	≥ 0,50

Met de nieuwe doelen komt de huidige toestand er als volgt uit te zien:



Figuur 1.3. EKR-scores toestand 2026 van de biologische groepen, afgezet tegen de voorgestelde doelen voor SGBP4.

1. INLEIDING

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

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

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

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

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

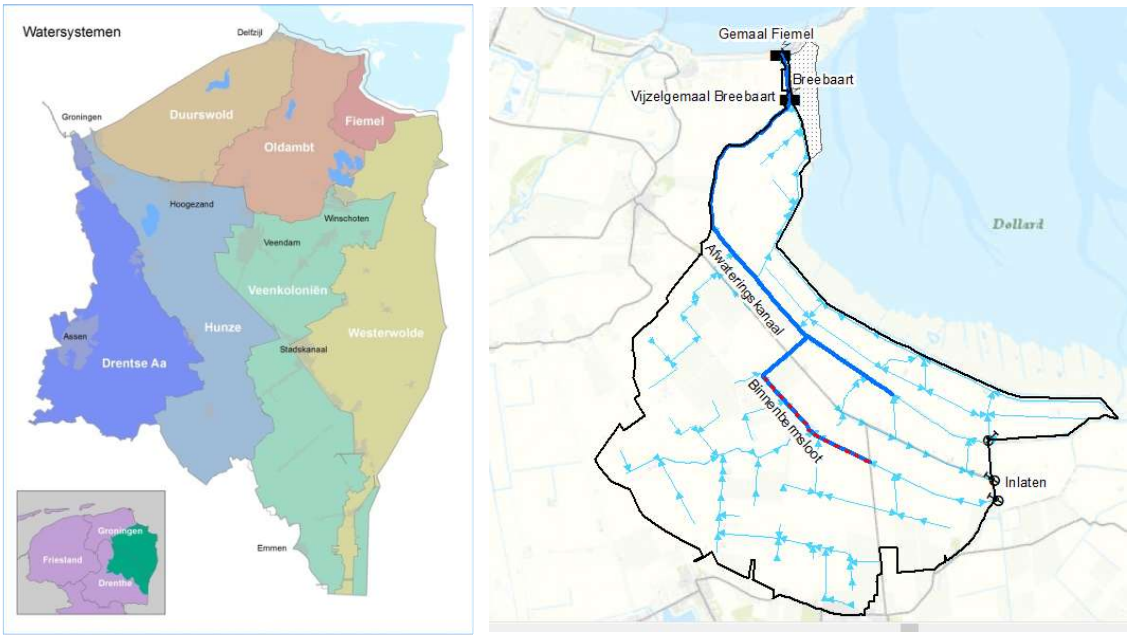
Leeswijzer
Hoofdstuk 2 beschrijft het gebied. Hoofdstuk 3 vat de uitgangspunten, doelen en maatregelen samen die in 2009 als basis voor de KRW-beoordeling zijn gebruikt. Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de toestand 2026 gebaseerd op de gegevens tot en met 2025. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van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

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste gebiedskenmerken van het KRW-waterlichaam Kanaal Fiemel. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de ligging en opbouw van het waterlichaam, de ontstaansgeschiedenis, de hoogteligging en bodem, de functies en het landgebruik en de hydromorfologische kenmerken. De gebiedsbeschrijving vormt de basis voor de beoordeling van de huidige toestand en voor de analyse van de factoren die het ecologisch functioneren van het waterlichaam beïnvloeden.

2.1. LIGGING EN GEOGRAFIE

Het waterlichaam Kanaal Fiemel, bestaat uit het Afwateringskanaal van Fiemel en de Binnenbermsloot (bijlage 1). Het is een kleinschalig polderkanaal voor de aan- en afvoer van water. Het water wordt op de Dollard afgevoerd door gemaal Fiemel en via een vijzelgemaal op Polder Breebaart die in open verbinding staat met de Dollard. Bij watertekort in de zomer wordt er water aangevoerd vanuit het oosten via het boezemkanaal vanuit de Westerwoldse Aa. Er vindt geen scheepvaart plaats. Het waterlichaam omvat niet het gehele afwateringskanaal van Fiemel. Het deel dat te smal is om een kanaal genoemd te worden, is niet meegenomen.

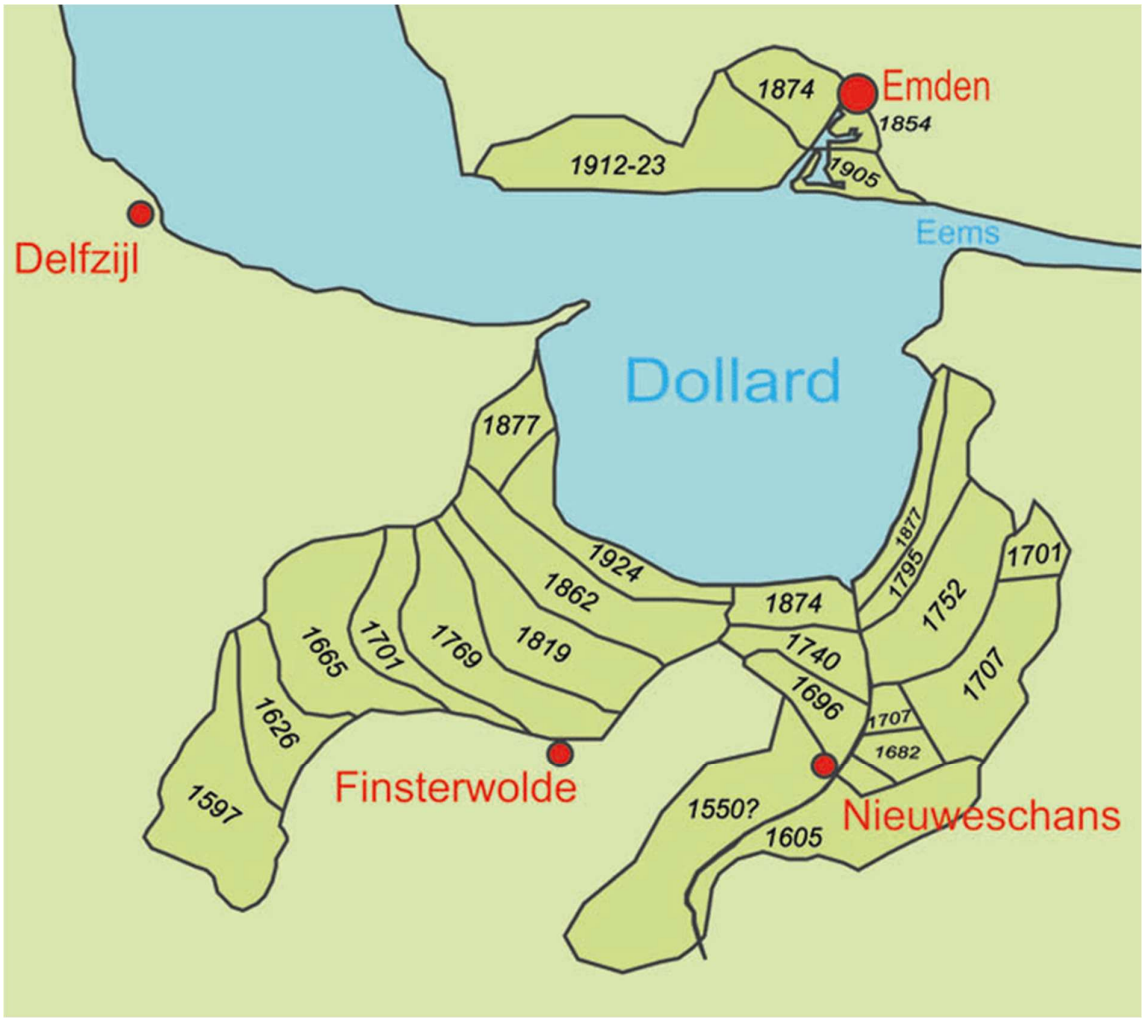


Figuur 2.1. Ligging van het watersysteem Fiemel (links) en het KRW-waterlichaam Kanaal Fiemel binnen het poldersysteem (rechts).

2.2. ONTSTAANSGESCHIEDENIS

Het watersysteem Fiemel bestaat uit een aantal polders en een stelsel van grote, gegraven watergangen. Tot in de veertiende eeuw was het gebied ten zuiden van Kanaal Fiemel redelijk welvarend en lag er verspreid bebouwing in het landschap. Vanaf circa 1350 breidde de invloed van de zee, via de Dollard, zich steeds verder uit en ging steeds meer land verloren. Rond 1550 was het grootste deel van Fiemel en het Oldambt overstroomd door de Dollard. In de daaropvolgende eeuwen werd het gebied geleidelijk opnieuw ingepolderd. Dit proces eindigde in 1924 met de aanleg van de Carel Coenraadpolder, de laatste polder in Fiemel. Door de afzetting van slib liggen de jongere polders relatief hoog in het landschap.

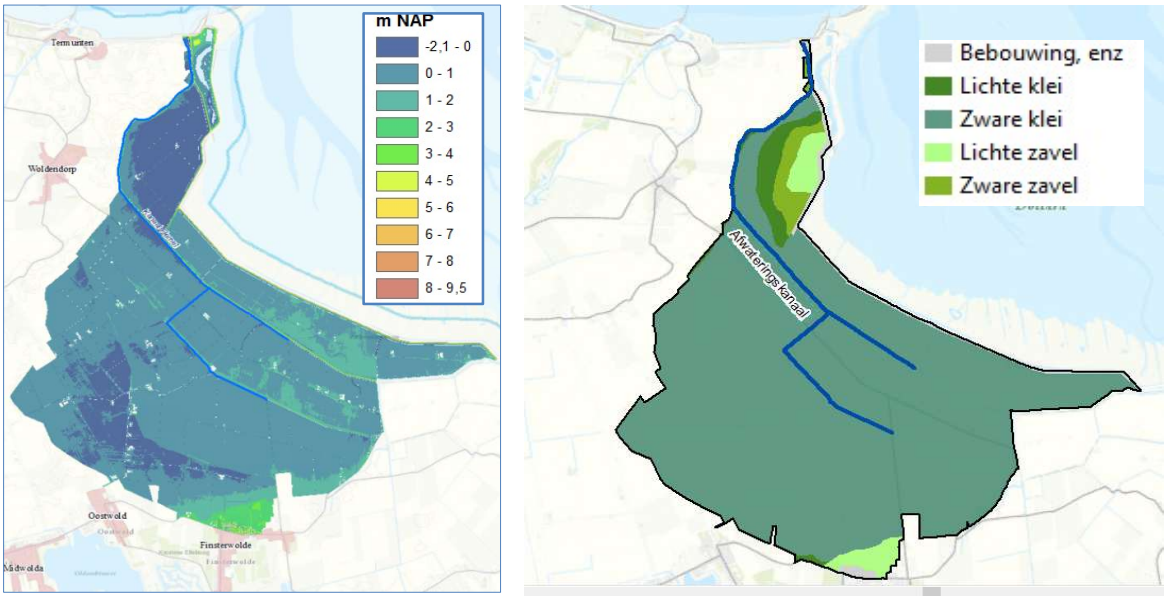
Oorspronkelijk werd de kleigrond gebruikt als grasland. In de achttiende eeuw schakelde men over op akkerbouw. Vanaf de jaren zestig van de vorige eeuw is gewerkt aan de aanleg van watergangen, waardoor naar het hele gebied water kan worden aangevoerd en overtollig water snel kan worden afgevoerd.
In het gebied is een kreekrestant aanwezig: de Oude Geut, die dienstdoet als ontwaterings- en afwateringssloot (Schreuders & De Kwaadsteniet, 2002). In de huidige situatie is deze nauwelijks meer als kreek herkenbaar.



Figuur 2.2. Inpolderingen langs de Dollard. Het gebied boven Finsterwolde is watersysteem Fiemel. In 1924 is de laatste polder ingericht (Carel Coenraad polder).

2.3. HOOGTELIGGING EN GRONDSOORT

Volgens de hoogtegegevens van het AHN 2009 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) zijn de hoogteverschillen binnen het gebied aanzienlijk en lopen op tot enkele meters. Het maaiveld varieert tussen -2,10 m NAP en +3,5 m NAP (zie figuur 2.3.). In het stroomgebied van Kanaal Fiemel komen voornamelijk zeekleigronden voor. Daarnaast zijn in het zuidoosten op kleine schaal kalkloze zandgronden aanwezig (zie figuur 2.3).



Figuur 2.3. Hoogtekaart (links) en grondsoortenkaart (rechts) van het watersysteem Fiemel.

2.4. FUNCTIES EN LANDGEBRUIK

Kanaal Fiemel ligt in een overwegend agrarisch poldersysteem. De belangrijkste functie van het waterlichaam is de aan- en afvoer van water ten behoeve van het landbouwkundig gebruik. Daarnaast wordt het kanaal gebruikt als viswater. Andere gebruiksfuncties zijn beperkt. Er vindt geen scheepvaart plaats en het waterlichaam is niet aangewezen als zwemwater. Omdat Kanaal Fiemel onderdeel is van een bemalen poldersysteem, heeft het geen functie voor hoogwaterbescherming.

Tabel 2.1. Gebruiksfuncties van waterlichaam Kanaal Fiemel

Waterfunctie	**Aanwezig**	**Toelichting**
Aan- en afvoer van water voor landbouw	Ja	Primaire functie binnen het poldersysteem.
Hoogwaterbescherming	Nee	Het waterlichaam ligt binnen een bemalen poldersysteem.
Viswater	Ja	Het kanaal wordt gebruikt als viswater.
Scheepvaart	Nee	Er vindt geen scheepvaart plaats.
Zwemwater	Nee	Het waterlichaam is niet aangewezen als zwemwater.

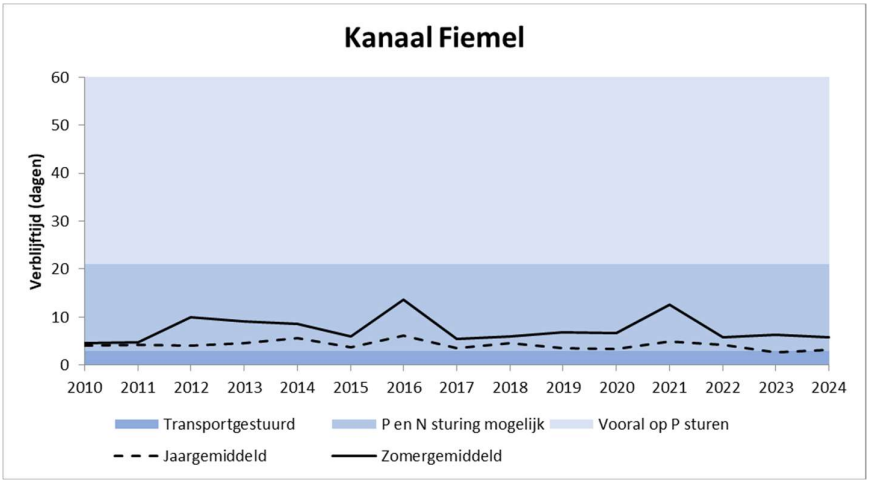
2.5. HYDROMORFOLOGIE EN HYDROMORFOLOGISCHE KENMERKEN

Het watersysteem Fiemel is een bemalen gebied. Het huidige peilbeheer is grotendeels afgestemd op het landbouwkundig gebruik, hetgeen betekent dat er vaste zomer- en winterpeilen worden gehandhaafd. Overtollig water wordt via gemaal Fiemel bij de Punt van Reide, uitgeslagen op de Eems. In polder Breebaart wordt gecontroleerd zeewater ingelaten om brakwaternatuur te creëren. Hierdoor kent deze polder in tegenstelling tot de landbouwgebieden geen vast peil. Tussen het Uitwateringskanaal en de Polder Breebaart is in 2001 een vispassage aangelegd, die uitwisseling tussen zout water uit de Eems-Dollard en het zoetere binnenwater mogelijk maakt.

Tabel 2.2. Karakteristieken van waterlichaam Kanaal Fiemel

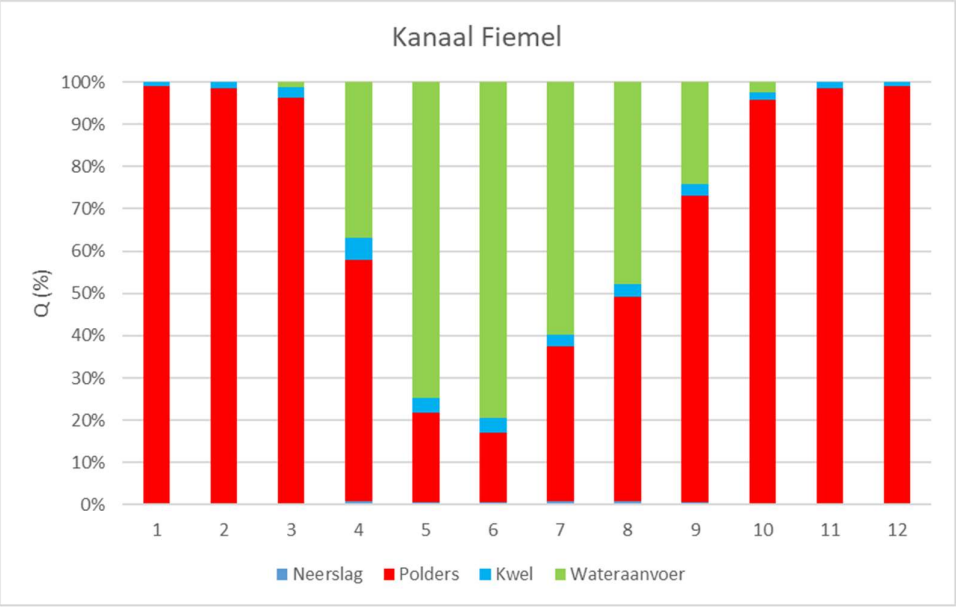
Kanaal Fiemel	**Waarde**
lengte	13 km
breedte	Ca. 8m
Gemiddelde diepte	Ca. 0.7 m
bodemsamenstelling	Klei
Verblijftijd zomer	Ca. 7 dagen
Verblijftijd winter	Ca. 5 dagen

Bij watertekort in de zomer wordt er water aangevoerd vanuit het oosten via het boezemkanaal vanuit de Westerwoldse Aa Noord. Behalve voor gebruik door de landbouw en het op peil houden van de watergangen dient de wateraanvoer ook om verzilting door zoute kwel te voorkomen. In de winterperiode wordt geen water ingelaten en is er sprake van afvoer vanuit polder Fiemel naar de Eems-Dollard. De verblijftijden liggen rond de 5 – 10 dagen waarbij de verblijftijd in de zomer langer is dan het jaargemiddelde.



Figuur 2.4. Verblijftijd van water in Kanaal Fiemel

Een bronnen analyse van gegevens van 2010 tot en met 2024 laat zien dat in de wintermaanden de afvoer vanuit de polders vrijwel de enige post op de waterbalans is, maar dat in de zomermaanden en dan vooral in mei, juni en juli, wateraanvoer en kwel de belangrijkste bron op de waterbalans vormen (Figuur 2.7).



Figuur 2.5. Bijdrage van de verschillende posten aan de waterbalans per maand, gemiddeld van 2010-2024 Kanaal Fiemel

Een bronnen analyse van gegevens van 2010 tot en met 2024 laat zien dat in de wintermaanden de afvoer vanuit de polders vrijwel de enige post op de waterbalans is, maar dat in de zomermaanden en dan vooral in mei, juni en juli, wateraanvoer en kwel de belangrijkste bron op de waterbalans vormen (Figuur 2.5).

3. UITGANGSPUNTEN IN 2009

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

3.1. STREEFBEELD

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

Aangezien bekend is dat in Kanaal Fiemel hoge fosfaatconcentraties voorkwamen, waarvan ingeschat is dat dit een natuurlijke achtergrondbelasting is, is het doel voor Kanaal Fiemel minder ambitieus gesteld. Het streefbeeld voor Kanaal Fiemel is daarom een suboptimale situatie met nog geringe algenbloeien, vrij troebel water, maar door de geringe diepte nog wel kans op waterplanten en door de hoge productie een gerede kans op hogere brasem en karper biomassa.

3.2. STATUS BEGRENZING EN TYPERING

Voor de KRW wordt per waterlichaam vastgesteld of sprake is van een natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig waterlichaam. Deze status is van belang voor de manier waarop ecologische doelen worden afgeleid. Natuurlijke waterlichamen worden beoordeeld ten opzichte van de Goede Ecologische Toestand. Voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen wordt uitgegaan van het ecologisch potentieel, waarbij rekening wordt gehouden met de inrichting, het gebruik en de functies van het watersysteem.

Kanaal Fiemel is voor de KRW aangemerkt als kunstmatig waterlichaam. Het kanaal is door menselijk handelen aangelegd en omvat het Afwateringskanaal en de Binnenbermsloot. Ze hebben primair een functie voor de aan- en afvoer van water. De typering is M6a: grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart.

Om te kunnen beoordelen welke ecologische kwaliteit in Kanaal Fiemel haalbaar is, is het nodig eerst te kijken naar de fysieke kenmerken van het watersysteem. Deze kenmerken bepalen in belangrijke mate de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten, macrofauna en vis. Omdat Kanaal Fiemel een kunstmatig, gegraven kanaal is, gaat het daarbij niet om ingrepen ten opzichte van een oorspronkelijke natuurlijke situatie, maar om systeemkenmerken die het ecologisch functioneren begrenzen.

De in de tabel 3.1 opgenomen hydromorfologische kenmerken zijn van toepassing op het gehele stelsel van kanalen, omdat het waterlichaam qua inrichting vrij eenvormig is. Langs het Uitwateringskanaal is een stortstenen beschoeiing aanwezig om erosie van de oever te voorkomen (Schreuders & De Kwaadsteniet, 2002).

Tabel 3.1. Beperkende hydromorfologische kenmerken

Hydromorfologisch kenmerk	Kwantificering/ omvang
Wateraan- en afvoer	's zomers > 30 % wateraanvoer 's winters afvoer via gemaal Fiemel
Oeververdediging	30% beschoeid 1% steenstort 68% zachte oevers (met uitzondering van de gerealiseerde NVO's veelal steile oevers)
Vast peilbeheer	Vaste zomer- en winterpeilen
Zoute kwel	Aanwezig; draagt bij aan verhoogde chloride-, nutriënten- en metaalgehalten

Zoute kwel is een onvermijdelijk systeemkenmerk van een polder die onder zeeniveau ligt. Via deze kwel worden onder andere fosfor (fosfaat) en, in mindere mate, stikstof (ammonium) vanuit het grondwater naar het oppervlaktewater aangevoerd. Het zoute grondwater in de ondiepe zandlagen staat niet of nauwelijks onder invloed van menselijke belasting vanuit diffuse bronnen. In zout en brak grondwater komen enkele stoffen van nature in hogere gehalten voor dan in zoet grondwater. Dat geldt vanzelfsprekend voor chloride, maar ook fosfor, stikstof, arseen, seleen en uranium kunnen verhoogd voorkomen als gevolg van fysisch-chemische uitwisselingsprocessen tussen zout water en sediment.

3.3. DOELAFLEIDINGEN

In 2009 zijn door de provincie doelen vastgesteld voor Kanaal Fiemel. Deze doelafleiding is in 2007 – 2008 opgesteld op basis van de toen beschikbare gegevens. Voor de fysisch-chemische parameters is daarbij een haalbaar doel bepaald via trendanalyses. Voor de biologische parameters, waarvoor destijds slechts beperkt meetgegevens beschikbaar waren, is de situatie zo goed mogelijk ingeschat. In bijlage 3 is de doelafleiding 2007-2208 weergegeven. In 2012 heeft voor vis en macrofyten een herijking van de doelen plaatsgevonden, omdat toen de maatlatten voor vis en macrofyten zijn gewijzigd. Het nieuwe doel voor macrofyten is in 2015 door de provincie vastgesteld. In 2017 heeft het algemeen bestuur van waterschap Hunze en Aa's ingestemd met het hanteren van de landelijke nutriënten normen. Voor Kanaal Fiemel is een uitzondering gemaakt en is op basis van natuurlijke achtergrond het doel vastgesteld. De wijzigingen in de doelen zijn in onderstaande tabel 3.2 weergegeven.

Tabel 3.2. Overzicht van vastgestelde KRW-doelen (2009–2020)

Parameter	Eenheid	2009	2015	2017	2020
Fosfor	mg P/l	0,20		0,50*	
Stikstof	mg N/l	4,00		4,0*	
Chloride	mg Cl/l	400			
Doorzicht	m	0,40			
Fytoplankton		0,49			0,30
Macrofyten		0,41	0,16		0,20
Macrofauna		0,51			0,20
Vis		0,47	0,6		0,50

**Doelen op basis van natuurlijke achtergrond*

4. TOESTAND 2026

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

4.1. FYSISCHE CHEMIE

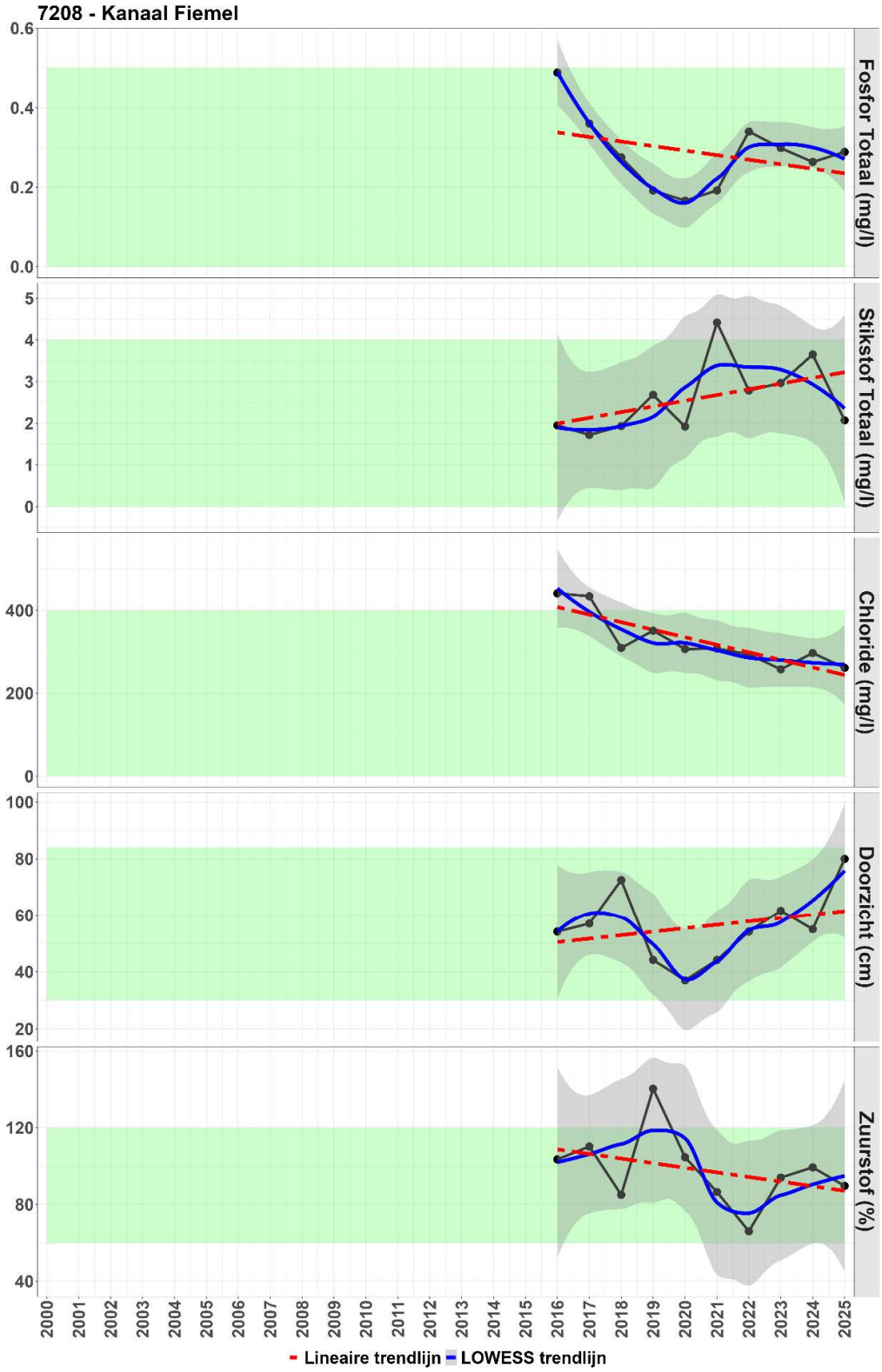
De fysische chemische parameters waarvoor normen voor de KRW zijn afgeleid zijn totaal fosfaat, totaal stikstof, chloride, doorzicht, zuurstofverzadigingspercentage, temperatuur en zuurgraad (pH). In tabel 4.1 is te zien dat alle fysisch-chemische parameters voldoen aan de norm.

Tabel 4.1. Toestand 2026 fysische-chemie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	<=0,50	0,28	GOED
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	<=4,0	3,00	GOED
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	<=400	275	GOED
Temperatuur (98P) (°C)	<=25	23	GOED
Zuurgraad (zgm) (-)	>=5,5 – <=8,5	7,80	GOED
Zuurstofverzadigingsgraad (zgm) (%)	>=60 – <=120	94,3	GOED
Doorzicht (zgm) (m)	>= 0,30	0,66	GOED

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

Het KRW-meetpunt 7208 wordt sinds 2016 bemonsterd. De fosfaatconcentraties laten over de gehele meetperiode een dalende trend zien. De hogere waarden die in 2016 en 2017 zijn gemeten drukken het gemiddelde in de beginjaren, maar vanaf 2022 stabiliseren de concentraties en schommelen ze rond niveaus die ruim voldoen aan het doel. Voor stikstof is de trend minder duidelijk en zien we een meer grillig beeld. De laatste vier jaar lijken de waarden wat stabieler, waarbij de norm structureel wordt gehaald. Het chloridegehalte laat een duidelijk dalende trend zien wat mogelijk te relateren is aan de intensivering van de beregening in het gebied wat leidt tot meer aanvoerwater van buitenaf en de invloed van zoute kwel onderdrukt. De waarden blijven binnen het gestelde doel van 400 mg/l voor dit waterlichaam. Het doorzicht laat een duidelijke verbeterende trend zien. Dit houdt net als de trend met chloride mogelijk verband met de toenemende watervraag vanuit het gebied, waardoor er meer zoet en helder water wordt aangevoerd. De zuurstofverzadiging beweegt door de jaren heen binnen een vrij stabiele bandbreedte. Fluctuaties ontstaan mogelijk door algenproductiviteit, maar zorgen niet voor structurele problemen. De norm wordt vrijwel altijd gehaald en zuurstof vormt daarmee geen beperkende factor in dit deel van het systeem.

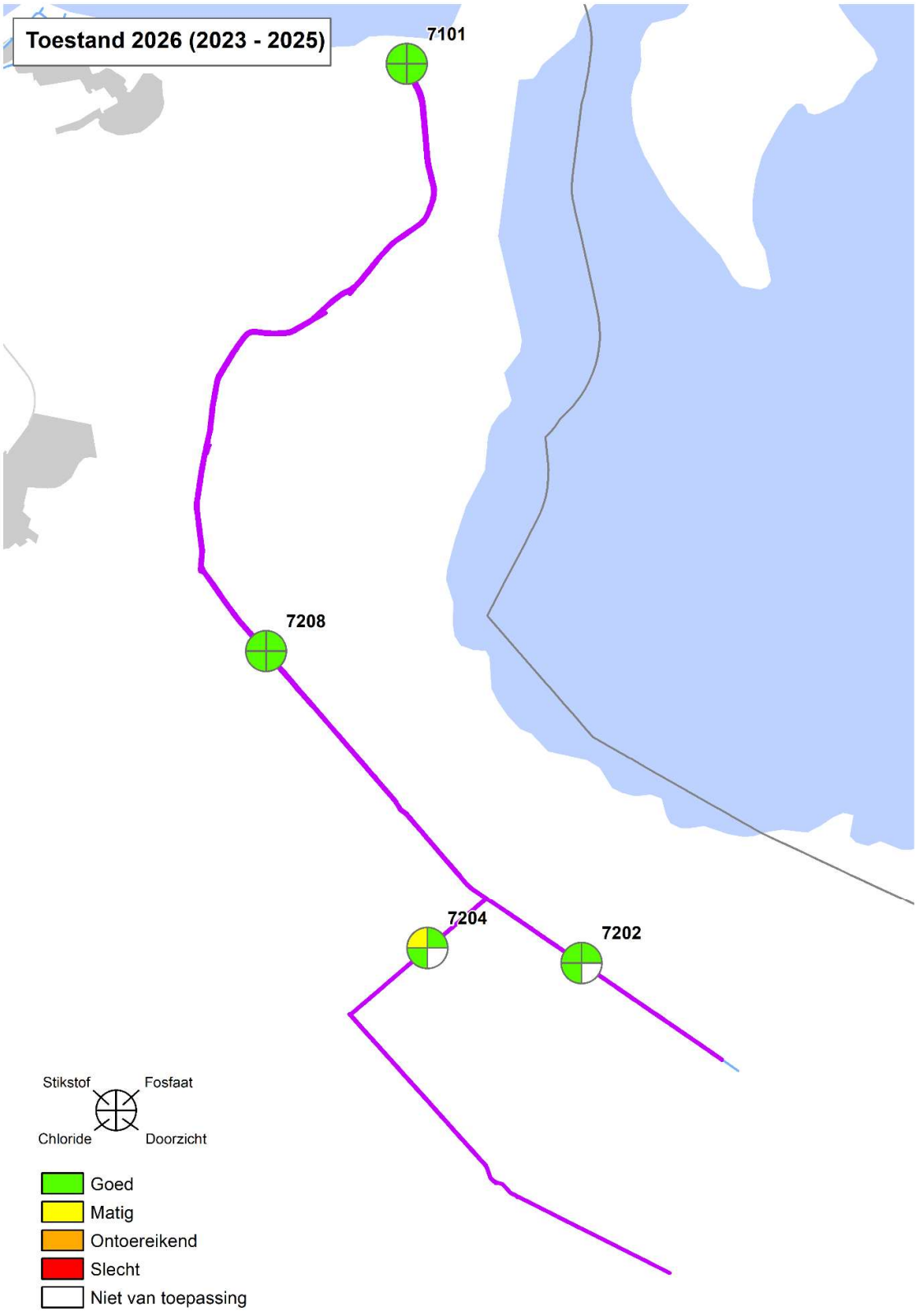


Figuur 4.1. Langjarig beeld van de zomerhalfjaargemiddelden voor totaal fosfaat, totaal stikstof, chloride, doorzicht en zuurstof

Naast het KRW-meetpunt 7208 worden op drie andere locaties worden binnen het waterlichaam jaarlijks bemonsteringen uitgevoerd voor de beoordeling van de fysisch-chemische kwaliteitseiselementen. In tabel 4.2 zijn de beoordelingen van fosfor, stikstof, doorzicht en chloride van alle meetlocaties in het waterlichaam Kanaal Fiemel weergegeven en figuur 4.2 geeft de ruimtelijke verschillen op kaart weer. Met uitzondering van meetpunt 7204 (waar stikstof niet voldoet) wordt voldaan aan de doelen die gesteld zijn voor fosfaat, stikstof, chloride en doorzicht.

Tabel 4.2 Ruimtelijke variatie fysisch-chemische parameters

Meetpunt	Fosfaat (mg/l)	Stikstof (mg/l)	Chloride (mg/l)	Doorzicht (m)
7101	0,32	2,2	320	0,56
7202	0,36	2,6	218	1,20
7204	0,38	4,1	214	0,73
7208	0,28	3,0	275	0,66
Gemiddeld	**0,33**	**3,0**	**256**	**0,79**



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

4.2. PRIORITAIRE STOFFEN EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

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

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

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

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

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

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

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

PRIORITAIRE STOFFEN

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofmeetpunt van Kanaal Fiemel (7208) bepalen we elk jaar de chemische toestand van het waterlichaam. Bij de beoordeling worden de gegevens gebruikt van de voorliggende 6 meetjaren. Bij deze beoordeling geldt het systeem "one out, all out". Dat wil zeggen dat als één stof niet voldoet,

de toestand niet als goed beoordeeld wordt. De meetinspanning voor Kanaal Fiemel van de laatste 10 jaar is opgenomen in bijlage 5.

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

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

Tabel 4.3. Toestand prioritaire stoffen meetpunt 7208

Chemische toestand					
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
F	PBDE HPCL Dcv F	PBDE HPCL Dcv F	PBDE HPCL Dcv	PBDE HPCL	PBDE HPCL

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

Bespreking overschrijdende stoffen toestand 2025 (gegevens t/m 2024)

- Alle twee overschrijdende stoffen zijn zogenoemde ubiquitaire stoffen. Dat wil zeggen dat ze alomtegenwoordig in het milieu voorkomen, zelfs als het gebruik al lang geleden gestopt is. Ze breken moeilijk af en kunnen zich ophopen in organismen. De KRW plaatst deze stoffen op een aparte lijst, zodat een aparte rapportage over deze stoffen mogelijk is.
- HPCL is de som van heptachloor en cis-heptachloorepoxide. De stof moet uiterlijk voldoen in 2039. Het is op dit moment nog onduidelijk of de stof in 2039 aan de norm voldoet. In de nieuwe richtlijn is de norm iets verhoogd van 0,0067 ug/kg naar 0,013 ug/kg. Wellicht dat hierdoor een aantal waterlichamen uiteindelijk wel voldoen. Op dit moment liggen de gehaltes in ons beheergebied in de range van 0,02 tot 0,09 ug/kg.
Uit het landelijk onderzoek biotamonitoring (Stowa 2021-42) is gebleken dat de stof in het hele land normoverschrijdend voorkomt. Er is geen handelingsperspectief. Het gebruik van heptachloor is al decennia verboden. Sediment, wat in eerdere jaren verontreinigd is geraakt, fungeert nu waarschijnlijk als belangrijkste bron. De reden dat niet voldaan wordt aan de norm komt doordat de stof alomtegenwoordig is en moeilijk afbreekbaar.
- PBDE is de som van PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154. De stof moet uiterlijk voldoen in 2033. De verwachting is dat de stof in 2033 niet aan de norm voldoet. De gemeten gehaltes liggen op dit moment zo'n 100 keer boven de norm en de norm gaat nog iets omlaag door invoering van de nieuwe richtlijn.
Uit het landelijk onderzoek biotamonitoring is gebleken dat ook deze stof in het hele land normoverschrijdend voorkomt. Het gebruik van vrijwel alle PBDE's (gebromeerde vlamvertragers) in Europa is verboden. Desondanks is er nog een grote hoeveelheid PBDE's aanwezig in al eerder gemaakte producten, die nog steeds in de samenleving aanwezig zijn. Er zijn daarom nog steeds emissies naar het oppervlaktewater. Op basis van de gegevens uit de emissieregistratie zijn de voornaamste bronnen atmosferische depositie en het effluent van de RWZI's. Het is daarom van belang dat gemeentes en provincies aandacht hebben voor PBDE's in relatie tot de vergunningverlening en handhaving van indirecte lozingen. Voor Kanaal Fiemel zal het effect hiervan echter beperkt zijn omdat er weinig invloed is van rwzi's. Verder is het de verwachting dat in de loop der jaren de concentraties minder worden omdat het huidige gebruik sterk is ingeperkt. In een rapport van Deltares (Inzicht in bronnen van zes KRW-stoffen op basis van Emissieregistratiegegevens, juli 2025) wordt aanbevolen om te

onderzoeken of vanuit de uitspoeling van bodems kwik en wellicht ook PBDE's in het milieu terechtkomen. Een recent rapport (Brononderzoek normoverschrijdende KRW-stoffen, 9 maart 2026) geeft aan dat de afvalverwerking een relevante verspreidingsroute is.
- PBDE en HPCL binden zich snel aan zwevende stof en hopen zich daardoor op in de waterbodem. Om die reden kan nalevering uit de waterbodem een mogelijke bron zijn. De invloed van deze bron hebben we nog niet in beeld. De komende planperiode 2028-2033 kunnen we in kaart brengen wat de invloed is van de waterbodem op de normoverschrijding van deze stoffen.

SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

We bepalen elk jaar de ecologische toestand van het waterlichaam ten aanzien van specifiek verontreinigende stoffen. De manier van toetsen en beoordelen verloopt op dezelfde wijze als bij de prioritaire stoffen. De meetinspanning voor Kanaal Fiemel van de laatste 10 jaar is opgenomen in bijlage 5.

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

Tabel 4.4. Toestand specifiek verontreinigende stoffen

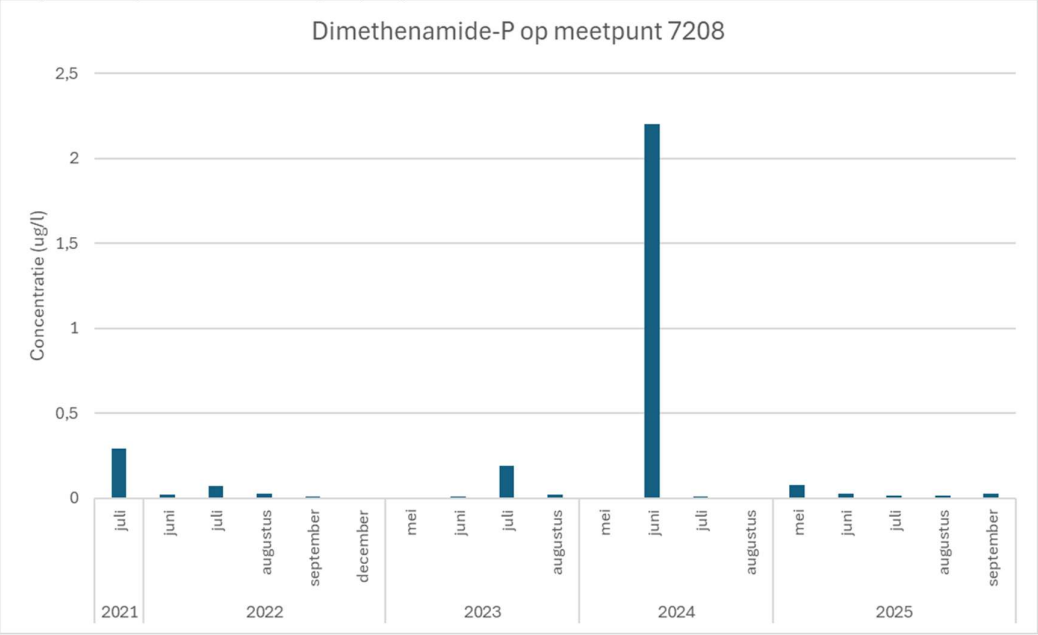
Ecologische toestand					
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
Am	Am	Am	Am	Am	Am
As	As	As	As	As	As
B	B	B	B	B	B
Co	Co	Co	Co	Co	Co
Di	Di	Di	Di	Lc	Di
Im	Im	Im	Im	Mv	Lc
Se	Se	Se	Lc	Se	Mv
U	U	U	Mv	U	Se
	Zn	Zn	Se		U
			U		
			Zn		

Am = ammonium, As = arseen, B = boor, Co = kobalt, Di = dimethenamide-P, Im = imidacloprid, Lc= lambda-cyhalothrin, Mv = mevinfos, Se = seleen, U = uranium, Zn = zink,

Bespreking overschrijdende stoffen toestand 2025

- Ammonium: Ammoniumoverschrijdingen komen nagenoeg in het hele beheergebied voor. In 2022 is een gebiedsbrede analyse uitgevoerd naar de overschrijdingen van ammonium bij Hunze en Aa's. In driekwart van de gevallen is het ammoniumprobleem vooral een stikstofprobleem waarbij uitspoeling uit de landbodem de belangrijkste bron is. Landelijk wordt gewerkt aan een aanpak op het gebied van stikstofemissies vanuit de landbouw. In de periode 2023 t/m 2025 is er daarnaast gewerkt aan een landelijke bronnenanalyse specifiek op het gebied van ammonium. Een deel van de uitspoeling uit de landbodem wordt veroorzaakt door natuurlijke (niet antropogene) processen. In een landelijke aanpak wordt gewerkt aan een methode om deze achtergrondbelasting van ammonium te verwerken. Deze methode wordt pas in 2027 geïmplementeerd. Naast achtergrondbelasting van ammonium speelt ook een van nature hogere pH een rol in overschrijdingen van de ammoniumnorm die niet van antropogene aard zijn. Bij een hogere pH treedt sneller een overschrijding op omdat de norm voor ammonium afhankelijk is van de temperatuur en de pH. Ook dit speelt in het gebied van Hunze en Aa's een belangrijke rol bij overschrijdingen van ammonium, met name in het noordelijke deel van het gebied. Om op een goede manier rekening te houden voor dit fenomeen wordt een landelijke methode ontwikkelt, ook dit wordt pas in 2027 geïmplementeerd. Het is dus nu nog niet mogelijk om onderscheid te maken tussen overschrijdingen die veroorzaakt worden door antropogene bronnen en niet-antropogene bronnen en oorzaken.

De verwachting is echter dat voor Kanaal Fiemel het vooral zal gaan om niet antropogene bronnen en oorzaken en diffuse bronnen waar een landelijke aanpak voor nodig is (stikstof). Op een aantal locaties in het beheergebied is een puntbron de meest waarschijnlijke oorzaak van overschrijdingen: bijvoorbeeld in de glastuinbouwgebieden van Hoogezand en Klazienaveen, en bij een aantal grote veehouderijen. Alleen bij het Noord-Willemskanaal zijn RWZI's een belangrijke oorzaak van overschrijdingen van ammonium.
- Kobalt: In het landelijk rapport "Regionale variaties achtergrondconcentraties metalen in oppervlaktewater" uit 2025 zijn nieuwe (regionale) achtergrondconcentraties opgenomen. Bij toepassing van deze achtergrondconcentratie komt de overschrijding voor kobalt te vervallen.
- Arseen/boor/seleen/uranium: Ook voor deze metalen zijn nieuwe regionale achtergrondconcentraties bepaald, maar deze zorgen er niet voor dat de overschrijding komt te vervallen. De situatie in Fiemel is dermate specifiek dat het niet binnen de grotere contouren van het landelijke onderzoek valt. De in paragraaf 3.2 genoemde zoute kwel zorgt voor hogere gehaltes aan metalen in het oppervlaktewater. Metingen van de provincie Groningen bevestigen de hoge gehaltes metalen in het grondwater. Verder zijn er geen activiteiten of andere omstandigheden in Fiemel die kunnen leiden tot verhoogde concentraties metalen. De grond/het grondwater zijn de meest waarschijnlijke bron van de metalen in het oppervlaktewater. Dit betekent dat er geen handelingsperspectief is.
- Dimethenamide-P: Dit is een herbicide met een breed toepassingspectrum. De stof wordt in ongeveer de helft van de metingen aangetroffen, de andere helft ligt onder de rapportagegrens. Zie onderstaand grafiek voor de aangetroffen gehaltes van de afgelopen jaren.



Figuur 4.3. Gemeten gehalten Dimethenamide-P periode 2021 - 2025

De overschrijdingen zijn overschrijdingen van het jaargemiddelde van 0,13 ug/l en van de MAC van 1,6 ug/l. In de stoffiche is opgenomen dat het RIVM recent een nieuwe norm heeft gepubliceerd: JG van 0,51 en MAC van 1,4 µg/l. Bij invoering van deze nieuwe norm vervalt de overschrijding voor het jaargemiddelde. De wettelijke norm is echter nog niet herzien. Om meer grip te krijgen op de overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen is de monitoring in Kanaal Fiemel uitgebreid met meer meetpunten. Dit levert extra meldingen op richting onze toezichthouders, zodat zij kunnen inzetten op het verminderen van de emissies. Zij spreken de agrariërs is het gebied hierover aan en er is recent een brief gestuurd aan LTO om dit probleem onder de aandacht te brengen.
- Lambda-cyhalthrin: Deze werkzame stof mag worden toegepast als biocide en als gewasbeschermingsmiddel (insecticide). De insecticide had een brede toepassing maar is onlangs beperkt tot mais en aardappel. Als biocide

mag het professioneel en niet-professioneel gebruikt worden tegen mieren (binnen- en buitenshuis). De overschrijding is veroorzaak door eenmalig aantreffen in 2022. In de toestand 2026 vervalt de overschrijding, maar door de inzet van extra monitoring en toezicht moet herhaling voorkomen worden.
- Mevinfos; Dit insecticide is eenmalig aangetroffen in een meetronde in 2022. Het gebruik van deze werkzame stof is al vele jaren niet meer toegestaan. Door het eenmalig aantreffen is de bron van deze stof niet te achterhalen.

Samengevat

De chemische toestand voldoet niet. Er zijn overschrijdingen van PBDE's en HPCL. Dit zijn ubiquitaire stoffen. Handelingsperspectief voor PBDE's ligt bij indirecte lozingen, maar de invloed hiervan op Kanaal Fiemel is beperkt. Er is mogelijk nog invloed van de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.
De biologische toestand voor stoffen voldoet niet. De metalen arseen, boor, seleen en uranium overschrijden als gevolg van de mariene oorsprong van het gebied; hoge concentraties van deze stoffen zijn gemeten in het grondwater. Er is hiervoor geen handelingsperspectief. Verder is er een overschrijding van ammonium. Het is nu nog niet mogelijk om onderscheid te maken tussen overschrijdingen die veroorzaakt worden door antropogene bronnen en niet-antropogene bronnen en oorzaken. In 2027 wordt de methodiek hiervoor landelijk geïmplementeerd. De verwachting is echter dat voor Kanaal Fiemel het vooral zal gaan om niet antropogene bronnen en oorzaken en diffuse bronnen waar een landelijke aanpak voor nodig is (stikstof). Een aantal gewasbeschermingsmiddelen geven ook overschrijdingen. Inzet van extra monitoring en toezicht moet de emissie verminderen.

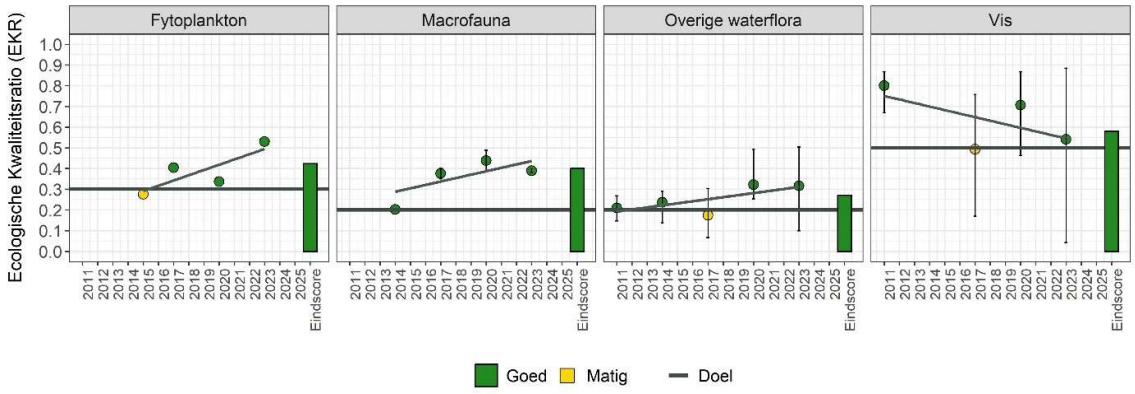
4.3. BIOLOGIE

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

Tabel 4.5. Toestand 2026 (gemiddelde laatste 3 meetjaren) voor de biologische groepen in Kanaal Fiemel

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fytoplankton	<=0,30	0,42	GOED
Macrofyten	<=0,20	0,27	GOED
Macrofauna	<=0,20	0,40	GOED
Vis	<=0,50	0,58	GOED

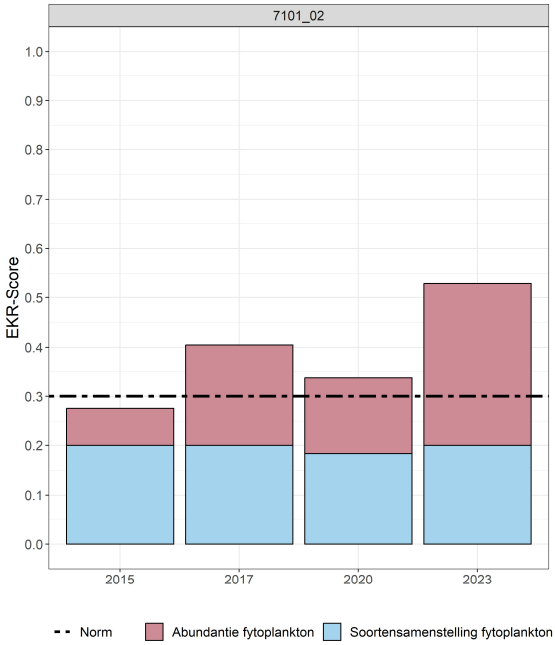
In onderstaande figuur zijn de resultaten waarop de toestand is gebaseerd weergegeven. De stippen geven de gemiddelde score aan per jaar. De staaf geeft het oordeel aan. Met kleur is aangegeven in welke klasse de beoordeling valt. Voor alle biologische groepen wordt voldaan aan de gestelde doelen. De EKR-scores laten daarbij een wisselend maar overwegend positief beeld zien.



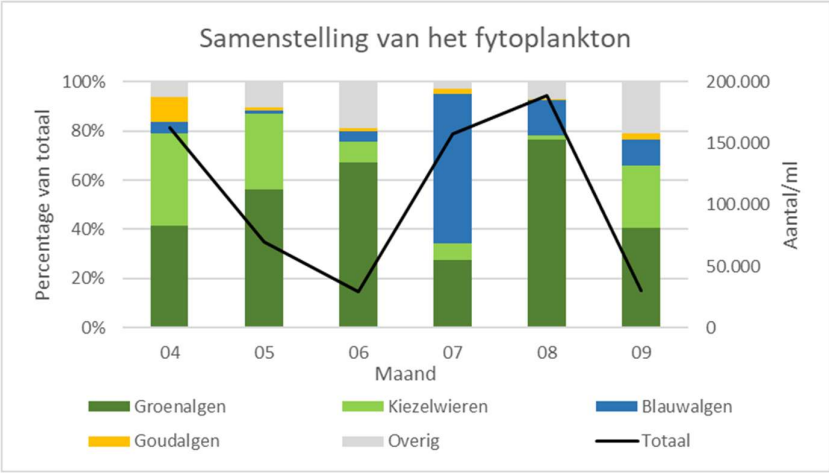
Figuur 4.4. Ontwikkeling van de EKR-scores voor de biologische kwaliteitselementen in Kanaal Fiemel.

4.3.1. FYTOPLANKTON

De beoordeling van fytoplankton bestaat uit twee deelmaatlatten: het chlorofylgehalte en het voorkomen van algenbloeien. In de kanalen wordt eens per drie jaar onderzoek gedaan naar de algensamenstelling en het chlorofylgehalte. De bemonstering vindt plaats in de periode april tot en met september. Voor Kanaal Fiemel wordt de algensamenstelling op één locatie onderzocht. In figuur 4.5 zijn de EKR-scores per meetjaar weergegeven. Op basis van het gemiddelde van de laatste drie meetjaren voldoet fytoplankton aan het gestelde doel.



Figuur 4.5. Overzicht van EKR-deelmaatlat scores voor fytoplankton (algen)



Figuur 4.6. Samenstelling fytoplankton in kanaal Fiemel. In de figuur is het percentage ten opzichte van het totaal weergegeven voor de verschillende hoofdgroepen binnen het fytoplankton. De lijn geeft het totaal aantal per millliter weer.

De hoogste aantallen algen worden in april aangetroffen. Het gaat dan vooral om kiezelwieren, zoals *Ceratoneis closterium*, en groenalgen, zoals *Hortobagyiella verrucosa* en *Mychonastes minusculus*. In mei en juni nemen de

aantallen af, waarna in juli en augustus opnieuw een toename optreedt. In deze zomerperiode zijn ook blauwalgen duidelijk aanwezig, waaronder *Chroococcales*, *Cyanogranis ferruginea* en *Merismopedia minutissima*. De aangetroffen soorten passen bij ondiepe, voedselrijke omstandigheden.
In Kanaal Fiemel komen ook algenbloeien voor. Het gaat onder meer om soortenrijke bloeien van kleine *Chlorococcales*, bloeien van *Cryptomonas* en kleine *Cryptophyceae*. Deze bloeien hebben een negatief effect op de EKR-score. Daarnaast komen de laatste jaren bloeien voor van dunne draadvormige blauwalgen en *Microcystis*, die eveneens negatief doorwerken in de beoordeling. Ondanks deze bloeien voldoet fytoplankton aan het huidige doel. De soortensamenstelling en de bloeien bevestigen wel dat Kanaal Fiemel een voedselrijk en productief systeem blijft.

4.3.2. MACROFYTEN

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

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

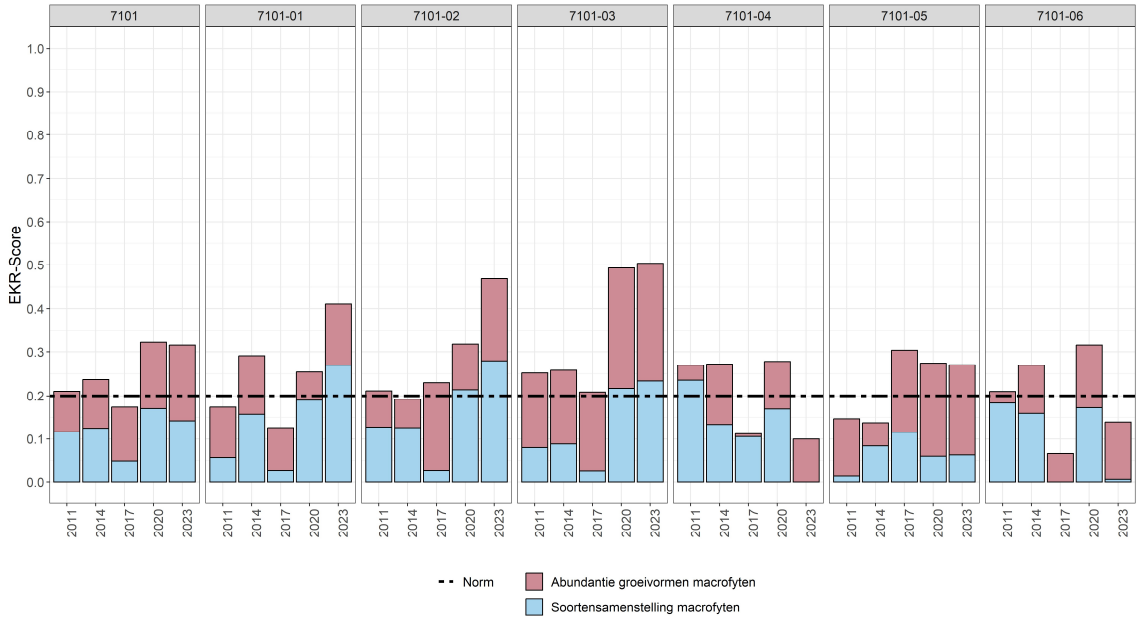
Dieren die in de waterplantenbegroeiing leven, kunnen op hun beurt een grote invloed hebben op het voorkomen en de soortensamenstelling van de vegetatie. Een dichte onderwatervegetatie maakt het de snoek gemakkelijker om te jagen op vissen zoals brasem en blankvoorn, die de bodem omwoelen. Veel van de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

De groeimogelijkheden van waterplanten zijn afhankelijk van de eigenschappen van het water en voor wortelende soorten ook van die van de bodem. Zwevende en los drijvende waterplanten zoals kroos, onttrekken hun voedingsstoffen alleen aan het water. Als in voedselarmer water deze planten er niet in slagen door snelle groei het wateroppervlak af te dekken, krijgen wortelende soorten een kans. Deze onttrekken voedingsstoffen uit de bodem, maar hebben licht nodig van boven. Daarvoor zijn ze afhankelijk van het doorzicht en de diepte van de waterkolom. De soortensamenstelling van de vegetatie weerspiegelt de fysisch-chemische eigenschappen van water en bodem. Het kan echter enige tijd duren voor de vegetatie zich aangepast heeft. Als de kwaliteit van water of bodem achteruitgaat, kunnen soorten nog enige tijd aanwezig blijven, zij het in suboptimale toestand. Als de kwaliteit verbeterd 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 voor macrofyten bestaat uit de deelmaatlatten abundantie en soortensamenstelling. Tijdens de bemonstering worden drie plantenhabitats onderzocht: de oeverzone, de emerse of ondiepe zone en de submerse of diepe zone. Voor de berekening van de EKR-scores is de nieuwe macrofytenmaatlat voor kanalen toegepast. Ten opzichte van de oude maatlat ligt de nadruk sterker op waterplanten (hydrofyten) dan op oeverplanten (helofyten). Daarom tellen hydrofyten in de deelmaatlat soortensamenstelling twee keer mee en helofyten één keer.

In waterlichaam Kanaal Fiemel worden op zes locaties verdeeld over het waterlichaam de macrofyten geïnventariseerd ten behoeve van de KRW. De ligging van de meetpunten is weergegeven in bijlage 2. Voor alle locaties geldt dat er vijf meetjaren beoordeeld zijn (2011, 2014, 2017, 2020 en 2023). Het aantal soorten gemiddeld op de oever bedraagt elf soorten en in het water acht soorten. Locatie 7101-01 heeft de meeste soorten in de oever staan (gemiddeld achttien) en locatie 7101-03 in het water (gemiddeld elf). Meest voorkomende soorten in de oever zijn kruipende boterbloem, harig wilgenroosje, liesgras, riet, hondsdraf en grote brandnetel. Hondsdraf en grote brandnetel en kruipende boterbloem zijn geen water- of oevergebonden soorten. Grof hoornblad, schedefonteinkruid, klein- en veelwortelig kroos en darmwier zijn soorten die op de meeste locaties werden aangetroffen in het water. De soorten in het water zijn allen soorten van voedselrijke omstandigheden. De monitoringsgegevens zijn getoetst volgens de KRW-systematiek en weergegeven in figuur 4.7.

Figuur 4.7. Resultaten deelmaatlatscores voor Kanaal Fiemel



Uit figuur 4.7 blijkt dat door de jaren heen de gemeten locaties minimaal drie metingen het doel van 0,20 halen. In kolom 7101 van de grafiek staan de gemiddelde scores per jaar. Vier van de vijf metingen scoort Kanaal Fiemel boven het doel. Opvallend is de verbetering in kwaliteit in 2020. De aangelegde oevers ontwikkelden zich door de hoge productie snel. Deze ontwikkeling in combinatie met de algehele verbetering in de waterkwaliteit op met name deze drie locaties draagt bij aan de verbeterde score. Voor de beoordeling van de toestand worden de laatste drie meetjaren gemiddeld wat leidt tot een score van 0,27 EKR. Hiermee voldoet het waterlichaam aan het gestelde doel van 0,20 EKR.

De scores voor de waterplanten zijn op alle locaties laag en vooral veroorzaakt door hoge bedekkingen van een klein aantal submerse soorten (smalle waterpest, grof hoornblad, tenger- en schedefonteinkruid). Deze soorten weerspiegelen een hoge voedselrijkdom in de waterfase en scoren negatief als ze in hoge bedekkingen voorkomen. Grote drijfbladplanten (gele plomp en drijvend fonteinkruid) die een positieve bijdrage kunnen leveren aan de EKR-score ontbreken geheel in Kanaal Fiemel. Wel komen verschillende soorten kroos voor in vaak hoge bedekkingen wat ook negatief doorwerkt in de score. Verder is er weinig diversiteit in oppervlaktewater gebonden oeverplanten. Op sommige plaatsen in de oever staan (zoals in figuur 4.8) wel emerse planten die, als ze met hun voeten in het water staan, een positieve bijdrage kunnen leveren aan de score. Dit zijn soorten als riet, ruw beemdgras, valse voszegge en harig wilgenroosje. Ruw beemdgras en valse voszegge scoren ook bij hoge bedekkingen positief. Wanneer riet en harige wilgenroosje in hoge bedekkingen aanwezig zijn is de bijdrage aan de score gering. Dominantie van soorten als rietgras, oeverzegge en liesgras beïnvloeden de EKR dan zelfs negatief.



Figuur 4.8. Foto: veldsituatie 17-06-2020; emerse watervegetatie

Samengevat:

In Kanaal Fiemel ontbreekt een gevarieerde water- en oevervegetatie. Grote drijfbladplanten zijn niet aanwezig, emerse vegetatie blijft op veel plekken beperkt en de ondergedoken vegetatie bestaat vooral uit soorten van voedselrijke omstandigheden. Ook de oevervegetatie is weinig soortenrijk en wordt vaak gedomineerd door droge taludsoorten of voedselrijke helofyten, zoals liesgras en rietgras. Door de doelverlaging in 2020 wordt het huidige doel gehaald en is de verwachting dat dit ook in de toekomst mogelijk blijft.

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.

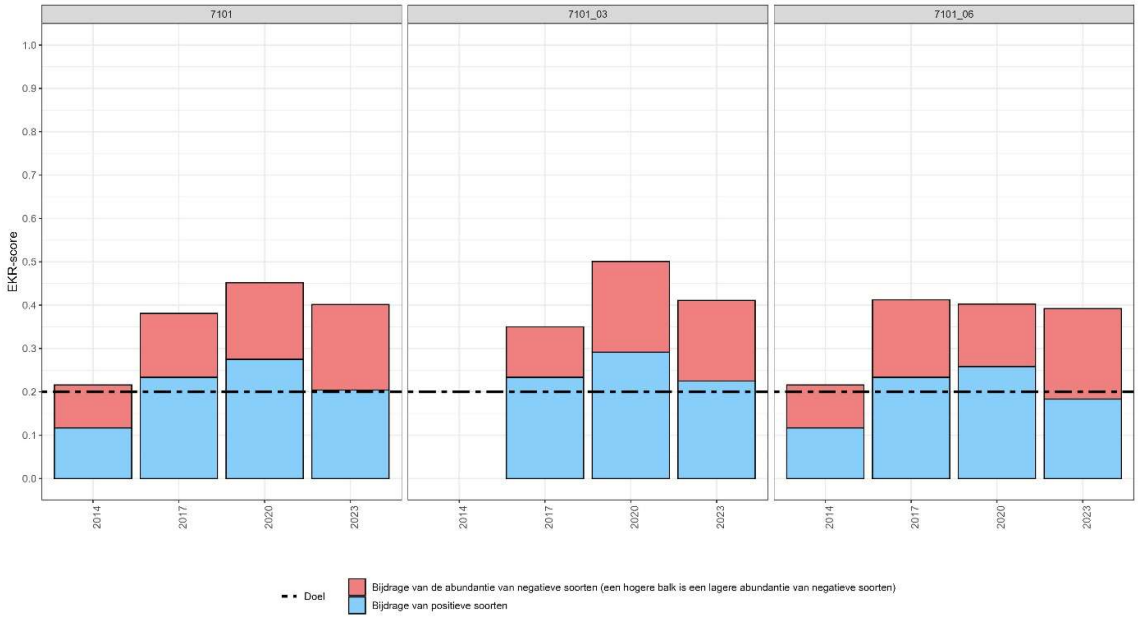
Macrofauna speelt dus vooral een rol door eten en gegeten worden. De invloed op de kwaliteit van de rest van het aquatisch ecosysteem kan daarbij groot zijn: als er slechts enkele groepen heel dominant voorkomen. Voorbeelden daarvan zijn het massaal voorkomen van mosselen die het water helder kunnen 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)*

Net als bij macrofyten is de oeverinrichting belangrijk voor macrofauna. In goed functionerende kanalen bieden plantenrijke oevers met veel structuur en variatie leefgebied voor veel macrofaunasoorten. Als waterplanten en oevervegetatie ontbreken, bijvoorbeeld bij een damwand, blijven vooral bodem en harde oeverconstructies als substraat over. De soortenrijkdom is dan meestal beperkt. Een goed ontwikkeld kanaal heeft juist een gevarieerde, overwegend algemene macrofaunagemeenschap. Op verschillende locaties is in het verleden gekozen voor een meer kunstmatige oeverinrichting.

De macrofaunasamenstelling is indicerend voor een eutroof, stilstaand, matig plantenrijk, (matig) verontreinigd water. Veruit de meeste voorkomende soorten zijn wormen van de familie *Tubificidae*, dansmuggen van het geslacht *Chironomus*, de dansmuggen *Cricotopus sylvestris gr. Endochironomus albipennis* en *Glyptotendipes pallens agg. De haft Cloeon dipterum*, de libel *Ischnura elegans* (lantaarntje) *en* de vlokreeft *Gammarus tigrinus.* Dit zijn allen soorten van eutroof water. Grote hoeveelheden *Chironomus* en *Cricotopus sylvestris* gr. zijn indicatoren voor enigszins organisch verontreinigd water. Soorten als *Cloeon dipterum*, *Endochironomus albipennis* en *Ischnura elegans* leven met name op en rond planten.

Om de EKR-score te berekenen wordt bij M6a een lijst positieve en negatieve soorten gebruikt. Negatief dominante soorten zijn soorten die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren. Het aantal positieve soorten komt onder goede omstandigheden veel voor en de soortenrijkdom is dan ook hoog. Aan de hand van de abundantieparameter negatief dominante indicatoren (DN% en DN%max) en de soortensamenstellingsparameter aantal positieve taxa (PT en Ptmax) wordt een score berekend.

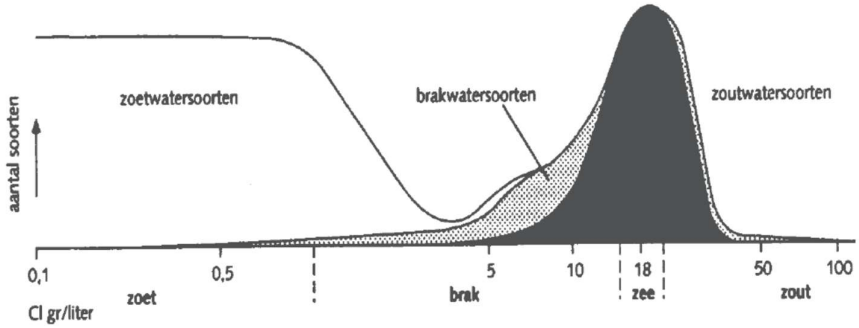
In dit waterlichaam liggen twee locaties die specifiek voor de KRW worden gemeten (7101-03 en 7101-06). Kanaal Fiemel is matig soortenrijk met gemiddeld 71 taxa per locatie van 2012 tot en met 2023. In figuur 4.9 zijn de toetsresultaten en de opbouw van de deelmaatlatscores te zien. Het linkerdeel van de grafiek geeft de gemiddelde score van de meetpunten per jaar. Rechts van dit deel van de grafiek zijn de scores per jaar per meetpunt weer gegeven. De maximale score voor kanaal Fiemel is 0,50 EKR gemeten op meetpunt 7101-03.



Figuur 4.9. Overzicht van EKR-deelmaatlat scores voor macrofauna voor Kanaal Fiemel

In 2014 was de score erg laag door een zeer gering aantal positieve soorten en daarnaast een verhoudinggewijs hoge abundantie van negatief scorende soorten. Het aantal individuen van de negatieve soorten waren niet zozeer hoger dan de andere jaren en locaties, maar omdat dit jaar in totaliteit over het gehele monster minder individuen aanwezig waren is het percentage negatieve soorten groter. Het grootste aandeel bestond met name uit wormen van detritusrijk water als *Tubifex Tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri* en *Ilyodrilus templetoni*. Daarnaast hebben dansmuggen als *Chironomus* en *Cricotopus sylvestris gr*. een redelijke bijdrage in deze “hoge negatieve” score. Vanaf 2017 zijn hogere en daarmee, betere waarden gemeten.

In 2020 scoort locatie 7101-03 een stuk hoger dan in 2014. Dit komt doordat deze locatie beter ontwikkeld is met planten. Hierdoor zijn meerdere substraten aanwezig en is de samenstelling van macrofauna diverser van aard wat zich resulteert in meer positieve soorten. Dit effect is in 2023 (deels) alweer weg en is de score niet veel beter als locatie 7101-06 waar een houten beschoeiing aanwezig is. Ondanks de aanwezigheid van een natuurvriendelijke oever bij locatie 7101-03 blijven de scores laag. Dit komt met name door de hoge organische belasting waardoor wormen in grote aantallen voorkomen en de diversteit aan macrofauna laag blijft voor een kanaal. Daarnaast spelen lokaal verhoogde cloridegehalten een rol. Een verhoogd chloridegehalte beïnvloedt het aantal positief scorende macrofauna soorten, die vanwege het verhoogde chloride gehalte beperkt voorkomen. In de maatlatten voor natuurlijke wateren (Stowa, 2018) is aangegeven dat bij chlorideconcentraties vanaf ongeveer 200 mg/l de eerste zoete soorten verdwijnen. Vanaf 600 mg/l gaat het verdwijnen van zoete soorten snel en vanaf 5000 mg/l nemen de aantallen weer toe. In figuur 4.10 is het verband tussen het chloirdegehalte en soortenrijkdom weergegeven.



Figuur 4.10. De kromme van Remane geeft het verband aan tussen het zoutgehalte en soortenrijkdom (Wolff, 1989)

Samengevat:
De macrofaunadiversiteit blijft laag voor een kanaal. Dit hangt vooral samen met de voedselrijke omstandigheden, de organische belasting en de beperkte habitatstructuur op delen met steile of kunstmatig ingerichte oevers. De aanleg van natuurvriendelijke oevers en het baggeren van de watergang hebben in 2020 tot een verbetering van de score geleid, maar deze ontwikkeling zet niet overal door. Chloride kan lokaal beperkend zijn voor zoetwatergebonden soorten, maar op basis van de fysisch-chemische beoordeling lijkt dit geen dominante verklarende factor. Vanwege de structurele voedselrijkdom, de natuurlijke achtergrondbelasting en de blijvend beperkte diversiteit is voor macrofauna gekozen voor een doel van 0,20 EKR.

4.3.4. VIS

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

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

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

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

In 2006, 2011, 2017 en 2020 zijn visstandonderzoeken in Kanaal Fiemel uitgevoerd (De Laak et al., 2008, Bonhof & Wolters, 2012 en Vis, 2018). De biomassa in kg/ha van deze onderzoeken zijn vergeleken met de huidige visstand (tabel 4.6). In alle bemonsteringsjaren zijn dezelfde locaties bemonsterd, echter in 2011 week de gebruikte methode ten opzichte van de andere jaren af. In dat jaar is uitsluitend gebruik gemaakt van het elektrovisapparaat. Daarnaast moet worden opgemerkt dat ook de bemonsteringsmethodiek en -periode van 2006 afwijken van de overige onderzoeken. Het onderzoek in 2006 is in het voorjaar uitgevoerd en er is gebruik gemaakt van kuilvisserij in plaats van een zegen. Alle andere onderzoeken zijn in het najaar uitgevoerd, met een klein verschil dat in 2020 en 2023 wat later in het najaar (respectievelijk 12 november en 9 november) is gevist ten opzichte van de onderzoeken in 2011 en 2017 (respectievelijk 19 en 10 oktober). Dit is bewust gedaan om te voorkomen dat er te veel planten aanwezig zijn die de zegenvisserij mogelijk bemoeilijken. Rekening houdend met bovenstaande kanttekeningen worden de onderzoeken globaal met elkaar vergeleken, waarbij hoofdzakelijk wordt gekeken naar de laatste drie monitoringsjaren.

Tabel 4.6. Overzicht van de visbiomassa en samenstelling in de periode 2006-2023.

	Meetjaar	2006	2011	2017	2020	2023
Gilde	**Naam**	**Biomassa in kg/ha**				
Eurytoop	Aal	10,6	5,2	0,7	2,4	0,1
	Baars	3,1	5,4	11,5	9,7	1,2
	Blankvoorn	0,1	0,5	7,5	2,1	2,7
	Bot	<0,1	-	-	0,1	-
	Brasem	2,2	<0,1	83,6	4,4	5,9
	Driedoornige Stekelbaars	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Giebel	-	-	<0,1	-	0,5
	Hybride	-	<0,1	-	-	-
	Karper	13,9	0,1	113,9	20,9	35,9
	Kolblei	<0,1	-	-	0,2	-
	Pos	<0,1	-	0,5	0,2	<0,1
	Snoek	14,6	31,8	16,8	50,5	16,4
	Snoekbaars	10	0,1	<0,1	0,5	-
Limnofiel	Ruisvoorn	<0,1	0,1	-	<0,1	0,5
	Tiendoornige Stekelbaars	0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1
	Vetje	<0,1	-	-	<0,1	<0,1
	Zeelt	-	7,2	8,2	6,1	3,2
Rheofiel	Riviergrondel	<0,1	-	-	-	-
	Totaal	**54,7**	**50,4**	**242,7**	**97,1**	**66,3**
	n soorten (excl. hybride)	**15**	**11**	**12**	**14**	**13**

Het aantal soorten varieerde van minimaal 11 in 2011 tot maximaal 15 in 2006. In 2023 zijn er 13 soorten gevangen. In vergelijking met 2020 ontbreekt in 2023 de snoekbaars, kolblei en bot. Tien doornige stekelbaars en giebel, zijn in 2023 opnieuw aangetroffen waar deze in 2020 niet zijn waargenomen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze soorten wel aanwezig in alle onderzoeksjaren, maar zijn ze gezien hun lage dichtheden makkelijker te missen. Dit geld ook voor de soorten die in 2023 niet zijn aangetoond. Alleen riviergrondel is sinds 2006 niet meer gevangen.

De totale biomassa is fors lager dan in 2017 (243 kg/ha) en substantieel lager dan in 2020 (97 kg/ha) en wordt in 2023 geschat op respectievelijk 66 kg/ha. De opvallend hoge biomassa van 243 kg/ha in 2017 heeft als kanttekening dit het gevolg was van een grote zegenvangst tijdens een enkele zegentrek, wat uiteindelijk een direct effect heeft gehad op de totale biomassa. Desondanks lag de biomassa op vier van de vijf trajecten ook toen hoger dan het gemiddelde in 2006 en 2011. De afname in totale biomassa in 2023 is voornamelijk het gevolg van de afname in het aandeel snoek en baars. Vooral in de biomassabepaling van snoek zijn flinke wisselingen te zien gedurende de jaren. Dit kan te maken hebben met de vangsten van grote exemplaren die zwaar meewegen in de totale biomassa van deze soort. De snoekbiomassa is afgenomen van 50,5 kg/ha naar 16,4 kg/ha. In 2020 werden naast kleine snoekjes ook vier exemplaren van 88-103 cm gevangen. Hierdoor was er toen nog sprake van een flinke toename in biomassa. In 2023 werd slechts één grote snoek van 98 cm gevangen en een beperkt aantal kleine exemplaren, wat de afname in biomassa kan verklaren. Het wel of niet vangen van dit soort grote exemplaren berust deels op toeval maar kan wel een grote invloed hebben op de bestandschatting. Hetzelfde geldt voor het aandeel baars, deze soort vertoont een scherpe daling, van 9,7 kg/ha in 2020 naar 1,2 kg/ha in 2023. In 2023 vertonen de vangsten een toename in de biomassa van blankvoorn, brasem en karper ten opzichte van 2020. Karper heeft met 35,9 kg/ha het grootste aandeel in de totale biomassa. Ook in voorgaande jaren is vastgesteld dat polder Fiemel veel karper herbergt, waaronder grotere exemplaren in de brede benedenstroomse trajecten. De stijging in biomassa van brasem en blankvoorn is ten opzichte van 2020

gering. De biomassa van aal leek zich in 2020 te herstellen van de dalende trend tussen 2006 en 2017. Deze trend heeft zich echter niet voortgezet, aangezien er in 2023 slechts twee kleine alen zijn gevangen. Ondanks dat er werkzaamheden zijn verricht voor een verbetering van de intrek van glasaal en driedoornige stekelbaars (Vis, 2021) naar polder Fiemel zien we dit nog niet direct terug in de vangstresultaten. Beide soorten komen in 2023 minimaal voor in de polder. Dit is opvallend aangezien de vispassage tussen Polder Fiemel en Breebaart al in 2001 is aangelegd. Het lijkt er dan ook op dat deze migratievoorziening nog onvoldoende werkt of mogelijk is er een andere reden voor de afname van deze soorten zoals een afname van het aanbod vanuit de Waddenzee. Samen met de bemonsteringsgegevens van 2020 wordt het vermoeden bevestigd dat het bestand in 2017 waarschijnlijk is overschat. Daarentegen kan niet worden uitgesloten dat grote exemplaren van brasem en karper sinds 2017 sterk zijn afgenomen door bijvoorbeeld vissterfte, wat zou hebben geleid tot een afname van de totale biomassa. De waterstand was tijdens de bemonstering hoog en de stroming was krachtig. Tevens was er sprake van een beperkt doorzicht. Dit werd veroorzaakt door een grote waterafvoer na een uitzonderlijk natte oktobermaand (de natste oktobermaand in De Bilt sinds 1906). Ook in november, tijdens de bemonstering, was het buitengewoon nat met een aanzienlijke waterafvoer. Dit kan deels een verklaring zijn voor de verminderde vangsten van bepaalde vissoorten zoals baars en aal. Echter, ten tijde van de monitoring zijn hiervoor geen duidelijke aanwijzingen waargenomen. De verwachting is dat de totale biomassa in de kanalen Fiemel jaarlijks kan fluctueren maar over een langere periode weinig zal veranderen. Uitzonderingen in biomassa, zoals in 2017, kunnen blijven voorkomen echter, zowel qua soorten als aantallen is het systeem al jaren relatief stabiel. Ondanks een afnemende trend kan het aandeel aal en driedoornige stekelbaars in de toekomst toenemen. Dit is geheel afhankelijk van de intrekmogelijkheden vanuit polder Breebaart. Ook is de verwachting dat limnofiele vis geleidelijk aan gaat toenemen. De mate van afvoer en doorzicht en het succesvol zijn van de herinrichtingsmaatregelen in 2021 (natuurvriendelijke oevers) is daarbij bepalend. Bovendien is het goed mogelijk dat bij toekomstige bemonsteringen in een minder natte periode, met lagere piekafvoer en beter doorzicht, de samenstelling van de gevangen vis (deels) zal veranderen en dat er mogelijk meer aal en baars zal worden aangetroffen.

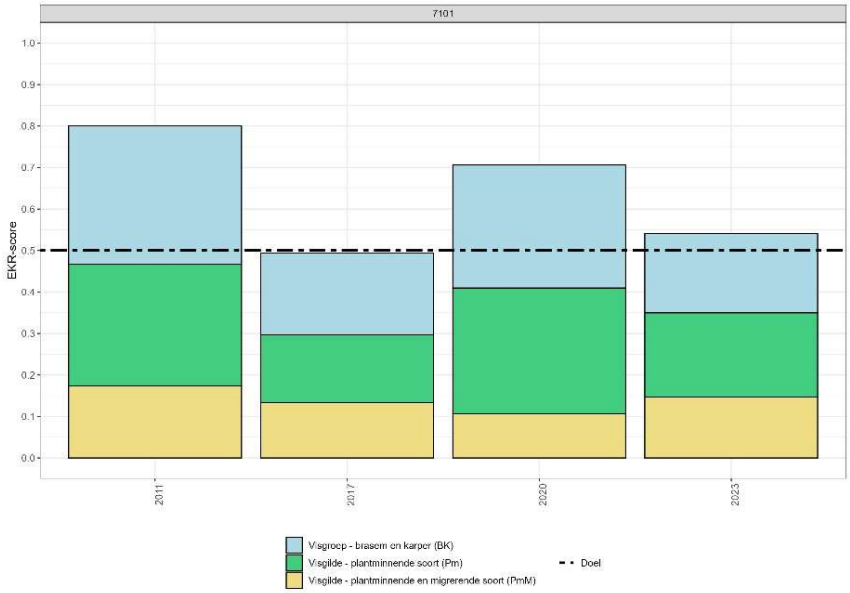
KRW BEOORDELING

Kanaal Fiemel is in 2023 bij de nieuwe doelafleiding van de KRW-waterlichamen opnieuw getypeerd als type M6a, kanaal zonder scheepvaart (Laan, 2021). In de periode voor 2014 werd Kanaal Fiemel op de M14 maatlat (ondiep, matig grote, gebufferde plassen) beoordeeld. In het kader van de nieuwe doelafleiding en de toepassing van de nieuwe maatlatten is Kanaal Fiemel met terugwerkende kracht beoordeeld op de meest recente M6a (kanalen zonder scheepvaart) maatlat (Vis, 2018). Van 2011 is alleen een eindscore bekend. Uit tabel 4.7 blijkt dat de boordeling van Kanaal Fiemel flink fluctueert. Waar in 2020 nog een positieve eindscore (0,71 GEP) behaald werd, valt de het oordeel in 2023 met een score van 0,54 in de beoordelingsklasse ‘matig’. Daarmee ligt de eindscore weer min of meer op het niveau van meet jaar 2017. Hoofdzakelijk is, ten opzichte van 2020, de toename in het aandeel karper bepalend voor de negatieve eindscore. Het domineren van deze soort in de totale biomassa (54%) resulteert in een aanzienlijke daling op de deelmaatlat ‘relatieve dichtheid brasem en karper’. De score op de deelmaatlat plantminnende en migrerende soorten is gestegen naar 0,44. Onder andere zijn tien doornige stekelbaars en giebel opnieuw aangetroffen wat deels een positief effect heeft op de score. Echter, er is een negatieve trend zichtbaar in dichtheid van limnofiele soorten. Hoofdzakelijk heeft dit te maken met een afname in het aandeel snoek en zeelt.

Tabel 4.7. KRW-beoordeling volgens de maatlat M6a in 2011, 2017, 2020 en 2023.

Onderzoeksjaar:	2011	2017	2020	2023
Deelmaatlat	M6a	M6a	M6a	M6a
aantal plantminnende en migrerende soorten	onb.	0,4	0,32	0,44
relatieve dichtheid brasem en karper	onb.	0,59	0,89	0,57
relatieve dichtheid limnofiele soorten	onb.	0,50	0,91	0,61
Eindwaarde:	**0,93**	**0,50**	**0,71**	**0,54**
Oordeel volgens afgeleide maatlat:	GEP	Matig	GEP	Matig

Schommelingen in biomassa hebben een zichtbaar effect op de eindscore van Kanaal Fiemel. Grote vangsten van brasem en karper zijn bepalend. Het ontbreken van voldoende plantminnende en migrerende soorten heeft een negatief effect op de eindscore. In de toekomst zal een toename aan limnofiele vis de scores op de deelmaatlat 'plantminnende en migrerende soorten' kunnen doen laten stijgen. Dit is geheel afhankelijk van de waterkwaliteit en de migratiemogelijkheden. In 2023 is de eindscore weer gedaald tot beneden het door Hunze en Aa's gestelde doel voor 2027 (0,6). Kennelijk is de situatie niet stabiel genoeg om het doel altijd te halen en is sterk afhankelijk van de vangsten en soortensamenstelling per meetjaar. Figuur 4.11 laat zien dat de KRW-score voor vis door de jaren heen duidelijk fluctueert. De eindscore wordt vooral bepaald door wisselingen in de biomassa van brasem en karper en door het aandeel plantminnende en migrerende soorten. De hoge score in 2020 hangt samen met een gunstiger soortensamenstelling en een lager aandeel brasem en karper. In 2023 valt de score terug doordat karper een groter aandeel in de totale biomassa heeft en limnofiele soorten beperkt aanwezig blijven. De figuur onderstreept daarmee dat de beoordeling van vis gevoelig is voor verschillen in vangstomstandigheden en soortensamenstelling per meetjaar.



Figuur 4.11. Overzicht van deelmaatlat EKR-scores voor vis voor Kanaal Fiemel

Samengevat:

De visstand in Kanaal Fiemel wordt gekenmerkt door een relatief lage biomassa van circa 66 kg/ha en een visdichtheid van ongeveer 579 vissen per hectare. In totaal zijn 13 vissoorten aangetroffen. Het visbestand bestaat grotendeels uit eurytope soorten (95%), terwijl limnofiele soorten slechts 5% vertegenwoordigen. Op basis van gewicht domineren karper, snoek en brasem het bestand. In aantallen gaat het vooral om karper en vetje. De KRW-beoordeling volgens maatlat M6a resulteert in een score van 0,58. Daarmee wordt robuust voldaan aan het doel van 0,50 EKR.

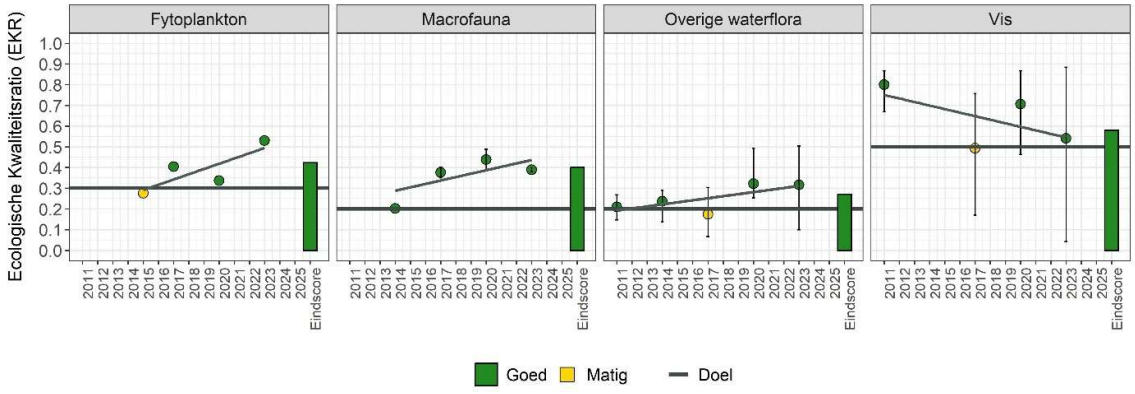
4.3.5. SAMENVATTING BIOLOGIE

De biologische kwaliteit van Kanaal Fiemel laat door de jaren heen een wisselend beeld zien. Voor algen is de laatste meting hoger dan voorgaande jaren. De combinatie van hoge fosfaatwaarden en wisselende wateraanvoer zorgt voor sterke fluctuaties in algengroei. De toenemende watervraag kan de bloei tijdelijk onderdrukken, maar de structureel hoge productiviteit blijft bepalend.

Voor macrofauna blijft de diversiteit beperkt. Dit hangt vooral samen met de voedselrijke omstandigheden, de hoge productiviteit van water en bodem en het ontbreken van een goed ontwikkelde oeverzone. Hierdoor domineren negatieve indicatorsoorten, zoals Tubificidae en Chironomus-soorten, terwijl positief scorende soorten slechts beperkt aanwezig zijn. Ook op locaties met natuurvriendelijke oevers blijven de EKR-scores relatief laag voor een kanaaltype. Chloride kan lokaal invloed hebben op de soortensamenstelling, maar lijkt op basis van de fysisch-chemische beoordeling geen dominante verklarende factor.

Bij de waterplanten is over de tijd een duidelijke toename zichtbaar. Toch bestaat de vegetatie nog steeds vooral uit voedselrijke ondergedoken soorten, terwijl drijfbladplanten en een gevarieerde emerse vegetatie vrijwel ontbreken. De hoge natuurlijke achtergrondbelasting van fosfaat en de steile of eenzijdig begroeide oevers remmen verdere ontwikkeling.

De visstand laat eveneens sterke jaar-tot-jaar variatie zien. Vooral de biomassa van brasem en karper reageert op de voedselrijke omstandigheden en kan lokaal sterk toenemen. Limnofiele soorten blijven beperkt aanwezig. Ondanks deze variaties voldoet de visstand momenteel wel aan het gestelde doel, maar de beoordeling blijft gevoelig voor schommelingen in vangsten en soortensamenstelling.



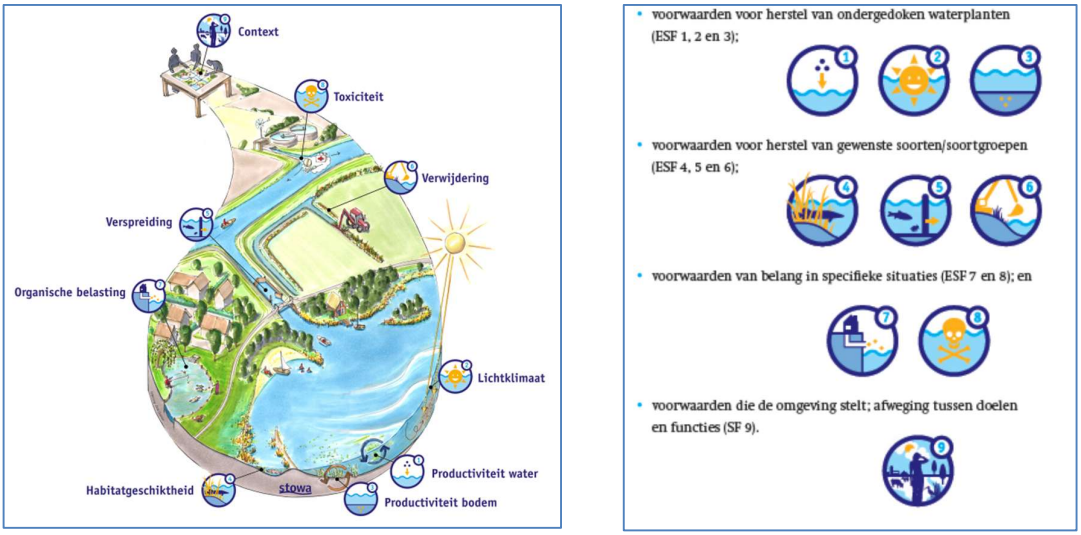
Figuur 4.12. Beoordeling van de vier biologische groepen in de periode 2011-2025.

5. WATERSYSTEEMANALYSE ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

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 meren en kanalen zijn hieronder weergegeven, ingedeeld in vier groepen:
Voorwaarden voor herstel van waterplanten:
(ESF 1, productiviteit water, ESF 2, lichtklimaat en ESF 3, waterbodem)
Voorwaarden voor herstel van gewenste soorten en soortgroepen:
(ESF 4, habitatgeschiktheid, ESF 5 migratiebarrières en ESF 6 verwijdering)
Voorwaarden van belang in specifieke situaties:
(ESF 7, organische belasting en ESF 8, toxiciteit)
Voorwaarden die de omgeving stelt, afweging tussen doelen en functies:
(ESF 9, context)

Voor het ecologisch functioneren van een kanaal 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.

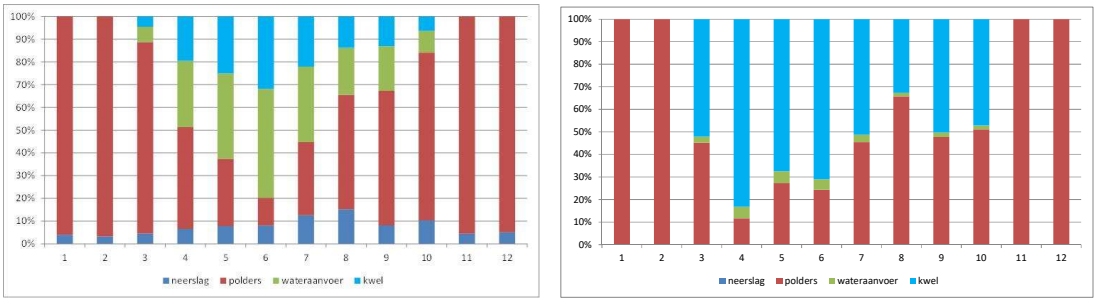


Figuur 5.1. Ecologische Sleutelfactoren voor stilstaande wateren (STOWA, 2015)

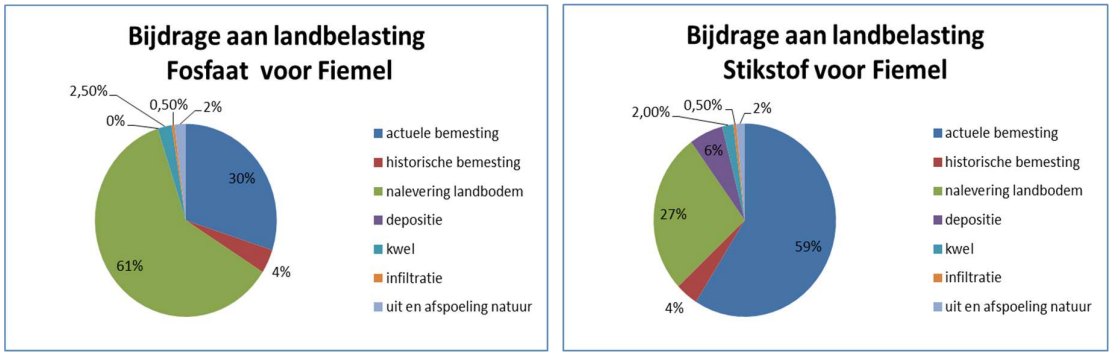
5.1. PRODUCTIVITEIT VAN HET WATER (ESF-1)

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).

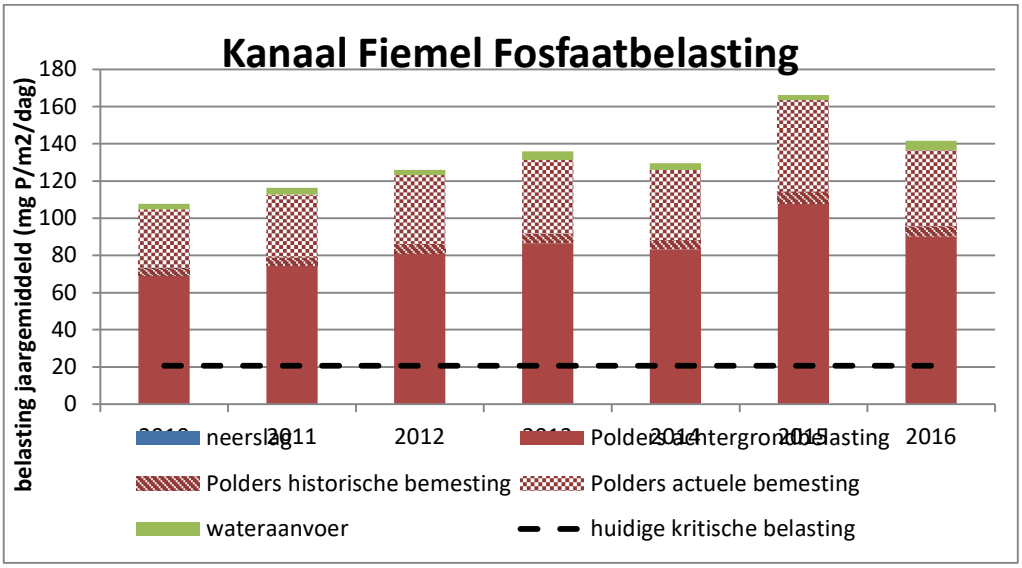
Voor het watersysteem Fiemel is een waterbalans opgesteld. Opvallend aan watersysteem Fiemel is, net als bij natuurlijke beeksystemen, dat er het jaarrond sprake is van uitspoeling van (freatisch) grondwater. De hoeveelheid aan fosfaat die uitspoelt lijkt gelijk, terwijl het volume dat uitspoelt gedurende de zomer afneemt. Het gevolg is dat in de droge zomerperiodes de concentraties fosfaat toenemen. Doordat de vistrap een continue watervraag heeft ontstaat er in een droog jaar een te kort aan water en wordt water ingelaten om te voorkomen dat de peilen uitzakken. Het relatief schone aanvoerwater zorgt daarmee voor verdunning van de hoge fosfaatconcentraties binnen het waterlichaam.



Figuur 5.2. Gemiddelde maandelijkse bijdrage van de verschillende bronnen aan de waterbalans (links) en fosfaatbalans (rechts) voor Kanaal Fiemel. Rood = polderafvoer, groen = wateraanvoer, lichtblauw = kwel en donkerblauw = neerslag.



Figuur 5.3. Bijdrage van de verschillende posten aan de landbelasting (polders in bovenstaande figuur) voor totaal fosfaat en stikstof



Figuur 5.4. Hoogte van de jaarbelasting voor totaal fosfaat en de bijdrage van de verschillende posten van de polderbelasting daaraan, vergeleken met de berekende kritische belasting voor waterlichaam Kanaal Fiemel

Actuele belasting versus kritische belasting

Na het opstellen van de water en stoffenbalans kan de actuele belasting versus de kritische belasting worden berekend. De factoren die de kritische belasting bepalen en de waarden die gebruikt zijn voor de berekening voor waterlichaam kanalen Fiemel zijn: diepte 1 m, bodemsoort klei en debiet van 282 mm/dag.

Hieruit blijkt dat de huidige belasting vele malen hoger is dan de kritische belasting voor een stabiele heldere toestand, zodat de ESF 1, productiviteit een belemmering vormt voor het behalen van de doelen.

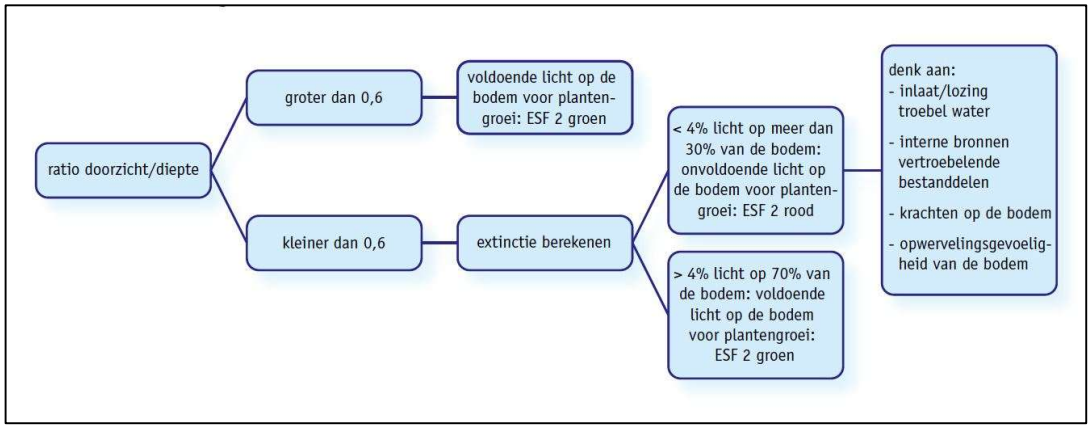
Samengevat:
Sleutelfactor 1, productiviteit water, is door de natuurlijke achtergrondbelasting van fosfaat belemmerend voor onderwaterplantengroei en staat voor Kanaal Fiemel op rood.

5.2. LICHTKLIMAAT (ESF-2)

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

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

In Figuur 5.5 is het beslisschema voor de beoordeling van ESF2 gegeven.



Figuur 5.5. Beslisschema ESF2 Lichtklimaat (STOWA, 2015).

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

In Kanaal Fiemel varieert het doorzicht van 0,56 tot 120 cm, met een gemiddelde van 79 cm. De verhouding doorzicht/diepte bedraagt daarmee 0,79. Dit ligt boven het criterium van 0,6 wat betekent dat voldoende licht de bodem bereikt. ESF 2 wordt daarom als groen beoordeeld.

Samengevat:
Sleutelfactor 2, lichtklimaat, staat op groen. Op basis van de doorzicht/diepte verhouding is het lichtklimaat voldoende voor de groei van waterplanten.

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, kunnen waterplanten groeien. Wanneer in zo'n geval de bodem vol zit met nutriënten 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 nutriënten rijkdom 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.

In 2017 is onderzoek gedaan naar de productiviteit van de bodem. Op 5 locaties in polder Fiemel zijn slibmonsters genomen om de productiviteit van de bodem te beoordelen. In tabel 5.1 zijn de resultaten van het bodemonderzoek weergegeven.

Tabel 5.1. Fosfaatconcentraties in de waterbodem voor Kanaal Fiemel

Meetpunt	Beschrijving	mg/kg ds
7201	Oude Geut Ten O van Grasdrogerij Oostwold voor gemaal Oude Zijl	621
7202	Dijksloot Reiderwolderpolderdijk duiker	886
7204	Finsterwolde, Reiderwolderpolder, Duiker	447
7205	Finsterwolde, Lipskerweg achter boerenbedrijf, Binnenbermsloot	605
7206	Termunten, Dallingeweersterweg, Duiker	542
	Gemiddeld	**620**

De meetresultaten geven aan dat de waterbodem hoogproductief is. De ontwikkeling van ondergedoken waterplanten zal dan ook beperkt blijven tot enkele snelgroeiende soorten.

Samengevat:
Sleutelfactor 3, productiviteit van de waterbodem, geeft een mogelijk risico voor te massale onderwatergroei en staat voor Kanaal Fiemel op rood.

5.4. HABITAT (ESF-4)

Ecologische sleutelfactor 4 beoordeelt of het watersysteem voldoende geschikt habitat biedt voor waterplanten, macrofauna en vis. Daarbij gaat het om de combinatie van morfologie, hydrologie, substraat en waterkwaliteit. Voor kanalen zijn vooral de inrichting van de oevers, de aanwezigheid van ondiepe zones, de mate van structuurvariatie en het peilbeheer bepalend. Wanneer deze randvoorwaarden voldoende aanwezig zijn, kunnen planten en dieren zich beter vestigen en ontstaat een gevarieerder leefgebied.

De oeverinrichting is de belangrijkste factor binnen ESF-4. Voor een goed functionerend kanaal is het wenselijk dat ongeveer 10% van de kanaalbreedte bestaat uit begroeide oeverzone. Deze zone levert structuur, beschutting en substraat voor waterplanten, macrofauna en jonge vis. De huidige oeverinrichting van Kanaal Fiemel is weergegeven in tabel 5.2.

Tabel 5.2. Aanwezige oevertype, gebaseerd op beide oevers (dus 10 km kanaal = 20 km oevers)

Oevertype	**Km**	**%**
Beschoeid hout	5,0	19
Steenstort	0,33	1
Geen beschoeiing, wel riet (<0,5 m)	15,8	59
Brede ecologische zone (incl. KRW-oevers)	5,5	21
Totaal	**26,6**	**100**

Uit tabel 5.3 blijkt dat een groot deel van de oevers onverhard is en dat langs een deel van het kanaal brede ecologische zones aanwezig zijn. Daarmee is er lokaal duidelijke structuur aanwezig, vooral waar water- en oevervegetatie zich heeft ontwikkeld. Tegelijkertijd blijft een aanzienlijk deel van de oevers steil, smal of kunstmatig ingericht. Op deze trajecten is de overgang van land naar water abrupt en ontbreekt een goed ontwikkelde ondiepe oeverzone. Waar wel oevervegetatie voorkomt, bestaat deze vaak uit een smalle en vrij eenzijdige zone met riet en liesgras. De habitatkwaliteit is daardoor verbeterd ten opzichte van de uitgangssituatie, maar de variatie in oeverprofiel en vegetatiestructuur blijft beperkt.

Tabel 5.3. Analyse van knelpunten voor ESF-4 voor Kanaal Fiemel

Parameter ESF-4	**Toestand**	**Knelpunt**
Talud	Steil	Ja
Peilfluctuatie	Vaste zomer- en winterpeilen	Ja
Golfslag of stroming	Weinig golfslag of stroming	Nee
Slib	Kanaal is gebaggerd in 2019-2020	Nee
Chloride	Lokaal te hoog voor zoet water, te laag voor echt brak water. Geen belemmering voor habitat.	Nee
HCO3	Waterbodem klei (kalkrijk)	Nee
pH	pH-verloop is normaal	Nee

De analyse laat zien dat vooral het steile talud en het vaste peilbeheer beperkend zijn voor de habitatontwikkeling. Golfslag, stroming, slib, pH, bicarbonaat en chloride vormen op basis van de huidige beoordeling geen belangrijk knelpunt voor de habitatgeschiktheid. Chloride kan lokaal invloed hebben op de soortensamenstelling, maar is geen dominante beperking voor de fysieke habitatkwaliteit. Samengevat is ESF-4 door de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het baggeren duidelijk verbeterd, maar nog niet overal optimaal. De aanwezige waterplantenbegroeiing zorgt wel voor structuur in het water, terwijl de variatie in oeverhabitat en vegetatiesamenstelling beperkt blijft.

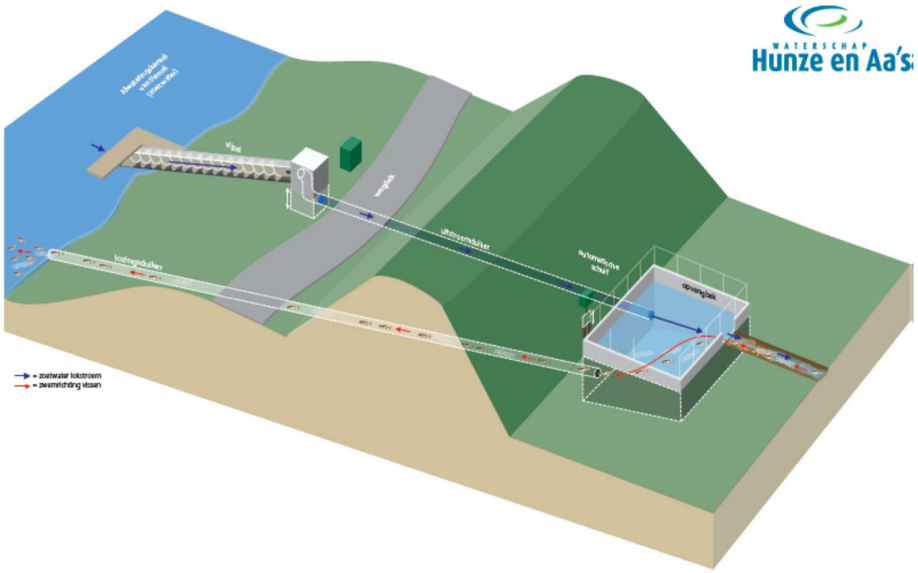
Samengevat:
Sleutelfactor 4, habitat, is door de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het baggeren duidelijk verbeterd. Er is lokaal structuur aanwezig door water- en oevervegetatie, maar de variatie in oeverprofiel, peilfluctuatie en vegetatiesamenstelling blijft beperkt. Daarmee vormt habitat nog een gedeeltelijke beperking voor de gewenste soortensamenstelling. ESF-4 wordt daarom voor Kanaal Fiemel als oranje beoordeeld.

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).*

HERKOLONISATIE VAN MIGRERENDE VIS TUSSEN ZOUT EN ZOET WATER

Om de harde verbinding van Kanaal Fiemel met zee te verzachten is een vijzelgemaal aangelegd tussen Kanaal Fiemel en polder Breebaart. Polder Breebaart staat via een duiker in de zeedijk in open verbinding met de Eems-Dollard. Vis kan daarom goed vanuit zee migreren naar Kanaal Fiemel. Via de wateraanvoer in de zomer is er een verbinding tussen Westerwolde en Kanaal Fiemel.



Figuur 5.6. Schematisatie Vijzelgemaal tussen polder Breebaart en Kanaal Fiemel

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?

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).

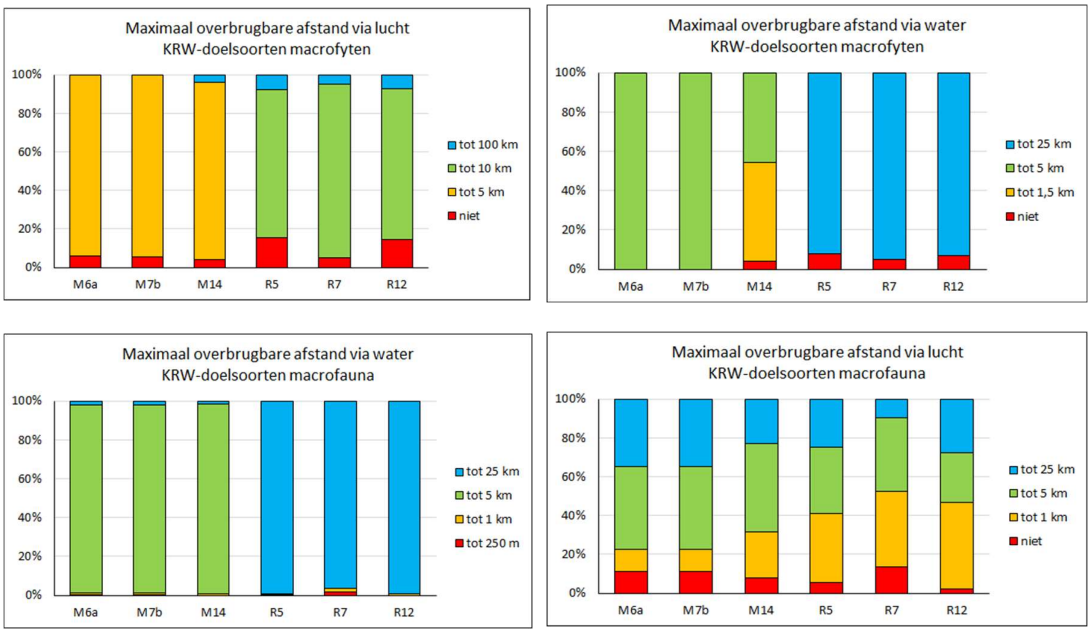
Er is ook gekeken in hoeverre er een overlap in doelsoorten van de verschillende watertype is. Het blijkt dat er een grote overlap is tussen de doelsoorten macrofyten van ondiepe en diepe kanalen (M6a en M7b) en tussen de macrofauna van beken op minerale bodem (R5 en R12). Voor de overige watertypen is er weinig overlap tussen doelsoorten (figuur 5.7).

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

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

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



Figuur 5.8. Maximaal overbrugbare afstand voor KRW doelsoorten voor macrofyten en macrofauna

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

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

Samengevat:
Sleutelfactor 5, verspreiding, is niet belemmerend voor de gewenste soortensamenstelling en staat voor Kanaal Fiemel op groen.

5.6. VERWIJDERING (ESF-6)

Ecologische sleutelfactor 6 beoordeelt of beheer, onderhoud of vraat de ontwikkeling van planten en dieren beperkt. Het gaat vooral om het verwijderen van waterplanten, slib of bodemsubstraat door maaien, schonen en baggeren. Ook vraat door watervogels en schade door uitheemse rivierkreeften of andere exoten worden hierbij betrokken.

Kanaal Fiemel wordt periodiek onderhouden om het watervoerend profiel in stand te houden. Door de beperkte dimensies van delen van het kanaal wordt ongeveer de helft van het waterlichaam jaarlijks één tot twee keer gemaaid. Daarnaast vindt periodiek baggerwerk plaats. Het Afwateringskanaal is in 2018-2019 grootschalig gebaggerd. Dit onderhoud is vooral gericht op het behoud van de aan- en afvoerfunctie en leidt op basis van de huidige beoordeling niet tot een structurele beperking van de ecologische ontwikkeling.

Tabel 5.4. Analyse van knelpunten voor ESF-6 voor Kanaal Fiemel

Parameter ESF-6	**Toestand**	**Knelpunt**
Maaien	Jaarlijks ongeveer 1-2 keer op ongeveer 50% van het waterlichaam	Nee
Baggeren	Periodiek	Nee
Ganzen en andere watervogels	Nauwelijks aanwezig	Nee
Uitheemse rivierkreeften en andere exoten	Niet aanwezig	Nee

Uit tabel 5.5 blijkt dat maaien, baggeren, vraat door watervogels en de aanwezigheid van exoten geen belangrijk knelpunt vormen voor Kanaal Fiemel. Het onderhoud is wel relatief intensief, maar sluit aan bij de waterhuishoudkundige functie van het kanaal en vindt niet zodanig plaats dat de ontwikkeling van waterplanten, macrofauna of vis structureel wordt beperkt. ESF-6 wordt daarom als groen beoordeeld.

Samengevat:
Sleutelfactor 6, verwijdering, vormt geen belangrijk knelpunt voor Kanaal Fiemel. Maaien en baggeren vinden plaats om het watervoerend profiel te behouden, maar beperken de ontwikkeling van waterplanten, macrofauna en vis niet structureel. Ook vraat door watervogels en de aanwezigheid van exoten spelen geen rol van betekenis. ESF-6 wordt daarom als groen beoordeeld.

5.7. ORGANISCHE BELASTING (ESF-7)

Ecologische sleutelfactor 7 beoordeelt of organische belasting het zuurstofregime en daarmee de ontwikkeling van planten en dieren beperkt. Organisch materiaal wordt in het water afgebroken, waarbij zuurstof wordt verbruikt. Bij een hoge belasting kan dit leiden tot zuurstofarme of zuurstofloze omstandigheden, met risico's voor macrofauna en vis. Mogelijke bronnen zijn onder meer overstorten, RWZI's, ongezuiverde lozingen, bladinval, hondenpoep en voer voor vissen of watervogels.

Voor Kanaal Fiemel zijn geen duidelijke bronnen van organische belasting aanwezig. In de directe nabijheid van het waterlichaam liggen geen overstorten, RWZI's of ongezuiverde lozingen. Ook bladinval, hondenpoep en voer voor vissen of watervogels spelen naar verwachting geen rol van betekenis, omdat er weinig bomen langs het kanaal staan en het gebied niet intensief recreatief wordt gebruikt.

Tabel 5.6. Analyse van knelpunten voor ESF-7 voor Kanaal Fiemel

Parameter ESF-7	Toestand	Knelpunt
Overstorten	Geen aanwezig in de nabijheid	Nee
RWZI	Geen beïnvloeding	Nee
Ongezuiverde lozingen	Geen	Nee
Bladeren	Geen bomen aanwezig	Nee
Hondenpoep	Geen uitlaatgebied	Nee
Vis- of eendenvoer	Nee	Nee
Hoog BZV (biologisch zuurstofverbruik)	Geen bijzonderheden	Nee
Zuurstofloosheid	Nee	Nee
Vissterfte door zuurstofloosheid	Nee	Nee

Uit tabel 5.6 blijkt dat de onderzochte bronnen van organische belasting ontbreken of geen relevante invloed hebben op Kanaal Fiemel. Ook zijn er geen aanwijzingen voor verhoogd biologisch zuurstofverbruik, zuurstofloosheid of vissterfte door zuurstoftekort. Organische belasting vormt daarmee geen knelpunt voor het ecologisch functioneren van het waterlichaam. ESF-7 wordt daarom als groen beoordeeld.

Samengevat:

Sleutelfactor 7, organische belasting, vormt geen knelpunt voor Kanaal Fiemel. Er zijn geen relevante bronnen van organische belasting aanwezig en er zijn geen aanwijzingen voor verhoogd biologisch zuurstofverbruik, zuurstofloosheid of vissterfte door zuurstoftekort. ESF-7 wordt daarom als groen beoordeeld.

5.8. TOXICITEIT (ESF-8)

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

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

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

CHEMIESPOOR

Alle beschikbare meetgegevens van het oppervlaktewater in Kanaal Fiemel over de periode 2019-2024 zijn als input gebruikt voor de rekentool. De resultaten voor het KRW-hoofdmeetpunt 7208 zijn weergegeven in tabel 5.8. In bijlage 6 staan de resultaten voor alle meetpunten (NB. Voor het vergelijken van de meetpunten is het van belang om te weten welke meetinspanning is verricht op elk meetpunt. Deze analyse moet nog uitgevoerd worden).

Tabel 5.8. Toxische druk (msPAF). NH4 = ammonium, ZM = zware metalen, PAK = polycyclische aromatische koolwaterstoffen, BM = bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen, OV = overige stoffen waaronder medicijnresten

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

Meetpunt	Jaar	NH4	ZM	PAK	BM	OV	Totaal
7208	2019	4	2	0	0	0	4
	2020	2	3	1	0	0	4
	2021	2	3	0	4	0	4
	2022	2	3	1	5	0	5
	2023	2	3	0	2	0	4
	2024	4	3	1	4	0	4

In de laatste kolom van tabel 5.8 is de totale toxische druk, oftewel de mengseltoxiciteit, weergegeven. In de kolommen daarvoor staat de toxische druk per stofgroep, waarbij er onderscheid gemaakt is tussen ammonium/ammoniak, zware metalen, PAK's, bestrijdingsmiddelen (incl. gewasbeschermingsmiddelen) en overige stoffen (bijv. medicijnresten). De cijfers en de kleur geven de mate van toxische druk weer. In bijlage 6 is een schema opgenomen waarin uitgelegd is wat deze klassering betekent. Hoe hoger de toxische druk, hoe sterker de aquatische soorten zullen reageren, en hoe groter het effect. Zoals te zien is de totale toxische druk in Kanaal Fiemel hoog tot zeer hoog. Dit betekent dat er toxische effecten te verwachten zijn bij meer dan 1 op de 10 soorten. De druk wordt voornamelijk veroorzaakt door:

- **Zware metalen**: Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van arseen, uranium en soms zink. Deze metalen komen ook naar voren in de normtoetsing. Zoals beschreven in paragraaf 4.2 is de oorzaak marine achtergrond. Er is geen handelingsperspectief.
- **Bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen:** voornamelijk lambda-cyhalothrin, flufenacet en diazinon. Lambda-cyhalothrin is ook normoverschrijdend aanwezig (zie paragraaf 4.2). Flufenacet is een herbicide die voornamelijk toegepast wordt in de (winter)granen. De landelijke aanpak (DAW) in de toepassing van middelen in de landbouw en toezicht zullen er uiteindelijk voor moeten zorgen dat gewasbeschermingsmiddelen geen toxiciteit meer veroorzaken. Voor diazinon kunnen zwemmende honden een bron zijn. Dit als gevolg van gebruik van diazinon als antivlooienmiddel door de burger. Bewustwording bij de burger is een mogelijk handelingsperspectief.
- **Ammonium:** Zie paragraaf 4.2.

De overige stoffen (waaronder medicijnresten) zijn tot nu toe niet gemeten in Kanaal Fiemel. De toxiciteit van deze stoffen is daarom niet bekend. In 2026 is monitoring van medicijnresten gestart. Afhankelijk van de resultaten wordt de monitoring ook in de daaropvolgende jaren voortgezet.

BIOASSAYSPOOR

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

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

- 2020: mengmonster op meetpunt 7101, voormalig KRW-hoofdmeetpunt
- 2025: mengmonster op meetpunt 7208, huidig KRW-hoofdmeetpunt

De resultaten van het chemie- en het bioassayspoor worden in 2027 beheergebiedbreed geïnterpreteerd en gerapporteerd. Voor deze rapportage kan wel alvast aangegeven worden dat:

- In Kanaal Fiemel voor meerdere bioassays een matige tot hoge toxiciteit gemeten is. Dat betekent dat tot maximaal 20% van de aanwezige ecologische soorten, hinder kan ondervinden van de aanwezigheid van stoffen;
- De effecten die we hebben gemeten hebben te maken met:
    - Omzetting van lichaamsvreemde stoffen; de aanwezige organismen in het oppervlaktewater zijn bezig om zich te beschermen tegen stoffen door ze af te breken en uit te scheiden. De energie die daarmee gepaard gaat kan niet ingezet worden voor groei en voortplanting;
    - Ontregeling van hormonale routes (zoals groei, seksuele ontwikkeling en metabolisme);

- Zogenaamde apicale effecten die kunnen duiden op sterfte, verminderde groei of gedragsveranderingen van organismen.

Afhankelijk van de uitkomsten van de rapportage in 2027 vindt er mogelijk vervolgonderzoek plaats. Daarnaast gaan we ook onderzoeken of het uitvoerbaar is om de resultaten om te zetten in effecten op de doelstellingen van de ecologie.

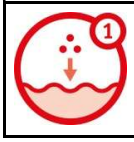
Samengevat:
Sleutelfactor 8, toxiciteit, staat op oranje en soms op rood. Dit komt voort uit het berekenen van de toxische druk op basis van de beschikbare meetgegevens. Bij **meer** dan 1 op de 10 soorten is effect te verwachten van de aanwezige chemische verontreiniging van zware metalen, bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen en ammonium. Voor de zware metalen is er geen handelingsperspectief, vanwege de marine oorsprong. DAW, toezicht en bewustwording bij de burger moeten leiden tot een afname van de aanwezigheid van de bestrijdings- en gewasbeschermingsmiddelen. We onderzoeken of het mogelijk is om de resultaten van het toxiciteitsonderzoek om te zetten in effecten op de doelstellingen van de ecologie
Uit het bioassay-onderzoek komt naar voren dat er verschillende toxische effecten te meten zijn. Dit bevestigt de resultaten van de toxische drukberekening.

5.9. SAMENVATTING VAN ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

De waterkwaliteit in Kanaal Fiemel wordt vooral beperkt door een structureel te hoge fosfaatbelasting (ESF-1), die meer dan vijf keer boven de kritische waarde ligt. Hierdoor ontstaat een zeer hoge productiviteit van water en bodem (ESF-3), wat leidt tot een grotere gevoeligheid voor algengroei, dominantie van snelgroeiende ondergedoken waterplanten en een grotere kans op hoge biomassa's van brasem en karper. Het habitat (ESF-4) blijft achter door steile oevers, eenzijdige oevervegetatie en eerder aanwezige slibophoping, waardoor de ontwikkeling van diverse planten- en macrofaunasoorten beperkt blijft.

Daarnaast laat toxiciteit (ESF-8) verhoogde waarden zien; bij meer dan 1 op de 10 soorten is effect te verwachten van de aanwezige chemische verontreinigingen (ammonium, meerdere metalen en gewasbeschermingsmiddelen). Dit komt naar voren uit het berekenen van de toxische druk en wordt bevestigd door bioassays.

Samen zorgen deze factoren voor een systeem met hoge productiviteit, weinig structuurvariatie en beperkte ecologische diversiteit, ondanks verbeterende trends in waterkwaliteit en uitgevoerde maatregelen.

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

Figuur 5.9. Overzicht van ESF-scores voor Kanaal Fiemel

6. OPGAVE EN MAATREGELEN

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

6.1. OPGAVE

Uit de ecologische watersysteemanalyse blijkt dat Kanaal Fiemel in de huidige situatie de fysisch-chemische en biologische parameters voldoen aan het gestelde doel. Tegelijkertijd blijven de hoge productiviteit van het water en de waterbodem, de beperkte variatie in habitat en de aanwezigheid van toxische druk belangrijke aandachtspunten. De maatregelen richten zich daarom niet alleen op behoud van de bereikte toestand, maar ook op het beter onderbouwen van resterende knelpunten en het voorkomen van achteruitgang.
Voor Kanaal Fiemel is aanvullend bron- en waterbodemonderzoek vooral van belang om de rol van de waterbodem bij normoverschrijdende stoffen beter in beeld te brengen. PBDE en HPCL kunnen zich binden aan zwevende stof en ophopen in de waterbodem. Nalevering uit de waterbodem is daardoor een mogelijke bron, maar de omvang en betekenis daarvan zijn nog onvoldoende bekend. Ook voor enkele specifiek verontreinigende stoffen is nadere duiding nodig om onderscheid te kunnen maken tussen natuurlijke achtergrondbelasting, diffuse belasting en eventuele beïnvloedbare bronnen.

De resultaten van deze onderzoeken worden gebruikt om te bepalen of aanvullende maatregelen nodig en zinvol zijn. Daarbij gaat het in eerste instantie om bronduiding, monitoring en het beoordelen van de ecologische betekenis van toxische druk. Alleen wanneer uit het onderzoek blijkt dat lokale maatregelen effectief kunnen bijdragen aan doelbereik of het voorkomen van achteruitgang, kunnen aanvullende beheer- of inrichtingsmaatregelen worden overwogen.

Het terugdringen van verontreinigende stoffen blijft daarnaast een belangrijk aandachtspunt. Voor gewasbeschermingsmiddelen ligt het handelingsperspectief vooral bij bronaanpak, toezicht, bewustwording en gerichte monitoring. Voor metalen is het handelingsperspectief beperkt, omdat verhoogde concentraties in Kanaal Fiemel naar verwachting samenhangen met zoute kwel en natuurlijke achtergrondbelasting. Voor ammonium is een belangrijk deel van de aanpak afhankelijk van landelijke ontwikkelingen en generiek beleid.

Uit de analyse van de huidige toestand en de ecologische sleutelfactoren blijkt dat de biologiescores vooral het gevolg zijn van een structureel te hoge nutriëntenbelasting. Deze hoge belasting leidt tot verhoogde algengroei, een eenzijdige en voedselrijke waterplantenvegetatie en een visgemeenschap die wordt gedomineerd door brasem en karper.

6.2. MAATREGELEN

De eerder uitgevoerde inrichtingsmaatregelen, waaronder de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het baggeren van het afwateringskanaal, hebben de fysieke uitgangssituatie verbeterd. De habitatkwaliteit is lokaal toegenomen, maar de variatie in oeverprofiel en vegetatiestructuur blijft beperkt. Aangepast beheer en onderhoud blijven daarom nodig om de ontwikkeling van oever- en watervegetatie te ondersteunen en de gerealiseerde verbeteringen vast te houden.

Met dit maatregelenpakket wordt invulling gegeven aan de belangrijkste resterende opgaven voor Kanaal Fiemel: het behouden van de bereikte ecologische toestand, het beter onderbouwen van de invloed van waterbodem en toxische druk, en het voortzetten van bronaanpak en beheer waar dat effectief en uitvoerbaar is.

Tabel 6.1 *Overzicht maatregelen Kanaal Fiemel 2010 - 2033*

Omschrijving	**2010-2015**	**2016-2021**	**2022-2027**	**2028-2033**
Aanleg natuurvriendelijke oevers (5,5 km)		Gereed		
Baggeren afwateringskanaal		Gereed		
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Gereed	
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Gereed	
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Gereed	
Aangepast beheer en onderhoud			Doorlopend	
Intensivering handhaving			Doorlopend	
Bronanalyse (incl. waterbodem) normoverschrijdende stoffen				Nieuw
Nader onderzoek naar toxiciteit en impact op doelstellingen ecologie				Nieuw

7. VOORSTEL VOOR DE VIERDE PLANPERIODE

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

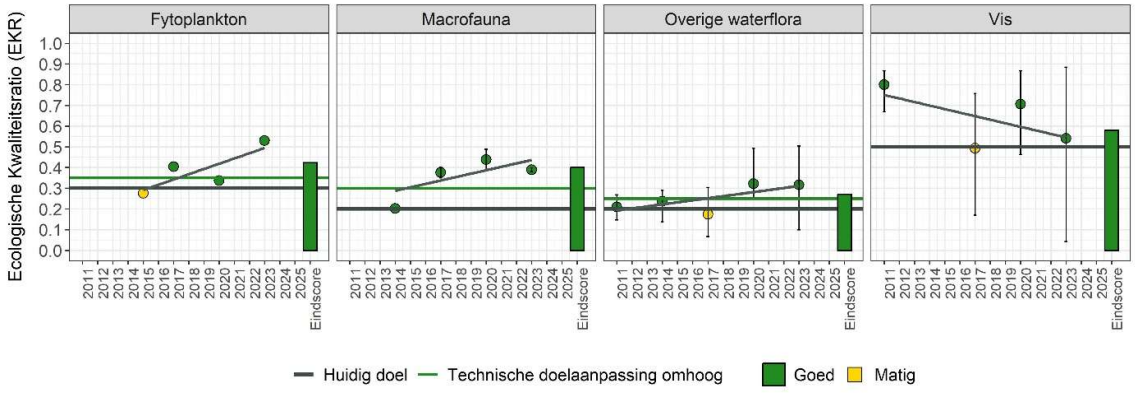
7.1. HERIJKING DOELEN

De herijking van de doelen is gebaseerd op de actuele toestand, de uitgevoerde maatregelen en de ecologische potentie van Kanaal Fiemel. De fysisch-chemische doelen blijven ongewijzigd. De verhoogde nutriëntenbelasting wordt grotendeels bepaald door natuurlijke achtergrondprocessen en is met reguliere maatregelen niet verder terug te dringen. Voor de biologische kwaliteitselementen geldt dat de huidige toestand voldoet aan de bestaande doelen, maar dat verdere verbetering wordt begrensd door de hoge productiviteit van water en bodem, de beperkte variatie in habitat en de blijvende jaar-tot-jaarvariatie in soortensamenstelling en biomassa. Conform de Handreiking KRW-doelen worden de biologische doelen daarom herijkt op basis van de realistisch haalbare ecologische kwaliteit. Daarbij is rekening gehouden met natuurlijke schommelingen tussen meetjaren en met de effecten van de al uitgevoerde maatregelen. De voorgestelde doelen sluiten daarmee aan bij de feitelijke ecologische potentie van Kanaal Fiemel en bieden een robuust en verdedigbaar kader voor de komende planperiode. In tabel 7.1 zijn de voorgestelde wijzigingen weergegeven.

Tabel 7.1. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

Kwaliteitselement	GEP SGBP3 (2022-2027)	Toestand 2026	Voorstel GEP SGBP4 (2028-2033)
Fytoplankton	≥ 0,30	0,42	≥ 0,35
Macrofyten	≥ 0,20	0,27	≥ 0,25
Macrofauna	≥ 0,20	0,40	≥ 0,30
Vis	≥ 0,50	0,58	≥ 0,50

Figuur 7.1 laat zien hoe de huidige biologische toestand zich verhoudt tot de voorgestelde doelen voor SGBP4. Voor alle biologische kwaliteitselementen ligt de actuele beoordeling boven het voorgestelde doel. De afstand tot het doel verschilt wel per groep. Fytoplankton, macrofauna en vis liggen duidelijk boven het voorgestelde doel, terwijl macrofyten dichter bij het doel ligt. Dit bevestigt dat de voorgestelde doelen aansluiten bij de huidige, realistisch haalbare ecologische toestand van Kanaal Fiemel, maar ook dat verdere verbetering vooral wordt begrensd door de hoge productiviteit van water en bodem en de beperkte habitatvariatie.



Figuur 7.1. Huidige biologische toestand van Kanaal Fiemel ten opzichte van de voorgestelde doelen voor SGBP4.

7.2. VERANTWOORDING NIET BEREIKTE DOELEN

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

8. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

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

8.1. DISCUSSIE

De analyse van de huidige toestand van Kanaal Fiemel laat zien dat de ecologische ontwikkeling sterk wordt beïnvloed door natuurlijke randvoorwaarden die nauwelijks stuurbaar zijn. De structureel hoge achtergrondbelasting van fosfaat bepaalt in hoge mate de ecologische potentie van het systeem. Deze belasting ligt ruim boven de kritische waarden en zorgt voor een hoge productiviteit van water en bodem. Hierdoor ontstaan een hoge algengroei, een eenzijdige waterplantenvegetatie en een visgemeenschap die wordt gedomineerd door soorten die gedijen onder voedselrijke omstandigheden.

De genomen habitatmaatregelen waaronder het aanleggen van natuurvriendelijke oevers, het afvlakken van taluds en het baggeren van de sliblaag hebben geleid tot betere vestigingsmogelijkheden voor flora en fauna. Hoewel deze verbeteringen lokaal effect sorteren, blijft de ecologische ruimte beperkt door de structurele voedselrijkdom. Dit verklaart waarom de scores voor waterplanten en macrofauna wel verbeteren, maar niet doorontwikkelen naar hogere kwaliteitsklassen. Het systeem blijft gevoelig voor schommelingen, vooral bij vis, waar biomassa en soortensamenstelling sterk kunnen variëren tussen jaren door veranderingen in afvoer, doorzicht en vangstomstandigheden.

Voor de aanpak van overschrijdende stoffen maken we gebruik van de landelijke stoffenfiches die in 2026 zijn geactualiseerd. Hierin is per stof, voor 38 in Nederland overschrijdende stoffen, ingegaan op de normen, bronnen en generieke maatregelen. De overschrijdende prioritaire stoffen in Kanaal Fiemel komen alomtegenwoordig voor en zijn moeilijk afbreekbaar. Mogelijk speelt de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem ook een rol, dit wordt in de komende planperiode onderzocht. Voor de specifiek verontreinigende stoffen gaat het om zware metalen (geen handelingsperspectief want afkomstig vanuit marine achtergrond), gewasbeschermingsmiddelen en ammonium. Voor de gewasbeschermingsmiddelen moet, naast de landelijke maatregelen, extra monitoring en

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

toezicht zorgen voor het verminderen van de emissie. Voor ammonium is ook een landelijke aanpak (stikstof) nodig.

De aanwezigheid van toxische druk, vooral veroorzaakt door ammonium, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen, vormt een aanvullende onzekerheidsfactor. De afgelopen jaren heeft bioassay-onderzoek de resultaten van de toxische druk berekening bevestigt. Het terugdringen van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en stikstof zal de toxische druk doen dalen.

Een belangrijk inzicht uit deze analyse is dat verdere verlaging van fosfaat en stikstof met reguliere maatregelen niet haalbaar is. De natuurlijke achtergrondbelasting bepaalt de ecologische bovengrens van het systeem. Conform de Handreiking KRW-doelen is het daarom logisch om de doelen te herijken en gelijk te stellen aan de actuele toestand, zodat deze aansluiten bij de realistische ecologische potentie van dit waterlichaam.

Tegelijkertijd blijft het van belang om de uitgevoerde habitatmaatregelen te onderhouden en waar mogelijk verder te optimaliseren. Een goed ingericht en divers habitat is essentieel om de bestaande ecologische kwaliteit te behouden en om te voorkomen dat het systeem terugvalt naar een slechtere toestand. Daarbij blijft monitoring noodzakelijk om trends, effecten van maatregelen en eventuele nieuwe knelpunten tijdig te signaleren.

8.2. CONCLUSIE

De huidige ecologie van Kanaal Fiemel wordt in sterke mate bepaald door natuurlijke omstandigheden die buiten de invloedssfeer van het waterschap liggen. De fosfaatgehalten bevinden zich structureel boven de kritische waarden en worden gedomineerd door een hoge natuurlijke achtergrondbelasting. Hierdoor blijft de productiviteit van zowel water als waterbodem hoog, wat leidt tot verhoogde algengroei, een eenzijdige waterplantenvegetatie en een visgemeenschap waarin voedselrijkdom bepalende soorten zoals brasem en karper sterk aanwezig kunnen zijn.

Daarnaast blijkt dat het habitat tot voor kort onvoldoende ontwikkelingsmogelijkheden bood door steile oevers en een smalle oeverzone. De recent uitgevoerde maatregelen zoals baggeren, aanleg van natuurvriendelijke oevers, plas-draszones en variatie in taluds hebben deze knelpunten aanzienlijk verminderd. Daarmee is de fysieke basis voor een stabielere ecologische ontwikkeling verbeterd, hoewel de structureel voedselrijke omstandigheden de biodiversiteit blijven begrenzen.

Voor prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen geldt dat meerdere stoffen overschrijdend zijn aangetroffen. De aanwezigheid van deze stoffen wordt deels beïnvloed door gebiedskarakteristieken (metalen), atmosferische depositie (PBDE) en historische verontreiniging (heptachloor). De emissie van gewasbeschermingsmiddelen en stikstof moet nog verder teruggebracht worden door DAW, toezicht en bewustwording bij de burger. De komende beheerperiode volgt onderzoek naar het omzetten van de resultaten van het toxiciteitsonderzoek in effecten op de doelstellingen van de ecologie.

Gezien de dominante rol van natuurlijke achtergrondbelasting en de beperkte effectiviteit van reguliere maatregelen is het ecologisch niet realistisch om de oorspronkelijke, meer ambitieuze KRW-doelen te hanteren. Conform de Handreiking KRW-doelen is het daarom logisch en gerechtvaardigd om de doelen voor Kanaal Fiemel gelijk te stellen aan de actuele toestand. Deze benadering sluit aan bij de feitelijke ecologische potentie van het waterlichaam en geeft een stabiel en verdedigbaar kader voor de komende planperiode.

Tegelijkertijd blijft het noodzakelijk om de uitgevoerde habitatmaatregelen goed te beheren en te monitoren, zodat de huidige toestand behouden blijft. Ook blijft blijvende aandacht nodig voor de bronnen van overschrijdende

stoffen en de verdere uitwerking van toxiciteitsonderzoek, om te kunnen bepalen of aanvullende acties wenselijk of noodzakelijk zijn.

LITERATUUR

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

Bredeveld, R., 2013. Beschrijving formules voor het voorspellen van de ecologische kwaliteitsratio's. Witteveen en Bos in opdracht van STOWA.

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

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.

Haan, W., 2013. Doorspoelbeleid, niet langer het gewenste 'zoethoudertje' in het Oost-Groningse kustgebied?

Koeman en Bijkerk, 2012. KRW-visstandmonitoring Kanaal Fiemel 2011. Rapport 2012-024.

Klomp, H., 2020. Afleiding KRW-doelen SGBP3. R Waterschap Hunze en Aa's.

Klomp, H., 2015. Ecologische potentie natuurvriendelijke oever Kanaal Fiemel. Rapport waterschap Hunze en Aa's.

Ros, G.H. & S. Verweij, 2019. Ruimtelijke analyse Waterschap Hunze en Aa's. Ontwikkeling maatregelpakketten. NMI-rapport 1742.N.18.

Schollema, P.P. & J. Meeuwse, 2014. Achtergronddocument doelafleiding KRW 2013 KRW doelen op basis van de nieuwe "2012 maatlatten" voor de 16 waterlichamen bij Waterschap Hunze en Aa's. Waterschap Hunze en Aa's.

Stoffiches, 2026. Waterkwaliteitsportaal

STOWA, 2014 .Ecologische sleutelfactoren, begrip van het basissysteem als basis voor beslissingen. Stowa publicatie 2014-19.

STOWA, 2018. Handreiking KRW-doelen. STOWA publicatie 2018-15.

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

Weemeijer, M., 2019. Toepassing biologische module KRW-verkenner voor voorspelling effect van de maatregelen bij Waterschap Hunze en Aa's. Notitie waterschap Hunze en Aa's.

Vis, H., 2018. KRW visstandbemonstering Kanaal Fiemel 2017. Visadvies in opdracht van waterschap

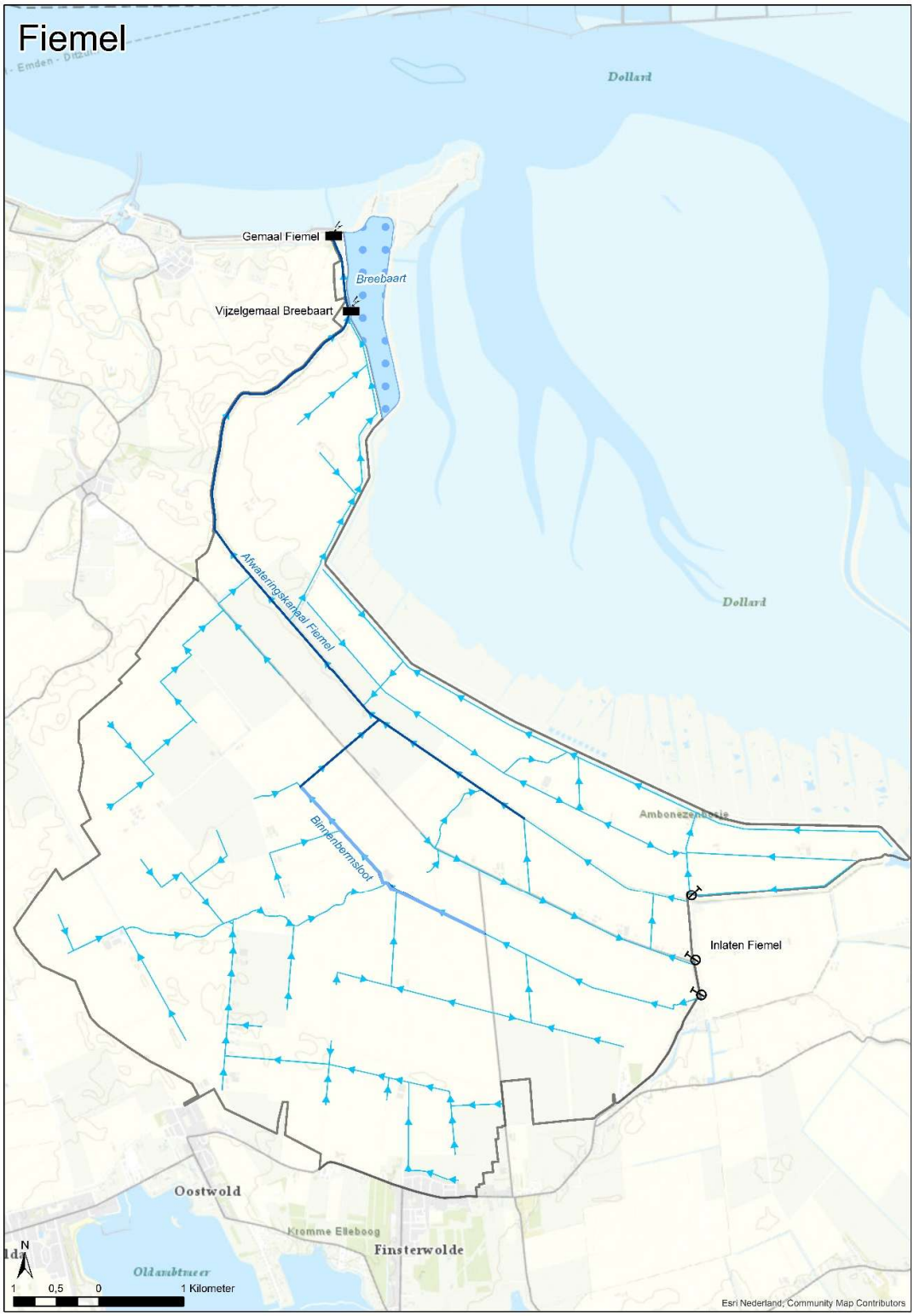
Hunze en Aa's.

Vries, B. de, 2015. Plan van aanpak Afwateringskanaal Fiemel

BIJLAGEN

Bijlage 1: Kaart van het waterlichaam Kanaal Fiemel
Bijlage 2: Monitoringsprogramma en ligging monsterpunten
Bijlage 3: Doelafleiding in 2009 en 2012
Bijlage 4: Verloop van de fysische chemie metingen in Kanaal Fiemel
Bijlage 5: Meetinspanning prioritaire – en specifiek verontreinigende stoffen
Bijlage 6: Toxische druk berekening

BIJLAGE 1: KAART VAN WATERLICHAAM KANAAL FIEMEL

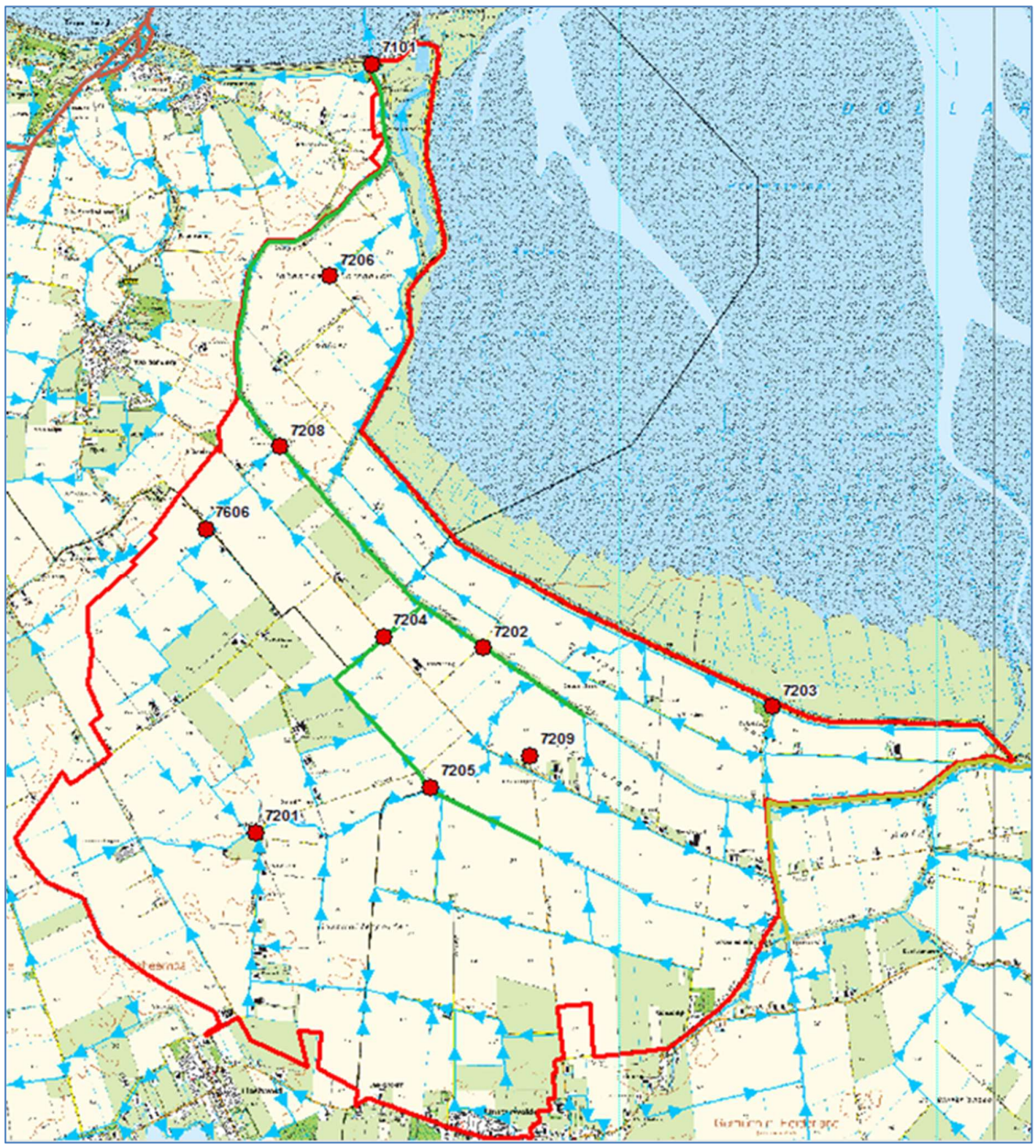


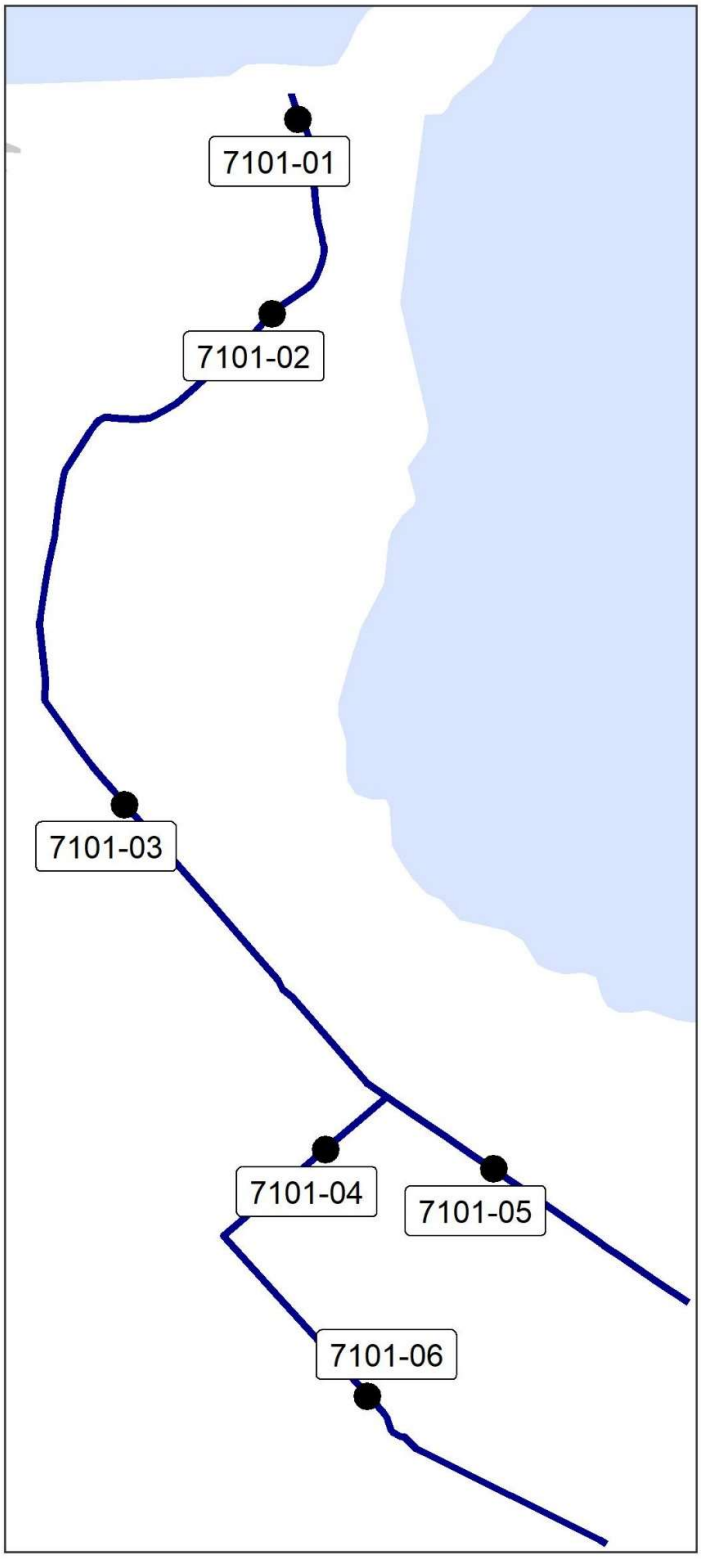
BIJLAGE 2: KRW MONITORING EN LIGGING MEETPUNTEN

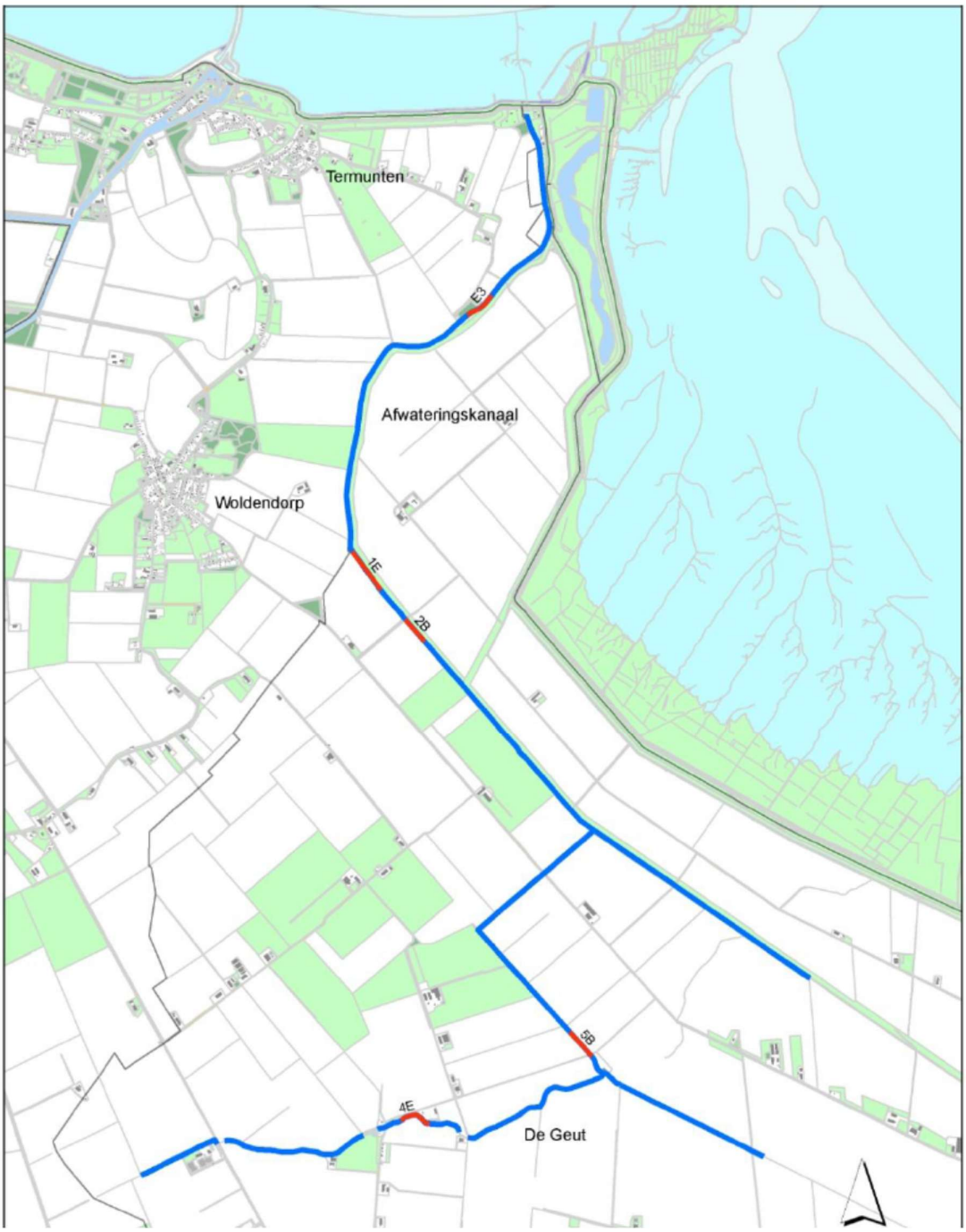
In Kanaal Fiemel wordt gemeten conform de KRW-methoden. Er zijn monsterlocaties voor algen, macrofauna en macrofyten. Voor vis zijn voor vis meet*trajecten* met een lengte van 100 meter bemonsterd. Voor fysische chemie zijn andere monsterlocaties en monsterlocatie codes vastgelegd. Op het KRW-meetpunt 7101 of 7101-01 wordt jaarlijks fysisch- chemische waterkwaliteit gemeten.

		7101/ 7101-01	7101-02	7101-03	7101-04	7101-05	7101-06	7101-x	7101-y
Fysische chemisch	Jaarlijks	x							
Stoffen		x							
Algen	2015, 2017	x							
Macrofyten	3-jaarlijks vanaf 2008	x	x	x	x	x	x		
Macrofauna	2014, 2017			x			x		
Vis	6-jaarlijks		x	x			x	x	

Meetlocaties fysische chemie




7101-01
7101-02
7101-03
7101-04
7101-05
7101-06


Termunten
E3
Afwateringskanaal
Woldendorp
1E
2B
5B
4E
De Geut

BIJLAGE 3: AFLEIDING DOELEN IN 2009 EN 2012

KRW-doelen voor Fytoplankton en macrofauna

Het doel voor fytoplankton en macrofauna is in 2007 bepaald 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. In Fiemel is er op basis van een geschatte achtergrondbelasting gerekend met ongeveer 55% opheffen van effect belasting (3.5 ten opzichte van 6.0). Na de berekening van het MEP, is het GEP (goed ecologisch potentieel, dat als werkelijk doel wordt gehanteerd) berekend door 75% van het MEP te nemen.

Destijds was er voor Fiemel geen meting van de fytoplankton bekend op de KRW-methode. Het doel voor fytoplankton zou daardoor nog tegen het licht gehouden moeten worden.

27. Kanaal Fiemel	Schaal	Fytoplankton	Macrofauna
HUIDIGE SITUATIE			
Referentie	EKR	1	1
Huidige situatie	EKR	*0,30*	0,37
Effecten hydromorfologische ingrepen	Relatief	-3,0	-4,0
Effecten belastingen	Relatief	-6,0	-3,0
Gat tussen Referentie en huidige situatie	EKR	0,705	0,63
Gat tussen Referentie en huidige situatie	Relatief	9,0	7,0
Verhouding relatieve en EKR-schaal	EKR/Relatief	0,078	0,090
MEP EN GEP			
Mitigerende maatregelen	Relatief	1,0	1,5
Opheffen negatief effect emissies	Relatief	3,5	2,0
Totaal effect maatregelen MEP	Relatief	4,5	3,5
Totaal effect maatregelen MEP	EKR	0,353	0,315
Hoogte MEP (Huidige situatie + effect maatregelen)	EKR	0,648	0,685
Hoogte GEP (75% van MEP)	EKR	0,486	0,514

Aanpassing KRW-doelen voor macrofyten en vis in 2012

De KRW-doelen voor macrofyten en vis zijn in 2012 herzien. Dit is gebeurd omdat er in verband met extra eisen van de EU, nieuwe maatlatten zijn opgesteld voor macrofyten en vis. Voor deze doelafleidingen is per deelmaatlat gekeken wat de huidige toestand is (ijkjaar 2011) en is per deelmaatlat aangegeven welke score in de toekomst haalbaar geacht wordt. In onderstaande tabel is de huidige toestand grijs gekleurd en de toekomstig haalbare toestand is onderstreept. Hieruit blijkt dat voor sommige deelmaatlatten de range binnen een toestandsklasse zo groot is dat geen verandering van klasse verwacht wordt

Macrofyten

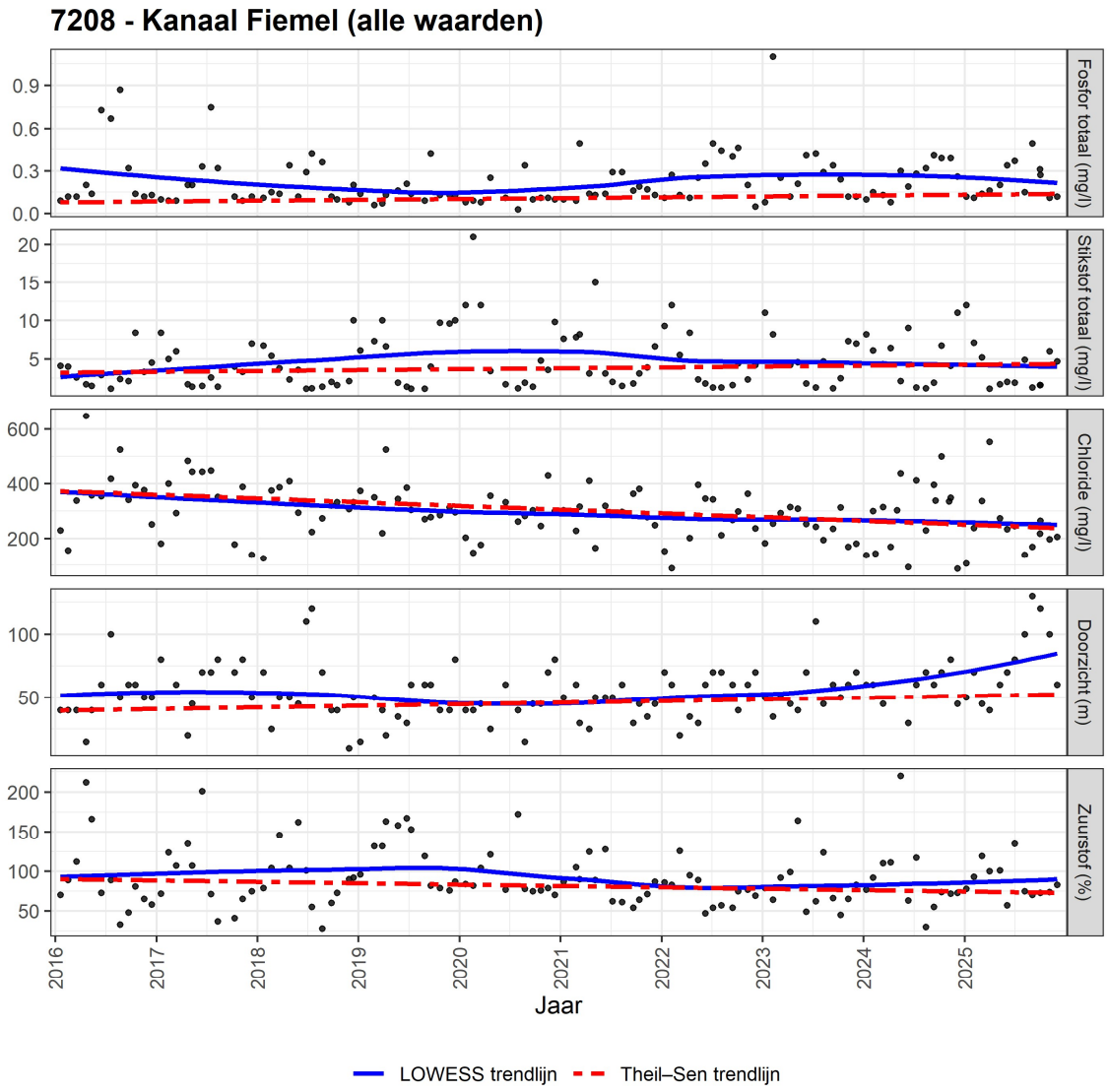
Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Submerse vegetatie	25%	15-60%	10-15% 60-80%	5-10% 80-100%	<5%
Drijfblad en emerse vegetatie	30%	20-80%	10-20% 80-90%	5-10% 90-100%	<5%
Soortensamenstelling	*	*	*	*	*

Vis (2011)

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.

Parameter	Huidig	Verwachting 2015	Verwachting 2021	GEP
Macrofyten (overige waterflora)	0,10 (2011)	0,28	0,35	0,42
Macrofauna	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vis	0,80 (2011)	0,6	0,6	0,6
Fytoplankton	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.


7208 - Kanaal Fiemel (alle waarden)
Fosfor totaal (mg/l)
Stikstof totaal (mg/l)
Chloride (mg/l)
Doorzicht (m)
Zuurstof (%)
0.9
0.6
0.3
0.0
20
15
10
5
600
400
200
100
50
200
150
100
50
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
Jaar
LOWESS trendlijn
Theil–Sen trendlijn

BIJLAGE 5: MEETINSPANNING PRIORITAIRE EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

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

parameteromschrijving	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2,3',4,4',5-pentachloorbifenyl							12	
4,4'-dichloordifenyltrichloorethaan							12	
aclonifen					8	7	7	7
alachloor					8	7	7	7
alfa-endosulfan							12	
alfa-hexachloorcyclohexaan							12	
antraceen	11	12	12	11	12	12	12	12
atrazine					8	7	7	7
benzo(a)pyreen	11	12	12	11	12	12	12	12
benzo(b)fluorantheen	11	12	12	11	12	12	12	12
benzo(ghi)peryleen	11	12	12	11	12	12	12	12
benzo(k)fluorantheen	11	12	12	11	12	12	12	12
beta-endosulfan							12	
beta-hexachloorcyclohexaan							12	
bifenox					8	7	19	7
cadmium	11	12	12	11	12	12	12	12
chloorfenvinfos					8	7	7	7
cis-heptachloorepoxide							12	
cypermethrin							12	
delta-hexachloorcyclohexaan							12	
dichloorvos					8	7	7	7
dicofol							12	
dieldrin							12	
diuron					8	7	7	7
endrin							12	
ethylchloorpyrifos					8	7	7	7
fluorantheen	11	12	12	11	12	12	12	12
gamma-hexachloorcyclohexaan (lindaan)							12	
heptachloor							12	
hexachloorbenzeen							12	
hexachloorbutadieen							12	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	11	12	12	11	12	12	12	12
isoproturon					8	7	7	7
kwik	11	12	12	11	12	12	12	12
lood	11	11	12	11	12	12	12	12
naftaleen	11	12	12	11	12	12	12	12
nikkel	11	12	12	11	12	12	12	12
pentachloorbenzeen							12	
quinoxyfen					8	7	7	7
terbutrin					8	7	7	7
tributyltin (kation)					12			

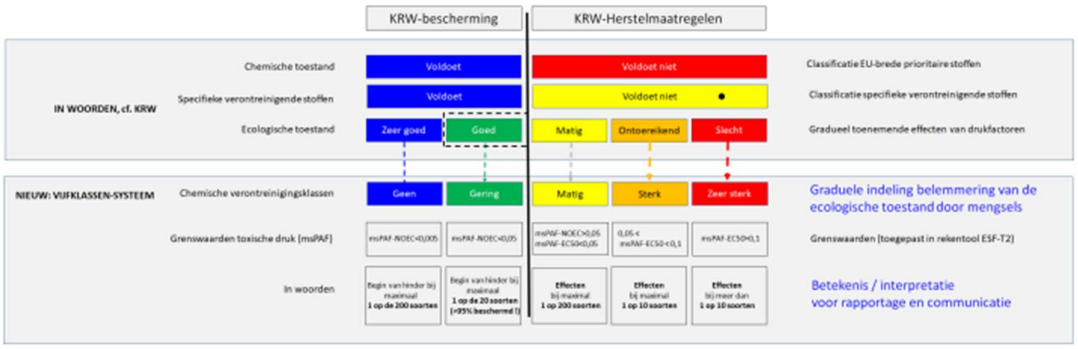
Specifiek verontreinigende stoffen: Achter de stof staat het aantal metingen van de stof in het betreffende jaar

parameteromschrijving	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur						8	7	7	7
abamectine						7	7	7	7
ammonium	12	11	12	12	11	12	12	12	12
antimoon						4	12	12	12
arseen		11	12	12	11	4	12	12	12
barium						4	12	12	12
bentazon						8	7	7	7
benzo(a)antraceen		11	12	12	11	12	12	12	12
beryllium						4	12	12	12
boor						4	12	12	12
carbendazim						8	7	7	7
chloorprofam						8	7	7	7
chloridazon						8	7	7	7
chroom		11	12	12	11	4	12	12	12
chryseen		11	12	12	11	12	12	12	12
deltamethrin						8	7	7	7
diazinon						8	7	7	7
dibutyltin (kation)						12			
dimethenamid-P						8	7	7	7
dimethoaat						8	7	7	7
esfenvaleraat						8	7	7	7
fenantreen		11	12	12	11	12	12		
imidacloprid						8	7	7	7
kobalt						4	12	12	12
koper		11	12	12	11	12	12	12	12
lambda-cyhalothrin						8	7	7	7
linuron						8	7	7	7
methyl-metsulfuron						8	7	7	7
methylparathion						8	7	7	7
methylpirimifos						8	7	7	7
molybdeen						4	12	12	12
pirimicarb						8	7	7	7
propoxur						8	7	7	7
pyridaben						8	7	7	7
pyriproxyfen						8	7	7	7
seleen						4	12		
S-metolachloor						8	7	7	7
tellurium						4	12		
terbutylazine						8	7	7	7
thallium						4	12	12	12
tin						4	12	12	12
titaan						4	12	12	12
tolclofos-methyl						8	7	7	7
uranium						4	12	12	12
vanadium						4	12	12	12
zilver						4	12	12	18
zink		11	12	12	11	4	12	12	12
mecoprop-P							7	7	7
fenanthreen								12	12
selenium								12	12
telluur								12	12

BIJLAGE 6: TOXISCHE DRUK BEREKENING

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

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



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

Toxische druk berekening van alle meetpunten.

Meetpunt	Jaar	NH4	ZM	PAK	BM	OV	Totaal
7101	2019	2	3	0	2	0	4
	2020	4	3	0	4	0	4
	2021	2	2	0	0	0	2
	2022	2	2	0	0	0	3
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	4	0	0	0	0	4
7202	2019	2	0	0	4	0	4
	2024	2	3	1	2	0	4
7204	2019	4	0	0	0	0	4
	2024	4	3	1	3	0	4
7205	2019	4	0	0	0	0	4
7208	2019	4	2	0	0	0	4
	2020	2	3	1	0	0	4
	2021	2	3	0	4	0	4
	2022	2	3	1	5	0	5
	2023	2	3	0	2	0	4
	2024	4	3	1	4	0	4