



Hondshalstermeer

Achtergronddocument Kaderrichtlijn Water

STROOMGEBIEDSBEHEERPLAN 2022 - 2027
november 2020

Hondshalstermeer

ACHTERGRONDRAPPORT BIJ DE AFLEIDING VAN DE DOELEN VOOR DE KADERRICHTLIJN WATER

COLOFON:

Onderwerp Achtergrondrapport Hondshalstermeer

Omslag foto:

Auteur: Hermen Klomp

Met medewerking van: Martijn Weemeijer, Gerda Valkering, Eelke Schoppers, Peter Paul Schollema, Evert van der

Laan, Arno Folkers, Marie-Louise Meijer, Denise van der Meulen

Organisatie Waterschap Hunze en Aa's
Aquapark5
9641 PJ Veendam
Postbus 195
9640 AD Veendam
Telefoon: 0598-693800

Status Definitief

Plaats en datum Veendam, 23 februari 2021



INHOUD

Samenvatting	- 4 -
1 Inleiding.....	- 7 -
2 Gebiedsbeschrijving	- 8 -
2.1 Ligging	- 8 -
2.2 Ontstaansgeschiedenis.....	- 8 -
2.3 Hoogteligging en bodemsamenstelling	- 9 -
2.4 Functies en landgebruik	- 10 -
2.5 Hydromorfologie	- 12 -
2.6 Hydrologie, peilregime en waterbalans	- 12 -
3 Uitgangspunten in 2009	- 14 -
3.1 Streefbeeld	- 14 -
3.2 Status, begrenzing en typering.....	- 14 -
3.3 Doelen	- 15 -
3.4 Maatregelen	- 15 -
4 Huidige toestand	- 17 -
4.1 Fysische chemie	- 18 -
4.1.1 N/P ratio	- 19 -
4.2 Prioritaire stoffen en specifiek verontreinigende stoffen	- 21 -
4.3 Biologie.....	- 25 -
4.3.1 Algen	- 25 -
4.3.2 Waterplanten	- 28 -
4.3.3 Macrofauna	- 33 -
4.3.4 Vis.....	- 38 -
4.3.5 Zoöplankton	- 41 -
4.4 Samenvattende diagnose huidige toestand voor de KRW	- 44 -
5 Ecologische watersysteemanalyse	- 45 -
5.1 Productiviteit van het water (ESF-1)	- 46 -
5.2 Lichtklimaat (ESF-2).....	- 48 -
5.3 Productiviteit van de bodem (ESF-3).....	- 50 -
5.4 Habitatgeschiktheid (ESF-4)	- 51 -
5.5 Verspreiding (ESF-5)	- 57 -
5.6 Verwijdering (ESF-6).....	- 59 -
5.7 Organische belasting (ESF-7).....	- 60 -
5.8 Toxiciteit (ESF-8).....	- 61 -
	- 2 -

5.9 Samenvatting van ecologische sleutelfactoren	- 64 -
6 Maatregelen	- 65 -
6.1 Mogelijke maatregelen	- 65 -
6.2 Toetsen van (mitigerende) maatregelen op gebruiksfuncties en milieueffecten	- 66 -
7 Effect maatregelen en herijking doelen	- 67 -
7.1 Mogelijke manieren	- 67 -
7.2 Effect van de maatregelen op de ecologische sleutelfactoren	- 68 -
7.3 Effect van de maatregelen volgens het model PC Lake	- 68 -
7.4 Effect van de maatregelen volgens analogie	- 69 -
7.5 Herijking van de doelen.....	- 69 -
8 Discussie en Conclusie.....	- 71 -
8.1 Discussie	- 71 -
8.2 Conclusies.....	- 71 -
9 Voorstel voor derde stroomgebiedsbeheerplan	- 73 -
9.1 Typering, status en begrenzing	- 73 -
9.2 Maatregelen 2022-2027.....	- 73 -
9.3 Fysisch chemische doelaanpassing	- 73 -
9.4 Technische aanpassing biologische doelen	- 74 -
9.5 Huidige biologische toestand met nieuwe doelen.....	- 74 -
9.6 Doelfasering 2021	- 75 -
9.7 Verwacht doelbereik 2027	- 75 -
Literatuur	- 76 -
Bijlagen.....	- 79 -
Bijlage 1: Grondgebruik in het gebied Oldambt.....	- 80 -
Bijlage 2: Jaarreeks fosfor, stikstof, chloride en doorzicht.....	- 81 -
Bijlage 3: Toestand 2020 fysisch - Chemisch.....	- 82 -
Bijlage 4: Ligging KRW-meetlocaties.	- 83 -
Bijlage 5: Verloop algensamenstelling 2015 tm 2018	- 85 -
Bijlage 6: Functionele groepen fytoplankton.	- 87 -
Bijlage 7: Indeling in trofiegraad op basis van algensamenstelling.....	- 89 -
Bijlage 8: Habitatpreferentiegrafieken macrofauna.	- 90 -
Bijlage 9: Oorspronkelijke doelaflleiding in 2007 en 2012.....	- 91 -
Bijlage 10: Overzichtskaart Hondshalstermeer	- 94 -

SAMENVATTING

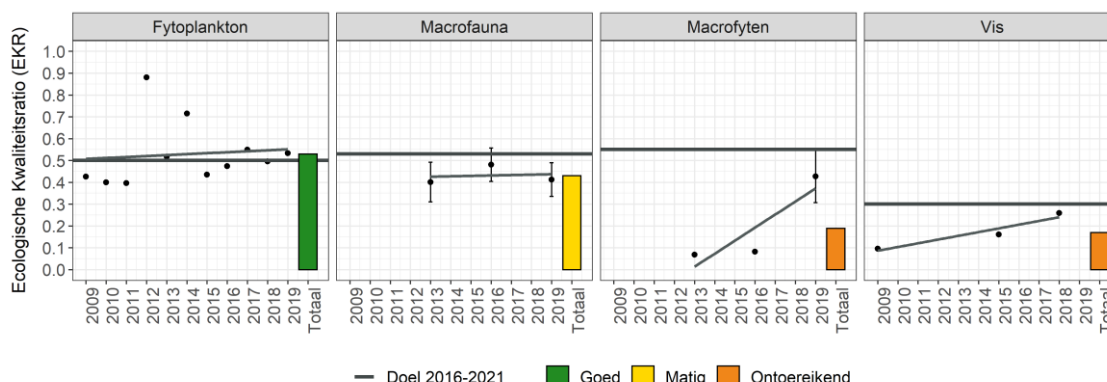
Het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's ligt in het stroomgebied van de Eems en vormt het deelstroomgebied Nedereems. Het Hondshalstermeer is een van de 16 waterlichamen van waterschap Hunze en Aa's, waarvoor in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water in 2009 door de provincie waterkwaliteitsdoelen zijn vastgesteld. Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het bereiken van een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlaktewater in 2027. Conform de verplichting van de KRW moet voorafgaande aan de derde planperiode (2022-2027) een herijking plaatsvinden van de kenmerken van de waterlichamen, de doelen en de maatregelen. In dit achtergronddocument wordt een analyse van de toestand en de mogelijkheden voor doelbereik gegeven. Het document vormt de onderbouwing voor eventuele extra maatregelen en doelaanpassing voor het derde stroomgebiedsbeheerplan. In dit achtergronddocument worden alle stappen van de "Handreiking KRW-doelen" doorlopen. Dit betekent een watersysteemanalyse met een analyse van de huidige toestand en de bepalende factoren voor deze toestand, een herijking van de begrenzing, de status en de typering, het opnieuw bepalen van de benodigde maatregelen en een herijking van de doelen. Het Hondshalstermeer ligt in het stroomgebied Oldambt. Het meer is 144 hectare groot en is in 1980 aangelegd als natuurontwikkeling- en boezembergingsproject. Het meer is verbonden met de Oldambtboezem en ligt tussen de plaatsen Wagenborgen en Nieuwolda.

Status, typering en begrenzing

Zowel de typering (M14) als de status (kunstmatig) en de begrenzing van het Hondshalstermeer blijft ongewijzigd.

Huidige toestand

Voor de algemeen fysische chemie overschrijden stikstof en chloride. Er is ook sprake van overschrijdingen van specifiek verontreinigende stoffen: ammonium en esfenvaleraat. Voor de biologie voldoen alleen algen aan het huidige doel. Waterplanten scoren in de oevers matig en het open water was tot 2017 niet begroeid. Sinds 2017 loopt er een luwteproef van 1 hectare. In 2018 is het areaal onderwaterplanten ook buiten het proefvak uitgebreid, tot ongeveer 50 hectare van het meer. Voor macrofauna verschillen de EKR-scores in de oevers niet veel van het open water. Wel is in de oevers de macrofaunagemeenschap diverser. Er worden in het meer ook soorten aangetroffen die goed gedijen in wat brakkere omstandigheden. Voor vis is de huidige toestand nog ver beneden het gestelde KRW-doel. Het totale visbestand is in 2018 geschat op ongeveer 75 kg/ha. Dit lijkt wat aan de lage kant. Het aandeel brasem is ongeveer 50%. Blankvoorn en kolblei zijn goed voor 39% van de visbiomassa. In onderstaande figuur is de huidige toestand (2020) weergegeven voor de vier biologische groepen.



Ecologische watersysteemanalyse

Door de STOWA is een systematiek “ecologische sleutelfactoren” ontwikkeld, waarmee inzichtelijk kan worden gemaakt wat de huidige ecologische staat van een watersysteem is en waar belangrijke ‘stuurknoppen’ zitten voor het bereiken van de ecologische doelen van een watersysteem. Het raamwerk bestaat uit acht ecologische sleutelfactoren en de sleutelfactor “context”. In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de ecologische sleutelfactoren en de score voor het Hondshalstermeer. De belangrijkste stuurknop om de doelen van waterplanten en vis te halen in het Hondshalstermeer is habitatgeschiktheid. Mogelijk speelt toxiciteit ook een rol.

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

De huidige fosforbelasting (ESF1) ligt structureel onder de kritische belasting van het meer. Nutriënten zijn niet belemmerend voor onderwaterplantengroei. Ook het lichtklimaat (ESF2) is voldoende, met name doordat het meer zeer ondiep is. De kans bestaat dat er op enkele plekken eenzijdige soortenarme onderwatervegetatie zal ontstaan omdat hier de waterbodem (ESF3) van nature rijk aan fosfor is. In grote delen van het meer zijn de concentraties van fosfor in de waterbodem juist laag. Doordat er nu nog weinig onderwaterwaterplanten zijn is er onder water weinig structuur (ESF4) en is er weinig geschikt habitat voor typische merensoorten zoals de snoek. Groei van onderwaterplanten wordt vooral belemmerd door het gebrek aan luwte. Dit blijkt ook uit experimenten. Doordat het meer in open verbinding (ESF5) staat met de boezem is de verwachting dat bij afname van foerageerterrein voor de brasem, een deel van deze populatie zal migreren naar de boezem. Verwijdering (ESF6) en organische belasting (ESF7) spelen geen beperkende rol. Toxiciteit (ESF8), staat wel op rood: dit komt voort uit het berekenen van de toxische druk op basis van de beschikbare meetgegevens.

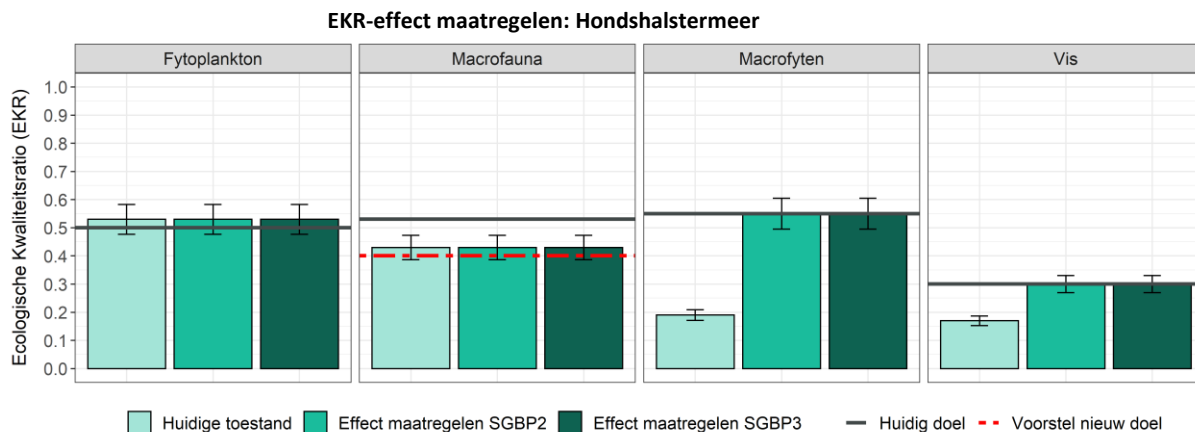
Maatregelen

Er zijn een aantal maatregelen die de ecologische toestand in het meer kunnen verbeteren: verdere nutriëntenreductie, natuurlijk inrichten van de oevers en het creëren van luwte. Het concrete maatregelenpakket voor planperiode 2022-2027 heeft de maatregelen van SGBP2 als uitgangspunt (zie onderstaande tabel). Aan dit pakket worden enkele maatregelen toegevoegd op basis van nieuwe inzichten in de effectiviteit, de haalbaarheid of nieuwe inzichten in het functioneren van het watersysteem. Het gaat in het geval van het Hondshalstermeer om een bronnenonderzoek naar overschrijdingen van de norm van verschillende stoffen en nader onderzoek van toxiciteit van dat soort stoffen op de ecologie.

Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Onderzoek bronnen nutriënten en mogelijke maatregelen daartegen	Gereed		
Opstellen herstelplan Hondshalstermeer		Gereed	
Aanleg luwe zone's (35 ha)	gefaseerd [#]	In uitvoering	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw
Toxiciteitsonderzoek beheergebied breed			Nieuw
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen			Nieuw
Intensivering handhaving			Nieuw

Effect maatregelen en herijking doelen

Voor het Hondshalstermeer zijn de verschillende maatregelen doorgerekend met PCLake. De uitkomsten hiervan, nieuwe biologische gegevens en ervaring met de uitwerking daarvan op de maatlatten zijn gebruikt om de effecten van maatregelen te vertalen naar EKR-effect en het afleiden van de doelen. Dit is weergegeven in onderstaande figuur.

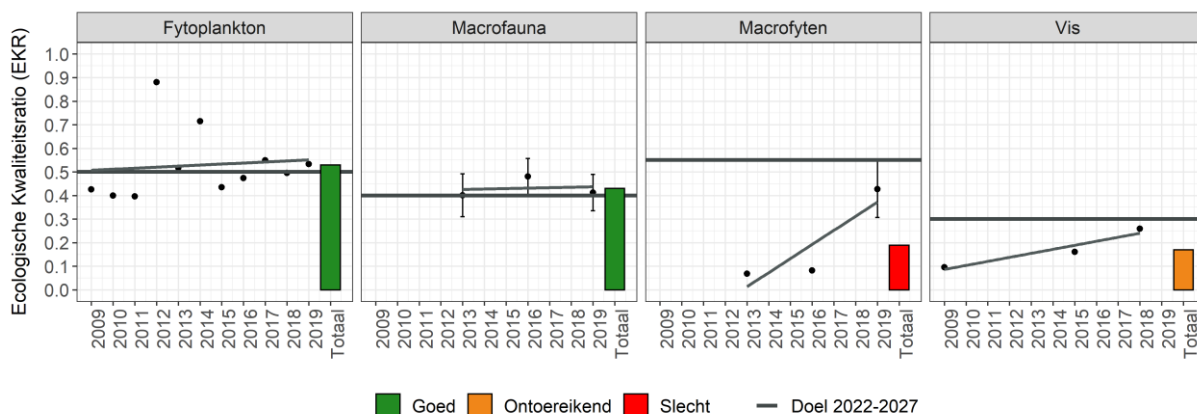


Voor het beheerprogramma 2022-2027 wordt voor het Hondshalstermeer worden technische doelaanpassingen voorgesteld en het nemen van extra maatregelen. Concreet betekent het voorstel het volgende:

Kwaliteitselement of parameter	Huidig doel	Nieuw doel (voorstel)
Algen	0,50	0,50 (ongewijzigd)
Waterplanten	0,55	0,55 (ongewijzigd)
Macrofauna	0,53	0,40
Vis	0,30	0,30 (ongewijzigd)
Totaal P (mg/l)	0,10	0,09*
Totaal N (mg/l)	2,20	1,3*

*In 2017 is door het algemeen bestuur van het waterschap besloten om conform landelijke afspraken de landelijke normen voor fosfor en stikstof te hanteren. Deze normen moeten nog door Provinciale Staten worden vastgesteld.

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



1 INLEIDING

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

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

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

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

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

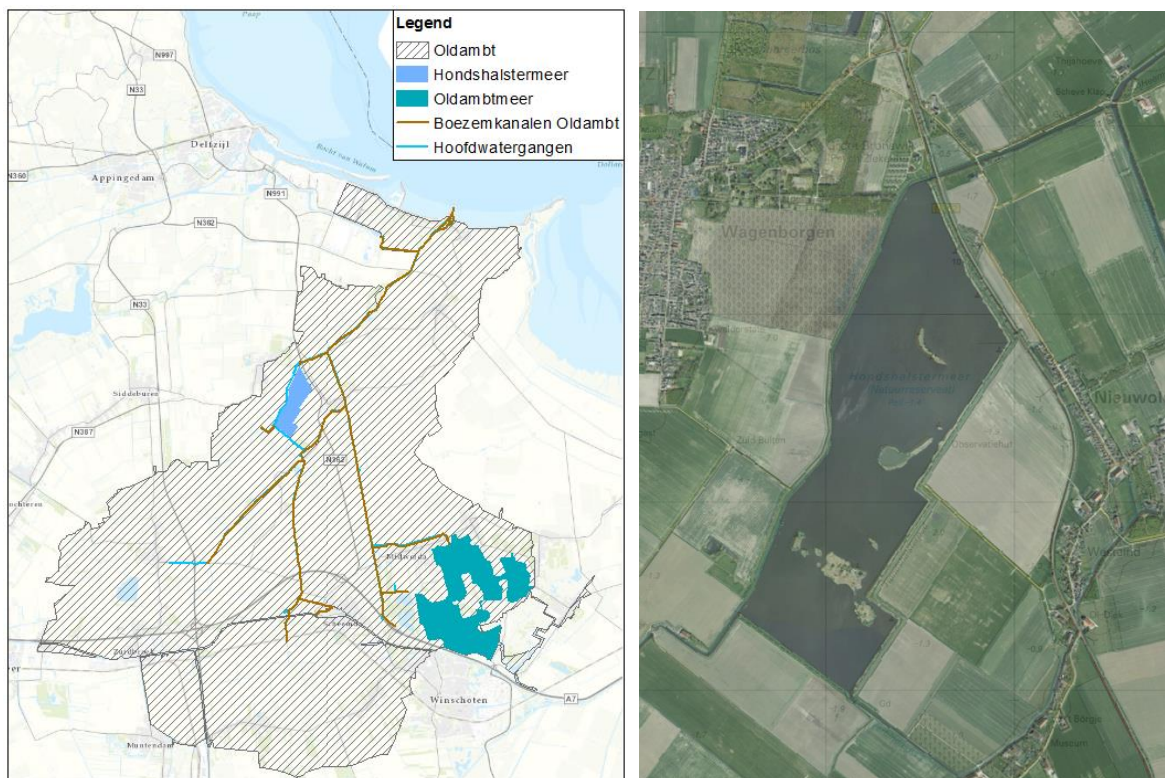
Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een gebiedsbeschrijving opgenomen. Hoofdstuk 3 geeft een korte samenvatting van de uitgangspunten, de doelen en maatregelen welke voor de KRW in 2009 als basis voor het Hondshalstermeer zijn gebruikt. Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de huidige toestand (tot en met 2018). In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de watersysteemanalyse met behulp van de ecologische sleutelfactoren voor een goed functionerend systeem weergegeven. In hoofdstuk 6 wordt in de discussie ingegaan op eventuele maatregelen die nog extra genomen kunnen worden, de effectiviteit van de maatregelen en een eventuele aanpassing van de doelen. Hoofdstuk 8 geeft de conclusies en het voorstel dat in de gebiedsprocessen ter discussie zal worden gebracht.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 LIGGING

Het Hondshalstermeer ligt in het stroomgebied Oldambt. Het meer is 144 hectare groot. Het meer is verbonden met de Oldambtboezem en ligt tussen de plaatsen Wagenborgen en Nieuwolda.



Figuur 2.1: Ligging van het Hondshalstermeer in het stroomgebied van Oldambt (links) en het Hondshalstermeer in detail (rechts). In bijlage 10 is een overzichtkaart opgenomen.

2.2 ONTSTAANSGESCHIEDENIS

Het Hondshalstermeer is in 1980 als natuurontwikkeling- en boezembergingsproject aangelegd tijdens de ruilverkaveling Nieuw Scheemda. Het akkerbouwgebied aan de zuidzijde van de Hondshalstermaar is in die tijd rondom bedijkt. Vervolgens is de zuidelijke kade van de Hondshalstermaar vergraven en op drie plaatsen doorgestoken. In de huidige situatie is de kade tussen de Hondshalstermaar en het meer op enkele plekken nog zichtbaar doordat er op het oude dijkje wat opslag is van struiken. Het Hondshalstermeer is in eigendom bij Staatsbosbeheer. De hoofdfunctie voor Staatsbosbeheer is rust-, broed- en foerageergebied voor water- en rietvogels. Het gebied is vooral belangrijk voor eenden en eendachtigen. Wilde Eend, Smient en Pijlstaart zijn de belangrijkste soorten, met soms meer dan duizend individuen. Wintertalingen komen vooral in het najaar voor. Ook zijn regelmatig Slobeenden te zien. Kuifeend, Brilduiker, Grote Zaagbek en Nonnetje zijn regelmatig aanwezig. Ganzen foerageren rondom het meer.

Het Hondshalstermeer is verbonden met het waterlichaam kanalen Oldambt. Het Hondshalstermeer is een middelgroot, kunstmatig, gebufferd zoet meer in zeeklei op laagveengebied. Het meer heeft een boezemfunctie.

Het Hondshalstermeer ligt in het laagste deel van het Oldambt. Op dit punt ontmoeten een aantal diepe grondwaterstromen vanuit het noorden en zuiden elkaar.

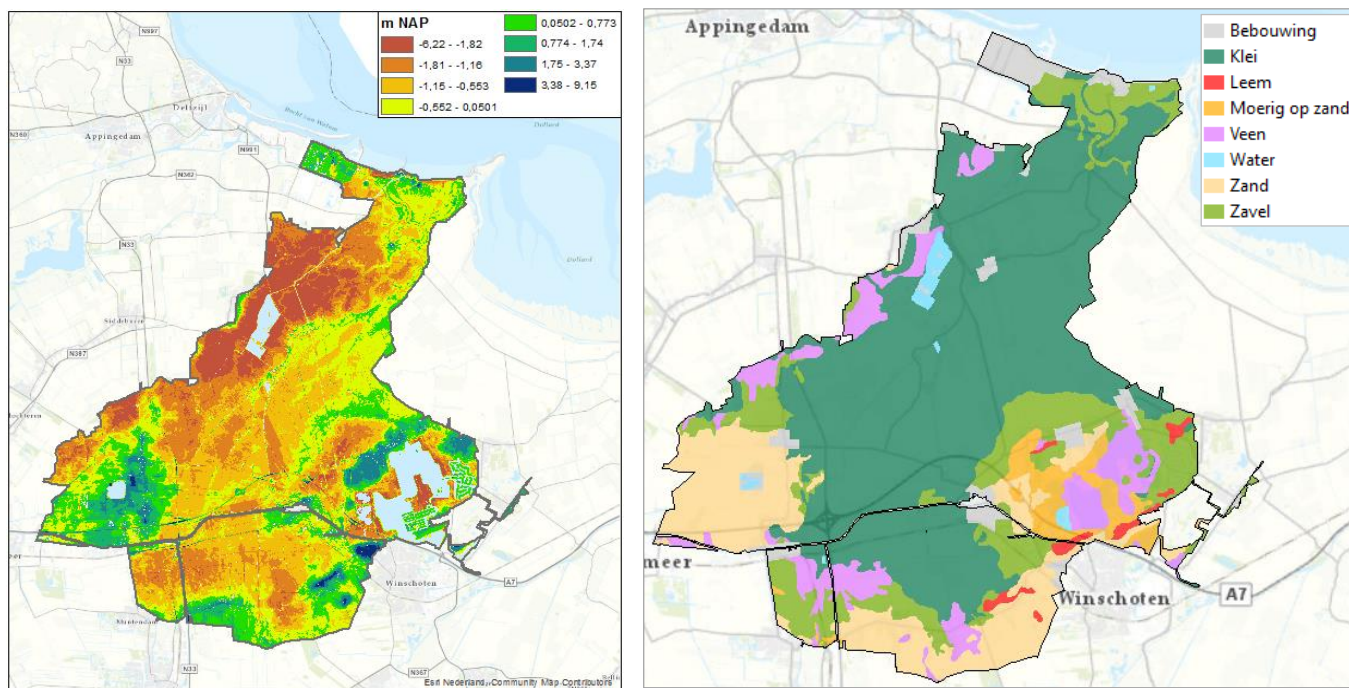
De bodem van het Hondshalstermeer bestaat uit zeeklei en in bepaalde delen komen zowel zware als lichte, kalkarme klei-op-veengronden met katteklei voor. Het meer heeft drie eilanden die gesitueerd zijn op een oude kreekrug met een kleibodem. De eilanden hebben samen een oppervlakte van 8,3 ha. Het meer is 0,3 m tot 1 m diep. Ongeveer de helft van het meer is ondieper dan 0,5 m. Van de andere helft is het grootste deel tussen 0,5 en 1 m diep. Op twee plaatsen zijn wat diepere plekken (1,5-2 m).

De buitenste oevers van het meer zijn verdedigd met stortsteen en schanskorven. De totale oeverlengte bedraagt zo'n 10 km. Het meer heeft verharde oevers en aan de oostzijde een enkele meters brede natuurvriendelijke oever achter een vooroever van stortsteen.

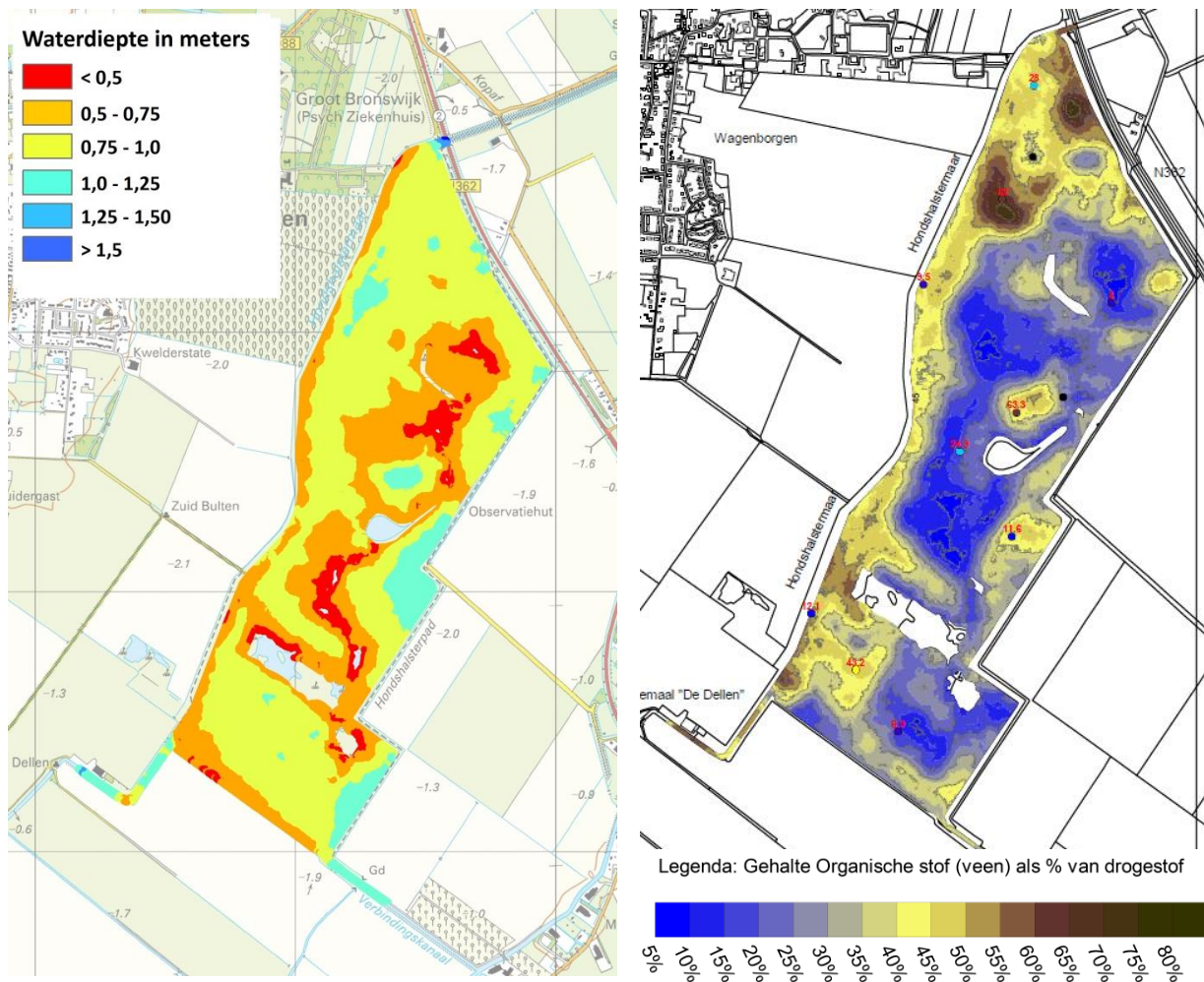
Het gebied is een natuurgebied in eigendom van Staatsbosbeheer. De oevers zijn begroeid met riet, elzen en wilgen. Doordat het ondiep is komen er vele water- en moerasvogels voor. Op de oevers en eilandjes broeden tientallen soorten vogels. In het voor- en najaar is het Hondshalstermeer een belangrijk gebied voor trekvogels. De Zuidwestkant van het meer bij Wagenborgen is in 2007 uitgeroepen tot het stilste plekje van Groningen.

2.3 HOOGTELIKKING EN BODEMSAMENSTELLING

Het gebied Oldambt kent grote hoogteverschillen, maar is overwegend laag (zie figuur 2.2). De laagste delen hebben een ligging op ongeveer -2,8 m NAP, en een groot deel (ongeveer 2/3e) van het gebied heeft een hoogte tussen de -1 en -1,5 m NAP. De hoogste delen liggen op ongeveer 1,3 m NAP. De bodem bestaat in het grootste deel van Oldambt uit zeeklei, met gedeeltes veen en (moerige) zandgronden op de lagere delen (zie figuur 2.2). In het noordelijke deel van het gebied komen een aantal terpen voor. In figuur 2.3 zijn de dieptes en het bodemtype in het meer zelf weergegeven.



Figuur 2.2: Hoogtekaart (links) en grondsoorten (rechts) in het stroomgebied Oldambt.

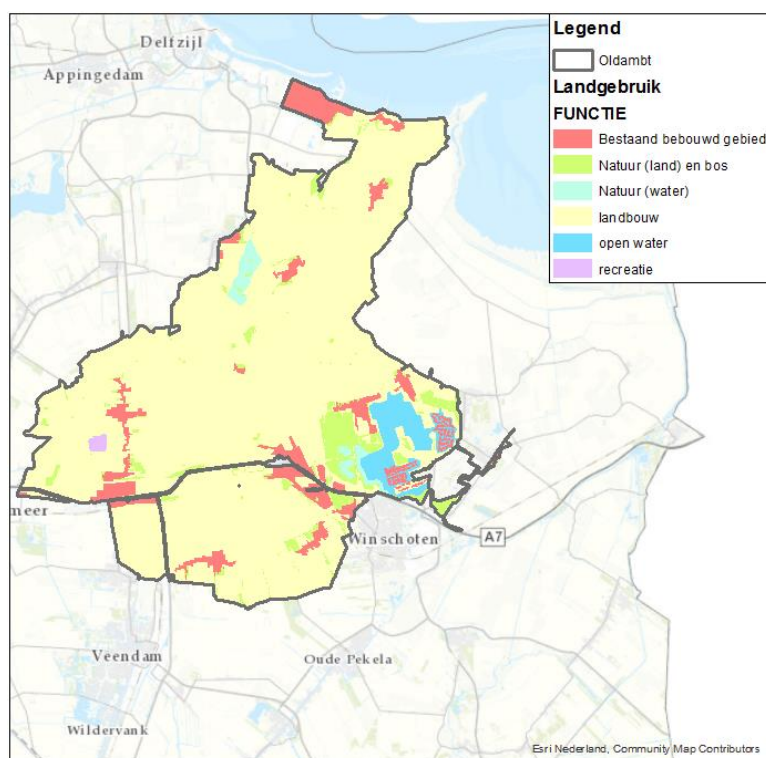


Figuur 2.3: Dieptekaart van het Hondshalstermeer (links) en bodemkaart (rechts, uit: Medusa 2009) van de toplaag van het Hondshalstermeer.

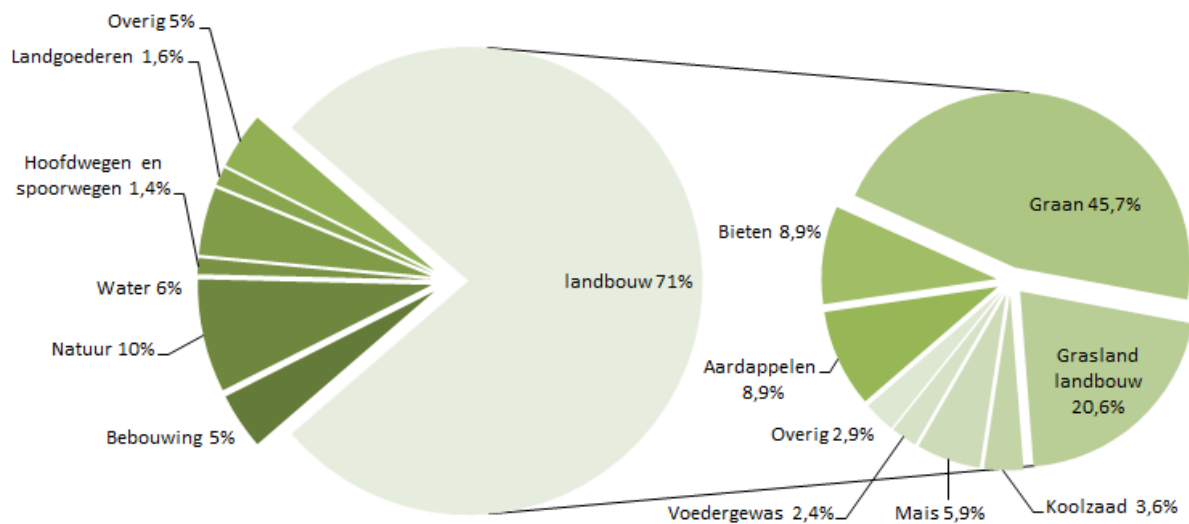
2.4 FUNCTIES EN LANDGEBRUIK

Natuur is een functie in ontwikkeling in het Oldambt. In het van oudsher agrarisch gebied liggen slechts enkele natuurgebieden. De ontwikkeling van het Oldambtmeer betekent in dit gebied ook een impuls voor de natuur. Daarnaast is het Oldambtmeer via het Nieuwe Kanaal naar het Hondshalstermeer en het Schildmeer onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De verschillende functies in het gebied Oldambt zijn weergegeven in figuur 2.4.

Het gebied Oldambt kent een overwegend agrarisch grondgebruik (zie figuur 2.4). Het gebied bestaat grotendeels uit polders (97%) en boezemwater (3%). Op de zware klei wordt het meest wintertarwe verbouwd met daarbij suikerbieten en soms winterkoolzaad. Op sommige plaatsen worden ook zetmeelaardappelen verbouwd. Het gebied kent vrijwel geen verstedelijkt gebied (Waterschap Hunze en Aa's, 2007). De huidige (waterhuishoudkundige) inrichting van het gebied is sterk gericht op landbouwkundig gebruik. Een gedetailleerde kaart van het grondgebruik is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2.4: Functies (rechts) en landgebruik (links) in het stroomgebied van Oldambt.

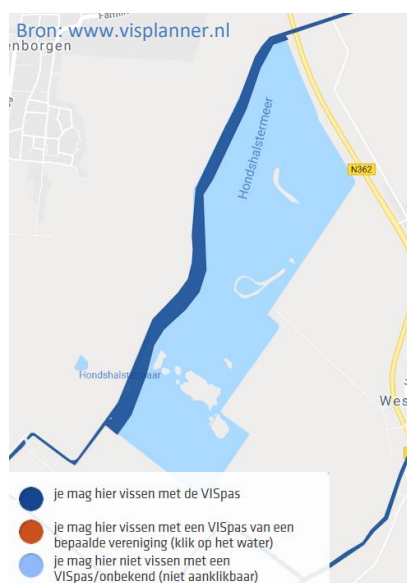


Figuur 2.5: Landgebruik en teelten in het stroomgebied van Oldambt.

Het Hondshalstermeer zelf kent een beperkt aantal nevenfuncties. In het Hondshalstermaar, dat verbonden is met het Hondshalstermeer aan de westzijde is sportvisserij toegestaan (zie figuur 2.6), hier loopt ook een kanoroute. Beide functies gelden alleen voor het Hondshalstermaar en niet voor het Hondshalstermeer. Het Hondshalstermeer is een belangrijk rustgebied voor watervogels. Het meer heeft een boezemfunctie en heeft regionale keringen. In onderstaande tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende functies in het meer.

Tabel 2.1: Aanwezige functies in het Hondshalstermeer.

Functies	Aanwezig	Toelichting
Aan- en afvoer (ten behoeve van Landbouw)	+	Onderdeel van de boezem (boezemkanalen Oldambt)
Hoogwater bescherming	+	Regionale keringen
Viswater	+/-	Sportvisserij, alleen toegestaan in het Hondshalstermaar
Scheepvaart	+/-	Kanoroute door het Hondshalstermaar
Zwemwater	-	Geen zwemlocatie
Natuur	+	Belangrijk gebied voor trekvogels en overwinterende ganzen
Drinkwater	-	Geen drinkwaterwinning



Figuur 2.6: Alleen in het Hondshalstermaar is sportvisserij toegestaan (kaartje van www.visplanner.nl)

2.5 HYDROMORFOLOGIE

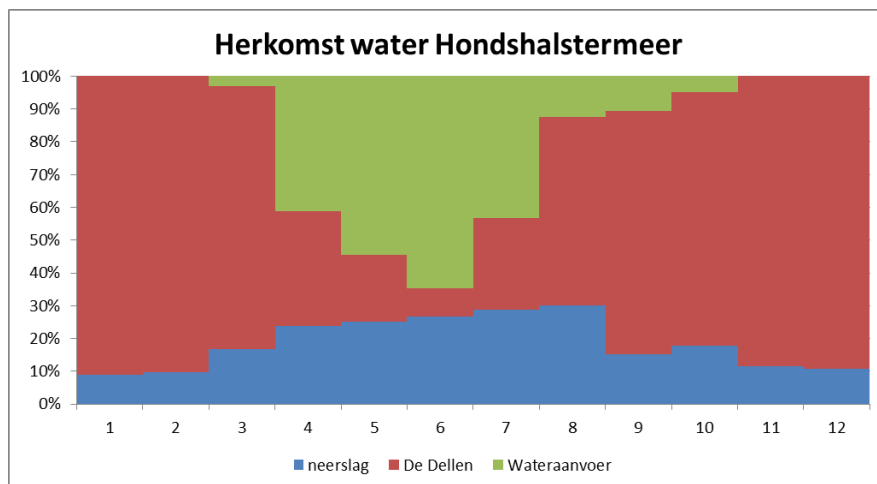
Tabel 2.2: Hydromorfologische kenmerken van het Hondshalstermeer.

Hondshalstermeer	
Oppervlakte	144 hectare
Gemiddelde diepte	0,8 m
Bodemsamenstelling	Klei en veen
Verblijftijd zomer	Ca. 40 dagen
Verblijftijd jaargemiddeld	Ca. 25 dagen

2.6 HYDROLOGIE, PEILREGIME EN WATERBALANS

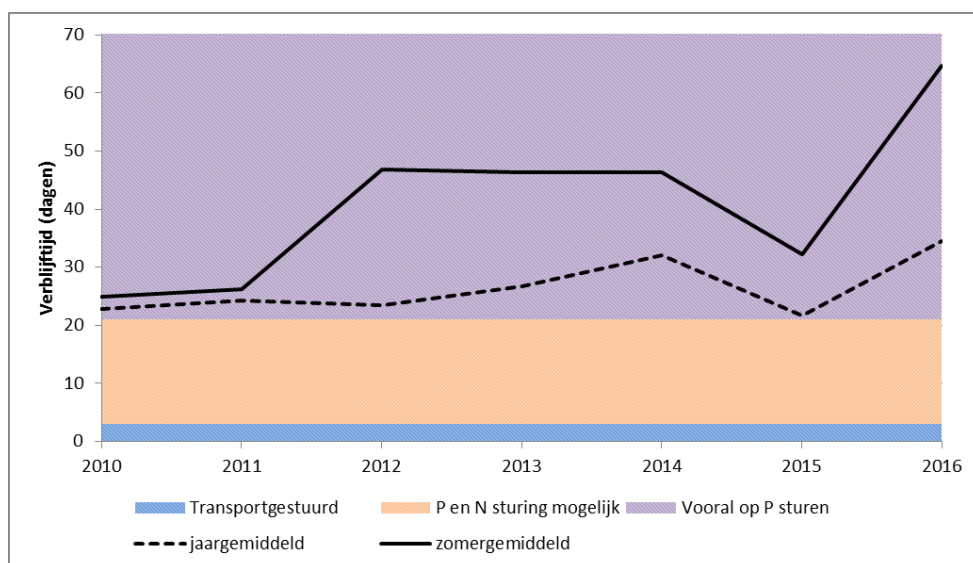
Het meer maakt deel uit van de boezem van het Oldambtgebied. Het Hondshalstermeer wordt gevoed met water vanuit de kanalen Hondshalstermaar (zuidwestzijde) en het Verbindingskanaal (zuidoostzijde). De aanvoer uit de poldergemeel "de Dellen" is de belangrijkste post op de waterbalans. Het meer heeft een boezembergingsfunctie, en zorgt met name voor een stabiel peil in de kanalen die in verbinding staan met het Hondshalstermeer. Het huidige streefpeil in het gebied is een vast peil van NAP -1,46 m. Fluctuaties van +/- 10 cm in het voorjaar en +/-

20 cm in de rest van het jaar zijn toegestaan, maar in de praktijk zijn deze fluctuaties beperkt. Overtollig water wordt aan de noordzijde (via de Hondshalstermaar en het Termunterzijldiep) afgevoerd.



Figuur 2.7: waterbalans van het Hondshalstermeer (per maand, langjarig gemiddelde over de periode 2010 tot en met 2016)

Het landbouwgebied dat afwatert via het gemaal De Dellen is de belangrijkste post op de waterbalans. In de zomerperiode (met name mei, juni, juli) is aanvoerwater (via gemaal de Dellen) ook een belangrijke post. Neerslag is de derde post op de balans (zie figuur 2.7). Jaargemiddeld is de verblijftijd van het water ongeveer 20 á 25 dagen. In de zomer is dat wat langer: gemiddeld ongeveer 40 dagen (zie figuur 2.8).



Figuur 2.8: verblijftijd van het water (jaargemiddeld en zomergemiddeld)

In de Oldambtboezem loopt een onderzoek naar de effecten van minder doorspoelen. Doordat het Hondshalstermeer in verbinding staat met de boezem heeft dit onderzoek ook effect op het Hondshalstermeer. De verblijftijden van het water zullen iets hoger worden, maar ook de chlorideconcentraties zouden hoger kunnen worden doordat de zouttong vanuit het Termunterzijldiep verder het land inkomt dan in het verleden. De mogelijke (ecologische) effecten hiervan worden in dit onderzoek naar het doorspoelbeleid meegenomen.

3 UITGANGSPUNTEN IN 2009

3.1 STREEFBEELD

In STOWA 2012 staat het referentiebeeld voor meren van het type M14 beschreven. Hieronder is daar een korte samenvatting van gegeven:

Mesotrofe tot eutrofe heldere condities: helder, matig voedselrijk tot voedselrijk water met een bodem die, afhankelijk van het diepteverloop en het doorzicht geheel overgroeid kan zijn met ondergedoken waterplanten zoals kranswieren en fonteinkruiden. Deze situatie kwam waarschijnlijk verreweg het meest in Nederland voor. Langs de oevers komt een brede verlandingsgordel van oeverplanten voor, waarin riet een voorname rol speelt. In de ondiepe, luwe delen van de oever komen drijfbladplanten voor, een zone die naarmate het dieper wordt overgaat in ondergedoken waterplanten.

Maximale biomassa's van fytoplankton treden op in het voorjaar (april) en leiden tot chlorofylgehalten van 30 tot 60 mg/l. Het zomerhalfjaargemiddelde chlorofylgehalte ligt tussen 4 en 50 mg/l. In de ondiepe gebufferde plassen is de macrofaunagemeenschap rijk en duidt op goede zuurstofomstandigheden. Alle groepen zijn goed vertegenwoordigd. Knippers en predatoren zijn talrijk aanwezig. In de visstand kunnen, afhankelijk van de trofische status en het voorkomen van waterplanten, verschillende gemeenschappen worden onderscheiden. De visstand van de plantenrijke delen bestaat voor het belangrijkste deel uit limnofiele vissen (bijvoorbeeld snoek, zeelt, ruisvoorn, vetje). Eurytope vissen (bijvoorbeeld brasem, blankvoorn, paling, snoekbaars) worden vooral aangetroffen in het open water.

3.2 STATUS, BEGRENZING EN TYPERING

Het Hondshalstermeer heeft de typering M14: Ondiepe gebufferde plas. En de status is "kunstmatig".

De KRW maakt onderscheid in drie statussen voor waterlichamen: natuurlijk, sterk veranderd en kunstmatig. Een "kunstmatig" waterlichaam is door menselijk toedoen tot stand gekomen op een locatie waar voorheen geen oppervlaktewater aanwezig was.

De status "natuurlijk" krijgt het waterlichaam als het van nature is ontstaan en er geen wezenlijke, onomkeerbare menselijke beïnvloeding is (geweest) die het behalen van de Goede Ecologische Toestand verhinderen. Als de fysieke inrichting van een natuurlijk waterlichaam wel door menselijk handelen dusdanig significant en onomkeerbaar is veranderd dat het ecosysteem hierdoor beperkt is in zijn functioneren wordt gesteld dat de Goede Ecologische Toestand niet gehaald kan worden. Er is dan sprake van een waterlichaam dat "sterk veranderd" is.

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

Het Hondshalstermeer is een kunstmatig meer (door mensen aangelegd) en heeft een vast peil. De oevers rondom het meer zijn onnatuurlijk (harde oevers), en voor een deel beschermd door stortsteen. Er zijn geen moerasgebieden die in contact staan met het meer. Ook de eilanden in het meer zelf hebben steile oevers en hebben geen uitwisseling met het meer. Door de ondiepte en de beperkte beschutting oefenen golven al bij lage windsnelheden grote krachten uit op de waterbodem. De begrenzing van het meer hoeft niet aangepast te worden, de huidige begrenzing klopt nog.

Samengevat:

Zowel de typering (M14) als de status (kunstmatig) en de begrenzing van het Hondshalstermeer blijft ongewijzigd. Er kunnen nog wel aanvullende maatregelen worden geformuleerd (hoofdstuk 6) op basis van een ecologische analyse van de huidige toestand (hoofdstuk 4) en de ecologische sleutelfactoren (hoofdstuk 5).

3.3 DOELEN

In 2009 zijn doelen vastgesteld door de provincie. Bij de doelaafleiding in 2007-2008 is de huidige situatie zo goed mogelijk ingeschat en zijn de doelen afgeleid. In 2012 heeft voor vis een herijking van de doelen plaatsgevonden, omdat toen de maatlatten voor vis en waterplanten zijn gewijzigd. De destijds vastgestelde doelen waren:

Tabel 3.1 : Huidige doelen voor het Hondshalstermeer.

Biologie	2009	2015	2017
Macrofauna (EKR)	≥ 0,53		
Waterplanten (EKR)	≥ 0,46	≥ 0,55	
Vis (EKR)	≥ 0,50	≥ 0,30	
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,55	≥ 0,50	

Algemeen fysische chemie	2009	2015	2017
Fosfor totaal (zomergemiddelde) (mg P/l)	≤ 0,20		≤ 0,09*
Stikstof totaal (zomergemiddelde) (mg N/l)	≤ 4,5	≤ 4,0	≤ 1,3*
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		

*In 2017 is door het algemeen bestuur van het waterschap besloten om de gebiedsgerichte normen voor fosfor en stikstof los te laten en de landelijke normen te hanteren. Voor meren is dit voor fosfor 0,09 mg/l en voor stikstof 1,3 mg/l. Dit wordt formeel vastgesteld door Provinciale Staten bij de vaststelling van de factsheets in 2020. In dit rapport wordt, daar waar gerapporteerd wordt over de huidige toestand, al deze landelijke normen voor fosfor en stikstof gehanteerd.

3.4 MAATREGELEN

Voor de periode 2016 – 2021 zijn voor het Hondshalstermeer maatregelen gepland (zie tabel 3.2). Deze zijn opgenomen in de factsheets bij het beheerprogramma (Waterschap Hunze en Aa's 2016).

Tabel 3.2: Huidige maatregelen in de factsheets van het Hondshalstermeer.

Hondshalstermeer	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Onderzoek bronnen nutriënten en mogelijke maatregelen daartegen	1		
Opstellen herstelplan Hondshalstermeer		1	
Aanleg natuurvriendelijke oever			2,4 km
Aanleg luwe zone	17,5 hectare [#]	17,5 hectare [#]	35 hectare

gefaseerd, opgenomen in de periode 2022-2027

In de planperiode 2016-2021 zal er een integraal inrichtingsplan voor het Hondshalstermeer opgesteld worden. De maatregelen (aanleg luwe zones) die hieruit voortvloeien worden in 2020 gestart en zullen voor 2022 afgerond zijn. Aansluitend word een deel van de oever geoptimaliseerd. Waarschijnlijk zijn ook deze maatregelen afgerond voor 2022. De maatregel "aanleg natuurvriendelijke oever (2,4 km)" wordt vervangen door het aanbrengen van luwte in combinatie met de optimalisatie van een deel van de oevers.

4 HUIDIGE TOESTAND

In onderstaande tabel (tabel 4.1) is de officiële KRW beoordeling aangegeven voorafgaande aan de eerste planperiode (2009), voorafgaand aan de tweede planperiode (2015) en de huidige gerapporteerde toestand 2019 (tot en met 2018) gegeven. Voor de KRW worden waar mogelijk de laatste drie metingen gemiddeld. In de factsheets wordt nog getoetst aan de oude, gebiedsgerichte normen. Inmiddels zijn in dit rapport ook de nieuwe gegevens van 2019 verwerkt. De huidige toestand 2020, getoetst aan de landelijke norm is opgenomen in tabel 4.2 en voor biologie in tabel 4.9.

Tabel 4.1: Officiële KRW beoordeling zoals opgenomen in de factsheets.

Ecologische toestand

Biologie	GEP	Toestand				Doel- bereik 2027
		2009	2015	2019	2021	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,53					
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,55					
Vis (EKR)	≥ 0,30					
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,50					

Algemeen fysische chemie

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

Specifieke verontreinigende stoffen

Norm overschrijdende stoffen	2009	2015	2019	Doelen 2021	Doel- bereik 2027
ammonium					
esfenvaleraat					

Totaaloordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2019	Prognose 2021	Prognose 2027
Chemie	Chemie totaal					
	Ubiquitaire stoffen					
	Niet-Ubiquitaire stoffen					

4.1 FYSISCH CHEMIE

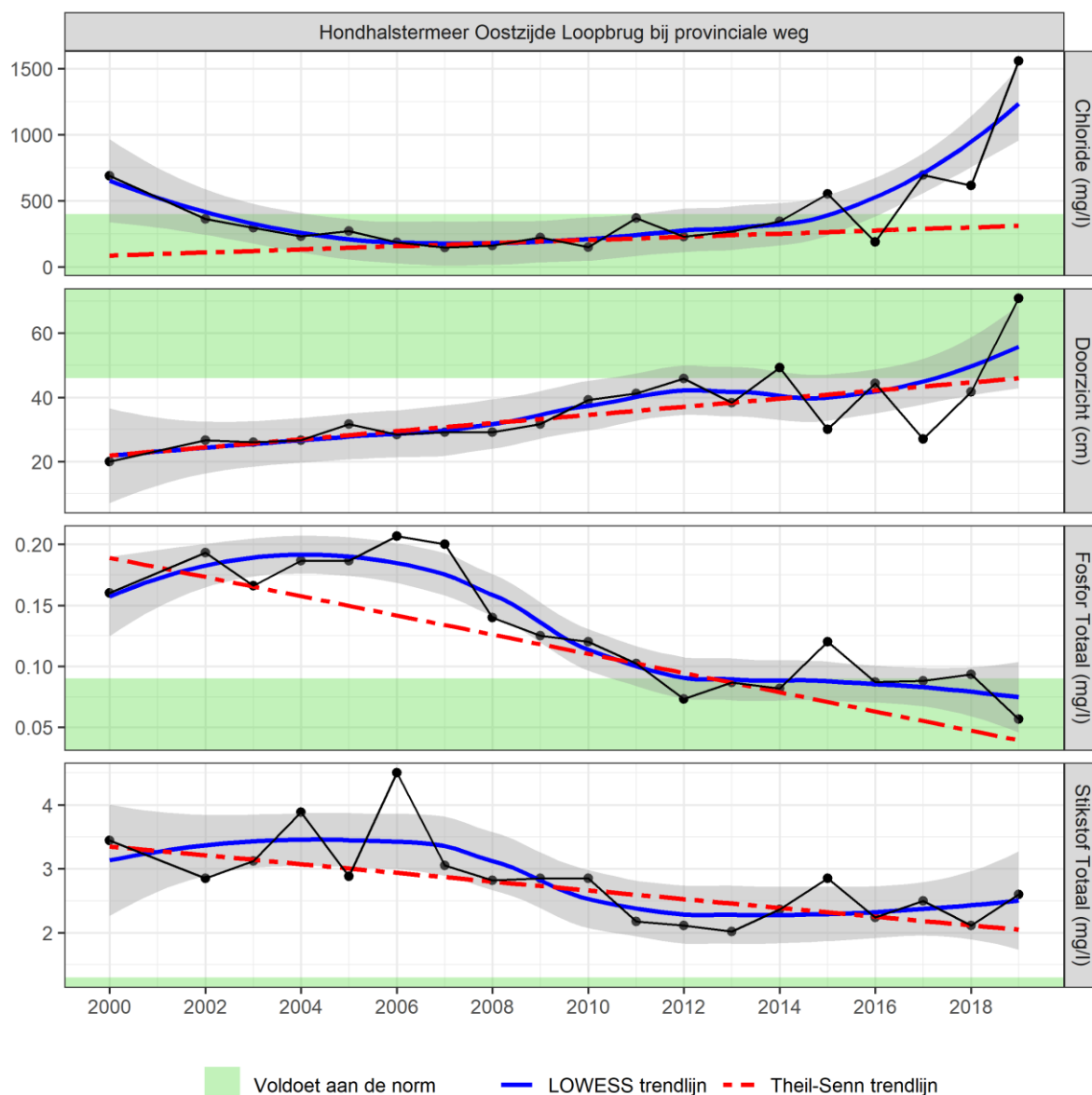
In onderstaande tabel zijn de doelen en huidige toestand van het Hondshalstermeer weergegeven. Voor fosfor en stikstof gelden landelijke generieke normen. Voor de overige parameters is soms een gebiedsgerichte norm afgeleid (dit geldt met name voor de biologische parameters, chloride en doorzicht. De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

Tabel 4.2: Huidige toestand 2020 (3-jarig-gemiddelde 2017-2019) in het Hondshalstermeer.

	Fosfor totaal 0,09 mg P/l (zomergemiddelde)	Stikstof totaal 1,3 (mg N/l) (zomergemiddelde)	Zoutgehalte ≤ 400 (zomergemiddelde)	Temperatuur ≤ 25 °C (max. waarde)	Zuurgraad >=5,5 en <=8,5 (zomergemiddelde)	Zuurstofverzadiging(sgraad) >=60 % en <=120% (zomergemiddelde)	Doorzicht ≥ 0,30 m (zomergemiddelde)
Hondshalstermeer	0,08	2,41	956	23,7	7,8 - 8,7	89	0,36

*In 2017 is door het algemeen bestuur van het waterschap besloten om de gebiedsgerichte normen voor fosfor en stikstof los te laten en de landelijke normen te hanteren. Voor meren is dit voor fosfor 0,09 mg/l en voor stikstof 1,3 mg/l. Dit wordt formeel vastgesteld door Provinciale Staten bij de vaststelling van de factsheets in 2020. In dit rapport wordt, daar waar gerapporteerd wordt over de huidige toestand, al deze landelijke normen voor fosfor en stikstof gehanteerd.

In figuur 4.2 zijn de zomergemiddelde waardes opgenomen van totaal P, totaal N, Chloride en doorzicht over de periode van 2000 tot en met 2019. Uit de grafieken blijkt dat de concentraties van totaal P, totaal N over deze periode sterk zijn afgenomen (maar nog wel boven de norm), en voor fosfor het huidige doel benadert. Het doorzicht is over deze periode iets toegenomen. Ook in het chloridegehalte is een stijgende trend waarneembaar, met name de laatste jaren lopen de concentraties op. In bijlage 1 zijn de grafieken opgenomen waarin het verloop door de jaren heen inzichtelijk gemaakt is, hierin zijn dus ook de winterperioden opgenomen. In bijlage 2 is een kaart opgenomen waarin weergegeven is wat de toestand is voor fosfor, stikstof, doorzicht en chloride op verschillende meetpunten in het meer.

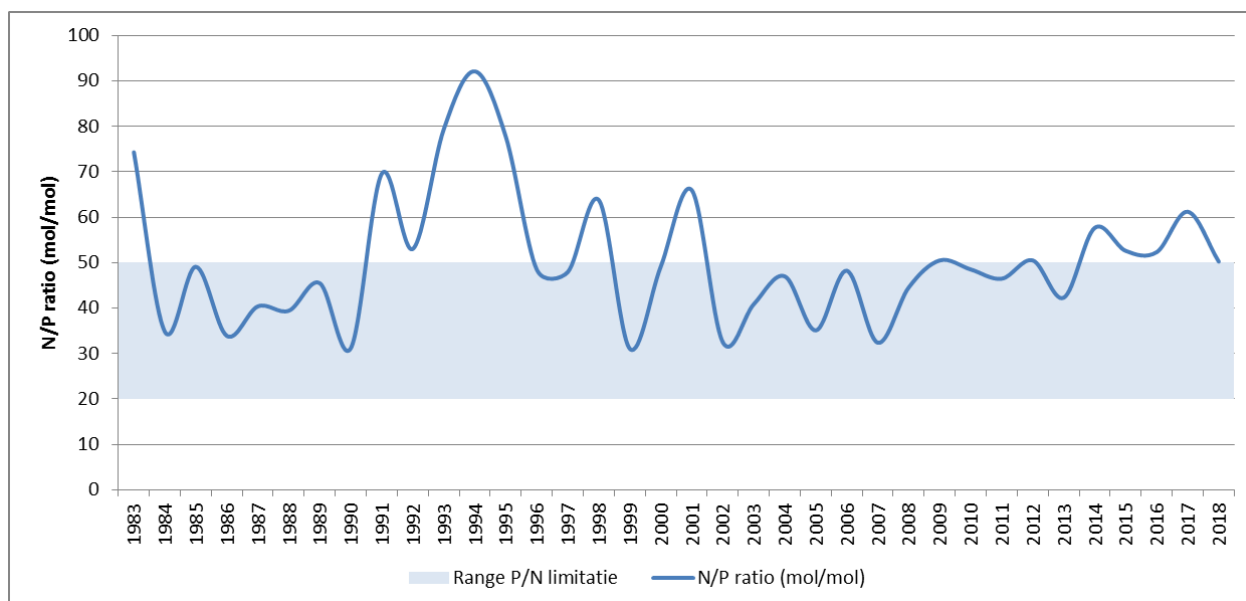


Figuur 4.1: Verloop van de zomergemiddelde waarden van totaal fosfor, totaal stikstof, chloride en doorzicht in het Hondshalstermeer.

4.1.1 N/P RATIO

Uit het relatieve voorkomen van stikstof en fosfor in het water, kan bepaald worden welke van de nutriënten limiterend is. Algen hebben een redelijk vaste verhouding in hun cellen van elementen waaruit zij bestaan (Redfield, 1958). Er wordt vanuit gegaan dat de groei van fytoplankton optimaal is, als deze elementen in deze zelfde verhouding in hun omgeving voorkomen. Uit literatuur (samenvatting daarvan onder andere in Loeb & Verdonshot 2008) blijkt dat fosfor het nutriënt is dat het vaakst limiterend is voor algenbloei. Voor het behoud van karakteristieke soorten water- en oeverplanten en van de biodiversiteit is stikstof echter ook van groot belang. Ook limitering door stikstof, koolstof en silicium komen echter voor. Omdat verschillende soorten verschillen in behoeften hebben voor nutriënten, kan er door verschuiving in nutriëntenratio's een verschuiving in soortensamenstelling ontstaan. Dominantie van blauwalgen wordt in het algemeen in de hand gewerkt door een overmaat aan fosfaat ten opzichte van stikstof, vermoedelijk omdat blauwalgen in het algemeen efficiënt zijn in het benutten van stikstof, maar minder goed in de competitie om fosfor (Tilman et al. 1982). In figuur 4.2 is de N/P

ratio in het Hondshalstermeer weergegeven. Hieruit blijkt dat de (zomergemiddelde) N/P ratio in de periode van 1983 tot en met 2018 behoorlijke schommelingen kent. De laatste 10 jaar lijkt het meer vooral P-gelimiteerd.



Figuur 4.2 zomergemiddelde N/P ratio in het Hondshalstermeer over de periode van 1983 tm 2018.

4.2 PRIORITAIRE STOFFEN EN SPECIFIEK VERONTREINIGENDE STOFFEN

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

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

In het Hondshalstermeer zijn niet heel veel specifiek verontreinigende stoffen en prioritaire stoffen gemeten. Daarom kijken we ook naar de resultaten van Kanalen Oldambt. Het water afkomstig van het Hondshalstermeer stroomt langs het KRW-meetpunt van Kanalen Oldambt. Daar worden regelmatig stoffen gemeten, vooral in het kader van het gewasbeschermingsmiddelen meetnet. Daarnaast heeft er in 2017 een meetronde plaatsgevonden om een totaalbeeld te krijgen van de aanwezigheid aan stoffen in Kanalen Oldambt. Dit jaar beoordelen we per stof of het nodig is om alsnog een meetronde uit te voeren in het Hondshalstermeer of dat er volstaan kan worden met projectie vanuit een ander waterlichaam. In 2020 meten we de stoffen die alsnog gemeten moeten worden.

Bij deze metingen is het voor sommige stoffen niet mogelijk om te meten met de juiste rapportagegrens. Sommige stoffen hebben zo'n lage norm dat de rapportagegrens hoger is dan de norm. Er kan dan niet met zekerheid gesteld worden dat aan de gestelde norm voldaan wordt. Het toetsen van deze stoffen kan hierdoor als uitkomst "niet beoordeelbaar" geven. Voor de niet beoordeelbare stoffen gaan we de komende jaren een oplossing zoeken. Dit geldt ook voor het kleine aantal stoffen die we om andere redenen (hoge norm of vluchtige stoffen) tot nu toe niet gemeten hebben. Er zijn verschillende mogelijkheden:

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

Prioritaire stoffen

In onderstaande tabel staan de meetresultaten van de prioritaire stoffen weergegeven. Van 2015 t/m 2018 zijn in het Hondshalstermeer 7 PAK's, 3 metalen en 12 gewasbeschermingsmiddelen gemeten. Deze werden niet overschrijdend aangetroffen.

Tabel 4.3 Meetresultaten prioritaire stoffen van meetpunt 6222

	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	6	10	20	22	21
Aantal niet beoordeelbaar	1	1	4	4	6
Aantal voldoet niet					

Kijken we naar Kanalen Oldambt dan ziet het overzicht er als volgt uit.

Tabel 4.4 Meetresultaten prioritare stoffen van meetpunt 6103

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	10	10	10	10	10	41	21	6	13	41	23	23
Aantal niet beoordeelbaar	2	3	3	2	3	7	5	1	2	11	5	6
Aantal voldoet niet										1		
Overschrijdende stoffen												
benzo(b)fluorantheen												
benzo(ghi)peryleen												
isoproturon												
perfluorooctaansulfonaat												

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

We zien dat PFOS overschrijdend is in 2017. PFOS was dat jaar op nagenoeg alle bemonsterde meetpunten overschrijdend. Het is daarom mogelijk dat PFOS in het Hondshalstermeer ook een overschrijding laat zien. In 2020 gaan we in het Hondshalstermeer ook PFOS meten; de resultaten daarvan zijn bij het schrijven van dit rapport nog niet bekend.

Aan de hand van de meetresultaten op het KRW-hoofmeetpunt bepalen we elk jaar de chemische toestand van het waterlichaam. 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 toestandsbepaling van de jaren 2015 t/m 2018 is gebaseerd op het gemiddelde van de meetgegevens van de voorliggende drie jaren (bijvoorbeeld 2015 staat voor de jaren 2012 tot en met 2014). In 2019 is dit gewijzigd naar de drie recentste meetjaren uit de voorliggende zes jaren.

Tabel 4.5 Toestand prioritare stoffen meetpunt 6222

2015	2016	2017	2018	2019

Op basis van het gemeten aantal stoffen (zie tabel 4.3) is de toestand op orde. Door extra metingen in 2020 kunnen alsnog overschrijdingen naar voren komen.

Specifiek verontreinigende stoffen

In onderstaande tabellen staan de meetresultaten van de specifiek verontreinigende stoffen weergegeven. In tabel 4.6 staan de resultaten van het KRW-meetpunt 6222 in het Hondshalstermeer. In tabel 4.7 staan de resultaten van het KRW-meetpunt 6103 in Kanalen Oldambt

Tabel 4.6 Meetresultaten specifiek verontreinigende stoffen van meetpunt 6222

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	1	24	24	31	31	31
Aantal niet beoordeelbaar	0	7	9	11	12	9
Aantal voldoet niet	1	1	1	1	2	1
Overschrijdende stoffen						
ammonium						
esfenvaleraat						

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

Tabel 4.7 Meetresultaten specifiek verontreinigende stoffen van meetpunt 6103

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aantal gemeten stoffen	5	5	6	6	6	14	15	25	28	54	36	36
Aantal niet beoordeelbaar	2	2	2	2	2	3	4	8	9	24	12	9
Aantal voldoet niet							1	1	2	2	6	5
Overschrijdende stoffen												
ammonium												
arseen												
boor												
dimethenamide-P												
esfenvaleraat												
kobalt												
seleen												
uranium												

Arseen en dimethenamide-P zijn ook gemeten in het Hondshalstermeer, daar zien we geen overschrijding van deze stoffen. Boor, kobalt, seleen en uranium zijn niet gemeten in het Hondshalstermeer en kunnen daar wellicht ook overschrijdend voorkomen. In 2020 gaan we in het Hondshalstermeer deze stoffen meten.

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

Tabel 4.8 Toestand specifiek verontreinigende stoffen meetpunt 6222

2015	2016	2017	2018	2019
	Am,	Am,	Am	Am, Esf

Am = ammonium, Esf = esfenvaleraat

Op basis van het gemeten aantal stoffen (zie tabel 4.6) is de toestand niet op orde. Door extra metingen in 2020 kan het aantal overschrijdende stoffen toenemen.

Bespreking overschrijdende stoffen:

- Ammonium: Voor de aanpak van ammonium is regionaal maatwerk nodig. Op basis van een goede analyse waar en wanneer de problemen zich voordoen kunnen specifieke maatregelen worden genomen. In eerste instantie gericht op emissies van RWZI's en landbouw;
- Esfenvaleraat: Dit gewasbeschermingsmiddel treffen we door het hele beheergebied aan. Als het middel wordt aangetroffen dan is dit gelijk een overschrijding. Dit komt door de lage normen. Met behulp van intensivering handhaving proberen we de emissies te reduceren.

Samengevat:

In het Hondshalstermeer is in 2017 geen specifieke meetronde uitgevoerd voor prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen. Dit maakt de beoordeling lastig. In 2020 meten we de stoffen die alsnog gemeten moeten worden, de resultaten daarvan zijn bij het schrijven van dit rapport nog niet bekend. Op basis van de stoffen die wel gemeten zijn is de toestand voor de prioritaire stoffen op orde. De toestand voor specifiek verontreinigende stoffen is niet op orde. Voor de overschrijdende stof ammonium zetten we in op regionaal maatwerk en esfenvaleraat reduceren we aan met behulp van het 10-puntenplan. Voor de niet beoordeelbare stoffen en niet gemeten stoffen zoeken we een oplossing in de vorm van een goede analysemethode, biotamonitoring of projectie.

4.3 BIOLOGIE

In tabel 4.9 is de huidige toestand weergegeven van de vier biologische parameters in het Hondshalstermeer. Alleen algen voldoen aan het huidige doel. Met name vis en waterplanten blijven ver achter bij de gestelde doelen.

Tabel 4.9: Huidige toestand (2020, gemiddelde laatste 3 metingen) voor de biologische groepen in het Hondshalstermeer.

	Fytoplankton	Macrofyten	Macrofauna	Vis
Hondshalstermeer	$\geq 0,5$ 0,53	$\geq 0,55$ 0,19	$\geq 0,53$ 0,43	$\geq 0,3$ 0,17

4.3.1 ALGEN

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

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

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

Niet alleen de biomassa, maar ook de soortensamenstelling van fytoplankton verandert als gevolg van eutrofiëring. Algensoorten die aangepast zijn aan minder licht hebben een voordeel in het troebele water. Dit geldt bijvoorbeeld voor de blauwalgen *Limnithrix redekei* en *Planktothrix agardhii*. En verder, door eutrofiëring neemt wel fosfaat toe, maar niet silicium, dat een essentiële voedingsstof is voor kiezelalgen. Wanneer de verhouding silicium:fosfaat door eutrofiëring daalt, kunnen soorten met een lagere siliciumbehoefte (zoals groenalgen, blauwalgen en dinoflagellaten) in het voordeel zijn boven soorten met een hogere siliciumbehoefte (zoals kiezelwieren en goudalgen).

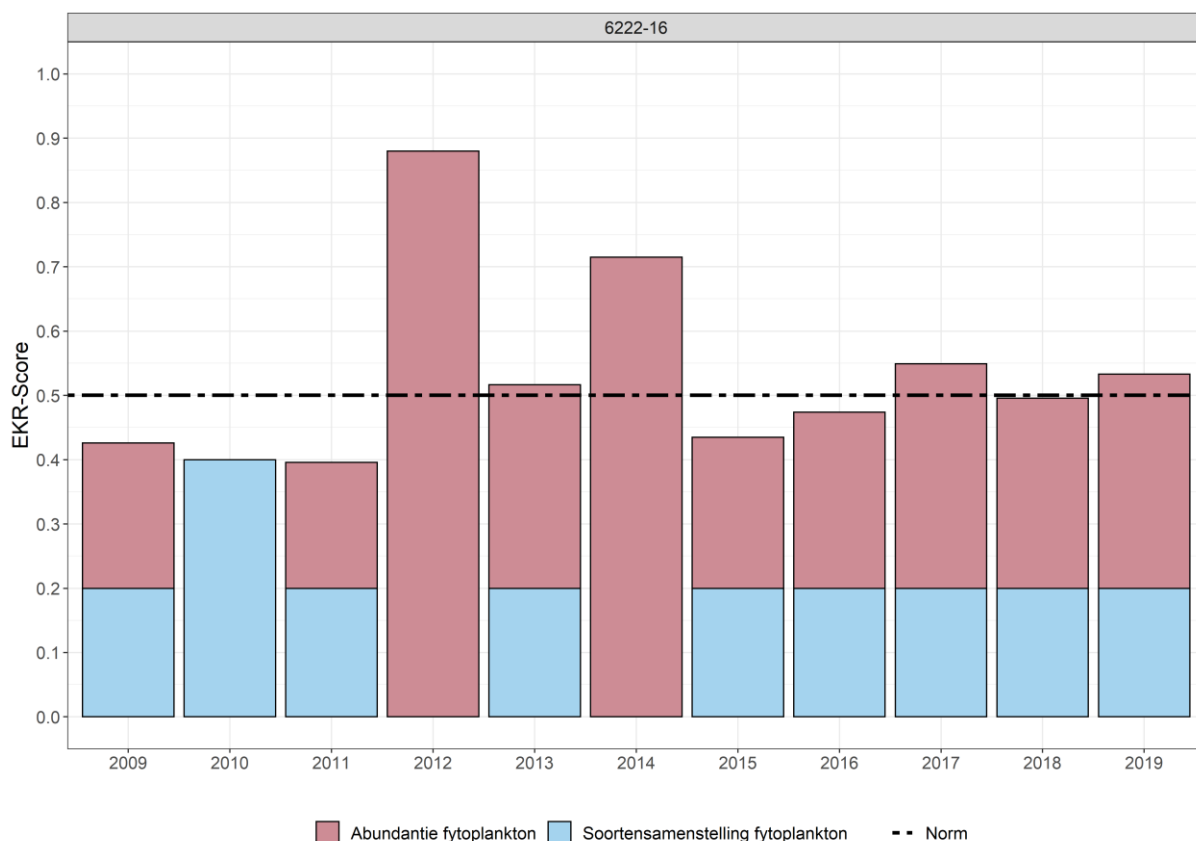
Het klassieke beeld van de fytoplanktonsuccessie in meren is: van kiezelalgen in het voorjaar, via groenalgen in de voorzomer, naar blauwalgen in de nazomer. Dit beeld is in voedselrijke meren vaak te herkennen, maar niet altijd even duidelijk.

(bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)

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

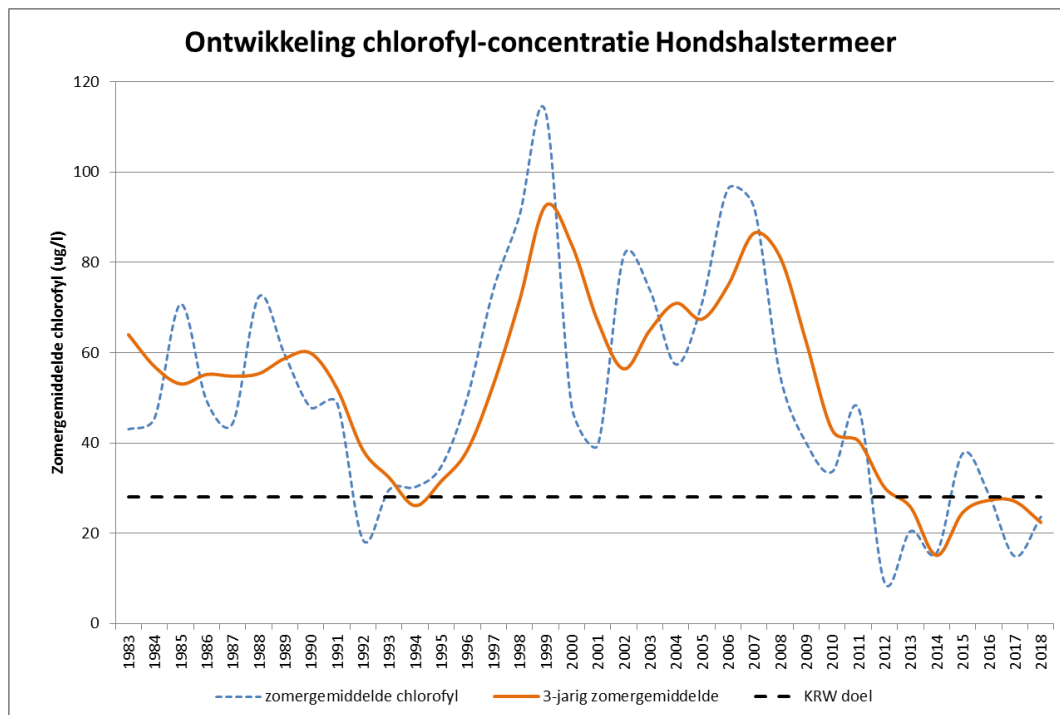
In de meren wordt er jaarlijks onderzoek gedaan naar de algensamenstelling en het chlorofylgehalte. Dit wordt gedaan in de maanden april tot en met september. In bijlage 4 is het meetpunt weergegeven waar deze monitoring

plaatsvindt. In figuur 4.3 zijn de EKR-scores weergegeven over de periode 2009 tm 2019. In sommige jaren wordt (net) niet voldaan aan het huidige KRW-doel. In andere jaren wordt het doel ruim gehaald. De chlorofylconcentraties zijn vaak net iets boven de norm, en in sommige jaren komen bloeien voor die de eindscore negatief beïnvloeden. Het gaat dan om soortenrijke bloeien van kleine *Chlorococcales*, kleine *Cryptophyceae* of *Skeletonema*. In sommige jaren zijn er bloeien die de eindscore positief beïnvloeden, bijvoorbeeld door bloeien van *Synura* en *Chrysochromulina parva*.



Figuur 4.3: Deelmaatlatgrafiek algen van het Hondshalstermeer in de periode 2009 tm 2019.

Het chlorofylgehalte is een maat voor de hoeveelheid algen in het oppervlaktewater. In figuur 4.4 is het verloop van het chlorofylgehalte in het Hondshalstermeer weergegeven in de periode van 1983 tm 2018. Ook is het drie-jarig-zomergemiddelde weergegeven. Het chlorofylgehalte vertoont een grillig verloop met relatief hoge concentraties in de periode 1998 tot en met 2007 (zomergemiddeld ongeveer 75 ug/l). Sindsdien zijn de chlorofylconcentraties lager (zomergemiddeld ongeveer 30 ug/l). De piek in de periode 1998 tot en met 2007 valt samen met een periode van hogere zomergemiddelde fosforgehaltes (gemiddeld 0,2 mg/l) en het grillige verloop van chlorofyl lijkt dan ook gerelateerd aan de fosforconcentraties.



Figuur 4.4: Ontwikkeling chlorofyl concentratie in het Hondshalstermeer.

Jaarlijks wordt de algensamenstelling van april tot en met september onderzocht op één locatie in het meer (6222-13, midden meer).

Diversiteit van de algensamenstelling.

Om een indruk te krijgen van de diversiteit van de algensamenstelling is op basis van de beschikbare data de Shannon-Weaver index en Pielou's index voor evenness berekend.

De Shannon-Weaver-index is een biodiversiteitsindex die veelal gebruikt wordt als maatstaf voor diversiteit van soortengroepen. De index waarde varieert van 0 (lage soortenrijkdom) tot 3,5 (hoge soortenrijkdom). "Evenness" is de verhouding (in een range van 0 tot 1) tussen hoeveelheid individuen per soort van alle soorten en geeft een lage waarde bij een hoge ongelijkheid (bijvoorbeeld wanneer een enkele soort heel dominant is) en een hoge waarde bij een gelijke verdeling.

De biodiversiteit (2,2) en de evenness (0,6) van de algengemeenschap is over de periode 2007-2018 vrij stabiel. Alleen de laatste twee jaren zijn de scores wat lager. Alle groepen zijn in het groeiseizoen aanwezig (bijlage 5). De meeste jaren zijn er in april en mei goudalgen (*Chrysochromulina parva*, *Synura*, *Bumilleriopsis verrucosa*) en kiezelwieren van een eutroof milieu (o.a. *Skeletonema*) die een belangrijk onderdeel zijn van de algengemeenschap. In de maanden daarna wordt de algengemeenschap vaak overgenomen door groenalgen. Af en toe zijn in de laatste maanden van het zomerseizoen blauwalgen (kleine *Chroococcales*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Merismopedia minutissima*) dominerend aanwezig.

Als de samenstelling van de algengemeenschap bekeken wordt vanuit functionele groepen (zie onder andere Reynolds, 2006 en Padisák, 2009, samenvatting in bijlage 6) dan komen er vooral algen voor van ondiepe, meso-eutrofe, heldere, gemengde waterlagen. Toch lijkt op basis van bijlage 7 de trofiegraad bepaald op basis van soortensamenstelling meer op hypertroof-eutroof dan eutroof-mesotroof.

Samengevat:

Algen voldoen aan het gestelde KRW-doel. In sommige jaren wordt het doel net niet gehaald. De chlorofylconcentraties in het meer zijn vaak net iets boven de norm, en in sommige jaren komen bloeien voor die de eindscore negatief beïnvloeden. Er komen vooral soorten voor van een eutroof systeem.

4.3.2 WATERPLANTEN

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

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

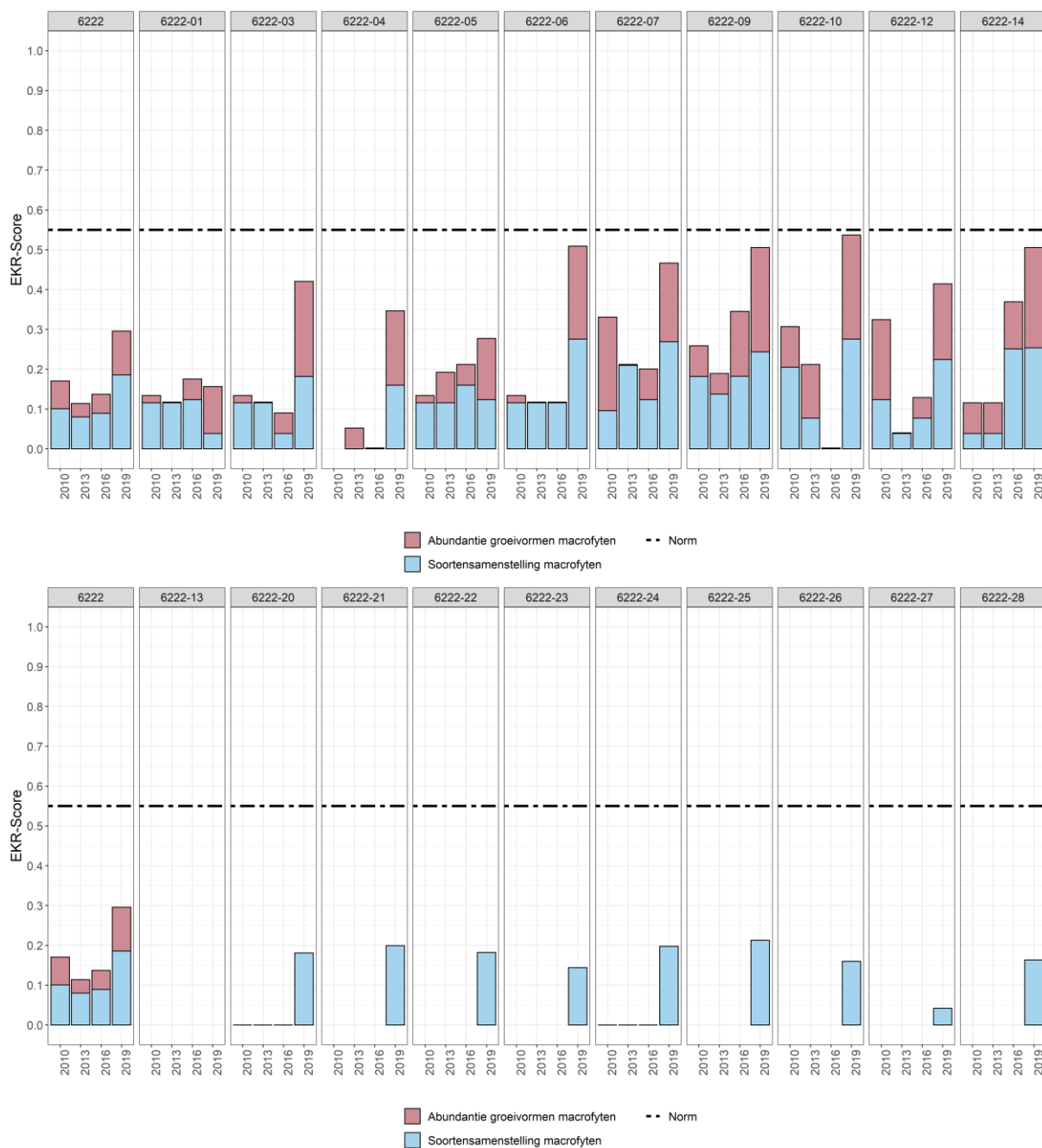
Dieren die in de waterplantenbegroeiing leven, kunnen op hun beurt een grote invloed hebben op het voorkomen en de soortensamenstelling van de vegetatie. Een dichte onderwatervegetatie maakt het de snoek gemakkelijker om te jagen op vissen zoals brasem en blankvoorn, die de bodem omwoelen. Veel van de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

De groeimogelijkheden van waterplanten zijn afhankelijk van de eigenschappen van het water en voor wortelende soorten ook van die van de bodem.

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

Waterplanten worden zowel in de oevers als in het open water geïnventariseerd. Het onderzoek wordt eens in de drie jaar uitgevoerd. De ligging van de meetlocaties is weergegeven op de kaart in bijlage 4.

In figuur 4.5. zijn de EKR-scores weergegeven over de periode van 2010 t/m 2019. Hieruit blijkt dat in alle gevallen de gestelde doelen van 0,55 nog niet gehaald worden. De laatste jaren zijn de scores iets hoger, maar dit geldt niet voor alle locaties. In de grafiek is de bijdrage van de verschillende deelmaatlaten aan het eindresultaat inzichtelijk gemaakt. In de figuur zijn alleen de locaties opgenomen die specifiek voor de KRW worden gemeten. Projectmatige metingen worden niet gerapporteerd voor de KRW, maar worden wel in deze ecosysteemanalyse meegenomen.



Figuur 4.5: EKR scores op de oeverlocaties (boven) en locaties in het open water (onder) in het Hondshalstermeer.

Een groot deel van de oevers van het meer scoren matig. Dat geldt zowel voor de oevers met steenstort als de natuurlijke oevers rondom de eilanden. Met name de laatste jaren is er ontwikkeling van onderwaterplanten in de zuidkant van het meer.

Door de steile oevers (met regelmatig verharding) zijn er weinig geleidelijke overgangen van land naar water. De oevers zijn begroeid met rijke soorten zoals riet, rietgras, harig wilgeroosje, bitterzoet, gele lis, gewone engelwortel, watermunt en koninginnekruid. Uitwisseling tussen de oever en het meer zelf lijkt nauwelijks aanwezig.



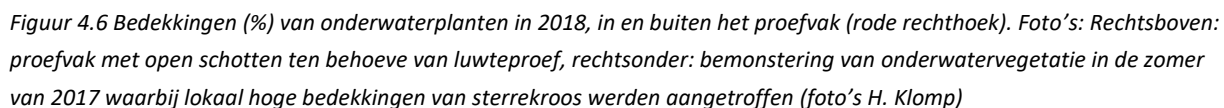
Afbeelding: Ruige vegetatie op één van de eilanden met overhangende bomen en struiken die extra structuur onder water kunnen bieden (Foto H. Klomp)

Ook de oevers rondom de eilanden lijken nauwelijks in contact met het meer. De vegetatie op de eilanden is eveneens zeer rijk en dicht. Hier en daar staan hoge bomen en struiken, die deels over het water hangen. Hieronder liggen bladeren en takken in het water, wat voor wat extra structuur voor het waterleven kan zorgen.



Afbeelding: Pijlkruid, gekroesd fonteinkruid en grof hoornblad in het Hondshalstermeer (foto H. Klomp)

Ook op de diepere plekken (tot 1,50 m) in het proefvak werden onderwaterplanten aangetroffen.





*Afbeelding: Pijlkruid, gele plomp en kikkerbeet op de grens van het Hondshalstermeer en het Verbindingskanaal in 2018
(foto H. Klomp)*

Samengevat:

De huidige doelen voor waterplanten worden nog niet gehaald. De oevers scoren matig en het open water was tot 2017 niet begroeid. Met name de laatste jaren is er ontwikkeling van onderwaterplanten in de zuidkant van het meer. Sinds 2016/2017 loopt er een luwteproef. Daarbij is ongeveer 1 hectare van het meer door middel van open schotten tussen kleine eilanden luwer gemaakt. In de zomer van 2017 bleek in het proefvak, maar ook daarbuiten flinke hoeveelheden onderwaterplanten te groeien. In 2018 was het areaal onderwaterplanten verder uitgebreid tot ongeveer 50 hectare waarbij ook een redelijke diversiteit aanwezig was in de waterplanten onder water.

4.3.3 MACROFAUNA

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

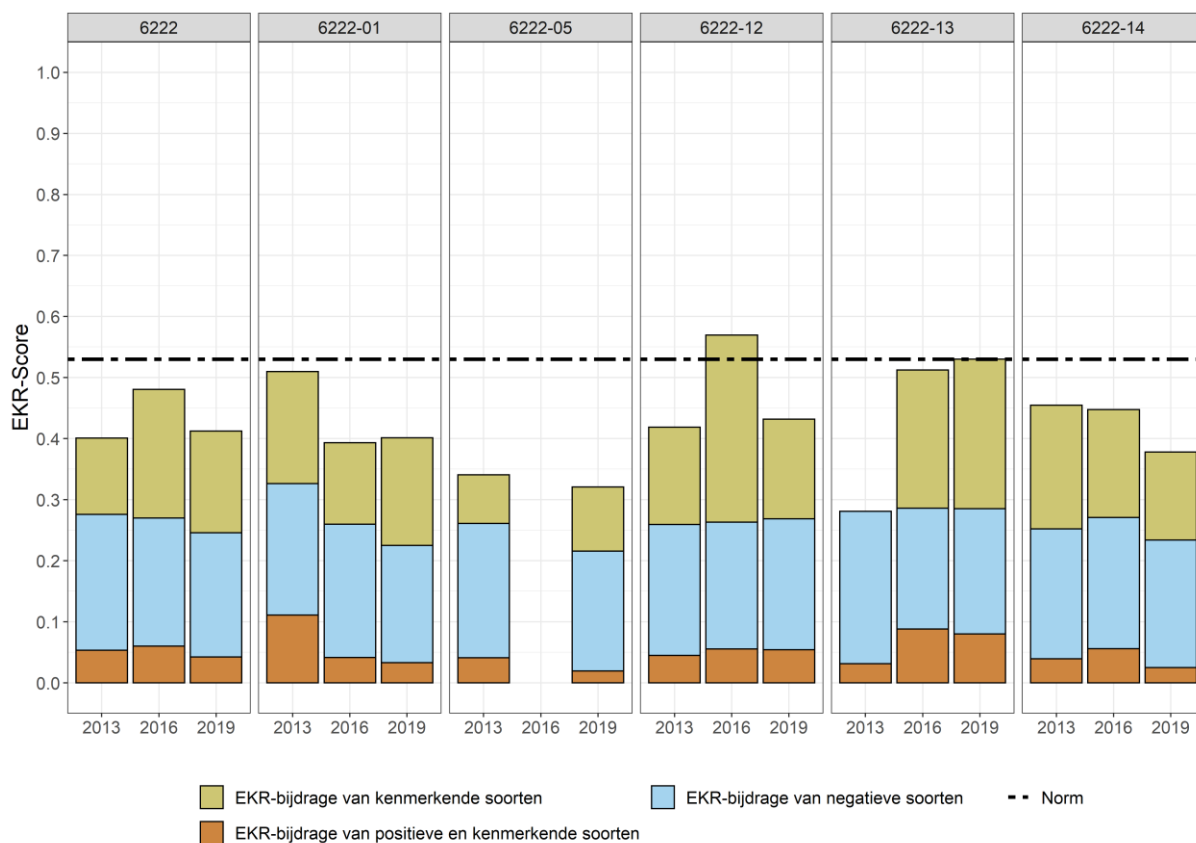
Macrofauna is ook het voedsel voor veel andere dieren. Voor vele vissoorten hebben macrofauna als belangrijke voedselbron, maar ook sommige vogels en zoogdieren hebben macrofauna op het menu. Veel macrofauna wordt gegeten door andere macrofaunasoorten, bijvoorbeeld door bloedzuigers, wantsen, keverlarven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

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

(bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)

Macrofauna wordt zowel in de oever als in het open water onderzocht. Dit wordt eens in de drie jaar gedaan. De ligging van de meetlocaties is weergegeven op de kaart in bijlage 4.

In figuur 4.7 zijn de EKR-scores opgenomen van de verschillende locaties in de periode 2013 t/m 2019. Hieruit blijkt dat één locatie aan de huidige doelen (0,53) voldoet. De verschillende locaties onderling scoren redelijk vergelijkbaar op de maatlat. In de figuur zijn alleen de locaties opgenomen die specifiek voor de KRW worden gemeten. Projectmatige metingen worden niet gerapporteerd voor de KRW, maar worden wel in deze ecosysteemanalyse meegenomen.



Figuur 4.7: EKR-scores macrofaunamonsters in het Hondshalstermeer in 2013, 2016 en 2019

Wat betreft EKR-score verschillen de oevers niet veel van het open water. De oevers langs de randen van het meer, welke deels verhard zijn, scoren gemiddeld iets hoger dan de rest. Dit wordt met name veroorzaakt doordat hier meer kenmerkende soorten voorkomen. Zijn langs de oevers van de eilanden en het open water maar gemiddeld 2 of minder kenmerkende soorten aangetroffen, langs de meer “verharde oevers” van het meer ligt dit aantal tussen de 4 en 9 soorten. Kenmerkende soorten die juist hier aanwezig zijn, zijn soorten die plantenrijk water prefereren, zoals de libel *Erythromma najas* (grote roodoogjuffer) en de kokerjuffer *Athripsodes aterrimus* en soorten van zandige bodems als de kokerjuffers *Anabolia nervosa* en *Molanna angustata*. Ook de “niet scorende soort” slak *Anisus Vortex*, een planten minnende soort, komt met name langs de hardere oevers voor. Dit geeft aan de deze oevers toch redelijk wat begroeiing hebben ondanks de verharding ter plaatse.



Afbeelding: Grote roodoogjuffer (Foto E. Schoppers)

Een positieve soort als de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) welke met name op hard substraat voorkomt komen met name in het open water en de “verharde” oevers voor. Langs deze oevers zitten ze met name op de stenen en in het open water waarschijnlijk plaatselijk op de harde bodem. De Kaspische slijkgarnaal (*Chelicorophium curvispinum*), een soort van stenen, komt alleen langs de verharde oevers voor. Het landelijk vrij zeldzame, en binnen waterschap Hunze en Aa’s gebied nog maar 2 keer eerder gevonden kevertje *Hydroporus striola* is in 2013 in het meer gevonden.

In 2018 zijn tijdens een zoöplanktonopname larven van het Zuiderzeekrabbetje (*Rhithropanopeus harrisii*) aangetroffen. Ook wordt de laatste jaren de brakwater-strandschelp (*Rangia cuneata*) op vrij grote schaal aangetroffen. Beide soorten gedijen goed in wat brakkere omstandigheden. Deze soorten zijn ook op diverse plekken en in behoorlijke aantallen in het Termuntenzijldiep aangetroffen. Ze zijn vermoedelijk via de sluizen bij Termunterzijl het kanaal binnen gekomen en doordat de chloride concentraties in het kanaal, zeker in de zomer, ook hoog zijn kunnen deze soorten zich hier handhaven. De brakwater-strandschelp kan ook met behoorlijk zoete omstandigheden omgaan. Met name in de winterperiode is het Hondshalstermeer en ook het Termuntenzijldiep duidelijk zoet. Enkele soorten die nu voorkomen in het Termuntenzijldiep kunnen op termijn ook verwacht worden in het Hondshalstermeer. Voorbeelden hiervan zijn de brakwaterpok (*Amphibalanus improvisus*) en de brakwater-mossel (*Mytilopsis leucophaeata*). Deze soorten zijn al aangetroffen op locaties vlakbij het Hondshalstermeer.



Afbeelding: Brakwater-strandschelp (*Rangia cuneata*) in het Hondshalstermeer (Foto: H. Klomp)

Om een inzicht te krijgen in de volledigheid van het macrofauna-voedselweb kan gebruik gemaakt worden van de voedselgildes waarin de diverse macrofaunasoorten ingedeeld worden. De gildes die voor macrofauna onderscheiden worden zijn: grazers en schrapers, mineerders, houteters, knippers, verzamelaars, actieve filteraars, passieve filteraars, predatoren, parasieten en “anders”.

Het aantal verschillende voedselgildes dat aanwezig is in het monster wordt geteld en vervolgens gedeeld door het getal 10 (het maximaal aantal gildes dat onderscheiden wordt, de score loopt daarmee van 0 (slecht) -1 (volledig voedselweb). Sommige soorten behoren tot meerdere voedselgildes. In deze gevallen worden alle genoemde voedselgildes als ‘aanwezig’ beschouwd.

Als alle locaties gezamenlijk bekeken worden (open water en oever) dan blijkt dat bijna alle voedselgildes in het Hondshalstermeer aanwezig zijn (score 0,9). Alleen de houteters ontbreken. Als er onderscheid gemaakt wordt tussen open water en oeverlocaties scoort de compleetheid iets lager (0,7) voor open water en voor oeverlocaties 0,9. Het macrofauna-voedselweb in het Hondshalstermeer is daarmee vrijwel volledig te noemen.

Op de locaties in het open water worden vooral mosselen, slakken, muggenlarven en vlokreeften aangetroffen. Ook worden er in mindere mate borstelwormen aangetroffen.

In de oevers zijn veel meer groepen vertegenwoordigd en is de macrofaunagemeenschap dus diverser. Hier worden naast de groepen die in het open water voorkomen ook kevers, haften, kokerjuffers, libellenlarven, waterpissebedden, wantsen en bloedzuigers aangetroffen.

Dat er een verschil is in het aantal soortgroepen tussen de oeverlocaties en open water locaties valt te verklaren doordat er in de oevers meer verschillende soorten substraat aanwezig is.

Verder kan nog gekeken worden naar de biodiversiteit van de macrofaunagemeenschap. De Shannon-Weaver-index is een biodiversiteitsindex die veelal gebruikt wordt als maatstaf voor diversiteit van soortengroepen. De index waarde varieert van 0 (lage soortenrijkdom) tot 3,5 (hoge soortenrijkdom).

De biodiversiteit in de oevers is hoger dan in het open water. In het open water is de Shannon-Weaver-index in de periode 2011 t/m 2016 gemiddeld 1,5. In de oevers is de Shannon-Weaver-Index gemiddeld 2,2. Deze is het hoogst op de locatie 6222-14 "Hondshalstermeer West oever" (2,9).

Species evenness is de verhouding (in een range van 0 tot 1) tussen hoeveelheid individuen per soort van alle soorten en geeft een lage waarde bij een hoge ongelijkheid (bijvoorbeeld wanneer een enkele soort heel dominant is) en een hoge waarde bij een gelijke verdeling.

De species evenness index scoort op alle locaties vrij redelijk, en verschilt niet veel tussen oeverlocaties en locaties in het open water (gemiddeld 0,67). Wel zijn er soms behoorlijke verschillen tussen de meetjaren.

Hoge chlorideconcentraties kunnen de biodiversiteit negatief beïnvloeden, hier wordt in paragraaf 5.4 verder op ingegaan.

Samengevat:

Voor macrofauna wordt nog niet voldaan aan de huidige doelen. Wat betreft EKR-score verschillen de oevers niet veel van het open water. Wel zijn in de oevers veel meer groepen vertegenwoordigd en is de macrofaunagemeenschap dus diverser. Er worden in het meer ook soorten aangetroffen die goed gedijen in wat brakkere omstandigheden. Het macrofauna-voedselweb in het Hondshalstermeer is vrijwel volledig, alleen houteters ontbreken.

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 pijlers is van habitatdiversiteit. Vis is wel een unieke indicator voor de connectiviteit van een watersysteem. Een aantal soorten vertoont in bepaalde perioden van het jaar of van hun levensfase migratiedrang. In hoeverre die migratie daadwerkelijk tot uiting komt in het watersysteem, is afhankelijk van de mate van connectiviteit.

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

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

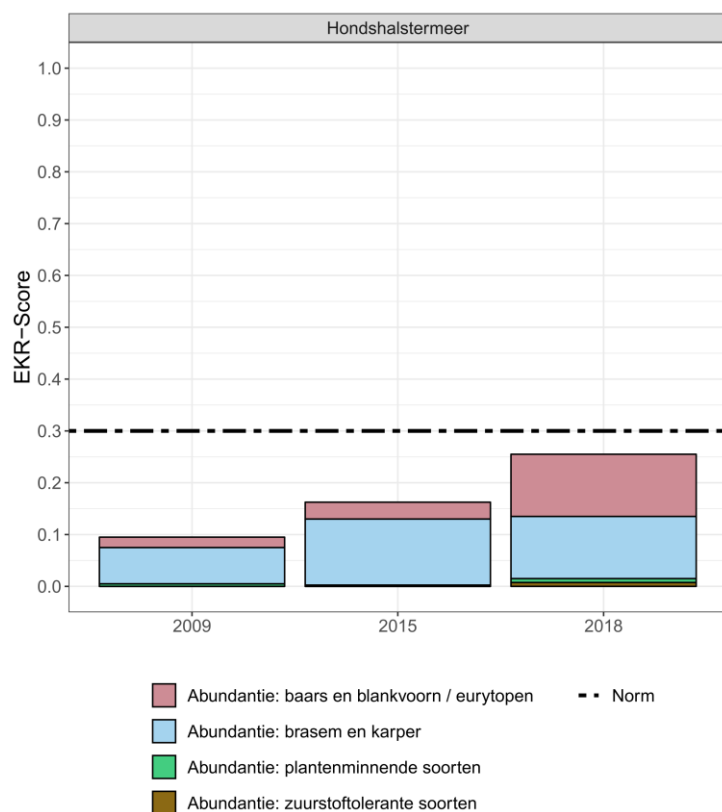
Hoe groter de variatie in diepte, stroming, vegetatie en substraat, hoe groter de habitatdiversiteit. Hierdoor zijn er leefmogelijkheden voor een groter scala aan vissoorten. In stilstaande wateren hangt de variatie in habitat meestal sterk samen met de ontwikkeling van water- en oeverplanten. Deze wordt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

Van voedselarm tot sterk geëutrofiëerd zijn in Zoetemeyer 2007 de volgende vijf visgemeenschappen benoemd, die genoemd zijn naar hun meest opvallende vertegenwoordigers:

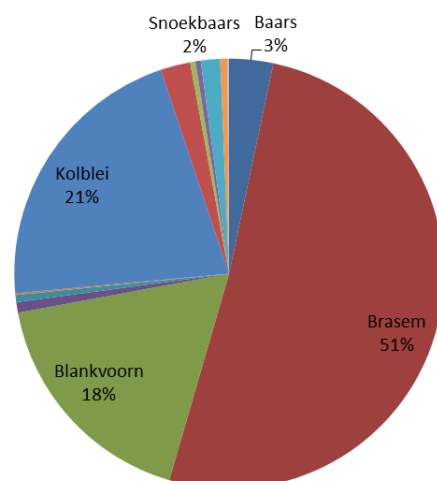
- 1 baars-blankvoorngemeenschap; dit type hoort thuis in ondiepe, voedselarme wateren zonder of met weinig waterplanten;
- 2 ruisvoorn-snoekgemeenschap; dit type ontwikkelt zich in ondiepe, heldere wateren met iets meer voedingsstoffen en veel waterplanten;
- 3 snoek-blankvoorngemeenschap; in wateren met lichte eutrofiëring;
- 4 blankvoorn-brasemgemeenschap; in wateren met matige eutrofiëring;
- 5 brasem-snoekbaarsgemeenschap; de karakteristieke visgemeenschap van sterk geëutrofiëerde, troebele plassen en meren zonder waterplanten.

(bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)

De visstand in het Hondsholstermeer wordt elke drie jaar onderzocht. In figuur 4.8 zijn de EKR-scores inzichtelijk gemaakt over de periode van 2009 t/m 2018. Hieruit blijkt dat de huidige toestand beneden het doel van 0,3 ligt, maar dat de score in 2018 wel in de buurt van het doel komt (0,26). Met name de bijdrage uit de deelmaatlat baars en blankvoorn/eurytopen maakt het verschil tussen 2015 en 2018.



Visstand (kg/ha) Hondshaltermeer



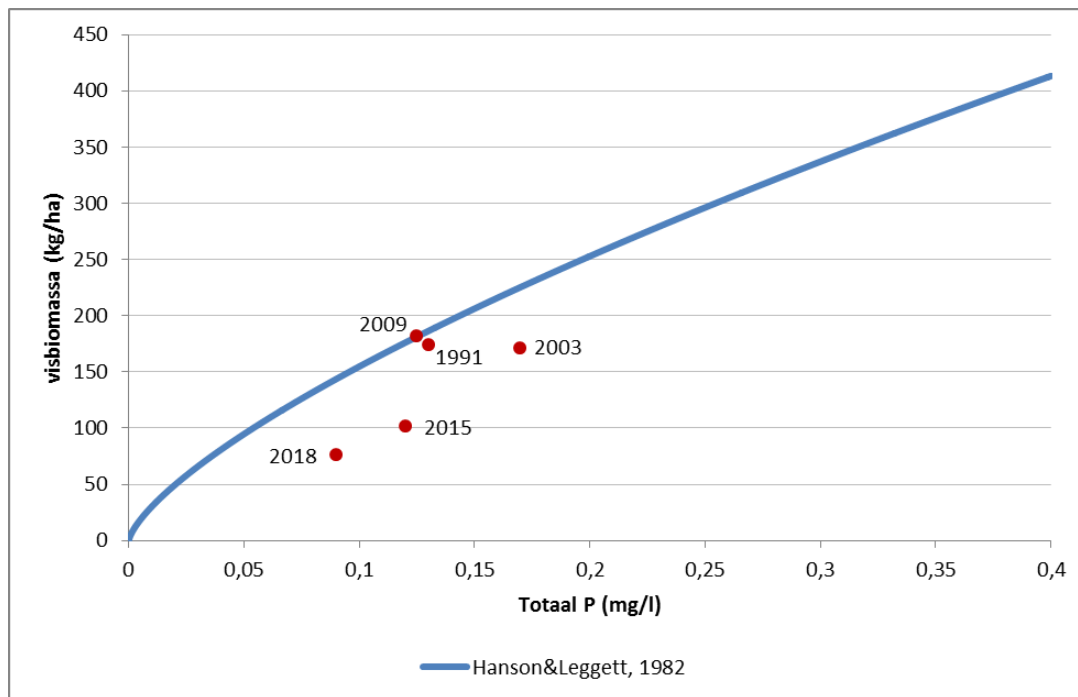
Figuur 4.8: EKR-score voor vissen in 2009, 2015 en 2018 (maatlat 2018, figuur links) en visstand op basis van visbiomassa (rechts).

De laatste bemonstering van de visstand is uitgevoerd in 2018, maar hiervan zijn de resultaten nog niet gerapporteerd. Hieronder volgt een samenvatting van de resultaten van 2018 op basis van de ruwe gegevens en de toetsing van de resultaten.

In totaal zijn in het Hondshaltermeer 12 soorten aangetroffen. Hiervan behoren er 8 tot het eurytope gilde, 3 tot het limnofiele gilde en 1 tot het rheofiele gilde. Het totale visbestand is geschat op ongeveer 75 kg/ha. Dit lijkt wat aan de lage kant. Qua biomassa wordt de visstand nagenoeg geheel gedomineerd door eurytope soorten (97%).

Qua biomassa is brasem met een aandeel van 51% in de totale biomassa de meest voorkomende soort. Dit is vergelijkbaar met het percentage dat in 2015 is aangetroffen (49%). In 2015 kwam een groot deel van de overige visbiomassa voor rekening van snoekbaars (35%). In 2018 wordt snoekbaars echter bijna niet aangetroffen. In 2018 zijn blankvoorn en kolblei goed voor 39% van de visbiomassa. De visstand in 2018 in het waterlichaam wordt op de maatlat als 'matig' beoordeeld (EKR 0,26).

Zoals eerder in deze paragraaf aangegeven weerspiegelt de visstand de voedselrijkdom en habitatdiversiteit van het water. Uit o.a. Hanson & Leggett, 1982 blijkt dat er een verband is tussen de visbiomassa en de zomergemiddelde fosforconcentratie. De in 2015 gemeten visbiomassa van 100 kg/ha is, en de 75 kg/ha geschat in 2018 liggen beide wat onder de verwachte visbiomassa op basis van de zomergemiddelde fosforconcentratie (zie figuur 4.9). Het zou kunnen dat een belangrijk deel van het totaal fosfaat biologisch minder goed beschikbaar is. Het chlorofylgehalte en daarmee ook de hoeveelheid zoöplankton in het meer is ook relatief laag vergeleken met de totaal fosforgehaltes in het meer.



Figuur 4.9 Visbiomassa in relatie tot het zomergemiddelde totaal P gehalte in het Hondshalstermeer.

Op basis van de soorten die voorkomen in het Hondshalstermeer en de verhouding tussen de verschillende soorten heeft de visstand in het meer het meeste weg van een wat armere brasem-snoekbaarsgemeenschap. Dit komt overeen met de huidige lage habitatdiversiteit van het meer: veel open water met een laag doorzicht en weinig onderwaterplanten. Daardoor zijn vooral eurytope soorten. Limnofiele soorten zijn aanwezig, maar maken maar een heel klein deel uit van de visbiomassa. In 2015 en 2018 is er geen snoek aangetroffen in het meer, en ook de hoeveelheid baars is erg laag (3 kg/ha). Opvallend is dat er in 2015 en 2018 ook windes aangetroffen zijn in het meer (rheofiele soort). Bonhof 2015 schrijft hierover: "Windes komen veel voor in grotere beeksystemen en bijbehorende delta's. Het Hondshalstermeer bevindt zich te midden van een kanalsysteem. Het vermoeden bestaat dat in de boezems van Duurswold en/of Oldambt standpopulaties van windes aanwezig zijn die ergens in de boezem paaien. Er zijn berichten dat winde paait in de oevers van Eemskanaal/Winschoterdiep. Het lijkt zo te zijn dat winde niet altijd de beeksystemen in trekt. Bij het Hondshalstermeer zou de Hondshalstermeer aan de noordzijde wel eens de paaiplaats kunnen zijn. Dit traject stroomt regelmatig flink door in de richting van gemaal Rozema."

Samengevat:

Voor vis is de huidige toestand nog ver beneden het gestelde KRW-doel. Het totale visbestand is in 2018 geschat op ongeveer 75 kg/ha. Dit lijkt wat aan de lage kant. Het aandeel brasem is ongeveer 51%. In 2015 was er nog een grote hoeveelheid snoekbaars in het meer aanwezig (35%). In 2018 is snoekbaars amper teruggevonden en is daar blankvoorn en kolblei voor teruggekomen.

4.3.5 ZOÖPLANKTON

Zoöplankton is een belangrijke schakel in de voedselketen, tussen planktonalgen en vis. Toch is deze groep geen 'kwaliteitsselement' in de Europese Kaderrichtlijn Water. Er is dus geen officiële KRW-maatlat voor zoöplankton. Zoöplankton is een verzamelnaam voor kleine, dierlijke organismen (zoals watervlooien) die zich ophouden in de waterkolom van het oppervlaktewater. Ze zijn weinig afhankelijk van vast substraat, zoals bodem en waterplanten. Raderdieren, watervlooien (cladoceren) en roeipootkreeftjes (copepoden) gelden als de meest algemene vertegenwoordigers van het zoöplankton in stilstaande zoete wateren.

De soortensamenstelling en diversiteit van het zoöplankton in oppervlaktewater is afhankelijk van verschillende factoren. De belangrijkste zijn: hydromorfologie, voedselrijkdom, predatiedruk van planktivore vis en de hoeveelheid en samenstelling van de watervegetatie (Van Donk & Van de Bund 2002; Declerck et al. 2005, 2007).

Wat hun voedsel betreft zijn er binnen deze drie zoöplanktongroepen uitgesproken herbivoren (algen- en bacteriëneters), carnivoren (zoöplanktoneters) en soorten die omnivoor zijn (alleseter).

De meeste raderdieren zijn herbivoor. De bekende watervlooien van het geslacht *Daphnia* zijn ook herbivoor en voeden zich met algen en bacteriën. Dit geldt ook voor roeipootkreeften uit de orde *Calanoida*. In de andere orde, de *Cyclopoida*, vindt men alleen omnivoren en carnivoren.

Aasgarnalen en de rovende watervlooien *Bythotrephes* en *Leptodora* hebben andere zoöplanktonorganismen op het menu staan.

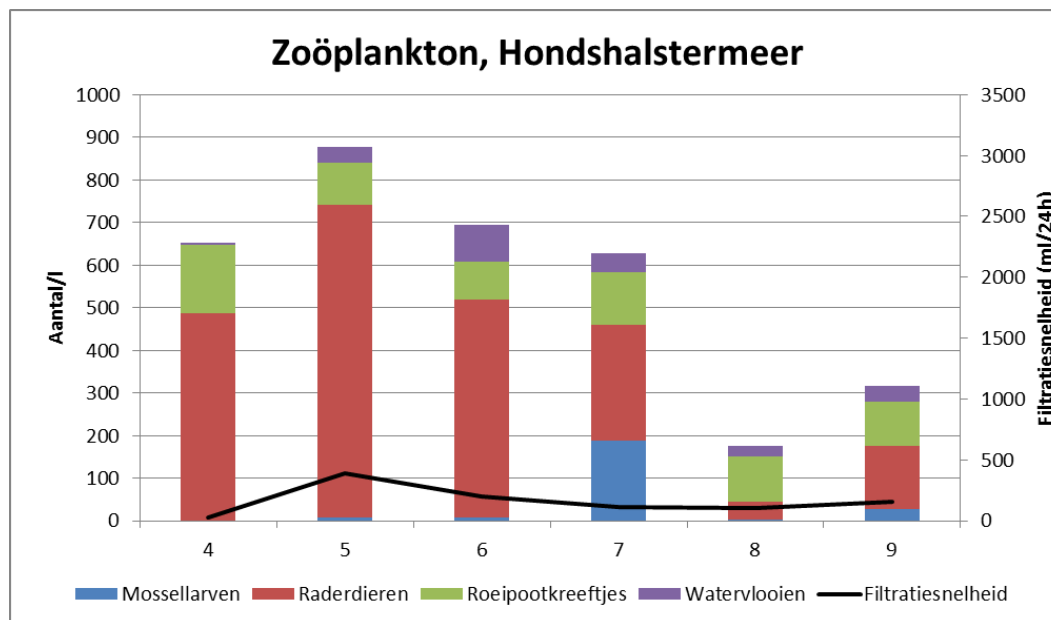
Het herbivore microzoöplankton (protozoën en kleine raderdieren) voedt zich met kleine algen en bacteriën en wordt zelf gegeten door vislarven en carnivoor zoöplankton. Hoewel dit microzoöplankton heel talrijk kan zijn, neemt de algenbiomassa door hun graas gewoonlijk niet af. Wel kan de soortensamenstelling van het fytoplankton verschuiven, bijvoorbeeld van kleinere, naar grotere soorten, wanneer deze grazers een voorkeur hebben voor bepaalde grootteklassen van algen. Door de graas van het grotere zoöplankton (cladoceren en copepoden) kan de algenbiomassa wel afnemen. Vooral soorten van het geslacht *Daphnia* kunnen een hoge graasdruk op het fytoplankton uitoefenen (Scheffer 2004). Ze grazen op algen met een grootte tot 25 à 50 µm, afhankelijk van de grootte van de *Daphnia* soort (Burns 1968). Zodoende kunnen grotere watervlooien zorgen voor een periode van vrijwel algenloos water na de voorjaarsbloei, de zogenaamde helderwaterperiode (Lampert & Sommer 2007; bijlage 22). Deze effectieve graas is één van de pijlers onder het actief biologisch beheer.

Zoöplankton vormt een belangrijke voedselbron voor de zogenaamde planktivore vis. Planktivoor zijn heel veel vissoorten in hun eerste levensjaar. Deze jonge vis jaagt op zicht, waarbij ze het grotere, meest opvallende zoöplankton als eerste selecteren. Vaak zijn dit grote soorten. Van enkele vissoorten kan ook de oudere vis nog gedeeltelijk planktivoor zijn, bijvoorbeeld brasem. Ook deze vorm van predatie is grootteselectief, want de minimumgrootte van het zoöplankton dat kan worden opgenomen hangt af van de afstand tussen de kieuwbogen. Bij een sterke predatie door vis kan de dichtheid van grotere *Daphnia* soorten daarom sterk teruglopen. Hierdoor daalt de graasdruk op het fytoplankton en kan de algenbiomassa sterk toenemen. *(bovenstaande tekst is integraal overgenomen uit: STOWA 2014-2)*

De samenstelling van het zoöplankton is de laatste jaren onderzocht in de meren. Hierbij zijn maandelijks monsters genomen in de maanden april tot en met september, op het midden van het meer.

In figuur 4.10 is de gemiddelde samenstelling in de verschillende maanden weergegeven over de periode 2016 tm 2018. Hieruit blijkt dat alle hoofdgroepen alle maanden aanwezig zijn, maar dat er wel variatie is in de

aantallen per liter tussen de maanden. In de maand juni is het aantal watervlooien per liter het hoogst. Dit resulteert ook in een iets hogere filtersnelheid. Toch zijn de aantallen watervlooien per liter relatief laag. In de maanden daarna blijven watervlooien aanwezig, maar in lagere aantallen. Het aantal raderdieren per liter is in de eerste helft van het zomerseizoen het hoogst. Door de lagere aantallen raderdieren in de tweede helft van het seizoen zijn de roeipootkreeftjes in de tweede helft van het zomerseizoen relatief gezien ook een belangrijke groep. De totale aantallen zoöplankton per liter is echter relatief laag, mogelijk door concurrentie van mosselen die grotendeels hetzelfde voedsel hebben.



Figuur 4.10: Het voorkomen van de verschillende groepen in de zoöplanktongemeenschap per maand (gemiddeld over 2016 tm 2018). Ook is de filtersnelheid van de watervlooien in de grafiek weergegeven (aantal ml/24 uur)

Om een indruk te krijgen van de diversiteit van de zoöplanktongesamenstelling is op basis van de data van de afgelopen drie jaren de Shannon-Weaver index en Pielou's index voor evenness berekend (zie paragraaf 4.3.1 voor uitleg). De Shannon Weaver Index is ongeveer 1,75, de species evenness gemiddeld ongeveer 0,6. Dit is vergelijkbaar met de scores voor fytoplankton en macrofauna op de open water locaties.

Ondanks dat er geen maatlat is voor zoöplankton is de komst van de KRW wel een stimulans geweest voor de ontwikkeling van een aantal nieuwe indices, om de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater met behulp van zoöplankton te bepalen.

De maatlaten van Moss et al. (2003) en Søndergaard et al. 2005) zijn gebaseerd op gegevens uit respectievelijk Europese (waaronder Nederlandse) en Deense wateren. Daardoor zijn alleen deze vermoedelijk toepasbaar voor onze wateren. Tabel 10.3 uit STOWA 2014-2 geeft een overzicht van beide maatlaten. Op basis van de huidige meetgegevens (door het ontbreken van biomassa of biovolume) is het niet mogelijk om de metingen aan deze twee maatlaten te toetsen. Wat wel kan, en wat ook onderdeel is in de maatlat van Moss et al. (2003) is het bepalen van de graasdruk.

De bepaling van graasdruk is ontwikkeld om het resultaat van de interactie tussen vis, zoöplankton en fytoplankton te beschrijven (Schriver et al. 1995). De graasdruk is in Nederland gebruikt om het effect van Actief Biologisch Beheer te evalueren (Meijer et al. 1999). De graasdruk is de verhouding tussen de biomassa van algenetend zoöplankton en die van fytoplankton, uitgedrukt in milligram koolstof (mg C). Een zomergemiddelde

PGP groter dan 0,1 mg C/mg C vormt een belangrijk omslagpunt in Nederlandse meren. De graasdruk is dan voldoende hoog om de algenbiomassa significant te reduceren (Portielje & van der Molen 1998). Een lage graasdruk in de zomermaanden kan een aanwijzing zijn voor predatie door planktivore vis, of carnivoor zoöplankton, maar ook voor een lage kwaliteit van het fytoplankton als voedselbron (eigenlijk van het zwevend materiaal als geheel). In tabel 4.10 is de potentiële graasdruk weergegeven voor 2003 en de periode 2016 t/m 2018. In alle jaren is de potentiële graasdruk hoger dan 0,1 en is het zoöplankton dus in staat om de algenbiomassa significant te reduceren. De potentiële graasdruk is in de meeste jaren wel relatief laag.

Tabel 4.10: Zomergemiddelde potentiële graasdruk van watervlooien op algen in 2003 en 2016 t/m 2018.

Jaar	2003	2016	2017	2018
Graasdruk	0,15	0,83	0,15	0,11

Lengte-frequentieverdeling watervlooien.

Planktivore vis selecteert eerst het grotere zoöplankton, of het nu gaat om eerstejaars vis of oudere. Bij een sterke predatie door vis neemt de dichtheid van de grotere planktondieren dan ook waarneembaar af. Dit komt tot uiting in de lengte-frequentieverdeling van het zoöplankton. Deze verdeling toont hoeveel dieren er zijn in de verschillende, onderscheiden grootteklassen. Meestal meet men alleen dieren uit een bepaalde taxonomische groep, gewoonlijk *Daphnia*, of copepoden. Voor de interpretatie is een lengte van één millimeter een belangrijke grens. Als de klasse 'groter dan één millimeter' gedurende de hele zomer aanwezig is met dichtheden van minimaal twintig dieren per liter, vormt dit een aanwijzing dat de predatiedruk door vis op het zoöplankton laag is (Van Densen & Vijverberg 1982; Mills et al. 1987). In onderstaande tabel 4.11. is deze lengte-frequentieverdeling weergegeven op basis van het langjarig (2016 t/m 2018) gemiddelde aantal watervlooien per liter per maand. Hieruit blijkt dat aantallen grotere watervlooien vrijwel het gehele zomerseizoen laag zijn. Het totaal aantal watervlooien is in die maanden ook laag dus dit hoeft niet gerelateerd te zijn aan predatiedruk van vis, maar kan bijvoorbeeld ook te maken hebben met een lager voedselaanbod. In juni en juli zijn de percentages grote watervlooien opvallend lager. Mogelijk is er in die maanden ook invloed van predatie door vis (jonge brasem en blankvoorn).

Tabel 4.11: Langjarig gemiddelde (2016 t/m 2018) van aantallen *Daphnia*'s/ liter met een grootte van > 1mm

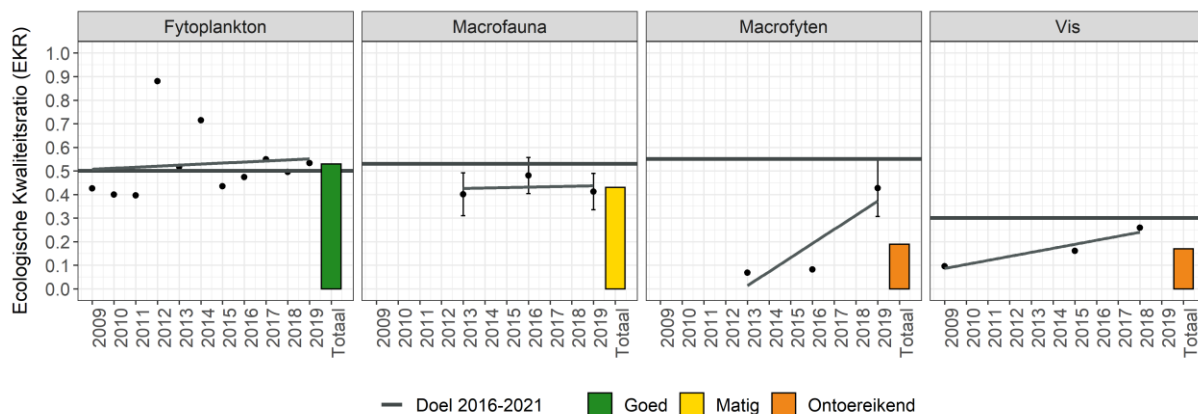
Maand	Aantal/l	% watervlooien >1mm
April	1	20 %
Mei	21	55 %
Juni	4	5 %
Juli	5	11 %
Augustus	6	25 %
September	10	28 %

Samengevat:

De hoeveelheid zoöplankton per liter is relatief laag in het meer, mogelijk door concurrentie van mosselen die grotendeels hetzelfde voedsel hebben. De potentiële graasdruk van watervlooien is ook relatief laag, maar wel voldoende om de algenbiomassa significant te reduceren. Grotere watervlooien zijn vrijwel het gehele zomerseizoen zijn. Mogelijk is er in het Hondshalstermeer, naast concurrentie om voedsel met mosselen, ook invloed van predatie door vis (jonge brasem en blankvoorn).

4.4 SAMENVATTENDE DIAGNOSE HUIDIGE TOESTAND VOOR DE KRW

De huidige toestand voor de verschillende biologische groepen is weergegeven in onderstaande figuur (4.11). Hierin is te zien dat de score voor fytoplankton de laatste jaren vrij stabiel rondom de norm ligt en dat ook macrofauna redelijk stabiele scores geeft. Met name macrofyten geeft een duidelijke stijging in 2019 ten opzichte van de voorgaande metingen. Dit heeft te maken met de grootschalige pilot die hier is uitgevoerd. Ook de scores voor vis lopen iets op.



Figuur 4.11: Huidige toestand (2020) getoetst aan de huidige doelen.

5 ECOLOGISCHE WATERSYSTEEMANALYSE

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

Er zijn factoren die bepalend zijn voor meren en kanalen en er zijn aparte sleutelfactoren voor het functioneren van de beken.

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

herstel van waterplanten:

ESF 1, productiviteit water

ESF 2, lichtklimaat

ESF 3, waterbodem

herstel van gewenste soorten en
soortgroepen:

ESF 4, habitatgeschiktheid

ESF 5, verspreiding

ESF 6, verwijdering

specifieke situaties:

ESF 7, organische belasting

ESF 8, toxiciteit

afweging tussen doelen en functies:

ESF 9, context



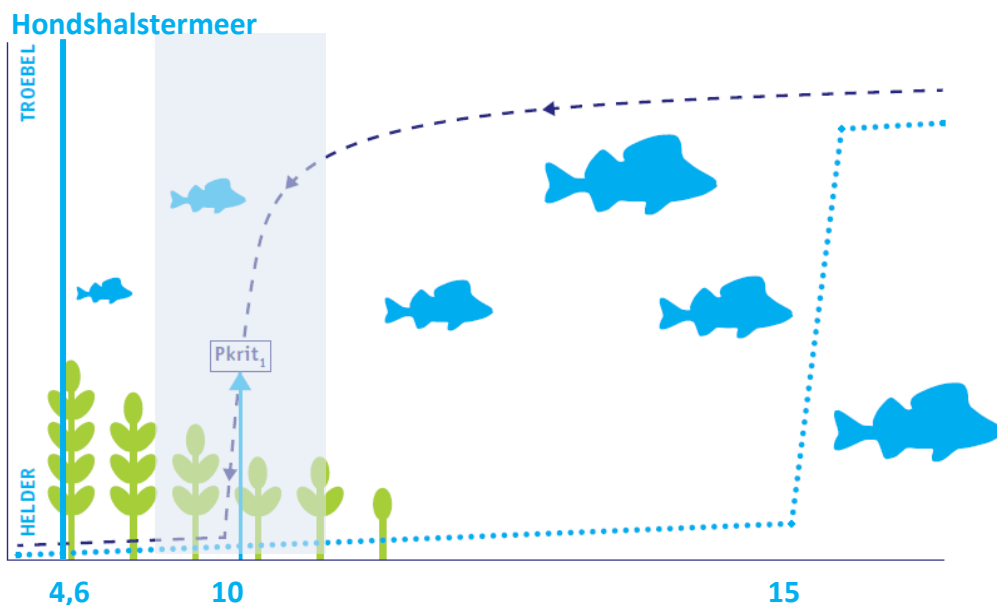
Voor het ecologisch functioneren van een meer zijn met name de eerste vier sleutelfactoren relevant. De terugkeer van ondergedoken waterplanten is voor veel wateren de eerste stap naar herstel van de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit in bredere zin. De eerste drie ecologische sleutelfactoren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

5.1 PRODUCTIVITEIT VAN HET WATER (ESF-1)

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

Bij ESF1 wordt de huidige belasting vergeleken met de kritische belasting. De kritische belasting wordt bepaald met het model PCLake. De kritische belasting is de belasting waarbij het watersysteem van de ene toestand naar de andere toestand gaat (van heldere toestand naar troebele toestand of andersom). Bij meren is er sprake van twee kritische grenzen: de onderste kritische grens is de grens waarbij het watersysteem overgaat van een troebele situatie naar een stabiele heldere situatie. De bovenste kritische grens is de grens waarbij het watersysteem overgaat van een heldere situatie naar een stabiele troebele situatie (zie figuur 5.1).

De kritische grens wordt beïnvloed door factoren zoals diepte, aandeel moeras dat in contact staat met het meer, de strijklengte (invloed van wind op opwerveling van bodemdeeltjes), de verblijftijd, de uitdoving van licht in het water en het sedimenttype. Om onder de kritische grens te komen kunnen er dus twee wegen bewandeld worden: enerzijds de belasting verlagen, anderzijds de kritische belasting verhogen door bijvoorbeeld de invloed van wind te verlagen, of de hoeveelheid moeras toe te laten nemen.

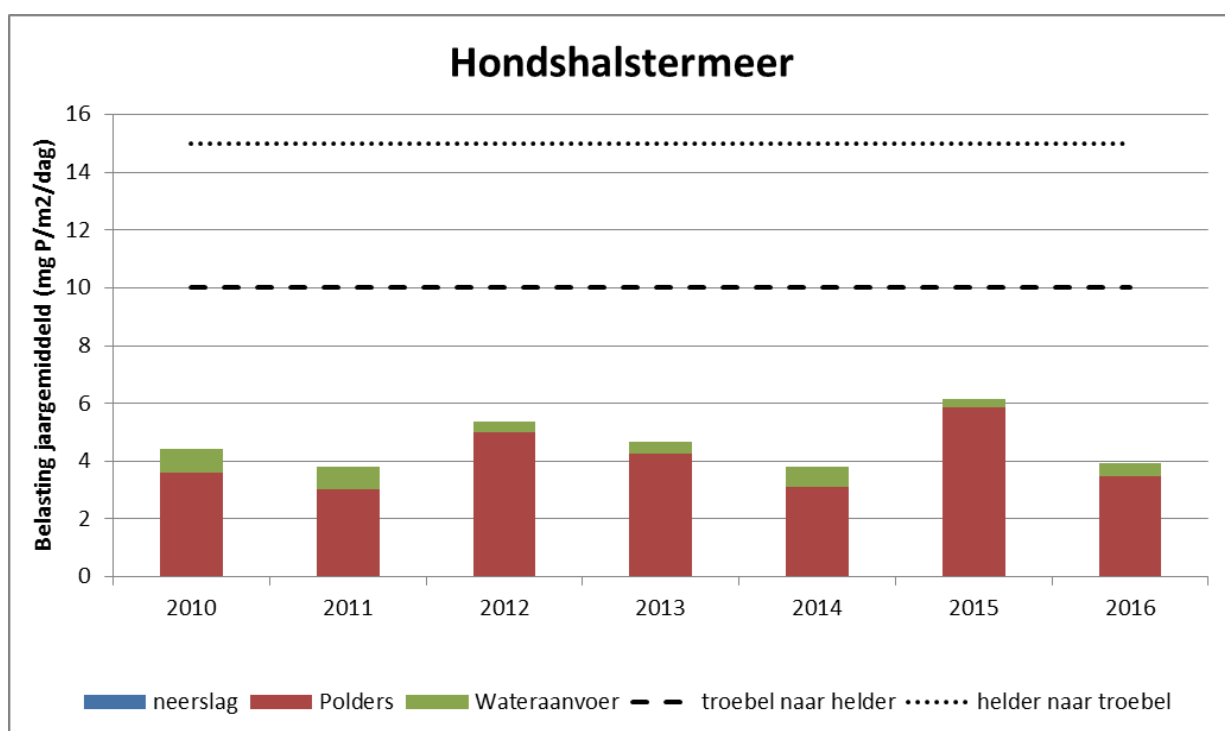


Figuur 5.1: Kritische grenzen Hondshalstermeer (figuur uit Jaarsma, 2008)

Kritische grens en huidige belasting

De kritische grenzen van het Hondshalstermeer zijn bepaald met het volledige model PCLake. De kritische grenzen van het Hondshalstermeer zijn in de huidige toestand jaargemiddeld 10 mg P/m²/d en 15 mg P/m²/d (gebruikte invoerparameters zijn vastgelegd in Klomp, 2018). De huidige belasting is ongeveer 4,6 mg P/m²/d (gemiddeld van 2010 t/m 2016), en zit daarmee dus flink onder de onderste kritische grens. Met inachtneming van de onzekerheden in het model PCLake (+/- 30%) bevindt het Hondshalstermeer zich onder de onderste kritische grens (zie figuur 5.1). Het model PCLake simuleert dan ook groei van ondergedoken waterplanten.

De belangrijkste bronnen van fosfor zijn bepaald op basis van de waterbalans (zie ook hoofdstuk 2). In figuur 5.2 is de fosforbelasting op jaarbasis uit de verschillende balansposten weergegeven. De afvoer vanuit polder de Dellen is de belangrijkste toeleverancier van fosfor voor het meer. Wateraanvoer speelt een (beperkte) rol op de jaarbalans. Op de zomerbalans zal deze post in verhouding belangrijker zijn. In de figuur is te zien dat de huidige belasting structureel onder de kritische grenzen van het meer zit.



Figuur 5.2: Huidige belasting en kritische belasting in het Hondshalstermeer in de periode 2010-2016

Samengevat:

Sleutelfactor 1, productiviteit water, is niet belemmerend voor onderwaterplantengroei en staat voor het Hondshalstermeer dus op groen.

5.2 LICHTKLIMAAT (ESF-2)

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

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

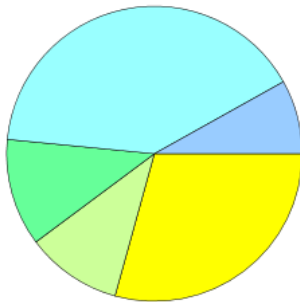
Het doorzicht in het Hondshaltermeer is over het algemeen vrij laag. Zomergemiddeld is het doorzicht ongeveer 45 cm. Er is een stijgende lijn te zien in het zomergemiddelde doorzicht.

Om te bepalen welke factoren in de huidige situatie het matige doorzicht bepalen is gebruik gemaakt van de web-tool uitzicht. Deze web applicatie berekent lichtkarakteristieken zoals uitdoving (Extinctie), doorzicht (Secchi diepte) en licht aan de bodem (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.

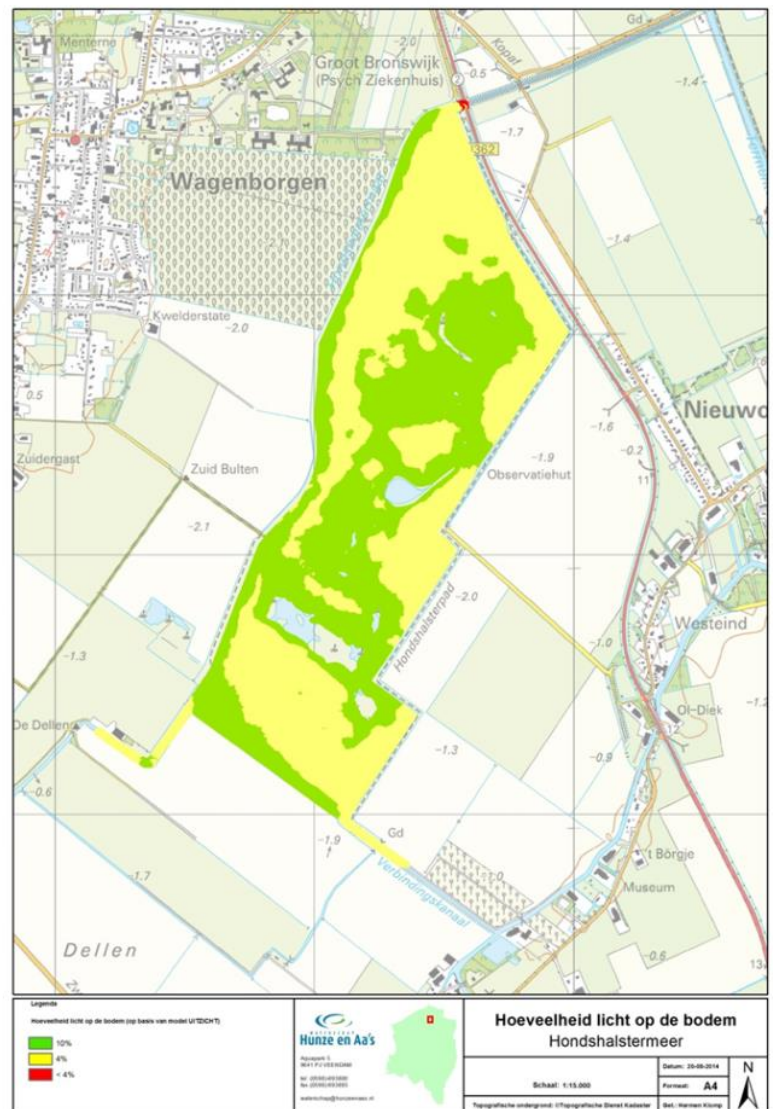
In figuur 5.3. is de uitkomst uit het model weergegeven (zomersituatie). Hieruit blijkt dat humuszuren en algen de belangrijkste factoren zijn die de uitdoving van licht bepalen.

Op basis van de uitkomsten van het model uitzicht blijkt dat er in de huidige situatie voldoende licht op de bodem komt tot ongeveer 1.40 m diepte. In het hele meer komt dus voldoende licht op de bodem. Lichtklimaat is dus niet de beperkende factor voor onderwaterplantengroei.

Total attenuation coefficient (K_d) = 2.23 m^{-1}



Doorzicht diepte :	7.7	dm
Licht op de bodem :	16.7	%
Extinctie voor 4% bodemlicht :	4.02	m^{-1}
Diepte waar 4% licht is :	1.4	m
Diepte waar 10% licht 550nm is:	0.8	m
Chlorofyl-a	0.65	m^{-1} 29 %
Detritus	0.23	m^{-1} 11 %
Ignition residue	0.26	m^{-1} 12 %
Humics	0.90	m^{-1} 40 %
Background	0.18	m^{-1} 8 %



Figuur 5.3: Links: Uitkomsten model Uitzicht. Humuszuren (humics) en algen (chlorofyl-a) zijn de belangrijkste factoren die uitdoving van het licht bepalen. Tot 1.40 m is er voldoende licht op de bodem. Rechts: gebieden waar voldoende licht op de bodem komt (meer dan 10% (groen), of 4 % (geel)) voor onderwaterplantengroei. In rood is aangegeven in welke gebieden te weinig licht op de bodem komt voor onderwaterplantengroei.

Samengevat:

Sleutelfactor 2, lichtklimaat, is nergens in het meer belemmerend voor onderwaterplantengroei en staat voor het Hondshalstermeer dus 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 snelgroeïende, ondergedoken waterplanten. Ecologisch gezien is deze situatie niet waardevol. Integendeel: het gaat vaak samen met de vorming van giftige stoffen in de bodem, zoals sulfide en ammonium. Voor de beoordeling van de waterbodem is het criterium of het totaal P gehalte in de bodem hoger is dan 500 mg/kg bodem. Als dat het geval is dan kan de nutriëntenrijkdom van de bodem een belemmering vormen voor de ontwikkeling van een diverse plantenpopulatie en daarmee voor het bereiken van een goede ecologische toestand. In dat geval scoort ESF 3 rood.

In 2010 is de waterbodem op verschillende locaties in het meer onderzocht (ten behoeve van een onderzoek naar kleimeren in Nederland, OBN 2013). De uitkomsten van de waterbodembemonsteringen zijn opgenomen in onderstaande tabel 5.1 Daarbij zijn verschillende dieptes geanalyseerd. Hieruit blijkt dat het totaal P gehalte in de bodem in het grootste deel van de monsters lager is dan 500 mg/kg. Ook is in het onderzoek geconcludeerd dat het ijzergehalte in het poriewater hoog was. Dit kan ervoor zorgen dat nalevering van fosfor beperkt is.

Tabel 5.1: Totaal-P gehalten in de waterbodem op drie verschillende locaties in het Hondsholstermeer.

Monster	X	Y	Bodemtype	Diepte	Tot P (mg/kg)
1	258765	584503	slib	10 cm	589
	258765	584503	klei	0-20cm	249
	258765	584503	klei (eind veen)	20-40	167
2	258769	584870	slib	50 cm	390
	258769	584870	klei (grijs)	0-20 cm	284
	258769	584870	venig klei	20-50cm	152
3	259042	585048	geen slib		
	259042	585048	klei	0-10cm	917
4	259129	585697	slib	15cm	351
	259129	585697	klei	0-15cm	305
	259129	585697	veen (phragmites/carex)	20-eind	63
5	259396	586218	slib	15cm	311
	259396	586218	klei	0-2cm	469
	259396	586218	veen met wat klei	2-12cm	148
	259396	586218	klei	12-22cm	207
	259396	586218	veen (sphagnum veen)	22-diep ongeveer 1 m	14
6	259545	585279	slib	30cm	389
	259545	585279	klei	0-20cm	307
	259545	585279	klei met riet veen	20-40cm	213

De kans is aanwezig dat er op sommige plekken in het meer eenzijdige, weelderige plantengroei ontstaat als hier voldoende licht op de bodem komt. In een groot deel van het meer zijn de fosforconcentraties aanmerkelijk lager. Dit is een goede uitgangspositie voor een meer soortenrijke onderwaterplantengemeenschap. Fosfor in de waterbodem is echter niet de enige parameter die hierin een belangrijke rol speelt.

Samengevat:

Sleutelfactor 3, productiviteit waterbodem staat dus op groen.

5.4 HABITATGESCHIKTHEID (ESF-4)

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

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

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

(Uit Cusell et. al, 2017)

In het Hondshalstermeer komen verschillende ecosysteemtoestand voor. Een groot deel van het meer bestaat uit open water zonder onderwatervegetatie. Door opwerveling van wind is het doorzicht matig. Op sommige plekken komen veel mosselen voor: abiotisch troebel/bentische filter feeder dominantie. De luwere delen zoals het Hondshalstermaar, het proefvak en het deel ten zuiden van het proefvak zijn helderder en rijker aan onderwaterplanten met een variëteit aan complexiteit van vertakkingen. Het areaal waar deze ecosysteemtoestand voorkomt is beperkter en ongeveer 50 hectare.

Habitatgeschiktheid waterplanten

Uit de door de STOWA ontwikkelde tool "habitatgeschiktheid" blijkt dat ecosysteemtoestanden met onderwaterplanten met name de factoren golfslag en stroming, substraatluchtheid en substraattipe een rol spelen als sleutelfactoren 1, 2 en 3 op groen staan. Ook diepte kan een rol spelen, het Hondshalstermeer is echter zeer ondiep, en dat is gunstig voor het voorkomen van onderwaterplanten. In onderstaande tabel 5.2 is een voorbeeld gegeven van de ecosysteemtoestanden in het Hondshalstermeer, en welke voorwaarden voor die ecosysteemtoestanden bepalend zijn (of niet).

Voor het uitbreiden van het areaal van ecosysteemtoestanden met onderwaterplanten zal dus vooral gekeken moeten worden naar de factoren die te maken hebben met golfslag en stroming en substraat.

tabel 5.2: Ecosysteemtoestanden in het Hondshalstermeer en de factoren die bepalend zijn voor die ecosysteemtoestanden,

		Ecosysteemtoestanden in het Hondshalstermeer		
		Abiotisch troebel	Benthische filter feeder dominantie	Hoge, dichte vegetatie, complex vertakt
		(open water, niet luwe delen)	(open water, niet luwe delen)	(Hondshalstermaar, proefvak)
ESF1		onbekend	onbekend	groen
ESF2		rood	groen	groen
ESF3		niet bepalend	rood	groen
ESF4s:				
diepte	Bijv. bepalend zijn voor bepaalde typen vegetatie	niet bepalend	niet bepalend	ondiep
talud	Invloed op de afzetting en ontkieming van zaden in de oeverzone	niet bepalend	niet bepalend	niet bepalend
peilfluctuatie	Invloed op de afzetting en ontkieming van zaden in de oeverzone	niet bepalend	niet bepalend	niet bepalend
golfslag en stroming	Door golfslag of sterke stroming kunnen planten kapotgetrokken of onworteld worden. De gevoeligheid is soortspecifiek.	niet bepalend	niet bepalend	weinig
substraatdichtheid	Hele dichte bodems zijn moeilijk doorwortelbaar, hele zachte bodems zorgt voor slechte verankering.	niet bepalend	hoog	niet bepalend
substraattype	Combinatie van bodemtype en bijv de aanwezigheid van houten beschoeiing, beton, kiezels of breuksteen die de groei van vegetatie belemmeren	niet bepalend	niet bepalend	wel bepalend

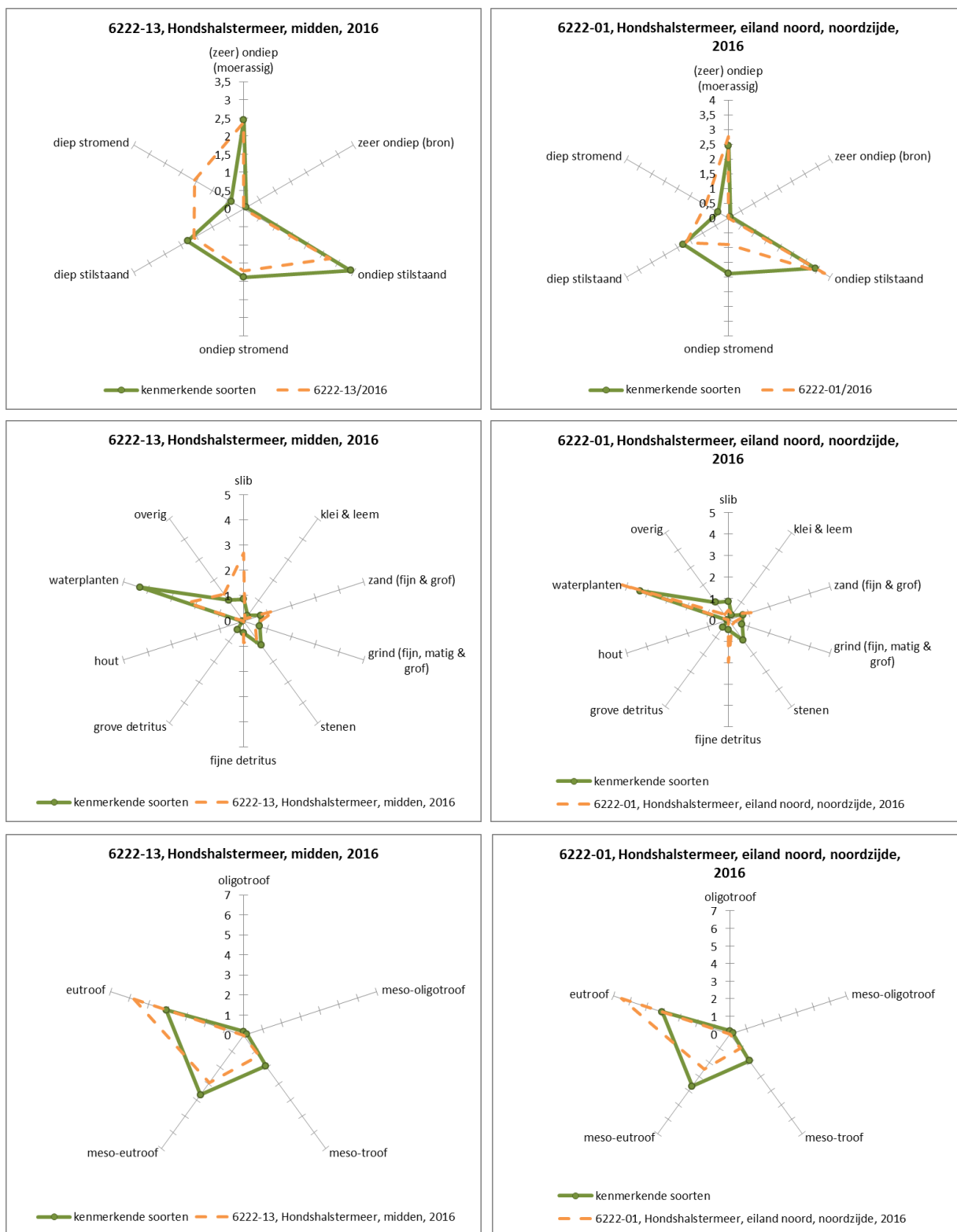
op basis van de ESF 4-tool habitatgeschiktheid.

Habitatgeschiktheid macrofauna

Zoals in het begeleidende rapport bij de ESF 4 tool beschreven staat draait het bij sleutelfactor habitatgeschiktheid niet alleen om ondergedoken waterplanten, maar ook om het voorkomen van andere groepen organismen, zoals vissen en macrofauna. Voor deze organismen speelt aanwezige vegetatiestructuur een belangrijke rol, maar zijn er ook andere factoren, zoals biogeochemische condities, die medebepalen of het habitat geschikt is. Biogeochemische parameters en specifieke habitatpreferenties van bijvoorbeeld macrofauna op het niveau van de standplaats zijn nog niet uitgewerkt.

Habitatpreferenties van macrofauna kunnen informatie verschaffen over de standplaatsfactoren van desbetreffende locatie. Als de habitatpreferenties van kenmerkende soorten van dat watertype vergeleken worden met de habitatpreferenties van de aangetroffen macrofauna kan mogelijk een uitspraak gedaan worden over de habitatgeschiktheid van die specifieke locatie voor de kenmerkende soorten van dat watertype. Op basis daarvan kan gekeken worden naar bijvoorbeeld diepte, saprobie, trofie, structuur/substraat en saliniteit. Dit is gedaan voor alle meetgegevens van de macrofaunabemonstering. Een uitgebreidere omschrijving hiervan is opgenomen in Klomp 2019.

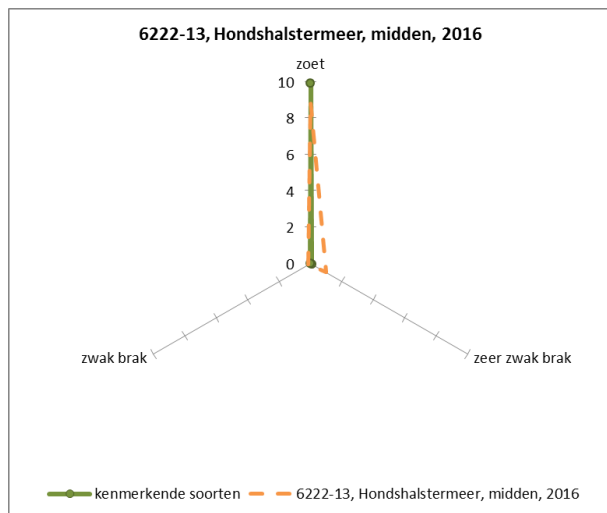
In figuur 5.4 zijn voorbeelden gegeven van de habitatpreferenties van de kenmerkende soorten voor het type M14 (groene lijn), en de habitatpreferenties van de aangetroffen macrofauna op de desbetreffende locatie (gele lijn). Hieruit blijkt dat er een groot verschil is tussen het habitat op de open water locatie (links) en het habitat in de oevers. De oeverlocatie "Eiland noord, noordzijde" scoort iets beter dan de locatie op het midden van het meer als beide monsters vergeleken worden met de habitatpreferenties van de kenmerkende soorten (groene lijn). De oeverlocatie lijkt wat luwer (minder soorten van "diep stromend") en heeft veel soorten die als substraat waterplanten prefereren. Wel worden er veel soorten aangetroffen die van een eutroof milieu houden.



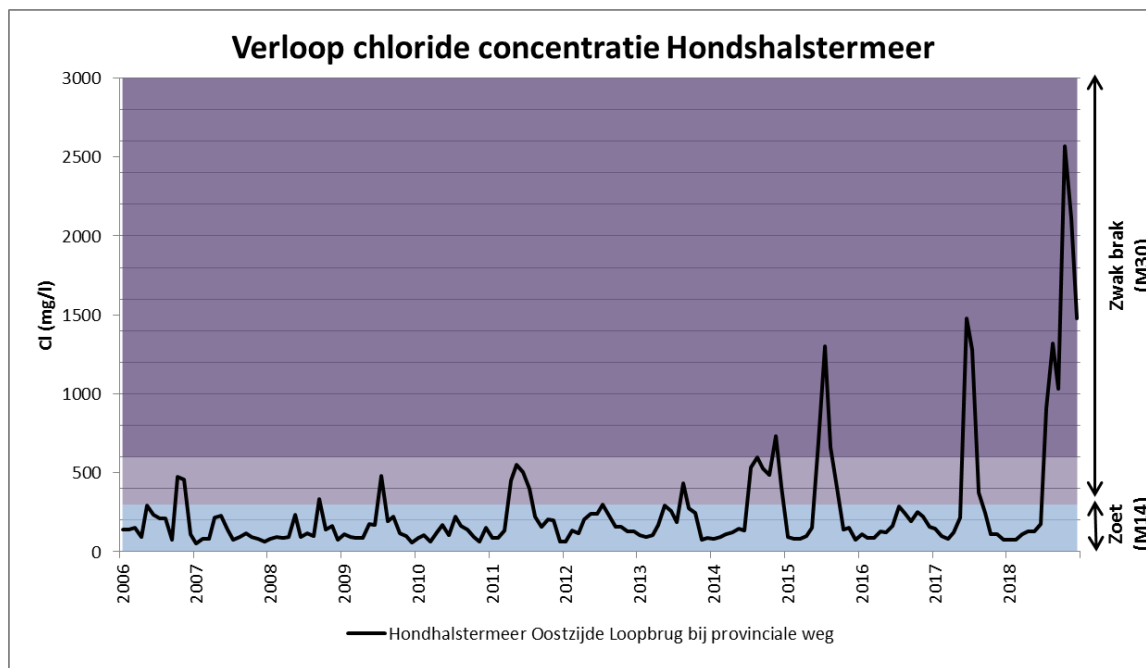
Figuur 5.4: Habitatpreferenties van de kenmerkende soorten voor het type M14 (groene lijn), en de habitatpreferenties van de aangetroffen macrofauna op de desbetreffende locatie.

De open water locaties lijken wat habitat betreft nog niet op het habitat voor kenmerkende soorten. Daarvoor zijn meer onderwaterplanten nodig en minder slib. Voor trofie en saprobie zijn de verschillen minder groot tussen de

locaties (zie figuur 5.4 en bijlage 7). Beide factoren zijn nog wat aan de hoge kant. Hier blijkt uit de habitatpreferenties van de aangetroffen macrofauna dat de waterkwaliteit nog iets rijker is aan nutriënten en organische belasting dan bij een kenmerkende M14 macrofaunagemeenschap past. Ook worden er soorten aangetroffen die van brakkere omstandigheden houden dan specifiek past bij het type M14 (zie figuur 5.5). Echt zwak brak wordt het niet, met name in de wintermaanden is het Hondshalstermeer duidelijk zoet, in de zomermaanden zijn de chlorideconcentraties dermate hoog dat er wel degelijk zwak brakke omstandigheden zijn (zie figuur 5.6).



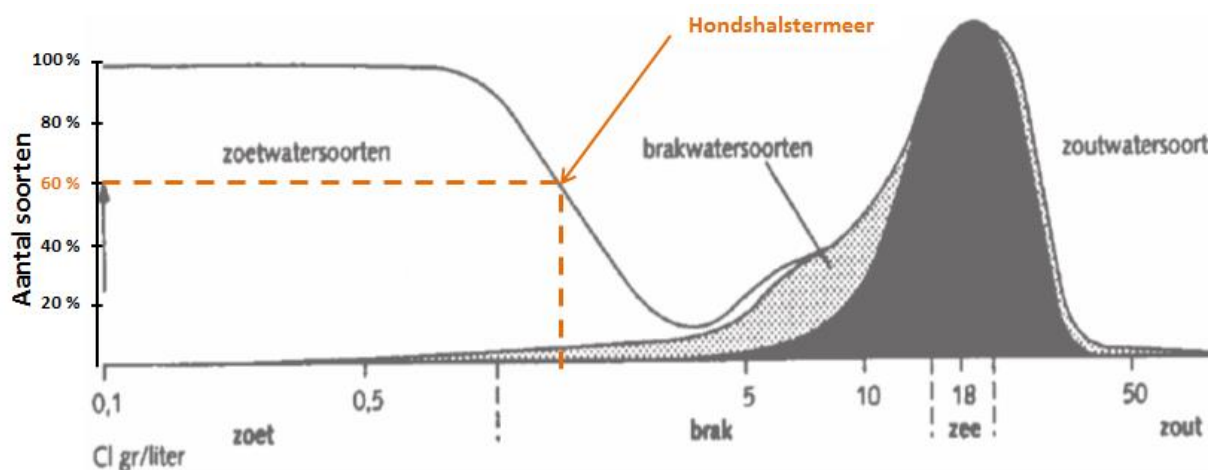
Figuur 5.5: habitatpreferentie saliniteit van de kenmerkende soorten voor het type M14 (groene lijn), en de habitatpreferenties van de aangetroffen macrofauna op de desbetreffende locatie.



Figuur 5.6: Chlorideverloop in het Hondshalstermeer. In kleuren zijn de grenzen van M14 en M30 weergegeven.

Macrofauna is gevoelig voor wisselende chlorideconcentraties. Boven de 200 mg/l verdwijnen de eerste echt zoete soorten. Vanaf 600 mg/l gaat het verdwijnen van zoete soorten snel. Zoete soorten verdwijnen bovendien sneller dan dat brakkere soorten verschijnen. In het tussengebied tussen zoet en zwak brak gaat verzilting dus gepaard met verlies aan soortenrijkdom. In figuur 5.7 is dit inzichtelijk gemaakt en is de huidige situatie in het

Hondshalstermeer ingetekend. Op de achtergrond van de figuur is de curve van Remane weergegeven. Hierin is te zien dat met oplopende chlorideconcentraties (in de grafiek in g Cl/l en een logaritmische schaal), het aantal soorten afneemt. Vanaf ongeveer 4 g/l neemt het aantal soorten weer toe. Dit zijn soorten van brakke wateren. De oranje lijnen geven aan waar de chlorideconcentraties in het Hondshalstermeer uitkomen op de curve. Hieruit blijkt dat het aantal macrofaunasoorten hoogstwaarschijnlijk lager is in het Hondshalstermeer dan verwacht mag worden in een meer van het type M14.



Figuur 5.7: Op de achtergrond is de curve van Remane weergegeven. Hierin is te zien dat met oplopende chlorideconcentraties, het aantal soorten afneemt. Vanaf ongeveer 4 g/l neemt het aantal soorten weer toe. Dit zijn soorten van brakke wateren. De oranje lijnen geven aan waar de chlorideconcentraties in het Hondshalstermeer uitkomen op de curve. Hieruit blijkt dat het aantal macrofaunasoorten waarschijnlijk lager is in het Hondshalstermeer dan verwacht mag worden in een meer van het type M14. (Figuur curve van Remane uit: STOWA 2012)

Habitatgeschiktheid vis

De huidige visbiomassa bestaat vooral uit brasem en snoekbaars. Overige soorten komen wel voor, maar in lage hoeveelheden. Dit komt overeen met de huidige lage habitatdiversiteit van het meer: veel open water met een laag doorzicht en weinig onderwaterplanten. Daardoor zijn er redelijk veel eurytope soorten. Limnofiele soorten zijn aanwezig, maar maken maar een heel klein deel uit van de visbiomassa. Dat geldt ook voor rheofiele soorten. Voor een snoek-blankvoorngemeenschap of zelfs een ruisvoorn-snoekgemeenschap, visgemeenschappen is er op dit moment onvoldoende habitat. Alleen de (luwe) plekken zoals het Hondshalstermeer, het onlangs aangelegde proefvak en het gebied ten zuiden van dit proefvak bieden op dit moment tot op zekere hoogte dat habitat. Dit is op dit moment ongeveer 50 hectare. In het overgrote deel van het meer is echter weinig structuur van waterplanten onder water waardoor het habitat vooral geschikt is voor soorten uit de brasem-snoekbaarsgemeenschap en blankvoorn-brasemgemeenschap. Voor meer verscheidenheid in vishabitat en een evenwichtiger visstand zijn grotere arealen boven- en onderwaterplanten nodig. Op de eilanden in het meer zijn pleksgewijs met struiken en bomen overhangende oevers. Voor meer vishabitat zou dit mogen uitbreiden. Waterriet en houtige structuren onder water zijn zeer beperkt aanwezig, maar zouden verder kunnen bijdragen aan een beter habitat voor vissen. Overstromingsgebieden zijn afwezig.

Samengevat:

Sleutelfactor 4, habitatgeschiktheid staat op rood. Er groeien weinig onderwaterplanten. Daardoor is er onder water weinig structuur en is er weinig geschikt habitat voor typische merensoorten zoals de snoek en specifieke macrofauna. Gebrek aan luwte lijkt een belangrijke beperkende factor voor onderwaterplanten in het meer.

Voor macrofauna is er mogelijk een negatieve invloed van chloride. De concentraties in de zomer zijn dermate hoog dat verwacht mag worden dat de soortenrijkdom lager is.

Op de eilanden in het meer zijn pleksgewijs met struiken en bomen overhangende oevers. Voor meer vishabitat zou dit mogen uitbreiden. Waterriet en houtige structuren onder water zijn zeer beperkt aanwezig, maar zouden verder kunnen bijdragen aan een beter habitat voor vissen. Overstromingsgebieden zijn afwezig.

5.5 VERSPREIDING (ESF-5)

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

De meeste doelsoorten van de macrofyten kunnen ten minste 5 km overbruggen via de lucht. De verspreiding via het water gaat voor een deel moeizamer. Binnen 5 km zijn niet altijd vergelijkbare meren van goede kwaliteit aanwezig (dus met voldoende bronpopulaties), maar omdat verwacht wordt dat de doelsoorten van meren ook in andere typen stilstaand water kunnen overleven, en deze als migratieroute of als stapsteen kunnen gebruiken, wordt verwacht dat herkolonisatie van macrofyten in meren geen knelpunt vormt.

Voor macrofauna geldt min of meer hetzelfde. De meeste doelsoorten kunnen ten minste een afstand van 5 km overbruggen; voor een deel zelfs over een nog grotere afstand via de lucht. Vergelijkbare meren van voldoende kwaliteit (met voldoende bronpopulaties) zijn niet altijd binnen deze overbrugbare afstand aanwezig, maar aangenomen wordt dat de doelsoorten zich ook via andere stilstaande wateren zoals sloten en kanalen kunnen bewegen en deze bijvoorbeeld als stapsteen kunnen gebruiken. De conclusie is dat ook voor macrofauna er geen knelpunt is voor verspreiding van doelsoorten.

Het Hondshalstermeer staat in open verbinding met de Oldambtboezem en is daarmee, via het Termuntenzijldiep, ook verbonden met het Eems-Dollard gebied. Gemaal Rozema is uitgerust met een vrij-vervalvispassage, waardoor bijvoorbeeld spiering, driedoornige stekelbaars, (glas)aal en bot geen belemmering ondervinden het Hondshalstermeer te bereiken.

De verwachting is daarom dat verspreiding geen belemmerende rol speelt. Als er voldoende habitat aanwezig is in het Hondshalstermeer zal de bijbehorende vis en macrofauna dit habitat kunnen bereiken.



Afbeelding: Het Verbindingskanaal, één van de kanalen waarmee het Hondshalstermeer in verbinding staat met de Oldambtboezem (foto H. Klomp)

Samengevat:

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

5.6 VERWIJDERING (ESF-6)

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

In onderstaande tabel 5.3 staan de belangrijkste factoren voor verwijdering weergegeven. Voor het Hondshalstermeer zijn er geen knelpunten wat betreft verwijdering.

Op basis van het aanbrengen van het proefvak ten behoeve van luwte kan geconcludeerd worden dat verwijdering geen belemmerende rol speelt. Het proefvak was namelijk open en beschikbaar voor vogels en rivierkreeften e.d.

Tabel 5.3: Belangrijkste factoren voor verwijdering.

Parameter ESF-6	Toestand	Knelpunt
Maaien	Het open water wordt niet gemaaid	Nee
Baggeren	Er wordt niet gebaggerd, op dit moment is er ook geen noodzaak om te baggeren	Nee
Ganzen en andere watervogels	In grote aantallen aanwezig	Nee
Uitheemse rivierkreeften en andere exoten	Mogelijk wolhandkrab	Nee



Afbeelding: Grote groepen ganzen op het Hondshalstermeer in de winterperiode (foto H. Klomp)

Samengevat:

Sleutelfactor 6, verwijdering, staat op groen. Verwijdering levert geen knelpunt op voor de ecologie in het Hondshalstermeer.

5.7 ORGANISCHE BELASTING (ESF-7)

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

In onderstaande tabel 5.4 zijn verschillende potentiële bronnen van organische belasting weergegeven. Er zijn weinig belangrijke bronnen van organische belasting aanwezig in het Hondshalstermeer. In het Hondshalstermeer ligt veel slib, mogelijk dat dit lokaal een wat hogere organische belasting geeft. Op basis van de macrofaunabemonsteringen kan ook geconcludeerd worden dat de organische belasting van het meer iets hoger is dan past in een kenmerkende situatie van meren van het type M14.

Tabel 5.4: verschillende potentiële bronnen van organische belasting in en rond het Hondshalstermeer.

Parameter ESF-7	Toestand	Knelpunt
Overstorten	Geen aanwezig in de nabijheid	Nee
RWZI	Geen	Nee
Ongezuiverde lozingen	Geen	Nee
Bladeren	Hier en daar bomen en struiken aanwezig	Nee
Hondenpoep	Geen	Nee
Vis- of eendenvoer	Geen	Nee
BZV (biologisch zuurstof verbruik)	Niet verhoogd (gemiddeld 2,5 mg/l)	Nee
Zuurstofloosheid	Zuurstofgehalte is goed	Nee
Vissterfte door zuurstofloosheid	Komt niet voor	Nee
Slib	Met name het Hondshalstermeer	Mogelijk lokaal effect op organische belasting

Samengevat:

Sleutelfactor 7, organische belasting, staat op groen. Slib is een mogelijke bron van organische belasting in het meer, maar dit vormt geen knelpunt. Mogelijk is er een effect op macrofauna, met name in Hondshalstermeer.

5.8 TOXICITEIT (ESF-8)

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

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

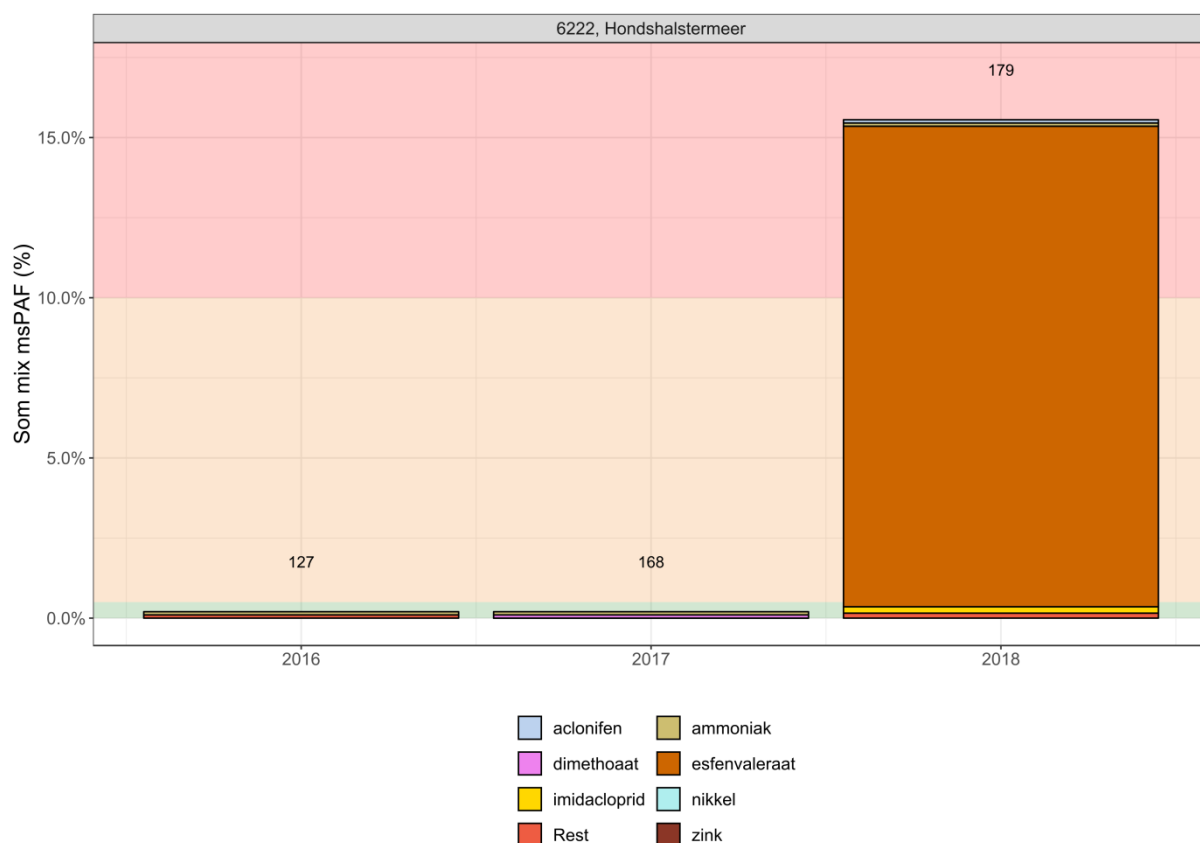
- Chemiespoor (msPAF): Dit rekenmodel berekent het effect van concentraties van stoffen op flora en fauna. Alle gemeten stoffen (en hun afbraakproducten) worden daarbij meegenomen en het resultaat wordt uitgedrukt als 'toxische druk'. msPAF staat voor "meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie.
- Toxicologiespoor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

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

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

In het Hondhalstermeer is op basis van de beschikbare meetgegevens de toxische druk voor de jaren 2016 t/m 2018 bepaald. De toxische druk kent een indeling in categorieën:

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



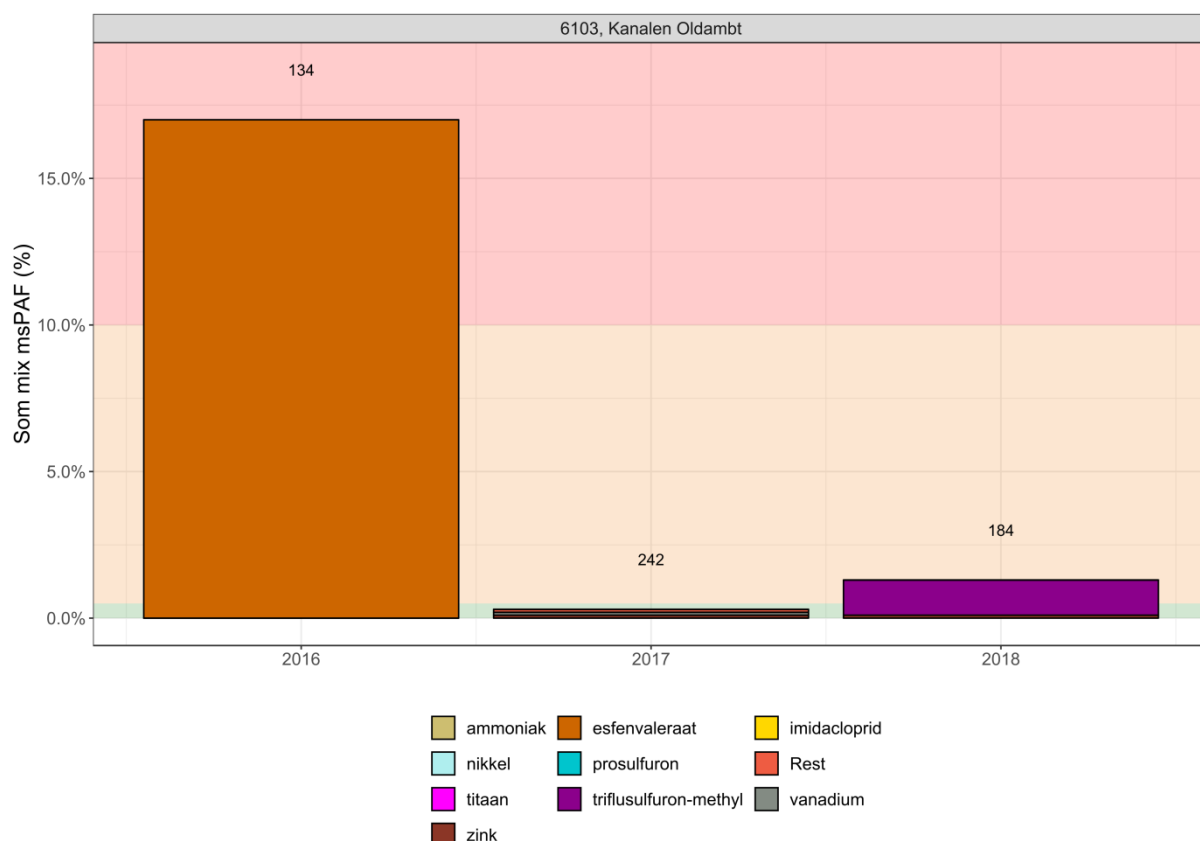
Figuur 5.8: Toxische druk (msPAF) in het Hondshalstermeer op KRW-meetpunt 6222

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

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

Opvallend is de hoge toxische druk van het gewasbeschermingsmiddel esfenvaleraat in het jaar 2018. Ook imidacloprid levert in hetzelfde jaar een kleine bijdrage aan de toxische druk. Het zijn beide insecticides. Beide stoffen zijn in alle drie de jaren gemeten; door variatie in de concentratie varieert in dit geval ook de toxische druk. Imidacloprid en esfenvaleraat vallen onder de specifiek verontreinigende stoffen (zie paragraaf 4.2).

In het Hondshalstermeer zijn niet veel stoffen gemeten. Daarom kijken we ook naar de resultaten van Kanalen Oldambt.



Figuur 5.9. Toxische druk (msPAF) in Kanalen Oldambt op KRW-meetpunt 6103

Ook in Kanalen Oldambt vormt esfenvaleraat een toxiciteitsprobleem. Daarnaast levert trisulfuron-methyl (herbicide) in 2018 een duidelijke bijdrage aan de toxische druk.

Esfenvaleraat is een stof die we in het hele beheergebied af en toe aantreffen. Van de ruim 2100 metingen die we de afgelopen jaren gedaan hebben, treffen we de stof 50 keer (= 2%) aan. Op het moment dat de stof aantoonbaar in het oppervlaktewater zit, leidt dit vaak direct tot normoverschrijding en een verwacht toxiciteitseffect. Er is echter geen duidelijk meetpunt aan te wijzen waar we regelmatig esfenvaleraat aantreffen. Dit maakt praktijkonderzoek naar de toxiciteit van de stof ingewikkeld. We hebben de stof de afgelopen jaren ook aangetroffen in het waterlichaam Kanaal Fiemel. In Kanaal Fiemel gaan we bioassay-onderzoek uitvoeren in verband met regelmatige normoverschrijdingen en een verhoogde toxische druk voor gewasbeschermingsmiddelen. Ook op andere punten in het beheergebied worden bioassays uitgevoerd waarbij gewasbeschermingsmiddelen onderdeel zijn van de mengseltoxiciteit. Op basis van de resultaten van deze onderzoeken formuleren we zo nodig verder onderzoek of maatregelen voor de toxische druk van gewasbeschermingsmiddelen in het Hondshalstermeer.

Samengevat:

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

5.9 SAMENVATTING VAN ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

In figuur 5.9 is een overzicht gegeven van de hiervoor beschreven ecologische sleutelfactoren in het Hondshalstermeer. De belangrijkste stuurknop om de doelen van waterplanten en vis te halen in het Hondshalstermeer is habitatgeschiktheid. Mogelijk speelt toxiciteit ook een rol.

De huidige fosforbelasting ligt structureel onder de kritische belasting van het meer. Nutriënten zijn niet belemmerend voor onderwaterplantengroei. Ook het lichtklimaat is voldoende, met name doordat het meer zeer ondiep is.

Groei van onderwaterplanten wordt vooral belemmerd door het gebrek aan luwte. Op basis van experimenten is gebleken dat het mogelijk is om groei van onderwaterplanten te stimuleren door luwte aan te brengen. Doordat er nu nog weinig onderwaterplanten zijn is er onder water weinig structuur en is er weinig geschikt habitat voor typische merensoorten zoals de snoek. In de luwe delen van het meer groeien inmiddels wel onderwaterplanten.

De kans bestaat dat er op enkele plekken eenzijdige soortenarme onderwatervegetatie zal ontstaan omdat hier de waterbodem van nature rijk aan fosfor is. In grote delen van het meer zijn de concentraties van fosfor in de waterbodem juist laag.

Pas als er voldoende onderwaterplanten in het meer groeien zal de visstand verbeteren. Het meer wordt dan minder interessant voor brasem en snoekbaars, en interessanter voor plantminnende soorten zoals snoek, baars en zeelt.

Doordat het meer in open verbinding staat met de boezem is de verwachting dat bij afname van foerageerterrein voor de Brasem, een deel van deze populatie zal migreren naar de boezem. Op hun beurt zullen gewenste soorten zoals snoek, baars en zeelt die nu al in de boezemkanalen voorkomen, hun populatie kunnen uitbreiden richting het Hondshalstermeer.

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

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

Figuur 5.9: Samenvatting van de ecologische sleutelfactoren in het Hondshalstermeer.

6 MAATREGELEN

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

6.1 MOGELIJKE MAATREGELEN

Habitatgeschiktheid is één van de sleutelfactoren die er voor zorgen dat de huidige ecologische doelen nog niet gehaald worden. Groei van onderwaterplanten wordt vooral belemmerd door het gebrek aan luwte. Op basis van experimenten is gebleken dat het mogelijk is om groei van onderwaterplanten te stimuleren door luwte aan te brengen. Doordat er nu nog weinig onderwaterplanten zijn is er onder water weinig structuur en is er weinig geschikt habitat voor typische merensoorten zoals de snoek. In de luwe delen van het meer groeien inmiddels wel onderwaterplanten. Verder speelt toxiciteit mogelijk ook een rol. Sleutelfactor 8, toxiciteit, staat op rood. Dit komt voort uit het berekenen van de toxische druk op basis van de beschikbare meetgegevens.

Er zijn een aantal maatregelen te formuleren die de ecologische toestand in het meer kunnen verbeteren:

Verdere nutriëntenreductie, natuurlijk inrichten van de oevers en het luwer maken van gedeelten van het meer.

Het concrete maatregelenpakket voor planperiode 2022-2027 heeft de maatregelen van SGBP2 als uitgangspunt. Aan dit pakket worden enkele maatregelen toegevoegd op basis van nieuwe inzichten in de effectiviteit, de haalbaarheid of nieuwe inzichten in het functioneren van het watersysteem. Het gaat in het geval van het Hondshalstermeer om een bronnenonderzoek naar overschrijdingen van de norm van verschillende stoffen en nader onderzoek van toxiciteit van dat soort stoffen op de ecologie. Het totaaloverzicht van reeds genomen of geplande maatregelen is weergegeven in tabel 6.1. Hierin zijn ook de nieuw op te voeren maatregelen opgenomen.

Tabel 6.1: Overzicht van maatregelen (uitgevoerd, in voorbereiding of uitvoering of nieuwe maatregel voor 2022-2027).

Omschrijving	2010-2015	2016-2021	2022-2027
Onderzoek bronnen nutriënten en mogelijke maatregelen daartegen	Gereed		
Opstellen herstelplan Hondshalstermeer		Gereed	
Aanleg natuurvriendelijke oever			2,4 km*
Aanleg luwe zones (35 ha)	gefaseerd#	In uitvoering	
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium			Nieuw, nog opvoeren
Toxiciteitsonderzoek beheergebied breed			Nieuw, nog opvoeren

gefaseerd van de eerste planperiode naar de tweede planperiode. * Wordt vervangen door het aanbrengen van luwte in combinatie met de optimalisatie van een deel van de oevers. Wordt aansluitend op aanleg luwe zones uitgevoerd, mogelijk al voor 2022 gestart en opgeleverd.

6.2 TOETSEN VAN (MITIGERENDE) MAATREGELEN OP GEBRUIKSFUNCTIES EN MILIEUEFFECTEN

Om te voorkomen dat er KRW-maatregelen worden genomen die een onevenredige impact hebben op andere belangrijke functies van waterlichamen, worden maatregelen vooraf beoordeeld voordat ze in de doelen worden verwerkt. De KRW schrijft voor dat potentiële maatregelen worden getoetst op significante negatieve schade aan gebruiksfuncties en het milieu. Hoe 'significante schade', 'gebruiksfuncties', en 'milieu' wordt gedefinieerd werkt dus door in de selectie van potentiële maatregelen. (uit: STOWA, 2018)

Nevenfunctie natuur

Het Hondshalstermeer is een natuurgebied, dat belangrijk is voor watervogels. De verwachting is dat de genoemde KRW-maatregelen bijdragen aan een robuuster ecosysteem en ondersteunend zijn aan de nevenfunctie natuur.

Nevenfunctie vaarrecreatie

Op het meer zelf mag niet gevaren worden, maar door het Hondshalstermaar loopt een kanoroute. De verwachting is dat deze nevenfunctie niet negatief beïnvloed wordt door de voorgestelde maatregelen. Omdat het Hondshalstermaar al luw is, is het water hier al helderder en groeien hier al veel onderwaterplanten.

Nevenfunctie hengelsport

In het meer zelf mag niet worden gevisd. Wel mag er gevisd worden in het Hondshalstermaar, dat in verbinding staat met het meer. De verwachting is dat deze nevenfunctie niet negatief beïnvloed wordt door de voorgestelde KRW-maatregelen. De visstand op het meer zal op termijn veranderen omdat de maatregelen gericht zijn op helder water met onderwaterplanten. De visstand zal evenwichtiger worden waarbij limnofiele soorten zullen toenemen in biomassa. Er komt meer variatie in habitat. De verwachting is dat het totale aandeel brasem afneemt en het aandeel plantminnende vissoorten toeneemt (snoek, baars en zeelt) zodra de hoeveelheid onderwaterplanten toeneemt. Deze situatie is op dit moment al gaande in het Hondshalstermaar: hier staan al veel onderwaterplanten.

7 EFFECT MAATREGELN EN HERIJKING DOELN

7.1 MOGELIJKE MANIEREN

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

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

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

Voor het afleiden van doelen hebben we per waterlichaam op basis van metingen gezocht naar analogieën. Dit betekent dat we gekeken hebben of er binnen het waterlichaam (of in een vergelijkbaar waterlichaam) stukken zijn die een goede ecologische kwaliteit hebben en waarom dat zo is. Vervolgens is er gekeken of er door maatregelen te nemen een vergelijkbare kwaliteit behaald kan worden en of we al gegevens hebben over de effectiviteit van de maatregel op stukken waar al een maatregel genomen is. Dergelijke gegevens worden dan doorgerekend. Voor de meren is daarnaast het model PCLake gebruikt om de effectiviteit van de maatregelen door te rekenen.

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

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

7.2 EFFECT VAN DE MAATREGELEN OP DE ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN

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

Figuur 7.1.: Overzicht van ESF scores **voorafgaande aan de maatregelen** voor het Hondshalstermeer.



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

Figuur 7.2.: Overzicht van ESF scores **na de maatregelen** voor het Hondshalstermeer.

7.3 EFFECT VAN DE MAATREGELEN VOLGENS HET MODEL PC LAKE

Voor het Hondshalstermeer zijn de verschillende maatregelen doorgerekend met PCLake. Volgens PCLake is de huidige belasting van het Hondshalstermeer al lager dan de kritische belasting. Het model simuleert dan ook groei van ondergedoken waterplanten. Het modeleren van de voorgestelde maatregelen in PCLake geeft daarnaast ook inzicht in de bijdrage van de maatregel aan de robuustheid van het meer. Uit de modellering blijkt dat het creëren van luwte vooral effect heeft op de vestiging en handhaving van waterplanten (en habitat voor macrofauna en vis). Alleen in het geval dat achter de luwe zone moeras ontstaat zal de kritische grens hoger worden (meer moerasareaal), en daarmee de robuustheid van het meer verhogen. Dit is echter niet de verwachting van de maatregel, omdat het peilregime niet anders zal worden.

Naast het modeleren van de verschillen tussen de kritische belastingen voor en na de maatregel kan met PCLake ook bekeken worden wat het effect is van de maatregel op vegetatiebedekking en chlorofylconcentraties. Deze uitvoer moet wel met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden omdat in de huidige modellering van PCLake er geen rekening gehouden wordt met bijvoorbeeld diepteverschillen, verschillen in bodemtype en substraat etc., die wel degelijk de ecologie beïnvloeden. Grofweg kan er wel bekeken worden of een maatregel zorgt voor een dominantie van onderwaterplanten of juist algen, en kan er op basis daarvan ingeschat worden hoe het effect op de KRW-scores van waterplanten en algen zal zijn. De uitkomsten hiervan, nieuwe biologische gegevens en

ervaring met de uitwerking daarvan op de maatlatten zijn gebruikt om de effecten van maatregelen te vertalen naar EKR-effect en het afleiden van de doelen.

7.4 EFFECT VAN DE MAATREGELEN VOLGENS ANALOGIE

Uit de grootschalige pilot met luwte is gebleken dat onderwaterplantengroei mogelijk is met voldoende luwte. In figuur 4.6 in paragraaf 4.6 is dit weergegeven. Na het aanbrengen van luwte ontstonden voldoende hoge bedekkingen van onderwaterplanten en er ontstond ook variatie van soorten onder water. In 2019 is een nieuwe meetronde uitgevoerd waaruit bleek dat dit effect voor deze locaties ook in EKR-scores duidelijk zichtbaar was (met name op locaties 6222-06, 6222-07 en 6222-09). Hier wordt het doel in 2019 al bijna gehaald. De verwachting is dat als andere locaties ook luwer worden, deze ook beter gaan scoren, en daarmee het huidige doel haalbaar is.

7.5 HERIJKING VAN DE DOELEN

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

Algen

Op basis van de huidige chlorofylgehaltenes en het doorrekenen van de maatregel met PCLake lijkt het huidige doel van 0,5 voor fytoplankton haalbaar. De huidige chlorofylgehaltenes liggen rond de grens van 23 ug/l. PCLake voorspelt lage chlorofylgehaltenes als de bedekkingen van onderwaterplanten inderdaad omhoog gaan. Het voorstel is dan ook om het huidige doel op 0,5 te houden.

Waterplanten

PCLake voorspelt voor onderwaterplanten hoge bedekkingen. Op basis van de proef met de luwe zone lijken hoge bedekkingen met verschillende soorten ook haalbaar bij voldoende luwte. De groeivorm submers (onderwaterplanten) telt het zwaarst mee in de berekening van de eindscore. De groeivormen emers (boven het water uitstekende waterplanten) en drijfblad, tellen minder zwaar mee en scoren met lagere percentages al "goed". De huidige maatlat voor M14 (STOWA 2018b) gaat er van uit dat het hele meer begroeibaar is voor onderwaterplanten. Op basis van het doorzicht en de ondiepte van het hele meer en de beperkte aantal nevenfuncties is het gehele meer als begroeibaar areaal een realistisch beeld. De verwachting is daarom dat een doel van 0,55 haalbaar is voor het Hondshalstermeer. Voorgesteld wordt om voor het Hondshalstermeer het doel op 0,55 te houden.

Macrofauna

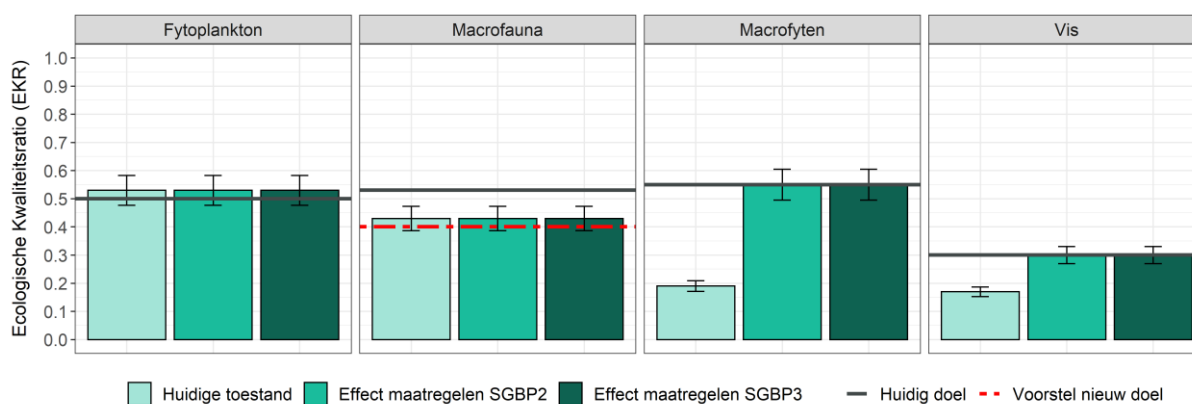
De verwachting is dat, ondanks het toenemen van habitat voor macrofauna door de voorgestelde maatregelen het niet mogelijk is om de huidige doelen voor macrofauna te halen. Hiervoor is technische doelaanpassing nodig. Uit de nadere analyse blijkt dat het macrofauna-voedselweb vrijwel compleet is en dat de biodiversiteit van de macrofaunagemeenschap vrij hoog is. Ook blijkt uit de analyse dat de chlorideconcentraties in de zomer fors kunnen oplopen. Macrofauna is gevoelig voor wisselende chlorideconcentraties. Het is niet eenvoudig om exact het effect hiervan te voorspellen maar dat dit op basis van de curve van Remane mogelijk een verlies betekent van 40 % van de soorten. Daarmee zou met een maximum GEP van 0,6 een doel van 0,4 maximaal haalbaar zijn. Uit de resultaten van 2019 (na 2 droge zomers met hoge chloride-gehaltes) blijkt een doel van 0,4 inderdaad realistisch.

Vis

Voor vis is gedurende SGBP2 de maatlat aangepast. Bij de grote zoete meren wordt karper nu meegerekend met de brasem en de grenswaarden van de deelmaatlaten zijn aangepast. De deelmaatlat leeftijdsopbouw snoekbaars is komen te vervallen. De nieuwe grenswaarden zijn opgenomen in STOWA 2018b. Een technische doelaanpassing voor vis zou daarom een logische stap zijn. De verwachting is echter dat de nieuwe maatlat beter past bij het huidige doel dan de oude maatlat daarbij paste. We stellen voor om de doelen voor vis niet aan te passen, omdat we verwachten dat met de nieuwe maatlat en de voorgestelde maatregelen het huidige doel haalbaar is.

Bovenstaande is inzichtelijk gemaakt in figuur 7.1

EKR-effect maatregelen: Hondshalstermeer



Figuur 7.1: EKR-effect maatregelen

8 DISCUSSIE EN CONCLUSIE

8.1 DISCUSSIE

Prioritaire en specifiek verontreinigende stoffen

Nog niet alle prioritaire en specifiek verontreinigde stoffen zijn gemeten in dit waterlichaam. In een deel van de andere waterlichamen is dit in 2017 voor zover mogelijk wel gedaan. In 2020 worden op basis hiervan extra metingen uitgevoerd in dit waterlichaam. Het is mogelijk dat hier nog meer normoverschrijdingen naar boven komen. Daarnaast zijn er een aantal stoffen die we nog niet kunnen meten en een grotere groep die we nog niet goed genoeg kunnen meten, dat wil zeggen dat de rapportagegrens niet in orde is. Hier werken we (landelijk) verder aan in de komende jaren. Voor de aanpak van overschrijdende stoffen maken we gebruik van de landelijke stoffenfiches die in juni 2020 (eerste concept) zijn uitgekomen. Hierin is per stof, voor 30 in Nederland overschrijdende stoffen, ingegaan op de normen, bronnen en generieke maatregelen. Voor een aantal stoffen is aangegeven dat er sprake kan zijn van een natuurlijke achtergrondbelasting. Ook zijn er stoffen waarbij de maatregel al genomen is, maar de stoffen nog lang alom tegenwoordig zijn. Hierbij heeft het waterschap geen verder handelingsperspectief. Dit laatste geldt ook voor stoffen waarvoor landelijke maatregelen nodig zijn. Verder zijn er stoffen waarbij de bronnen nog beter in beeld moeten worden gebracht.

Toxiciteit

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

Chloride

In het Hondshalstermeer komen regelmatige hogere waarden voor van chloride door de zouttong vanuit het Termuntenzijldiep. Met name de laatste jaren, met droge zomers stijgen deze waarden ver boven wat hoort bij een zoet waterlichaam als M14. De KRW heeft ook een maatlat voor zwak-brakke wateren (M30). De waarden in de winter zijn in het Hondshalstermeer echter weer te laag voor het watertype M30. Het Hondshalstermeer past om die reden eigenlijk niet goed in beide typen. Er is gekozen om als watertype toch M14 aan te houden. De tijdelijke verhoogde concentraties chloride hebben natuurlijk effect op de ecologie (het sterkst op macrofauna) en op het halen van de norm voor chloride. Voor macrofauna is het effect van chloride zo goed mogelijk meegenomen in de doelaflading. Voor de norm voor chloride wordt om deze reden afgeweken van de landelijke norm voor chloride in zoete wateren (150 mg/l). In het Hondshalstermeer is de norm voor chloride 400 mg/l.

8.2 CONCLUSIES

Huidige toestandsbepaling

In de huidige situatie met de huidige doelen voldoet het Hondshalstermeer niet aan de gewenste toestand. De fosforconcentraties zijn de laatste jaren gedaald en schommelen nu rond het doel. Het doorzicht is laag, maar doordat het meer zeer ondiep is komt er in het hele meer voldoende licht op de bodem voor onderwaterplanten. Het chlorofylgehalte schommelt rond de grens. Van de ecologische doelen wordt alleen het doel voor algen gehaald. Met name waterplanten en vis zijn nog ver beneden de gestelde doelen.

Beperkende factoren voor het bereiken van de doelen

De belangrijkste beperkende factor is habitatgeschiktheid. Een belangrijke oorzaak daarvan is de beperkte luvte waardoor onderwaterplanten maar beperkt voorkomen. Sinds de proef met luvte is de hoeveelheid onderwaterplanten wel wat toegenomen.

Maatregelen

Uit de ecologische analyse blijkt dat luvte een belangrijke factor is om onderwaterplantengroei mogelijk te maken in die delen van het meer die ondiep zijn, en waar nu al voldoende licht op de bodem komt. Op basis van de huidige ontwikkelingen in het proefvak en in de luwe delen van het meer wordt verwacht dat dit voldoende zal zijn om de KRW-doelen te halen. Voor de overschrijdende stof ammonium voeren we een bronanalyse uit, waarna we een aanpak kunnen formuleren. We gaan met behulp van bioassays onderzoeken of het voorkomen van verontreinigende stoffen een negatieve invloed heeft op de ecologie.

Doelen

Uit de ecologische analyse en de resultaten van de proef met luvte wordt duidelijk dat de huidige doelen voor algen en waterplanten gehaald kunnen worden. Hiervoor is geen technische doelaanpassing nodig. De verwachting is dat, ondanks het toenemen van habitat voor macrofauna door de voorgestelde maatregelen het niet mogelijk is om de huidige doelen voor macrofauna te halen. Op basis van de chloridegehaltes in de zomerperiode blijkt het doel voor macrofauna te hoog. Daarom is voor macrofauna wel een technische doelaanpassing naar beneden nodig. Voor vis is onlangs de maatlat aangepast. De verwachting is dat met de nieuwe maatlat en de voorgestelde maatregelen, het mogelijk is om het huidige doel te halen. Daarom willen we de doelen voor vis nog niet aanpassen.

9 VOORSTEL VOOR DERDE STROOMGEBIEDSBEHEERPLAN

9.1 TYPERING, STATUS EN BEGRENZING

De begrenzing van het waterlichaam blijft ongewijzigd.

Het Hondshalstermeer blijft de typering behouden van M14: Ondiepe gebufferde plas.

De status blijft kunstmatig.

9.2 MAATREGELEN 2022-2027

Tabel 9.1: voorgestelde maatregelen voor het Hondshalstermeer.

Hondshalstermeer	2022-2027
Bronanalyse en aanpak overschrijdingen ammonium	X
Nader onderzoek en aanpak van overschrijdende stoffen	X
Toxiciteitsonderzoek beheergebiedbreed	X
Intensivering handhaving	X

In 2020 wordt een maatregel uitgevoerd om extra luwte aan te brengen in het meer. De maatregel “aanleg natuurvriendelijke oever (2,4 km)” wordt vervangen door deze maatregel, in combinatie met de optimalisatie van een deel van de oevers.

9.3 FYSISCH CHEMISCHE DOELAANPASSING

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

Tabel 9.1. Voorstel normen algemeen fysisch-chemische parameters Hondshalstermeer

Parameter	Normen SGBP2 (2016-2021)	Huidige toestand (2017-2019)	Voorstel normen SGBP3 (2022-2027)
Totaal fosfor (mg/l)	≤ 0,20	0,08	≤ 0,09
Totaal stikstof (mg/l)	≤ 4,0	2,41	≤ 1,3
Chloride (mg/l)	≤ 400	956	≤ 400
Doorzicht (cm)	≥ 30	36	≥ 30
Temperatuur (gr C)	≤ 25	23,7	≤ 25
Zuurgraad	5,5-8,5	7,8-8,7	5,5-8,5
Zuurstof (%)	60-120	89	60-120

9.4 TECHNISCHE AANPASSING BIOLOGISCHE DOELEN

In het KRW AB-stuk van juli 2019 zijn een aantal aanpassingen aan de ecologische KRW doelstellingen voorgesteld. Deze zijn als concept doelen voor SGBP3 weergegeven in Tabel 9.2.

Tabel 9.2. Voorstel gebiedsgerichte normen algemeen fysisch-chemische parameters

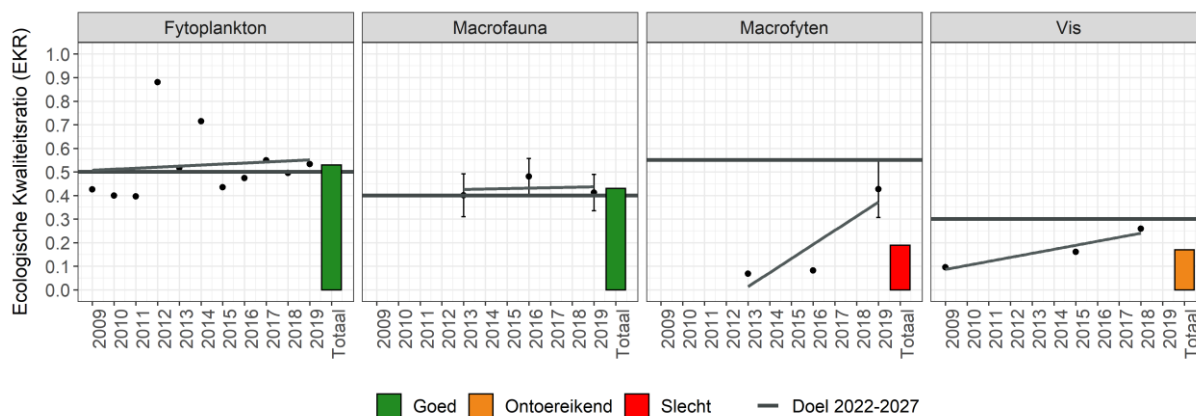
Kwaliteitselement	GEP SGBP2 (2016-2021)	Te verwachten kwaliteit 2027	Voorstel GEP SGBP3 (2022-2027)
Fytoplankton	≥ 0,55	0,55	≥ 0,55
Macrofyten	≥ 0,55	0,55	≥ 0,55
Macrofauna	≥ 0,53	0,40	≥ 0,40
Vis	≥ 0,30	0,30	≥ 0,30

Motivatie aanpassingen

- Fytoplankton: (geen wijziging)
- Macrofyten: (geen wijziging)
- Macrofauna: beter inzicht in huidige toestand en effectiviteit maatregelen
- Vis: (geen wijziging)

9.5 HUIDIGE BIOLOGISCHE TOESTAND MET NIEUWE DOELEN

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



9.6 DOELFASERING 2021

Voor de groepen waar in 2021 nog niet aan de doelen wordt voldaan, moet conform de KRW doelfasering worden aangevraagd. Dat is voor het Hondshalstermeer het geval voor macrofyten, vis en een aantal stoffen. De KRW kent drie uitzonderingsbepalingen waarop een beroep kan worden gedaan: natuurlijke omstandigheden, disproportionele kosten en technisch onhaalbaar.

9.7 VERWACHT DOELBEREIK 2027

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

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

LITERATUUR

- Bijkerk, R. en Berg, G.J. (2005): "Zicht in meren. Een ecologisch statusrapport van de vier meren in het beheergebied van het Waterschap Hunze en Aa's", Rapport 2004-118, Bureau Koeman en Bijkerk, Haren. In opdracht van het Waterschap Hunze en Aa's.
- Bijkerk, R., G.H. Bonhof, H. Boonstra, M.J. van Herk & G. Mulderij (2010): "Nader onderzoek zwemwateren Twente ter bestrijding van blauwalgoverlast. Het Rutbeek". Koeman en Bijkerk rapport 2010-043.
- G.H. Bonhof & G. Wolters. (2010): "KRW-visstandmonitoring Hondshalstermeer 2009". Rapport 2010-019. Koeman en Bijkerk bv Haren. In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.
- Bonhof GH, Van der Heide JH & Wolters G (2016): "KRW-visstandmonitoring Hondshalstermeer, 2015". KenB rapport 2016-003. Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Waterschap Hunze en Aa's, Veendam.
- Bredeveld, R. (2012): "Voorspellen ecologische kwaliteitsratio op basis van product unit neurale networks". Witteveen+Bos in opdracht van STOWA.
- Bredeveld, R. (2013): "Beschrijving formules voor het voorspellen van de ecologische kwaliteitsratio's". Witteveen+Bos in opdracht van STOWA.
- Burns, C (1968): "The relationship between body size of filterfeeding Cladocera and the maximum size of particles ingested." *Limnology and Oceanography* 13: 675-678.
- Cusell, C., Teurlincx, S., (2017): "Uitwerking ESF4 habitatstructuur". TAUW, in opdracht van STOWA.
- Declerck, S, Vandekerckhove J, Johansson L, Muylaert K, Conde-Porcuna JM, Van Der Gucht K, Perez-Martinez C, Lauridsen T, Schwenk K, Zwart G, Rommens W, Lopez-Ramos J, Jeppesen E, Vyverman W, Brendonck L & De Meester L (2005): "Multi-group biodiversity in shallow lakes along gradients of phosphorus and water plant cover." *Ecology* 86: 1905-1915.
- Declerck S, Vanderstukken M, Pals A, Muylaert K & De Meester L. (2007): "Plankton biodiversity along a gradient of productivity and its mediation by macrophytes." *Ecology* 88: 2199-2210.
- Groenendijk, P., E. van Boekel, L. Reinaud, A. Grejdanus, R. Michels & T. de Koeijer. (2016): "Landbouw en de KRW opgave voor nutriënten in de regionale wateren. Het aandeel van landbouw in de KRW opgave, de kosten van enkele maatregelen en de effecten daarvan op de uit- en afspoeling uit de landbouw." Wageningen, Wageningen Environmental Research Rapport 2749
- Hanson, M.J., & Leggett, W. (2011). Empirical Prediction of Fish Biomass and Yield. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 39. 257-263. 10.1139/f82-036.
- Waterschap Hunze en Aa's (2016): "Beheerprogramma 2016-2021 – Factsheets kaderrichtlijn water"
- Jaarsma, N., Klinge, M., Lamers, L. (2008): "Van helder naar troebel... en weer terug". STOWA -rapportnummer 2008-04.
- Janse, J.H., (2005): "Model studies on the eutrophication of shallow lakes and ditches". Proefschrift Wageningen

universiteit.

Klomp, H., (2018): "Scenarioberekeningen voor het Zuidlaardermeer, Hondshalstermeer, Schildmeer en Oldambtmeer met behulp van PCLake." Concept.

Klomp, H., (2019): "Inschatten van habitatgeschiktheid voor macrofauna op basis van habitatpreferenties."

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

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

Medusa (2009): "Kartering van de bodemligging en bodemsamenstelling in het Hondshalstermeer", Medusa-project 2009-P-269, Medusa Explorations in opdracht van waterschap Hunze en Aa'

Meijer M-L, de Boois I, Scheffer M, Portielje R & Hosper H (1999): "Biomaniplulation in shallow lakes in The Netherlands: an evaluation of 18 case studies." *Hydrobiologia* 408/409: 13–30.

OBN (2013): "Natuurherstel in ondiepe plassen in het zeeklei- en laagveenlandschap - Kansen voor kleimeren", B-Ware, Witteveen+Bos, Radboud Universiteit, Stichting Bargerveen in opdracht van het Ministerie van EZ uitgevoerd in het kader van het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN), rapport nr. 2013/OBN185-LZ.

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

Penning, W.E., Cornelisse J., Thiange, C. en Osté, L, 2012: "Zwevend stof in de Beulakerwilde". Rapport 1206456, Deltares, Delft

Portielje, R. & D.T. van der Molen (1998): "Relaties tussen eutrofiëringsvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen". Rijkswaterstaat, Lelystad. RIZA-rapport 98.007, 98 p.

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

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

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

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

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

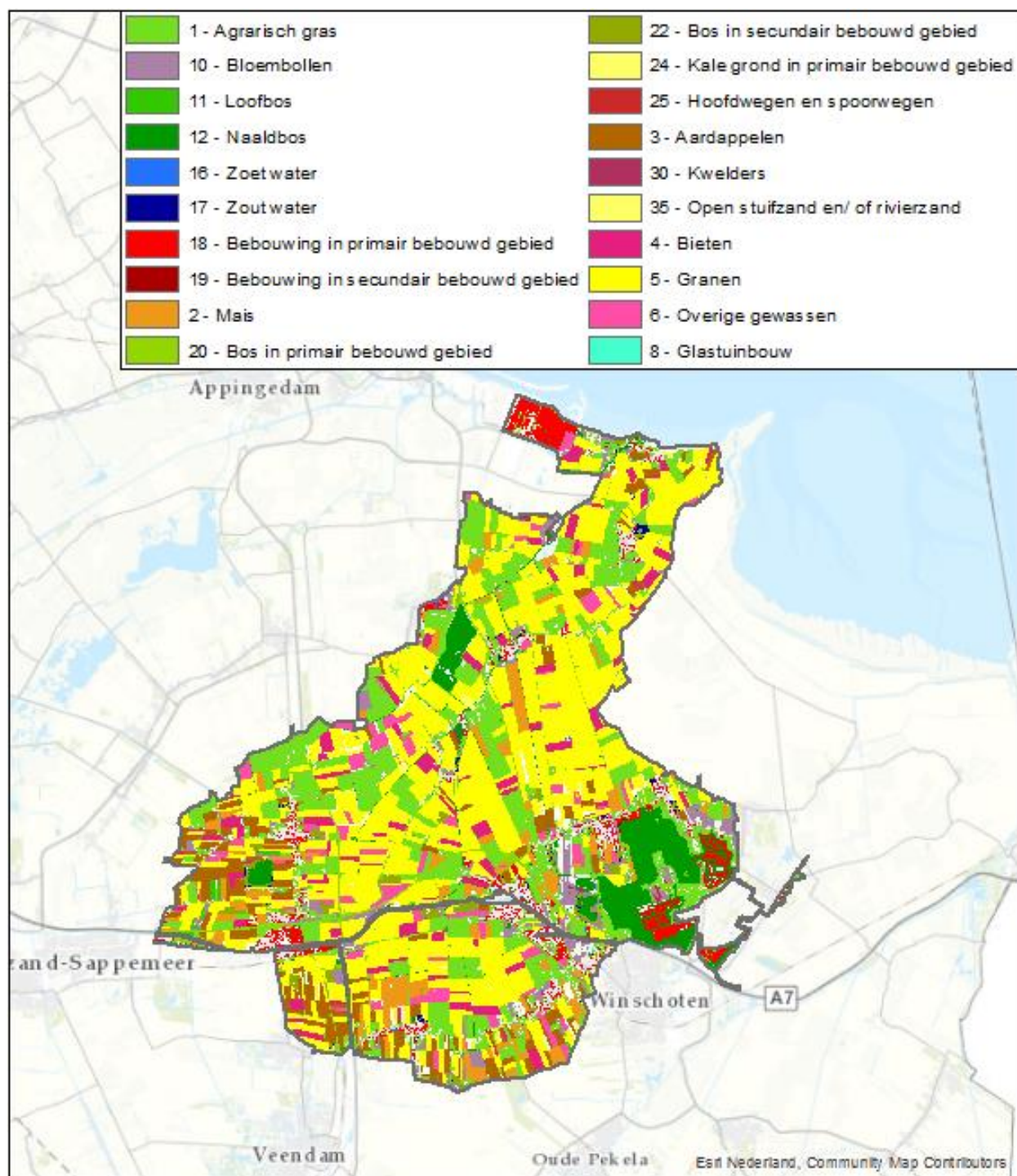
Scheffer, M. (2004): "Ecology of shallow lakes", Kluwer Academic Publishers, ISBN 978-1-4020-2306-4, 357 pp.

- Schriver P, Bogestrand J, Jeppesen E & Søndergaard M (1995): "Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton interactions: large-scale enclosure experiments in a shallow lake." *Freshwater Biology* 33: 225-270.
- Schollema, P.P. (2014): "Achtergronddocument doelaflading KRW 2013 KRW doelen op basis van de nieuwe "2012 maatlaten" voor de 16 waterlichamen bij Waterschap Hunze en Aa's".
- STOWA (2012): "Referenties en maatlaten voor natuurlijke watertypen voor de KRW 2015-2021", STOWA publicatie 2012-31.
- STOWA (2014): "Ecologische sleutelfactoren, begrip van het basissysteem als basis voor beslissingen", STOWA publicatie 2014-19.
- STOWA (2014-2): "Handboek hydrobiologie", STOWA publicatie 2014-02
- STOWA (2018): "Handreiking KRW doelen", STOWA publicatie 2018-15
- STOWA (2018-2): "Referenties en maatlaten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water", STOWA publicatie 2018-49.
- Tilman, D., S. Kilham & P. Kilham. 1982. Phytoplankton community ecology: the role of limiting nutrients. *Ann Rev Ecol Syst* 13: 349-372.
- Van Donk E & van de Bund W (2002): "Impact of submerged macrophytes including charophytes on phyto- and zooplankton communities: allelopathy versus other mechanisms." *Aquatic Botany* 72: 261-274.
- Vis, H (2019): "KRW-visstandmonitoring Hondshalstermeer 2018". VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2017_14, 19 pag.
- Zoetemeyer, B. ; Lucas, B. (2007): "Basisboek visstandbeheer", Sportvisserij Nederland

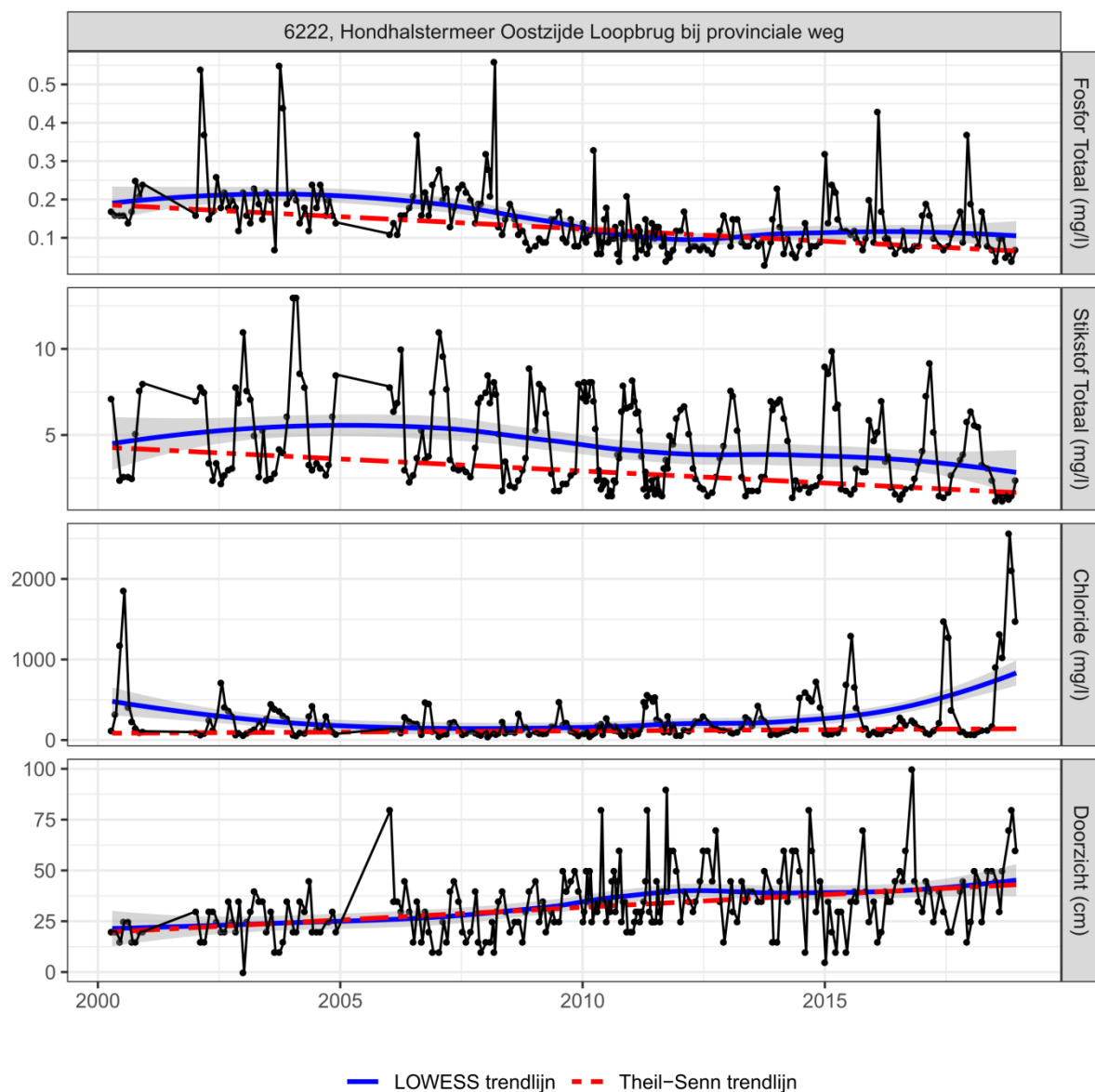
BIJLAGEN

- Bijlage 1: Grondgebruik in het stroomgebied van Oldambt.
- Bijlage 2: Jaarreeks fosfor, stikstof, chloride en doorzicht.
- Bijlage 3: Toestand 2020 – Fysisch-chemisch
- Bijlage 4: Ligging KRW- meetlocaties.
- Bijlage 5: Verloop algensamenstelling 2015 tm 2018
- Bijlage 6: Functionele groepen fytoplankton.
- Bijlage 7: Indeling in trofiegraad op basis van algensamenstelling.
- Bijlage 8: Habitatpreferentiegrafieken macrofauna
- Bijlage 9: Oorspronkelijke doelaflleiding in 2007 en 2012.

BIJLAGE 1: GRONDGEBRUIK IN HET GEBIED OLDAMBT

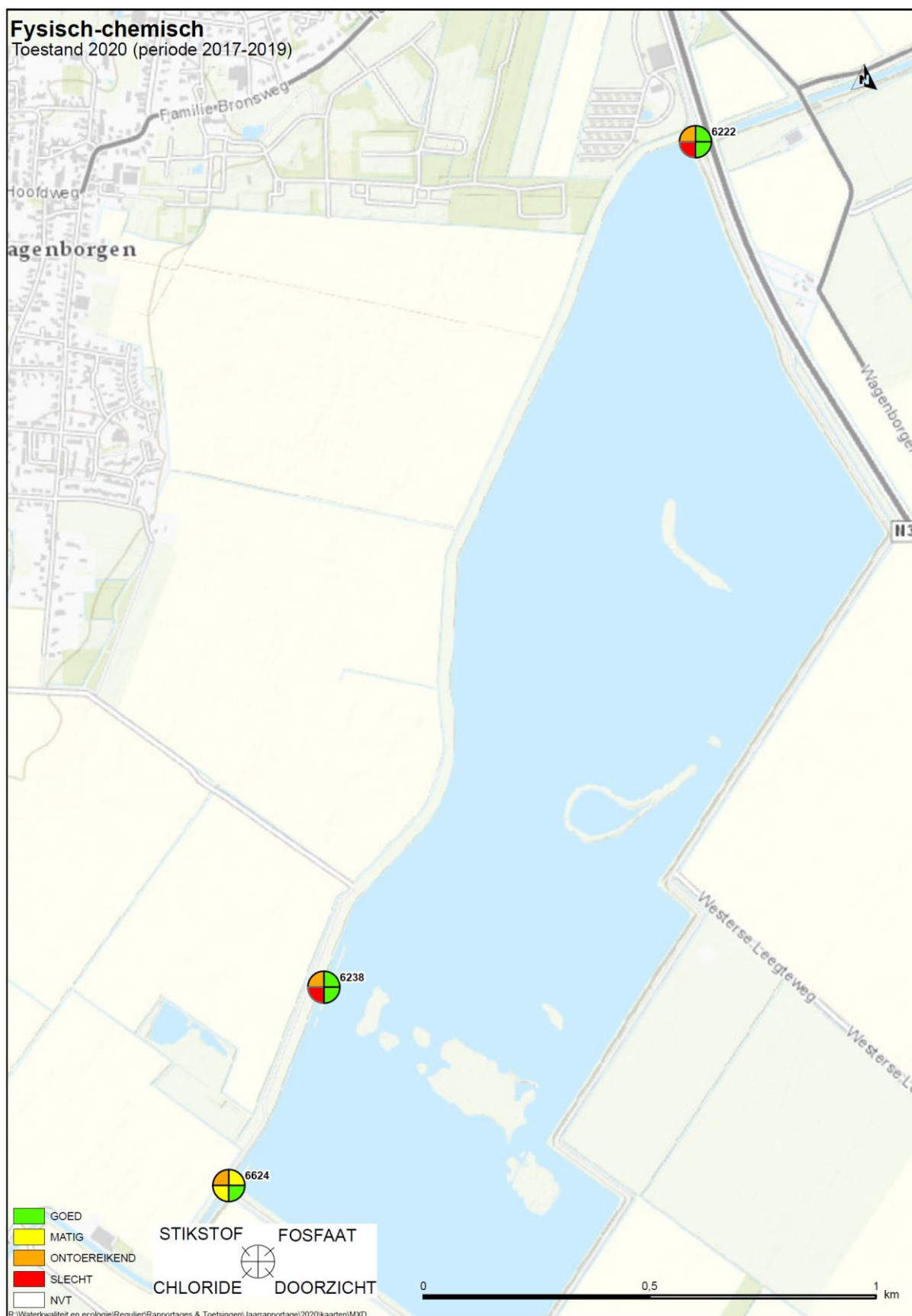


BIJLAGE 2: JAARREEKS FOSFOR, STIKSTOF, CHLORIDE EN DOORZICHT.

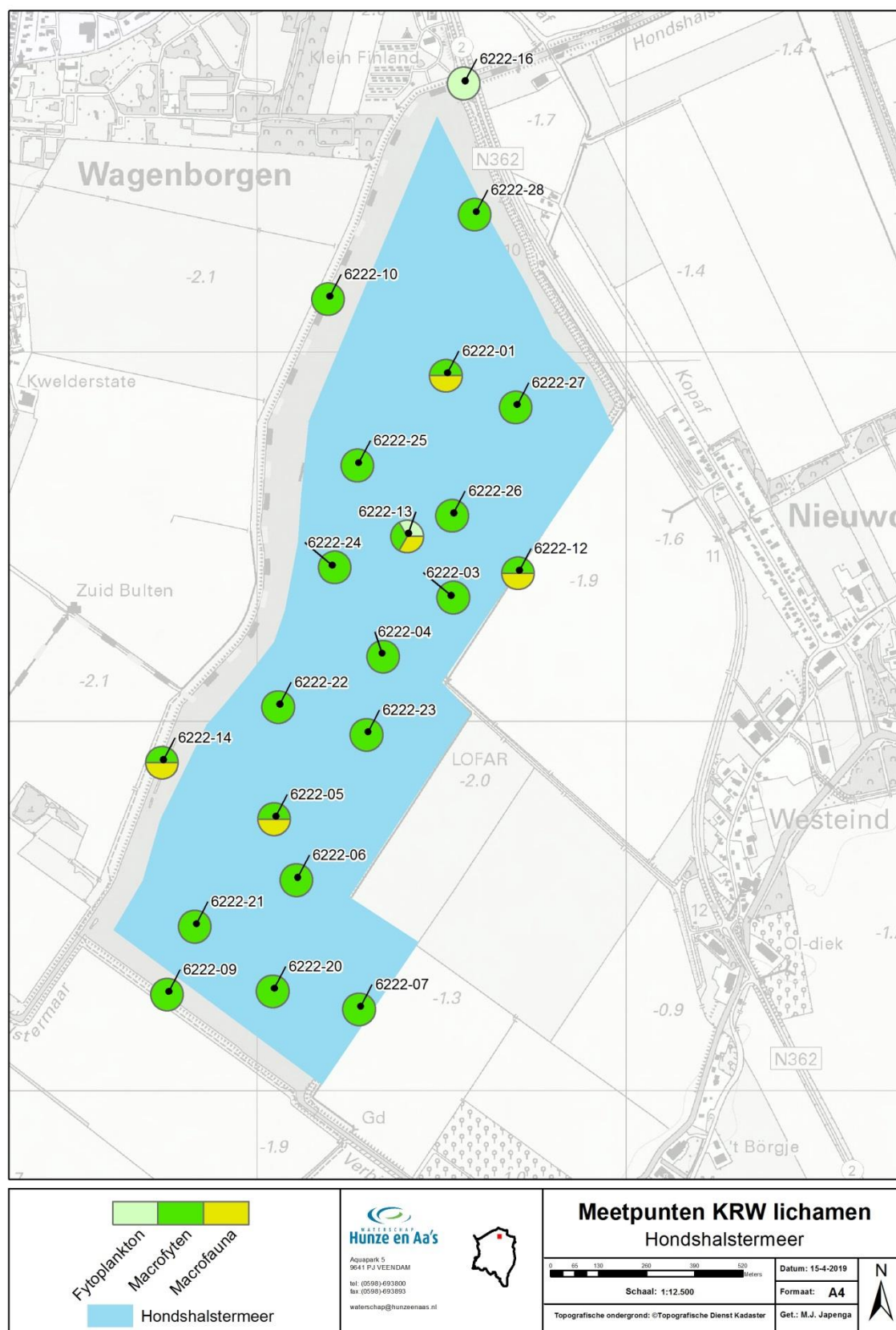


Figuur B.2.: Verloop van de meetwaarden van totaal fosfor, totaal stikstof, chloride en doorzicht in het Hondshalstermeer.

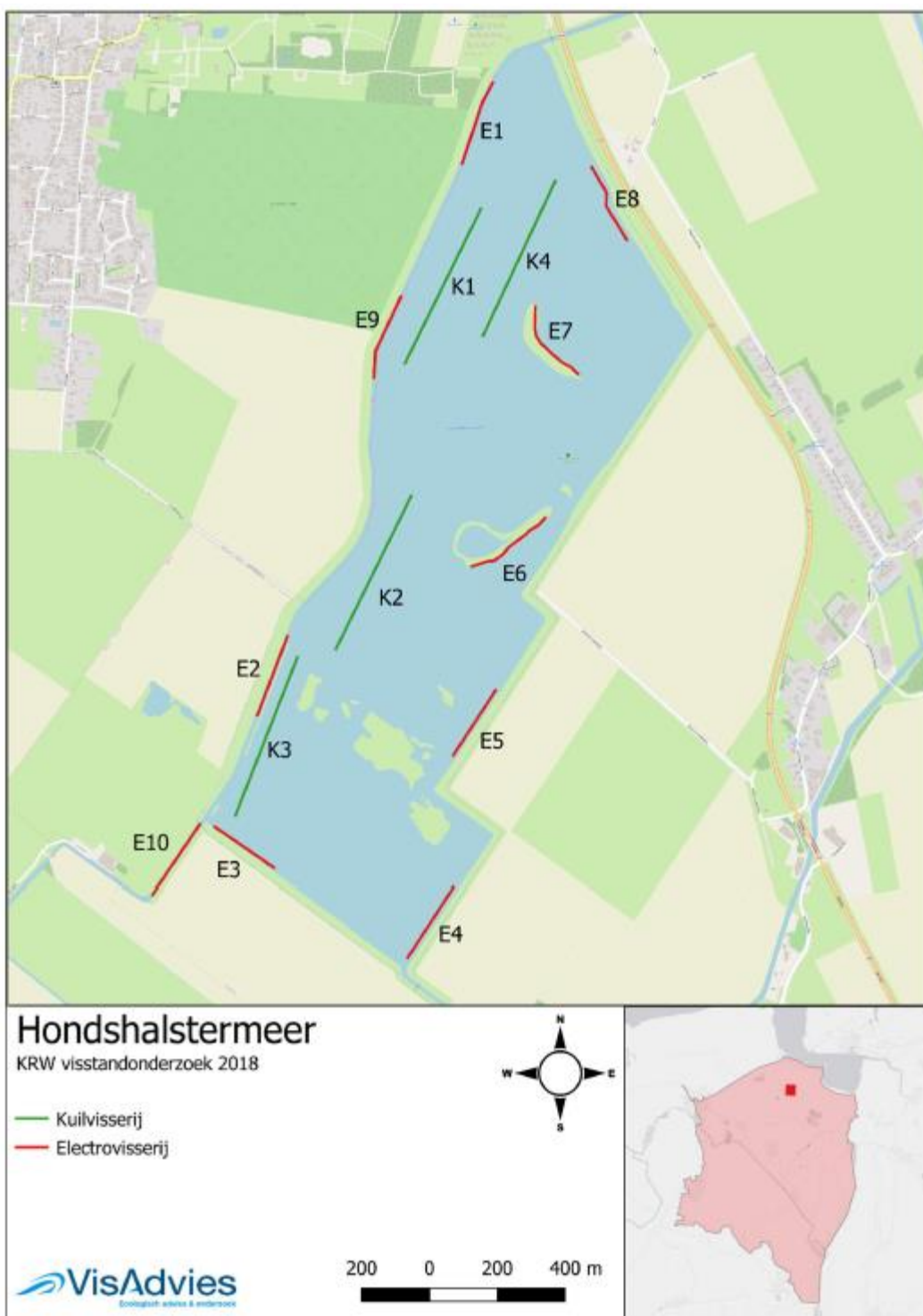
BIJLAGE 3: TOESTAND 2020 FYSISCH - CHEMISCH.

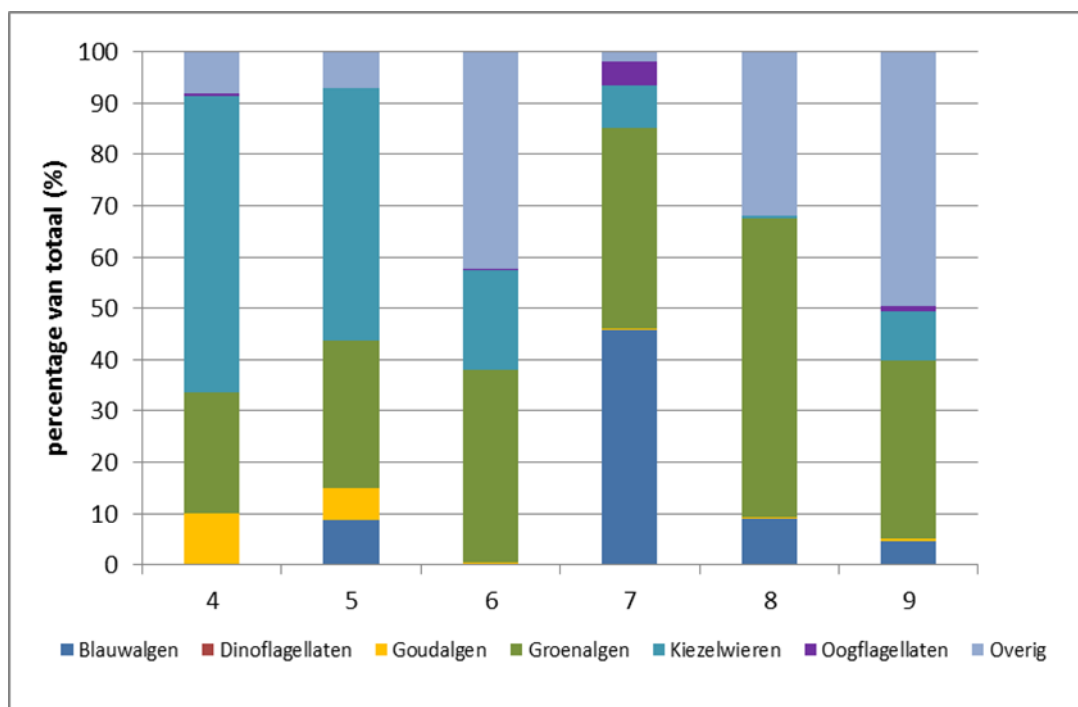


BIJLAGE 4: LIGGING KRW-MEETLOCATIES.

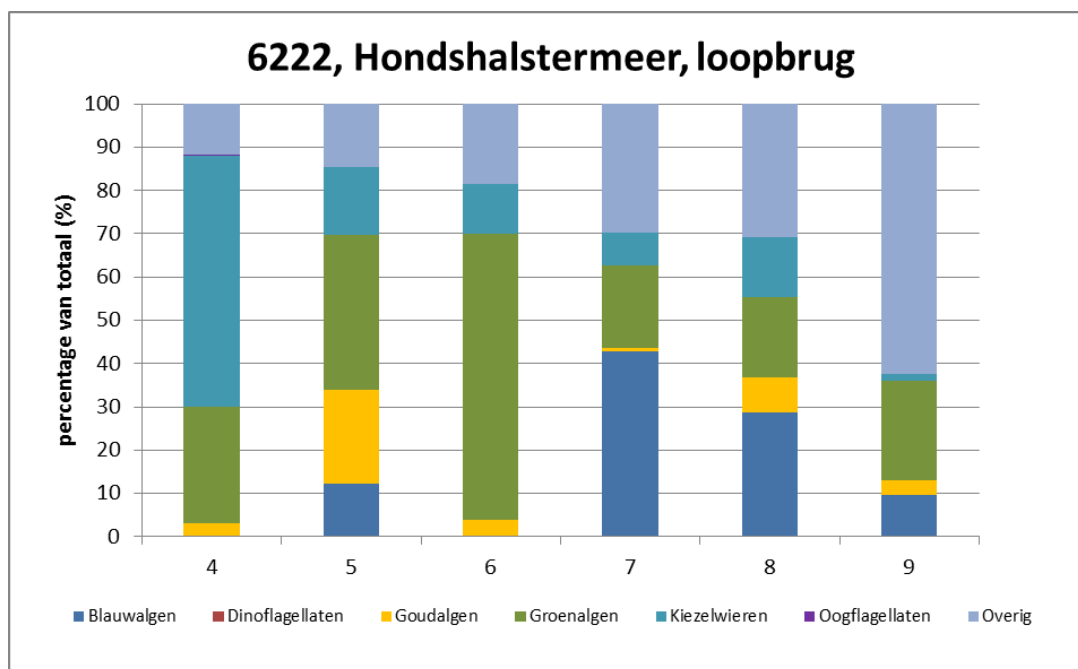


Figuur B4.1: Ligging KRW meetlocaties ecologie in het Hondshalstermeer.

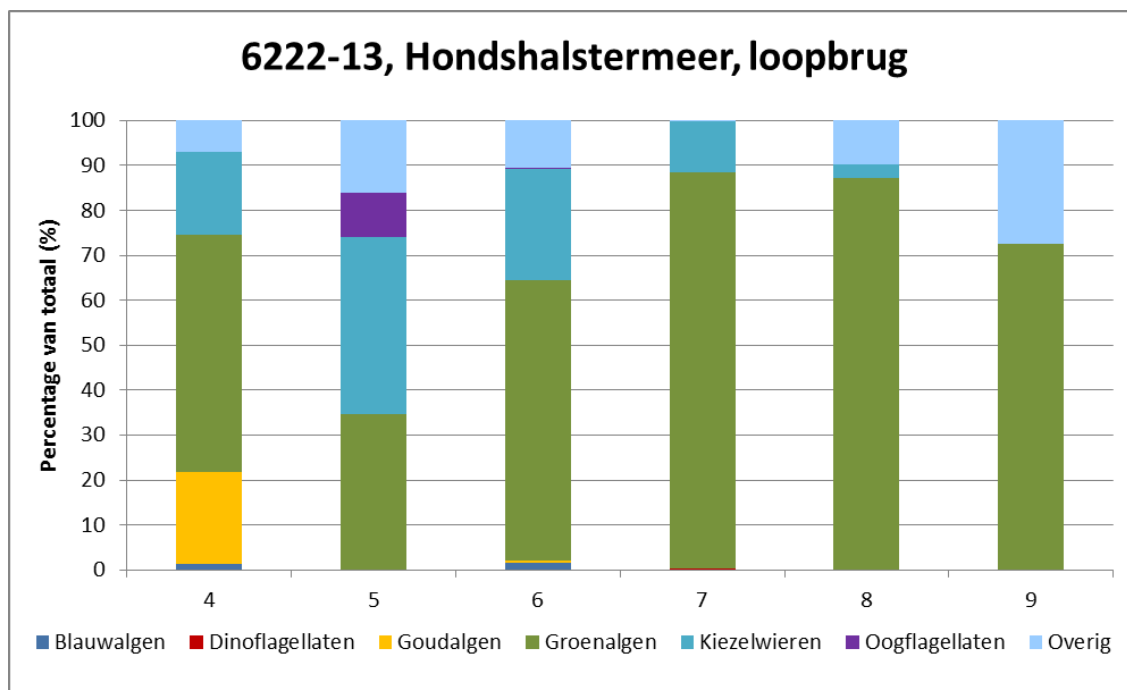




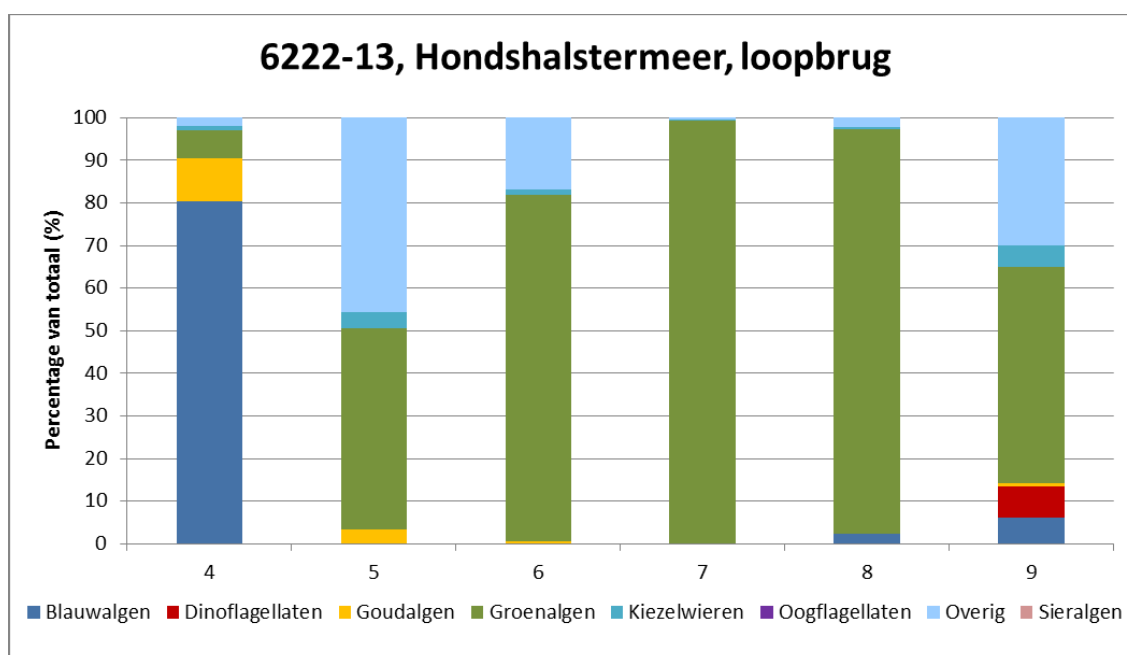
Figuur B5.1: Algensamenstelling Hondshalstermeer in 2015



Figuur B5.2: Algensamenstelling Hondshalstermeer in 2016



Figuur B5.3: Algensamenstelling Hondshalstermeer in 2017



Figuur B5.4: Algensamenstelling Hondshalstermeer in 2016

BIJLAGE 6: FUNCTIONELE GROEPEN FYTOPLANKTON.

Groep	Habitat	Toleranties	Gevoeligheden	Voorbeelden
5	Onbekend	Onbekend	Onbekend	<i>Chlorophyta >5 µm</i>
B	Gemengde, mesotrofe, kleine tot middelgrote meren	Lichttekort	pH-stijging, Si-tekort, stratificatie	<i>Acanthoceras</i> , <i>Urosolenia</i>
C	Gemengde, eutrofe, kleine tot middelgrote meren	Lichttekort, C-tekort	Si-tekort, stratificatie	<i>Asterionella formosa</i> , <i>Diatoma tenuis</i> , <i>Nitzschia acicularis</i>
D	Ondiepe, geëutrofiëerde, troebele meren en rivieren	Uitspoeling, lichttekort	Nutriëntentekort	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Skeletonema</i>
E	Ondiepe, basenarme, of heterotrofe plassen	Nutriëntentekort (mixotrofe)	CO ₂ -tekort	<i>Dinobryon</i> , <i>Mallomonas</i>
F	Heldere, diep gemengde, meso- tot eutrofe meren	Nutriëntentekort	CO ₂ -tekort, hoge troebelheid	<i>Botryococcus</i> , <i>Coenochloris</i> , <i>Oocystis</i> , <i>Sphaerocystis</i>
G	Voedselrijke, stabiele waterkolommen, onder ander eutrofe plassen	Veel licht	Nutriëntentekort	<i>Eudorina</i> , <i>Volvox</i>
H1	Stikstoffixerende blauwalgen van eutrofe meren	N-tekort, C-tekort, begrazing	Menging, P-tekort, lichttekort	<i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
H2	Stikstoffixerende blauwalgen van oligo- tot mesotrofe meren	N-tekort, begrazing	Menging, lichttekort	<i>Anabaena lemmermannii</i> , <i>Gloeotrichia echinulata</i>
J	Ondiepe, geëutrofiëerde meren en rivieren	Lichttekort?	Sedimentatie naar het donker	<i>Coelastrum</i> , <i>Pediastrum</i> , <i>Scenedesmus</i>
K	Ondiepe, voedselrijke waterkolommen	C-tekort, begrazing?	Diepe menging	<i>Aphanocapsa</i> , <i>Aphanothece</i> , <i>Cyanocatena imperfecta</i> , <i>Cyanodictyon</i> , <i>Synechococcus</i>
Lo	Ondiepe en diepe, oligo- tot eutrofe meren	Heterogene verdeling N en P, begrazing	Aanhoudende, of diepe menging	<i>Gymnodinium</i> , <i>Merismopedia</i> , <i>Snowella</i> , <i>Woronichinia</i>
M	Eutrofe tot hypertrofe plassen en meren	Hoge instraling	Doorspoeling, lichttekort	<i>Microcystis</i>
MP	Door regelmatige opwerveling troebele, ondiepe meren			<i>Surirella</i> , <i>Campylodiscus</i> , <i>Fragilaria</i>
P	Eutrofe tot hypertrofe, gemengde, twee tot drie meter diepe waterkolommen (ondiepe meren of epilimnia)	Mild lichttekort en C-tekort	Si-tekort, stratificatie	<i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Closterium aciculare</i>
S1	Gemengde, ondiepe en troebele wateren	Sterk lichttekort, begrazing	Uitspoeling	<i>Limnithrix</i> , <i>Planktolynghya</i> , <i>Planktotrix agardhii</i> , <i>Pseudanabaena limnetica</i>
W	Kleine meso- tot eutrofe plassen, vaak organisch	Hoog BOD?	Begrazing?	<i>Strombomonas</i> , <i>Trachelomonas</i>

verrijkt				
Ws	Niet zure plassen, soms temporair, rijk aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie			<i>Synura</i>
X1	Ondiepe, geëutrofiëerde, gemengde waterlagen	Stratificatie	Nutriëntentekort, begrazing	<i>Crucigenia</i> , <i>Lagerheima</i> , <i>Monoraphidium</i> , <i>Tetrastrum</i>
X2	Ondiepe, meso-eutrofe, heldere, gemengde waterlagen	Stratificatie	Menging, begrazing	<i>Chrysochromulina</i> , <i>Kephyrion</i> , <i>Plagioselmis</i> , <i>Rhodomonas</i>
X3	Ondiepe, heldere, gemengde waterlagen	Lage alkaliniteit, Nutriëntentekort	Menging, begrazing	<i>Chroococcus</i> , <i>Cyanodictyon</i> , <i>Spermatozopsis</i>
Y	Kleine, geëutrofiëerde meren	Lichttekort	Begrazing	<i>Chroomonas</i> , <i>Cryptomonas</i>

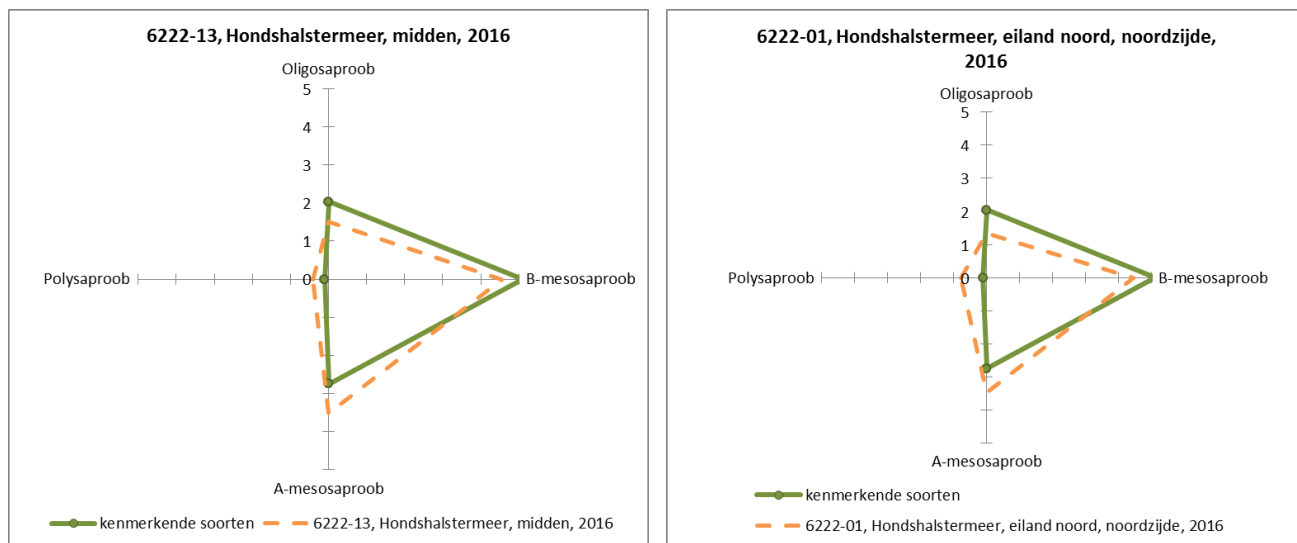
Tabel B6.1.: Functionele groepen fytoplankton (uit Bijkerk et al. 2010)

BIJLAGE 7: INDELING IN TROFIEGRAAD OP BASIS VAN ALGENSAMENSTELLING.

VOORJAAR	ZOMER	HERFST
OLIGOTROOF		
<i>Cyclotella comensis</i> <i>Urosolenia</i>	<i>Peridinium</i> <i>Anabaena</i> , <i>Gomphosphaeria</i> Sieralgen	
MESOTROOF		
<i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Cyclotella ocella</i> , <i>C. radiosa</i> <i>Ankistrodesmus</i>	<i>Dinobryon</i> <i>Mallomonas</i> <i>Uroglena</i> <i>Coenochloris</i> <i>Sphaerocystis</i>	<i>Ceratium</i> , <i>Peridinium</i> <i>Anabaena</i> <i>Woronichinia</i>
	<i>Asterionella formosa</i> <i>Fragiolaria crotonensis</i> Sieralgen	<i>Asterionella formosa</i> <i>Planktothrix agardhii</i>
EUTROOF		
<i>Asterionella formosa</i> <i>Cyclostephanos dubius</i> <i>Cyclostephanos invisitatus</i> <i>Cyclotella atomus</i> <i>Diatoma tenuis</i> <i>Stephanodiscus binderanus</i> <i>Stephanodiscus hantzschii</i> <i>Stephanodiscus parvus</i>	<i>Ankya</i> <i>Chrysochromulina</i> <i>Eudorina</i> <i>Oocystis</i>	<i>Ceratium</i> , <i>Microcystis</i> <i>Anabaena</i> <i>Aphanizomenon</i> Sieralgen
	<i>Aphanocapsa</i> <i>Aphanothece</i> <i>Cyanodictyon</i>	<i>Asterionella formosa</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i> <i>Thalassiosira lacustris</i> <i>Limnithrix/Planktothrix</i>
HYPERTROOF		
<i>Diplochloris lunatus</i> <i>Stephanodiscus hantzschii</i> <i>Diatoma tenuis</i> <i>Cyclostephanos invisitatus</i>	<i>Aphanizomenon gracile</i> <i>Limnithrix redekei</i> <i>Planktothrix agardhii</i> <i>Closterium limneticum</i>	<i>Actinocyclus normanii</i> <i>Planktothrix agardhii</i> <i>Thalassiosira lacustris</i>
	<i>Coelastrum</i> , <i>Pediastrum</i> , <i>Senedesmus</i> , <i>Tetrastrum</i>	

Figuur B7.1: Indeling in trofiegraad op basis van algensamenstelling (uit: STOWA 2014-2).

BIJLAGE 8: HABITATPREFERENTIEGRAFIEKEN MACROFAUNA.



Figuur B8.1.: Habitatpreferentiegrafieken saprobie op twee locaties in het Hondshalstermeer.

BIJLAGE 9: OORSPRONKELIJKE DOELAFLEIDING IN 2007 EN 2012.

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

Na de berekening van het MEP, is het GEP (goed ecologisch potentieel, dat als werkelijk doel wordt gehanteerd) berekend door 90% van het MEP te nemen.

37. Hondshalstermeer		Schaal	Fytoplankton	Hydrorhoe	Macrofyten	Macrofauna	Vis
HUIDIGE SITUATIE							
Referentie	EKR	1	1	1	1	1	1
Huidige situatie	EKR	0,32		0,08	0,10	0,17	
Effecten hydromorfologische ingrepen	Relatief	-4,0		-7,0	-3,0	-6,0	
Effecten belastingen	Relatief	-6,0		-5,0	-3,0	-4,0	
Gat tussen Referentie en huidige situatie	EKR	0,683		0,92	0,9	0,833	
Gat tussen Referentie en huidige situatie	Relatief	10,0		12,0	6,0	10,0	
Verhouding relatieve en EKR-schaal	EKR/Relatief	0,068		0,077	0,150	0,083	
MEP EN GEP							
Mitigerende maatregelen	Relatief	2,0		4,0	2,0	3,0	
Opheffen negatief effect emissies	Relatief	4,0		3,0	2,0	3,0	
Totaal effect maatregelen MEP	Relatief	6,0		7,0	4,0	6,0	
Totaal effect maatregelen MEP	EKR	0,410		0,537	0,600	0,500	
Hoogte MEP (Huidige situatie + effect maatregelen)	EKR	0,727		0,617	0,700	0,667	
Hoogte GEP (75% van MEP)	EKR	0,545		0,463	0,525	0,500	

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

Aanpassing KRW doelen voor macrofyten en vis in 2012

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

Toelichting

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

Fytoplankton (2012)

Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Abundantie	6,8 µg/l	10,8 µg/l	23 µg/l	46 µg/l	≥ 95 µg/l
Soortensamenstelling	Geen bloei	*	*	*	*

➔ Waarde voor 2012: 9,6 ug/l

Macrofyten (2010)

Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Submerse vegetatie		<u>x</u>			Bedekking variërend van 0 tot 25%
Drijvende vegetatie			<u>x</u>		Bedekking variërend van 0 tot 1%
Emerse vegetatie **			<u>x</u>	Bedekking variërend van 0 tot 70 %	
Oevervegetatie **				<u>x</u>	Oeverlengte (gem.) = 70%, gem. oeverbreedte is 0,5 m)
Soortensamenstelling waterplanten **	*	*	*	*	*

* Voor beoordelingsmethode zie STOWA 2012-31 bijlage 6 en formule in H2.

** in opnames nu nog overgang in beide groeivormen en als 1 zone opgenomen.

Macrofauna

Geen gegevens beschikbaar.

Vis (2009)

Parameter	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Aandeel brasem (%)	0,5-2	2-8	8-25	25-50	50-100
BA+BV in % van alle eurytopen	35-40	30-35	20-30	10-20	0-10
Aandeel plantminnende vis	65-80	40-65	20-40	8-20	0-8
Aandeel zuurstoftolerante vis	20-30	10-20	3-10	1-3	0-1
Aftrek EQR bovenmaatse snoekbaars	*	*	*	*	*

* Zie voor beoordeling paragraaf 4.5 van STOWA 2012-31.

Toelichting opstellers op verwachte ontwikkeling GEP

- Onderdeel waterflora: de klasse is voor alle onderdelen bepaald op grond van EKR-score (gewogen gemiddelde over alle meettrajecten), afgezet tegen grenzen op de natuurlijke maatlat (R12).
- De waarde uit 2012 voor fytoplankton is sterk afwijkend van de voorgaande jaren. Er zal nader bekeken moeten worden of er een verband is met een verbetering in chemische waterkwaliteit. Daarnaast moet worden afgewacht of deze verbetering ook in de nabije toekomst gehandhaafd blijft.

1. Ecologische doelen (gebaseerd op KRW maatlat 2012)

Parameter	Huidig	Verwachting 2015	Verwachting 2021*	GEP
Macrofyten (overige waterflora)	0,16 (2010)	0,16	0,30	0,55
Macrofauna	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vis	0,04 (2009)	0,05	0,18	0,30
Fytoplankton	0,88 (2012)	0,45	0,48	0,50

*De verwachte verbetering in 2021 is nog gebaseerd op de oorspronkelijke uitvoeringsplanning van de maatregelen. Doordat deze naar achteren zijn geschoven (zie toelichting punt 3) zal ook de realisatie van de weergegeven scores nog niet plaatsvinden in 2021.

Toelichting opstellers op geformuleerde ecologische doelen

- Voor fytoplankton geldt dat de score van 0,88 een positieve uitschieter is die niet een goede weergave vormt van het meerjarige beeld. Om deze reden wordt het doel lager ingeschat.
- Door de vergroting van de verblijftijd is er meer concurrentie tussen de algen en vegetatie om de voedingstoffen → positief effect. De toegenomen verblijftijd vergroot echter ook de kans op algenbloei → negatief effect.
- Macrofauna is niet gemeten op het Hondshalstermeer.

