



Kanaal Fiemel

Achtergronddocument Kaderrichtlijn Water

STROOMGEBIEDSBEHEERPLAN 2022 - 2027
november 2020

Kanaal Fiemel

Achtergronddocument Kaderrichtlijn water

COLOFON:

Onderwerp	Achtergrondrapport Kaderrichtlijn Water
Cover	foto M. de Vos: Kanaal Fiemel met gemaal Fiemel en op de achtergrond de Eems-Dollard
Auteur	Marie-Louise Meijer
Met bijdragen van	Evert van der Laan, Hermen Klomp, Arno Folkers, Martijn Weemeijer, Denise van der Meulen, Eelke Schoppers, Gerda Valkering
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, november 2020

INHOUD

Samenvatting.....	4
1. Inleiding	7
2. Gebiedsbeschrijving	8
2.1. Ligging en Geografie	8
2.2. Ontstaansgeschiedenis	8
2.3. Hoogteligging en bodem	10
2.4. Functies en Landgebruik	10
2.5. Hydromorfologie en hydromorfologische kenmerken	11
3. Uitgangspunten in 2009.....	13
3.1. Streefbeeld.....	13
3.2. Beperkende factoren voor optimaal functioneren.....	13
3.3. Doelafleiding in 2009 en 2012.....	14
3.4. Geplande inrichtingsmaatregelen.....	14
4. Toestand.....	16
4.1. Fysische chemie.....	18
4.2. Prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen	22
4.3. Biologie	26
4.3.1. Algen.....	26
4.3.2. Macrofyten	29
4.3.3. Macrofauna	33
4.3.4. Vis.....	35
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).....	42
5.3. Productiviteit van de bodem (ESF-3).....	43
5.4. Habitat (ESF-4)	44
5.5. Verspreiding (ESF-5).....	45
5.6. Verwijdering (ESF-6).....	48
5.7. Organische belasting (ESF-7)	49
5.8. Toxiciteit (ESF-8).....	50
5.9. Samenvatting van ecologische sleutelfactoren	52
6. Maatregelen.....	53
6.1. Opgave.....	53
6.2. Mogelijke maatregelen	53
6.3. Recent genomen maatregelen	54
6.4. Uitvoering van de mogelijke maatregelen	56
6.5. Voorgestelde Maatregelen	56

7. Doorrekenen van het effect van de maatregelen op doelbereik	57
7.1. Mogelijk methoden van doorrekenen effect van maatregelen	57
7.2. Effect van de maatregelen op de ecologische sleutelfactoren	57
7.3. Herijking van de doelen	58
8. Discussie en Conclusies	59
8.1. Discussie	59
8.2. Conclusie	60
9 . Voorstel voor derde stroomgebiedbeheerplan	61
9.1. Typering, begrenzing, status	61
9.2. Maatregelen 2022-2027	61
9.3. Fysisch chemische doelaanpassing	61
9.4. Technische aanpassing biologische doelen	62
9.5. Huidige biologische toestand met nieuwe doelen	62
9.6. Doelfasering 2021	63
9.7. Verwacht doelbereik 2027	63
10. Literatuur	64
Bijlagen	65
Bijlage 1: Kaart van waterlichaam Kanaal Fiemel	66
Bijlage 2: KRW monitoring en ligging meetpunten	67
Bijlage 3: Afleiding doelen in 2009 en 2012	71
Bijlage 4: Verloop van fysische chemie metingen in kanaal Fiemel	73

SAMENVATTING

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

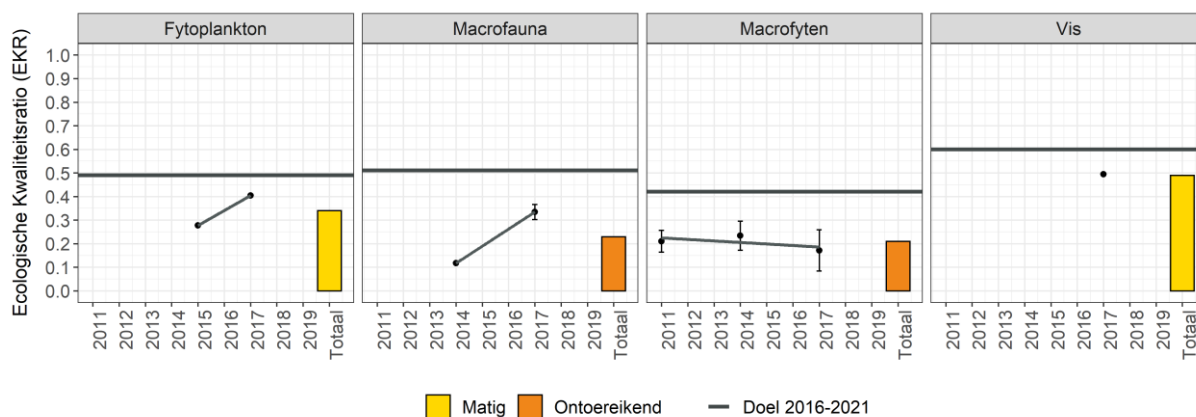
Status, typering en begrenzing

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

Huidige toestand

Voor Kanaal Fiemel geldt dat de waterkwaliteit in 2019 niet voldeed aan de goede toestand voor ecologie en niet voldeed aan de goede toestand voor chemie. Voor de ecologie werd niet voldaan aan de doelen voor algen, macrofauna, macrofyten en vis en tevens werd de norm van fosfaat overschreden. Daarnaast waren er 10 stoffen die de norm overschreden. Voor de chemische toestand (bepaald door 45 stoffen met een Europese norm) werd 1 stof overschrijdend aangetroffen, namelijk fluorantheen.









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



Ecologische watersysteemanalyse

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

sleutelfactoren en de score voor Kanaal Fiemel. Het belangrijkste knelpunt is de habitatgeschiktheid in het systeem.

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

Overzicht van ESF scores voorafgaande aan de maatregelen voor Kanaal Fiemel

De fosforbelasting (ESF1) is veel (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 en vis. Het doorzicht in de kanalen 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), zodat hier verbeteringen gewenst zijn. De sleutelfactoren verspreiding (ESF5), verwijdering (ESF6), organische belasting (ESF7) vormen geen belemmering voor het halen van de doelen. Uit een toxiciteitsanalyse volgt dat verontreinigende stoffen mogelijk een belemmering kunnen vormen voor het behalen van de biologische doelen (ESF8). Dit vereist nog meer onderzoek.

Maatregelen

Op basis van de ESF-analyse zijn er een aantal mogelijke maatregelen om de ecologische toestand in de kanalen kunnen verbeteren: verdere nutriëntenreductie, natuurlijk inrichten van de oevers en een aanpak voor het terugdringen van het aantal overschrijdende stoffen. Het concrete maatregelenpakket voor planperiode 2022-2027 heeft de maatregelen van SGBP2 als uitgangspunt (zie onderstaande tabel). Ten behoeve van het terugdringen van het aantal overschrijdende stoffen voeren we een bronnenonderzoek uit en doen we onderzoek naar de toxiciteit van stoffen op de ecologie.

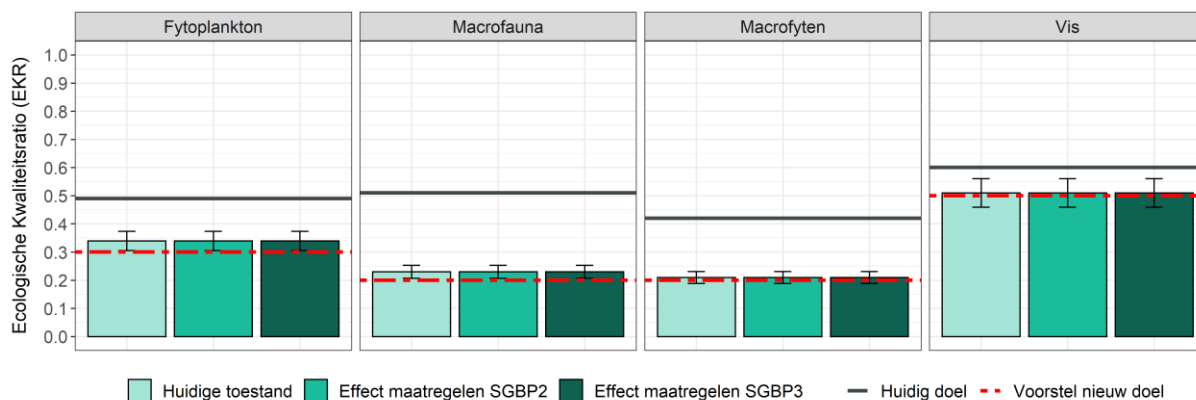
Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Aanleg natuurvriendelijke oevers (5,5 km)		Gereed	
Baggeren afwateringskanaal		Gereed	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Nieuw
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Nieuw
Aangepast beheer en onderhoud			Nieuw
Intensivering handhaving			Nieuw

Effect maatregelen en herijking doelen

Voor Kanaal Fiemel zijn de voorgestelde inrichtings- en baggermaatregelen uitgevoerd in 2018 - 2019. De huidige toestand 2020 is gebaseerd op de gegevens t/m 2019. De eerste metingen na de maatregelen zijn van 2020. Het effect van de maatregelen is daardoor nog niet te zien in de beoordeling. Uit de analyse blijkt dat de biologische parameters allen negatief beïnvloed worden door de te hoge belasting met fosfaat. Uit een analyse is gebleken dat een natuurlijke achtergrondbelasting de oorzaak is van de te hoge fosfaatgehalten. Vanwege de zeer hoge natuurlijke achtergrondbelasting wordt verwacht dat het effect van de maatregelen gering zal zijn. De al genomen maatregelen zijn vooral nodig zal zijn om de huidige toestand onder de hoge fosfaatbelasting in stand te houden.

Conform de handreiking doelen stellen we voor om in dit waterlichaam vanwege een aantoonbare natuurlijke hoge achtergrondbelasting de doelen gelijk te stellen aan de huidige toestand. Dit geldt voor fosfaat, algen, macrofyten, macrofauna en vis.

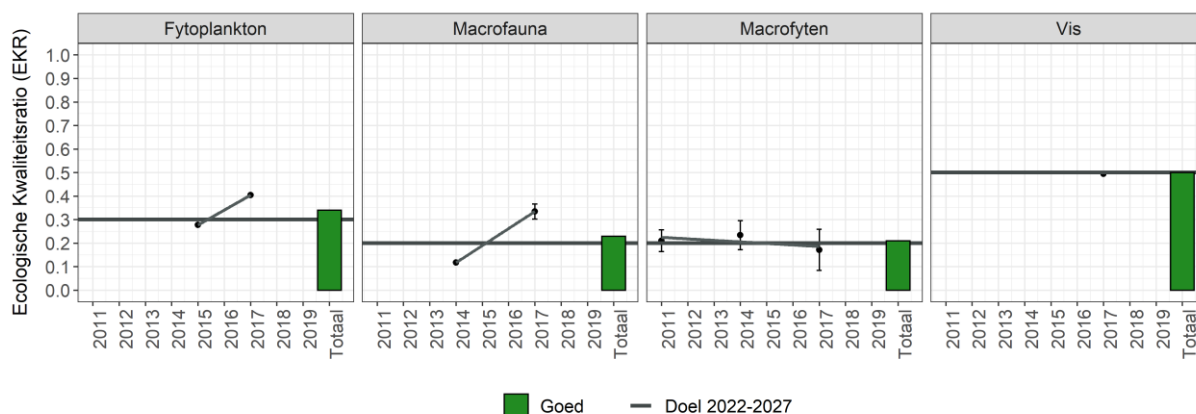
EKR-effect maatregelen: kanaal Fiemel



Ondanks deze bijstelling van de biologische doelen is het systeem kwetsbaar voor het behoud van deze doelen door de aanhoudende hoge fosfaatbelasting, maar daarnaast ook nog door de grote hoeveelheid stoffen die overschrijdend zijn aangetroffen. Voor dit waterlichaam moeten daarom maatregelen getroffen worden om deze stoffen terug te dringen. Voor een aantal stoffen wordt een aanpak worden toegepast gebaseerd op de landelijk opgestelde stoffenfiles. Daarin wordt ingegaan op de norm, verontreinigingsbronnen, toestand en trend, generieke maatregelen en een inschatting van de ontwikkeling. De stoffenfiles gaan deel uit maken van het SGBP 2022-2027. Extra lokale maatregelen zijn gewenst voor de aanpak van overschrijding van een aantal gewasbeschermingsmiddelen en ammonium. Voor het waterlichaam Kanaal Fiemel worden onderstaande technische doelaanpassingen voorgesteld:

Kwaliteitselement of parameter	Huidig doel	Nieuw doel
Algen	0,49	0,30
Waterplanten	0,49	0,20
Macrofauna	0,41	0,20
Vis	0,60	0,50
Totaal P (mg/l)	0,15	0,50
Totaal N (mg/l)	4,0	4,0
Chloride (mg/l)	400	400

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



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

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

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

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

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

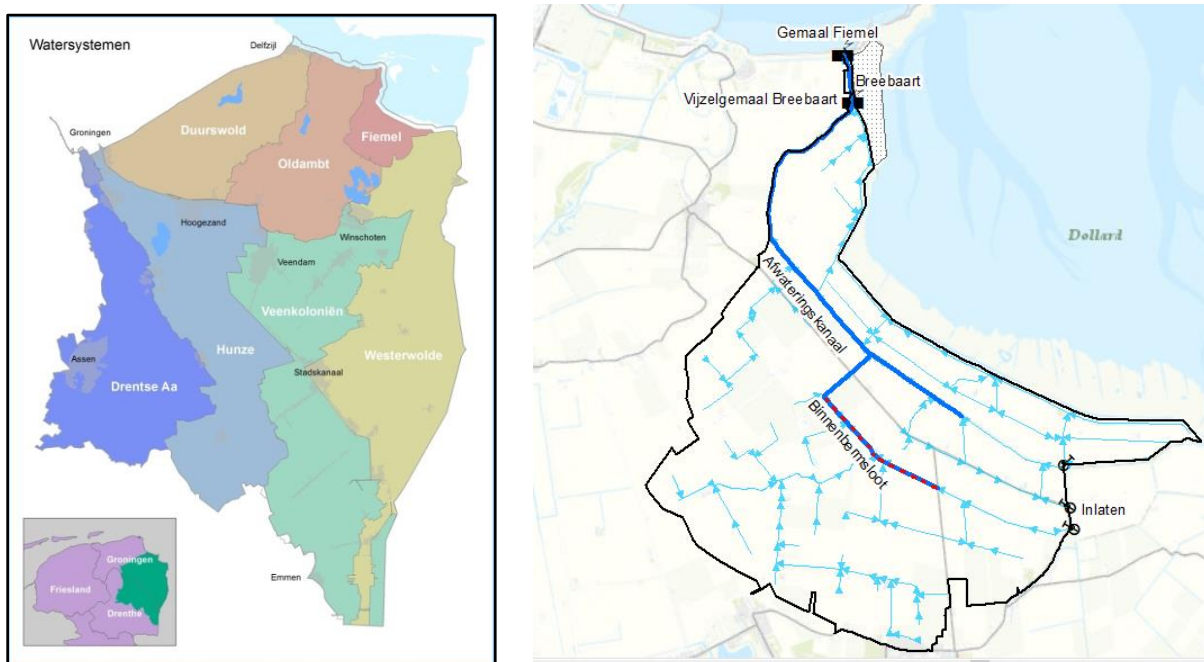
Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een gebiedsbeschrijving opgenomen. Hoofdstuk 3 geeft een korte samenvatting van de uitgangspunten, de doelen en maatregelen welke voor de KRW in 2009 als basis voor Kanaal Fiemel zijn gebruikt. Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de toestand 2020. In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de watersysteemanalyse met behulp van de ecologische sleutelfactoren voor een goed functionerend systeem weergegeven. In hoofdstuk 6 wordt aangegeven welke maatregelen eventueel mogelijk zijn. Daarna wordt in hoofdstuk 7 het effect van de maatregelen gepresenteerd en wordt gekeken of de huidige doelen gehaald kunnen worden of dat er technische aanpassingen in de doelen noodzakelijk zijn. Hoofdstuk 8 geeft de conclusies en hoofdstuk 9 geeft het voorstel voor de derde stroomgebiedsbeheerplan 2022 - 2027.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

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 kanaal ligt op polderpeil. Het water wordt op de Dollard afgevoerd door zeegemaal 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.



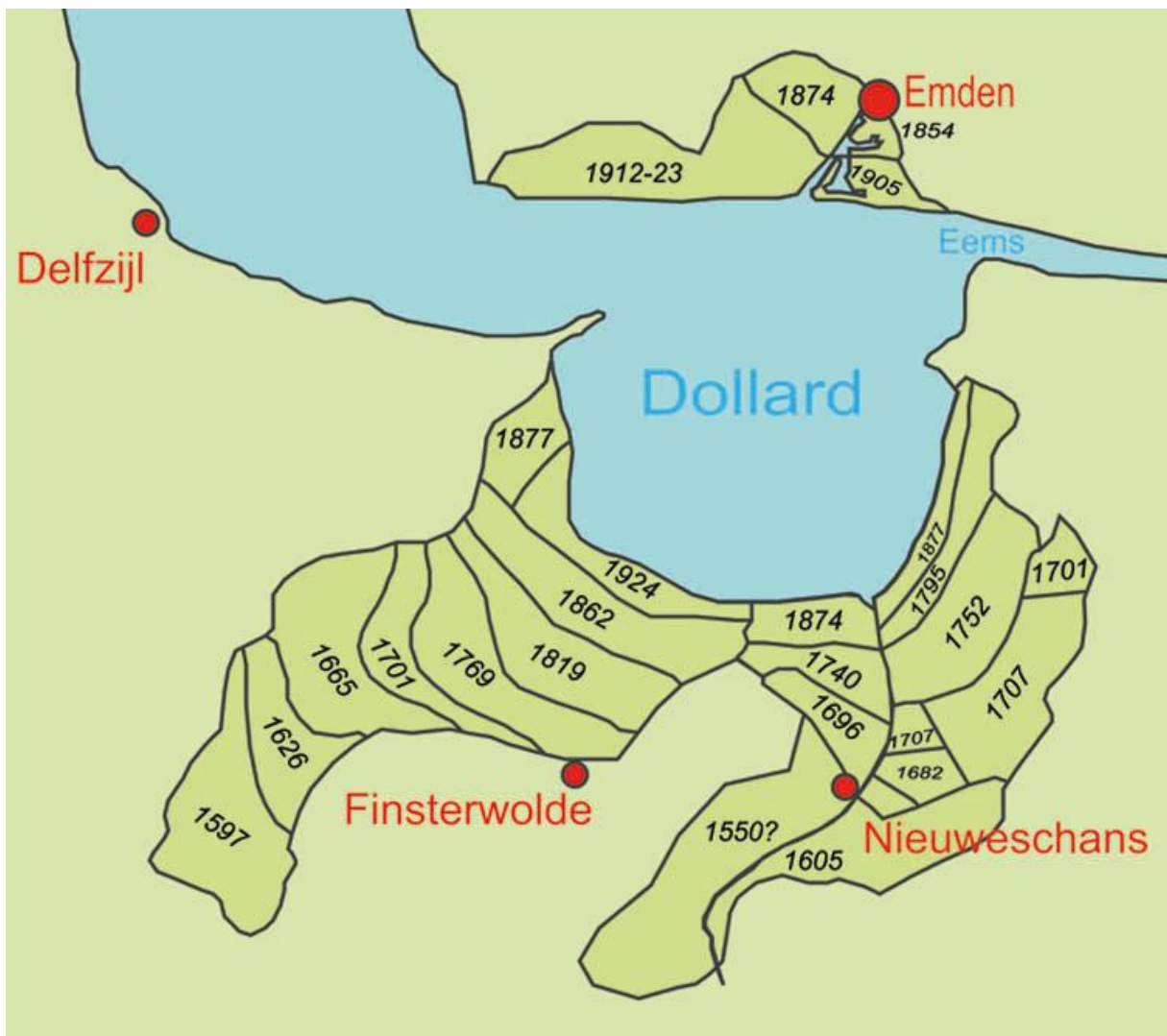
Figuur 2.1a en b. Ligging watersysteem Fiemel en het KRW waterlichaam Kanaal Fiemel en het stroomgebied Fiemel

2.2. ONTSTAANSGESCHIEDENIS

Het watersysteem Fiemel bestaat uit een aantal polders en een stelsel van grote watergangen, aangelegd door de mens. Tot de veertiende eeuw was het gebied ten zuiden van 'Kanaal Fiemel' redelijk welvarend. Verspreid in het landschap lag bebouwing. Vanaf 1350 werd de zee (Dollard) steeds actiever en bedwong steeds meer land. Rond 1550 was het grootste deel van Fiemel en het Oldambt overstromd door de Dollard. In de hierop volgende eeuwen eindigend 1924 werd er ingepolderd en ontstonden zodoende polders in Fiemel, waarvan de Carel Coenradpolder de laatste is. De nieuwe polders liggen het hoogst in het landschap door de slibafzetting.

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.

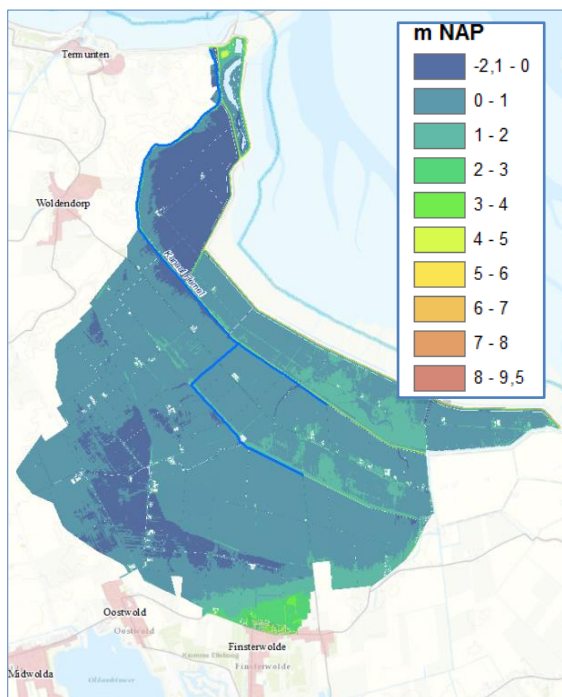
In het gebied is een kreekrestant aanwezig: de Oude Geut, die dienst doet als ontwaterings- en afwateringssloot (Schreuders & De Kwaadsteniet, 2002). In de huidige situatie is deze nauwelijks meer als kreek herkenbaar.



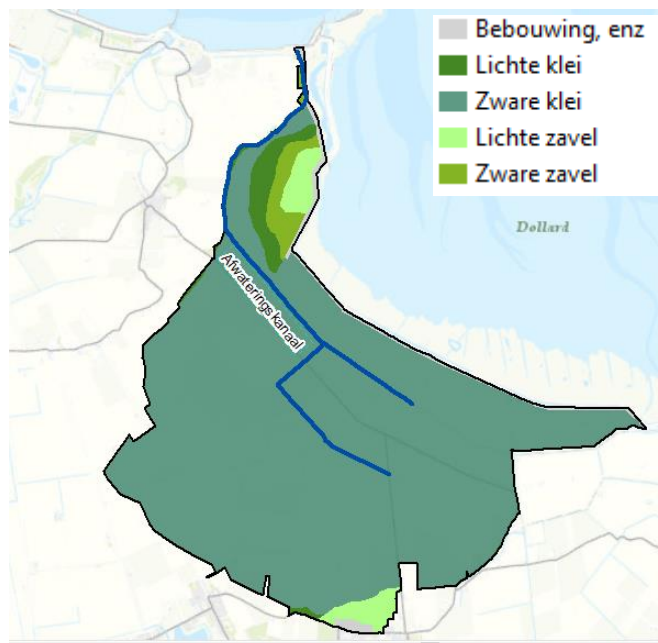
Figuur 2.2. Inpolderingen langs de Dollard. Het gebied boven Finsterwolde is watersysteem Fiemel. In 1924 is de laatste polder ingericht (Carel Coenraad polder).

2.3. HOOGTELIKKING EN BODEM

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 zuid oosten op kleine schaal kalkloze zandgronden aanwezig (zie figuur 2.4.).



Figuur 2.3 Hoogtekaart van watersysteem Fiemel



Figuur 2.4 Grondsoortenkaart van watersysteem Fiemel

2.4. FUNCTIES EN LANDGEBRUIK

Functies van het waterlichaam

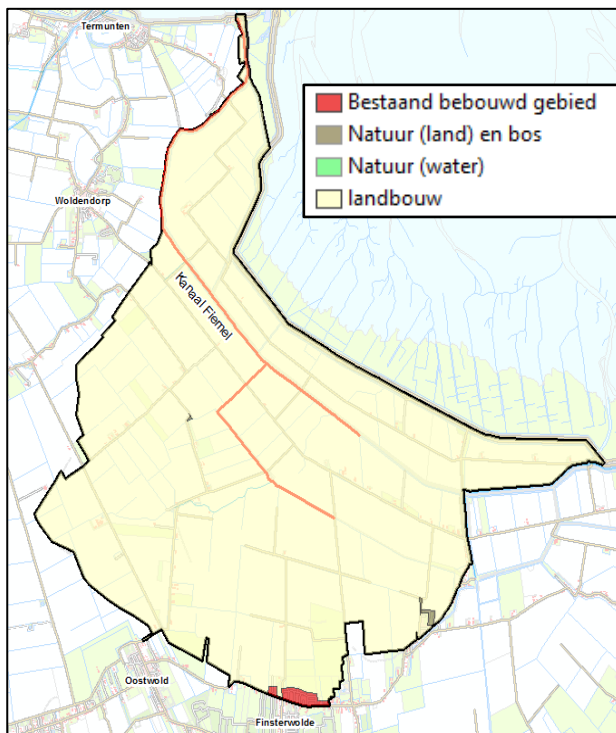
Kanaal Fiemel heeft een afvoer functie voor de landbouw en een viswater functie. Het waterlichaam heeft geen scheepvaart of zwemwater functie. Omdat het een polderkanalen systeem is, heeft het ook geen hoogwaterbeschermingsfunctie.

Tabel 2.1 Functies van waterlichaam Kanaal Fiemel

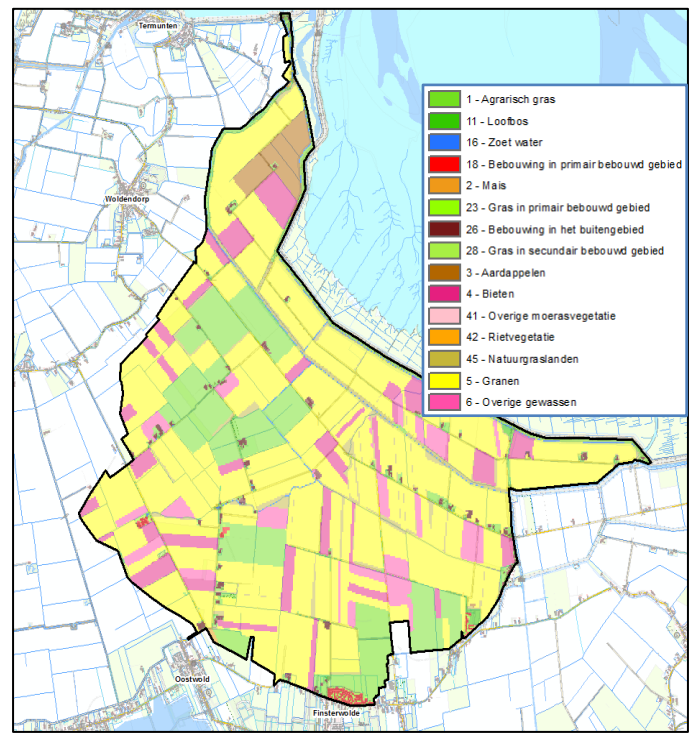
Water functie	aanwezig	toelichting
Aan- en afvoer (tbv Landbouw)	+	
Hoogwater bescherming	-	Het is een poldersysteem
Viswater	+	
Scheepvaart	-	
Zwemwater	-	

Functies en landgebruik in het afwaterend gebied

In de Omgevingsvisie provincie Groningen 2016-2020 zijn de functies bepaald. Het gebied waarin het waterlichaam Kanaal Fiemel ligt, kent een overwegend agrarisch grondgebruik. De bebouwing van Finsterwolde heeft de functie bebouwd gebied (zie figuur 2.5.). Op de zware klei wordt vooral graan verbouwd (zie figuur 2.6.).



Figuur 2.5. Functies van afwaterend gebied in Fiemel



Figuur 2.6. Landgebruik van watersysteem Fiemel

2.5. HYDROMORFOLOGIE EN HYDROMORFOLOGISCHE KENMERKEN

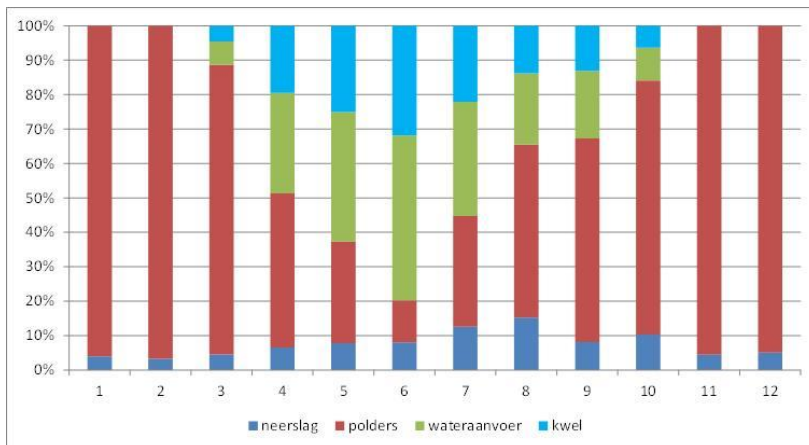
Tabel 2.2. Karakteristieken van waterlichaam Kanaal Fiemel

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

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 wordt 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 de zout water (Eems-Dollard) en het zoetere binnenwater mogelijk maakt.

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.



Figuur 2.7. Bijdrage van de verschillende posten aan de waterbalans per maand, gemiddeld van 2010-2016 Kanaal Fiemel

Een bronnen analyse van gegevens van 2010 tot en met 2016 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, kwel en wateraanvoer de belangrijkste bron op de waterbalans vormen (Figuur 2.7).



Figuur 2.7 Zeegemaal Fiemel, waarmee Kanaal Fiemel afwatert op de Dollard

3. UITGANGSPUNTEN IN 2009

3.1. STREEFBEEELD

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 was dat in Kanaal Fiemel hoge fosfaatconcentraties voorkwamen, waarvan ingeschat werd dat dat een natuurlijke achtergrondbelasting was, 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 gereede kans op hogere brasem en karper biomassa.

3.2. BEPERKENDE FACTOREN VOOR OPTIMAAL FUNCTIONEREN

In tabel 3.1. zijn de hydromorfologische kenmerken samengevat, die een optimaal ecologisch functioneren van het waterlichaam 'Kanaal Fiemel' beperken. Er is bewust gekozen voor de term 'kenmerken'. Waterlichaam 'Kanaal Fiemel' is namelijk door de mens gegraven, waardoor er dus geen sprake is van ingrepen oftewel wijzigingen ten opzichte van een oorspronkelijke, natuurlijke situatie van het waterlichaam.

De in de tabel opgenomen hydromorfologische kenmerken zijn van toepassing op het gehele stelsel van kanalen, omdat het waterlichaam qua inrichting vrij eenvormig is. Natuurlijke profielen of plas/drasbermen ontbreken volledig. Langs enkele waterlopen zijn gewolmaniseerde of gecreosoteerde houten beschoeiingen aangebracht. Dit betreft voornamelijk waterlopen met een belangrijke water aan- of afvoerende functie. Langs het Uitwateringskanaal is een stortstenen beschoeiing aanwezig om erosie van de oever te voorkomen. De overige waterlopen in Fiemel zijn onbeschoeid (Schreuders & De Kwaadsteniet, 2002).

Tabel 3.1. Samenvatting hydromorfologische kenmerken die een optimaal ecologisch functioneren beperken

Hydromorfologisch kenmerk	Kwantificering (aantal/omvang/lengte/areaal/..)
Wateraan- en afvoer	<ul style="list-style-type: none">• 's zomers > 30 % wateraanvoer• 's winters afvoer via gemaal Fiemel
Ontbreken natuurlijke ondiep water-zones in inundatiezones	100% afwezig
Oeververdediging	30% beschoeid 1% steenstort 68 % zachte (maar steile) oever
Vast peilbeheer	vaste zomer en winterpeilen

Zoute kwel, een onvermijdelijk hydromorfologisch fenomeen in een polder die onder de zeespiegel ligt, voert fosfor (fosfaat) en in mindere mate stikstof (ammonium) van het grondwater naar het oppervlaktewater. Het zoute grondwater in de ondiepe zandlagen staat niet of nauwelijks onder invloed van menselijke belasting vanuit diffuse bronnen. In het zoute en brakke grondwater komen wel enkele stoffen van nature in hogere gehalten voor dan in zoet grondwater. Vanzelfsprekend geldt dit voor chloride. Maar ook fosfor, stikstof, arseen, seleen en kobalt

kunnen in hoge gehalte voorkomen, als gevolg van fysisch-chemische uitwisselingsprocessen tussen het zoute water en het sediment.

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

3.3. DOELAFLEIDING IN 2009 EN 2012

In 2009 zijn doelen vastgesteld door de provincie. Bij de doelafleiding in 2007 – 2008 is de huidige situatie zo goed mogelijk ingeschat, aangezien destijds nog geen KRW metingen in Kanaal Fiemel uitgevoerd waren, met uitzondering voor vis. In bijlage 2 is de doelafleiding uit 2007 weergegeven. In 2012 heeft voor vis een herijking van de doelen plaatsgevonden, omdat toen de maatlaten voor vis en macrofyten zijn gewijzigd. Het nieuwe doel voor vis is in 2015 door de provincie vastgesteld. In 2017 heeft het algemeen bestuur van waterschap Hunze en Aa's besloten om voor fosfaat en stikstof uit te gaan van de landelijke richtlijnen. Deze zijn vanaf 2017 en ook in dit rapport als werknormen gehanteerd. Voor Fiemel is aangegeven dat vanwege de achtergrondbelasting nog gekeken moet worden of de landelijke norm wel gehanteerd kan worden. Dit is in dit rapport gebeurd en er wordt in hoofdstuk 8 een nieuwe fosfaatnorm voor Kanaal Fiemel voorgesteld van 0,50 mg P/L die in 2021 moet worden vastgesteld door de provincie. De destijds vastgestelde doelen waren:

Tabel 3.2. Door de provincie vastgestelde doelen in 2009 en voor vis in 2015

parameter	eenheid	2009	2015	2017
fosfaat	mg P/l	0,20		
stikstof	mg N/l	4,00		
chloride	mg Cl/l	400		
doorzicht	m	0,30		
fytoplankton		0,49		
macrofyten		0,41		
macrofauna		0,51		
vis		0,47	0,6	

3.4. GEPLANDE INRICHTINGSMAATREGELEN

In 2018 is de aanleg van 5,5 km natuurvriendelijke oevers uitgevoerd. Dit aantal kilometers is meer dan de beoogde 3,4 km (25% van de lengte van boezemkanalen Fiemel). De maatregelen zijn gekoppeld aan het onderhoudsbaggeren ter verbetering van het verhang van het waterlichaam en het herstel en fixatie van 4.2. km talud (De Vries, 2015).

Tabel 3.3. In 2009 vastgestelde maatregelen voor Kanaal Fiemel

Kanaal Fiemel	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Natuurvriendelijke oevers	0,8 km*	5,5 km	-

* Gefaseerd tot uitvoering in 2016-2021

In 2018 is de aanleg van de 3.4 km natuurvriendelijke oevers uitgevoerd. Dit aantal kilometers komt overeen met de 25% van de lengte van boezemkanalen Fiemel, hetgeen overeenkomt met het streefpercentage voor de hoeveelheid natuurvriendelijke oevers. De maatregelen zijn gekoppeld aan het onderhoudsbaggeren ter verbetering van het verhang van het waterlichaam en het herstel en fixatie van 4.2. km talud (De Vries, 2015).

4. TOESTAND

In tabel 4.1 is een voorbeeld gegeven van een landelijk rapportagevorm, de factsheet. Hierin zijn de officiële KRW beoordelingen aangegeven voorafgaande aan de eerste planperiode (2009), voorafgaande aan de tweede planperiode (2015) en de toestand 2019 (gegevens tot en met 2018). Daarnaast is het doelbereik voor 2021 en 2027 ingeschat.

Voor de officiële uitgangssituatie in 2009 waren geen biologische gegevens van KRW metingen voor algen en macrofauna van Kanaal Fiemel beschikbaar. Er was voor gekozen om de biologische gegevens van algen en macrofauna van kanaal Duurswold te gebruiken voor de meting van de uitgangssituatie. In 2014 is voor het eerst de macrofauna in Kanaal Fiemel gemeten. De echte metingen gaven een lager kwaliteitsbeeld dan de gegevens van Kanalen Duurswold die voorheen gebruikt werden voor de beoordeling. Hierdoor lijkt het alsof de toestand 2015 t.o.v. 2009 een achteruitgang optreedt macrofauna. Voor algen zien we om dezelfde reden een achteruitgang in 2015. De opgetreden achteruitgang voor de chemische toestand in 2020 is het gevolg van een uitgebreider meetprogramma.

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

Ecologische toestand

Biologie	GEP	Toestand				Doel- bereik 2027
		2009	2015	2019	2021	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,51					
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,42					
Vis (EKR)	≥ 0,60					
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,49					

Algemeen fysische chemie

Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,20					
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 4,00					
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 400					
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0					
Zuurgraad (zgm) (-)	5,5 - 8,5					
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	60 - 120					
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,30					

Specifieke verontreinigende stoffen

Norm overschrijdende stoffen	2009	2015	2019	Doelen 2021	Doel- bereik 2027
ammonium					
arseen					
boor					
dimethenamid-P					
esfenvaleraat					
imidacloprid					
kobalt					
seleen					
uranium					

Chemische toestand

Ubiquitaire stoffen

- Geen Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)

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

4.1. FYSISCHE CHEMIE

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 4.2 is te zien dat de fysische chemische parameters voldoen aan de norm, met uitzondering van fosfaat.

Tabel 4.2. Zomergemiddelde fysisch chemische parameters (2017-2019) van Kanaal Fiemel getoetst aan de landelijke norm voor fosfaat en stikstof (werknorm 2017) en voor de overige parameters aan de norm van 2009

	Fosfor totaal 0,15 mg P/l (zomergemiddelde)*	Stikstof totaal 4,0 (mg N/l) (zomergemiddelde)*	Zoutgehalte ≤ 400 (zomergemiddelde)	Temperatuur ≤ 25 °C (max. waarde)	Zuurgraad >=5,5 en <=8,5 (zomergemiddelde)	Zuurstofverzadiging (sgraad) >=60 % en <=120% (zomergemiddelde)	Doorzicht ≥ 0,43 m (zomergemiddelde)
Kanaal Fiemel	0,28	2,10	365	24,8	8,0	112	0,67

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

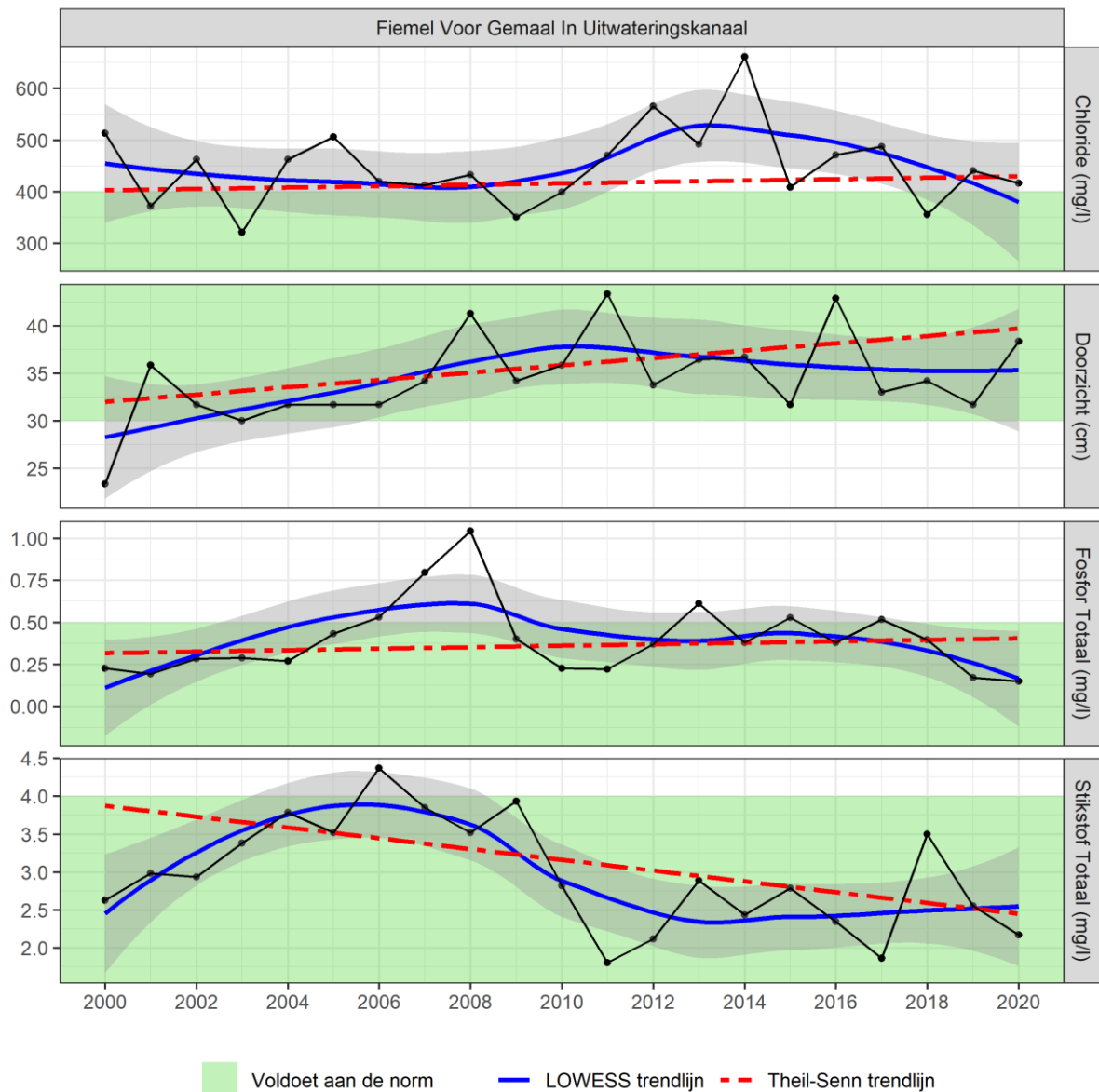
Verloop door de jaren

Het rapportagepunt 7101 ligt vlakbij gemaal Fiemel en wordt sterk beïnvloed door zout water vanuit de Dollard. Dit meetpunt blijkt niet representatief voor het gehele waterlichaam. Met name de chloride gehalten zijn hier vanwege de beïnvloeding van de Dollard lokaal verhoogd. Om deze reden wordt vanaf 2017 meetpunt 7208 bemonsterd en als KRW rapportagepunt opgevoerd. Dit meetpunt ligt meer landinwaarts in het Afwateringskanaal waar de lokale beïnvloeding van chloride vanuit de Dollard minder aanwezig is.

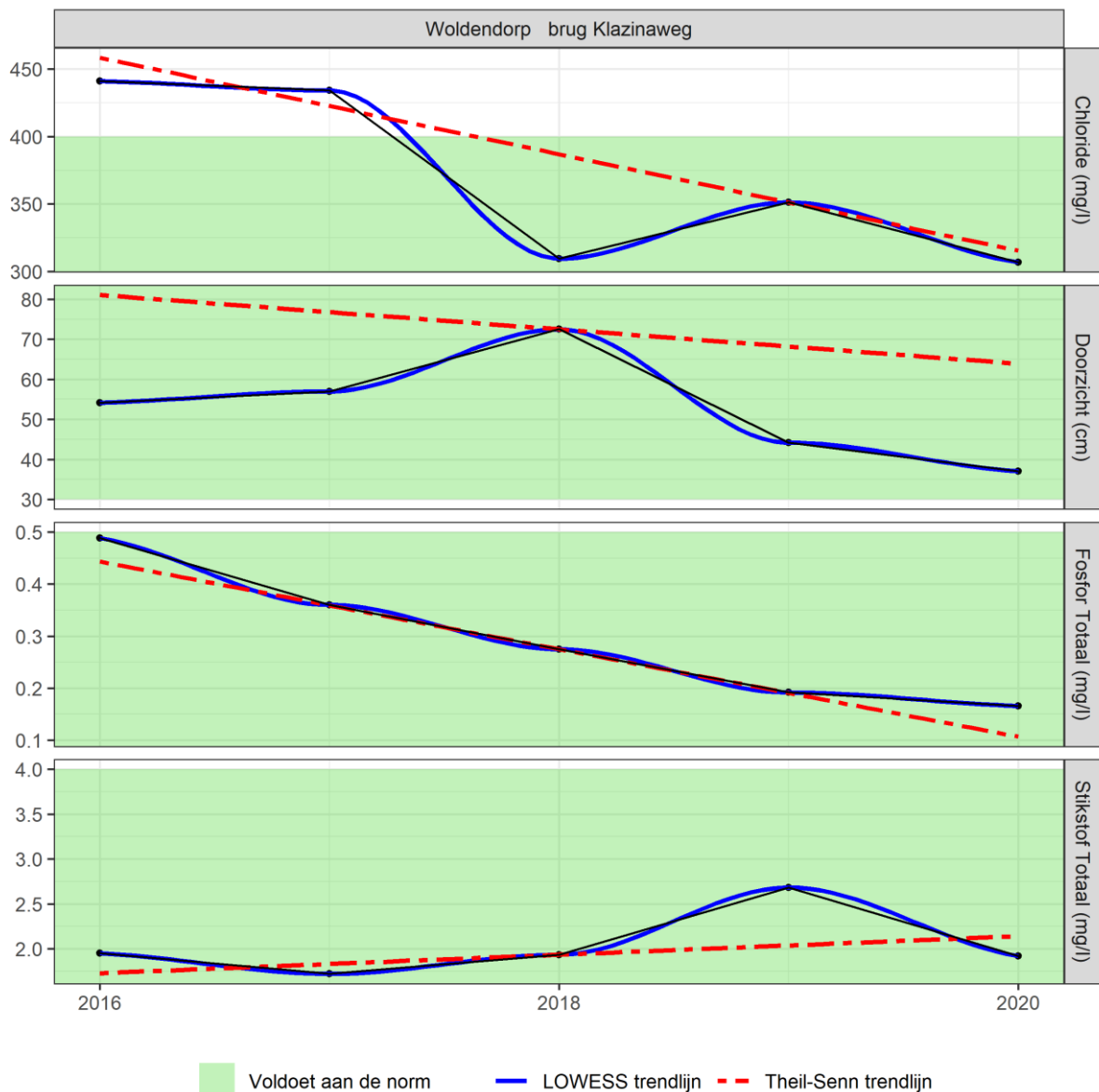
In figuur 4.1. zijn de zomergemiddelde gemeten waarden van het oude rapportagepunt 7101 voor de nutriënten, chloride en doorzicht weergegeven. De figuur laat zien dat het chloride gehalte kan oplopen tot ca. 750 mg/l en de waarden gemiddeld rond de 400 mg/l liggen. De gehalten zijn in het algemeen het hoogst in de zomer, mogelijk door aanvoer van chloriderijke kwel, in de wintermaanden neemt het gehalte meestal af, met uitzondering van 2018, waarbij ook in het najaar hoge gehalten gemeten zijn. Het doorzicht is in de loop der jaren iets toegenomen. Bij het totaal fosfaatgehalte valt op dat de gehalten in de zomermaanden hoger zijn dan in de wintermaanden (bijlage 4). Dit is opvallend omdat dit in de meeste wateren andersom is. De toename van het fosfaat gehalte in de zomermaanden is de laatste jaren (vanaf 2013) sterker aanwezig dan bijvoorbeeld in de periode 2000 tot en met 2005. In 2008 en 2009 kwamen extreme waarden voor. Voor stikstof zijn de gehalten wel hoger in de wintermaanden dan in de zomermaanden. Voor stikstof is een dalende trend in de loop der jaren te zien, hetgeen voor fosfaat niet het geval is.

In figuur 4.2 zijn de gemeten waarden van het nieuwe rapportagepunt 7208 weergegeven. Net als bij het oude rapportagepunt wordt fosfaat structureel boven de norm van 0,15 mg/l gemeten. De laatste 3 jaren neemt de concentratie af. Vermoedelijk is dit een gevolg van de droge zomers van de afgelopen jaren waardoor er meer relatief schoon gebiedsvreemdwater wordt ingelaten in het systeem wat zorgt voor lagere concentraties aan

fosfaat. De stikstofconcentraties zijn over de gemeten jaren vrij constant en liggen ruim onder het doel van 2,8 mg/l. Chloride voldoet maar net aan de norm. De gehalten schommelen over de jaren. Uit metingen van de komende jaren moet duidelijk worden of het doel van 400 mg/l haalbaar is. Het doorzicht varieert van ca. 45 tot 70 cm en ligt daarmee ruim boven het doel van 30 cm.



Figuur 4.1. Langjarig beeld van de zomerhalfjaargemiddelden voor totaal fosfaat, totaal stikstof, chloride en doorzicht in Kanaal Fiemel (oude KRW rapportagepunt 7101)

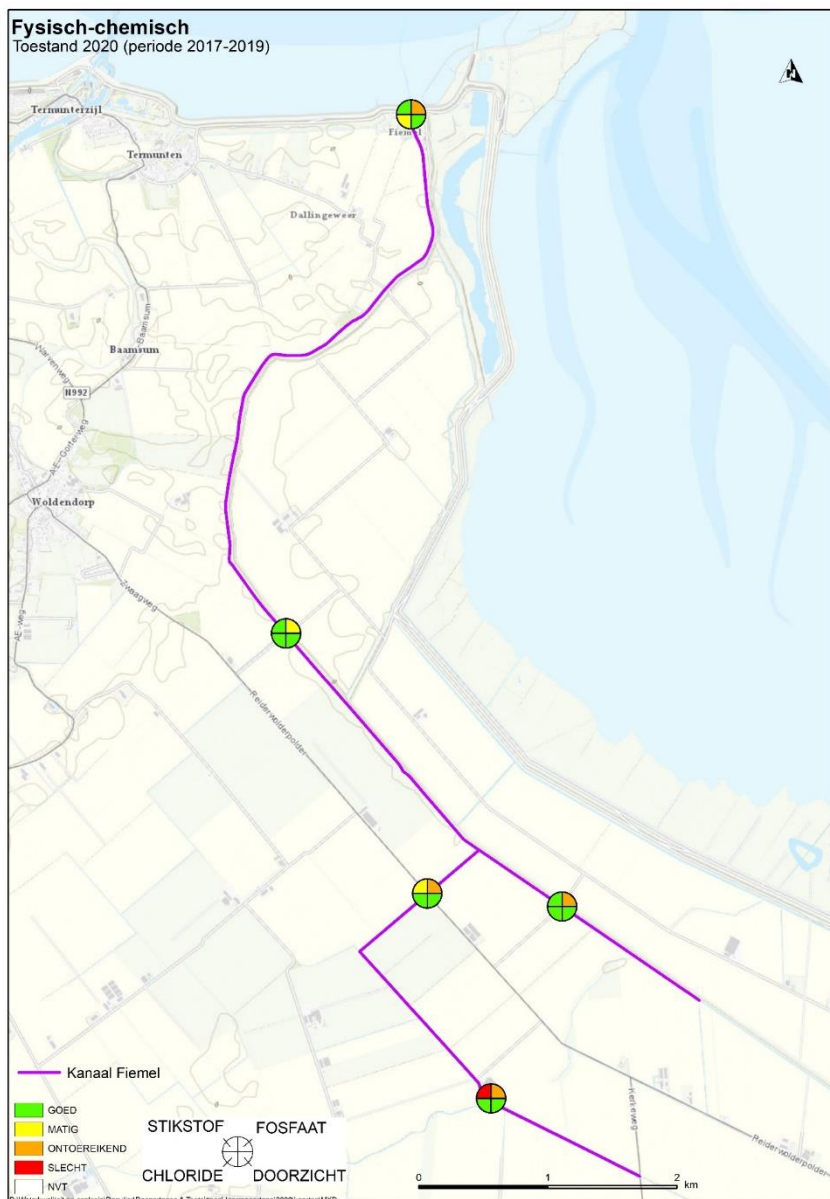


Figuur 4.2. Langjarig beeld van de zomerhalfjaargemiddelden voor totaal fosfaat, totaal stikstof, chloride en doorzicht in Kanaal Fiemel (nieuwe KRW rapportagepunt 7208)

In tabel 4.3 is het drie jarig zomerhalfjaargemiddelde van verschillende meetpunten in dit waterlichaam te zien. Met name het meetpunt 7204 en 7205 hebben hoge fosfaatgehalten vanwege de invloed van fosfaatrijke kwel in de smallere Binnenbermsloot waar een minder aanvoer van water uit Westerwolde plaatsvindt. Uit tabel 4.3. blijkt dat er grote verschillen binnen het waterlichaam zijn. Figuur 4.3 zijn per meetpunt de oordelen voor de parameters fosfor, stikstof, chloride en doorzicht in kaart gebracht. Fosfaat voldoet op alle meetpunten niet aan de norm. Stikstof voldoet niet op de locaties in de Binnebermsloot en chloride voldoet overal behalve op het oude niet representatieve KRW-meetpunt 7101. Doorzicht voldoet op alle meetpunten.

Tabel 4.3. Verschillen binnen het waterlichaam voor totaal fosfaat, totaal stikstof en chloride in Kanaal Fiemel (zomerhalfjaargemiddelde gemiddeld over 2017-2019)

Meetpunt	Totaal P in mP/l	Totaal N in mgN/l	Chloride in mgCl/l	Doorzicht in cm
7101	0,36	2,64	428	33
7202	0,37	2,34	282	46
7204	0,57	2,92	334	40
7205	0,67	25,83	375	42
7207	0,08	1,30	327	30
7208	0,28	2,11	365	58



Figuur 4.3. Zomerhalfjaargemiddelde toetsresultaaten voor nutriënten, chloride en doorzicht op verschillende meetpunten in Kanaal Fiemel

4.2. PRIORITAIRE STOFFEN EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

De stofgroep prioritaire stoffen is een groep van 45 stoffen met een Europese norm, die een groot risico vormen in het watermilieu en welke bepalend zijn voor de chemische toestand van de waterlichamen voor de KRW. Van de 45 stoffen zijn 26 stoffen gewasbeschermingsmiddelen en/of biocides, 9 stoffen behoren tot de PAK's, 4 stoffen zijn zware metalen (cadmium, lood, kwik en nikkel) en verder nog diverse andere stoffen zoals vlamvertragers en oplosmiddelen.

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

Ieder jaar worden er wel een aantal specifiek verontreinigende stoffen en prioritaire stoffen vanuit het meetnet gewasbeschermingsmiddelen gemeten in Kanaal Fiemel. Daarnaast heeft er in 2017 een meetronde plaatsgevonden om een totaalbeeld te krijgen van de aanwezigheid aan stoffen in Fiemel. Een aantal stoffen kunnen niet voldoende nauwkeurig gemeten worden. Hierdoor is het niet mogelijk om met zekerheid te zeggen of een stof voldoet aan de norm. Dit geldt voor stoffen waarbij de norm kleiner is dan de kleinste waarde die met de analysetechniek aangetoond kan worden. Het toetsen van deze stoffen kan hierdoor als uitkomst "niet beoordeelbaar" geven. Voor de niet beoordeelbare stoffen gaan we de komende jaren een oplossing zoeken. Dit geldt ook voor een aantal stoffen die we om andere reden tot nu toe niet gemeten hebben. Er zijn verschillende mogelijkheden:

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

Het SGBP 2022 – 2027 moet per normoverschrijdende prioritaire en specifieke verontreinigende stof informatie bevatten over toestand, belasting, maatregelen, prognose en een motivatie voor de reden waarom de norm niet is gehaald in 2021. Landelijk opgestelde stoffenfiches voorzien daarin met een generieke lijn. Voor elke normoverschrijdende stof (behalve gewasbeschermingsmiddelen) is een stoffiche opgesteld. Daarin wordt ingegaan op de norm, verontreinigingsbronnen, toestand en trend, generieke maatregelen en een inschatting van de ontwikkeling. De stoffiches gaan deel uit maken van het SGBP 2022-2027.

Prioritaire stoffen

In onderstaande tabellen staan de meetresultaten van de prioritaire stoffen weergegeven. In tabel 4.4 staan de resultaten van de KRW-hoofdmeetpunten in het waterlichaam (7101 en 7208). Op andere meetpunten zijn geen prioritaire stoffen gemeten.

Tabel 4.4. Meetresultaten prioritaire stoffen van meetpunten 7101 en 7208

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	7	8	10	14	10	13	-	6	10	41	23	23
Aantal niet beoordeelbaar	1	1	2	3	2	3		1	1	12	4	7
Aantal voldoet niet											1	2
Overschrijdende stoffen												
fluorantheen												
isoproturon												
dichloorvos												

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

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

Tabel 4.5 Toestand prioritaire stoffen

2015	2016	2017	2018	2019
				F

F= fluorantheen

Bespreking overschrijdende stoffen:

- Fluorantheen: De JG-norm van fluorantheen is een aantal jaren geleden verlaagd. Hierdoor is deze lager dan de rapportagegrens geworden. Dit zorgt ervoor dat toetsing vaker leidt tot het oordeel niet beoordeelbaar. Atmosferische depositie is de grootste bron. Achterliggende bronnen van atmosferische depositie zijn: vuurhaarden, verkeer en vervoer en gecreosoteerd/gecarbolineumd hout in de bouw, landbouw en bij particulieren. Dit vraagt om een landelijke aanpak.

Specifiek verontreinigende stoffen

In onderstaande tabellen staan de meetresultaten van de specifiek verontreinigende stoffen weergegeven. In tabel 4.6 staan de resultaten per jaar van de KRW-hoofdmeetpunten in het waterlichaam (7101 en 7208).

Tabel 4.6. Meetresultaten specifiek verontreinigende stoffen van meetpunten 7101 en 7208

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	18	3	10	5	24	6	25	1	24	24	54	36	36
Aantal niet beoordeelbaar	5	2	2	2	8	2	9		7	9	24	11	11
Aantal voldoet niet							1	1	2	1	2	8	6
Overschrijdende stoffen													
ammonium													
arseen													
boor													
dimethenamid-P													
esfenvaleraat													
imidacloprid													
kobalt													
seleen													
uranium													

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

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofdmeetpunt bepalen we elk jaar de ecologische toestand van het waterlichaam ten aanzien van specifiek verontreinigende stoffen. De manier van toetsen en beoordelen verloopt op dezelfde wijze als bij de prioritare stoffen.

Tabel 4.7 Toestand specifiek verontreinigende stoffen

2015	2016	2017	2018	2019
Esf	Am, Esf	Am, Esf	Am, As, Esf	Am, As, B, Di, Esf, Im, Co, Se, U

Am = ammonium, As = arseen, B = boor, Di = dimethenamide-P, Esf = esfenvaleraat, Im = imidacloprid, Co = kobalt, Se = seleen, U = uranium

Bespreking overschrijdende stoffen:

- *Ammonium*: De concentratie van ammonium is in Kanaal Fiemel gemiddeld gezien drie keer hoger dan in de andere waterlichamen. Voor de aanpak van ammonium is regionaal maatwerk nodig. Op basis van een goede analyse waar en wanneer de problemen zich voordoen kunnen specifieke maatregelen worden genomen. In eerste instantie gericht op emissies van RWZI's en landbouw. Specifiek voor Kanaal Fiemel is waarschijnlijk de achtergrondbelasting vanuit grondwater ook een belangrijke bron.
- *Arseen*: Arseen komt in Kanaal Fiemel in een 2 tot 3 keer hogere concentratie voor dan in de rest van het beheergebied. In de basisdocumentatie probleemstoffen KRW (L. Oste et al, 2018) zijn voor arseen geen maatregelen opgenomen omdat de bronnen niet goed in beeld zijn. Als mogelijke bronnen worden genoemd: RWZI's, atmosferische depositie, gewolmaniseerd hout en uitspoeling uit de bodem. De bijdrage van natuurlijk arseen is vermoedelijk groot. Landelijk gezien is de volgende actie uitgezet: Op

de website Emissieregistratie.nl wordt de registratie van uitspoeling van metalen verbeterd en aangevuld. We wachten de resultaten van deze actie af alvorens maatregelen te formuleren voor Kanaal Fiemel.

- *Boor*: Boor komt in hogere concentraties voor in de kanalen Fiemel, Oldambt en het Eemskanaal/Winschoterdiep. In de basisdocumentatie probleemstoffen KRW is geen bronnenanalyse uitgevoerd voor boor. Net als voor arseen wachten we eerst de landelijke actie af.
- *Dimethenamide-P*: In Kanaal Fiemel komen relatief gezien hoge concentraties dimethenamide-P voor (in vergelijking met rest van beheergebied). Het gewasbeschermingsmiddel wordt gebruikt in de bieten, granen, mais, bollen en groenten. In het gebied Fiemel worden veel granen verbouwd. In 2019 is extra handhaving ingezet om de overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen tegen te gaan. Zo nodig continueren we dit in volgende jaren.
- *Esfenvaleraat*: Dit gewasbeschermingsmiddel treffen we door het hele beheergebied aan. Met behulp van het 10-puntenplan proberen we de emissies te reduceren.
- *Imidacloprid*: Het gewasbeschermingsmiddel is niet meer toegestaan in de open teelt. Tot en met 2018 werd het nog gebruikt als zaadcoating in de suikerbietenteelt. Het is nog wel toegestaan in de glastuinbouw, maar er mag alleen geloosd worden na zuivering. De voornaamste emissie lijkt op dit moment uit de rwzi's te komen. In 2019 doen we onderzoek naar de emissie van gewasbeschermingsmiddelen bij rwzi Gieten. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen we vervolgens maatregelen definiëren voor imidacloprid.
- *Kobalt*: In het hele beheergebied komt dit zware metaal overschrijdend voor. Ten opzichte van de andere waterlichamen is de concentratie in Kanaal Fiemel het laagst. In de basisdocumentatie probleemstoffen KRW zijn voor kobalt geen maatregelen opgenomen omdat de bijdrage van bodem, uitspoeling en/of mest niet (goed) in beeld is. Ook hier worden aanvullingen verwacht in de emissieregistratie. We wachten de resultaten van deze actie af alvorens maatregelen te formuleren voor het beheergebied.
- *Seleen*: Qua maatregelen geldt voor seleen hetzelfde als voor kobalt. Met betrekking tot de aangetroffen concentratie valt wederom op dat de gemiddelde concentratie hoog is (3 keer zo hoog als in de andere waterlichamen).
- *Uranium*: Ook uranium komt in 2 tot 3 keer zo hoge concentratie voor in Kanaal Fiemel. Voor de maatregelen sluiten we aan bij die van de andere zware metalen.

Het is opvallend dat voor de meeste overschrijdende stoffen de concentraties duidelijk hoger zijn dan in de andere waterlichamen. Dit heeft te maken met het karakter van het waterlichaam. Er wordt nagenoeg geen water aangevoerd en het heeft geen doorvoerfunctie. Waarschijnlijk is ook de grondsoort (klei) van belang. Deze factoren zorgen voor een grotere verblijftijd van het water waardoor concentraties aan stoffen hoger kunnen worden.

De toestand voor de prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen in kanaal Fiemel is niet op orde.

Voor de overschrijdende stoffen maken we gebruik van de landelijke stoffenfiches. Met betrekking tot gewasbeschermingsmiddelen zetten we in op aanpak met behulp van handhaving en het 10-puntenplan. Voor imidacloprid doen we onderzoek naar de emissie uit rwzi's. Voor de zware metalen (arseen, boor, kobalt, seleen, uranium) is een landelijke actie uitgezet om de bronnen beter in beeld te krijgen. Er is regionaal maatwerk nodig voor de aanpak van ammonium. Tot slot vraagt fluorantheen gezien de bronnen om een landelijke aanpak.

Voor de niet beoordeelbare stoffen en niet gemeten stoffen zoeken we een oplossing in de vorm van een goede analysemethode, biotamonitoring of projectie.

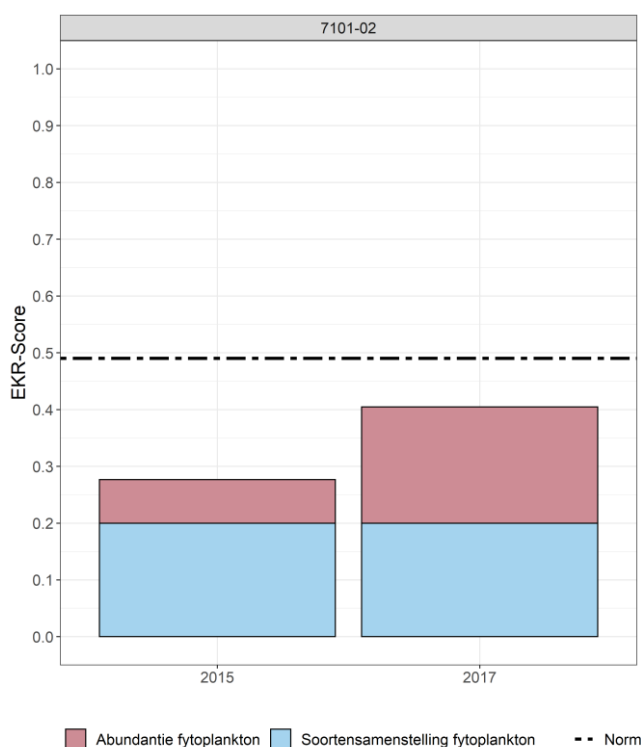
4.3. BIOLOGIE

Voor Kanaal Fiemel voldoen de biologische groepen met uitzondering van vis niet aan het huidige doel. Met name waterplanten en macrofauna blijven ver achter bij de gestelde doelen. In tabel 4.8 is de huidige toestand weergegeven van de vier biologische parameters in Kanaal Fiemel.

Tabel 4.8. Huidige toestand (2020, gemiddelde laatste 3 metingen) voor de biologische groepen in Kanaal Fiemel

	Fytoplankton	Macrofyten	Macrofauna	Vis
Kanaal Fiemel	$\geq 0,49$ 0,34	$\geq 0,41$ 0,20	$\geq 0,51$ 0,23	$\geq 0,6$ 0,65

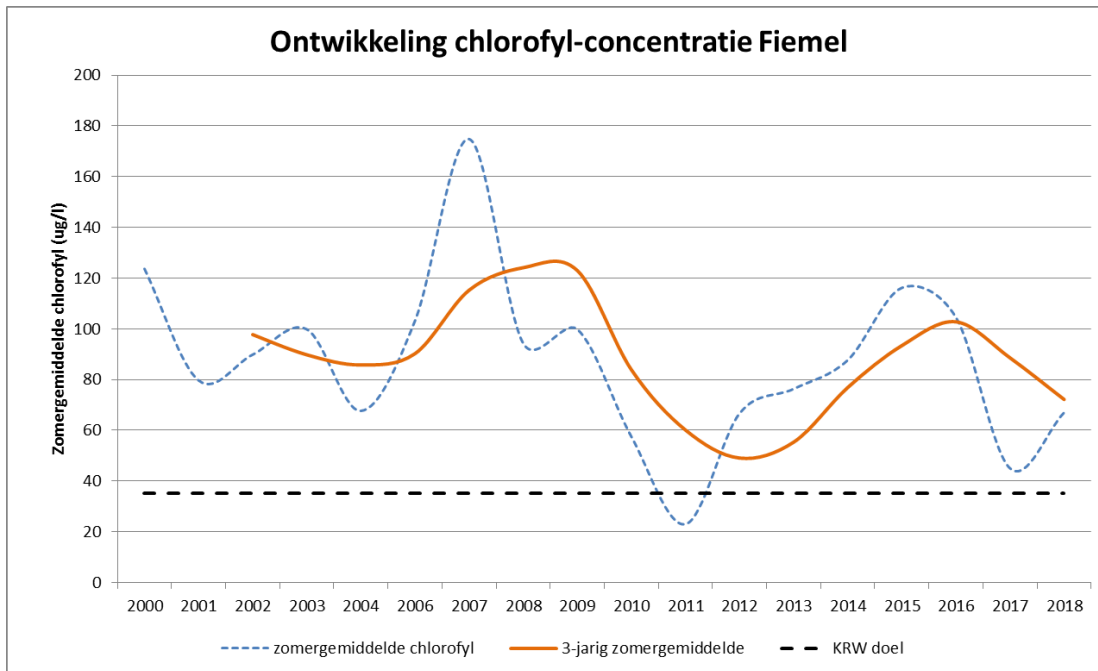
4.3.1. ALGEN



Figuur 4.4. Overzicht van EKR deelmaatlat scores voor fytoplankton (algen) voor Kanaal Fiemel met de norm vastgesteld in 2009 (meetpunt 7101-02 (voor ligging zie bijlage 2))

In de kanalen wordt één keer in de drie jaar onderzoek gedaan naar de algensamenstelling en het chlorofylgehalte. Dit wordt gedaan in de maanden april tot en met september. In figuur 4.4 zijn de EKR-scores weergegeven in de jaren 2015 en 2017. In beide jaren wordt niet voldaan aan het huidige KRW-doel.

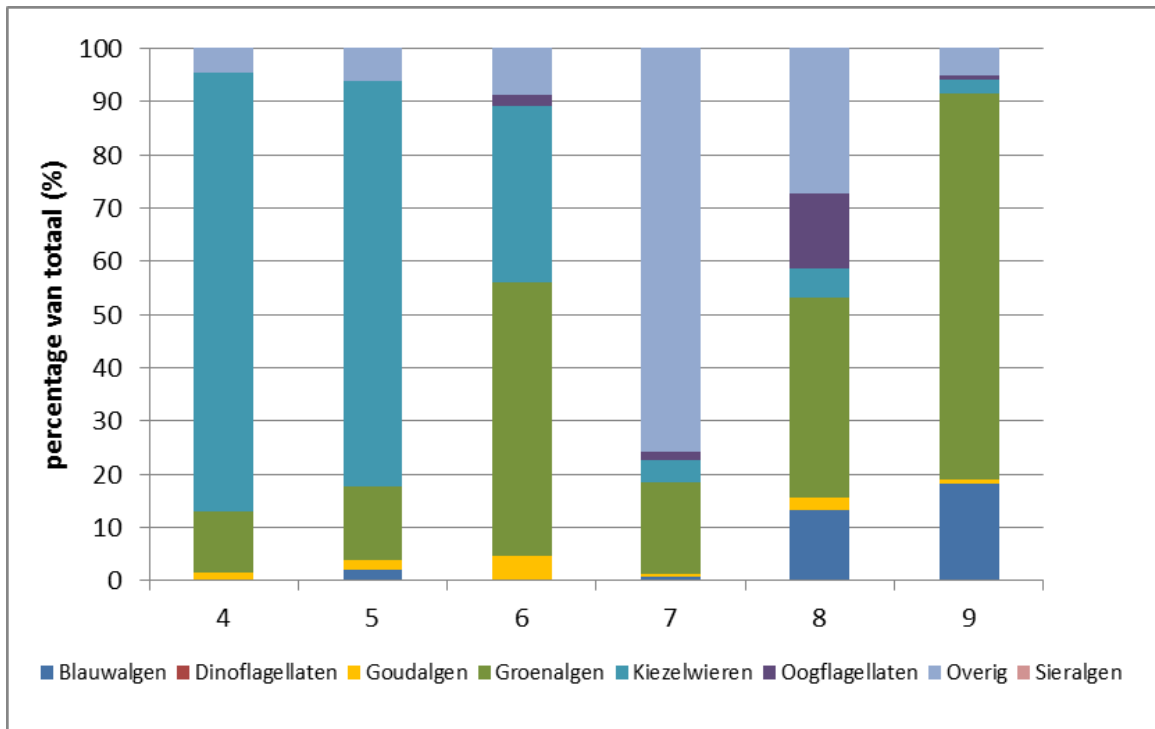
Het chlorofylgehalte is een maat voor de hoeveelheid algen in het oppervlaktewater. In figuur 4.5 is het verloop van het chlorofylgehalte in Kanaal Fiemel weergegeven in de periode van 2000 tm 2018. Ook is het drie-jarig-zomergemiddelde weergegeven. De chlorofylgehalten zijn vrij hoog in het Kanaal. Hoger dan past bij een EKR-doel voor algen van 0,49 (het huidige doel). In dat geval mag het chlorofylgehalte niet hoger zijn dan 35 ug/l.



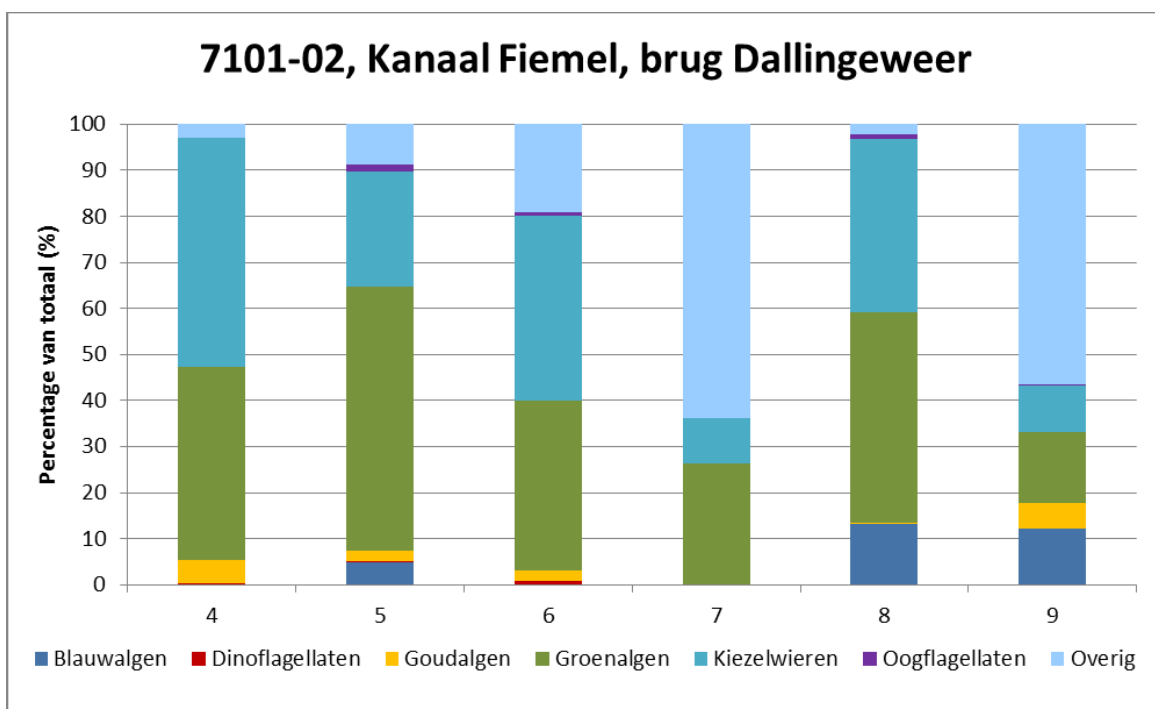
Figuur 4.5. Overzicht van EKR deelmaatlat scores voor fytoplankton (algen) voor Kanaal Fiemel met de norm van 2015 (meetpunt 7101-02)

Wat opvalt zijn de zeer hoge hoeveelheden algen in april en mei. Dit zijn met name hoge aantallen kiezelwieren en groenalgen, die grotendeels niet op naam gebracht zijn. In de periode juni tot en met september zijn de aantallen algen opvallend laag, er zijn ruim voldoende nutriënten aanwezig in het systeem, maar toch blijven de aantallen laag. Begrazing lijkt hiervan niet de oorzaak omdat juist soorten die gevoelig zijn voor begrazing in deze maanden nog wel aanwezig zijn (*Plagioselmis*, *Chroomonas*, *Cryptomonas*). Soorten die verder voorkomen in Kanaal Fiemel zijn soorten van ondiepe, eutrofe omstandigheden en hypertrofe omstandigheden (*Skeletonema*, *Scenedesmus*, *Merismopedia minutissima*, *Monoraphidium contortum*). In de meeste maanden zijn vrijwel alle hoofdgroepen van algen aanwezig in het kanaal.

Er komen in het Kanaal Fiemel ook bloeien voor. Het gaat om soortenrijke bloeien van kleine *Chlorococcales*, bloeien van *Cryptomonas* en kleine *Cryptophyceae*. Deze bloeien hebben een negatief effect op de EKR-score (deelmaatlatscore 0,4). Bovendien kwam er in het voorjaar van 2015 een korte bloei voor van *Synura*, een goudalg die vaak voorkomt in milieus die rijk zijn aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie. Een bloei van *Synura* telt in het geval van Kanaal Fiemel positief (0,6 op de deelmaatlat), maar doordat de laagst scorende bloei in het seizoen telt voor de deelmaatlatscore geldt voor beide jaren dat de deelmaatlat voor bloeien de eindscore voor het waterlichaam negatief beïnvloedt.



Figuur 4.5. Verloop van de algensamenstelling in 2015



Figuur 4.6. Verloop van de algensamenstelling in 2017

4.3.2. MACROFYTEN

In waterlichaam 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 drie meetjaren beoordeeld zijn (2011, 2014 en 2017). Het aantal soorten gemiddeld op de oever bedraagt acht soorten en in het water zeven soorten. Locatie 01 heeft de meeste soorten in de oever staan (gemiddeld 18) en locatie 7101-03 in het water (gemiddeld negen). Meest voorkomende soorten in de oever zijn valse voszegge, harig wilgenroosje, liesgras, riet, hondsdraf en grote brandnetel. Hondsdraf en grote brandnetel 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. In tabel 4.9 zijn per locatie het aantal oever – en waterplanten aangegeven

Tabel 4.9. Overzicht aantal oever – en waterplanten per locatie

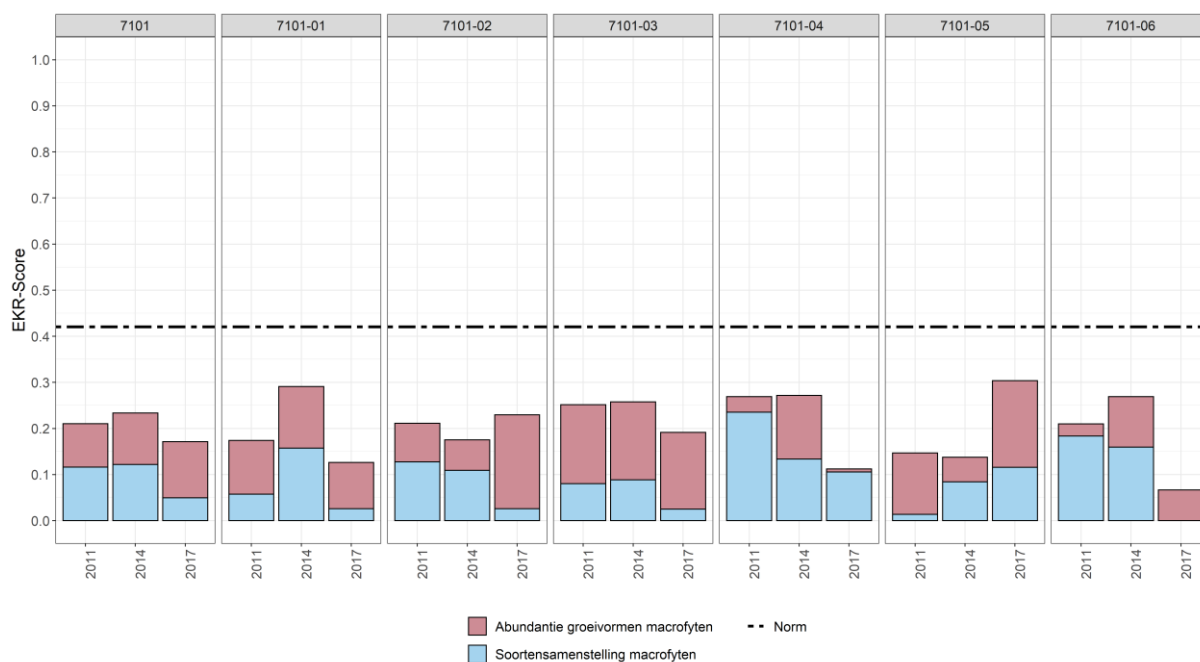
Aantal oeverplanten per locatie					Aantal waterplanten per locatie				
Meetjaar →		2011	2014	2017	Meetjaar →		2011	2014	2017
7101-01	zachte oever	16	20	17	7101-01	zachte oever	3	7	6
7101-02	zachte oever	12	12	14	7101-02	zachte oever	9	5	7
7101-03	zachte oever	11	11	11	7101-03	zachte oever	8	9	10
7101-04	beschoeid	0	0	0	7101-04	beschoeid	6	10	5
7101-05	zachte oever	6	12	12	7101-05	zachte oever	5	7	9
7101-06	beschoeid	0	0	0	7101-06	beschoeid	5	9	5
	gemiddeld	8	9	9		gemiddeld	6	8	7

DOELAFLEIDING

Bij het vaststellen van de doelen in 2009 is op basis van de destijds geschatte situatie en het ingeschatte effect van maatregelen een doel van 0,42 EKR voor overige waterflora vastgesteld. Om de kwaliteit en het effect van maatregelen te volgen wordt monitoring uitgevoerd. Dit doen we volgens de beoordeling van de RKW.

KRW-BEOORDELING

Voor de beoordeling van waterplanten worden verschillende meetlocaties bemonsterd over een lengte van 100m. Voor iedere locatie wordt een EKR-score berekend. De EKR-score wordt berekend op basis van soortensamenstelling en op basis van abundantie van groeivormen. Bij abundantie groeivormen wordt de bedekking in procenten van één of meerdere soorten die bijdragen aan één (of meerdere) groeivorm(en) in het water bepaald. De groeivormen worden bepaald in het begroeibaar areaal in het water (tot 1m diepte of tot 4 meter uit de oever). Zowel voor de soortensamenstelling (helofyten en hydrofyten) als voor de abundantie van groeivormen wordt een EKR berekend. Het gemiddelde van beide EKR's is de eindscore voor de bemonsterde meetlocatie. Voor de beoordeling van de kwaliteit van het hele waterlichaam worden de eindscores van de meetlocaties gemiddeld.



Figuur 4.7. Overzicht van EKR deelmaatlat scores voor macrofyten voor Kanaal Fiemel met het doel van 2015

Uit figuur 4.7 valt af te leiden dat door de jaren heen geen van de gemeten locaties het doel van 0,42 haalt. Lage EKR scores voor waterplanten worden vooral veroorzaakt door hoge bedekkingen van een klein aantal soorten (smalle waterpest, grof hoornblad 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 ontbreken geheel in Kanaal Fiemel. Wel komen verschillende soorten kroos voor in hoge bedekkingen. Deze onderstrepen de voedselrijke omstandigheden in Kanaal Fiemel.

Verder is er weinig diversiteit in emerse vegetatie. In de oever staan op sommige plaatsen wel emerse planten die, als ze met hun voeten in het water staan, een bijdrage kunnen leveren aan de EKR. Dit kunnen positieve soorten als riet, valse voszegge en harig wilgenroosje zijn. Maar wanneer dit een hoge bedekking is van slechts een beperkt aantal soorten, zoals nu het geval is, dan zal de bijdrage aan de EKR gering zijn. Dominantie van soorten als rietgras, oeverzegge en liesgras beïnvloeden de EKR zelfs negatief.

RESULTATEN PER LOCATIE

Op Locatie 7101-01 wordt de EKR vooral bepaald door een gunstige bodembedekking van een aantal ondergedoken waterplanten waarbij ze niet overwoekeren. Toch krijgen andere soorten door de hoge voedselrijkdom waarschijnlijk geen kans om zich te vestigen. Door de afwezigheid van grote drijfbladplanten en het lage aandeel emerse planten in de waterlaag blijft de score onvoldoende om het doel te halen. In de oever is riet dominant. De diversiteit op deze locatie op zichzelf hoog voor Kanaal Fiemel, maar driekwart van de soorten zijn soorten van droge omstandigheden en tellen niet mee op de deelmaatlat helofyten.

De uitschieter van 2014 komt met name doordat dat jaar gekroesd fonteinkruid en tenger fonteinkruid zijn gevonden bovenop de doorgaans voorkomende soorten. Gekroesd fonteinkruid is een soort die beter gedijt op plekken met minder slib. In de deelmaatlat soortensamenstelling bepalen helofyten op deze locatie sterker de eindscore. Soorten als grote egelskop en vooral valse voszegge dragen hieraan bij.

In het water komen op locatie 7101-03 de voedselrijke soorten grof hoornblad, klein kroos, veelwortelig kroos en schedefonteinkruid door alle jaren heen voor. Incidentele ondergedoken soorten zijn sterrenkroos sp, bultkroos, haarfonteinkruid, gekroesd fonteinkruid en fijne waterranonkel. De laatst genoemde soort komt niet veel voor maar kan evenals bijvoorbeeld schedefonteinkruid zwak brak water verdragen. In Kanaal Fiemel treden soms

zwak brakke omstandigheden op door hogere chloride gehalten. Op 7101-03 is sprake van een soortenarme rietoever. Echter doordat rietgras en liesgras niet domineren en valse voszegge in 2011 aanwezig is, en zwaar positief meeweegt komt de helofyten EKR toch nog incidenteel op een redelijk, maar onvoldoende niveau (0,38). Door een gunstige bedekking van ondergedoken waterplanten enerzijds en in 2017 emerse plantendek anderzijds komt de groeivormen EKR nog op een matig niveau.



Afbeelding 4.1. veldsituatie 23-08-2017, strakke overgang van land naar water op locatie 7101-04

De EKR score wordt op locatie 04 vooral bepaald door de ondergedoken waterplanten. In de waterlaag is het aantal soorten in 2014 met acht soorten (exclusief kroossoorten) best divers, maar het aantal soorten wat bijdraagt aan de soorten EKR is beperkt. Voedselrijke soorten als schedefonteinkruid, grof hoornblad en tener fonteinkruid tellen neutraal of negatief mee, afhankelijk van woekering van de soort. Sterrenkroos sp. En puntkroos scoren ook bij hoge bedekkingen niet negatief.

Zowel emerse planten in de waterfase als helofyten ontbreken geheel (zie ook de veldsituatie in figuur 4.1.). Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van beschoeiing (geen geleidelijke overgang land-water) en vermoedelijk door de aanvangsdiepte. Hierdoor blijft de abundantie groeivormen EKR erg laag. De piek in 2014 is volledig te wijten aan een gunstige bedekking van 50 procent submerse planten in de waterlaag.

Locatie 7101-05 scoort op de deelmaatlaten onderling erg wisselend. Enerzijds scoort de deelmaatlat groeivormen iets hoger door de aanwezigheid van draadalg in het water die meetellen bij de groeivorm submers. In 2017 is daarbij ook een iets hoger aantal ondergedoken soorten in de waterlaag gevonden. Naast twee drijvende kroossoorten waren enkel voedselrijke ondergedoken soorten aanwezig en was sterrekroos sp verantwoordelijk voor een iets hogere EKR waterplanten. Liesgras staat op deze locatie soms met een paar stengels in het water en deze voedselrijke soort draagt hierdoor toch bij aan een iets hogere score voor de groeivorm emers in 2011. Naast de waterplanten en hun bedekking komt sterke schommeling in deelmaatlaten doordat enkele incidenteel aanwezige oeversoorten als geknikte vossenstaart en valse voszegge sterk positief scoren.

Over het geheel gezien is er niet voldoende diversiteit in soorten en is de verdeling in groeivormen niet evenwichtig. De EKR score wordt bij deze locatie enkel beïnvloed door voedselrijke waterplanten die met hun bedekking niet domineren. De hoogste score wordt in 2014 bereikt door een hogere bedekking submerse waterplanten (35%). Gekroesd fonteinkruid en gewoon sterrenkroos dragen bij aan een iets hogere diversiteit in de waterlaag.

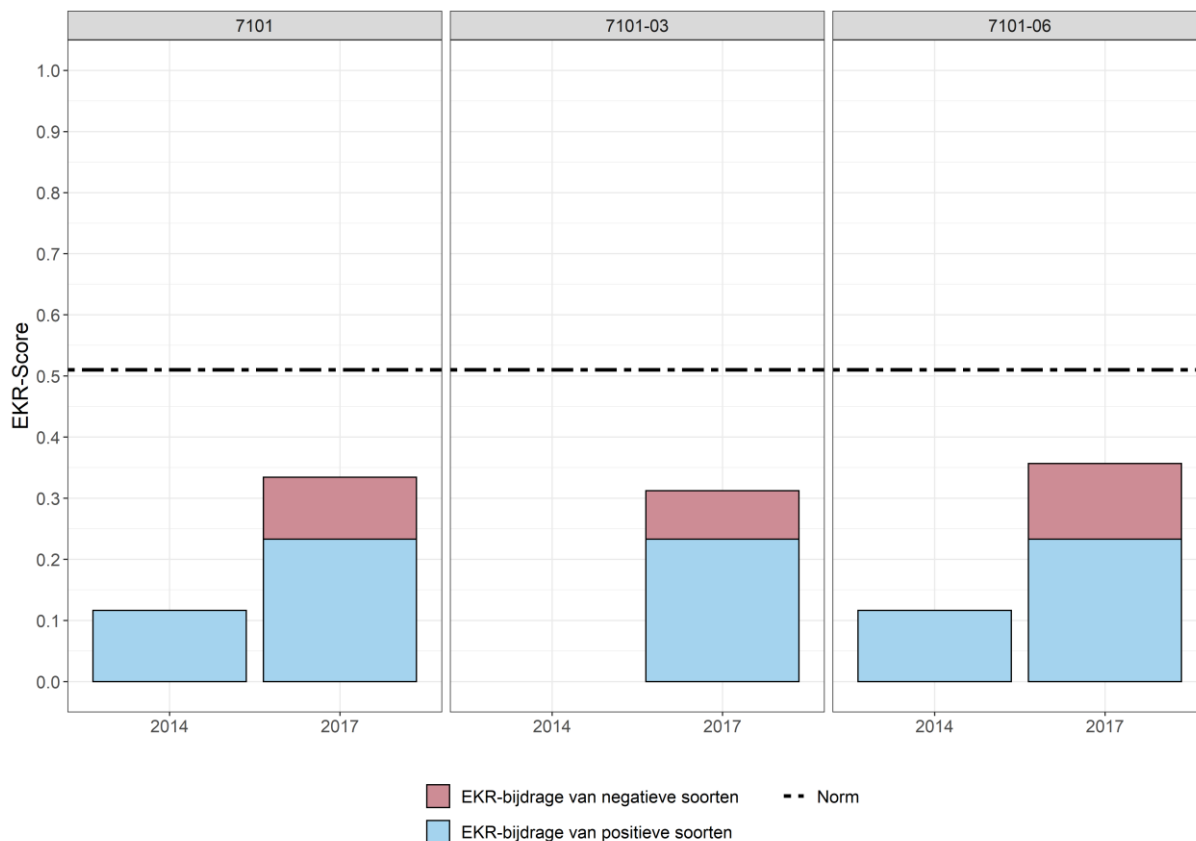
CONCLUSIE

In de waterkolom van Kanaal Fiemel ontbreken grote drijfbladplanten, blijft het aandeel emerse vegetatie achter en groeien vrijwel enkel voedselrijke ondergedoken waterplanten. De samenstelling van oeverplanten bestaat maar voor een klein deel uit helofyten. Vaak bestaat de soortensamenstelling grotendeels uit droge soorten als kruipende- en scherpe boterbloem, krulzuring, brandnetel en grassoorten van droge taluds. Een geringe soortendiversiteit met helofyten als liesgras en rietgras geven aan dat de oevers evenals de waterfase voedselrijk zijn.

In 2018 zijn natuurvriendelijke oevers aangelegd en is het gehele afwateringskanaal gebaggerd. Door deze maatregelen is de verwachting dat door natuurvriendelijke oevers voor een deel verontdieping ontstaat, en het water door baggeren helder wordt waardoor drijfbladplanten en ondergedoken planten meer kans krijgen zich te ontwikkelen. Natuurvriendelijke oevers zorgen met hun geleidelijke overgang van land naar water vaak naast betere ontwikkeling van ondergedoken- en drijfbladplanten ook voor meer soortendiversiteit in de emerse planten. We verwachten ook dat emerse planten van land het water in gaan groeien. Dit kan een verhoging van de EKR soortensamenstelling, de helofyten EKR en een hogere EKR voor de groeivorm emers tot gevolg hebben. Door de hoge voedselrijkdom in de oevers bestaat echter de kans dat liesgras massaal opkomt in de oever waarbij de oever "dichtslaat" en andere soorten geen kans meer krijgen zich te ontwikkelen. Dit uit zich negatief in een lage score voor de deelmaatlat helofyten EKR. Dit kan mogelijk tegen worden gegaan door de oevers anders te gaan beheren. Door de oevers niet ieder jaar en pleksgewijs machinaal "uit te krabben" kunnen dominante soorten desgewenst geheel worden verwijderd. Op een aantal locaties in andere kanalen wordt in 2019 met dit type beheer de vegetatieontwikkeling gevolgd.

4.3.3. MACROFAUNA

In dit waterlichaam liggen twee locaties die specifiek voor de KRW worden gemeten. Projectmatige metingen (op locaties 7101-01, 7101-05 en 7101-07) worden niet gerapporteerd voor de KRW, maar zijn wel in deze korte analyse meegenomen.



Figuur 4.8. Overzicht van EKR deelmaatlat scores voor macrofauna voor Kanaal Fiemel

Kanaal Fiemel is matig soortenrijk met gemiddeld 60 taxa per locatie. De macrofaunasamenstelling is indicierend voor een eutroof, stilstaand, matig plantenrijk, (matig) verontreinigd en plaatselijk zwak brak water. Veruit de meeste voorkomende soorten zijn wormen van de familie *Tubificidae*, de worm *Limnodrilus hoffmeisteri*, dansmuggen van het geslacht *Chironomus* en de dansmug *Cricotopus sylvestris gr.* Dit zijn allen soorten van eutroof water. Grote hoeveelheden *Chironomus* en *Cricotopus sylvestris gr.* zijn indicatoren voor enigszins matig verontreinigd (B-mesosaproob) water.

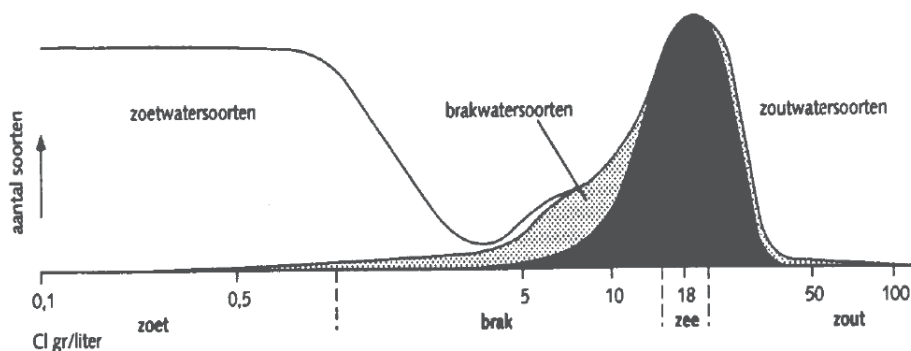
Om de EKR-score te berekenen wordt bij M6a een lijst positieve en negatieve soorten gebruikt. Negatief dominante soorten zijn soorten die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren. Het aantal positieve soorten komen onder goede omstandigheden veel voor en de soortenrijkdom is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

Figuur 4.8. laat zien dat in Kanaal Fiemel de macrofauna scores tot nu toe maximaal 0,35 behaalden. Dit komt met name de steile oevers en grote hoeveel detritus/slib. In 2014 was de score erg laag, namelijk ontoereikend. In 2017 zijn hogere waarden gemeten door een toename in positieve plantenrijkwater

prefererende soorten, als de libel *Ischnura elegans* (lantaarntje), de kevers *Agabus undulatus* en *Halipilus fluviatilis*, het slakje *Hippeutis complanatus*, de rups *Cataclysta lemnata* en de wants *Notonecta viridis*. Deze laatste soort kan redelijk hoge chloridegehalten aan.

In 2014 was de score dus laag door een zeer gering aantal positieve soorten en daarnaast hoge een bijdrage aan negatief scorende soorten. Het aantal individuen negatieve soorten waren niet zozeer hoger dan de andere jaren en locaties, maar omdat hier 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*. Ook soorten als *Chironomus* en *Cricotopus sylvestris gr.* hebben een redelijke bijdrage in deze “hoge negatieve” score.

Voor het Hondshalstermeer en Termunterzijldiep is uitgezocht dat hogere chloride gehalten vooral het aantal positief scorende macrofauna soorten beperkt. Zo is in de maatlatten natuurlijke wateren (Stowa, 2018) 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 4.9 is het verband tussen het zoutgehalte en soortenrijkdom weergegeven



Figuur 4.9. De kromme van Remane geeft het verband aan tussen het zoutgehalte en soortenrijkdom (Wolff, 1989)

Ook in Kanaal Fiemel worden relatief hoger chloridegehalten gemeten, welke echter te laag zijn om getypeerd te worden als een brak waterlichaam. Op het chemische rapportagepunt 7101, welke direct achter gemaal Fiemel ligt, worden chloridegehalten van boven de 750 mg/l gemeten. Gemiddeld liggen de waarden rond de 400 mgCl/. Op het biologische meetpunt 7101-01, welke bij dit chemische meetpunt ligt is de soortenrijk het laagst. Dit komt mogelijk door de hogere chloridegehalten, immers met waarden boven de 600 mg/l verdwijnen de eerste zoete soorten. Daarnaast zijn lokaal soorten van brakke omstandigheden gevonden. Met name op locatie 7101-01 met soorten als de garnaal *Palaemonetes varians*, de vlokreeften *Gammarus duebeni* en *Orchestia cavimana* en de mug *Glyptotendipes barbipes*. Op locaties 05 en 07 zijn tevens “brakke soorten” gevonden als de kevers *Enochrus bicolor* (07) en *Agabus conspersus* (05 en 07).

Door de hoge chloridegehalten is het twijfelachtig of het doel voor macrofauna wel gehaald kan worden. Daarnaast scoren alle locaties slecht door de aanwezigheid van steile oevers en grote hoeveelheden detritus/slib. Door de aanleg van de geplande natuurvriendelijke oevers en baggeren van de watergang kan de macrofauna score mogelijk nog wel wijzigen. We verwachten dat door de maatregelen het aantal positieve soorten (mogelijk) zal toenemen. Echter hangt dit wel samen met chloridegehalten want juist de positieve (planten minnende) soorten verdwijnen meestal als eerste bij hogere concentraties. Bij nog fors hogere chloridegehalten zal de soortenrijkdom juist afnemen, ondanks het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Door het baggeren zijn het aantal negatief scorende soorten vermoedelijk (tijdelijk) minder

vertegenwoordigd. De kans is dan ook aanwezig dat door de maatregelen en het uitblijven van hoge chloridegehalten de EKR-score wat hoger zal worden.

4.3.4. VIS

In 2011 en 2017 zijn visstandonderzoeken in Kanaal Fiemel uitgevoerd conform de KRW methode (Bonhof & Wolters, 2012; Vis, 2018). In 2011 is de bemonstering op dezelfde locaties uitgevoerd als in 2017 en ook in dezelfde periode (najaar), de gebruikte methode week echter af, omdat in 2011 is uitsluitend gebruik gemaakt van het elektrovisapparaat, aangezien er in 2011 door de dichte plantvegetatie niet met de kuil of de zegen gevist kon worden. In tabel 4.10. zijn de resultaten van de visstandbemonsteringen weergegeven.

Tabel 4.10. Overzicht van de visbiomassa in kg/ha en samenstelling in 2011 en 2017 in Kanaal Fiemel

Gilde	Vissoort	2011	2017
Eurytoop	Baars	5,4	11,5
	Brasem	< 0,1	83,6
	Blankvoorn	0,5	7,5
	Driedoornige stekelbaars	< 0,1	< 0,1
	Giebel		< 0,1
	Hybride	< 0,1	
	Karper	0,1	113,9
	Tiendornige stekelbaars	< 0,1	< 0,1
	Aal/Paling	5,2	0,7
	Pos		0,5
	Snoek	31,8	16,8
	snoekbaars	0,1	< 0,1
Limnofiel	Ruisvoorn	0,1	
	Zeelt	7,2	8,2
Totaal		50,4	242,7

Het aantal soorten was in 2011 en 2017 ongeveer gelijk. De omvang van het visbestand is in 2011 geschat op respectievelijk 50 kg/ha, in 2017 was de biomassa met 243 kg/ha flink hoger. De hoge biomassa wordt in 2017 veroorzaakt door een omvangrijke vangst in een enkele zegentrek. Anderzijds was de biomassa op vier van de vijf trajecten hoger dan de gemiddelde biomassa in 2011. Gelet op het feit dat in 2011 uitsluitend met het elektrovisapparaat is gevist mag worden aangenomen dat het visbestand destijds is onderschat. Met name karper laat zich elektrisch moeilijk vangen op een breed kanaal. De waarde van 2011 is daardoor niet representatief voor de visstand in dit waterlichaam.

De verwachting is dat de biomassa op korte termijn niet veel veranderen. In de KRW planperiode tot 2021 is de aanleg van totaal 3,3 km aan natuurvriendelijke oever voorzien (Schollema, 2014). Het aandeel limnofiele vis soorten zoals rietvoorn en zeelt kan hierdoor wat toenemen.

Van karper zijn veel juveniele exemplaren gevangen, een afname van deze soort is niet waarschijnlijk.

Het ontbreken van voldoende plantminnende en migrerende soorten heeft een negatief effect op de eindscore. Het aantal en het aandeel plantminnende soorten zou op termijn door de realisatie van NVO's verder kunnen toenemen waarmee de score op twee deelmaatlaten stijgen. In het verleden zijn ruisvoorn en vetje in het water aangetroffen en het is niet ondenkbaar dat deze soorten de komende jaren profiteren van de NVO's. Ondanks dat

de riviergrondel in het verleden is aangetroffen is er geen aanleiding om te verwachten dat er de komende periode een stabiele populatie ontstaat.

Voor de berekening van het doel wordt uitgegaan van de score van 2017 als huidige toestand. De score van 2011 wordt niet meegenomen, vanwege de niet representatieve bemonsteringsmethode..

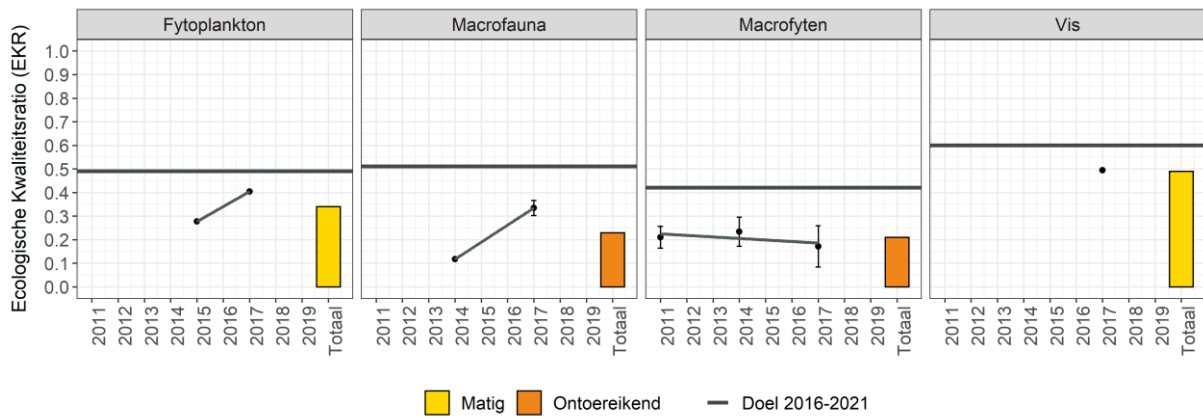


Figuur 4.10. Overzicht van deelmaatlat EKR scores voor vis voor Kanaal Fiemel



Afbeelding 4.2. Visbemonstering in Kanaal Fiemel in 2017

4.3.5. SAMENVATTING BIOLOGIE



Opvallend is de toename in de loop der jaren van de algen en de macrofauna. Dit heeft nog niet te maken met de maatregelen, omdat de maatregelen in Kanaal Fiemel pas in 2018/2019 genomen zijn.

Er is geen duidelijke reden waarom de score voor algen en macrofauna in 2017 hoger zijn dan in de meting daarvoor. De macrofyten score is ieder meetjaar ongeveer gelijk en onveranderd vrij laag.

In 2020 zal de dit waterlichaam opnieuw bemonsterd worden en de gegevens geanalyseerd. Pas in 2021 komen deze resultaten beschikbaar. De verwachting is dat door de hoge fosfaatbelasting de scores voor alle parameters laag blijven.

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)

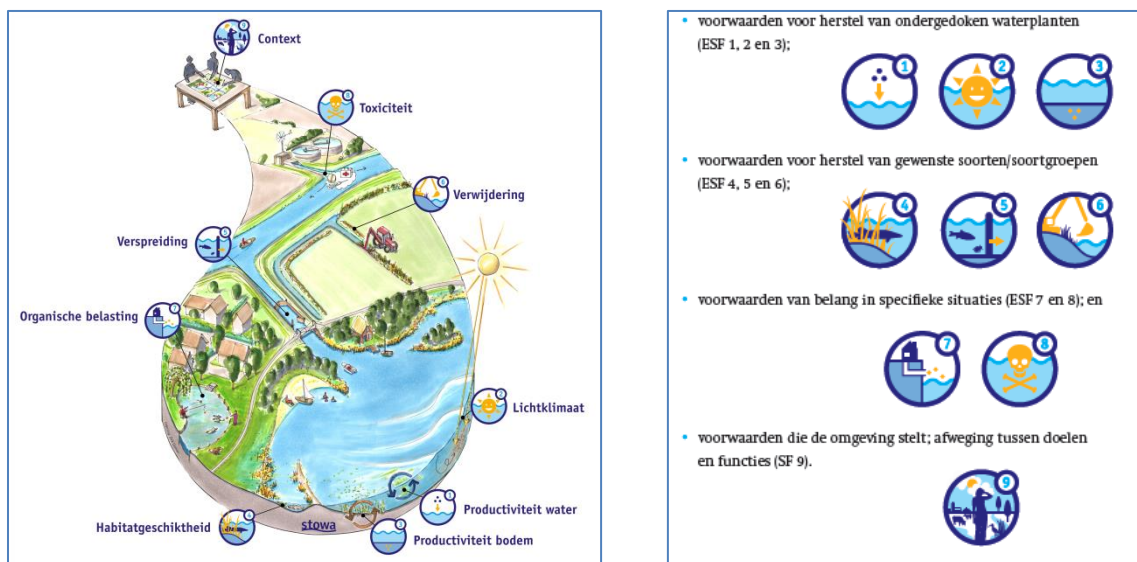
Voorwaarden van belang in specifieke situaties:

(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.

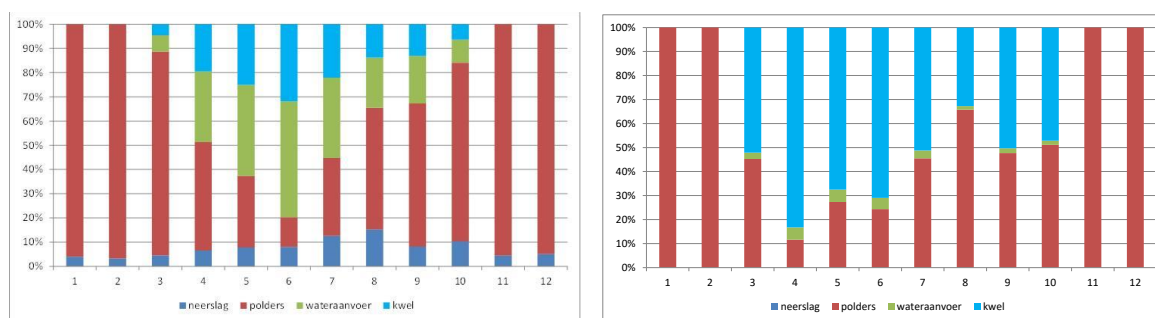


Figuur 5.1. Ecologische Sleutelfactoren voor stilstaande wateren (STOWA, 2015)

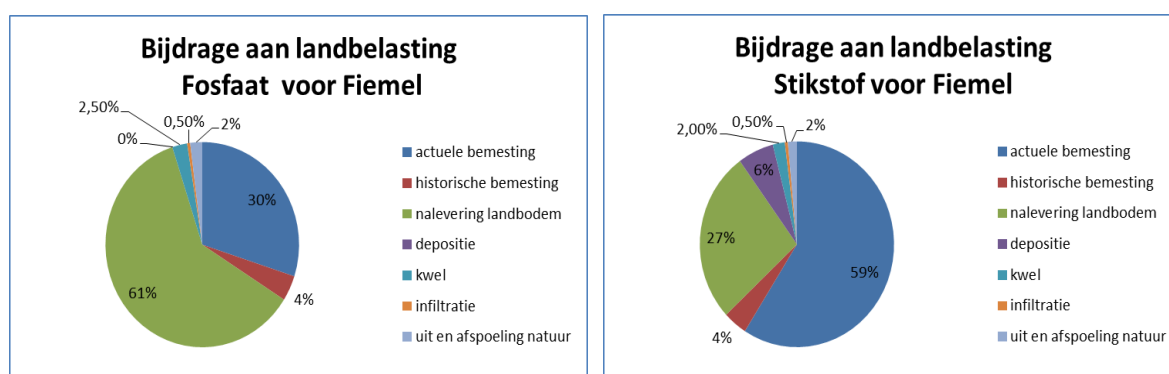
5.1. PRODUCTIVITEIT VAN HET WATER (ESF-1)

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).

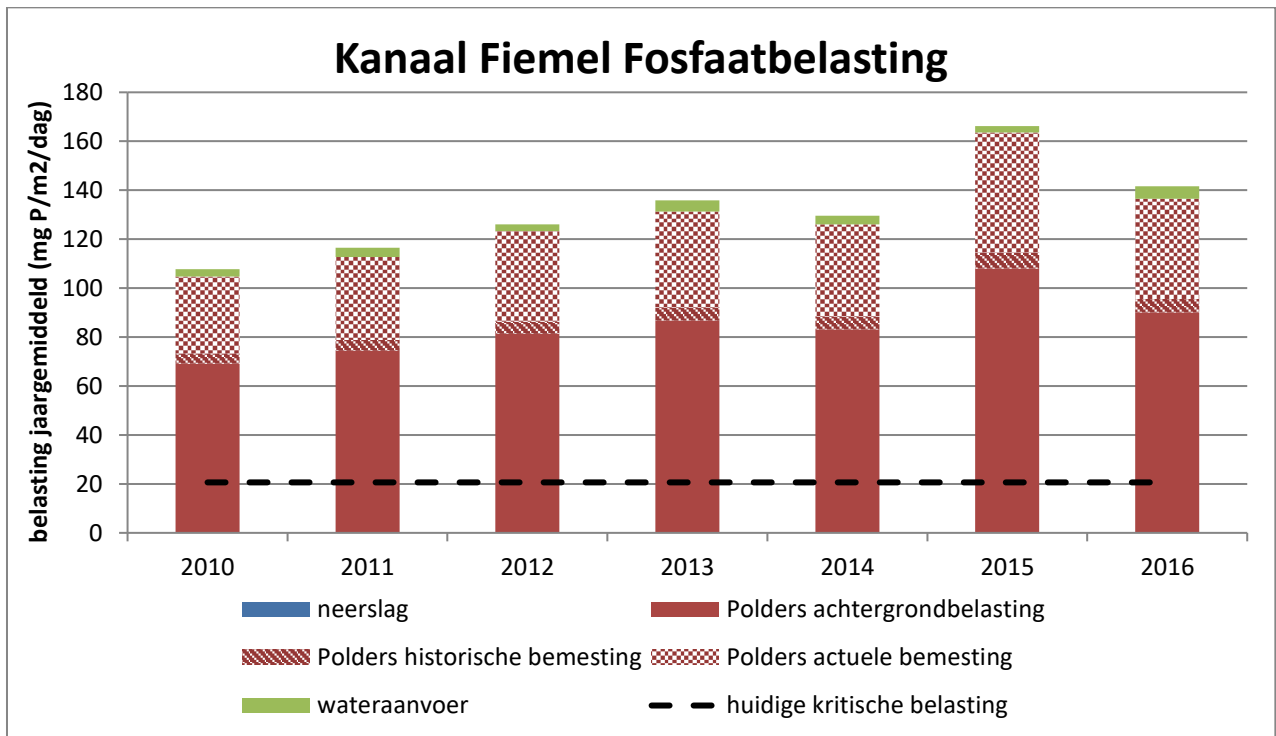
Voor het watersysteem Fiemel is een waterbalans opgesteld. Opvallend aan watersysteem Fiemel is, net als bij natuurlijke beeksystemen, dat er het jaarrond sprake is van uitspoeling van (freatisch) grondwater. De hoeveelheid aan fosfaat die uitspoelt lijkt gelijk, terwijl het volume dat uitspoelt gedurende de zomer afneemt. Het gevolg is dat in de droge zomer periodes 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 bijdrage per maand van de bronnen aan de waterbalans (links) en de fosfaatbalans (rechts) voor Kanaal Fiemel (rood zijn de polders, groen is wateraanvoer en lichtblauw is kwel, donkerblauw is neerslag)



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



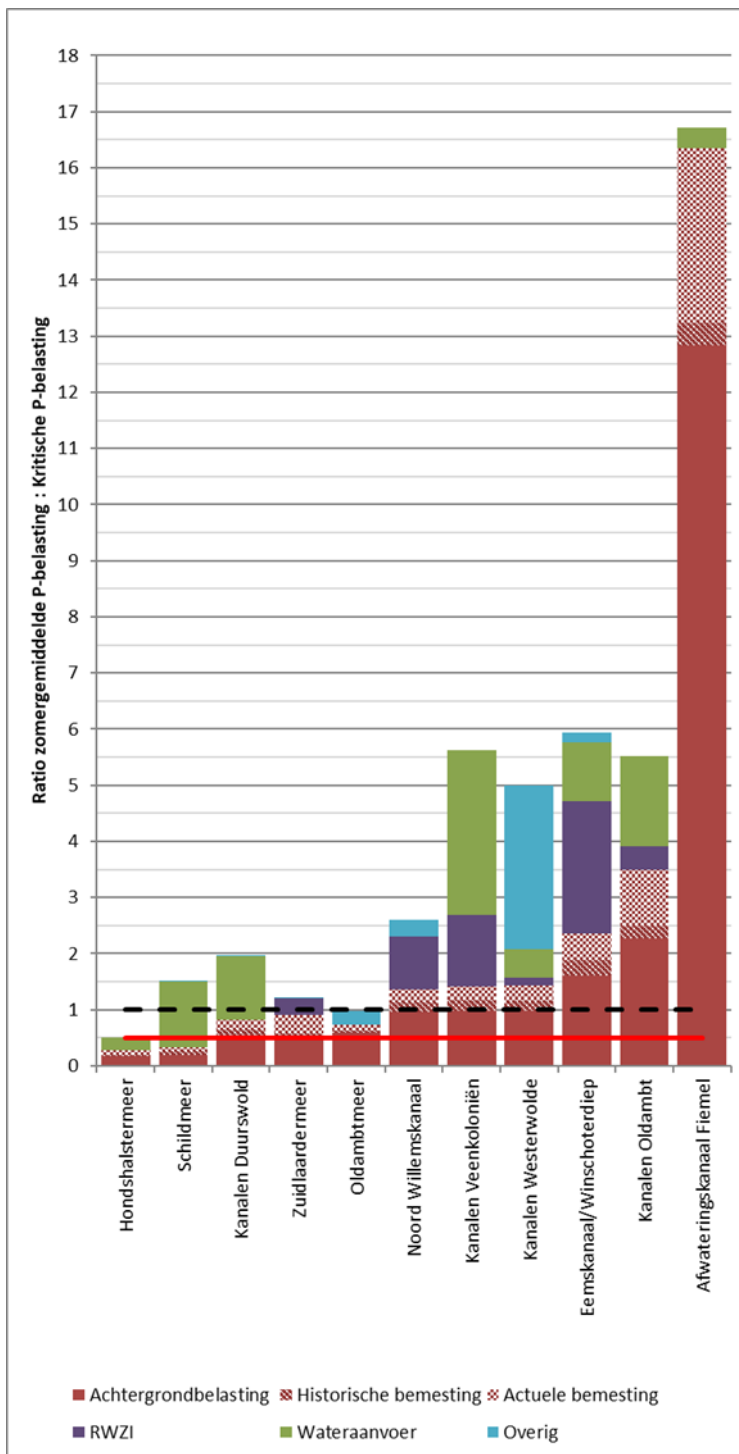
Figuur 5.4. Hoogte van de jaarbelasting voor totaal fosfaat en de bijdrage van de verschillende posten van de polderbelasting daaraan, vergeleken met de berekende kritische belasting voor waterlichaam Kanaal Fiemel

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, bodems soort 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.

In vergelijking met andere waterlichamen, zoals weergegeven in figuur 5.4 is de achtergrondbelasting in Kanaal Fiemel een factor 4 x zo hoog is als bij de andere waterlichamen (Klomp, 2020).



Figuur 5.5 vergelijking achtergrondbelasting in de zomer tussen de waterlichamen (Klomp, 2020)

Samengevat:

Sluutfactor 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)

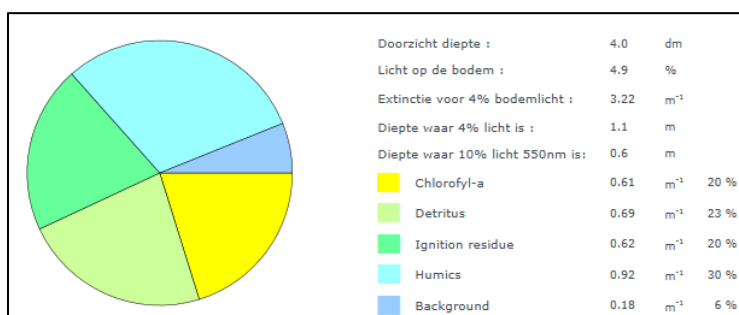
De belangrijkste voorwaarde voor het voorkomen van waterplanten is voldoende licht. Deze ecologische sleutelfactor brengt het lichtklimaat onder water in beeld (helderheid), in relatie tot stoffen en factoren die daar van invloed op zijn. Factoren als wind, vis en scheepvaart kunnen opwerveling veroorzaken, 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 kleving van het water leiden, wat van negatieve invloed is op het lichtklimaat. Als de ecologische sleutelfactoren 1 en 2 'op groen' staan, kunnen er waterplanten groeien. (uit STOWA, 2014).

De beschikbaarheid van licht varieert sterk over diepte (de lichtsterkte dooft exponentieel uit) en in de tijd (dag – nachtcyclus, jaarcyclus). Hoe sterk het licht uitdooft, hangt af van eigenschappen van het water zelf en de daarin opgeloste stoffen, zoals anorganisch zwevend stof, levend en dood fytoplankton en humuszuren. Netto primaire productie vindt plaats tot op een diepte waar nog 1% van het licht doordringt .

Voor het bepalen van de eufotische zone is gebruik gemaakt van de web-tool uitzicht. Deze web applicatie berekent lichtkarakteristieken zoals uitdoving (Extinctie), doorzicht (Secchi diepte) en licht aan de bodem (bodemplicht) op basis van in water gemeten stoffen. De berekening geeft inzicht in de bijdrage die verschillende in water aanwezige stoffen hebben aan de uitdoving van het licht onder water. Daarmee kunnen maatregelen die de waterkwaliteit beperken worden beoordeeld op het effect dat ze hebben op het lichtklimaat in het water. In tabel 5.2 zijn de ingevoerde gegevens weergegeven, gebaseerd op zomerhalfjaargemiddelden.

Tabel 5.2: invoergegevens web-tool uitzicht

Parameter	Eenheid	waarde
chlorofyl-a	ug/l	62
Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l	26
Zwevend stof	mg/l	45
Percentage gloeirest in zwevend stof	%	60
Doorzicht	cm	39



Figuur 5.6. Resultaten van model UITZICHT en de bijdrage van verschillende posten aan de troebeling van het water voor Kanaal Fiemel

Uit de modeluitkomsten blijkt dat het lichtklimaat door meerdere factoren wordt beperkt, maar ook dat er ondanks de beperkende factoren voldoende licht op de bodem kan komen voor de groei van ondergedoken waterplanten.

Samengevat:

Sleutelfactor 2, lichtklimaat, is niet belemmerend voor onderwaterplantengroei en staat op groen.

5.3. PRODUCTIVITEIT VAN DE BODEM (ESF-3)

Deze ecologische sleutelfactor richt zich op de beschikbare hoeveelheid nutriënten in de waterbodem en de wijze waarop deze nutriënten bijdragen aan de ecologische toestand. Als er licht op de waterbodem valt, 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 5.3 zijn de resultaten van het bodemonderzoek weergegeven.

Tabel 5.3: 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	Dijkslot 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 hoog productief is. De ontwikkeling van ondergedoken waterplanten zal dan ook beperkt blijven tot enkele snelgroeiende soorten. ESF 3 scoort rood.



Afbeelding 5.1. Baggeren Kanaal Fiemel in 2018

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

De oeverinrichting is een belangrijke parameter in de habitatgeschiktheid. Een van de uitgangspunten voor een goed habitat is dat 10% van de breedte van het kanaal bestaat uit oevervegetatie. De huidige oeverinrichting van Kanaal Fiemel is weergegeven in tabel 5.4

Tabel 5.4. Aanwezige oevertype, gebaseerd op beide oevers (dus 10 km kanaal = 20 km oevers)

Oevertype	Km	%
Beschoeid hout (dicht)	5,08	19,03
Beschoeid steenstort (dicht)	0,33	1,24
Geen beschoeiing, wel riet (<0,5m)	21,29	79,74
Brede ecologische zone (incl. KRW oevers)	0	0
Brede ecologische zone met vooroever	0	0
Totaal	26,7	100

De oevers bestaan grotendeels uit onverharde smalle oevers met daarnaast op enkele trajecten stortsteen en beschoeiing. De onbeschoeide oevers zijn steil. Bij een deel van de oevers ontbreekt de oeverzone en is slechts en abrupte overgang van gras naar water aanwezig. Daar waar wel oevervegetatie aanwezig is, is de vegetatie smal, eenzijdig, bestaand uit riet en liesgras. De rietoevers voldoen niet aan het streefbeeld voor de KRW.

Tabel 5.5. 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	Dikke laag slib	ja
Chloride	Te hoog voor zoet water, te laag voor echt brak water. Geen belemmering voor habitat	Nee
HCO3	Waterbodembodem klei (kalkrijk)	nee
pH	pH verloop is normaal	nee

Samengevat:

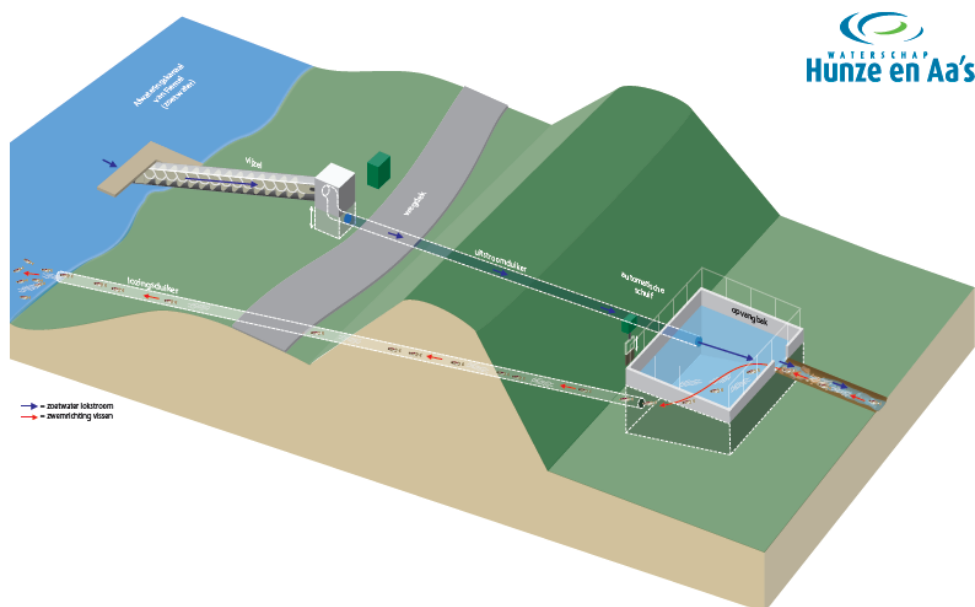
Sleutelfactor 4, habitat, is belemmerend voor de gewenste soortensamenstelling en staat voor Kanaal Fiemel op rood.

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.



Afbeelding 5.2 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).

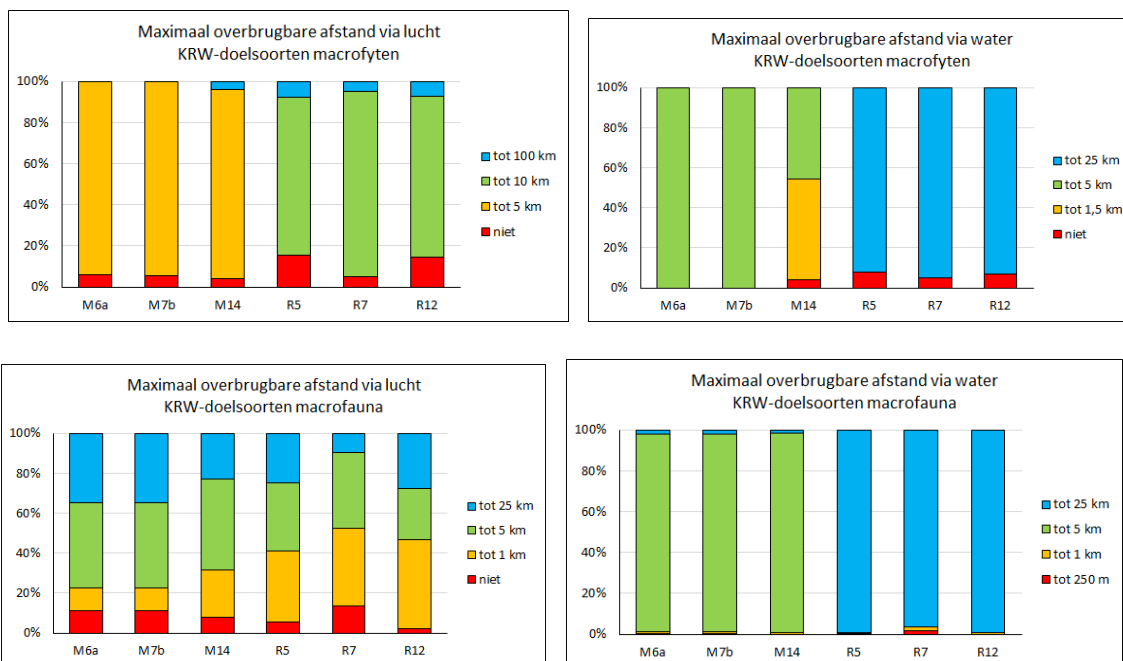
Er is ook gekeken in hoeverre er een overlap in doelsoorten van de verschillende watertype is. Het blijkt dat er een grote overlap is tussen de doelsoorten macrofyten van ondiepe en diepe kanalen (M6a en M7b) en tussen de macrofauna van beken op minerale bodem (R5 en R12). Voor de overige watertypen 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 migratieroute of stapsteen kunnen gebruiken. De meeste doelsoorten kunnen tot 5 km overbruggen. Er wordt verwacht dat binnen deze afstand geschikte habitats liggen en dat bronpopulaties van doelsoorten binnen overbrugbare afstand aanwezig zijn. Geconcludeerd wordt dat herkolonisatie van doelsoorten macrofyten voor kanalen geen knelpunt vormt.

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

Samengevat:

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

5.6. VERWIJDERING (ESF-6)

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

Het beheer en onderhoud van Kanaal Fiemel is gezien de geringe dimensies intensiever dan bij de andere kanalen in het beheergebied. De smallere delen van het kanaal worden jaarlijks geschoond om het watervoerend profiel te handhaven. Daarnaast vindt er periodiek baggerwerk plaats.

De gemeten toestand van 2013-2017 was voorafgaande aan het baggeren. In de winter van 2018-2019 zijn grootschalige baggerwerkzaamheden verricht.

Er zijn (nog) geen uitheemse rivierkreeften aangetroffen in Kanaal Fiemel, zodat er geen rekening hoeft te worden gehouden met verwijdering door deze kreeften.

Tabel 5.6. 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, grootschalig in de winter 2018/2019	Nee in de meetjaren, mogelijk wel in nieuwe meetronde 2020?
Ganzen en andere watervogels	Nauwelijks aanwezig	Nee
Uitheemse rivierkreeften en andere exoten	Niet aanwezig	Nee

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

Samengevat:

Sleutelfactor 6, verwijdering, is niet belemmerend voor de gewenste soortensamenstelling en staat voor Kanaal Fiemel dus op groen.

5.7. ORGANISCHE BELASTING (ESF-7)

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

In Kanaal Fiemel zijn geen overstorten, RWZI's of ongezuiverde lozingen in de nabijheid van het waterlichaam. Er wordt niet intensief gevist of gecreëerd rond Kanaal Fiemel en ook is er in de nabijheid geen hondenuitlaat gebied.

Tabel 5.7. 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 zuurstof verbruik)	Geen bijzonderheden	Nee
Zuurstofloosheid	Nee	Nee
Vissterfte door zuurstofloosheid	Nee	Nee

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er geen beïnvloeding van organische belasting op het waterlichaam Fiemel aanwezig is, zodat ESF-7 op groen gezet kan worden.



Samengevat:

Sleutelfactor 7, organische belasting, vormt geen belemmerende factor voor het behalen van de doelen en daarom staat deze sleutelfactor voor Kanaal Fiemel op groen.

5.8. TOXICITEIT (ESF-8)

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

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

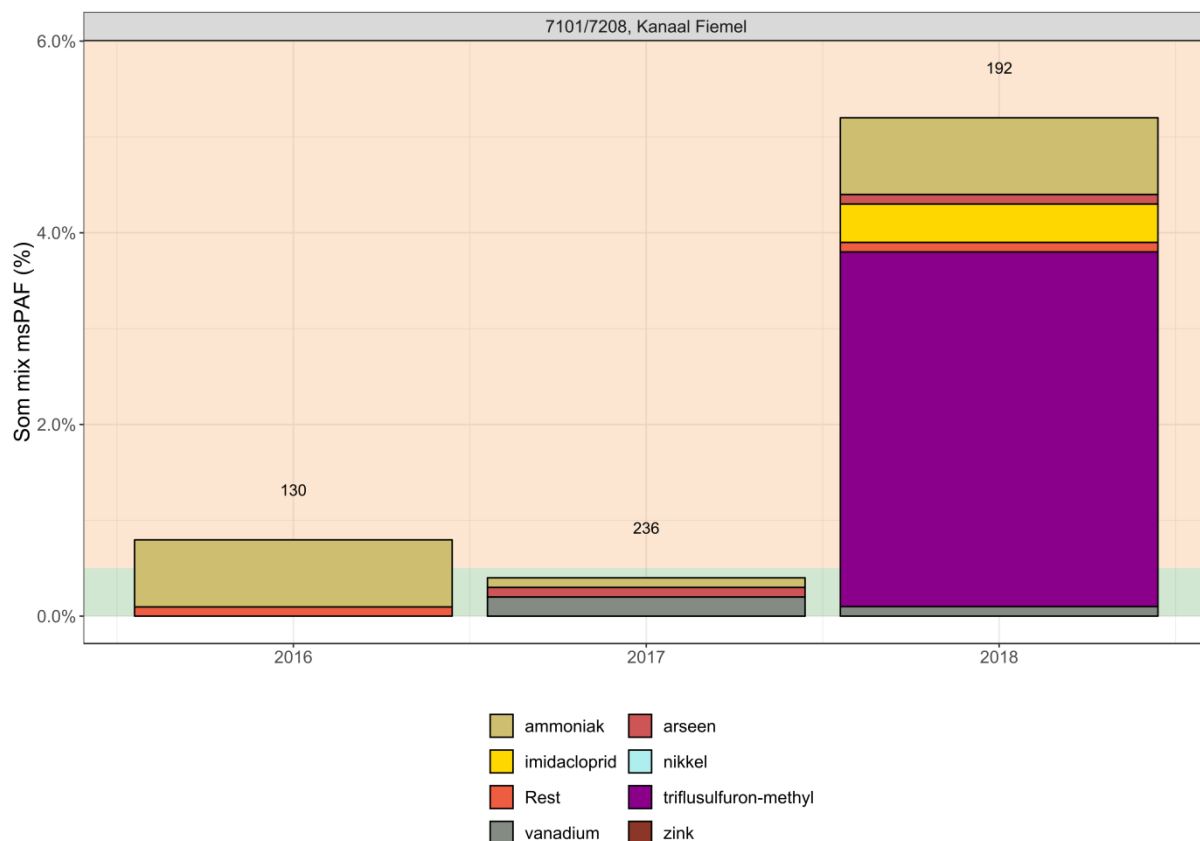
- Chemiespoor (msPAF): Dit rekenmodel berekent het effect van concentraties van stoffen op flora en fauna. Alle gemeten stoffen (en hun afbraakproducten) worden daarbij meegenomen en het resultaat wordt uitgedrukt als 'toxische druk'. msPAF staat voor "meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie.
- Toxicologiespoor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

Het werken met bioassays is voor de waterschappen nog relatief nieuw. In 2019 zijn in ons beheergebied de eerste oriënterende bioassays uitgevoerd. Voor 2020 staan wederom bioassays gepland. De kosten van het toxicologiespoor zijn echter hoog. Het gericht inzetten van het toxicologiespoor is daarom noodzakelijk. Keuzes hierin maken we op basis van:

- de resultaten van het chemiespoor waarbij we gebruik maken van de beschikbare meetgegevens;
- de resultaten van de biologische monitoring waarbij bijvoorbeeld verwacht herstel door het inzetten van maatregelen uitblijft.

In Kanaal Fiemel is op basis van de beschikbare meetgegevens (van het KRW-meetpunt) de toxische druk voor de jaren 2016 t/m 2018 bepaald. De toxische druk kent een indeling in categorieën:

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



Figuur 5.8. Toxische druk (msPAF) in Kanaal Fielmel op KRW-meetpunt 7101 en 7208

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

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

De stoffen die het meest bijdragen aan de toxische druk zijn ammoniak en de gewasbeschermingsmiddelen imidacloprid (insecticide) en triflusuifuron-methyl (herbicide). Alle drie de stoffen zijn in alle drie de jaren gemeten; door variatie in de concentratie varieert in dit geval de toxische druk. Imidacloprid valt onder de specifiek verontreinigende stoffen (zie paragraaf 4.2).



Op het KRW-hoofdmeetpunt van Kanaal Fielmel hebben we de afgelopen 5 jaar 9 overschrijdingen aangetroffen voor gewasbeschermingsmiddelen. Dit is veel als je het vergelijkt met de KRW-hoofdmeetpunten in de andere waterlichamen. Zoals hierboven beschreven duidt de toxische druk berekening ook op mogelijke invloed van gewasbeschermingsmiddelen. Dit zijn goede redenen om met behulp van bioassays de invloed van gewasbeschermingsmiddelen op de ecologie in de praktijk te onderzoeken.

Samengevat:

Sleutelfactor 8, toxiciteit, staat op oranje. Dit komt voort uit het berekenen van de toxische druk op basis van de beschikbare meetgegevens. We gaan met behulp van bioassays verder onderzoeken of het voorkomen van ammoniak en gewasbeschermingsmiddelen in Kanaal Fielmel een negatieve invloed heeft op de ecologie.

5.9. SAMENVATTING VAN ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

Voor Kanaal Fiemel is de te hoge productiviteit van het water door de hoge fosfaatbelasting de belangrijkste factor die een goede waterkwaliteit verhindert. De fosfaatbelasting is meer dan 5 keer hoger dan de kritische fosfaatbelasting die nodig is voor een toestand met helder water en een gevarieerde planten en dierengemeenschap. De te hoge fosfaatgehalten in de waterbodem zorgen voor een overmatige eenzijdige plantengroei. De hoge productiviteit zorgt ook voor een te hoge brasem en karper biomassa.

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

Figuur 5.5. Overzicht van ESF scores voor Kanaal Fiemel

6. MAATREGELEN

6.1. OPGAVE

Uit de analyse van de huidige toestand en de ecologische sleutelfactoren is naar voren gekomen dat de te lage scores voor de biologie veroorzaakt worden door een te hoge nutriënten belasting en leiden tot te hoge algenconcentraties, een eenzijdige waterplanten vegetatie en veel brasem en karper.

De ecologische sleutelfactoren blijkt dat vooral er vier factoren de te hoge belasting en de te hoge fosfaatgehalte van de bodem en het ontbreken van voldoende habitat.

- ESF-1** De huidige belasting is gemiddeld 5-6 keer hoger dan de kritische belasting die nodig wordt geacht voor een heldere toestand. De huidige belasting wordt vooral bepaald door natuurlijke achtergrondbelasting.
- ESF-3** Het fosfaatgehalte in de bodem is gemiddeld 1,5 maal hoger dan de kritische waarde die nodig wordt geacht voor een gevarieerde waterplantenbedekking.
- ESF-4** Het huidige habitat is onvoldoende voor een goede ontwikkeling van een gevarieerde visstand vanwege de te dikke sliblaag, de steile oevers, de hogere zoutgehalten en de aanwezigheid van minder dan 10% oeverzone.
- ESF-8** De toxische druk (uitgedrukt in msPAF) is hoger dan 0,5%, waardoor dit belemmerend kan zijn voor de biologie.

6.2. MOGELIJKE MAATREGELEN

ESF1

Mogelijke maatregelen om de nutriëntenbelasting te reduceren hangen af van de bron van de nutriënten belasting. Uit de bronnenanalyse en metingen in het grondwater blijkt dat kwel en polders en de belangrijkste bron zijn. Kwel en de belasting uit de polder werd al eerder gezien als een mogelijke natuurlijke belasting. In 2017 is aan Alterra gevraagd om de landelijke analyse verder uit te werken voor het waterschapsgebied van Hunze en Aa's. In 2018 is een nadere analyse uitgevoerd door het Nutriënten Management Instituut NMI. De conclusie van de experts was dat het niet mogelijk is om door maatregelen de fosfaatbelasting van Kanaal Fiemel terug te dringen. Het betreft een natuurlijke hoge achtergrondbelasting. Het is daarom niet mogelijk om maatregelen te bedenken om de ESF1 op groen te krijgen.

ESF3

Vanwege de hoge natuurlijke achtergrondbelasting is het niet mogelijk om maatregelen te bedenken om de ESF3 op groen te krijgen.

ESF4

Er kunnen diverse maatregelen worden genomen om het habitat te verbeteren. Bij de analyse van de sleutelfactoren bleek dat de dikke sliblaag, de steile oever en het ontbreken van plas-dras zones een probleem vormt voor een goede habitat ontwikkeling. Mogelijke maatregelen zijn daarom de aanleg van

flauwe natuurvriendelijke oevers, het verwijderen van de dikke slappe sliblaag en de aanleg van plas-dras zones.

ESF8

De berekening van de msPAF is onderdeel van het chemiespoor van ESF 8, toxiciteit. Het tweede spoor van deze sleutelfactor omvat het inzetten van bioassays. Om het effect van de overschrijdingen van prioritair en specifiek verontreinigende stoffen als well de hoge msPAF scores op de biologie voor Kanaal Fiemel te onderzoeken, zullen hier ook bioassays worden ingezet. Pas als er meer inzicht is in het effect van de overschrijdingen en in de bronnen van de stoffen kunnen eventuele maatregelen worden genomen.

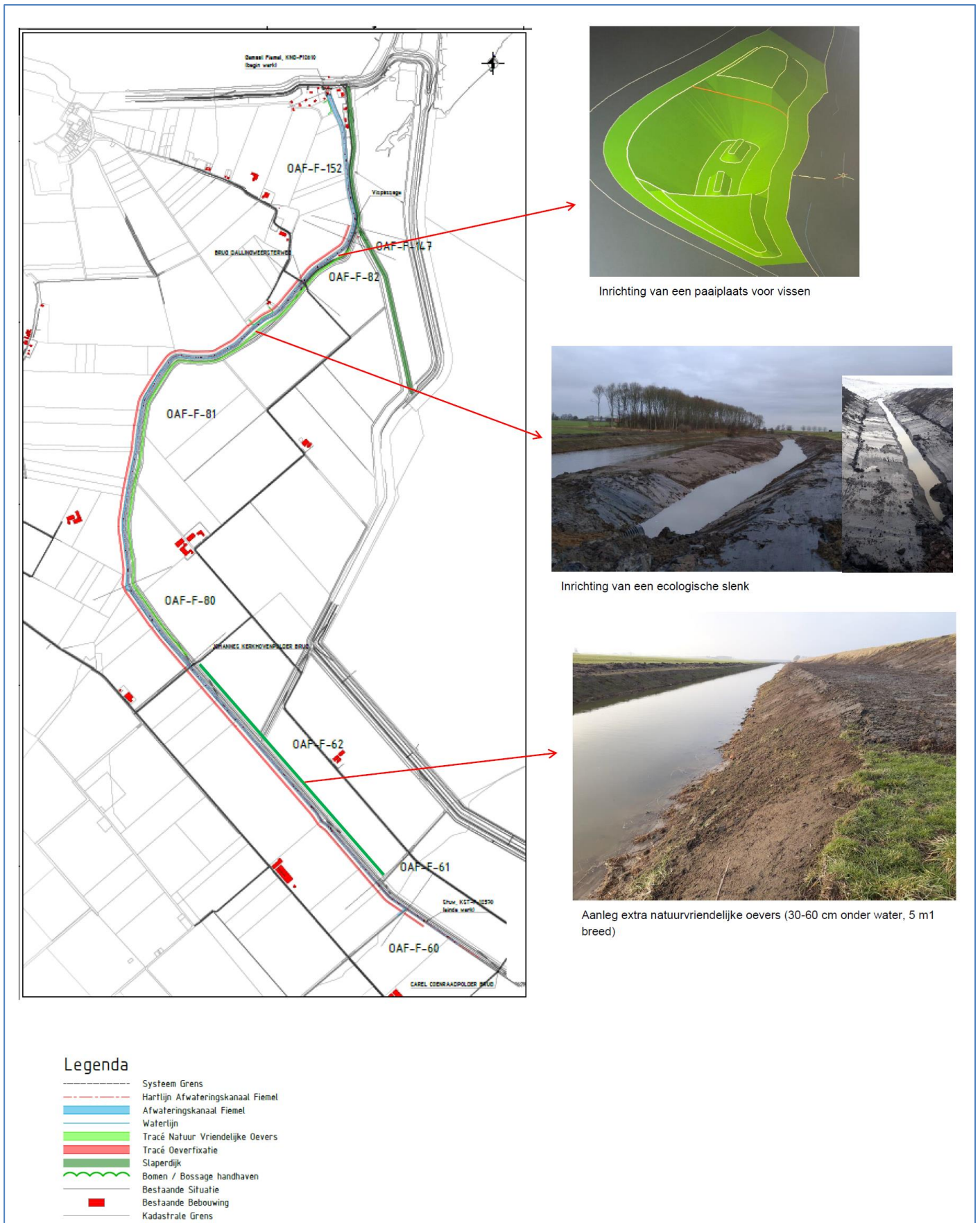
6.3. RECENT GENOMEN MAATREGELEN

In december 2018 zijn de geplande maatregelen gereed gekomen. Er was 3,4 km natuurvriendelijke oever gepland, maar uiteindelijk is aan de oostzijde van het kanaal 5,5 km natuurvriendelijke oever aangelegd. (Waterschap Hunze en Aa's, nieuwsbrief 6 november 2018). Het doel van de aanleg van de natuurvriendelijke oever is het habitat voor de planten en dieren te verbeteren en daarmee de ecologische kwaliteit van het kanaal te verhogen. Het talud van het kanaal was voor de maatregel erg steil 1:1 of op sommige stukken zelfs 1:0,5. Bij de natuurvriendelijke oever is het talud afgevlakt tot ca. 1:5, waarmee de ontwikkeling van water en oeverplanten een betere uitgangssituatie heeft gekregen.

Aan de westzijde en zuidzijde van het kanaal verkeerde een deel van de oevers in slechte staat. Daar is ter hoogte van de waterlijn een kokosmat aangebracht op de oever. De kokosmat zorgt voor stabiliteit en stevigheid van de oever en voor de begroeiing van de oever. De begroeiing kan door de kokosmat heen ontwikkelen en de mat zal uiteindelijk ook vergaan.

Vanaf de zuidzijde van het kanaal is in september 2018 gestart met het baggeren van het kanaal. Het Afwateringskanaal wordt over de gehele lengte gebaggerd. Er is een dikke sliblaag van ca. 30-50 cm verwijderd uit het kanaal. De vrijgekomen bagger is deels aangebracht op nabij liggende percelen, een deel is gebruikt voor de aanleg van de natuurvriendelijke oevers. Het baggeren is in januari 2019 afgerond.





Afbeelding 6.2. Schets van de locatie van de maatregelen en foto's van de maatregelen in Kanaal Fielme

6.4. UITVOERING VAN DE MOGELIJKE MAATREGELEN

Sleutelfactor	Probleem	maatregel	Actuele situatie maatregelen
ESF 1	Te hoge productiviteit van het oppervlaktewater	Geen maatregel mogelijk door de hoge natuurlijke achtergrondbelasting	Geen effectieve maatregel beschikbaar
ESF3	Te hoge productiviteit waterbodem	Geen maatregel mogelijk door de hoge natuurlijke achtergrondbelasting	Geen effectieve maatregel beschikbaar
ESF4	Te weinig geschikt habitat	Baggeren sliblaag	In de winter van 2018-2019 is het Afwateringskanaal geheel gebaggerd
		Aanleg natuurlijke oevers	In 2018 is 5,5 km NVO aangelegd
		Uitbreiding oeverzones	Tegelijk met de aanleg van NVO is een plas-dras oever aangelegd
		Flexibel peilbeheer	Niet haalbaar
ESF 8	Mogelijke toxiciteit als gevolg van gewasbeschermingsmiddelen of andere KRW-stoffen	Onderzoek met behulp van bioassays	Toxiciteitsonderzoek

6.5. VOORGESTELDE MAATREGELEN

Het totale maatregelenpakket ziet er dan voor Kanaal Fiemel als volgt uit:

Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Aanleg natuurvriendelijke oevers (5,5 km)		Gereed	
Baggeren afwateringskanaal		Gereed	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Nieuw
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Nieuw
Aangepast beheer en onderhoud			Nieuw
Intensivering handhaving			Nieuw

7. DOORREKENEN VAN HET EFFECT VAN DE MAATREGELEN OP DOELBEREIK

7.1. MOGELIJK METHODEN VAN DOORREKENEN EFFECT VAN MAATREGELEN









We gebruiken bij het waterschap drie manieren om het effect van de maatregelen op de EKR scores te berekenen: de analogieën benadering, de berekening met een biologisch model zoals PC Lake, en de landelijke KRW verkenner. In de handreiking doelen is beschreven dat alle waterschappen worden gevraagd om de landelijke KRW verkenner te gebruiken voor het doorrekenen van het effect van de maatregelen, als enige methode of als controle methode.

Wij hebben de rekenregels uit de KRW verkenner gebruikt voor het doorrekenen van het effect van de maatregelen. Daarnaast hebben we echter ook per waterlichaam waar mogelijk gekeken naar analogieën. Dit betekent dat we gekeken hebben of er binnen het waterlichaam (of in een vergelijkbaar waterlichaam) stukken zijn die een goede ecologische kwaliteit hebben en waarom dat zo is. Vervolgens wordt er gekeken of er door maatregelen te nemen een vergelijkbare kwaliteit behaald kan worden en of we al gegevens hebben over de effectiviteit van de maatregel op stukken waar al een maatregel genomen is. Dergelijke gegevens worden dan doorgerekend. Voor de meren is daarnaast het model PCLake gebruikt om de effectiviteit van de maatregelen door te rekenen (Klomp, 2020)

Kanaal Fiemel is een klein waterlichaam waarbinnen de analogieën benadering niet mogelijk was en ook het model PC Ditch niet is gebruikt. In dit waterlichaam is de KRW verkenner doorgerekend met de rekenregels van de KRW verkenner (Brederveld 2013) alleen met de rekenregels van de KRW verkenner gerekend om het effect van de maatregel in te schatten.









7.2. EFFECT VAN DE MAATREGELEN OP DE ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

Door de genomen maatregelen is de ESF beoordeling veranderd. De ESF4 Habitat is door de aanleg van de NVO's, het baggeren van de sliblaag en de aanleg van een slenk en plas-dras zone veranderd van rood naar groen. In 2019 heeft het systeem na de maatregelen vooral kale oevers, waarvan de ontwikkeling nog enige tijd zal vragen, maar de potentie voor het habitat is goed.

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

Figuur 7.1a. Overzicht van ESF scores **voorafgaande aan de maatregelen** voor Kanaal Fiemel

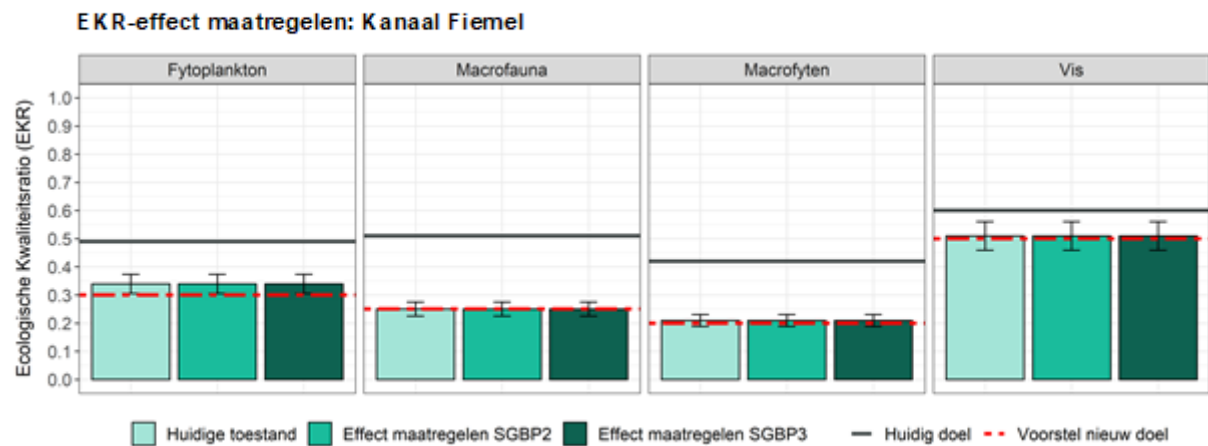


	ESF1	ESF2	ESF3	ESF4	ESF5	ESF6	ESF7	ESF8
	Productiviteit water	Licht	Productiviteit waterbodem	Habitat	Verspreiding	Verwijdering	Organische Belasting	Toxiciteit
Kanaal Fiemel								

Figuur 7.1b. Overzicht van ESF scores *na de maatregelen* voor Kanaal Fiemel

7.3. HERIJKING VAN DE DOELEN

Omdat uit de analyse blijkt dat een hoge natuurlijke achtergrondbelasting via kwel de belangrijkste oorzaak is van de hoge nutriëntenbelasting en de hoge chloride gehalten zijn er geen effectieve maatregelen te bedenken en mag conform de handreiking de huidige toestand als doel worden genomen.



Figuur 7.1. Huidige toestand is doel door achtergrondbelasting in Kanaal Fiemel.

Dit zou betekenen dat de volgende doelen aangepast moeten worden:

Tabel 7.3. Voorstel voor nieuwe herijkte doelen voor Kanaal Fiemel

	Huidige doel	Huidige toestand (tot en met 2019)	Voorstel voor nieuw doel
Totaal fosfaat	0,20	0,28-0,43	0,50
Totaal stikstof	4,00	1,85	4,00
Chloride	400	437	400
algen	0,49	0,33	0,3
Waterplanten	0,42	0,21	0,20
Macrofauna	0,51	0,20	0,20
Vis**	0,60	0,50	0,5

8. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

8.1. DISCUSSIE

OORSPRONKELIJKE TOESTAND GERELATEERD AAN KANAAL DUURSWOLD IS ACHTERHAALD

In 2008 was het moeilijk om een goede begintoestand en daardoor ook een goed doel af te leiden voor Kanaal Fiemel. Er waren nog geen KRW metingen voor dit waterlichaam, er was nog eigen maatlat voor de kanalen en de effectiviteit van de maatregelen kon niet goed gekwantificeerd worden. De eerste jaren van de KRW werden metingen van kanaal Duurswold geprojecteerd op Kanaal Fiemel (dit was toegestaan voor de KRW). Er werd aangenomen dat kanaal Duurswold representatief was voor alle kanalen, maar dat is voor Fiemel zeker niet het geval. Er was ook in 2008 wel een idee dat de hoge achtergrondbelasting in Kanaal Fiemel een rol speelde, maar er was niet bekend hoe groot deze invloed was. Omdat we vanaf 2014 intensiever zijn gaan meten en diverse onderzoeken hebben laten uitvoeren naar de achtergrondbelasting, kan nu een betere schatting worden gemaakt van de huidige toestand en het verwachte (haalbare) doel.

STOFFEN

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

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

TOXICITEIT

Voor het bepalen van de toxiciteit is er een standaard methode beschikbaar, maar die is ook nog volop in ontwikkeling. De landelijke ervaringen die opgedaan zijn met de methode worden door de kennisimpuls toxiciteit in 2021 verwerkt in een update van de sleutelfactor. Dit maakt dat de duiding van de invloed van de toxiciteit op de ecologie op dit moment onzeker is. Met de update van de sleutelfactor gaan we de komende jaren verder onderzoek uitvoeren. Ook gaan we op relevante plekken in het beheergebied bioassays uitvoeren om de daadwerkelijke toxiciteit te bepalen. Als blijkt dat de toxiciteit in een waterlichaam werkelijk een probleem is, formuleren we alsnog maatregelen.

KEUZE RAPPORTAGEPUNT VOOR DE FYSISCHE CHEMIE

Voor de biologie wordt op meerdere punten de toestand gemeten en wordt de gemiddelde toestand gerapporteerd als toestand voor de KRW. Hiermee wordt een representatief beeld voor het gehele waterlichaam verkregen. Voor fysische chemie werd oorspronkelijk conform de KRW overal alleen de meetwaarde op het meest benedenstroomse punt voor de KRW gerapporteerd. Dat is bij de waterlichamen die uitmonden in de Dollard, zoals Kanaal Fiemel, een meetpunt dat vlakbij het uitwateringspunt ligt. Hier worden altijd hele hoge

zoutgehalten gemeten. Om een meer representatief beeld te krijgen is vanaf 2017 een monsterpunt wat verder weg van het afwateringspunt gekozen. Voor totaal fosfor wordt het doel aangepast aan de huidige situatie vanwege de hoge natuurlijke achtergrondbelasting.

8.2. CONCLUSIE

Huidige toestandsbepaling

In de huidige situatie met de huidige doelen, voldoet Kanaal Fiemel niet aan de gewenste toestand. De fosfaatgehalten zijn erg hoog en het chloride gehalte is te hoog. De waterplanten scoren ontoereikend door de hoge biomassa aan soorten die passen bij fosfaatrijk water. Fytoplankton (algen) scoort matig door de te hoge chlorofylconcentraties door de te hoge achtergrondbelasting aan fosfaat. De visstand scoort in de laatste meting matig door de te hoge biomassa aan karper en brasem en het lage aandeel aan plantenminnende vis.

Beperkende factoren voor het bereiken van een heldere toestand

De belangrijkste beperkende factor voor het behalen van een goede toestand is de hoge (natuurlijke) achtergrondbelasting voor fosfaat en chloride als gevolg van kwel langs de kust en het gebrek aan goed habitat. De hoge achtergrondbelasting voor fosfaat zorgt ervoor dat de algengroei te hoog is, er eensss zeer uniforme, dichtgroeïende, soortenarme waterplanten populatie optreedt en de visbiomassa aan brasem en karper hoog kan worden. Het te hoge chloride concentraties zorgt voor een beperking van de ontwikkeling van macrofauna. Een belangrijke belemmerende factor was het habitat dat onvoldoende was voor de ontwikkeling van de gewenste dieren en plantenpopulatie door de steile oevers en de eenzijdige vegetatie.

Maatregelen

Maatregelen tegen de te hoge fosfaatbelasting zijn niet effectief vanwege de hoge natuurlijke achtergrond belasting. Er kunnen wel maatregelen worden genomen om het habitat voor vis en macrofauna te verbeteren en de kans op het behouden van de huidige situatie te vergroten. In de winter van 2018/2019 zijn alle mogelijke maatregelen om het habitat te verbeteren genomen: er zijn natuurvriendelijke oevers aangelegd, er is gebaggerd, er zijn plas dras zones aangelegd, er is een slenk aangelegd. Maatregelen voor de overschrijdende stoffen richten zich op bronnenanalyse en zo mogelijk een aanpak. Of de toxiciteit remmend is voor de ecologie is nog niet bekend, hier gaan we onderzoek naar uitvoeren. De verwachting is dat het toxiciteitseffect niet groot is. Als uit het uit te voeren toxiciteitsonderzoek blijkt dat de toxiciteit toch een probleem vormt, nemen we hier alsnog maatregelen voor.

Doelen

Vanwege de hoge natuurlijke achtergrondbelasting wordt, conform de afspraken in de Handreiking KRW doelen, in Kanaal Fiemel de huidige toestand gelijk gesteld aan het doel.

9 . VOORSTEL VOOR DERDE STROOMGEBIEDBEHEERPLAN

9.1. TYPERING, BEGRENZING, STATUS

De typering, de begrenzing en de status van Kanaal Fiemel blijven ongewijzigd.
Dit waterlichaam heeft typering M6a: ondiepe kanalen zonder scheepvaart
De begrenzing is niet gewijzigd en de status van dit waterlichaam is kunstmatig.

9.2. MAATREGELEN 2022-2027

Tabel 9.1. voorgestelde maatregelen voor Kanaal Fiemel

Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Aanleg natuurvriendelijke oevers (5,5 km)		Gereed	
Baggeren afwateringskanaal		Gereed	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Nieuw
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Nieuw
Aangepast beheer en onderhoud			Nieuw
Intensivering handhaving			Nieuw

9.3. FYSISCH CHEMISCHE DOELAANPASSING

In 2009 zijn doelen vastgesteld door de provincie (Beslisnota 2008). Bij de doelafleiding in 2007 – 2008 is op basis van een trendanalyse ingeschat wat een haalbaar doel zou zijn in 2015. Die ingeschatte waarde is gebruikt om de gebiedsgerichte normen voor fosfor, stikstof, doorzicht en chloride te bepalen. In 2017 heeft het algemeen bestuur van waterschap Hunze en Aa's besloten om voor fosfaat en stikstof uit te gaan van de landelijke richtlijnen. Destijds is aangegeven dat voor Kanaal Fiemel nog bekeken moest worden of de hoge natuurlijke achtergrondbelasting zou leiden tot een hogere norm voor fosfaat. In dit achtergronddocument is de hoge natuurlijke achtergrondbelasting onderbouwd. De voorgestelde fysisch chemische normen zijn weergegeven in tabel 9.2.

Tabel 9.2. Voorstel normen algemeen fysisch-chemische parameters

Parameter	Default norm bij M6a	Normen SGBP2 (2016-2021)	Huidige toestand (2017-2019)	Voorstel normen SGBP3 (2022-2027)
Totaal fosfor (mg/l)	≤ 0,15	≤ 0,20	0,28-0,43	≤ 0,50
Totaal stikstof (mg/l)	≤ 2,8	≤ 4,0	2,11	≤ 4,0
Chloride (mg/l)	≤ 150	≤ 400	351-420	≤ 400
Doorzicht	≥ 60 cm	≥40 cm	58	≥40 cm
Temperatuur (gr C)	≤ 25	≤ 25	17,4	≤ 25
Zuurgraad	5,5-8,5	5,5-8,5	8,1	5,5-8,5
Zuurstof (%)	60-120	60-120	112	60-120

9.4. TECHNISCHE AANPASSING BIOLOGISCHE DOELEN

In het KRW notitie voor het algemeen bestuur van juli 2019 zijn een aantal aanpassingen aan de ecologische KRW doelstellingen voorgesteld. Deze zijn als concept doelen voor SGBP3 weergegeven in Tabel 9.2. De doelen voor Kanaal Fielmel moeten voor een aantal parameters worden aangepast, vanwege de aangetoonde hoge natuurlijke achtergrondbelasting voor fosfaat. Conform de handreiking KRW doelen zal vanwege de hoge natuurlijke achtergrondbelasting het doel technisch aangepast worden en gelijk gesteld worden aan de huidige toestand.

Tabel 9.3. Voorstel aanpassing doelen voor biologische parameters

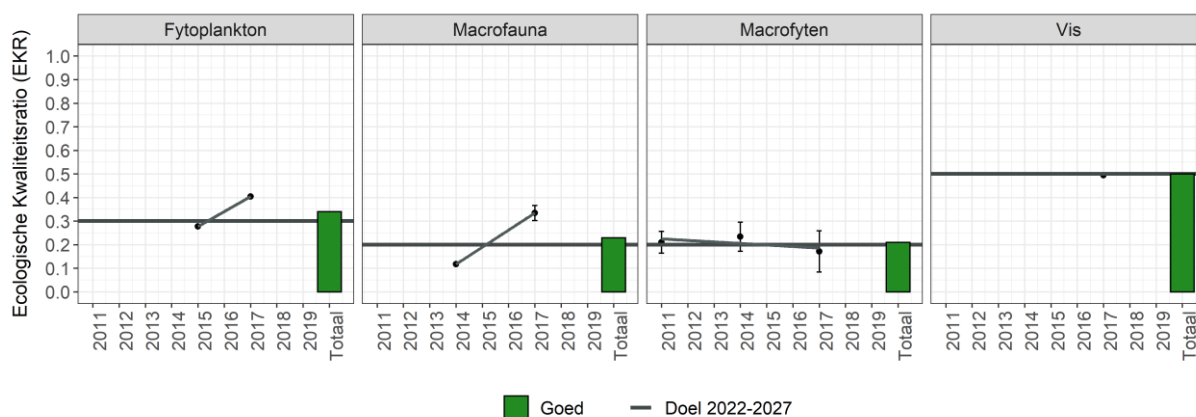
Kwaliteits-element	GEP SGBP2 (2016-2021)	Toestand (t/m 2019); maatlat 2018	Te verwachten kwaliteit 2027	Voorstel GEP SGBP3 (2022-2027)
Fytoplankton	≥ 0,60	0,34	≥ 0,30	≥ 0,30
Macrofyten	≥ 0,46	0,20	≥ 0,20	≥ 0,20
Macrofauna	≥ 0,60	0,23	≥ 0,20	≥ 0,20
Vis	≥ 0,50	0,65	≥ 0,50	≥ 0,50

Motivatie aanpassingen

- Fytoplankton: huidige toestand = doel door hoge natuurlijke achtergrondbelasting
- Overige waterflora: huidige toestand = doel door hoge natuurlijke achtergrondbelasting
- Macrofauna: huidige toestand = doel door hoge natuurlijke achtergrondbelasting
- Vis: huidige toestand = doel door hoge natuurlijke achtergrondbelasting

9.5. HUIDIGE BIOLOGISCHE TOESTAND MET NIEUWE DOELEN

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



9.6. DOELFASERING 2021

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

9.7. VERWACHT DOELBEREIK 2027

Na aanpassing van de doelen, zullen de doelen voor algen, waterplanten, macrofauna en vis in 2027 worden gehaald, omdat ervoor is gekozen dat de huidige situatie van 2019 gelijk gesteld wordt aan het doel. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de gekozen doelen robuust genoeg zijn om de huidige toestand te behouden. Er zal met de 3-jaarlijkse metingen in de gaten gehouden moeten worden of dat zo is. Daarnaast zal aangepast beheer en onderhoud nodig zijn om de huidige toestand te behouden.

Het doelbereik voor de prioritair stoffen en de specifiek verontreinigende stoffen zal grotendeels afhankelijk zijn van het generiek beleid voor stoffen. Uit de concept-stoffenfiches blijkt dat er mogelijk voor een aantal stoffen in 2027 beroep zal moeten worden gedaan op de uitzonderingsbepaling.

10. LITERATUUR

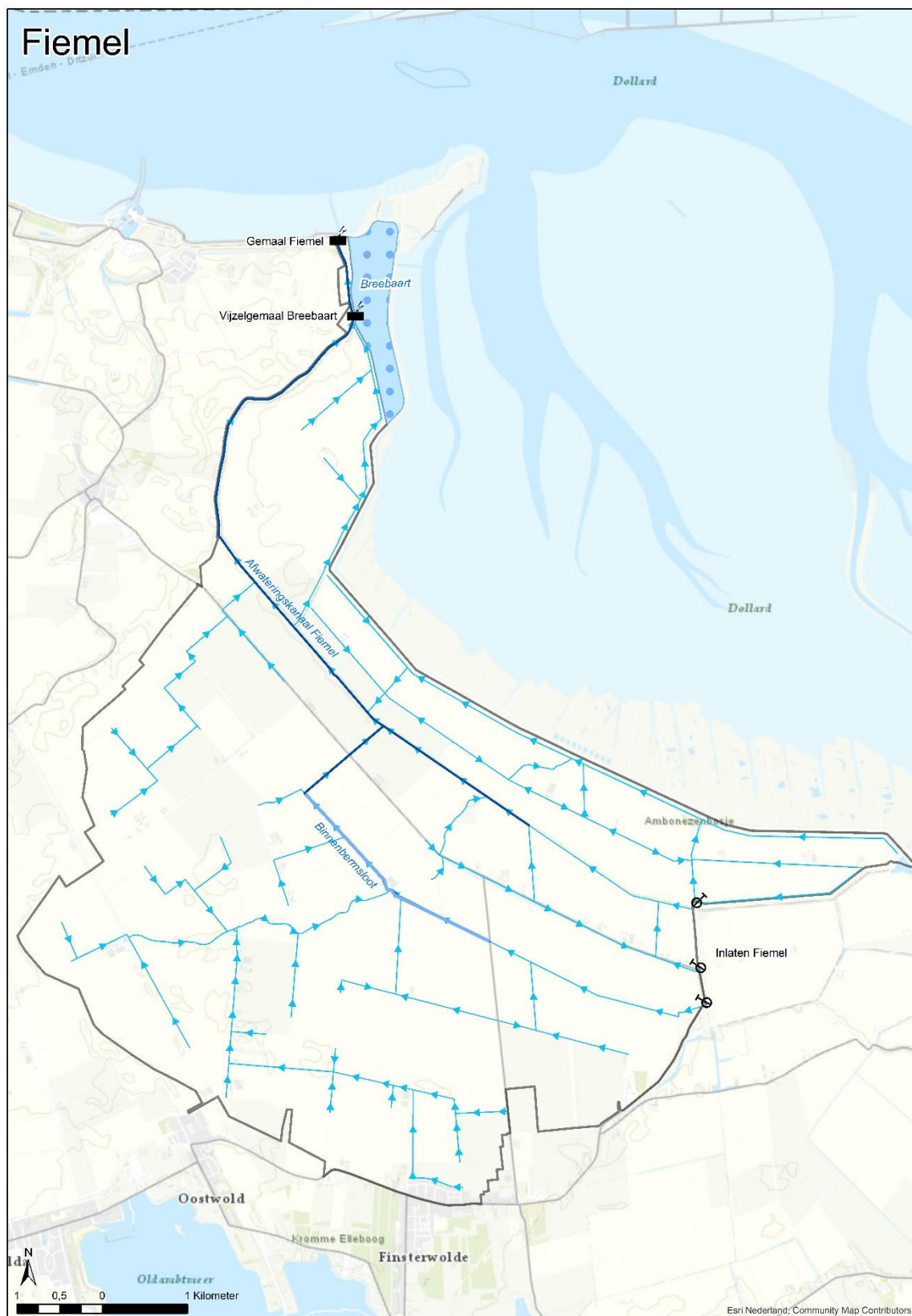
- Bredeveld, R., 2013. Beschrijving formules voor het voorspellen van de ecologische kwaliteitsratio's. Witteveen en Bos in opdracht van STOWA.
- Groenendijk, P., E. van Boekel, L. Reinaud, A. Greijdanus, R. Michels & T. de Koeijer, 2016. Landbouw en de KRW opgave voor nutriënten in de regionale wateren. 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.
- 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, 2019. 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

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



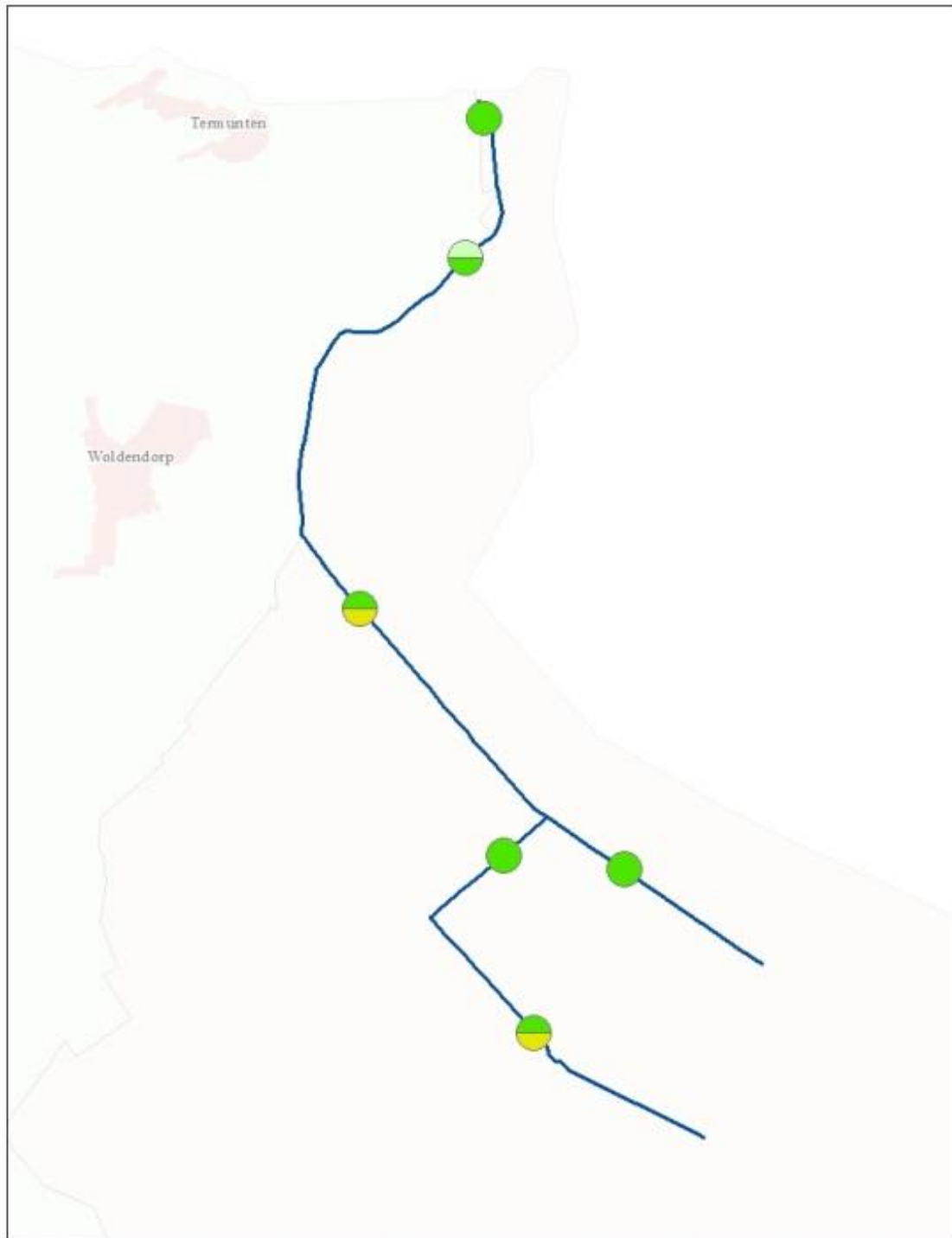
BIJLAGE 2: KRW MONITORING EN LIGGING MEETPUNTEN

In Kanaal Fiemel wordt gemeten conform de KRW methoden. Er zijn monsterlocaties voor algen, macrofauna en macrofyten. Voor vis zijn voor vis meettrajecten met een lengte van 100 meter bemonsterd. Voor fysische chemie zijn andere monsterlocaties en monsterlocatie codes vastgelegd. Op het KRW meetpunt 7101 of 7101-1 wordt jaarlijks fysisch- chemische waterkwaliteit gemeten.

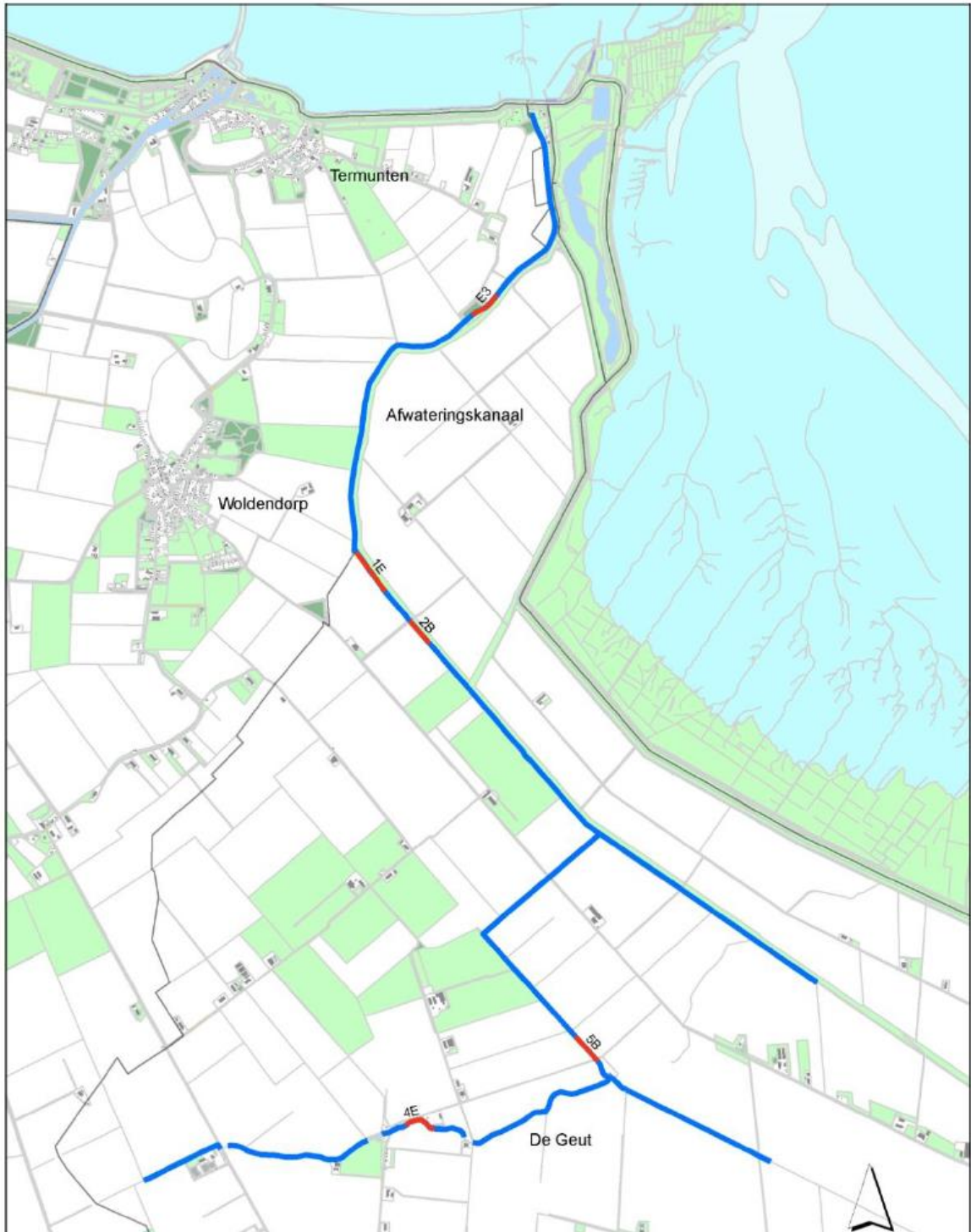
		7101/ 7101-1	7101-2	7101-3	7101-4	7101-5	7101-6	7101-7	7101-x	7101-y
Fysische chemisch	Jaarlijks	x								
Stoffen		x								
Algen	2015, 2017	x								
Macrofyten	3-jaarlijks vanaf 2008	x	x	x	x	x	x	x		
Macrofauna	2014, 2017	x					x	Alleen 2014		
Vis	6-jaarlijks		x	x			x		x	

Meetlocaties fysische chemie





<p>Fytoplankton Macrofyten Macrofauna Kanaal Fiemel</p>	<p>Hunze en Aa's</p> <p>QUADRIE Buit Post 13810 Duij W 13264-88300 T 13264-88385 kwaliteits@hunzeaa.nl</p>	<p>Meetpunten KRW lichamen Biologie kanaal Fiemel</p> <p>Schaal: 1:25.000</p> <p>Hoofdfiche ondergrond: 1: Hoofdfiche Sleutelmeter</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>04-03-2019</p> <p>Formaat: A4</p> </td> <td> <p>04-03-2019</p> <p>Uit: W.J. Jansen</p> </td> </tr> </table>	<p>04-03-2019</p> <p>Formaat: A4</p>	<p>04-03-2019</p> <p>Uit: W.J. Jansen</p>
<p>04-03-2019</p> <p>Formaat: A4</p>	<p>04-03-2019</p> <p>Uit: W.J. Jansen</p>			



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 doelaflleidingen 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%	<u>15-60%</u>	10-15% 60-80%	5-10% 80-100%	<5%
Drijfblad en emerse vegetatie	30%	20-80%	<u>10-20%</u> 80-90%	5-10% 90-100%	<5%
Soortensamenstelling	*	*	*	*	*

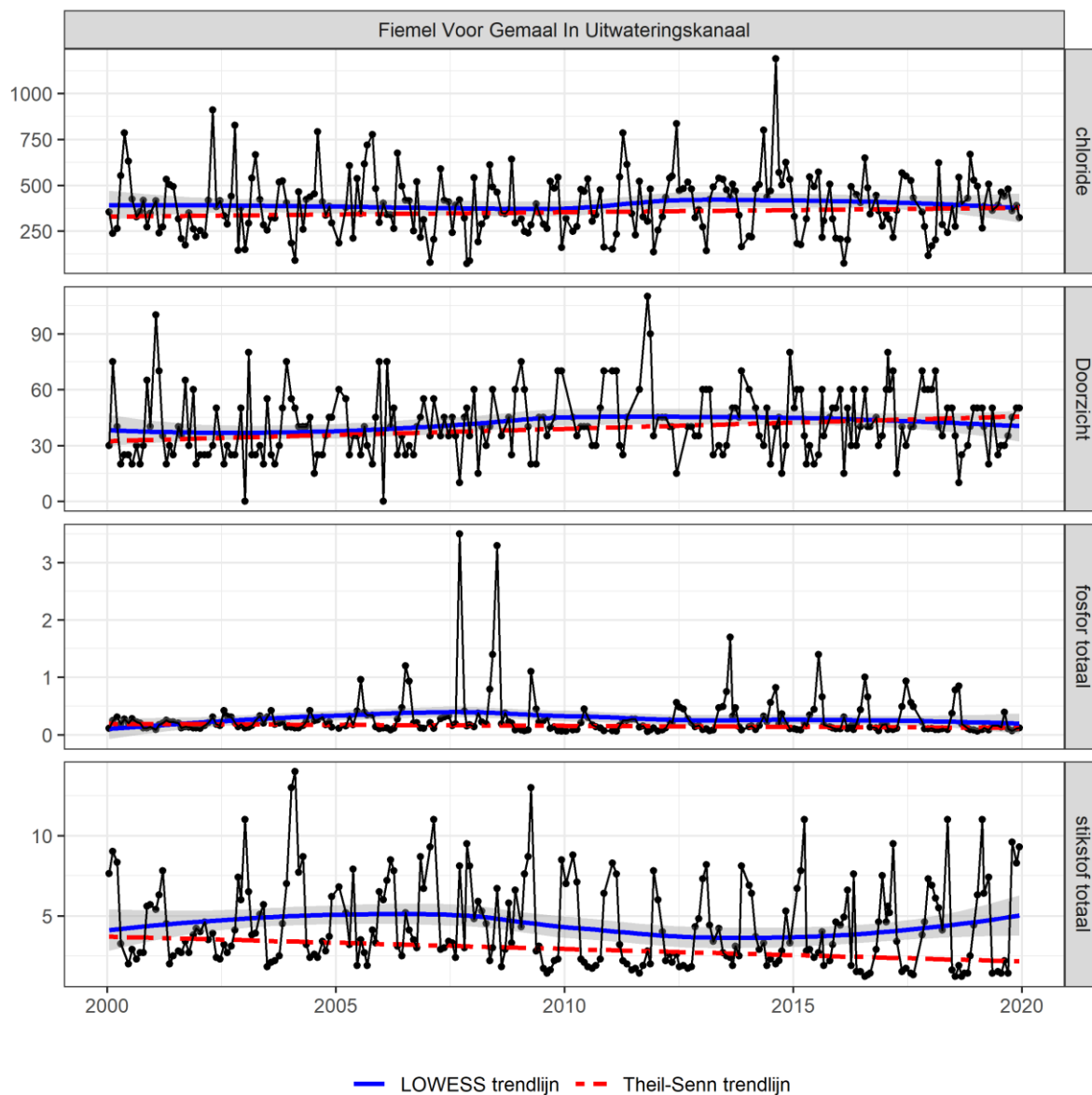
Vis (2011)

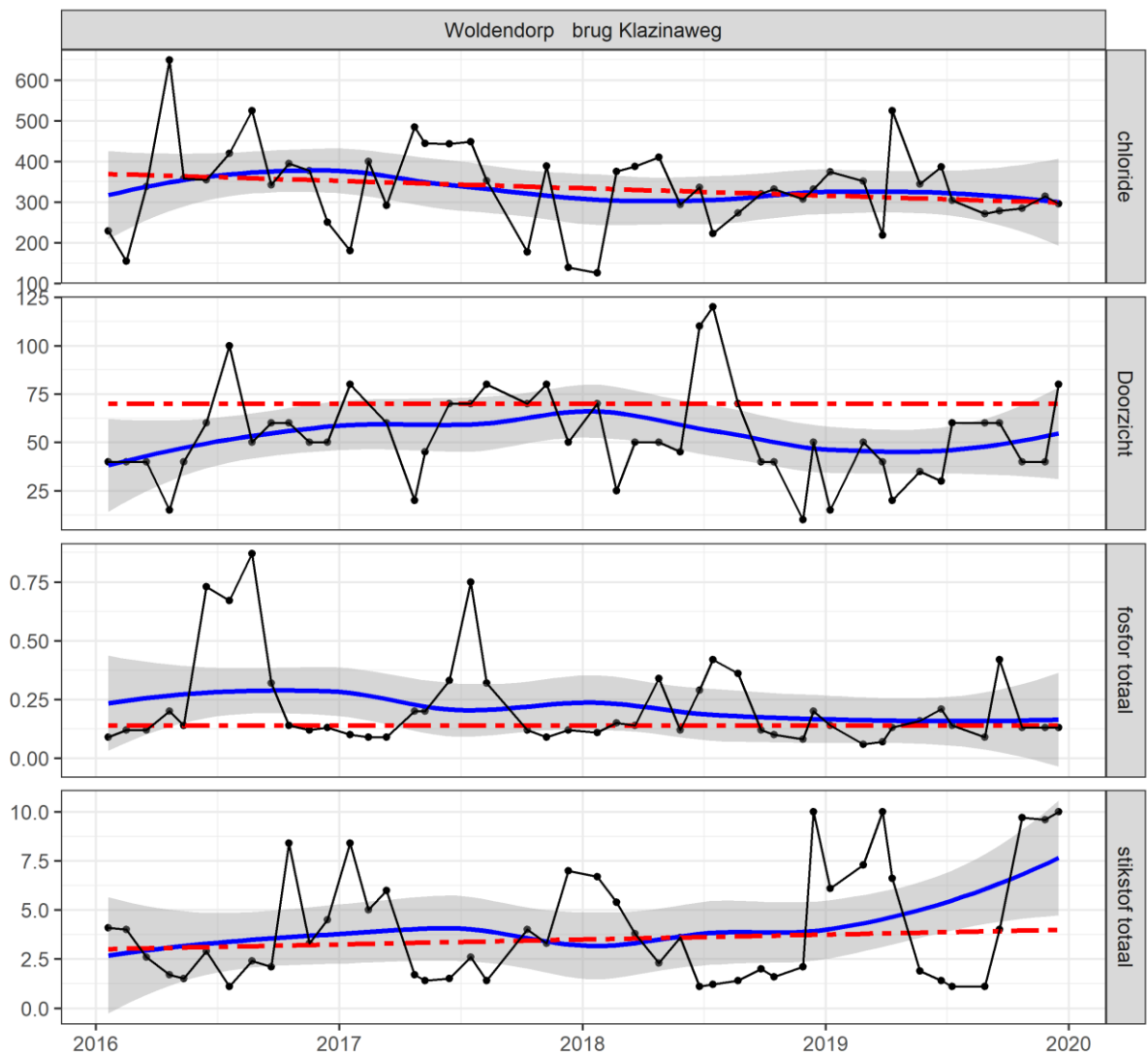
Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Aandeel brasem + karper (%)	<u>≤ 30</u>	45	45-65	65-85	>85
Aandeel plantminnende vis (%)	<u>≥ 45</u>	30	15-30	5-15	< 5
Aantal soorten plantminnende en migrerende vissen	≥ 7	<u>5</u>	4-5	3-4	2-3
Aftrek EQR bovenmaatse snoekbaars	*	*	*	*	*

* 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.

BIJLAGE 4: VERLOOP VAN FYSISCHE CHEMIE METINGEN IN KANAAL FIEMEL





— LOWESS trendlijn - - - Theil-Senn trendlijn