WATERSCHAP
Hunze en Aa's



Kanalen Westerwolde

Achtergronddocument Kaderrichtlijn Water

PLANPERIODE 2028-2033

september 2026

Kanalen Westerwolde

Achtergronddocument Kaderrichtlijn water

COLOFON:

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

INHOUD

Samenvatting 5

1. Inleiding 8

2. Gebiedsbeschrijving 9

2.1. Ligging en geografie 9

2.2. Ontstaansgeschiedenis 10

2.3. Hoogteligging en bodem 10

2.4. Functies en Landgebruik 11

2.5. Hydromorfologie en hydromorfologische kenmerken 12

3. Uitgangspunten in 2009 14

3.1. Streefbeeld 14

3.2. Status begrenzing en typering 14

3.3. Doelafleidingen 15

4. Toestand 16

4.1. Fysische chemie 16

4.2. Prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen 20

4.3. Biologie 23

4.3.1. Algen 24

4.3.2. Macrofyten 25

4.3.3. Macrofauna 30

4.3.4. Vis 33

4.3.5. Samenvatting biologische toestand 37

5. Watersysteemanalyse Ecologische sleutelfactoren 38

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

5.2. Lichtklimaat (ESF-2) 41

5.3. Productiviteit van de bodem (ESF-3) 43

5.4. Habitat (ESF-4) 44

5.5. Verspreiding (ESF-5) 46

5.7. Organische belasting (ESF-7) 48

5.6. Verwijdering (ESF-6) 49

5.8. Toxiciteit (ESF-8) 50

5.9. Samenvatting van ecologische sleutelfactoren 52

6. Maatregelen 53

6.1. Opgave 53

6.2. Maatregelen 53
7. Voorstel voor de vierde planperiode 55
7.1. Herijking doelen 55
7.2. Verantwoording niet bereikte doelen 56
8. Discussie en Conclusies 57
8.1. Discussie 57
8.2. Conclusie 59
Literatuur 60
Bijlagen 62
Bijlage 1: Naam waterlopen en kunstwerken 63
Bijlage 2: Hoogtekaart 64
Bijlage 3: Bodemkaart 65
Bijlage 4: Grondgebruik 66
Bijlage 5: KRW monitoring 67
Bijlage 6: Afleiding doelen 71
Bijlage 7: Meetinspanning prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen 73
Bijlage 8: Toxische druk berekening 75

SAMENVATTING

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

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

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

Status, typering en begrenzing
De status, typering en begrenzing van het waterlichaam blijven ongewijzigd. Kanalen Westerwolde is voor de KRW aangemerkt als kunstmatig waterlichaam met watertype M6a: grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart. De bestaande begrenzing sluit nog steeds aan bij het functioneren van het watersysteem en de manier waarop de ecologische doelen worden beoordeeld.

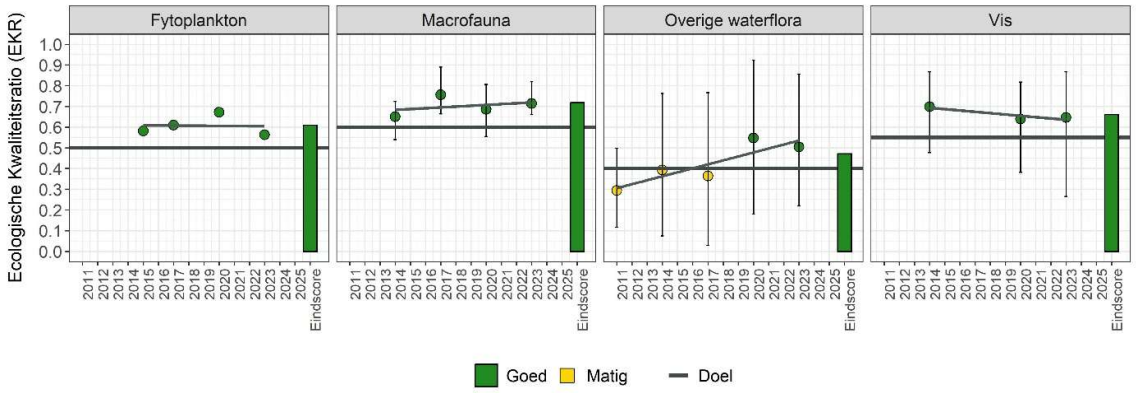
Huidige toestand
De fysisch-chemische toestand is goed. Fosfor, stikstof, chloride, temperatuur, zuurgraad, zuurstofverzadiging en doorzicht voldoen op het KRW-rapportagepunt aan de geldende doelen. Ook op de meeste overige meetpunten binnen het waterlichaam wordt aan de doelen voldaan. Lokaal zijn aandachtspunten aanwezig, zoals verhoogde chloridegehalten in het noordelijke deel van het systeem en een incidentele verhoogde fosforwaarde op één meetpunt.

Tabel 1.1. Toestand 2026 fysische-chemie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	<=0,15	0,07	GOED
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	<=2,8	2,1	GOED
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	<=150	67	GOED
Temperatuur (max) (°C)	<=25	23,2	GOED
Zuurgraad (zgm) (-)	>=5,5 – <=8,5	7,2	GOED
Zuurstofverzadigingsgraad (zgm) (%)	>=60 – <=120	88,5	GOED
Doorzicht (zgm) (m)	>= 0,40	0,63	GOED

De chemische toestand voldoet niet. Er zijn overschrijdingen van PBDE's en HPCL. Dit zijn ubiquitaire stoffen. Handelingsperspectief voor PBDE's ligt bij indirecte lozingen. Er is mogelijk nog invloed van de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.
De biologische toestand voor stoffen voldoet in 2026 als gevolg van de introductie van nieuwe regionale achtergrondconcentraties.

Voor de biologische kwaliteit is het beeld overwegend positief. Fytoplankton, macrofyten, macrofauna en vis voldoen in de actuele beoordeling aan de gestelde KRW-doelen. Wel zijn er duidelijke verschillen tussen locaties en kwaliteitselementen. Macrofauna en vis scoren stabiel goed. Fytoplankton voldoet aan het doel, al blijven lokale en tijdelijke algenbloeien een aandachtspunt. De macrofytenscore voldoet gemiddeld aan het doel, maar de spreiding tussen locaties is groot. Vooral flauwe, natuurlijke oevers en voldoende licht zorgen voor goede scores, terwijl steenstortoevers, snelle verdieping langs de oever, beschaduwing, zoute kwel en fysieke belasting de ontwikkeling van waterplanten lokaal beperken.



Figuur 1.1 Toestand 2026 Biologie

Ecologische watersysteemanalyse

De ecologische watersysteemanalyse laat zien dat de basisvoorwaarden voor waterplanten grotendeels aanwezig zijn. De productiviteit van het water vormt in het systeem als geheel geen doorslaggevende belemmering, mede doordat verblijftijden en waterbeweging sterk verschillen per traject. Het lichtklimaat is gemiddeld voldoende voor ontwikkeling van waterplanten in het begroeibare areaal, al kan gebiedseigen water tijdelijk zorgen voor sterke ijzerverkleuring en beperkt doorzicht. De productiviteit van de waterbodem vormt op basis van de beschikbare gegevens geen belangrijk knelpunt. Habitat blijft wel een bepalende factor: vooral in het noordelijke deel beperken harde oevers, peildynamiek, beschaduwing en snelle verdieping langs de kant de ontwikkeling van water- en oevervegetatie. Toxiciteit vraagt daarnaast om nader onderzoek.

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

Figuur 1.2. Overzicht van ESF-scores

Maatregelen

De meeste inrichtingsmaatregelen uit de eerdere planperioden zijn uitgevoerd. Het gaat onder meer om afkoppelen, de aanleg van de vispassage bij stuw Veelerveen, onderzoek naar de voedselrijkdom van slib en de realisatie van natuurvriendelijke oevers. In de planperiode 2022–2027 ligt de nadruk op aangepast beheer en onderhoud en op aanvullend onderzoek naar resterende knelpunten, zoals ammonium, normoverschrijdende stoffen en toxiciteit. Voor de periode 2028–2033 blijft beheer en onderhoud belangrijk om het gerealiseerde doelbereik te behouden en de verdere ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers te ondersteunen.

Tabel 1.2. Maatregelenpakket 2010 – 2033

Maatregel	2010-2015	2016-2021	2022-2027	2028-2033
Afkoppelen	Gereed			
Vispassage stuw Veelerveen	Gereed			
Onderzoek voedselrijkdom slib	Gereed			
Natuurvriendelijke oevers (12 km)		Gereed		
Aangepast beheer en onderhoud			Doorlopend	
Intensivering handhaving			Doorlopend	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Gereed	
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Gereed	
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Gereed	
Bronanalyse (incl. waterbodem) normoverschrijdende stoffen				Nieuw
Nader onderzoek naar toxiciteit en impact op doelstellingen ecologie				Nieuw
Aanpak Exoten				Nieuw

Voor de vierde planperiode worden technische doelaanpassingen voor algen en waterplanten voorgesteld. Deze doelen worden aangepast aan de actuele maatlatten en de haalbare toestand binnen het kunstmatige kanaalsysteem. De doelen voor macrofauna en vis blijven ongewijzigd. Voor de fysisch-chemische parameters zijn eveneens wijzigingen doorgevoerd.

Tabel 1.2. Voorstel voor herijkte biologische doelen voor Kanalen Westerwolde

Kwaliteitselement	Doel 2022-2027	Toestand 2026	Voorstel 2028-2033
Fytoplankton	≥ 0,50	0,61	≥ 0,50
Macrofyten	≥ 0,35	0,47	≥ 0,40
Macrofauna	≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Vis	≥ 0,55	0,65	≥ 0,55

1. INLEIDING

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

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

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

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

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

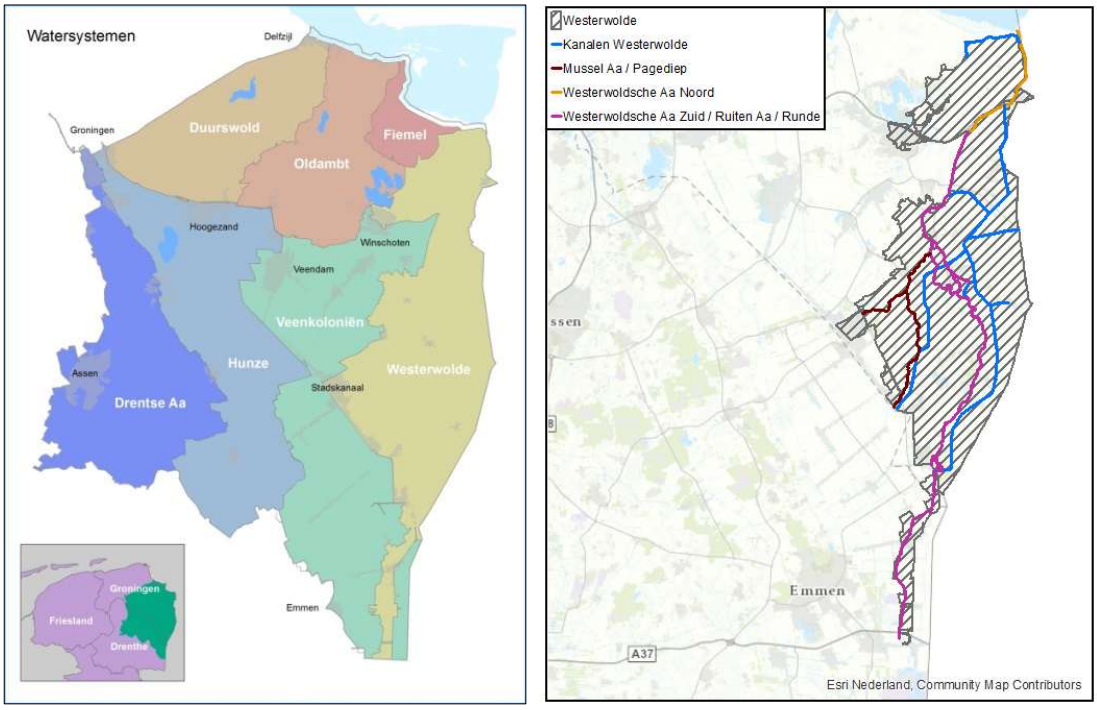
Leeswijzer
Hoofdstuk 2 beschrijft het gebied. Hoofdstuk 3 vat de uitgangspunten, doelen en maatregelen samen die in 2009 als basis voor de KRW-beoordeling zijn gebruikt. Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de toestand 2026 gebaseerd op de gegevens tot en met 2025. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van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

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

Het waterlichaam Kanalen Westerwolde ligt in het oostelijke deel van het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's en vormt een belangrijk onderdeel van het watersysteem Westerwolde. Het systeem bestaat uit een samenhangend netwerk van kanalen dat van zuid naar noord afwatert richting de Westerwoldse Aa en uiteindelijk de Dollard. De kanalen hebben een duidelijke aan- en afvoerfunctie voor het omliggende landbouwgebied, maar vervullen daarnaast ook functies voor waterberging, recreatievaart, visserij en ecologische verbindingen.
Het gebied kent een sterke gradiënt in hoogteligging, bodemopbouw en hydrologische omstandigheden. In het zuiden liggen de kanalen hoger en sluiten ze aan op de beekdalen en veenkoloniale ontginningsstructuur, terwijl het noordelijke deel onder invloed staat van het boezemsysteem en de afvoer richting zee. Deze verschillen werken door in de inrichting van de oevers, de mate van peildynamiek, het doorzicht en de ontwikkeling van water- en oevervegetatie. Daarmee vormt de gebiedsbeschrijving de basis voor de verdere analyse van de huidige toestand, de ecologische sleutelfactoren en de haalbaarheid van KRW-doelen voor Kanalen Westerwolde.

2.1. LIGGING EN GEOGRAFIE

Het waterlichaam Kanalen Westerwolde bevindt zich in het oostelijke deel van provincie Groningen en maakt onderdeel uit van het watersysteem Westerwolde. Globaal genomen is dit het gebied dat ingesloten ligt tussen de Waddenzee aan de noordkant, de Duitse grens aan de oostzijde, Stadskanaal aan de westzijde en Klazienaveen en Zwartemeer aan de zuidzijde. Het waterlichaam omvat verscheidene kanalen. Van noord naar zuid betreft dit de kanalen Hoofdkanaal, Boezemkanaal, Verenigd- of BL Tijdenskanaal, Veendiep, Noordelijke Hoofdwijk, Bourtangerkanaal, Voedingsleiding Ruiten Aa, Mussel-Aa kanaal en Ruiten-Aa kanaal. De totale lengte van het waterlichaam is 81 km. In bijlage 1 is de ligging van de kanaaltrajecten met de belangrijkste kunstwerken op kaart weergeven. De ligging van het watersysteem en de begrenzing van het waterlichaam is figuur 2.1.



Figuur 2.1. Ligging watersysteem Westerwolde en het KRW-waterlichaam Kanalen Westerwolde

2.2. ONTSTAANSGESCHIEDENIS

Het gebied waarin de kanalen liggen was oorspronkelijk een groot hoogveengebied dat via een aantal beken, waarvan de Runde-Ruiten Aa-Westerwoldse Aa de belangrijkste was, afwaterde naar de Waddenzee. De Westerwoldse kanalen zijn aangelegd ten behoeve van de exploitatie van het hoogveengebied (ontwatering en transport over water), voornamelijk in de periode 1900 – 1920. In de huidige situatie hebben de kanalen een (groot) deel van de afwatering via de beeksystemen overgenomen (Brood et al., 1999).

2.3. HOOGTELIGGING EN BODEM

Het stroomgebied van de Kanalen Westerwolde is een sterk hellend gebied. In het zuiden, ter hoogte van Zwartemeer, bedraagt de maaiveldshoogte circa NAP+16,5 m, in het noorden, nabij het Boezemkanaal, is de maaiveldshoogte circa NAP -1,0 m. Binnen het gebied worden dan ook verschillende peilen gehanteerd. De hoogtekaart geeft een beeld van de natuurlijke afwatering in het gebied zoals is weergegeven in bijlage 2.

In het zuidelijke en centrale deel komen vooral zandige gronden voor, plaatselijk met veenresten en ijzerrijke afzettingen. Deze bodemopbouw kan bij afvoer van gebiedseigen water bijdragen aan ijzerverkleuring en tijdelijk verminderd doorzicht. In het noordelijke deel neemt de invloed van kleiigere en lagergelegen gronden toe. De verschillen in bodemopbouw werken door in de waterhuishouding, het doorzicht en de ontwikkelingsmogelijkheden voor water- en oevervegetatie. In bijlage 3 is de bodemopbouw van het gebied weergegeven.

Samen met de beeksystemen van Mussel Aa, Pagediep, Runde en Ruiten Aa voeren de Kanalen Westerwolde het overtollige water uit het gebied Westerwolde af naar de Westerwoldse Aa, van waaruit het naar de Dollard stroomt. In perioden met een watertekort wordt er water aangevoerd naar de kanalen. Dit water is afkomstig uit het IJsselmeer, en stroomt via de provincie Friesland, via het watersysteem Veenkoloniën naar de kanalen in Westerwolde. Gemiddeld gaat het hierbij om circa 30 miljoen m^3 op jaarbasis.

In verband met de verwachte klimaatverandering wordt ter bestrijding van de wateroverlast gezocht naar areaal waar in geval van dreigende wateroverlast tijdelijk water geborgen kan worden. De wateropgave voor het gebied Westerwolde bedraagt 6 miljoen m^3.

2.4. FUNCTIES EN LANDGEBRUIK

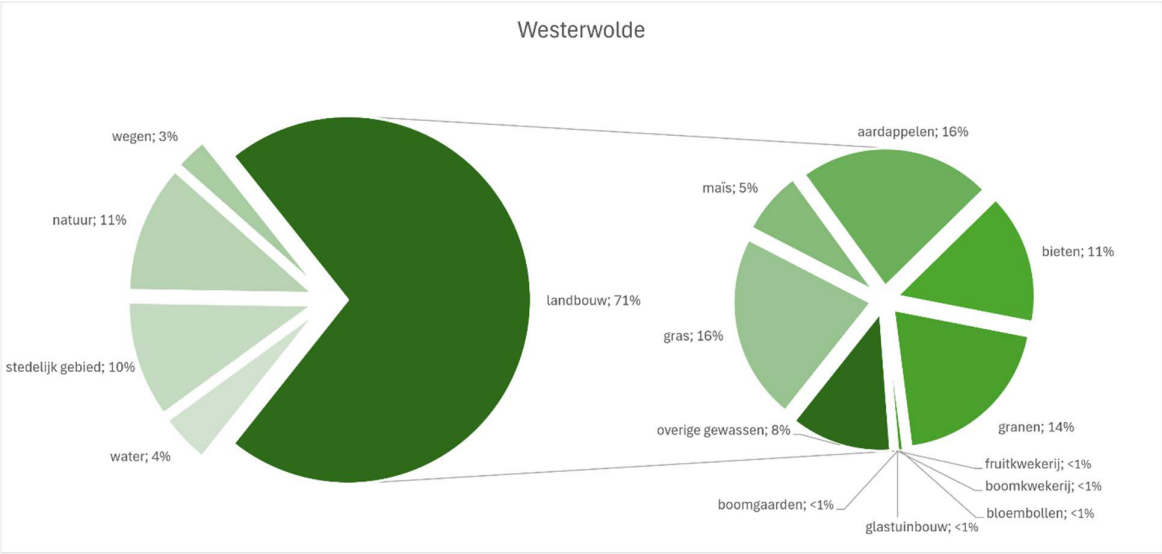
De meest noordelijk gelegen kanalen – het Hoofdkanaal, Boezemkanaal, Veendiep en het Verenigd- of B.L. Tijdenskanaal tot aan stuw Veelerveen – maken deel uit van de Eems-Dollardboezem en hebben daarmee ook een bergings- en afvoerfunctie. Voor het waterlichaam als geheel ligt de nadruk op de aan- en afvoer van water voor het omliggende gebied. Daarnaast hebben de kanalen betekenis voor recreatievaart, beroeps- en sportvisserij en ecologische verbindingen. Delen van het watersysteem sluiten aan op natuur- en verbindingszones in Westerwolde en langs de Westerwoldse Aa.

Tabel 2.1. Functies van waterlichaam Kanalen Westerwolde

Functie	Aanwezig	Toelichting
Aan- en afvoer (ten behoeve van landbouw)	+	Via het noordelijke deel aanvoer vanuit Dorkwerd
Hoogwaterbescherming	+	Het noordelijke deel maakt deel uit van de Eems-Dollardboezem en is omringd door boezemkaden
Viswater	+	Zowel beroeps- als sportvisserij
Scheepvaart	+	Recreatievaart
Zwemwater	-	Geen zwemlocatie aangewezen binnen het waterlichaam

Het gebied kent overwegend agrarisch landgebruik, zoals weergegeven in figuur 2.2. Binnen en rond de natuurgebieden van Westerwolde is het landbouwgebruik kleinschaliger en deels verweven met recreatie en agrarisch natuurbeheer. Buiten deze zones is het grondgebruik intensiever en bestaat het vooral uit akkerbouw en veehouderij.

De waterhuishoudkundige inrichting van het gebied is sterk afgestemd op de landbouwkundige functie. In perioden met een neerslagoverschot wordt overtollig water snel afgevoerd. In droge perioden wordt water aangevoerd om de peilen op niveau te houden. Deze aan- en afvoerfunctie bepaalt in belangrijke mate het hydrologisch functioneren van de kanalen en is daarmee ook relevant voor de ontwikkeling van water- en oevervegetatie.



Figuur 2.2. Verdeling van het landgebruik en uitsplitsing van de belangrijkste teelten binnen het gebied Westerwolde.

2.5. HYDROMORFOLOGIE EN HYDROMORFOLOGISCHE KENMERKEN

Kanalen Westerwolde bestaat uit meerdere kanaaltrajecten en peilgebieden die samen een langgerekt watersysteem vormen. Het systeem kent een groot hoogteverschil van circa 18 meter tussen het zuidelijke en noordelijke deel. Hierdoor worden binnen het waterlichaam verschillende peilen gehanteerd en wordt de waterbeweging sterk gestuurd door stuwen, sluizen en het aan- en afvoerregime. De stroomrichting is van zuid naar noord, richting de Westerwoldse Aa en de Dollard.

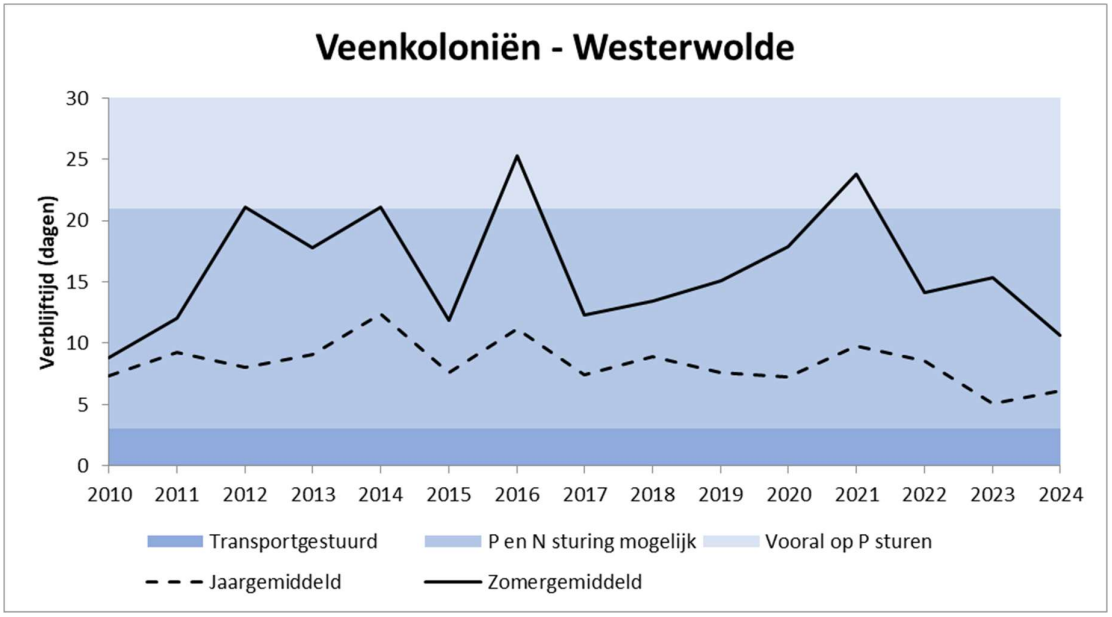
De meeste peilgebieden hebben vooral een aan- en afvoerfunctie en functioneren anders dan watergangen in een poldergebied. In delen van het systeem ligt het kanaalpeil hoger dan het omliggende maaiveld of de aangrenzende watergangen. Daardoor is op verschillende trajecten sprake van inzijging naar de omgeving en bestaat er een relatief harde overgang tussen het kanaal en het omliggende poldergebieden. De peilvakken worden begrensd door kunstwerken, waaronder sluizen en stuwen. Deze kunstwerken bepalen de waterverdeling en het peilbeheer, maar vormen tegelijk hydromorfologische overgangen binnen het waterlichaam.
De kanaalprofielen zijn overwegend trapeziumvormig. De waterdiepte varieert globaal tussen 1 en 2 meter en bedraagt gemiddeld circa 1,5 meter. De waterbodem bestaat voornamelijk uit zand. De oevers hebben deels natuurlijke taluds, maar zijn op trajecten met meer waterbeweging versterkt met stortsteen om erosie te van de oevers te voorkomen. De verblijftijden van water schommelen tussen de 10 tot 20 dagen in de zomer en 8 tot 20 dagen in de winter.

In het noordelijke deel, waar het systeem onder invloed staat van boezempeilen en spuibewegingen richting de Dollard, komen vaker harde oevers en kortdurende peilfluctuaties voor. In het zuidelijke deel zijn de oevers overwegend natuurlijker ingericht en zijn lokaal betere ontwikkelingsmogelijkheden aanwezig voor water- en oevervegetatie.

De hydromorfologische kenmerken zijn relevant voor het ecologisch functioneren van het waterlichaam. Peildynamiek, stroming, oeverinrichting, waterdiepte, beschaduwing en bodemopbouw bepalen in belangrijke mate waar waterplanten zich kunnen vestigen en waar geschikt habitat ontstaat voor macrofauna en vis. Vooral de combinatie van harde oevers, plaatselijk snelle verdieping langs de kant, kortdurende waterbeweging en beperkte luwe zones kan de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten beperken. Waar flauwere taluds, voldoende licht en stabielere omstandigheden aanwezig zijn, zijn de kansen voor vegetatieontwikkeling en habitatkwaliteit groter.

Tabel 2.2. Karakteristieken van waterlichaam Kanalen Westerwolde

Kenmerk	**Karakteristiek**
Lengte	81 km
Breedte	Ca. 25 m
Gemiddelde diepte	Ca. 1,5 m
Bodemsamenstelling	Zand
Verblijftijd zomer	Ca. 10–20 dagen
Verblijftijd winter	Ca. 8–10 dagen



Figuur 2.3. Verblijftijd van het water in Kanalen Westerwolde, weergegeven als jaargemiddelde en zomergemiddelde.

3. UITGANGSPUNTEN IN 2009

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

3.1. STREEFBEELD

Het streefbeeld voor Kanalen Westerwolde 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 vormt geen belemmering voor de ontwikkeling van waterplanten, macrofauna en vis.

3.2. STATUS BEGRENZING EN TYPERING

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

Kanalen Westerwolde is voor de KRW aangemerkt als kunstmatig waterlichaam. Het waterlichaam is door menselijk handelen aangelegd en heeft een belangrijke functie binnen het boezem- en aanvoerwatersysteem. De typering is M6a: grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart.

Wateraanvoer en peilbeheer hangen daarbij nauw samen, omdat wateraanvoer mede wordt ingezet voor peilhandhaving. Ook de oeverinrichting en de vorm van de land-waterovergangen zijn als fysieke kenmerken meegenomen bij de doelafleiding. In hoofdstuk 5 wordt nader ingegaan op de actuele betekenis van deze kenmerken voor het ecologisch functioneren van het watersysteem.

Tabel 3.1 Hydromorfologische kenmerken Kanalen Westerwolde

Hydromorfologisch kenmerk	**Omschrijving**
Peildynamiek/ fysieke belasting	25% van het waterlichaam ligt in de boezem en staat daarmee onder invloed van peildynamiek als gevolg van spuien.
Beschaduwing	Geschat wordt dat 30% van de oevers negatief wordt beïnvloed door schaduw.
Steenstort	Grofweg 25% van de oevers is ingericht met steenstort.
Loopzand	Geschat wordt dat 90% van de oevers loopzand als ondergrond heeft.

3.3. DOELAFLEIDINGEN

In 2009 zijn de eerste KRW-doelen voor Kanalen Westerwolde vastgesteld door de provincie. Bij de doelafleiding in 2007–2008 is de toestand van het waterlichaam ingeschat op basis van beperkte gegevens, aangezien destijds nog geen structurele KRW-metingen beschikbaar waren voor Kanalen Westerwolde, met uitzondering van vis. In 2012 heeft een herijking van de doelen plaatsgevonden als gevolg van gewijzigde maatlatten voor vis en macrofyten. Voor Kanalen Westerwolde is het doel voor macrofyten hierop aangepast. In 2017 heeft het algemeen bestuur van waterschap Hunze en Aa's besloten om voor fosfor en stikstof uit te gaan van de landelijke generieke normen. In het kader van de voorbereiding op de derde en vierde stroomgebiedbeheerplanperiode zijn de doelen opnieuw beoordeeld op basis van actuele meetgegevens, voortschrijdend inzicht in de werking van het watersysteem en de effectiviteit en haalbaarheid van maatregelen. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de vastgestelde doelen voor Kanalen Westerwolde voor de periode 2009 – 2020.

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

Biologie	**2009**	**2013**	**2020**
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60		≥ 0,50
Waterplanten (EKR)	≥ 0,55	≥ 0,50	≥ 0,35
Macrofauna (EKR)	≥ 0,53	≥ 0,55	≥ 0,60
Vis (EKR)	≥ 0,60		≥ 0,55

Algemeen fysische chemie	**2009**	**2015**	**2017**
Fosfor totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	≤ 0,15		
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	≤ 4,5		≤ 2,8
Zoutgehalte (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	≤ 400		
Temperatuur (max. waarde) (°C)	≤ 25,0		
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	5,5 – 8,5		
Zuurstofverzadigingsgraad (zomergemiddelde) (%)	60 - 120		
Doorzicht (zomergemiddelde) (m)	≥ 0,30		

4. TOESTAND

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

4.1. FYSISCHE CHEMIE

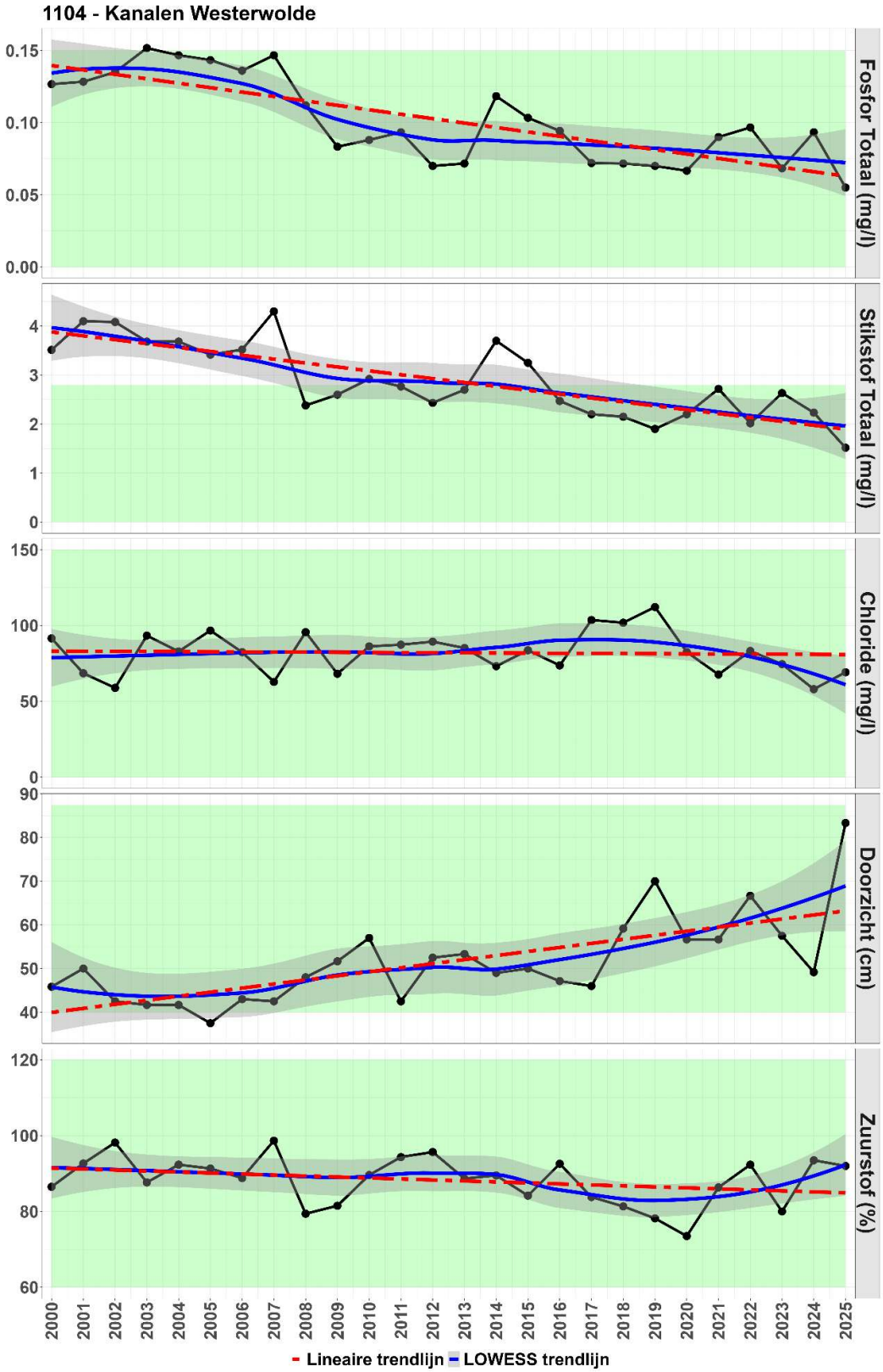
De fysisch-chemische toestand van Kanalen Westerwolde is goed. Fosfor, stikstof, chloride, temperatuur, zuurgraad, zuurstofverzadiging en doorzicht voldoen op het KRW-rapportagepunt aan de geldende doelen. Voor fosfor en stikstof gelden landelijke generieke normen. Voor de parameters chloride en doorzicht, zijn gebiedsgerichte normen gebruikt. De beoordeling van de huidige toestand is gebaseerd op het gemiddelde van de laatste drie meetjaren. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de doelen, de actuele toestand en het bijbehorende oordeel.

Tabel 4.1. Toestand 2026 fysische-chemie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	<=0,15	0,07	GOED
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	<=2,8	2,1	GOED
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	<=150	67	GOED
Temperatuur (max) (°C)	<=25	23,2	GOED
Zuurgraad (zgm) (-)	>=5,5 – <=8,5	7,2	GOED
Zuurstofverzadigingsgraad (zgm) (%)	>=60 – <=120	88,5	GOED
Doorzicht (zgm) (m)	>= 0,40	0,63	GOED

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

Figuur 4.1 toont de meetreeks voor nutriënten, chloride, doorzicht en zuurstof op het KRW-rapportagepunt 1104 (B.L. Tijdenskanaal ter hoogte van Veelerveen). Fosfor en stikstof laten vanaf 2000 tot circa 2012 een dalende trend zien. In 2013 en 2014 is een lichte toename zichtbaar, waarna de concentraties opnieuw afnemen. In de meest recente jaren liggen de waarden rond of onder het niveau van 2012. Het chloridegehalte is over de periode 2000–2025 grotendeels stabiel, met incidentele pieken tijdens langdurig droge perioden. Bij langdurige aanvoer vanuit het IJsselmeer kan verzilting van het aanvoerwater optreden, waardoor tijdelijk hogere chlorideconcentraties in Kanalen Westerwolde worden gemeten. Het doorzicht neemt sinds 2000 geleidelijk toe, met een opvallend gunstige waarde in 2025. De zuurstofconditie blijft over de hele periode stabiel.

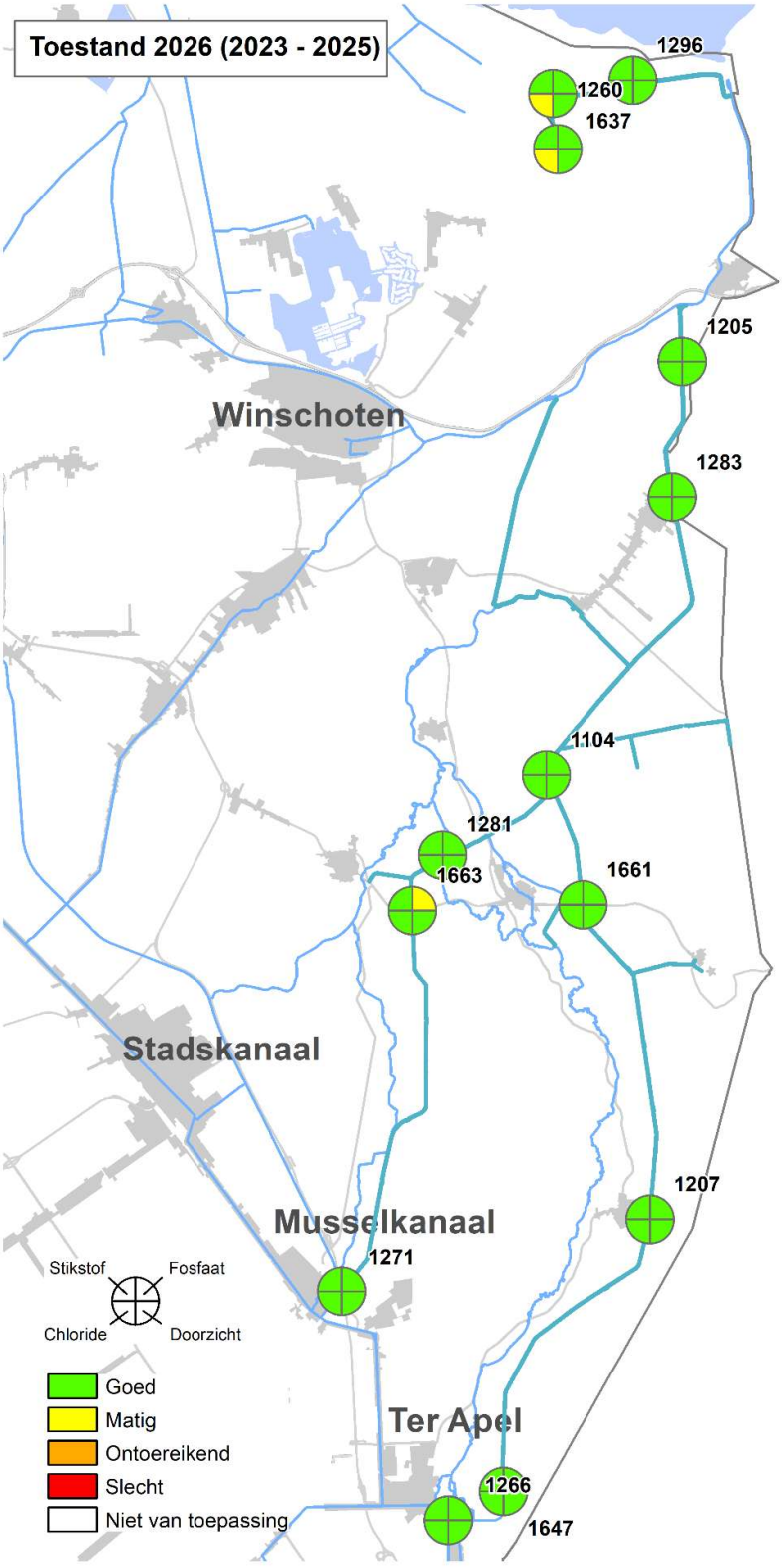


Figuur 4.1. Langjarig beeld van de zomergemiddelden voor totaal fosfaat, totaal stikstof, chloride, doorzicht en zuurstof

Naast het KRW-rapportagepunt wordt op 12 andere locaties binnen het waterlichaam met regelmaat de waterkwaliteit gemonitord. Op vrijwel alle meetpunten wordt voldaan aan de gestelde doelen. Uitzonderingen hierop zijn de meetpunten 1663, waar het doel van 0,15 mg/l voor fosfor niet gehaald wordt. De beoordeling matig wordt veroorzaakt door een incidentele verhoogde uitschieter van 0,84 mg/l gemeten in september 2023. De meetpunten 1260, 1637 waar verhoogde waarden voor chloride zijn gemeten, liggen in het uiterste noorden van het waterlichaam waar de invloed van zout meetbaar is, wat leidt tot een score matig. In tabel 4.2 is de toestand 2026 (2023-2025) van het KRW-meetpunt (1104) vergeleken met de 3-jaargemiddelden van alle meetpunten in het waterlichaam. In figuur 4.2 zijn per meetpunt de oordelen voor de parameters fosfor, stikstof, chloride en doorzicht in beeld gebracht.

Tabel 4.2. Berekende toetswaarden toestand 2026 (2023 – 2025)

Meetpunt	fosfaat (mg/l)	stikstof (mg/l)	chloride (mg/l)	doorzicht (m)
1104	0,07	2,1	67	0,63
1205	0,09	2,2	70	0,54
1207	0,12	2,3	60	0,79
1260	0,13	2,6	158	0,43
1266	0,10	2,3	59	0,59
1271	0,11	2,5	60	0,51
1281	0,13	2,5	89	0,44
1283	0,11	1,7	70	0,61
1296	0,13	2,8	114	0,44
1637	0,13	2,3	181	0,43
1647	0,10	2,4	59	0,64
1661	0,08	2,2	57	0,67
1663	0,15	2,7	111	0,58
Gemiddeld	0,11	2,4	89	0,56



Figuur 4.2. Zomerhalfjaargemiddelde toetsresultaten voor nutriënten, chloride en doorzicht op verschillende meetpunten in het waterlichaam

4.2. PRIORITAIRE STOFFEN EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

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

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

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

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

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

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

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

PRIORITAIRE STOFFEN

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofmeetpunt van Kanalen Westerwolde (1104) bepalen we elk jaar de chemische toestand van het waterlichaam. Bij de beoordeling worden de gegevens gebruikt van de voorliggende 6 meetjaren. Bij deze beoordeling geldt het systeem "one out, all out". Dat wil zeggen dat als één

stof niet voldoet, de toestand niet als goed beoordeeld wordt. De meetinspanning voor Kanalen Westerwolde van de laatste 10 jaar is opgenomen in bijlage 7.

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

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

Tabel 4.3. Toestand prioritaire stoffen meetpunt 1104

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

Bp = benzo(ghi)peryleen, Bf = benzo(b)fluorantheen, HPCL = som heptachloor en cis-heptachloorepoxide, PBDE = som PBDE28, 47, 99, 100, 153,154, PFOS = perfluoroctaansulfonzuur

Bespreking overschrijdende stoffen toestand 2025

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

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

SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

We bepalen elk jaar de ecologische toestand van het waterlichaam ten aanzien van specifiek verontreinigende stoffen. De manier van toetsen en beoordelen verloopt op dezelfde wijze als bij de prioritaire stoffen. De meetinspanning voor Kanalen Westerwolde van de laatste 10 jaar is opgenomen in bijlage 7.

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

Tabel 4.4. Toestand specifiek verontreinigende stoffen

Ecologische toestand					
2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
Am Co Se	Co Se	Co Se	Co Se	Co Se	Co Se

Am = ammonium, Co = kobalt, Se = seleen

Bespreking overschrijdende stoffen toestand 2025

- Kobalt / seleen: In het landelijk rapport “Regionale variaties achtergrondconcentraties metalen in oppervlaktewater” uit 2025 zijn nieuwe (regionale) achtergrondconcentraties opgenomen. Bij toepassing van deze achtergrondconcentratie komen de overschrijdingen voor deze twee metalen te vervallen.

Samengevat

De chemische toestand voldoet niet. Er zijn overschrijdingen van PBDE’s en HPCL. Dit zijn ubiquitaire stoffen. Handelingsperspectief voor PBDE’s ligt bij indirecte lozingen. Er is mogelijk nog invloed van de aanwezigheid van deze stoffen in de waterbodem, dit wordt in de komende planperiode onderzocht.
De biologische toestand voor stoffen voldoet in 2026 als gevolg van de introductie van nieuwe regionale achtergrondconcentraties.

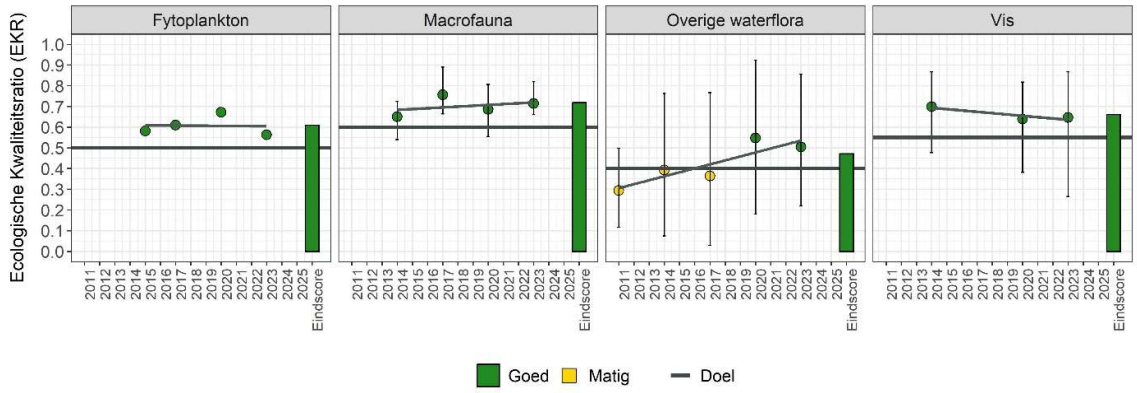
4.3. BIOLOGIE

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

Tabel 4.5. Toestand 2026 biologie

Parameter	Doel	Toestand	Oordeel
Fytoplankton	≥ 0,50	0,61	GOED
Macrofyten	≥ 0,40	0,47	GOED
Macrofauna	≥ 0,60	0,72	GOED
Vis	≥ 0,55	0,65	GOED

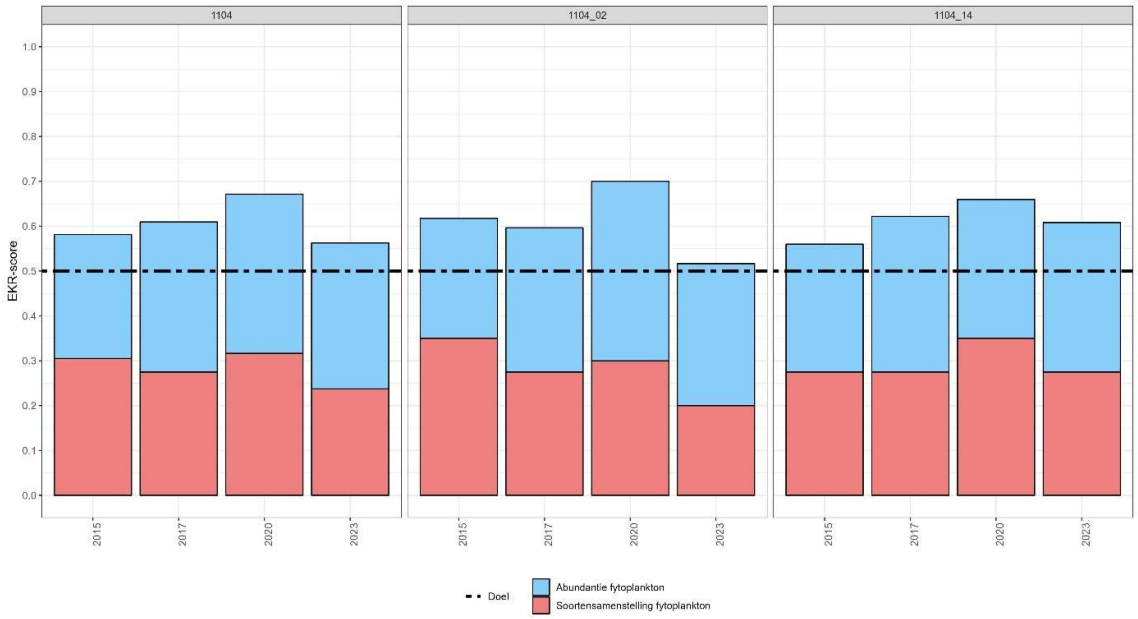
Figuur 4.3 laat de ontwikkeling van de EKR-scores voor de vier biologische kwaliteitselementen zien. De punten geven de berekende scores per meetjaar weer. Met kleur is de bijbehorende beoordelingsklasse aangegeven. De ontwikkeling is niet voor alle kwaliteitselementen gelijkmatig. Alle vier de biologische kwaliteitselementen voldoen aan de doelen die gesteld zijn voor 2027.



Figuur 4.3. Ontwikkeling van de EKR-scores voor fytoplankton, macrofauna, overige waterflora, en vis in Kanalen Westerwolde

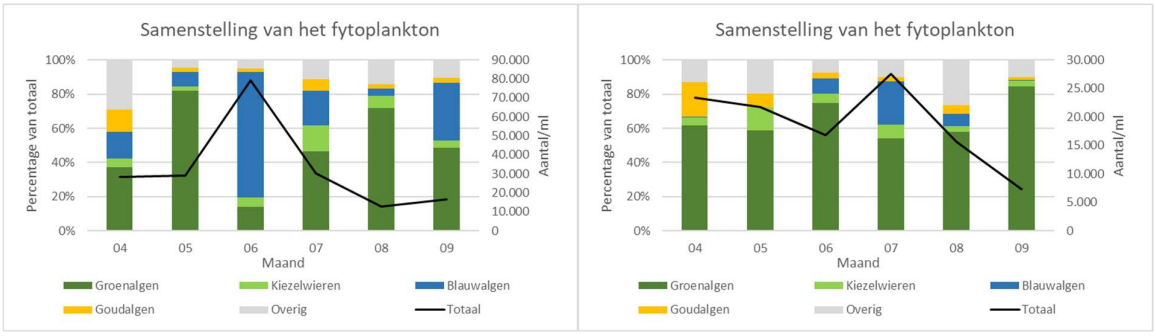
4.3.1. ALGEN

De maatlat voor algen bestaat uit een EKR voor chlorofylgehalte en een EKR-score voor algenbloeien. 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. De algensamenstelling in het waterlichaam Kanalen Westerwolde wordt onderzocht op twee locaties. In figuur 4.4 zijn de EKR-scores weergegeven. Het doel van 0,5 wordt gehaald, beide locaties verschillen wat score betreft niet veel van elkaar.



Figuur 4.4 Overzicht van EKR-deelmaatlat scores voor fytoplankton (algen) voor het waterlichaam Kanalen Westerwolde (meetpunten 1104-02 en 1104-14)

In figuur 4.5 is het verloop van de verschillende groepen algen van april tot en met september weergegeven voor beide locaties. In het waterlichaam Kanalen Westerwolde is op twee locaties gemeten, in het Verenigd kanaal (1104-02, links in de figuur) en het Ruiten Aa kanaal (1104-14, rechts in de figuur).



Figuur 4.5. Verloop van de verschillende groepen algen op twee locaties in het waterlichaam Kanalen Westerwolde (links 1104-02, het Verenigd kanaal, rechts 1104-14 Ruiten Aa Kanaal.

Uit de figuren blijkt dat er op het niveau van algengroepen enige verschillen zijn tussen beide locaties. Goudalgen zijn in april op beide locaties een duidelijk aanwezige groep. Blauwalgen zijn in het Ruiten Aa Kanaal het gehele seizoen beperkt aanwezig. Groenalgen blijven de belangrijkste groep in de zomer, ze zijn verder niet op naam

gebracht. In het Verenigd Kanaal zijn blauwalgen in de maand juni de grootste groep. Het gaat dan om soorten als *Limnothrix* en *Pseudanabaenaceae*. Op beide locaties komen bloeien voor, meestal heeft dat een beperkt negatief effect op het doelbereik. De soorten die aangetroffen worden zijn over het algemeen soorten van een meso-eutroof en eutroof milieu.

Samengevat:
Het doel voor algen (0,5 EKR) wordt sinds de eerste metingen op beide meetlocaties gehaald. De scores verschillen onderling nauwelijks. Binnen het seizoen zijn er wel duidelijke verschillen in de algensamenstelling. Daarnaast komen er bloeien voor, maar die hebben meestal slechts een beperkt negatief effect op het doelbereik.

4.3.2. MACROFYTEN

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

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

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

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

de kwaliteit verbetert, kan het enige tijd duren voordat kenmerkende soorten kans hebben gezien de vegetatie te bereiken en een plek te verwerven.
(Bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)

De maatlat macrofyten bestaat uit de deelmaatlatten abundantie en soortensamenstelling. Bij de bemonstering worden drie verschillende plantenhabitats onderzocht: de oever-, emerse- (ondiepe) en submerse (diepe) zone. De maatlat voor macrofyten bestaat uit de deelmaatlatten abundantie en soortensamenstelling. Voor de berekening van de EKR-scores is de nieuwe macrofytenmaatlat voor kanalen toegepast. Het verschil met de oude maatlat is dat in de nieuwe maatlat de focus is verlegd naar waterplanten (hydrofyten) in plaats van oeverplanten (helofyten). Dit is in de maatlat vertaald doordat in de deelmaatlat soortensamenstelling hydrofyten twee keer meetellen, en helofyten één keer.

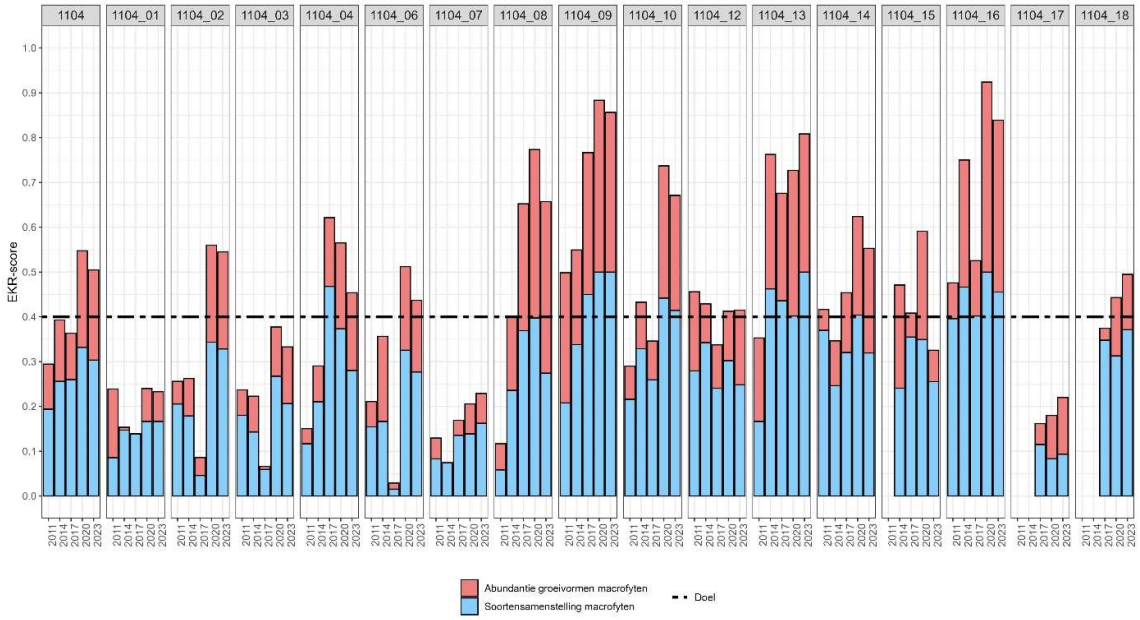
In de kanalen worden elke drie jaar de waterplanten gemonitord. Binnen de kanalen van Westerwolde zijn over de meetjaren in totaal 238 plantensoorten gevonden. Hiervan zijn 55 soorten helofyten en 25 soorten hydrofyten. De overige 158 soorten zijn niet of in mindere mate gebonden aan het oppervlaktewater. Zestien soorten zijn 24 keer of vaker gevonden. Het gros hiervan (twaalf soorten) zijn kenmerkende helofyten. Opvallend is dat in dit rijtje slechts één hydrofyt voorkomt, gele plomp (*Nuphar lutea*). De soort kan zowel drijfbladeren als ondergedoken bladeren vormen en dus aan beide groeivormen bijdragen.

Naast gele plomp (60 keer gevonden) zijn riet (*Phragmites australis*), liesgras (*Glyceria maxima*), grote egelskop (*Sparganium erectum*), waterzuring (*Rumex hydrolapathum*), gele lis (*Iris* pseudacorus), wolfspoot (*Lycopus europaeus*), pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), rietgras (*Phalaris arundinacea*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*) de meest gevonden soorten. Waarbij opgemerkt kan worden dat grote brandnetel een soort is die niet meetelt voor de KRW, aangezien het een soort is die ook groeit op plekken waar geen oppervlaktewater voorkomt. Wel geeft dominantie van de soort vaak aan dat de bodem is verstroord of dat er veel stikstof in de bodem aanwezig is. Gele lis is een helofyt die vaak sterk positief bijdraagt aan de deelmaatlat soortensamenstelling.
Liesgras is daarentegen een helofyt die door zijn indicatie van zeer voedselrijk en soms vervuild water vaak een neutrale of negatieve bijdrage heeft aan deze deelmaatlat. Dit is ook weer afhankelijk van hoe zeer de soort domineert.

Sporadisch gevonden helofyten zijn onder andere snavelzegge (*Carex rostrata*), tweerijige zegge (*Carex disticha*), bosbies (*Scirpus sylvaticus*) en biezenknoppen (*Juncus conglomeratus*). Tweerijige zegge en bosbies komen vaak voor op plekken waar kwel optreedt. Snavelzegge en biezenknoppen zijn soorten die voorkomen bij zure tot neutrale pH en niet te voedselrijke omstandigheden.

Minder aanwezige hydrofyten in de kanalen van Westerwolde zijn stomp fonteinkruid (*Potamogeton obtusifolius*), fijne waterranonkel (*Ranunculus aquatilis*) en glanzig fonteinkruid (Potamogeton *lucens*) . Stomp fonteinkruid komt voor op venige, zwak zure tot neutrale plekken met weinig kalk in het systeem. Glanzig fonteinkruid komt juist voor met harder water. Ook is de soort gevoelig voor intensief vaarverkeer. De situatie op de locatie waar de soort is gevonden geeft ook aan dat er waarschijnlijk geen sprake is van vaarverkeer omdat er geen toegang voor boten is door het ontbreken van beweegbare bruggen. Fijne waterranonkel komt voor op plekken met neutraal tot licht alkalisch, hard water met een stevige tot stenen bodem.

Binnen het waterlichaam zijn zestien locaties aangewezen waar de waterplantenkwaliteit wordt gemonitord. Zeven hiervan zijn voorzien van een steenstortoever. Acht hebben een zachte oever en bij één is lokaal steenstort aanwezig. Doordat de biologie zich langzaam ontwikkelt, vindt de monitoring eens in de drie jaar plaats. De ligging van de monitoringslocaties is weergegeven in bijlage 3. In figuur 4.6 zijn de EKR-scores weergegeven over de periode 2011-2023.



Figuur 4.6. EKR-scores per meetpunt (2011-2023)

De scores binnen het waterlichaam lopen uiteen van 0,03 EKR tot 0,92 EKR. In de eerste drie meetjaren ligt de score tussen de 0,3 en 0,4. Vanaf 2020 ligt deze echter boven of op de 0,5. Deze toename is met name veroorzaakt door de hogere score op de op de soortenmaatlat bij de steenstortlocaties en een hogere score op de groeivormen op alle typen locaties. Bij de zachte oevers waren de soorten al wel aanwezig maar deze zijn toegenomen (hogere groeivormen) terwijl bij diverse steenstort locaties deze soort nieuw of meer tegelijk aanwezig waren. Deze toename is onder andere te wijten aan de toenemende doorzichten waardoor het zonlicht verder het water in reikt. De afname in 2023 is met name te wijten aan de lagere score op de soorten (0,63 ten opzichte van 0,69 in 2020). Maar ook de groeivormen zijn een fractie lager, met name door de ondergedoken vegetatie (gemiddeld 9,75% tegenover 15,31% in 2020). Gemiddeld gezien waren de doorzichten iets slechter in 2023 dan in 2020. Mogelijk dat dit een reden kan zijn.

Op meetpunten 1104-09 en 1104-16 (zie figuur 4.7), wordt de hoogste kwaliteit gemeten. Deze locaties liggen in zijtakken van het Ruiten Aa Kanaal en het Ruiten Aa kanaal zelf (1104-16). De zijtakken van het Ruiten Aa Kanaal zijn relatief smal, ondiep en beperkt watervoerend. De oevers zijn natuurlijk, hebben een flauwe helling en zijn soortenrijk. Op locatie 1104-09 zijn in 2020 maar liefst 27 tellende soorten geïnventariseerd. Gele lis, watermunt (*Mentha aquatica*), blauw glidkruid (*Scutellaria galericulata*) en kleine egelskop (*Sparganium emersum*) zijn soorten die sterk positief bijdragen aan de score.



Figuur 4.7. Voorbeelden van hoog scorende locaties (1104-16 en 1104-09)

Op 1104-13 zijn het eveneens watermunt, kleine egelskop en gele lis welke sterk bijdragen aan de score maar ook grote lisdodde (*Typha* latifolia), biezenknoppen, stomp fonteinkruid en, tweerijige zegge, zijn voorbeelden die hieraan bijdragen. Verder is hier 15% van het wateroppervlak in de ondiepe zone bedekt met drijfbladvegetatie gevormd door gele plomp en drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*). Op locatie 16 zijn veelal dezelfde soorten die bijdragen aan een hoge score. De bedekkingen van ondergedoken en drijfbladplanten zijn hier goed ontwikkeld met respectievelijk 30% (60% in 2020) en 25% in 2023.

Monitoringslocaties 1104-07 en 1104-01, scoren met 0,13 EKR in 2023 het laagst. Deze meetpunten liggen beide in het deel boezemkanalen waar de oevers zijn bekleed met steenstort. Ze zijn beide gelegen in het uiterste noorden van het waterlichaam. Door de ligging vlakbij zee vindt hier zoute kwel plaats. Waarschijnlijk ontbreken de hydrofyten ter plaatse zowel door de zoute kwel, steile oevers met kleiige ondergrond en door de sterke piekafvoeren. Ook is het na de steenstort snel diep. Op de oever is de diversiteit laag. Dit betreffen voedselrijke soorten als riet en waterzuring. Daarnaast komen enkele soorten voor die op de stenige oeverbekleding of ruigten kunnen groeien. Dit zijn soorten als wolfspoot en harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*). De vegetatie op de oever bestaat voornamelijk uit een rietkraag die hoog ligt en tot een diepte van maximaal tien centimeter het water in groeit. In het water ontbreken vrijwel alle groeivormen. Ook locatie 1104-03 (zie figuur 4.8) scoort relatief laag met 0,25 doordat deze snel diep wordt. Deze is eveneens voorzien van een steenstortoever. Locatie 1104-15 en 1104-17 hebben beide een zachte oever. Langs locatie 15 ligt een brede ondiepe zone. Ondanks deze eigenschappen scoort deze laag in 2023 (0,14 EKR). In 2020 scoorde deze veel beter met 0,59. Dit komt doordat in met name 2023 veel minder gele plomp aanwezig was waardoor de bedekkingen van drijfblad en ondergedoken vegetatie flink omlaaggingen (respectievelijk 15% naar 1% en 25% naar 2%). Locatie 17 is vrij diep na de oever waardoor planten vrijwel ontbreken.



Figuur 4.8 Twee slecht scorende locatie met steenstort 1104-07 en 1104-03

Gemiddeld gezien scoren de steenstortlocaties over de jaren 2020 en 2023 duidelijk slechter (0,44 EKR) dan de locaties waar deze ontbreekt (0,61 EKR). Dit betekent niet dat steenstortlocaties altijd slechter scoren. Zo scoort locatie 08 (0,66 in 2023) aanmerkelijk hoger dan locatie 17 (0,22 in 2023). Belangrijker is de diepte langs de kant. Als de diepte snel afloopt zullen waterplanten sporadisch aanwezig zijn. Bij de steenstortlocaties is dit regelmatig het geval maar dit kan ook voorkomen op locaties met een zachte oever.

Samengevat:
Het noordelijke deel van het kanalensysteem Westerwolde staat onder invloed van het boezempeil. Tijdens het spuien treden kortdurende peilfluctuaties op die gepaard gaan met veel waterbeweging. Daarnaast is het in dit deel van het waterlichaam langs de oevers snel diep. Hierdoor komt watervegetatie hier slechts beperkt voor. Plaatselijk kan ook recreatievaart (mede) bijdragen aan het ontbreken van waterplanten.

Naast deze fysieke belasting wordt de ontwikkeling van waterplanten belemmerd door schaduwwerking van bomen langs het waterlichaam. Ook de ijzerverkleuring van het water in perioden met afvoer zorgt voor sterke vertroebeling en daarmee voor een afname van het doorzicht. Met name in het voorjaar kan dit limiterend werken op de ontwikkeling van waterplanten. Verder komt in Kanalen Westerwolde op veel plaatsen loopzand voor. Door de lage korrelspanning is deze bodem mobiel, waardoor waterplanten moeilijk kunnen wortelen. Het beperkte doorzicht tijdens afvoerperioden, de fysieke belasting, schaduwwerking en het aanwezige loopzand worden gezien als de belangrijkste factoren die de ontwikkeling van waterplanten negatief beïnvloeden.

Vanaf 2020 is de score voor waterplanten echter duidelijk hoger (0,55 EKR) dan bij de voorgaande meting in 2017 (0,36 EKR). Dit komt doordat enkele locaties aanmerkelijk beter scoren dan in eerdere jaren, onder meer door de aanwezigheid van meer ondergedoken (submerse) vegetatie. Dit werkt positief door in zowel de soortenscore als de score voor groeivormen. Waarschijnlijk hangt deze verbetering samen met het toenemende doorzicht, waardoor zonlicht beter de bodem bereikt. Daarnaast ontwikkelen ecologische oevers zich steeds verder, wat eveneens leidt tot hogere scores. Het doel van 0,40 wordt ruim gehaald met een score van 0,47 EKR.

4.3.3. MACROFAUNA

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

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

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

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

In dit waterlichaam liggen vijf locaties die specifiek voor de KRW worden gemeten en welke in onderstaande tabel worden weergegeven. Daarbij is ook het type oever genoemd.

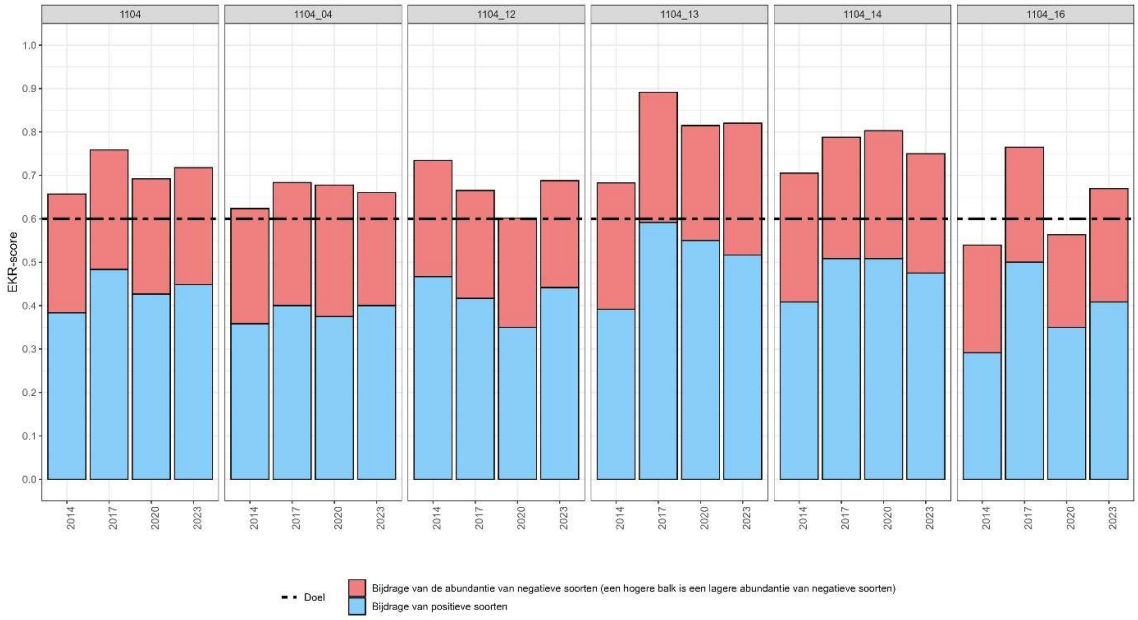
Tabel 4.6. KRW-meetlocaties macrofauna Kanalen Westerwolde

Meetpunt	Locatie	Type oever
1104-04	Vereenigd kanaal, Lethebrug, De Lethe, zuidwestzijde	Steenstort
1104-12	Mussel-Aa kanaal, no. van Kopstukkensluis, nabij Mussel	Zacht
1104-13	Voedingsleiding Ruiten-Aa kanaal, Vledderweg, Vlagtwedde	Zacht
1104-14	Ruiten-Aa kanaal, oostzijde, nw. van Bourtangersluis	Zacht
1104-16	Ruiten-Aa kanaal, brug Roelagerweg, Roelage	Zacht

Kanalen Westerwolde is soortenrijk met gemiddeld 103 taxa per locatie vanaf 2017. De macrofaunasamenstelling is indicerend voor een (meso)eutroof, stilstaand (plaatselijk stromend) en plantenrijk water. De watermijt *Arrenurus crassicaudatus*, de dansmug *Endochironomus tendens*, de haft *Caenis horaria,* de vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis* en de slakken *Bithynia tentaculata* en *Gyraulus albus* zijn alle meetjaren op alle locaties gevonden. De zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus*, het slakje *Bithynia leachi,* de haft *Cloeon dipterum,* de kokerjuffers *Cyrnus crenaticornis* en *Ecnomus tenellus* en de watermijt *Mideopsis orbicularis* waren maar één keer afwezig

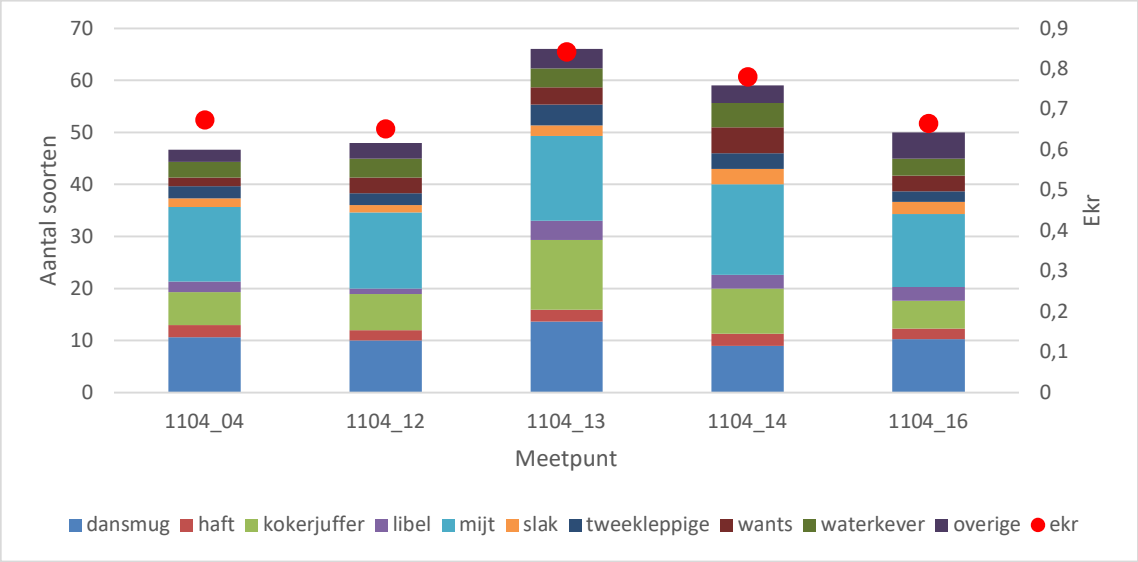
deze periode. Dit zijn allen soorten van (meso-)eutroof water en de meeste hebben geen grote voorkeuren voor een bepaald substraat. Alleen de dansmug *Endochironomus tendens*, de haft *Cloeon dipterum*, de kokerjuffers *Cyrnus crenaticornis* en *Ecnomus tenellus* en het slakje *Gyraulus albus* hebben een grote voorkeur voor waterplanten. *Ecnomus tenellus* zit daarnaast ook graag op harde substraten als steen en hout. Dit zijn allen (zeer) algemeen voorkomende soorten.

Om de EKR-score te berekenen wordt bij M6a een lijst positieve en negatieve soorten gebruikt. Negatief dominante soorten zijn soorten die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren. Het aantal positieve soorten komt onder goede omstandigheden veel voor en de soortenrijkdom is dan ook hoog. Aan de hand van de abundantieparameter negatief dominante indicatoren (DN% en DN%max) en de soortensamenstellingsparameter aantal positieve taxa (PT en Ptmax) wordt een score berekend. Figuur 4.9 geeft een overzicht van de scores van de verschillende locaties binnen het waterlichaam waarop de toestand is gebaseerd. In Kanalen Westerwolde zijn de macrofauna scores tot nu toe vrijwel overal boven het doel en gemiddeld liggen deze scores voor de laatste drie meetrondes op 0,72 EKR. Alleen locatie 1104-16 blijft in onder andere 2020 achter. Dat jaar werd het kanaal gebaggerd en lag er een grote buis langs het meetpunt. Dit zou een verklaring voor de lagere score kunnen zijn. Ook in 2014 was de score lager.



Figuur 4.9. EKR-scores macrofaunamonsters in het waterlichaam Kanalen Westerwolde

Veruit het grootste aandeel van negatieve soorten bestaat in het waterlichaam kanalen Westerwolde uit wormen van de familie *Tubificidae* de bloedzuiger *Erpobdella octoculata* de waterpissebed *Asellus aquaticus* en de mug *Cricotopus sylvestris gr*. Met name het aantal positieve soorten heeft veel invloed op de scores. Onderstaande grafiek laat zien om welke soortengroep het hier met name gaat.



Figuur 4.10. EKR-scores macrofaunamonsters in het waterlichaam Kanalen Westerwolde en de verdeling van positief scorende soorten tussen 2019 en 2025

Van 2017 tot en met 2025 zijn gemiddeld per monster 54 positieve soorten gevonden. In de grafiek komt duidelijk naar voren dat hoe meer positief scorende soorten aanwezig zijn op de locatie, de score logischerwijs ook vaak hoger is. De grootste groepen bestaan uit met name watermijten en dansmuggen.
De meest voorkomende positieve watermijten zijn *Arrenurus crassicaudatus, Mideopsis orbicularis, Limnesia maculata, Piona coccinea, Piona variabilis en Pionopsis lutescens.* De meest voorkomende positief scorende dansmuggen zijn soorten als *Endochironomus tendens, Cladotanytarsus, Polypedilum bicrenatum, Ablabesmyia longistyla en Polypedilum sordens.* Daarnaast zijn soorten als de kokerjuffers *Cyrnus crenaticornis* en *Ecnomus tenellus*, de haft *Caenis horaria*, de libel *Ischnura elegans* (lantaarntje), het wormpje *Stylaria lacustris,* het slakje *Acroloxus lacustris* en de tweekleppige *Musculium lacustre* vaak gevonden. Veel van deze soorten komen met name op of rond waterplanten voor zoals *Endochironomus tendens, Cyrnus crenaticornis, Ecnomus tenellus, Polypedilum sordens, Ischnura elegans* en *Acroloxus lacustris*.

Op locatie -04 worden de laagste aantallen positieve soorten gevonden. Dit is de enige locatie met een steenstortoever. Oeverplanten kunnen hier slechter groeien, al staan lokaal tussen de steenstort wel enkele planten. Door de lage abundantie aan oeverplanten is het aantal positief scorende soorten lager aangezien veel van deze soorten normaal in de oeverplanten voorkomen. Dit aantal is op de locaties 12 en 16 echter nauwelijks hoger terwijl deze wel een zachte oever hebben. Locatie 04, 12 en 16 hebben echter wel de dikste sliblaag, welke bij 13 en 14 (de twee beste locaties) nagenoeg ontbreekt. Het doorzicht bij locatie 12 is daarnaast vrij slecht waardoor submerse planten vrijwel ontbreken. Locatie 16 bevat wel helder water maar de oever is eentonig met een zeer dichte kraag van liesgras. De submerse vegetatie is hier wel goed ontwikkeld.
Op de beste scorende locatie 13 komen vooral veel meer kokerjuffers en dansmuggen ten opzichte van de andere locaties voor. Dansmuggen die op de andere locaties niet of nauwelijks voorkomen zijn soorten als *Conchapelopia melanops*, *Cryptotendipes*, *Paratendipes albimanus* en *Cricotopus bicinctus.* Dit zijn soorten die met name in stromende wateren voorkomen. Bij kokerjuffers gaat het onder andere om *Limnephilus rhombicus, Mystacides nigra, Lype phaeopa* en *Neureclipsis bimaculata. Limnephilus rhombicus* en *Neureclipsis bimaculata* zijn eveneens soorten van stromende wateren. Het lijkt erop dat enige tijd van het jaar hier een goede zuurstofhuishouding en een (lichte) stroming aanwezig is.

Samengevat:
Kanalen Westerwolde heeft een goede zuurstofhuishouding, is redelijk helder, heeft een redelijk tot goed ontwikkelde watervegetatie en heeft afwisselende substraten zoals waterplanten, steen en bodems van slib en zand. Daarnaast heeft het kanaal een lagere concentratie aan nutriënten in vergelijking met de andere kanalen. Dit alles zorgt ervoor dat de diversiteit hoog is. Dit mondt uit in een goede ecologische toestand van 0,72 EKR, ruim boven het doel van 0,6.

4.3.4. VIS

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

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

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

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

In 2008, 2014 en 2020 zijn visstand onderzoeken in de Kanalen Westerwolde uitgevoerd (Koole, 2009; Patberg & Wolters, 2014; Vis & van der Veen, 2020). De biomassa in kg/ha van deze onder zoeken zijn vergeleken met de huidige visstand (VisAdvies BV; 2023) en weergegeven in tabel 4.7. In alle bemonsteringsjaren zijn dezelfde locaties bemonsterd en is een vergelijkbare vismethode gebruikt. Het open water is bevist met de zegen en per locatie zijn de beide oevers afgevist middels elektrovisserij. Zowel in 2008 als 2014 heeft het onderzoek begin oktober plaatsgevonden. Alleen in 2020 is de bemonstering iets later in het jaar uitgevoerd namelijk tussen 19 en 28 november. Het verschil in bemonsteringsperiode heeft geen substantieel effect gehad op de vangsten destijds (Vis & van der Veen, 2020). De ontwikkeling van de visstand is daarom goed te vergelijken op basis van de laatste vier onderzoeken.

Tabel 4.7. Overzicht van de visbiomassa en samenstelling in de periode 2008-2023.

	Meetjaar	2008	2014	2020	2023
Gilde	**Naam**	**Biomassa in kg/ha**			
Eurytoop	Aal	15	19,5	11,9	11,5
	Alver	0,1	<0,1	0,1	<0,1
	Baars	6	15,1	15,8	16,8
	Blankvoorn	14,4	16,1	13,7	14,5
	Bot	-	<0,1	<0,1	-
	Brasem	23,9	12,3	24,9	9,7
	Driedoornige Stekelbaars	<0,1	-	-	-
	Giebel	-	0,1	-	-
	Hybride	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
	Karper	13,9	-	-	-
	Kleine Modderkruiper	<0,1	<0,1	-	<0,1
	Kolblei	4,7	2,3	1	1,5
	Pos	0,7	1,3	0,5	0,4
	Snoek	5,6	24,5	13,9	17
	Snoekbaars	4,1	2,1	2,1	0,5
Limnofiel	Rietvoorn/Ruisvoorn	2,3	3,6	2,9	2,5
	Vetje	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Zeelt	5,6	13,2	15,8	21,2
Rheofiel	Riviergrondel	0,1	0,1	<0,1	0,1
Exoot	Marmergrondel	-	-	<0,1	0,1
	Roofblei	-	-	-	<0,1
	Zwartbekgrondel	-	-	-	<0,1
	Totaal	**96,5**	**110,3**	**102,6**	**95,7**
	n soorten (excl. hybride)	**16**	**16**	**15**	**17**

Met 17 aangetroffen soorten in 2023 is de soortenrijkdom in de Kanalen Westerwolde vergeleken met de voorgaande bemonsteringsjaren iets gestegen maar over geheel genomen blijft het aantal soorten stabiel. De soortensamenstelling in alle jaren komt grotendeels overeen. Zwartbekgrondel en roofblei zijn nieuw aangetroffen in 2023. Van soortgelijke regionale kanalen in het beheergebied van Waterschap Hunze en Aa's is bekend dat onder andere zwartbekgrondel aan een flinke op mars bezig is en zich in een rap tempo het watersysteem kan koloniseren. In 2023 is deze exoot alleen op traject EZ2 en EZ3 gevangen. Roofblei is gevangen op traject EZ7 (1 exemplaar). In vergelijking met meetjaar 2020 is bot als enige soort in 2023 niet gevangen. Gezien de lage bio massa in de jaren 2014 en 2020 berust dit hoogstwaarschijnlijk op toeval. Evengoed kan deze soort meer richting het brakke en/of het mariene milieus zijn getrokken tijdens periodes met een grote afvoer van zoet water.

Er is in 2023 een daling te zien in totale biomassa naar 93 kg/ha in 2023 (102,6 kg/ha in 2020). Daarmee is het totaal aan biomassa lager dan ooit en zit het vrijwel op hetzelfde niveau als in 2008 (95,7 kg/ha). De grootste daling is te zien in het aandeel brasem. Het fluctueren van deze soort in biomassa is opvallend. Ook in 2014 kelderde deze soort van 23,9 kg/ha in 2008 naar 12,3 kg/ha. Ten opzichte van 2020 is er ook in 2023 sprake van een flinke daling van 24,9 kg/ha naar 9,7 kg/ha, wat neerkomt op 10% van de totaaldaling.

Het aandeel zeelt is sinds 2008 gestaag groeiende. Dit jaar heeft deze limnofiele soort een flinke sprong gemaakt in biomassa en heeft met ruim 21 kg/ha het grootste aandeel in de totale bio massa. Zeelt is met name gevangen in de zuidelijke trajecten en komt pas vanaf traject EZ5 in de vangsten voor.

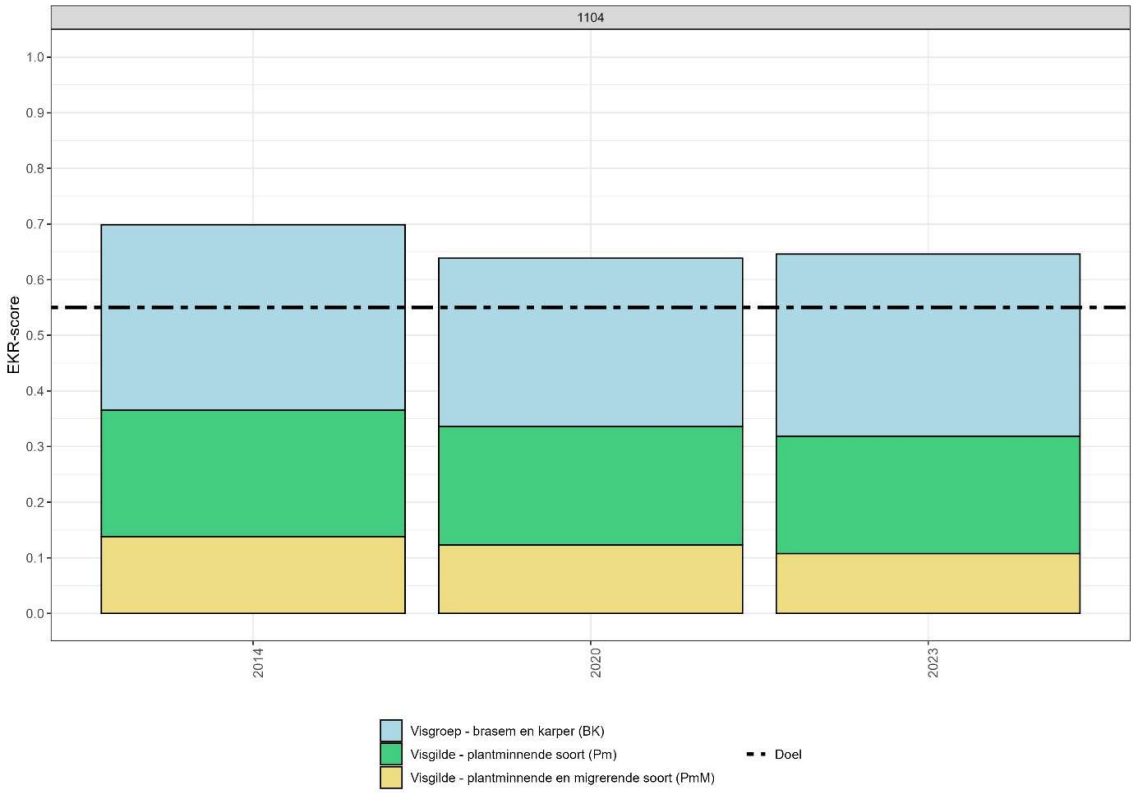
Met een totaalvangst van 80 alen in 2023 is het aandeel aal in het systeem gering en al sinds 2014 dalende. Dit is bijzonder omdat er de laatste jaren flink is geïnvesteerd in de intrek en migratiemogelijkheden. In 2023 is er opvallend weinig jonge aal gevangen. De lengtefrequentieverdeling laat vooral een verspreiding boven de lengteklassen vanaf 25 centimeter, dus (middel)grote exemplaren, zien waarbij het zwaartepunt ronde de 40-50 centimeter ligt. In een dergelijk systeem mag meer aal verwacht worden omdat er sprake is van een

rechtstreekse afwatering op de Wester woldse Aa (aalreservaat). Dit water fungeert als hoofdverbinding met de Waddenzee. Uit de vangsten blijkt dat de meeste aal dan ook voorkomt in het meest noordelijke deel van het systeem, vooral op traject EZ2 en EZ3.

KRW-BEOORDELING

Sinds 2008 zijn beoordelingen volgens de KRW-maatlatten gerapporteerd. De beoordeling is uit gevoerd volgens de 'oude' methode uit 2007 en 2013 (Van der Molen en Pot, 2007 & Van der Molen et al., 2012). Sinds 2018 wordt de nieuwe methode gehanteerd (Van der Molen et al., 2012, STOWA, 2019). De maatlat voor m6a wateren is echter t.o.v. 2012 niet aangepast waardoor de scores uit de rapportage van 2014 zijn overgenomen. De score uit 2008 is hierin al aangepast aan de maatlatten van 2012.

Met een eindscore van 0,65 (GEP) in 2023 is het oordeel op de afgeleide maatlat iets gestegen ten opzichte van 2020 (0,64/GEP) maar lager dan in 2014 (0,70/GEP). Hiermee vallen de Kanalen Westerwolde al drie jaar op rij in de beoordelingsklasse 'goed'. Ook in 2023 bepalen vooral de beperkte vangsten in het aandeel brasem/karper de positieve beoordeling. Op de deelmaatlat stijgt de score van 0,91 in 2020 naar 0,98 in 2023. Ondanks een grote toename in het aandeel gevangen zeelt blijft de score op de deelmaatlat 'relatieve dichtheid limnofiele soorten' (0,63) min of meer gelijk met 2020 (0,64). De deelmaatlat 'aantal plantminnende en migrerende soorten' scoort ver geleken met de voorgaande jaren laag (0,32 t.o.v. 0,36 in 2008, 0,42 in 2014 en 0,37 in 2020).



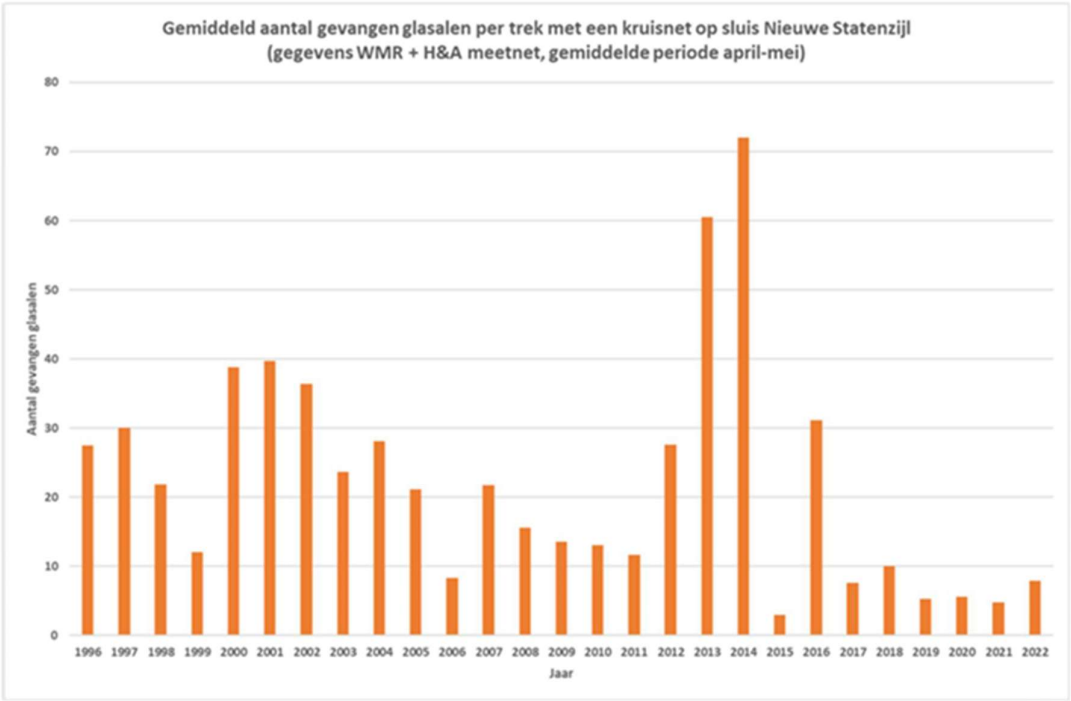
Figuur 4.11 Opbouw deelmaatlatscores 2014 - 2023

Tabel 4.8 KRW-beoordeling volgens de maatlat M6a in 2008, 2014, 2020 en 2023.

Onderzoeksjaar:	2008	2014	2020	2023
Deelmaatlat	M6a	M6a	M6a	M6a
aantal plantminnende en migrerende soorten	0,36	0,42	0,37	0,32
relatieve dichtheid brasem en karper	0,81	1	0,91	0,98
relatieve dichtheid limnofiele soorten	0,30	0,68	0,64	0,63
Eindwaarde:	**0,48**	**0,70**	**0,64**	**0,65**
Oordeel volgens afgeleide maatlat:	Matig	GEP	GEP	GEP

Het aandeel zeelt is flink toegenomen in 2023. Dit heeft, vergeleken met 2020, geen directie invloed op de scores, mogelijk omdat overige soorten achterblijven. Van de limnofiele vis mag verwacht worden dat ook soorten als ruisvoorn en vetje in aandeel zouden zijn toegenomen de laatste jaren, echter dit blijft uit. Wel laat snoek een stijging zien in de biomassa. Hoogstwaarschijnlijk bepalen de stabiele vangsten en/of afname van overige soorten het geringe verschil in eindscore op de maatlat vergeleken met meetjaar 2020.

Een stijging aan migrerende soorten zal hoofdzakelijk de eindscore op de maatlat m6a doen laten stijgen. Vooral de aanwezigheid van diadrome soorten als aal en driedoornige stekelbaars zijn bepalend. Helaas is er een dalende trend zichtbaar. De aal heeft mogelijk tijdelijk geprofiteerd van de verbeterde migratiemogelijkheden bij Nieuwe Statenzijl in combinatie met een hoog aanbod glasaal. De intrek van glasaal is de laatste jaren beperkt geweest echter wordt de uittrek van schieraal uit de goede jaren 2012/2013 als voornaamste reden voor de daling gezien (figuur 4.12). Het valt echter ook niet uit te sluiten dat andere oorzaken een rol spelen zoals uitspoeling van alen naar het wad tijdens hoge afvoeren maar daarvoor zijn geen concrete aanwijzingen.



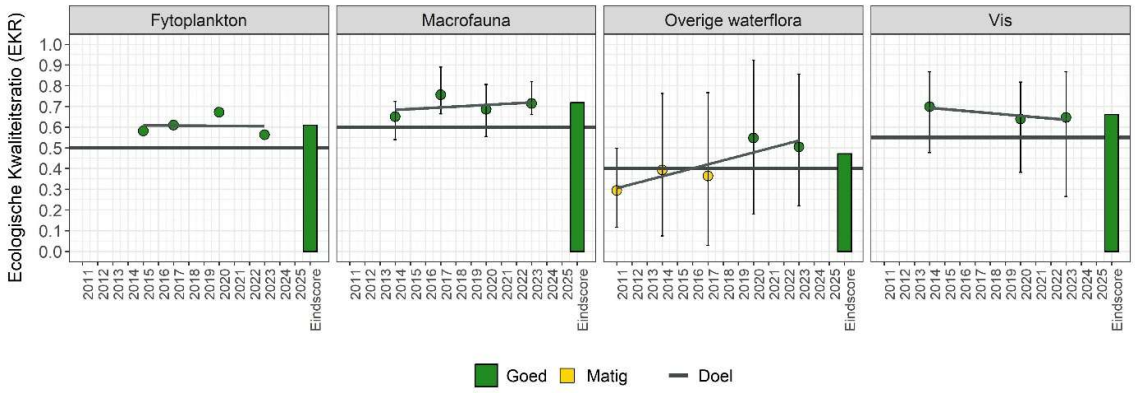
Figuur 4.12 Gemiddelde aantal gevangen glasalen per trek met een kruisnet op sluis Nieuwe Statenzijl in de periode 1996 - 2022.

Begin 2024 is er veel spiering voor de sluis in Nieuw Statenzijl waargenomen (mondelinge mededeling P.P. Schollema maart 2024). In hoeverre deze uiteindelijk de Westerwoldse Aa optrekken om te paaien is niet bekend en wordt inmiddels onderzocht als onderdeel van het waddenfonds project Ruim Baan voor Vissen 2. Met deze waarneming is het goed mogelijk dat spiering in het vervolg, hetzij in geringe mate, in de meest benedenstroomse trajecten van de kanalen Westerwolde kunnen worden aangetroffen.

Samengevat:
Met de huidige toestand van 0,66 wordt het door Hunze en Aa's gestelde doel voor 2027 (0,55) ruim gehaald. Na een daling van de eindscore in 2020 is deze dit jaar min of meer stabiel gebleven. De (licht) dalende trend van diadrome soorten, maar vooral aal is zorgelijk. Vooral omdat deze voor een groot deel bepalend zijn voor de uiteindelijke eindscore. Op korte termijn zal dit geen gevaar zijn voor het gestelde doel maar kan wel een aanleiding zijn tot daling van de eindscore.

4.3.5. SAMENVATTING BIOLOGISCHE TOESTAND

De biologische toestand van Kanalen Westerwolde is in 2026 goed. Alle vier biologische kwaliteitselementen voldoen aan de gestelde KRW-doelen. Fytoplankton scoort met 0,61 boven het doel van 0,50. Op beide onderzochte locaties wordt het doel gehaald. Lokale en tijdelijke algenbloeien komen wel voor, maar hebben gemiddeld genomen geen doorslaggevend negatief effect op het doelbereik. Macrofyten voldoen eveneens aan het doel, met een actuele score van 0,47 bij een doel van 0,40. De verschillen tussen locaties zijn echter groot. De hoogste scores worden gemeten op trajecten met flauwe, natuurlijke oevers, voldoende licht en goed ontwikkelde water- en oevervegetatie. Lage scores hangen vooral samen met steenstortoevers, snelle verdieping direct langs de kant, beperkte groeiruimte, beschaduwing, zoutinvloed en fysieke belasting. Macrofauna scoort met 0,72 ruim boven het doel van 0,60. De gemeenschap is soortenrijk en past bij een meso-eutroof, overwegend stilstaand maar plaatselijk stromend kanaalsysteem. De aanwezigheid van waterplanten en gevarieerde oeverzones blijft daarbij belangrijk voor het aantal positief scorende soorten. Ook vis voldoet aan het doel, met een EKR-score van 0,65. De visstand is stabiel goed beoordeeld, mede door het beperkte aandeel brasem en karper. Wel blijven de beperkte aanwezigheid van migrerende soorten en de afname van aal aandachtspunten. Samengevat bevestigt de biologische beoordeling dat het waterlichaam als geheel aan de KRW-doelen voldoet, maar dat verdere ecologische ontwikkeling vooral afhankelijk blijft van oeverinrichting, habitatkwaliteit, waterplantenontwikkeling en migratiemogelijkheden voor vis.



Figuur 4.13. Toestand 2026 Biologie

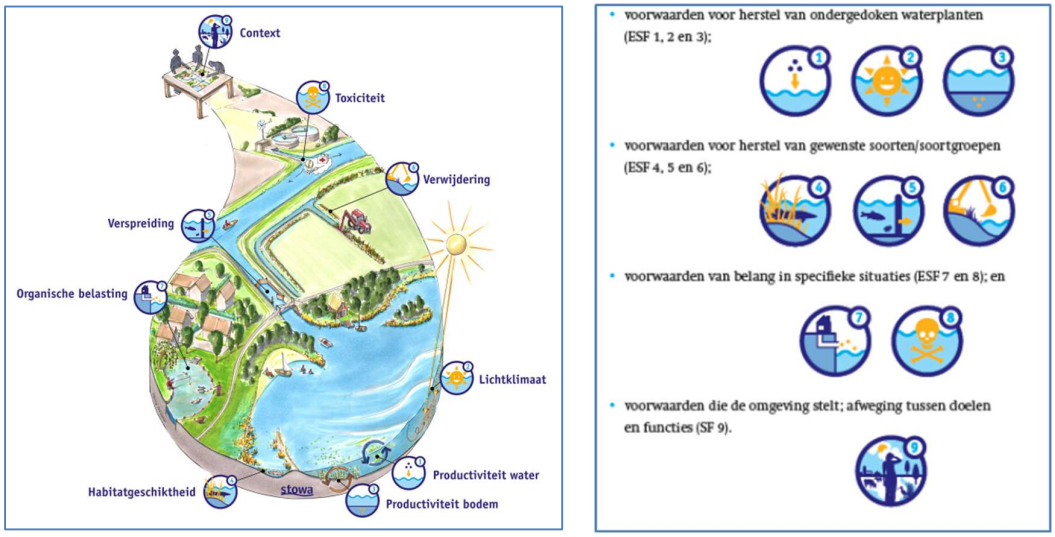
5. WATERSYSTEEMANALYSE ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

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 stilstaande wateren en er zijn aparte sleutelfactoren voor het functioneren van stromende wateren.

De sleutelfactoren voor de stilstaande wateren 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 mits er voldoende habitat beschikbaar is.



Afbeelding 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).

Bij ESF1 wordt de huidige belasting vergeleken met de kritische belating. De kritische belasting is bepaald met het meta-model PC-Ditch. Het model geeft aan dat een systeem bij lage nutriëntenbelasting vaak gedomineerd wordt door onderwaterplanten, en bij hoge belasting door draadalgen of kroos. De "kritische belasting" is daarbij het omslagpunt. Opgemerkt moet worden dat de verblijftijd van water ook sterk bepalend is in het voorkomen van (draad)algen en kroos. Indien de verblijftijden kort zijn, hebben algen onvoldoende tijd om zich in het systeem zelf te ontwikkelen, waardoor ze niet belemmerend zijn voor de ontwikkeling van waterplanten.

Kritische belasting

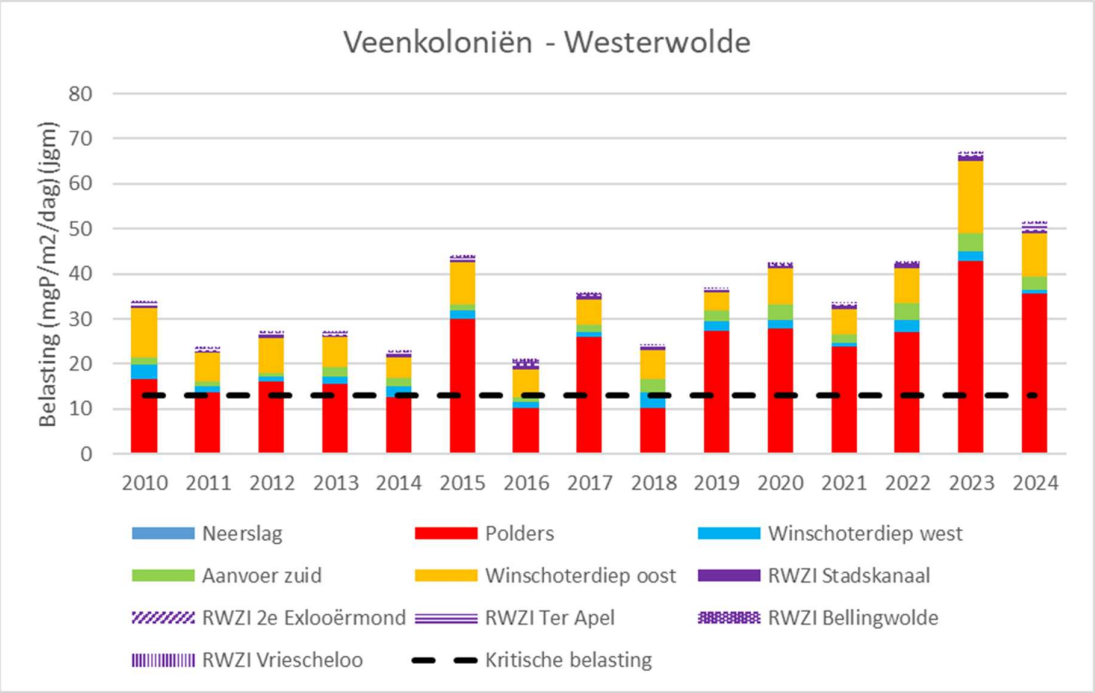
De kritische belasting wordt bepaald op basis van waterdiepte, debiet (mm/dag) en grondsoort. Voor het waterlichaam Kanalen Westerwolde is uitgegaan van een gemiddelde diepte en een gemiddeld debiet. Op basis van deze gemiddelden is de kritische belasting bepaald op 13,8mgP/m2/dag. De uitgangspunten die zijn gebruikt voor het bepalen van de kritische belasting voor Kanalen Westerwolde zijn weergegeven in tabel 5.1

Tabel 5.1. Uitgangspunten berekenen kritische belasting

Input berekening	**Waarde**
Waterdiepte (m)	1,50
Bodemtype	Zand
Debiet (mm/dag)	190
Resultaat berekening	
Kritische belasting (mg P/m²/dag)	12,90

Actuele belasting

De actuele belasting is bepaald op basis van de gegevens 2010-2024. In figuur 5.2 is de de actuele belasting en de kritische belasting weergegeven. De gemiddelde belasting in het watersysteem is hoger dan de kritische belasting van het systeem. De verschillen in het watersysteem zijn echter fors. Dit heeft vooral te maken met verblijftijden en inrichting (diepte) van de kanalensystemen. In delen van het systeem zijn de verblijftijden in de kanalen hoger en de belastingen lager. Hier staat de sleutelfactor belasting op groen. In andere delen, met name richting het noorden worden de verblijftijden kort en gaan deze kanalen richting een transport-gestuurd systeem. Hier hebben belastingen van nutriënten een minder groot direct effect op de ecologie. In deze delen is sleutelfactor 1 minder relevant. Het algemene beeld is daarom dat de belasting van nutriënten in het watersysteem Kanalen Westerwolde niet belemmerend is voor het behalen van de ecologische doelen. Deze sleutelfactor staan daarom op groen, ondanks dat de gemiddelde belasting hoger is dan de gemiddelde kritische belasting.



Figuur 5.2 Hoogte van de jaarbelasting voor totaal fosfaat en de bijdrage van de verschillende posten van de polderbelasting daaraan, vergeleken met de berekende kritische belasting Kanalen Westerwolde

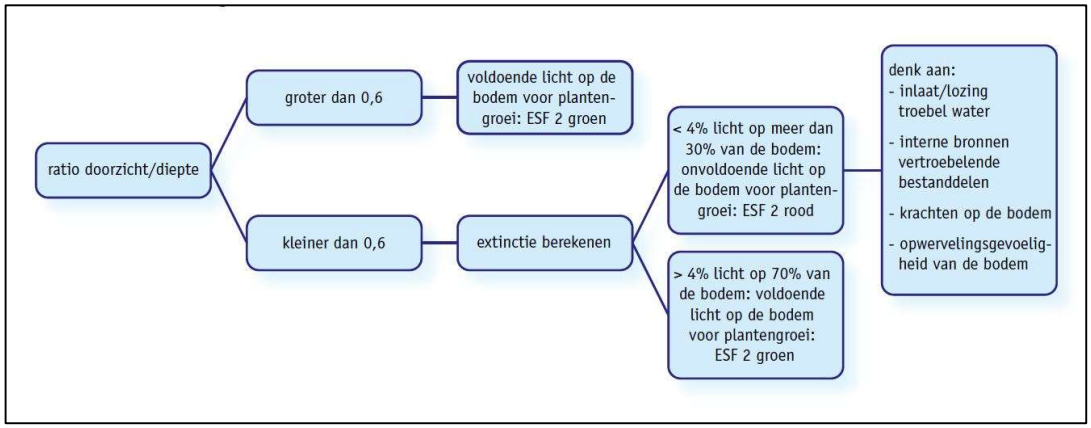
Samengevat:
Sleutelfactor 1, productiviteit water staat op groen. Hoewel de gemiddelde belasting hoger is dan de gemiddelde kritische belasting. De verschillen in het watersysteem zijn groot. In het noordelijk deel van het systeem gaan de kanalen richting een transport-gestuurd systeem. Hier is sleutelfactor 1 minder relevant. In andere delen van de kanalensystemen in Westerwolde zijn de uitgangspunten gunstiger. Het algemene beeld is dat de belasting van nutriënten in het watersysteem Kanalen Westerwolde niet belemmerend is voor het behalen van de ecologische doelen. Deze sleutelfactor staan daarom op groen, ondanks dat de gemiddelde belasting hoger is dan de gemiddelde kritische belasting.

5.2. LICHTKLIMAAT (ESF-2)

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

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

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



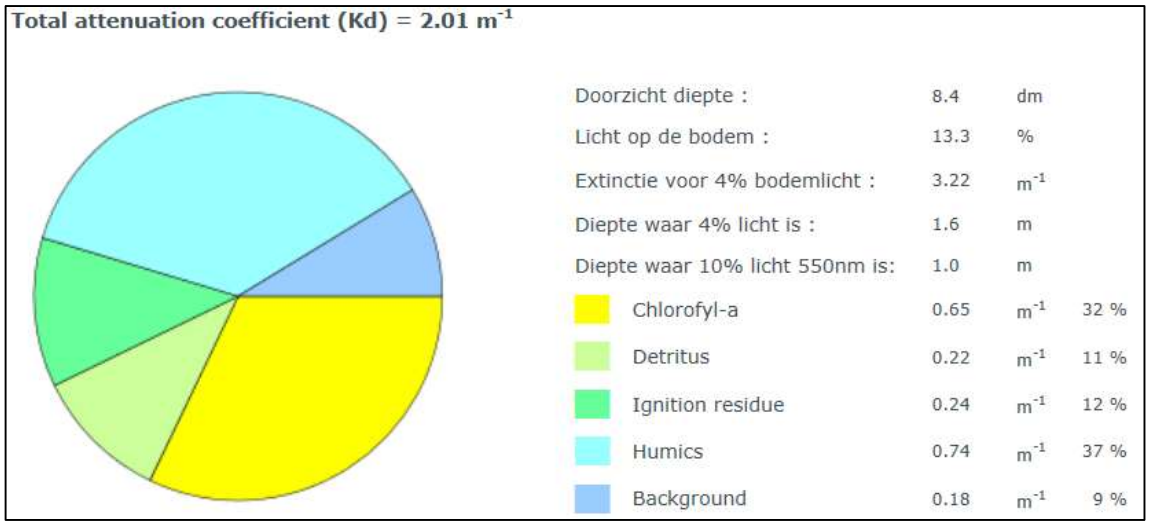
Figuur 5.3. Beslisschema ESF2 Lichtklimaat (STOWA, 2015).

Als eerste moet naar de ratio doorzicht/diepte gekeken worden. Bij ondiepe meren, waarvoor deze ESF ontwikkeld is, wordt de gemiddelde diepte van het hele meer genomen. In kanalen is het echter niet nodig dat er over de hele bodem van het kanaal planten groeien. Dit hoeft volgens de KRW-maatlat alleen in het begroeibaar areaal. Dit is de zone langs de oevers tot maximaal 1 meter diep en tot maximaal 4 meter uit de kant. De toetsing vindt daarom voor kanalen plaats met een diepte van 1 meter. Het doorzicht in Kanalen Westerwolde varieert van 31 – 71cm met een gemiddelde van 56cm. Dit is kleiner dan het criterium van 0,6. In de volgende stap moet dan de extinctie berekend worden tot op welke diepte nog 4% licht valt wat voldoende licht is voor de groei van waterplanten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de web-tool uitzicht.

Deze webapplicatie berekent lichtkarakteristieken zoals uitdoving (Extinctie), doorzicht (Secchi diepte) en licht aan de bodem (bodemlicht) 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. Het percentage gloeirest in zwevend stof is niet bepaald daarvoor is een default waarde gebruikt.

Tabel 5.2. Invoergegevens web-tool

Parameter	Eenheid	Waarde
Chlorofyl-a	µg/l	21,7
Opgelost organisch koolstof (DOC)	mg/l	20,8
Zwevend stof	mg/l	15,7
Percentage gloeirest in zwevend stof	%	60



Figuur 5.3. Resultaten van model UITZICHT en de bijdrage van verschillende posten aan de troebeling van het water voor Kanalen Westerwolde

Uit de modeluitkomsten blijkt dat het lichtklimaat vooral beïnvloed wordt door humuszuren (37%) en chlorofyl-a (32%) gevolgd door gloeirest (12%) en dood organisch materiaal (11%) en door natuurlijke achtergrond (9%).

Op basis van de ingevoerde gegevens is een doorzichtdiepte berekend van 84 cm en komt er tot op1,6 meter voldoende licht op de bodem. Het gemiddelde gemeten doorzicht in Kanalen Westerwolde is echter 56cm. Het verschil kan verklaard worden doordat er in het systeem Westerwolde van nature veel ijzer aanwezig is waar het programma uitzicht geen rekening mee houdt.

Bij een neerslagoverschot is er uitspoeling van gebiedseigen water en heeft het water in deze periode een sterke bruine kleur veroorzaakt door ijzerdeeltjes die reageren met zuurstof waardoor ijzeroxide (roest) ontstaat. Door de aanwezigheid van deze deeltjes wordt het intredende licht sterk verstrooid waardoor het doorzicht soms kleiner is dan 5 cm. Bij watervraag in het gebied wordt er (helder) water ingelaten van buitenaf. Doordat de verblijftijden het jaarrond kort zijn, neemt in de perioden van aanvoer het doorzicht snel toe en kan oplopen tot 110cm. De vertroebeling van ijzerdeeltjes is hierdoor in de tijd beperkt aanwezig. In figuur 5.4 is op de fotolinks duidelijk de roestbruine verkleuring van het water te zien, wat leidt tot een sterke vertroebeling van het water. Op de rechts is sprake van een helderwater situatie.



Figuur 5.4. Vergelijking van het doorzicht in Kanalen Westerwolde bij gebiedseigen afvoerwater met ijzerverkleuring (links) en bij aanvoer van helder water (rechts).

Samengevat:

Sleutelfactor 2, lichtklimaat, is op basis van de doorzicht/diepte verhouding ongunstig. Er is daardoor, relatief weinig begroeibaar areaal. Het doorzicht is echter voldoende voor de ondiepe plekken en voor plekken waar natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd. Daarom staat deze sleutelfactor, lichtklimaat, op groen.

5.3. PRODUCTIVITEIT VAN DE BODEM (ESF-3)

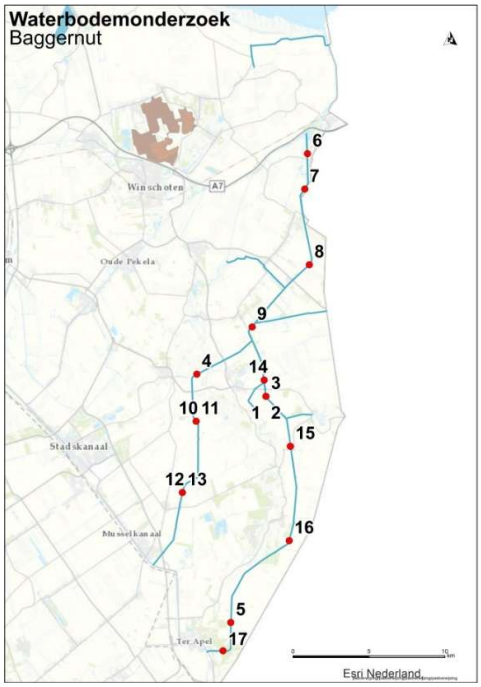
Deze ecologische sleutelfactor richt zich op de beschikbare hoeveelheid nutriënten in de waterbodem en de wijze waarop deze nutriënten bijdragen aan de ecologische toestand. Als er licht op de waterbodem valt (ESF 2 ‘op groen’), kunnen waterplanten groeien. Wanneer in zo’n geval de bodem vol zit met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

Het criterium voor het bepalen van de productiviteit van de bodem is een totaal P gehalte > 500 mg/kg in de bodem. Als dat het geval is, vormt de nutriëntenrijkdom van de bodem een belemmering 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 2012 is het onderzoek Baggernut afgerond. In dit onderzoek is onderzocht wat de rol van de waterbodem is en de mate waarin nalevering van nutriënten vanuit de waterbodem naar de waterlaag plaatsvindt. Voor het onderzoek zijn in de Kanalen Westerwolde op 17 locaties waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Daarbij is onder andere gekeken naar het fosforgehalte in de bodem. In figuur 5.5 is de ligging van de meetpunten weergegeven. In tabel 5.3 zijn de resultaten van het waterbodemonderzoek weergegeven.

Tabel 5.3. Fosfaathoeveelheden in de waterbodem voor Kanalen Westerwolde

Meetpunt	x	y	mg/kg
1	272593	560671	136
2	272593	560671	234
3	272593	560671	217
4	268026	562130	605
5	270265	545716	169
6	275329	576703	1568
7	275150	574357	1098
8	275459	569360	107
9	271680	565249	168
10	267982	559018	55
11	267982	559018	154
12	267074	554310	70
13	267074	554310	738
14	272472	561744	114
15	274203	557365	90
16	274133	551124	94
17	269757	543852	185



Figuur 5.5. Ligging meetpunten waterbodemonderzoek

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

Samengevat:
Sleutelfactor 3, productiviteit van de waterbodem, is niet belemmerd voor de ontwikkeling van waterplanten en staat voor Kanalen Westerwolde op groen.

5.4. HABITAT (ESF-4)

Ecologische sleutelfactor 4 beschrijft of het beschikbare habitat geschikt is voor waterplanten, macrofauna en vis. Daarbij gaat het niet alleen om de waterkwaliteit, maar vooral om de fysieke inrichting en dynamiek van het watersysteem. Belangrijke factoren zijn de vorm van het profiel, de diepte langs de oever, de aanwezigheid van ondiepe zones, het type oeverbekleding, de mate van waterbeweging, peilfluctuaties, substraat en de ontwikkeling van water- en oevervegetatie. Wanneer deze factoren voldoende ruimte bieden voor structuurrijke vegetatie en gevarieerde leefgebieden, vormt habitat geen belangrijke belemmering voor het ecologisch functioneren.

Voor Kanalen Westerwolde is vooral de oeverinrichting bepalend voor de habitatgeschiktheid. Een geleidelijke land-waterovergang met voldoende ondiep water biedt ruimte voor ondergedoken waterplanten, drijfbladvegetatie, helofyten en een gevarieerde macrofauna- en visgemeenschap. Op trajecten met flauwe, zachte oevers en voldoende licht zijn deze omstandigheden lokaal aanwezig. Op andere trajecten beperken steenstort, beschoeiing, snelle verdieping direct langs de kant en kortdurende waterbeweging de ontwikkeling van vegetatie en daarmee ook de structuurvariatie. De huidige verdeling van oevertype 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	8,0	5
Steenstort	46	28
Zachte oever	96	65
Natuurvriendelijke oever	12	13
Totaal	**163**	**100**

Uit de oeverinventarisatie blijkt dat het grootste deel van de oevers als zachte oever is ingericht. Deze trajecten bieden in principe de beste voorwaarden voor de ontwikkeling van oever- en watervegetatie. Tegelijkertijd bestaat nog een aanzienlijk deel uit steenstort. Vooral benedenstrooms van stuw Veelerveen, in het noordelijke deel van het waterlichaam, komen veel harde oevers voor. Op deze trajecten is de overgang van land naar water vaak scherp en wordt het profiel snel dieper. Daardoor is de zone waarin waterplanten zich kunnen vestigen beperkt. De aanwezigheid van natuurvriendelijke oevers is positief en laten een positieve ontwikkeling zien over de jaren.

Tabel 5.5. Beoordeling van de belangrijkste habitatknelpunten voor ESF-4.

Parameter ESF-4	Knelpunt
Diepte en talud	Gedeeltelijk
Peilfluctuatie	Ja
Golfslag of stroming	Ja
Slibdichtheid	Nee
Substraattype	Nee

De beoordeling van de afzonderlijke habitatfactoren is samengevat in tabel 5.5. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen factoren die op waterlichaam niveau een duidelijk knelpunt vormen en factoren die op basis van de beschikbare gegevens niet als algemeen knelpunt worden gezien.
De belangrijkste knelpunten voor ESF-4 liggen bij diepte en talud, peilfluctuatie en waterbeweging. Op trajecten waar de oever snel verdiept, ontbreekt een brede ondiepe zone en blijft de vestigingsruimte voor waterplanten beperkt. In het boezem- en aanvoergebied kunnen peildynamiek, stroming en golfslag daarnaast zorgen voor fysieke belasting van de oeverzone. Slibdichtheid, substraattype en chloride vormen op basis van de beschikbare gegevens geen algemeen knelpunt, al kunnen lokale omstandigheden wel afwijken.

Samengevat:
Sleutelfactor 4, habitatgeschiktheid staat op oranje. Binnen het waterlichaam zijn grote verschillen. Met name ten noorden van stuw Veelerveen is de habitatgeschiktheid voor planten beperkt. Bovenstrooms van stuw Veelerveen komen daarentegen wel goed ontwikkelde stukken voor waar naast een goede oevervegetatie ook onderwaterplanten groeien.

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 oever 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. Wanner 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 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).

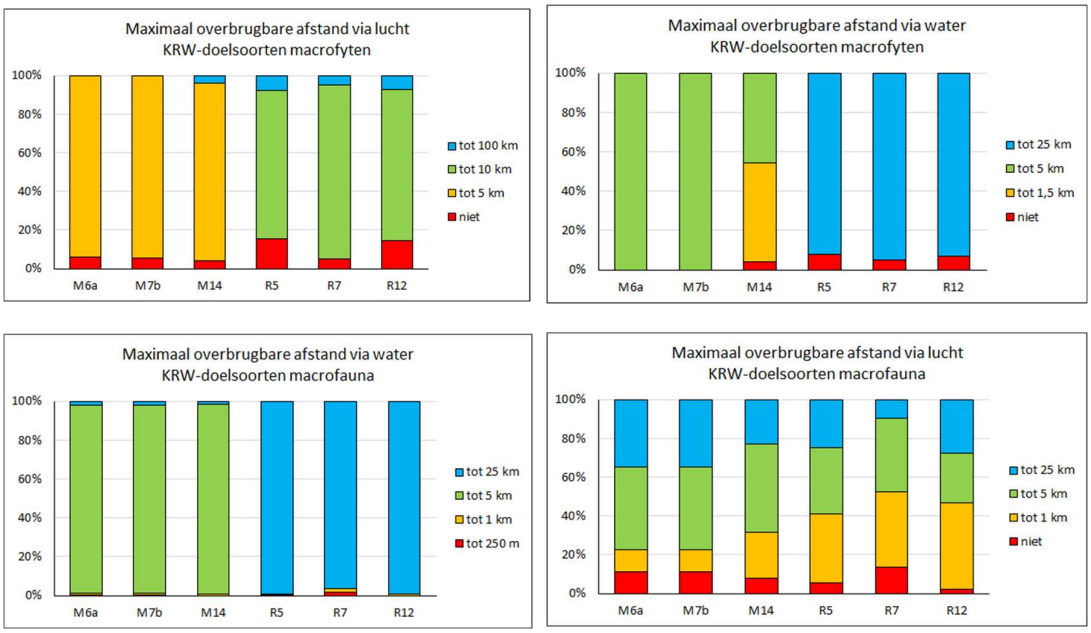
Er is ook gekeken in hoeverre er een overlap in doelsoorten van de verschillende watertype is. Het blijkt dat er een grote overlap is tussen de doelsoorten macrofyten van ondiepe en diepe kanalen (M6a en M7b) en tussen de macrofauna van beken op minerale bodem (R5 en R12). Voor de overige watertypen is er weinig overlap tussen doelsoorten. Zie tabel 5.6.

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

					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						

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 gebruik gemaakt van de (maximale) afstand die met nog een kleine kans binnen 5 jaar overbrugd kan worden. Hieronder zijn de procentuele verdelingen van deze afstanden van de doelsoorten per watertype weergegeven; voor macrofyten en macrofauna; beide zowel via de lucht als via water.



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

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

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

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

5.7. ORGANISCHE BELASTING (ESF-7)

Een te hoge organische belasting op een water kan leiden tot zuurstofloosheid, omdat voor de afbraak van organisch 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.

Het waterlichaam Kanalen Westerwolde wordt beïnvloed door 11 RWZi's die gelegen zijn binnen het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's, waarvan de RWZI's Ter Apel, Vriescheloo en Bellingwolde op het waterlichaam hun effluent lozen. De RWZI's Assen, Eelde, Foxhol, Hoogezand, Veendam, Stadskanaal en 2e Exloermond beïnvloeden indirect het waterlichaam via de noordelijke aanvoerroute.

Naast de beïnvloeding van de RWZi's wordt het waterlichaam beinvloed door, voor zover bekend, 98 riooloverstorten. Deze overstorten lozen direct of indirect op het waterlichaam. De overige bronnen die kunnen leiden tot organische belasting komen niet tot nauwelijks voor binnen het waterlichaam. De RWZi's en de overstorten dragen op de posten van de totale balans te weinig bij om als knelpunt benoemd te worden. In tabel 5.7 is aangeven welke parameters voor ESF-7 eventueel een knelpunt zijn.

Tabel 5.7. Analyse van knelpunten voor ESF-7 voor Kanalen Westerwolde

Parameter ESF-7	Knelpunt
Overstorten	Nee
RWZI	Nee
Ongezuiverde lozingen	Nee
Bladeren	Nee
Hondenpoep	Nee
Vis- of eendenvoer	Nee
Hoog BZV (biologisch zuurstofverbruik)	Nee
Zuurstofloosheid	Nee
Vissterfte door zuurstofloosheid	Nee

Samengevat:
ESF-7, organische belasting is niet beperkend voor de ecologische ontwikkeling en staat 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 en 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 Kanalen Westerwolde beperkt zich tot incidenteel baggeren van de watergangen en regulier onderhoud van de droge oevers. Zowel bij het baggeren en het maaibeheer wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de ecologische waarde. Voor de aangelegde natuurvriendelijke oevers zijn onderhoudsplannen opgesteld. De oeverplannen zijn geschreven op basis van inschattingen waarin verlandingsprocessen plaatsvinden. Daarnaast worden de natuurvriendelijke oevers gemonitord. Indien de verlandingsprocessen anders verlopen dan vooraf ingeschat, worden het voorgeschreven oeverbeheer in de oeverplannen aangepast. Watervogels vormen geen probleem en uitheemse rivierkreeften worden nog niet aangetroffen.

Tabel 5.8 Analyse van knelpunten voor ESF-6 voor Kanalen Westerwolde

Parameter ESF-6	**Toestand**	**Knelpunt**
Maaien	Beperkt, droge oever wel regulier	Nee
Baggeren	Incidenteel, gericht op functies	Nee
Ganzen en andere watervogels	Nauwelijks aanwezig	Nee
Uitheemse rivierkreeften en andere exoten	Niet aanwezig	Nee

Samengevat:
Sleutelfactor 6, verwijdering, is geen beperkende factor voor de ecologische toestand. ESF-6 staat op groen.

5.8. TOXICITEIT (ESF-8)

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

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

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

CHEMIESPOOR

Alle beschikbare meetgegevens van het oppervlaktewater in Kanalen Westerwolde over de periode 2019-2024 zijn als input gebruikt voor de rekentool. De resultaten voor het KRW-hoofdmeetpunt 1104 zijn weergegeven in tabel 5.9. In bijlage 8 staan de resultaten voor alle meetpunten (NB. Voor het vergelijken van de meetpunten is het van belang om te weten welke meetinspanning is verricht op elk meetpunt. Deze analyse moet nog uitgevoerd worden).

Tabel 5.9: Toxische druk (msPAF). NH4 = ammonium, ZM = zware metalen, PAK = polycyclische aromatische koolwaterstoffen, BM = bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen, OV = overige stoffen waaronder medicijnresten

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

Meetpunt	Jaar	NH4	ZM	PAK	BM	OV	Totaal
1104	2019	2	2	0	2	0	3
	2020	2	3	1	4	1	4
	2021	1	4	2	2	0	4
	2022	1	2	1	2	0	3
	2023	1	3	1	2	0	3
	2024	2	3	2	3	0	4

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

ammonium/ammoniak, zware metalen, PAK's, bestrijdingsmiddelen (incl. gewasbeschermingsmiddelen) en overige stoffen (bijv. medicijnresten). De cijfers en de kleur geven de mate van toxische druk weer. In bijlage 8 is een schema opgenomen waarin uitgelegd is wat deze klassering betekent. Hoe hoger de toxische druk, hoe sterker de aquatische soorten zullen reageren, en hoe groter het effect. Zoals te zien is de totale toxische druk in Kanalen Westerwolde matig tot hoog. Dit betekent dat er toxische effecten te verwachten zijn bij maximaal 1 op de 10 soorten. De gezamenlijke toxische druk wordt voornamelijk veroorzaakt door:

- **Bestrijdingsmiddelen/gewasbeschermingsmiddelen:** De hoge toxiciteit wordt voornamelijk veroorzaakt door imidacloprid, acetamiprid, azoxystrobin en metribuzin. Imidacloprid wordt gebruikt als biocide (bijv. mierenpoeder) en diergeneesmiddel (anti-vlooienmiddel). Uit onderzoek in rwzi-effluent blijkt dat het effluent een grote bron is van imidacloprid. Andere bronnen zijn bijvoorbeeld zwemmende honden en riooloverstorten. Bewustwording bij de burger is daarmee nog een mogelijk handelingsperspectief voor de waterbeheerder. Azoxystrobin, acetamiprid en metribuzin zijn gewasbeschermingsmiddelen. De landelijke aanpak (DAW) in de toepassing van middelen in de landbouw en toezicht zullen er uiteindelijk voor moeten zorgen dat gewasbeschermingsmiddelen geen toxiciteit meer veroorzaken.
- **Zware metalen:** Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van nikkel en kobalt. Nikkel voldoet aan de normstelling van de KRW. De concentraties zijn wel degelijk hoog, maar na correctie voor de biobeschikbaarheid wordt de norm bij lange na niet overschreden. Bij het van kracht worden van de nieuwe prioritaire stoffenlijst halveert de norm voor nikkel. Aangezien op dit moment het gehalte na correctie voor biobeschikbaarheid op ca. 6 % van de norm ligt, is de verwachting dat nikkel ook in de toekomst niet gaat overschrijden. Kobalt is met de nieuwe achtergrondconcentratie niet meer normoverschrijdend. In relatie tot de toxische druk zal nader onderzocht moeten worden of nikkel en kobalt daadwerkelijk een probleem zijn.

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

BIOASSAYSPOOR

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

Na een aantal oriënterende onderzoeken in 2019 en 2020 zijn we in 2022 begonnen met een langjarig bioassay-onderzoek (2022-2027). Het onderzoek richt zich voornamelijk op de KRW-wateren. Het doel is om inzicht te krijgen hoe het gesteld is met de toxiciteit in het beheergebied; zijn er verschillen, wat zijn deze verschillen, welke toxiciteit meten we en wat is de mate van toxiciteit, etc. Voor Kanalen Westerwolde is in 2025 onderzoek uitgevoerd voor en na de lozing van het effluent van rwzi Ter Apel in het Ruiten Aa Kanaal.

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

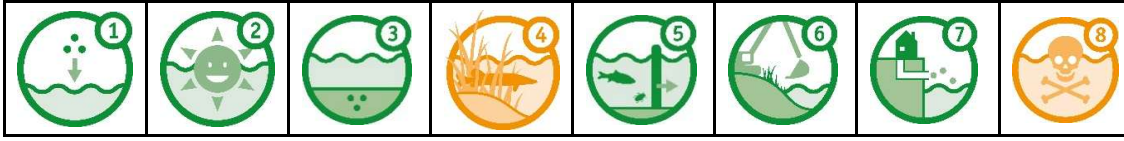
- Voor de meeste bioassays zie we een groter effect na de lozing van rwzi Ter Apel;
- Er is voor één bioassay, op beide meetpunten, een matige toxiciteit gemeten. Dat betekent dat tot maximaal 10% van de aanwezige ecologische soorten, hinder kan ondervinden van de aanwezigheid van stoffen. Het gemeten effect heeft te maken met de omzetting van lichaamsvreemde stoffen. De aanwezige organismen in het oppervlaktewater zijn bezig om zich te beschermen tegen stoffen door ze af te breken en uit te scheiden. De energie die daarmee gepaard gaat kan niet ingezet worden voor groei en voortplanting.

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

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

5.9. SAMENVATTING VAN ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

Sleutelfactor 1, productiviteit water staat op groen. Hoewel de gemiddelde belasting hoger is dan de gemiddelde kritische belasting. De verschillen in het watersysteem zijn groot. In het noordelijk deel van het systeem gaan de kanalen richting een transport-gestuurd systeem. Hier is sleutelfactor 1 minder relevant. In andere delen van de kanalensystemen in Westerwolde zijn de uitgangspunten gunstiger. Het algemene beeld is dat de belasting van nutriënten in het watersysteem Kanalen Westerwolde niet belemmerend is voor het behalen van de ecologische doelen. Deze sleutelfactor staan daarom op groen, ondanks dat de gemiddelde belasting hoger is dan de gemiddelde kritische belasting. Sleutelfactor 2, lichtklimaat, is op basis van de doorzicht/diepte verhouding ongunstig. Er is daardoor, relatief weinig begroeibaar areaal. Het doorzicht is echter voldoende voor de ondiepe plekken en voor plekken waar natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd. Daarom staat deze sleutelfactor, lichtklimaat, op groen. Op basis van de beschikbare metingen van de hoeveelheid fosfor in de waterbodem scoort de productiviteit van de waterbodem (ESF3) groen. Over het algemeen is deze laag genoeg voor een diverse onderwaterplanten samenstelling. Voor de kanalen van Westerwolde staat de sleutelfactor habitat (ESF 4) op oranje. Het deel van het waterlichaam dat onder het boezemsysteem valt, is beperkend voor het habitat vanwege de inrichting en de afvoerdynamiek. Er komen ook veel natuurlijke oevers voor met een goed ontwikkelde vegetatie. De sleutelfactoren verspreiding (ESF5), verwijdering (ESF6) en organische belasting (ESF7) vormen geen belemmering voor het halen van de ecologische doelen. De ecologische sleutelfactor toxiciteit (ESF8) staat op oranje op basis van toxiciteitsberekening van de beschikbare gegevens en bioassays.

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

Figuur 5.7. Overzicht van ESF-scores voor Kanalen Westerwolde

6. MAATREGELEN

In dit hoofdstuk worden de maatregelen voor Kanalen Westerwolde beschreven. De maatregelen volgen uit de beoordeling van de huidige toestand en de ecologische watersysteemanalyse. Daaruit blijkt dat de algemene fysisch-chemische waterkwaliteit op orde is, maar dat de verdere ecologische ontwikkeling vooral wordt begrensd door de geschiktheid van het habitat voor water- en oevervegetatie. Daarnaast blijft toxiciteit een aandachtspunt waarvoor aanvullend onderzoek nodig is. Dit hoofdstuk beschrijft daarom eerst de resterende opgave, waarna een overzicht wordt gegeven van het voorgestelde maatregelenpakket wordt toegelicht en beoordeeld op uitvoerbaarheid en verwachte bijdrage aan het KRW-doelbereik.

6.1. OPGAVE

Uit de analyse van de huidige toestand blijkt dat Kanalen Westerwolde in algemene zin goed functioneert en dat de fysisch-chemische waterkwaliteit op het KRW-rapportagepunt voldoet aan de gestelde doelen.

De belangrijkste beperking is de habitatgeschiktheid voor de ontwikkeling van macrofyten. Dit speelt vooral in het noordelijke deel van het kanalensysteem, ten noorden van Veelerveen. Dit deel staat onder invloed van het boezempeil. Tijdens spuien kunnen kortdurend grote peilfluctuaties en sterke stroming optreden, waardoor waterplanten zich moeilijk kunnen vestigen of handhaven. Daarnaast beperken harde oevers, snelle verdieping langs de oever, beschaduwing door bomen en lokaal recreatievaart de ontwikkeling van water- en oevervegetatie. In perioden met afvoer van gebiedseigen water kan ijzerverkleuring bovendien leiden tot tijdelijk sterk verminderd doorzicht. Vooral in het voorjaar kan dit beperkend zijn voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten. Ook de aanwezigheid van loopzand speelt lokaal een rol, doordat de mobiele bodem het wortelen van waterplanten bemoeilijkt.

Uit de berekening van de toxische druk volgt dat een deel van de aanwezige soorten hinder kan ondervinden van de gemeten stoffen. Daarnaast laat bioassay-onderzoek in het Ruiten Aa Kanaal een matige toxiciteit zien. Daarmee is nog onvoldoende duidelijk welke stoffen bepalend zijn, welke bronnen daarbij horen en in welke mate dit doorwerkt op de ecologische doelen. De opgave bestaat daarom vooral uit het nader duiden van de toxiciteit en de betekenis daarvan voor het ecologisch functioneren van Kanalen Westerwolde.

Een belangrijk aandachtspunt voor de komende planperiode is de verdere ontwikkeling van grote waternavel. Deze invasieve exoot kan dichte drijvende matten vormen, waardoor lichtinval, doorstroming en de ontwikkeling van inheemse water- en oevervegetatie worden beperkt. Daarmee kan de soort op termijn negatieve gevolgen hebben voor de scores van waterplanten en macrofauna. Tijdige signalering, intensivering van de bestrijding en afstemming met beheer en onderhoud zijn daarom nodig.

6.2. MAATREGELEN

In 2009 is voor Kanalen Westerwolde een eerste maatregelenpakket opgesteld om de ecologische doelen van de KRW te ondersteunen. De maatregelen richtten zich op het verminderen van belasting, het verbeteren van de inrichting en het versterken van de passeerbaarheid voor vis. De maatregelen uit de eerste planperiode (2010–2015), waaronder afkoppelen, de vispassage bij stuw Veelerveen en onderzoek naar de voedselrijkdom van slib, zijn uitgevoerd. In de tweede planperiode (2016–2021) zijn de natuurvriendelijke oevers gerealiseerd. In de derde planperiode (2022–2027) lag de nadruk op aangepast beheer en onderhoud en op aanvullende onderzoeken naar resterende knelpunten, zoals ammonium, overige normoverschrijdende stoffen en toxiciteit. Daarnaast is handhaving een doorlopende maatregel. Voor de komende planperiode ligt de nadruk vooral op aangepast

beheer en onderhoud, bronanalyse van normoverschrijdende stoffen, onderzoek naar toxiciteit en verdere aandacht voor exoten. Tabel 6.1 geeft een overzicht van de uitgevoerde, lopende en voorgestelde maatregelen per planperiode.

Tabel 6.1. Maatregelenpakket 2010 - 20232

Maatregel	**2010-2015**	**2016-2021**	**2022-2027**	**2028-2033**
Afkoppelen	Gereed			
Vispassage stuw Veelerveen	Gereed			
Onderzoek voedselrijkdom slib	Gereed			
Natuurvriendelijke oevers (12 km)		Gereed		
Aangepast beheer en onderhoud			Doorlopend	Doorlopend
Intensivering handhaving			Doorlopend	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Gereed	
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Gereed	
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed			Gereed	
Bronanalyse (incl. waterbodem) normoverschrijdende stoffen				Nieuw
Nader onderzoek naar toxiciteit en impact op doelstellingen ecologie				Nieuw
Aanpak Exoten				Nieuw

7. VOORSTEL VOOR DE VIERDE PLANPERIODE

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

7.1. HERIJKING DOELEN

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

Voor het Kanalen Westerwolde leidt dat tot het volgende voorstel:

Algen
Fytoplankton voldoet in de actuele beoordeling aan het doel. De algensamenstelling en het chlorofylbeeld passen bij een systeem waarin de nutriëntenconcentraties geen doorslaggevende beperking vormen voor het ecologisch functioneren. Lokaal kunnen algenbloeien optreden, maar deze geven op waterlichaamniveau geen aanleiding om het doel aan te passen. Het voorstel is daarom om het doel voor fytoplankton aan te laten sluiten bij de actuele maatlat en de haalbare toestand van Kanalen Westerwolde.

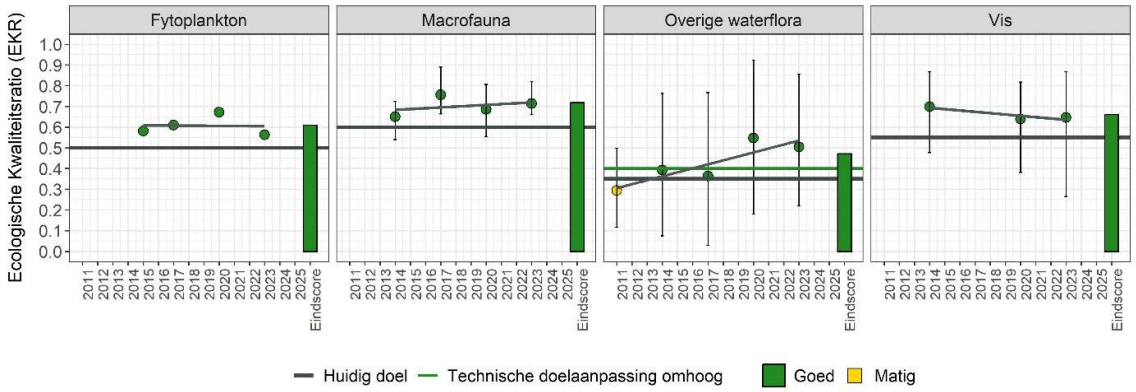
Macrofyten
De macrofytenscore voldoet gemiddeld aan het doel, maar de verschillen tussen locaties zijn groot. Goede scores worden vooral gevonden op trajecten met flauwere taluds, voldoende licht en luwe omstandigheden. Lagere scores komen vooral voor waar het profiel snel verdiept, oevers zijn vastgelegd met steenstort, sprake is van beschaduwing of waar zoute invloed en peildynamiek de ontwikkeling beperken. Omdat deze beperkingen samenhangen met de fysieke kenmerken en functies van het kunstmatige kanaalsysteem, is een doel nodig dat ambitieus blijft maar past bij de haalbare ontwikkeling binnen Kanalen Westerwolde.

Macrofauna
Macrofauna scoort in de actuele beoordeling ruim boven het doel. De goede score past bij de beschikbare habitatstructuur, de aanwezigheid van water- en oevervegetatie op geschikte trajecten en de overwegend goede fysisch-chemische toestand. Er zijn geen aanwijzingen dat het bestaande doel onvoldoende haalbaar of niet passend is. Het voorstel is daarom om het doel voor macrofauna ongewijzigd te handhaven.

Vis
De visstand voldoet aan het huidige doel en laat binnen de beschikbare meetreeks een voldoende stabiel beeld zien. De aanleg van natuurvriendelijke oevers en de verbetering van vismigratiemogelijkheden dragen bij aan de geschiktheid van het watersysteem voor plantminnende en migrerende soorten. Tegelijkertijd blijft Kanalen Westerwolde een kunstmatig kanalensysteem met duidelijke aan- en afvoerfuncties. Het huidige doel wordt daarom als passend beschouwd en blijft ongewijzigd.

Tabel 7.1. Voorstel voor herijkte biologische doelen voor Kanalen Westerwolde

Kwaliteitselement	Doel 2022-2027	Toestand 2026	Voorstel 2028-2033
Fytoplankton	≥ 0,50	0,61	≥ 0,50
Macrofyten	≥ 0,35	0,47	≥ 0,40
Macrofauna	≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Vis	≥ 0,55	0,65	≥ 0,55



Figuur 7.1. Toestand 2026 biologie met de technische doelaanpassing voor macrofyten

7.2. VERANTWOORDING NIET BEREIKTE DOELEN

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

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

8. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

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

8.1. DISCUSSIE

Uit de actuele toestandsbeoordeling blijkt dat Kanalen Westerwolde in 2026 voor de algemeen fysisch-chemische parameters voldoet aan de gestelde doelen. Fosfor, stikstof, chloride, temperatuur, zuurgraad, zuurstofverzadiging en doorzicht scoren op het KRW-rapportagepunt goed. Ook op de meeste overige meetpunten binnen het waterlichaam wordt aan de doelen voldaan. Wel zijn er lokale aandachtspunten, zoals verhoogde chloridewaarden in het noordelijke deel en een incidenteel verhoogde fosforwaarde op één meetpunt. Deze afwijkingen zijn niet bepalend voor het oordeel op waterlichaamniveau, maar zijn wel relevant voor de lokale interpretatie van waterplanten, macrofauna en overige ecologische ontwikkeling.

De biologische toestand is overwegend positief. Fytoplankton, macrofyten, macrofauna en vis voldoen in de actuele beoordeling aan de doelen. Macrofauna en vis scoren stabiel goed. Fytoplankton voldoet eveneens, al kunnen lokale en tijdelijke algenbloeien voorkomen. Voor macrofyten is het gemiddelde oordeel goed, maar de spreiding tussen locaties is groot. Goede scores worden vooral gevonden op trajecten met voldoende licht, flauwere taluds, natuurlijke of natuurvriendelijke oevers en voldoende luwe omstandigheden. Lagere scores hangen vooral samen met steenstortoevers, snelle verdieping langs de oever, beschaduwing, zoute invloed en fysieke belasting.

Voor prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen resteert nog een opgave. In de beoordeling komen onder meer ubiquitaire stoffen en enkele specifiek verontreinigende stoffen naar voren. Voor een deel van deze stoffen is het regionale handelingsperspectief beperkt, omdat bronnen diffuus of historisch bepaald zijn. Tegelijkertijd blijft het van belang om beter onderscheid te maken tussen landelijke achtergrondbelasting, regionale beïnvloeding, eventuele lokale bronnen en de mogelijke rol van de waterbodem.

Kanalen Westerwolde is een kunstmatig kanalensysteem met een duidelijke functie voor wateraanvoer, waterafvoer, waterberging en regionale waterhuishouding. De inrichting en het beheer van het systeem zijn daardoor niet volledig vrij te optimaliseren voor ecologie. De ecologische watersysteemanalyse laat zien dat vooral habitatgeschiktheid bepalend is voor de verdere ecologische ontwikkeling. Waar oevers flauwer zijn ingericht, voldoende licht beschikbaar is en luwe omstandigheden aanwezig zijn, ontstaan betere mogelijkheden voor water- en oevervegetatie, macrofauna en vis.
Het lichtklimaat is gemiddeld voldoende voor waterplantengroei in het begroeibare areaal. In veel trajecten wordt de ontwikkeling echter niet alleen door waterkwaliteit bepaald, maar vooral door profiel, diepteopbouw, oeverinrichting en beschaduwing. In diepere trajecten en langs oevers waar het profiel snel afloopt blijft het begroeibaar areaal beperkt. De productiviteit van het water vormt op waterlichaamniveau geen doorslaggevende belemmering en de beschikbare informatie geeft geen aanwijzing dat de waterbodem een belangrijk knelpunt vormt. Wel blijft aanvullend inzicht in de rol van de waterbodem relevant voor normoverschrijdende stoffen. Chloride is vooral in het noordelijke deel een aandachtspunt. Daar kunnen verhoogde waarden optreden door de ligging nabij het boezemsysteem en de invloed van zout water. Deze waarden bepalen niet het gemiddelde oordeel op waterlichaamniveau, maar kunnen lokaal wel invloed hebben op de soortensamenstelling van

macrofauna en waterplanten. De ruimtelijke verschillen binnen Kanalen Westerwolde blijven daarom belangrijk bij de interpretatie van de ecologische toestand en bij het bepalen van passende maatregelen.

In de afgelopen planperioden zijn belangrijke maatregelen uitgevoerd, waaronder afkoppelen, de vispassage bij stuw Veelerveen, onderzoek naar de voedselrijkdom van slib en de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Deze maatregelen hebben bijgedragen aan betere habitatcondities en aan het behalen van de biologische doelen. De resterende opgave verschuift daardoor van grootschalige inrichting naar behoud, optimalisatie en gerichte aanpak van specifieke knelpunten.

Voor de planperiode 2028–2033 ligt de nadruk op het borgen van de bereikte ecologische kwaliteit. Belangrijke aandachtspunten zijn aangepast beheer en onderhoud, het in stand houden en verder laten ontwikkelen van natuurvriendelijke oevers, het actief volgen en waar nodig bestrijden van invasieve exoten en het uitvoeren van bronanalyse naar normoverschrijdende stoffen. Daarnaast blijft onderzoek naar toxiciteit en de relatie tussen stoffenbelasting en ecologische effecten nodig. Deze maatregelen zijn vooral gericht op het voorkomen van achteruitgang en het beter onderbouwen van resterende risico's.

De aanpak van normoverschrijdende stoffen vraagt om een combinatie van landelijke en regionale inzet. Voor ubiquitaire stoffen is het regionale handelingsperspectief beperkt, omdat deze stoffen breed verspreid voorkomen en deels historisch zijn bepaald. Voor ammonium en andere specifiek verontreinigende stoffen blijft het van belang om onderscheid te maken tussen natuurlijke achtergrondbelasting, diffuse bronnen en eventuele lokale beïnvloeding. Monitoring, bronanalyse, vergunningverlening en handhaving blijven daarom nodig om de resterende stoffenopgave beter te duiden.

De technische doelherijking voor SGBP4 is gebaseerd op de actuele maatlatten, de gerealiseerde toestand en de ecologische potentie van Kanalen Westerwolde als kunstmatig kanaalsysteem. Tabel 8.1 laat zien dat de actuele biologische toestand voor alle kwaliteitselementen voldoet aan de voorgestelde doelen. Voor fytoplankton blijft het doel gelijk aan SGBP3: 0,50 EKR. Voor macrofyten wordt voorgesteld het doel te verhogen van 0,35 naar 0,40 EKR. Daarmee wordt aangesloten bij de verbeterde actuele score, zonder voorbij te gaan aan de blijvende ruimtelijke verschillen binnen het waterlichaam en de fysieke beperkingen door oeverinrichting, diepteverloop, beschaduwing en peildynamiek. Voor macrofauna en vis blijven de doelen ongewijzigd op respectievelijk 0,60 en 0,55 EKR, omdat deze kwaliteitselementen stabiel goed scoren en de huidige doelen passend blijven bij het ecologisch potentieel van het systeem.

Tabel 8.1. Vergelijking van GEP SGBP3, toestand 2026 en voorstel GEP SGBP4 voor Kanalen Westerwolde

Kwaliteitselement		GEP SGBP3 (2022 – 2027)	Toestand 2026	Voorstel GEP SGBP 4 (2028 – 2033)
Fytoplankton		≥ 0,50	0,61	≥ 0,50
Macrofyten		≥ 0,35	0,47	≥ 0,40
Macrofauna		≥ 0,60	0,72	≥ 0,60
Vis		≥ 0,55	0,60	≥ 0,60

8.2. CONCLUSIE

De algemeen fysisch-chemische toestand voldoet in 2026 op waterlichaamniveau aan de gestelde doelen. Ook de biologische kwaliteit is positief: fytoplankton, macrofyten, macrofauna en vis voldoen aan de huidige doelen. Daarmee is het waterlichaam als geheel op orde, maar blijven lokale verschillen en enkele specifieke drukfactoren bepalend voor de verdere ontwikkeling.

Binnen het waterlichaam zijn duidelijke ruimtelijke verschillen aanwezig. Trajecten met flauwe, natuurlijke of natuurvriendelijke oevers, voldoende licht en luwe omstandigheden bieden goede mogelijkheden voor water- en oevervegetatie. Daar profiteren ook macrofauna en vis van. Op trajecten met steenstort, snelle verdieping langs de kant, beschaduwing of verhoogde chloridewaarden zijn de ontwikkelingsmogelijkheden beperkter. Deze lokale verschillen verklaren waarom de gemiddelde toestand goed is, terwijl op onderdelen nog aandachtspunten blijven bestaan.

De resterende ecologische opgave ligt daarom vooral in het vasthouden van de bereikte kwaliteit en het gericht verminderen van lokale beperkingen. Habitatgeschiktheid blijft daarbij de belangrijkste sturende factor. Het huidige lichtklimaat biedt op veel locaties voldoende kansen voor waterplantengroei, maar in diepere trajecten en langs steile oevers blijft het begroeibaar areaal beperkt. Daarnaast blijft aanvullend inzicht nodig in de rol van de waterbodem bij nutriënten en normoverschrijdende stoffen.
Voor prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen resteert een aanvullende opgave. Voor een deel van deze stoffen is sprake van ubiquitaire of diffuse belasting, waardoor het regionale handelingsperspectief beperkt is. Voor ammonium en andere specifiek verontreinigende stoffen blijft het nodig om onderscheid te maken tussen natuurlijke achtergrondbelasting, diffuse bronnen, lokale beïnvloeding en eventuele nalevering uit de waterbodem.

Maatregelen en resterende opgave
De maatregelen voor de komende planperiode zijn vooral gericht op borging, optimalisatie en gericht onderzoek. Belangrijke aandachtspunten zijn aangepast beheer en onderhoud, het behouden en verder ontwikkelen van natuurvriendelijke oevers, het actief volgen en bestrijden van invasieve exoten en het uitvoeren van bronanalyse naar normoverschrijdende stoffen. Daarnaast blijft toxiciteitsonderzoek relevant om beter te kunnen beoordelen of stoffenbelasting doorwerkt in de ecologische kwaliteit.
De eerder uitgevoerde maatregelen, zoals de vispassage bij stuw Veelerveen en de aanleg van natuurvriendelijke oevers, hebben bijgedragen aan betere randvoorwaarden voor ecologie. De komende planperiode vraagt vooral om zorgvuldig beheer, monitoring en bijsturing waar lokale knelpunten zichtbaar worden. Daarmee kan de huidige biologische toestand worden behouden en kan achteruitgang worden voorkomen.

Voorstel doelen SGBP4
Op basis van de actuele toestand en de technische herijking wordt voorgesteld om de biologische doelen voor SGBP4 te laten aansluiten bij de huidige maatlatten en de haalbare toestand van Kanalen Westerwolde. Voor fytoplankton wordt uitgegaan van een doel van 0,50 EKR en voor macrofyten van 0,40 EKR. De doelen voor macrofauna en vis blijven respectievelijk 0,60 EKR en 0,55 EKR. Deze doelen zijn passend bij de actuele toestand, de systeemkenmerken en de ecologische potentie van het waterlichaam.

Deze doelherijking sluit aan bij de actuele toestand van Kanalen Westerwolde en bij de KRW-systematiek om doelen realistisch en onderbouwd vast te stellen. De aanpassing betekent niet dat de inzet wordt verminderd. Maatregelen voor beheer, habitatkwaliteit, exoten, stoffen en waterbodem blijven nodig om de huidige ecologische kwaliteit te behouden en om achteruitgang te voorkomen.

LITERATUUR

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

Bredeveld, R., 2012. Voorspellen ecologische kwaliteitsratio op basis van product unit neurale networks. Witteveen en Bos in opdracht van STOWA.

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

Brood, P., A.H. Huussen jr. & J. van der Kooi (red.), 1999. Nieuwe Groningen Encyclopedie. Regio-Projekt Uitgevers, Groningen.

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

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

Koole, M., 2009. KRW visstandbemonstering kerngebieden Kanalen Westerwolde 2008. Projectnummer: 20080631. ATKB Geldermalsen.

Patberg, W. & G. Wolters, 2014. KRW visstandbemonstering Kanalen Westerwolde. Koeman en Bijkerk Rapport 2014-096.

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

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

Stoffiches, 2026. Waterkwaliteitsportaal

STOWA, 2012. BaggerNut, maatregelen baggeren en nutriënten overkoepelend rapport. Stowa publicatie 2012-40

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.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Naam waterlopen en kunstwerken

Bijlage 2: Hoogtekaart

Bijlage 3: Bodemkaart

Bijlage 4: Grondgebruik

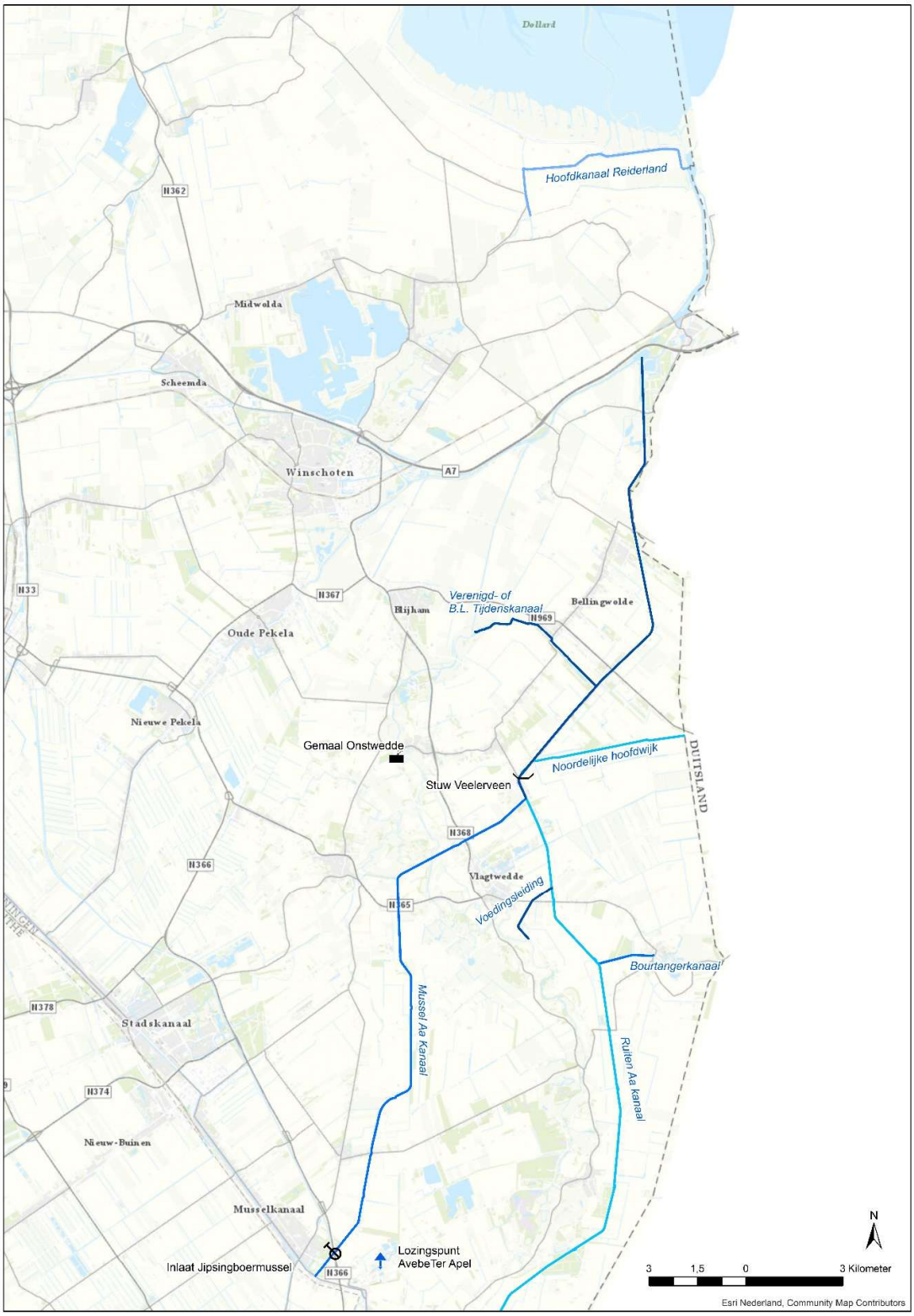
Bijlage 5: KRW-monitoring

Bijlage 6: Afleiding doelen

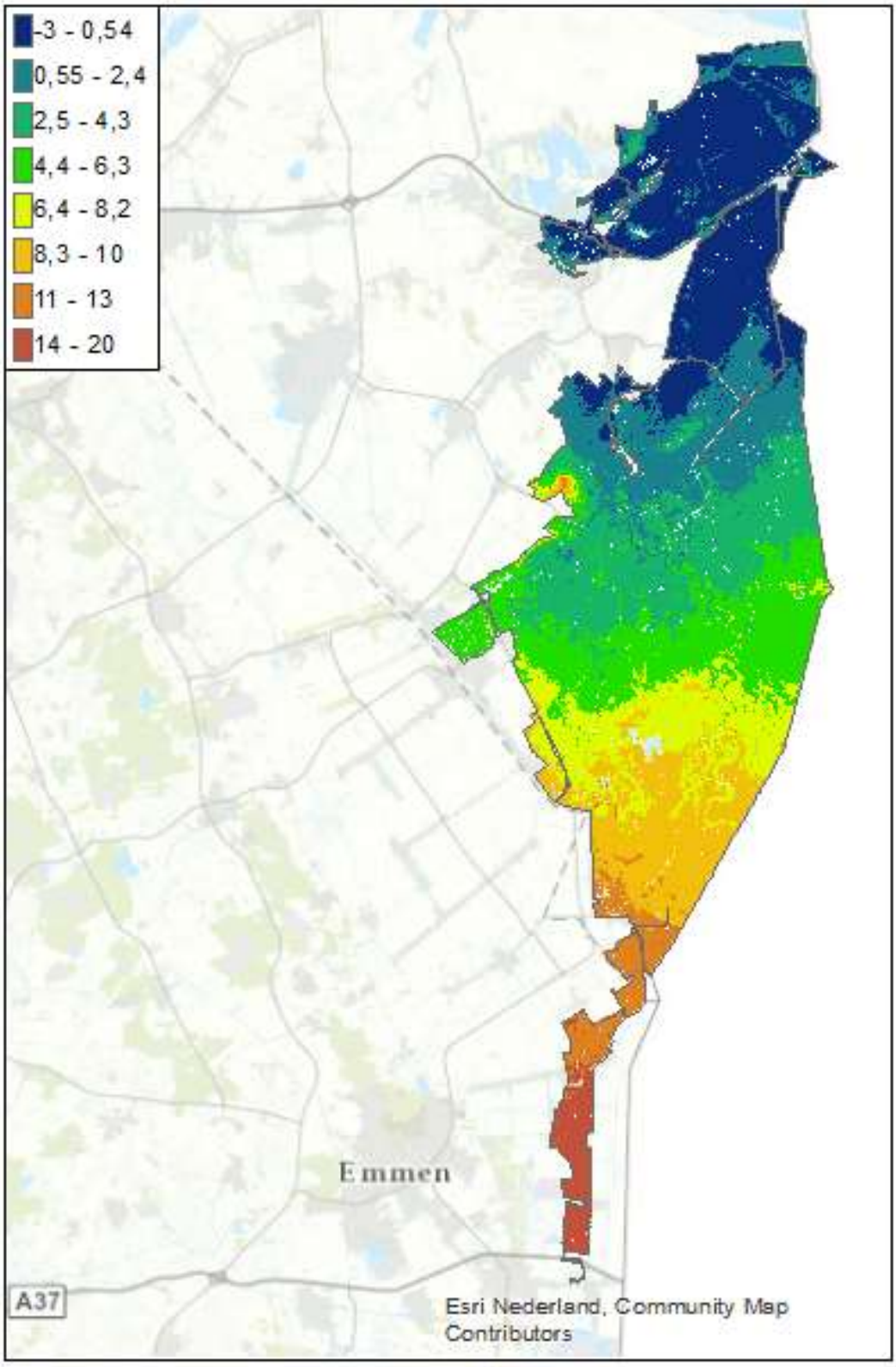
Bijlage 7: Meetinspanning prioritaire – en specifiek verontreinigend stoffen

Bijlage 8: Toxische druk berekening

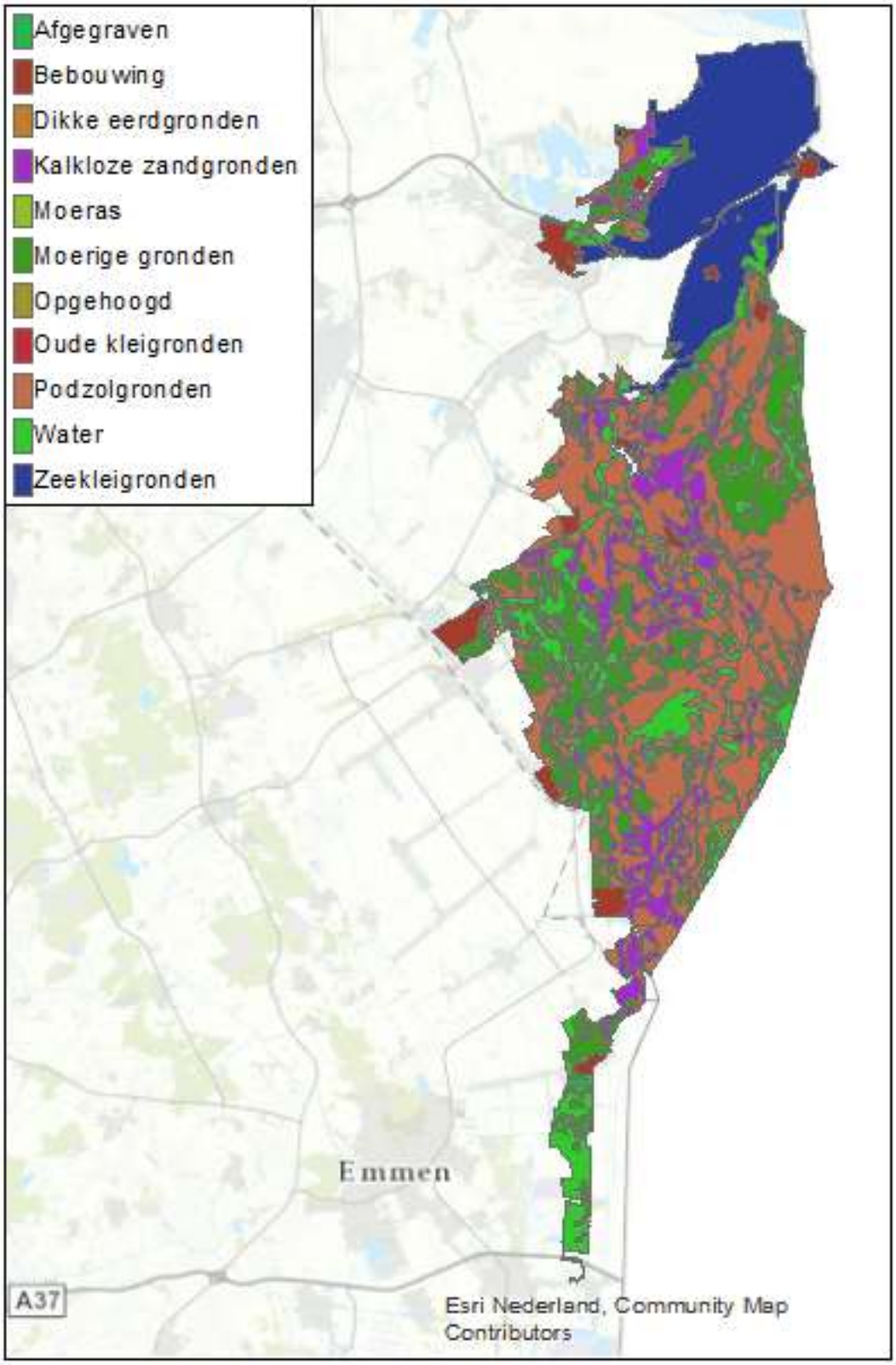
BIJLAGE 1: NAAM WATERLOPEN EN KUNSTWERKEN



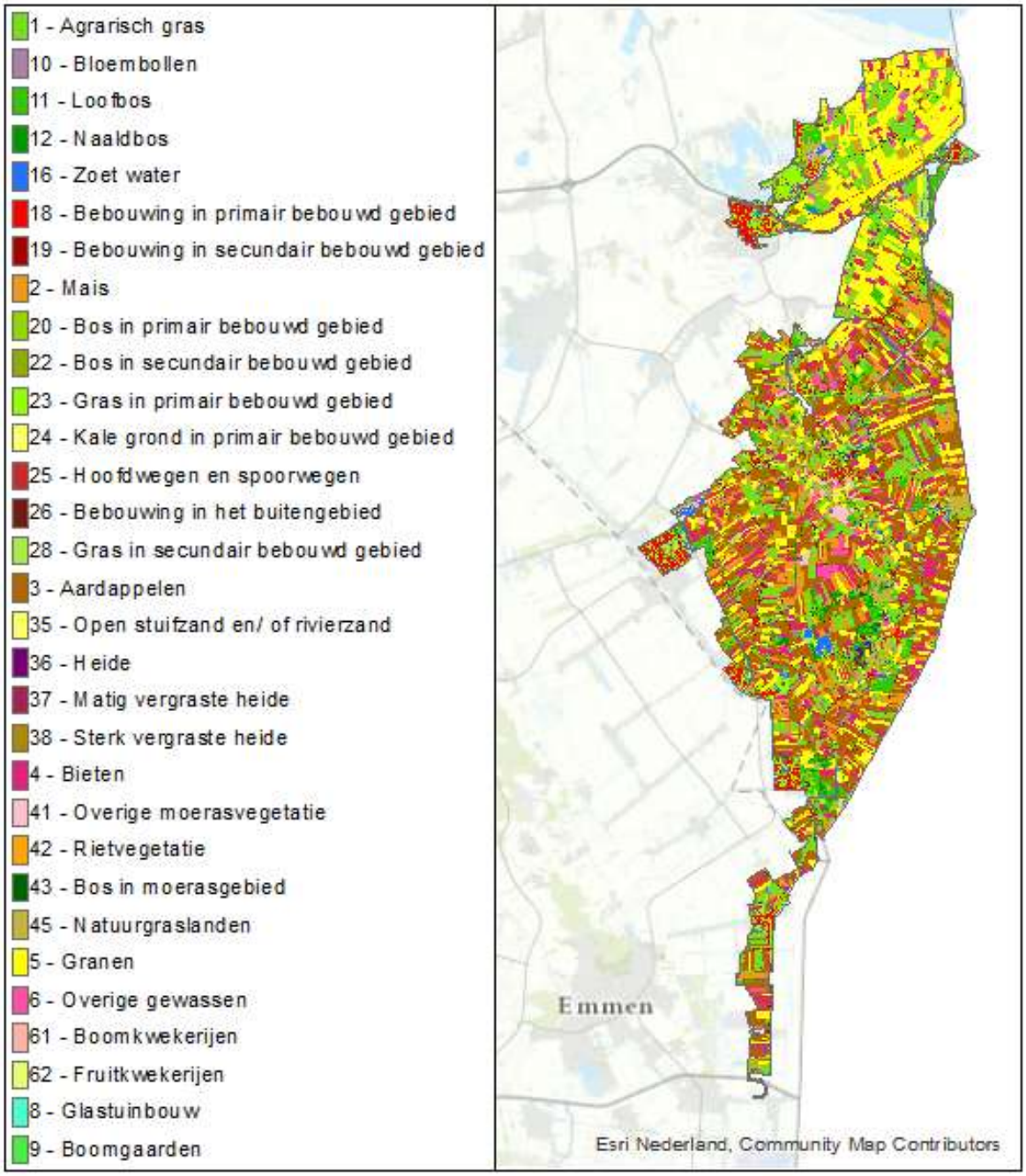
BIJLAGE 2: HOOGTEKAART



BIJLAGE 3: BODEMKAART

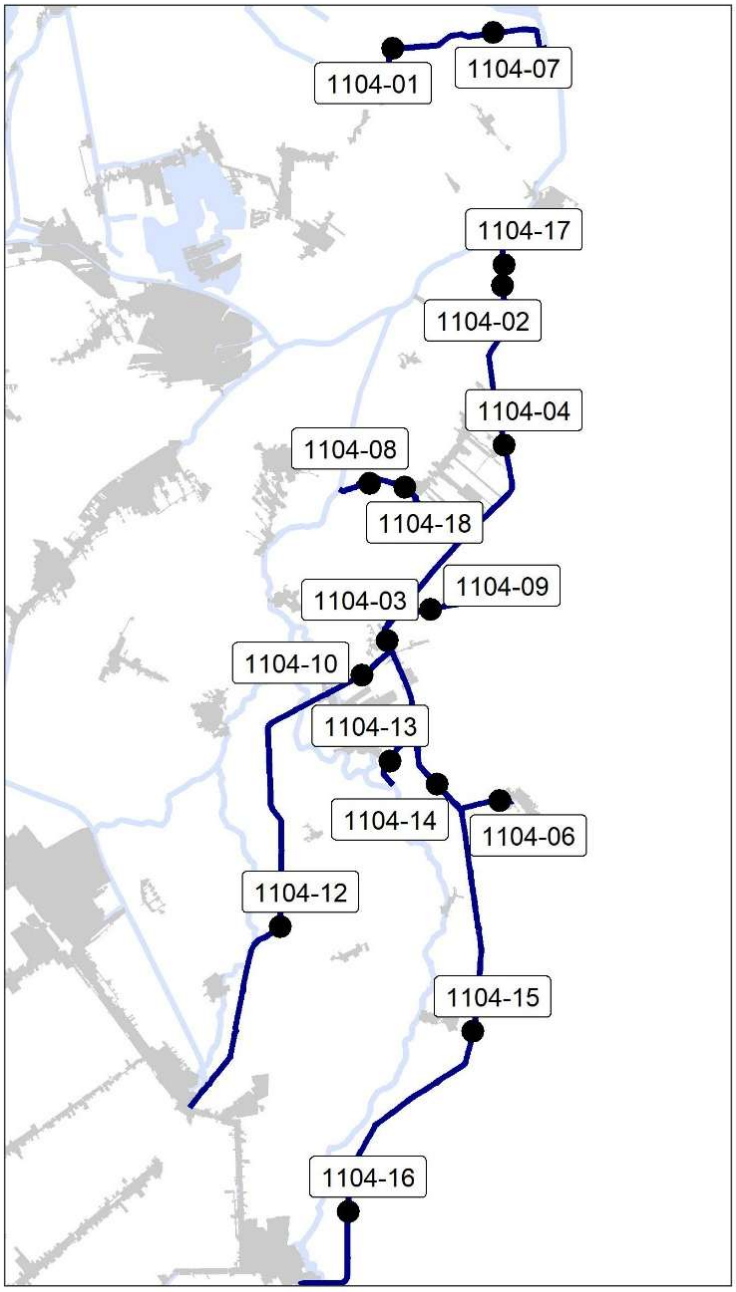


BIJLAGE 4: GRONDGEBRUIK

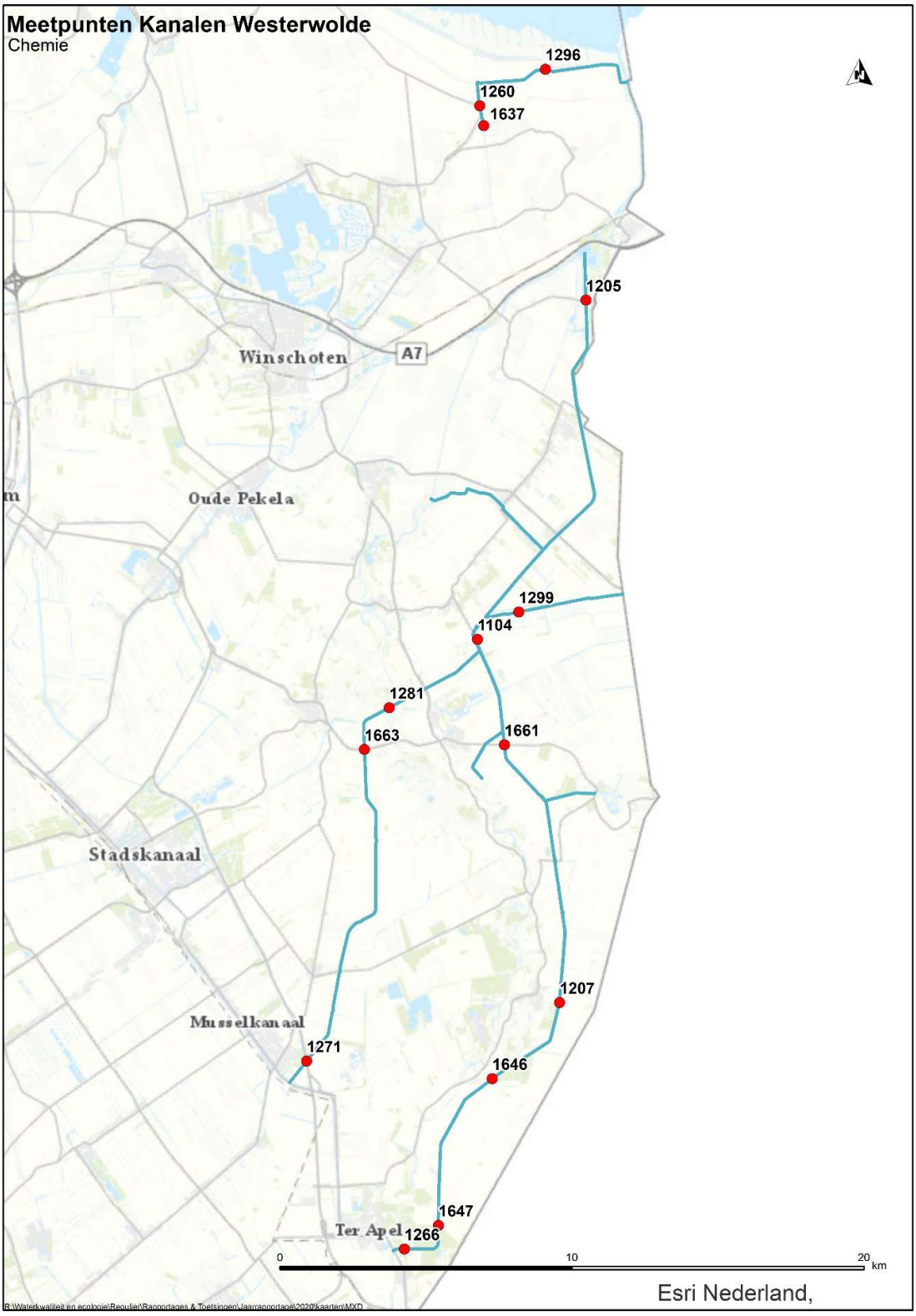


BIJLAGE 5: KRW MONITORING

In Kanalen Westerwolde wordt gemeten conform de KRW-methoden. Binnen de KRW wordt onderscheid gemaakt tussen biologische monitoring en chemische monitoring. In figuur 1.1 is de ligging van de monitoringslocaties voor algen, vegetatie en macrofauna weergegeven. In figuur 1.2 is de ligging van de (fysisch-)chemische meetpunten weergegeven. De informatie over de vismonitoring is weergegeven in tabel 1.2. en figuur 1.3



Figuur 1.1 Biologische meetpunten voor algen, macrofyten en macrofauna



Figuur 2.2. Monitoringslocaties (fysische-)chemie

Figuur 2.2 Meetpuntinformatie vis

Nr.	Datum	Methode	Beviste lengte oever elektrisch (m)	Bevist oppervlak met zegen (ha)
1	6-10-2014	EZ	270	0,82
2	6-10-2014	EZ	240	0,63
3	6-10-2014	E	500	-
3	6-10-2014	Z	-	0,78
4	6-10-2014	E	150	-
4	6-10-2014	Z	-	0,18
5	7-10-2014	EZ	275	0,47
6	7-10-2014	EZ	270	0,54
7	7-10-2014	EZ	260	0,47
8	7-10-2014	EZ	250	0,43
9	8-10-2014	E	250	-
10	8-10-2014	EZ	270	0,46
11	8-10-2014	EZ	265	0,55
12	8-10-2014	EZ	250	0,43
13	8-10-2014	EZ	250	0,38
			3500	**6,13**



Figuur 1.3. Monitoringslocaties vis

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

29. Kanalen Westerwolde	Schaal	Fytoplankton	Macrofyten	Macrofauna	Vis
HUIDIGE SITUATIE					
Referentie	EKR	1	1	1	1
Huidige situatie	EKR	*0,58*	*0,2*	*0,51*	*0,34*
Effecten hydromorfologische ingrepen	Relatief	-5,0	-6,0	-4,0	-7,0
Effecten belastingen	Relatief	-4,0	-3,0	-3,0	-2,0
Gat tussen Referentie en huidige situatie	EKR	0,42	0,8	0,49	0,66
Gat tussen Referentie en huidige situatie	Relatief	9,0	9,0	7,0	9,0
Verhouding relatieve en EKR-schaal	EKR/Relatief	0,047	0,089	0,070	0,073
MEP EN GEP					
Mitigerende maatregelen	Relatief	2,0	3,0	2,0	3,0
Opheffen negatief effect emissies	Relatief	4,0	3,0	3,0	2,0
Totaal effect maatregelen MEP	Relatief	6,0	6,0	5,0	5,0
Totaal effect maatregelen MEP	EKR	0,280	0,533	0,350	0,367
Hoogte MEP (Huidige situatie + effect maatregelen)	EKR	0,860	0,733	0,860	0,707
Hoogte GEP (75% van MEP)	EKR	0,645	0,550	0,645	0,530

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

Aanpassing KRW-doelen voor macrofyten en vis in 2012

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

Toelichting

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

Macrofyten (2011)

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

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

Macrofauna

Niet gemeten

Vis (2008)

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

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

Toelichting opstellers op verwachte ontwikkeling GEP

- Geen

1. Ecologische doelen (gebaseerd op KRW maatlat 2012)

Parameter	Huidig	Verwachting 2015	Verwachting 2021	GEP
Macrofyten (overige waterflora)	0,30 (2011)	0,30	0,4	0,5
Macrofauna	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vis	0,44 (2008)	0,44	0,50	0,55
Fytoplankton	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

BIJLAGE 7: MEETINSPANNING PRIORITAIRE EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

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

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

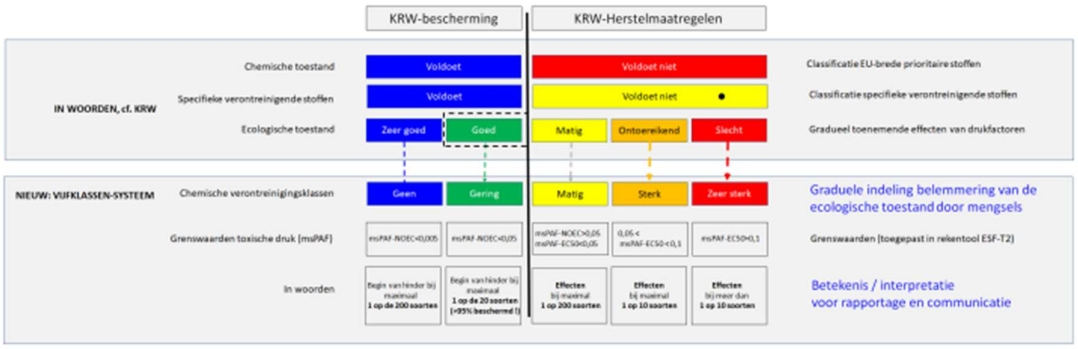
Specifiek verontreinigende stoffen: Achter de stof staat het aantal metingen van de stof in het betreffende jaar

parameteromschrijving	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur		9	7	8	8	8	8	7	7	7
4-chlooraniline			3							
abamectine		9	8	10	5	4	7	7	7	7
ammonium	12	13	12	13	12	12	12	12	12	12
antimoon			3			4	4	4	12	12
arseen			14	12	12	12	4	4	12	12
barium			3			4	4	4	12	12
bentazon		8	7	8	8	8	8	7	7	7
benzo(a)antraceen			11	12	12	12	12	12	12	12
beryllium			3			4	4	4	12	12
boor			4			4	4	4	12	12
carbendazim		9	8	10	8	8	8	7	7	7
chloorprofam		6	5	6	8	8	8	7	7	7
chloortoluron			3							
chloridazon		9	7	10	8	8	8	7	7	7
chroom			11	12	12	12	4	4	12	12
chryseen			11	12	12	12	12	12	12	12
deltamethrin		9	6	9	8	8	8	7	7	7
diazinon		9	7	10	8	8	8	7	7	7
dibutyltin (kation)			3							
dimethenamid-P		9	8	10	8	8	8	7	7	7
dimethoaat		9	8	9	8	8	8	7	7	7
esfenvaleraat		9	8	9	8	8	8	7	7	7
ethylazinfos			3							
ethylparathion			3							
fenamifos			3							
fenantreen			11	12	12	12	12	12		
fenitrothion			3							
fenoxycarb			3							
fenthion			3							
heptenofos			3							
imidacloprid		9	8	10	8	8	8	7	7	7
kobalt			3	4	4	4	4	4	12	12
koper			14	12	12	12	12	12	12	12
lambda-cyhalothrin		6	5	7	8	8	8	7	7	7
linuron		9	8	10	8	8	8	7	7	7
malathion			3							
metabenzthiazuron			3							
metazachloor			3							
methylazinfos			3							
methyl-metsulfuron			7	9	8	8	8	7	7	7
methylparathion			3		8	8	8	7	7	7
methylpirimifos		6	7	7	8	8	8	7	7	7
metolachloor		9	4							
mevinfos			3							
molybdeen			3			4	4	4	12	12
omethoaat			3							
pirimicarb		9	7	10	8	8	8	7	7	7
propoxur		9	7	10	8	8	8	7	7	7
pyridaben		6	7	7	8	8	8	7	7	7
pyriproxyfen		9	6	9	8	8	8	7	7	7
seleen			3	4	4	4	4	4		
S-metolachloor			3	9	8	8	8	7	7	7
teflubenzuron			7	3						
tellurium			3			4	4	4		
terbutylazine		9	6	9	8	8	8	7	7	7
thallium			3			4	4	4	12	12
tin			3			4	4	4	12	12
titaan			3			4	4	4	12	12
tolclofos-methyl		6	5	7	8	8	8	7	7	7
triazofos			3							
tributylfosfaat			3							
trichloorfon			3							
uranium			3			4	4	4	12	12
vanadium			3			4	4	4	12	12
zilver			3			4	4	4	12	12
zink			11	12	12	12	4	4	12	12
monolinuron									7	7
mecoprop-P								7	7	7
fenanthreen									12	12
selenium									12	12
telluur									12	12

BIJLAGE 8: TOXISCHE DRUK BEREKENING

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

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



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

Toxische druk berekening van alle meetpunten.

Meetpunt	Jaar	NH4	ZM	PAK	BM	OV	Totaal
1104	2019	2	2	0	2	0	3
	2020	2	3	1	4	1	4
	2021	1	4	2	2	0	4
	2022	1	2	1	2	0	3
	2023	1	3	1	2	0	3
	2024	2	3	2	3	0	4
1205	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	1	0	0	0	0	1
	2024	2	0	0	0	0	2
1207	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	3	3
	2021	2	0	0	0	2	3
	2022	2	0	0	0	2	2
	2023	1	0	0	0	2	2
	2024	2	0	0	0	2	3
1260	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	0	0	2
1266	2022	1	0	0	0	2	2
	2023	1	0	0	0	1	2
	2024	2	0	0	0	2	2
1271	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	0	0	2
1281	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	0	0	2
1283	2024	2	2	0	0	0	3
1296	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	0	0	2
1637	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	2	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	4	0	4
	2023	2	0	0	0	0	2
	2024	2	0	0	2	0	3
1646	2019	2	0	0	0	0	2
1647	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	1	0	0	0	0	1
	2021	1	0	0	0	0	1
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	1	0	0	0	0	1
	2024	2	2	0	0	0	3
1661	2019	1	0	0	0	0	1
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	1	0	0	0	0	1
	2023	1	0	0	0	0	1
	2024	2	0	0	0	0	2
1663	2019	2	0	0	0	0	2
	2020	2	0	0	0	0	2
	2021	2	0	0	0	0	2
	2022	2	0	0	0	0	2
	2023	4	0	0	0	0	4
	2024	2	0	0	0	0	2