

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344249014>

Doelen op maat 4.4 – Systemanalyses Boezemwateren

Technical Report · August 2020

DOI: 10.13140/RG.2.2.14134.93768

CITATIONS

0

READS

167

3 authors:



Herman van Dam

Consultancy for Water and Nature

115 PUBLICATIONS 5,359 CITATIONS

SEE PROFILE



Nico Jaarsma

Nico Jaarsma Ecology and Photography

29 PUBLICATIONS 192 CITATIONS

SEE PROFILE



Simone van Dam

10 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Drivers for spatial patterns of biodiversity on benthic communities [View project](#)



EU WFD intercalibration fish in lakes [View project](#)



**Doelen op maat 4.4 -
Systeemanalyses Boezemwateren**

**Natuur
Water** *Herman van Dam*

Nico Jaarsma
Ecologie en Fotografie

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

 **Natuur Water** Herman van Dam

 **Nico Jaarsma**
Ecologie en Fotografie

In opdracht van	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	
Auteurs	Dr. H. van Dam (Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur), Ir. N.G. Jaarsma (Nico Jaarsma, Ecologie & Fotografie), S. van Dam MSc	
Namens opdrachtgever	G. van Ee	
Rapportnummer	Code opdrachtgever	Status
AWN 1308-4-4 / Nico Jaarsma HvD 01-4	DO-17-04599	Definitief
Datum	11-8-2020	

Herman van Dam
Adviseur Water en Natuur
Spyridon Louisweg 141
1034 WR Amsterdam
www.waternatuur.nl

Nico Jaarsma
Aquatische Ecologie & Fotografie
Klif 25
1797 AK Den Hoorn
www.nicojaarsma.nl

Referaat

H. van Dam, N.G. Jaarsma, S. van Dam (2020). Doelen op maat. 4.4 - Systemanalyses boezemwateren. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 1308-4-4 / Nico Jaarsma, Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn. Rapport HvD 01-4. 183p.

In dit technisch wetenschappelijk onderzoeksrapport worden de abiotische en biotische eigenschappen van drie boezemgebieden en twee boezemmeren van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in beeld gebracht, om inzicht te krijgen in het ecologisch functioneren ten behoeve van de EU Kaderrichtlijn Water.

Omdat het huidige ecologisch functioneren van het gebied in belangrijke mate afhankelijk is van de wordingsgeschiedenis van het landschap zijn daarover ook gegevens verzameld.

Door middel van een detailanalyse van de ecologische sleutelfactoren (ESF's) zijn de knelpunten van de waterlichamen en de overige wateren opgespoord. Er zijn maatregelen geformuleerd om de knelpunten op te lossen.

Knelpunten zijn de sterke overschrijding van de kritische belasting met nutriënten, vooral fosfaat en daarnaast stikstofverbindingen, overwegend door uitspoeling van landbouwwater maar ook door effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Daarnaast belemmeren het vaste of dynamische waterpeil, de vele peilvakken, steile en/of beschoeide oevers en het intensief maaien van oevers en extensief afvoeren van maaisel en soms sterke wisselingen van zoutgehalte de ontwikkeling van een goede ecologische kwaliteit. Het water is vaak troebel, er is geen of weinig, of juist overmatige plantengroei. Het wateroppervlak is gering, waardoor er weinig bergingscapaciteit is en vaak water moet worden uitgemalen of juist ingelaten. Vooral in de bollengebieden is toxiciteit van gewasbeschermingsmiddelen problematisch.

Bij het huidige landgebruik en peilbeheer zijn voor de meeste knelpunten die samenhangen met de nutriëntenbelasting, lichtklimaat en habitatgeschiktheid eigenlijk geen effectieve maatregelen denkbaar. Alleen van rigoureuze ingrepen in de inrichting en/of het peilbeheer mag een effect worden verwacht. Dit betreft vergaande reductie van de nutriëntenbelasting, o.a. door minder bemesting van de landbouwgrond, minder waterinlaat, flexibel of natuurlijk peilbeheer, het maken van vispassages naar het (brakke of zoute) buitenwater, het vergroten van het wateroppervlak (bergend vermogen), het aanleggen van flauwere taluds, en minder intensief maaien en juist intensiever afvoeren. Mogelijk kan de belasting met gewasbeschermingsmiddelen worden beperkt door precisietoediening.

Trefwoorden

Polders, boezems, Noord-Holland, waterlichamen, Schermerboezem, Amstelmeerboezem, Amstelmeer, Alkmaardermeer, ecologie, knelpunten, maatregelen, ecologische sleutelfactoren, ESF's, nutriënten, peilbeheer, maai-beheer, verzoeting

Inhoud

1.	Inleiding	1
2.	Schermerboezem (NL 12_110 + NL 12_120)	9
3.	Waterdelen Schermerboezem-Noord (NL 12_110)	15
4.	Waterdelen Schermerboezem-Zuid (NL 12_120)	47
5.	Waterdelen Amstelmeerboezem (NL 12_130)	69
6.	VRNK-boezem (NL 12-140)	93
7.	Alkmaardermeer (NL 12_201)	95
8.	Amstelmeer (NL 12_501)	111
9.	Dankwoord	135
10.	Literatuur	137
	Bijlagen	139
	Bijlage 1. Toelichting lithostratigrafische eenheden.	141
	Bijlage 2. Ecologische Sleutelfactoren.....	143
	Bijlage 3. Toelichting ESF-detailanalyse en gebruikte bronnen ...	145
	Bijlage 4. Factsheets en beschrijvingen detailanalyses Ecologische Sleutelfactoren.....	159

De auteurs hebben moeite gedaan om rechthebbenden van afbeeldingen te achterhalen in verband met de afdracht van auteursrechten. In gevallen waar dit niet gelukt is kunnen rechthebbenden alsnog contact opnemen met de auteurs.

Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan, mits met bronvermelding.

I. Inleiding

I.1 Doel

Voor de tweede generatie stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP2) heeft het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) medio 2014 de ecologische doelen generiek vastgesteld. Voor de derde generatie stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP3) wil HHNK de doelen en zinvolle maatregelen ecologisch onderbouwd per gebied vaststellen.

Hiervoor is in 2016 gewerkt aan een systeemanalyse volgens de Ecologische Sleutelfactoren (ESF's) voor zes voorbeeldgebieden (pilots). Deze gebieden waren zo gekozen dat ze tot op zekere hoogte representatief zijn voor de overige gebieden van HHNK. De resultaten zijn vastgelegd in het rapport 'Doelen op maat 3. Uitwerking KRW-doelen voorbeeldsystemen (Jaarsma e.a. 2017). Naast inzicht in de specifieke kenmerken van de gebieden heeft de analyse inzicht gegeven in de knelpunten en maatregelen per gebied.

Het doel van Fase 4 is om de systeemanalyses zoals die voor de zes pilotgebieden zijn uitgevoerd ook in 45 andere afwateringsgebieden van HHNK uit te voeren. De resultaten voor het deelgebied 'Boezemwateren' zijn vastgelegd in dit rapport. Ze kunnen worden gebruikt om de uiteindelijke doelen per gebied af te leiden.

I.2 Aanpak

De aanpak komt in beginsel overeen met Fase 3 van Doelen op maat (Jaarsma e.a. 2017) en wordt hier nog eens samengevat.

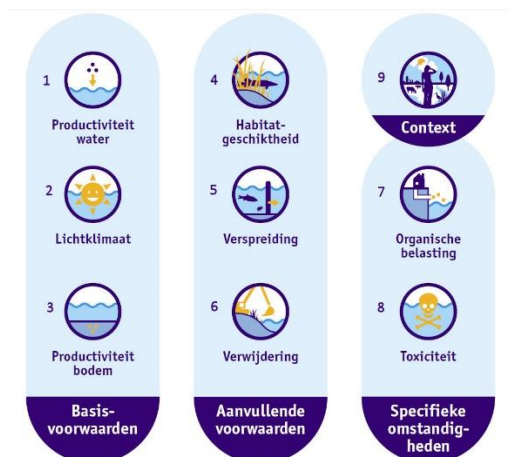
Voor ieder van de afvoergebieden is:

1. een beschrijving gemaakt van onder andere de ontstaanswijze, kenmerken van het gebied en het watersysteem, functies en gebruik, beheer, beïnvloeding, huidige waterkwaliteit en ecologische kwaliteit op basis van gegevens uit de bestanden van HHNK en literatuur;
2. een uitgebreide ESF-analyse (ESF-detailanalyse) uitgevoerd, deze wordt hieronder nader toegelicht;
3. een inventarisatie gemaakt van mogelijke maatregelen ter verbetering van de biologische toestand op basis van de resultaten van de ESF-analyse. Er is **op het niveau van het waterlichaam** aangegeven welke maatregelen er nodig zijn om de knelpunten op te lossen.

De knelpunten zijn niet alleen vastgesteld op basis van de ESF-detailanalyse, maar ook op grond van analyses uit eerdere rapportages, vooral de Ecoscans (rapportages van de ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren per gemeente) en eigen inzichten.

ESF-detailanalyse

De analyse volgens de ecologische sleutelfactoren (ESF's) is betrekkelijk nieuw (Figuur 1.1). Er zijn negen sleutelfactoren. In dit rapport kijken we alleen naar de eerste acht (ecologische) sleutelfactoren. Sleutelfactor 9 (maatschappelijke context) komt niet aan de orde.



Figuur 1.1 De ecologische sleutelfactoren (ESF's) voor stilstaande wateren (STOWA 2018).

Voor een aantal sleutelfactoren (ESF1 t/m 3, ESF8) is de aanpak in grote lijnen uitgewerkt en zijn modellen/tools beschikbaar. Voor dit project is hierop voortgeborduurd en is de aanpak verder uitgewerkt en praktisch toegepast. Daartoe is per gebied en per ESF het volgende in beeld gebracht:

- de voorwaarden (kenmerken en invloeden);
- de huidige fysisch-chemische toestand (o.b.v. meetgegevens);
- de huidige biologische toestand (o.b.v. meetgegevens / inventarisaties).

Het achterliggende idee is dat de voorwaarden (kenmerken van het gebied en het watersysteem en menselijke invloeden) bepalend zijn voor de fysisch-chemische toestand en uiteindelijk voor de biologische toestand. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geeft dit schematisch weer. Voor het in beeld brengen van de toestand zijn parameters gekozen die beïnvloed worden door de betreffende sleutelfactor (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Deze bijlage geeft een toelichting van de onderdelen van de detailanalyse en de gebruikte bronnen per ESF. De resultaten zijn gepresenteerd in de vorm van factsheets en ESF-detailanalyses per gebied (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

Per afvoergebied zijn de knelpunten en maatregelen samengevat in een tabel, waarbij de huidige kwaliteit en de ingeschatte kwaliteit na uitvoering van de maatregelen per ESF zijn weergegeven met gekleurde pictogrammen met de kleuren **groen (goed)**, **oranje (matig)**, **rood (slecht)** of **grijs (onvoldoende gegevens)**. Zie Figuur 3.31 voor een voorbeeld.

[Jaarsma & Van Dam \(2020\)](#) geven een verdere toelichting op de methodiek van de ESF's en het vaststellen van de knelpunten en maatregelen.

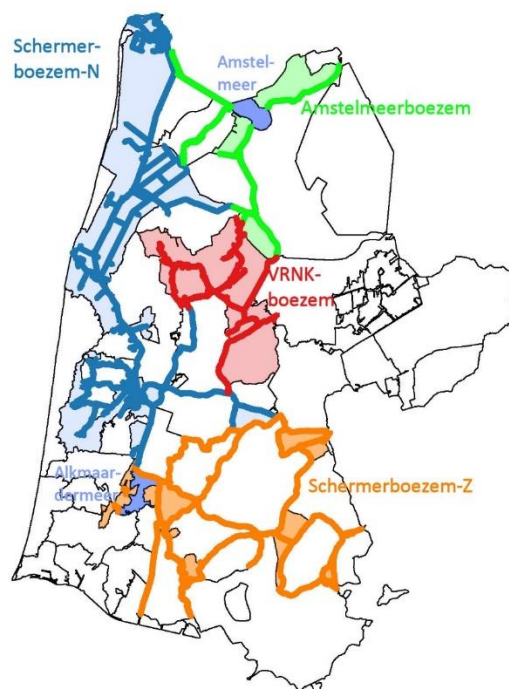
1.3 Studiegebied

De boezem van Hollands Noorderkwartier bestaat uit een netwerk van onderling verbonden meren, plassen, ringvaarten, kanalen en kanaaltjes. Het overeenkomstige kenmerk is het waterpeil, de boezemwateren worden op een constant peil gehouden.

In het verleden werd het noorden van de provincie Noord-Holland, het zogenaamde Noorderkwartier, omringd door zout en brak water. Dit gebied lag als het ware als een eiland tussen Noordzee, Zuiderzee en het brakke IJ (later het Noordzeekanaal). De waterstand in het gebied lag vrijwel overal lager dan het zeewaterniveau. Het zoute en brakke water had daarom de neiging om het land binnen te dringen.

In de huidige situatie wordt het systeem gebruikt voor de afvoer van overtollig water in het natte winterhalfjaar. Na de verzoeting van het IJsselmeer wordt tijdens droge perioden ook zoet water ingelaten bij Schardam en Lutjeschardam. Veel boezemkanalen zijn van belang voor de beroeps- en recreatievaart, terwijl er ook gevist wordt.

Het gebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier bestaat eigenlijk uit drie boezems: Schermerboezem, Amstelmeerboezem en Verenigde Raaksmaat- en Nedorper Koggeboezem (VRNK-boezem), die voor de Kaderrichtlijn Water zijn verdeeld in de zes gebieden van Figuur 1.2. Tussen de Schermerboezem-Noord, het Alkmaardermeer en de Schermerboezem-Zuid zijn open verbindingen (het Noordhollands Kanaal). Ook de Amstelmeerboezem en het Amstelmeer staan met elkaar in open verbinding.



Figuur 1.2 Ligging van de vier boezemgebieden en de twee bijbehorende meren in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. VRNK-boezem = Verenigde Raaksmaat- en Nedorper Koggeboezem

Het functioneren van boezems in het algemeen en van die van het Hollands Noorderkwartier in het bijzonder, wordt uitgebreid besproken door [Bobbink \(2016\)](#).

Boezems

De *Schermerboezem* (waterafvoergebied circa 800 km²) is de grootste deelboezem en wordt in het oosten begrensd door het IJsselmeer bij de sluisen van Schardam en Lutjeschardam en het Noordzeekanaal in het zuiden en loopt door tot Den Helder. Deze boezem is overwegend zoet maar lokaal licht brak door verbinding met de zee en voeding met brak grondwater. In deze boezem ligt ook het Alkmaardermeer;

De *Amstelmeerboezem* (waterafvoergebied circa 130 km²) wordt oostelijk bij Den Oever begrensd door het IJsselmeer en loopt door tot het Balgzandkanaal bij Den Helder. Het belangrijkste oppervlak wordt gevormd door het Amstelmeer, deze boezem is voor het grootste deel licht-brak;

De *Verenigde Raaksmaat- en Nedorper Koggeboezem* (waterafvoergebied circa 100 km²) ligt ingeklemd tussen de Schermerboezem en de Amstelmeerboezem. Deze boezem is in zijn geheel zoet.

Tabel 1.1 laat een aantal karakteristieken zien van de verschillende boezemdelen. Opvallend is dat de verblijftijden van het water in de VRNK- en Schermerboezem kort zijn. Uit de verhouding tussen wateroppervlak en afvoergebied blijkt dat deze boezems krap bemeten zijn ten opzichte van het waterafvoergebied (Jaarsma 2004).

Tabel 1.1 Kenmerken van de boezemsystemen in Hollands Noorderkwartier (Jaarsma 2004).

	Schermerboezem	VRNK-boezem	Amstelmeerboezem
oppervlak waterafvoergebied (ha)	80 000	10 000	13 000
oppervlak kanalen (ha)	1 105	109	159
gemiddelde breedte kanalen (m)	32	22	37
totale lengte kanalen (kilometer)	407	67	45
totaal wateroppervlak (ha)	1 791	119	863
volume (10 ⁶ m ³)	2 176	178	496
gemiddelde verblijftijd water (dagen)	19	12	65
verhouding kanaaloppervlak/afvoergebied	1:72	1:92	1:82
verhouding wateroppervlak/afvoergebied	1:45	1:84	1:15

Kanalen

Het boezemsysteem bestaat uit een stelsel van kanalen van verschillende ouderdom (Figuur 1.3). De kanalen in de Schermerboezem-Zuid zijn grotendeels ringvaarten of afwateringskanalen van de droogmakerijen uit de 17^e eeuw.



Figuur 1.3 Kanalen in het Noorderkwartier (www.kanalenin nederland.nl).

Het Noordhollandsch Kanaal ligt geheel in de Schermerboezem en dateert uit het begin van de 19^e eeuw en bestaat deels uit de verbrede oude ringvaarten en deels uit nieuw gegraven trajecten (zie § 2.2).

De Westfrieze kanalen liggen in de Schermerboezem-Noord, de Amstelmeerboezem en de VRNK-boezem. Reeds in 1890 werd de Westfrieze Kanaalvereniging opgericht, die in samenwerking met andere belanghebbenden een rapport over de mogelijkheden van kanalen in Westfriesland uitbracht (Ringers 1922). Door maatschappelijke weerstand werd maar een beperkt aantal kanalen gerealiseerd, zoals het Kanaal Stolpen-Kolhorn en het Kanaal Omval (Alkmaar) – Kolhorn (Figuur 1.3), voornamelijk in werkverschaffing in de jaren dertig. Omdat daarna de mogelijkheden voor transport over de weg sterk zijn toegenomen hebben de kanalen voor de beroepsscheepvaart geen grote rol gespeeld. Ze zijn voornamelijk van belang voor de watersport en de waterhuishouding (Lambooy 1991).

Meer details over de kanalen zijn te vinden in Rijkswaterstaat (1950).

Deelgebieden

Vanwege de heterogeniteit van de watertypen in de boezemgebieden (Tabel 1.2) zijn deelgebieden onderscheiden. Het gebied in en rond Den Helder onderscheidt zich door de aanwezigheid van veel brakke wateren (chlorideconcentraties ≥ 300 mg/l¹). De zoete en brakke wateren bij Hargen zijn afzonderlijk beschouwd. De boezemwateren van de Grootte Sloot e.o. bevinden zich voornamelijk in de Zijpe- en Hazepolder. De boezemwateren in de omgeving van Bergen zijn afgesplitst van de overige boezemwateren omdat ze veel kwel uit de duinen krijgen en hoge ecologische potenties hebben.

De grote (scheepvaart)kanalen omvatten het Noordhollandsch Kanaal en het Kanaal Stolpen-(Schagen-)Kolhorn. Onder de overige boezemwateren zijn de kleinere kanalen en vaarten in de boezem gerekend, zoals de ringvaarten van de droogmakerijen. De zoete en brakke polderwateren zijn alle grotere en kleinere wateren in de polders die niet als afzonderlijk afwateringsgebied zijn beschreven.

¹ De chlorideconcentraties zijn op de meetpunten van het waterschap gemeten en op de locaties van de Ecoscans berekend uit het geleidingsvermogen.

Inleiding

Tabel I.2 Indeling van de boezemgebieden, met aantallen locaties met vegetatiegegevens per deelgebied.

<i>Schermerboezem-Noord</i>		<i>Amstelmeerboezem</i>	
Den Helder	20	Boezemwateren	8
Groote Sloot e.o.	7	Zoet polderwater	41
Hargen e.o. zoet	3	Brak polderwater	53
Hargen e.o. brak	2	Subtotaal	102
Bergen e.o.	12		
Grote kanalen	4	<i>VRNK-boezem</i>	
Overige boezemwateren	24	Boezemwateren	26
Zoet polderwater	415	Zoet polderwater	154
Brak polderwater	256	Brak polderwater	12
Subtotaal	743	Subtotaal	192
<i>Schermerboezem-Zuid</i>			
Grote kanalen	2	<i>Alkmaardermeer</i>	3
Zaan	6		
Overige boezemwateren	17		
Zoet polderwater	193	<i>Amstelmeer</i>	1
Brak polderwater	35		
Subtotaal	253	Totaal	1294



De Dorregeester molen bemaalde van 1896 tot 1947 de Dorregeester polder. De molen wordt nu door vrijwilligers in stand gehouden. De Dorregeester polder (rechts) en de Hempolder (links) zijn belangrijk weidevogelgebieden binnen het Natuurnetwerk Nederland. De molen loost op het Limmergat, een baai van het Alkmaardermeer (achtergrond) (Vliegerfoto: Tom Kisjes).

2. Schermerboezem (NL I2_I10 + NL I2_I20)

2.1 Ligging

De Schermerboezem, ongeveer 45% van het beheergebied van HHNK, is een stelsel van ringvaarten en kanalen met een totale lengte van ca 56 km noord-zuid (Figuur 1.2, HHNK 2014a). Inclusief de boezemlanden is het gebied circa 2000 ha groot met een waterafvoergebied van circa 83 000 ha (Hofman e.a. 2005).

De Schermerboezem is verdeeld in twee waterlichamen, Schermerboezem-Noord en Schermerboezem-Zuid, beide met een belangrijke scheepvaart- en boezemfunctie. De Schermerboezem-Noord loopt van het Markermeer (Schardam) via een stelsel van vaarten en kanalen (o.a. het Noordhollands Kanaal) naar Den Helder en heeft interactie met de VRNK- en Amstelmeerboezem. De Schermerboezem-Zuid loopt van het Markermeer (Edam-Volendam) via een stelsel van vaarten en kanalen naar het Noordzeekanaal bij Zaanstad (Provincie Noord-Holland 2015). Deze waterlichamen en de bijbehorende deelgebieden worden in Hoofdstuk 3 en Hoofdstuk 4 uitgebreid besproken.

2.2 Historie

Oprichting Hoogheemraadschap



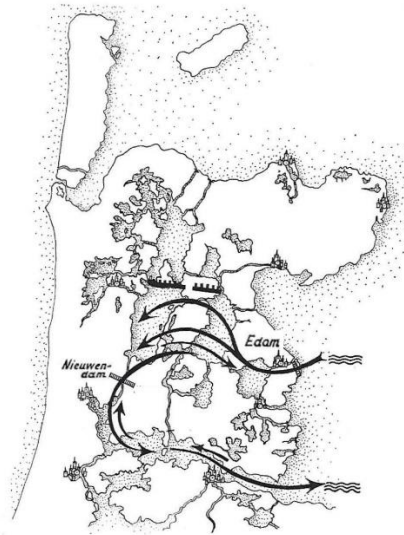
Wapen van het voormalige Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en Westfriesland: een tweekoppige adelaar met daaronder inlaatsluizen

(Wikipedia)

In de 16de eeuw hadden eb en vloed, door de zeegaten bij Edam en Nieuwendam, nog vrij spel in een groot deel van Noord-Holland (Figuur 2.1). Om de dijken en het land te beschermen werd in 1544 besloten om deze zeegaten te dichten, dit leidde tot de oprichting van het 'Hoogheemraadschap der Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en West-Friesland' door keizer Karel V (Schilstra 1969)². Het doel van het Hoogheemraadschap was het beheren van de Schermerboezem. Er werden sluizen gebouwd in Nieuwendam³ en Edam en de sluisdeuren in Knollendam werden weggehaald zodat de Zaan en het Schermerwater met elkaar in verbinding stonden. Als gevolg van de afsluiting van de zee ontstond er een brakkere tot zoete waterhuishouding binnen de zeedijken, landverlies werd tegengegaan en de mogelijkheid voor toekomstige landwinning ontstond, binnenwateren werden geleidelijk ondieper en baggeren werd noodzakelijk voor scheepvaart. Al in 1557 werd het Dorregeestermeer drooggelegd, waarna een lange reeks van droogmakerijen volgde (Schilstra 1969).

² Zie Bruines (1988) voor de geschiedenis van 1300 tot 1500.

³ Dit Nieuwendam (thans Busch en Dam) ligt in de toenmalige verbinding tussen het IJ en het Schermeer en moet niet worden verward met het huidige Nieuwendam (deel van Amsterdam).



Figuur 2.1 Kaart van het Noorderkwartier in 1544 (Schilstra 1969).

Afname vrij wateroppervlak

Aan het einde van de 16^e eeuw was het bergend vermogen van de boezem nog voldoende. Door bodemdaling en de realisering van de grote droogmakerijen werd de wateroppervlakte van de Schermerboezem in de 17^e eeuw volgens Mantel (2005) gereduceerd van 400 tot 105 km² (volgens Aten 2007 bedroegen deze cijfers respectievelijk 180 en 17 km²). Van de Raaksmatsboezem bleef nog minder over. Tegelijkertijd loosden de vele molens van de nieuwe droogmakerijen meer water op de boezems. Voor vrije uitmaling van alle polders was de Schermerboezem te klein geworden. De Beemster kreeg in 1610 nog het recht van vrije uitmaling, maar bij de volgende bedijkingen ware de eisen al strenger. Zo moest voor de Schermer (1631) de Nauernasche vaart met sluizen worden aangelegd (Mantel 2005). In droge zomers, zoals 1650, werd vooral bij Nauerna water ingelaten. Daar was het water nog het minst brak door toevoer van water uit de duinbeken naar het Wijkermeer en de uitwatering van Rijnland bij Spaarndam (Aten 2007). In natte perioden waren er overstromingen als er niet op de Zuiderzee kon worden gespuid (Mantel 2005).

Peil en bemaling

In 1644 werd voor het eerst een vast streefpeil ingesteld, vanaf één voet ($\pm 0,3$ m) beneden peil mocht er water worden ingelaten, tot één voet boven peil (Schilstra 1969). Vanaf die tijd lopen er drie rode draden door de geschiedenis van de Schermerboezem:

1. De vele plannen die zijn gemaakt om tot bemaling van de Schermerboezem op zee te komen;
2. De tegengestelde belangen tussen de oude en nieuwe polders;
3. Het al of niet komen tot een peilmaling: het instellen van een verbod op de boezem te lozen als die een bepaalde hoogte had bereikt.

De drie rode draden hadden dezelfde achtergrond: het boezemwater had een te kleine oppervlakte gekregen.

De problematiek is uitvoerig beschreven door Borger & Bruines (1994) en beknopter door Mantel (2005). De vele plannen die tussen 1662 en 1960 zijn gemaakt zijn beknopt samengevat in Bijlage 10 van laatstgenoemde publicatie. Steeds waren de plannen te kostbaar of werd er een reden gevonden waarom bemaling eigenlijk nog niet nodig was.



Van 1875 tot 1981 werd met de seinvlag te Spijkerboor aangegeven wanneer de bemaling van de polders gestaakt moest worden gestaakt of kon worden hervat.

(Beets e.a. 2018)

De diepgelegen 17^e-eeuwse droogmakerijen hadden belang bij een vrije uitmaling, maar als ze te lang uitmaalden werd het boezempeil te hoog en overstromde het boezemwater de lage dijkjes van de oude polders, terwijl de droogmakerijen over veilige hoge dijken beschikten. De oude polders waren dus voor een maalverbod als het boezemwater een bepaald peil had bereikt. Maar bij een maalverbod dreigden de voormalige meren onder water te komen. Bij Uitwaterende Sluizen bleek meer begrip te zijn voor de belangen van de nieuwe polders dan voor de noden van de oude. De oude polders hadden lichte, venige dijken, waardoor elke dijkverhoging binnen enkele jaren ongedaan werd gemaakt.

In 1795 is, na vele inundaties, een maalpeil van precies NAP ingesteld. Als het boezemwater bij Spijkerboor op of boven NAP kwam moesten de poldermolens stoppen met uitmalen op de boezem, het zomerpeil was op dat moment -0,58 m NAP (Beekman 1932). Dit was voor veel oude polders ontoereikend omdat door windopwaaiing het peil elders in de boezem veel hoger kon zijn. In 1827 werd bepaald dat wanneer het peil op ten minste één van vier verspreide locaties +8 cm NAP overschreed de polderbemaling gestopt moest worden. In 1858 werd bepaald dat de polderbemaling pas weer hervat mocht worden bij een peil van -5 cm NAP maar dat was voor veel oude polders nog onvoldoende. Pas in 1994 ontstond een gedifferentieerd systeem, waarbij per categorie polder werd bepaald bij welk peil van het boezemwater de uitmaling moest stoppen.

Tussen 1866 en 1946 was het zomerpeil van de boezem nog steeds -0,58 m NAP en het maalpeil bleef NAP (Waterstaatskaarten 1866-1951), maar in mei 1946 wensten het Rijk en de Provincie een verhoging van het peil naar -0,30 m NAP om het boezemwater te ontzilten en zo malaria te bestrijden (Borger & Bruines 1994). Eind jaren vijftig was het zoutgehalte van de meeste grote watergangen teruggedrongen en de malaria bestreden, er waren wel regelmatig problemen met te hoge waterstanden.

Boezemgemalen

In 1966 werd het Zaangemaal in gebruik genomen, om de waterkwaliteit door middel van doorspoeling te verbeteren en voor een betere peilbeheersing. Daarmee kwam een einde aan de eeuwenlange natuurlijke afwatering van de Schermerboezem. In 1973 werd het tweede boezemgemaal, 'De Helsdeur' in Den Helder, in gebruik genomen. Bij dit gemaal is een voorziening gerealiseerd om de vorming van een zouttong in het Noordhollandsch Kanaal zoveel mogelijk te beperken (Mantel 2005, Van Rijn & Polderman 2010).

In deze periode was het zomerpeil tussen -0,58 m NAP en NAP (Waterstaatskaart 1970) en werden de eerste zuiveringsinstallaties lozend op de Schermerboezem aangekocht (Schilstra 1969). In 1991 werd voor het eerst een jaar rond streefpeil van -0.50 m NAP vastgesteld door het Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen (HHNK 2014a).

In 2016 werd bij Schardam het gemaal C. Mantel geopend, dat water in en uit het Markermeer kan pompen.

In rapport 1 (Van Dam & Jaarsma 2019a) is meer informatie over de geschiedenis van het beheergebied van Hollands Noorderkwartier.

Noordhollandsch Kanaal en Noordzeekanaal

In 1725 waren er 24 baggeraars aan het werk bij de haven van Edam, desondanks liep er met enige regelmaat een schip vast. Om dit te voorkomen werd in 1761 een baggermolen aangeschaft maar ook in de jaren daarna bleven de problemen en moest er veel gebaggerd worden (Schilstra 1969).



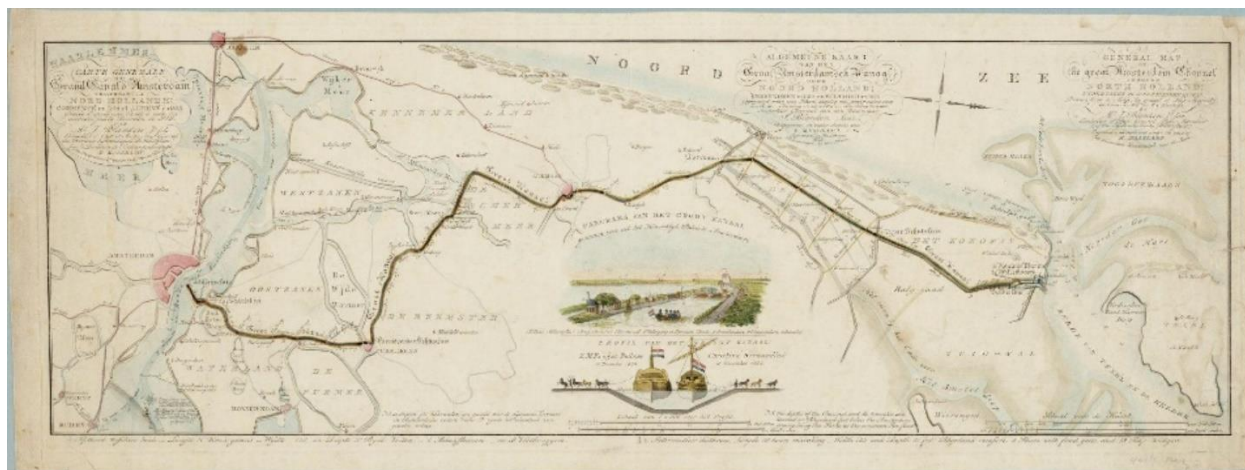
Jan Blanken, Inspecteur-generaal van Waterstaat, ontwerper van het Noordhollandsch Kanaal, met de Willemsluizen op de achtergrond.

(J.A. Daiwaille, ca. 1823)

Om de economie te stimuleren en de bereikbaarheid van de Amsterdamse haven te verbeteren werd in 1819 begonnen met het graven van het Groot Amsterdamsch kanaal van Den Helder naar Amsterdam (Figuur 2.2), later het Noordhollandsch Kanaal. Met behulp van duizenden arbeiders, 300 paarden, 25 baggermolens en 700 schuiten voor de afvoer van grond werd in vijf jaar tijd het breedste en diepste kanaal ter wereld gegraven (onh, Voskuil & Westzaan 1995). Nannes Gorter (1926) geeft veel aandacht aan de sociale misstanden (uitbuiting) bij de aanleg van het Noordhollandsch Kanaal.

Sommige delen werden nieuw gegraven, bij andere delen werden bestaande waterwegen gebruikt (zoals de ringvaarten van de Beemster en de Schermer) die op de juiste breedte en diepte werden gebracht. In de Zijpe- en Hazepolder werd niet de Groote Sloot voor het kanaal gebruikt, maar de wetering die, meer westelijk, parallel aan de Groote Sloot loopt. Voor het noordelijke deel van het tracé werd de Polder het Koegras eerst bedijkt voordat het kanaal gegraven werd (Haartsen 2009).

Het kanaal bleek in het midden van de 19^e eeuw alweer te smal voor de nieuwe stoomschepen en er werd begonnen met de aanleg van het Noordzeekanaal, van de duinen bij Velsen naar Amsterdam, dat in 1876 werd geopend. Er werd voor dit kanaal een streefpeil ingesteld van -0,50 m NAP, maar volgens Mantel (2005) werd dit peil bij veel neerslag nogal eens overschreden, waardoor het peil op de Schermerboezem niet kon worden gehandhaafd. Het Noordhollandsch Kanaal werd vanaf toen alleen nog gebruikt voor regionale scheepvaart en de waterhuishouding (Schilstra 1969).



Figuur 2.2 Kaart van het Groot Amsterdamsch Kanaal, later Noordhollandsch Kanaal, naar ontwerp van Jan Blanken (Maaskamp 1825).

2.3 Huidige aan- en afvoer en peilbeheer

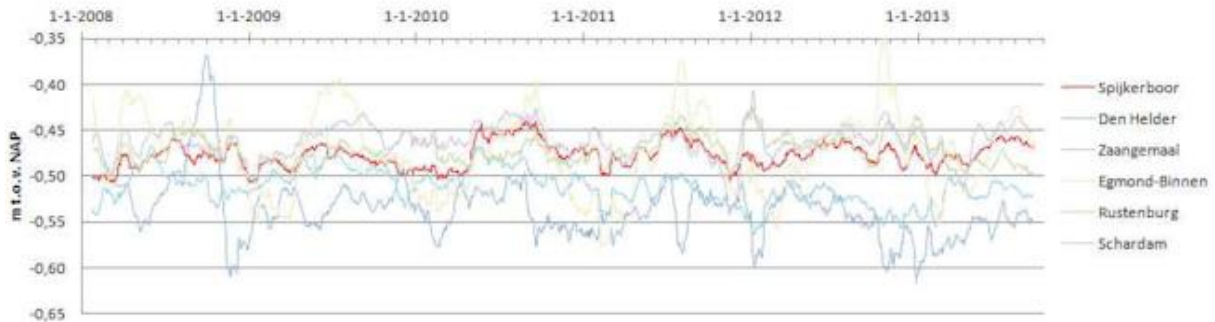
Aan- en afvoer

In periodes met veel neerslag wordt het overtollige water van de aangrenzende polders en van het vrij afstromende gedeelte van de duinen geloosd op de Schermerboezem. Daarnaast zijn er tien rioolwaterzuiveringen die lozen op de boezem. Indien het waterpeil in de boezem te veel stijgt wordt ongeveer tweederde van het overtollige water afgevoerd naar de Waddenzee via gemaal de Helsdeur in Den Helder en ongeveer één derde naar het Noordzeekanaal via het Zaangemaal in Zaandam (HHNK 2014a). Om in droge perioden de aangrenzende polders en de VRNK-boezem van voldoende water te kunnen

voorzien wordt water ingelaten vanuit het Markermeer via de inlaten Hornsluis te Lutje Schardam, Noorder- en Zuidersluis te Schardam, de Zeesluis te Edam en de duikersluis te Monnickendam (HHNK 2014a).

Peilbeheer

Voor de gehele Schermerboezem geldt een dynamisch peilbeheer met een streefpeil van -0,50 m NAP, met een boven- en ondergrens van -0,30/-0,70 m NAP. Wind is een storende factor in het waterbeheer en zorgt voor enkele decimeters waterstandverschil tussen het noordelijk en zuidelijk deel van het boezemstelsel (Figuur 2.3), het streven is om bij meetpunt Spijkerboor in de Knollendammervaart het waterpeil op -0,5 m NAP te houden (HHNK 2014a).



Figuur 2.3 Waterstanden bij verschillende meetpunten in de Schermerboezem tussen 2008 en 2013 (HHNK 2014a).

Uitschieters van het waterpeil omlaag brengen grotere risico's met zich mee (voor waterkeringen, kernreactor Petten en kwetsbare funderingen van gebouwen) dan uitschieters naar boven (wateroverlast). Om deze risico's te vermijden wordt het peil bij meetpunt Spijkerboor gemiddeld enkele centimeters boven het streefpeil gehouden (HHNK 2014a).



In de Zaanstreek grenzen woon-, industrie-, agrarische en natuurgebieden aan elkaar. Op de voorgrond de Polder Westzaan met laagveensloten, achter de spoorweg met woonwijken, langs de Zaanbocht traditionele industrie en op de achtergrond de laagveenplas 'De Poel' in het natuurgebied 'Wormer- en Jisperveld' (Vliegerfoto: Tom Kisjes).

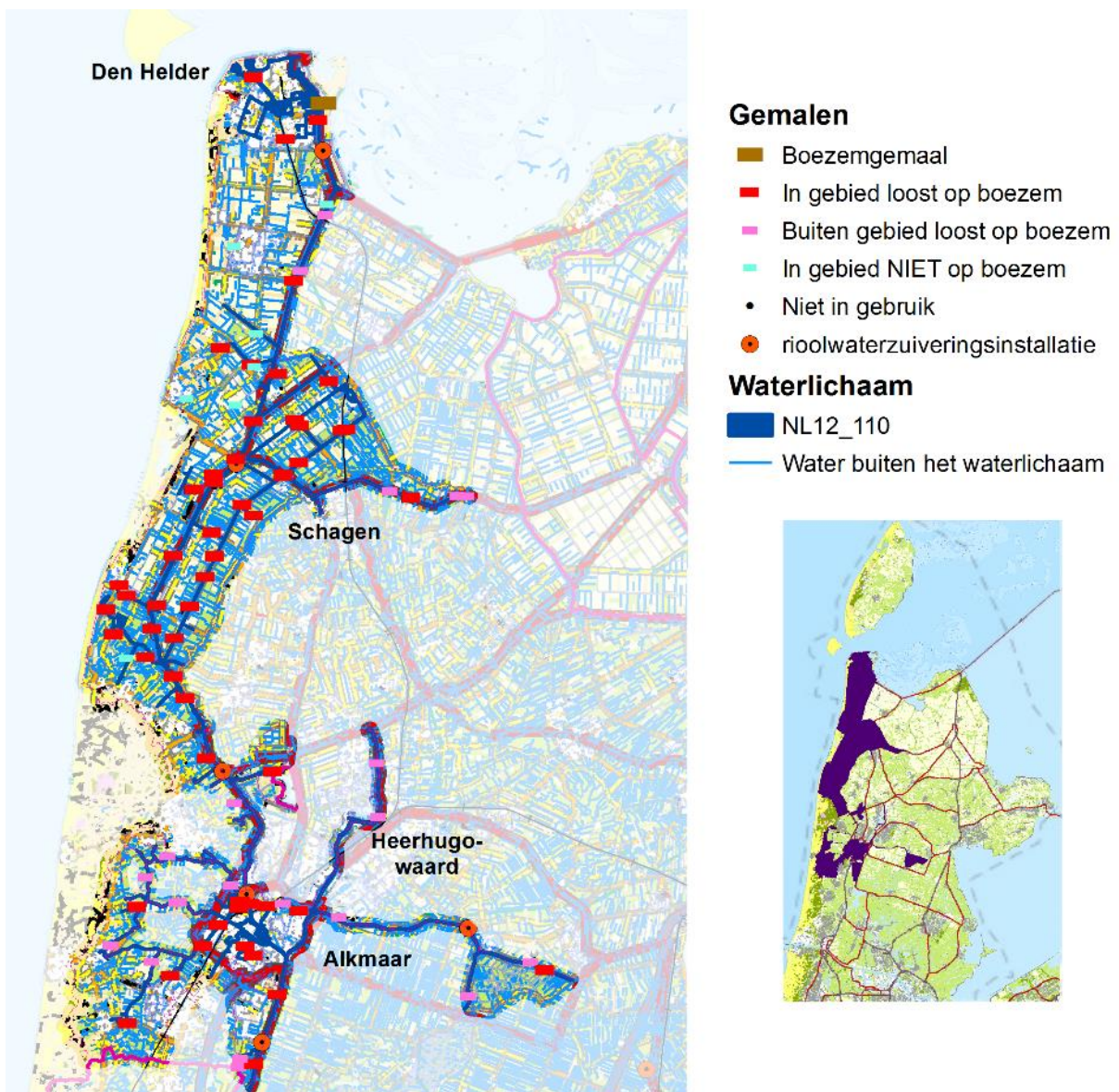


Grote delen van het gebied van de Schermerboezem zijn in gebruik als bollenland, dat een zeer nauwkeurige peilbeheersing eist (Vliegerfoto: Tom Kisjes).

3. Waterdelen Schermerboezem-Noord (NL 12_110)

3.1 Ligging

De Schermerboezem-Noord (20 625 ha) omvat het westelijk deel van de Kop van Noord-Holland, met als een soort aanhangsels enkele gebieden als de ringvaarten van de Bergermeer, enkele polders in Noord-Kennemerland en de Mijzenpolder (Figuur 3.1).



Figuur 3.1 Ligging van deelgebied Schermerboezem-Noord in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen, rioolwaterzuiveringen en belangrijkste watergangen

3.2 Historie en korte beschrijving inliggende polders

De geschiedenis van het waterlichaam Schermerboezem-Noord wordt beschreven in § 2.2. Daarnaast bevinden zich nog meer dan 20 polders in het deelgebied, waarvan de grootste (Figuur 3.2) hieronder kort worden beschreven.

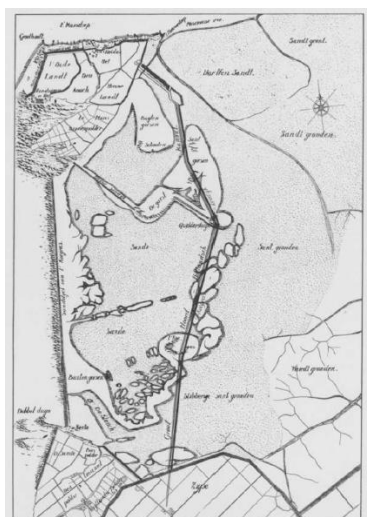


Figuur 3.2 Grootste polders in de Schermerboezem-Noord en omgeving.

- 1 = Polder Het Koegras,
- 2 = Zijpe- en Hazepolder,
- 3 = Polder Callantsoog,
- 4 = Hargerpolder,
- 5 = Mijzenpolder,
- 6 = Sammerspolder,
- 7 = Vennewaterpolder.

I. Polder Het Koegras

De Polder Het Koegras (Figuur 3.4), oppervlakte ca 4000 ha, was tot 1818 een kweldergebied (gorzen). Aan de westzijde grensde de kwelder aan een dijk met een smalle duinenrij. De dijk werd in 1610 aangelegd als verbinding



Figuur 3.3 (links) Het tracé van het noordelijk deel van het Noordhollandsch Kanaal, door Mann (1925) ingetekend op een kaart van Abbestee uit 1557.

Figuur 3.4 (rechts) Links Polder het Koegras. Rechts van het Noordhollandsch Kanaal de Anna Paulownapolder (www.julianadorp-parelvandekop.com).

tussen de eilanden Callantsoog en Huisduinen. Aan de oostzijde van de kwelder lag een serie eilandjes (Figuur 3.3), die in 1818 van de zee werd afgesloten door de aanleg van het Noordhollandsch Kanaal. De gorzen werden 'in grazige beemden herschapen' (Mann 1925). Het kanaal werd door de eilandjes aangelegd en de westelijke kanaaldijk fungeert als polderdijk.

A.A. Schouten geeft in zijn boek 'De Aangedijkte Landen en Wieringen' (1979) de volgende beschrijving van het slootonderhoud in de aangedijkte landen (Koegras, Zijpe- en Hazepolder, Anna Paulownapolder en Wieringerwaard) in het begin van de 20^e eeuw. Die geeft niet alleen inzicht in het beheer maar ook in de sociale toestanden in die tijd.

In de zomer was er veel werk aan de zeekeringen en wanneer de najaarsstormen begonnen moesten de dijkwerkers en steenzetters maar zien dat zij een put slootwerk bij de boeren konden uitvoeren of anders van de jacht op zeevogels leven [...].

Wanneer de grond naast de molensloten of vaarten braak lag, in de winter of eens in de drie jaar, kon de modder er worden uitgeschept en werden er verschillende ploegen sloters gevormd. Bij elke ploeg behoorde een stel 'steekschutten', twee balken die in de wal werden verankerd en waartegen planken steunden die verticaal in de bodem werden geheid. De afstand van beide schotten noemde men de put en veelal moest dit stuk sloot op één dag klaar komen om het hoog opgelopen water tijdens de afdamming weer te kunnen door laten stromen. Met een 'boezemschop', een van iepenhout vervaardigde houten schep met hoog opstaande randen, werd het water uitgehoosd, waarna men aan de 'prut' of modder begon en naarmate er vaste grond uit de bodem moest, met de 'bats' of 'panschop', waarmee men eerst een plak klei of zand los sneed en dan met een ruk de soms 2 à 3 m hoge wal opgooide. Wanneer dit werk even verkeerd ging of men verdraaide zich had men 'z'h rug in elkaar', en er was niets anders aan te doen dan langzaam voortgaan of naar huis zonder verdienste, geen dokter of masseur!

De ploeg bestond veelal uit tien man en zij wilden altijd het werk 'aannemen'; er was altijd geharrewar over de prijs die met handjeklap werd bedongen en op kwarten van centen per meter lengte werd overeengekomen.



Een 'put' slootwerk van veertien man

Toen de polders zoeter water in de sloten kregen kwam er weer veel werk vanwege de totale verstopping van de sloten en vaarten met waterplanten, riet en kroos. De groei hiervan werd nog bevorderd door het steeds maar dieper malen en in stromend water ontwikkelde zich de meeste zuurstof en voedsel. Tientallen werkers gingen er met 'riedenkappers' en krozers op af, of met een zeis om de hoge wallen van de bouwpoolders af te maaien.

In graslandpolders hield het vee de slootkant wel schoon, maar het vee moest met een prikkeldraadhekje op een afstand van de oever gehouden worden om de sloten niet dicht te laten trappen.



Veel boeren regelen zelf hun waterpeil met Vopo-pompjes

(Herman van Dam)

De beemden leken niet zo vruchtbaar als aanvankelijk leek en de grond werd pas echt productief bij de introductie van kunstmest. Al in het begin van de 20^e eeuw werd grond omgezet in bollengrond. De bloembollenteelt is nu de grootste agrarische bedrijfstak in het Koegras (Figuur 3.19, [Wikipedia](#)). De resterende 'nollen' in de polder zijn hiervoor afgegraven. Voorheen waren al veel nollen afgegraven voor ballasten van lege uitvarende schepen en het aanleggen van de spoorwegdijk vanaf Den Helder. Voor de zandafvoer zijn brede vaarten gegraven, waarin ook nu nog veel zoet water geborgen kan worden. Voorheen kwam er via de sluizen te Den Helder veel zout water het gebied binnen, maar dat is vrijwel voorbij sinds het gereedkomen van gemaal 'De Helsdeur' in 1973 (Schouten 1979). Zie voor de historie ook Belonje (1974).

Het peil in de hoofdwatergangen volgt dat van de Schermerboezem, maar door een kleppensysteem is het peil in de zomer iets hoger en in de winter iets lager dan in de boezem. In de polder zijn ongeveer 100 peilafwijkingsgebieden (70% van het oppervlak), waar de bollentelers zelf hun waterpeil kunnen regelen (HHNK 2010c).

Er bevinden zich drie meetpunten in de polder.

2. Zijpe- en Hazepolder



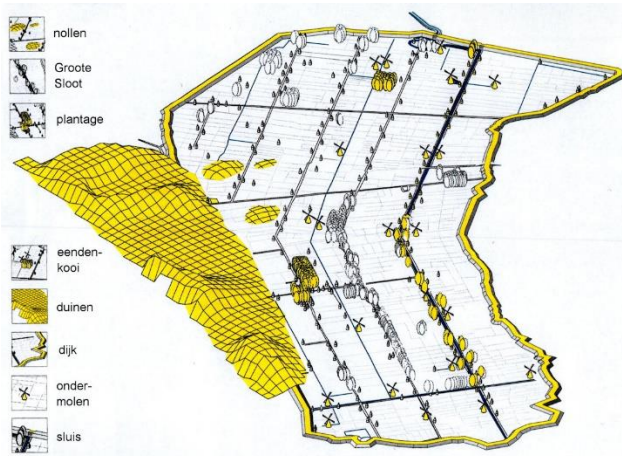
legde de bedijking van de Zijpe in 1552 vast

(Nationaal Archief, VTH 2486)

Liefst vier pogingen zijn tussen 1552 en 1597 gedaan om het voormalige wad- en kwelergebied Zijpe (6750 ha, Figuur 3.5) te bedijken, o.a. door de schilder Jan van Scorel⁴. De belangrijkste wetering, de Groote Sloot, volgt ongeveer het tracé van een voormalige wadgeul. Van oorsprong werd het gebied met 21 molens bemalen, die vooral in het oostelijk gelegen, lagere, meer kleiige gebied (Figuur 3.18) stonden. Later werden in de 'bovenlanden' molens toegevoegd, die niet alleen water afvoerden, maar in droge tijden ook water konden toevoeren. De Goote Sloot is een voorloper van de binnenboezem (in de Schermer). Het water uit de Groote Sloot werd op natuurlijke

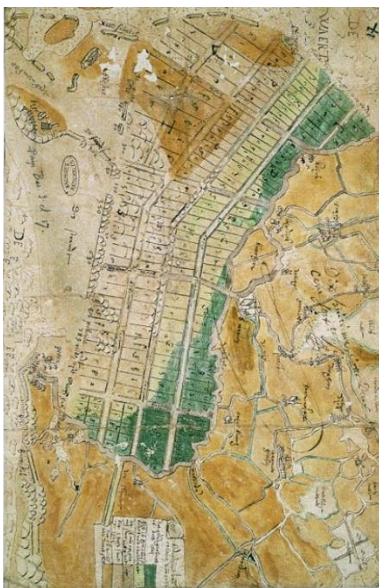
⁴ Jan van Scorel was een begenadigd schilder en visionair ontwerper, maar geen ervaren bedijker. Hij huurde de waterbouwkundige Andries Vierlingh in om 'ordenne in de dijkagie te stellen'. Over de Hazepolder, vernoemd naar Servaes de Haese, een relatie van Van Scorel sneerde Vierlingh: '...als oft zij niet sand genouch innegedijckt en souden hebben, 't welke sij alsu heeten den Haesepolder; het ware beter en bequamer denselven te heeten den Dwaesepolder.' (Bremer 1985).

wijze in de Schermerboezem geloosd. De Zijpe werd verdeeld in 22 afdelingen, die weer werden onderverdeeld in kavels en percelen. (Schoorl 1990, Reh e.a. 2005, Van Loo 2010). Zie voor de historie ook Belonje(



Figuur 3.5 (links) Ruimtelijk model van de Zijpe met karakteristieke beeldelementen (Reh e.a. 2005).

Figuur 3.6 (rechts) Vlakbij locatie 275201 Watergang langs Belkmerweg in Polder NS (Foto: Herman van Dam).



Figuur 3.7 Bodemkaart van de Zijpe. Flesgroen = klei, zeegroen = klei bedekt met 1 voet zand, beige = 2? Voet zand op klei, roze-beige = 3 voet zand op klei, olijfgroen = verbeterd door slib (Langedijk 1596).

Rond 1820 werd de bemaling van de polder verstoord door de aanleg van het Noordhollandsch Kanaal, dat de polder in de lengterichting doorsneed. Hierdoor kwam er ook brak water in de polder (Reh e.a. 2005).

In 1934 werden de vakken gedeeltelijk elektrisch en gedeeltelijk door de wind (vijzel- en schepradmolens) bemalen (Kooiman 1936). Tussen 1950 en 1966 werden de laatste windmolens buiten gebruik gesteld (Provincie Noord-Holland 2018e).

De Zijpepolder ‘verkleurt’ van west naar oost: dichtbij de kust is de bodem meer zandig en vindt bollenteelt plaats, afgewisseld met recreatieve voorzieningen. Aan de oostzijde ligt de polder iets lager, met een overgang naar veen- en zeekleigebieden. Dit deel is in gebruik als grasland en akkerland (Figuur 3.7, Provincie Noord-Holland 2018e).

Al in de 16^e eeuw is de grens tussen zand en klei door afgraven en diepploegen verschoven van west naar oost (Bremer 1985). In de jaren tachtig en negentig zijn enorme hoeveelheden zand uit de Waddenzee opgebracht, soms wel een halve meter dik ten behoeve van de steeds toenemende bollenteelt (1970 382 ha, 2007 2100 ha) (Reh e.a. 2005, Van Loo 2010).

Het waterschap ‘De Zijpe en Hazepolder’ is van 1597 tot 1980 zelfstandig geweest en maakt tegenwoordig deel uit van HHNK. Het Wildrijk is een drassig oud landgoedbos, met een bijzondere waterfauna, door de aanvoer van schoon duinwater. In de jaren negentig is het Wildrijk verbonden met de duinen door een stelsel van duinrellen, die schoon kwelwater aanvoeren. Een zogenaamde tonmolen pompt het schone water inclusief vissen, insecten en amfibieën naar de slootjes in het Wildrijk (Roos 2011, Provincie Noord-Holland 2019, [Landschap Noord-Holland 2019](#)).

In het gebied liggen 59 peilvakken met voornamelijk een seizoensgebonden peilbeheer. De polders bevatten 18 meetpunten.

Het gebied van de Polder Callantsoog (Figuur 3.8, 787 ha) was eertijds een afzonderlijk eiland, met omringende kwelders en wadplaten. Callantsoog is een samenvoeging van het voormalige eiland Callinge en meerdere stukken

3. Polder Callantsoog

ingepolderd land, sinds 1612 zijn deze gebieden samengevoegd tot de polder Callantsoog met een oppervlak van 787 ha. In 1552 werd het eiland door de Zijperzeedijk (naar Petten) met het vasteland verbonden en in 1612 met de Van Oldebarneveltsdijk met het eiland Huisduinen (Schoorl 1979, Van Loo 1992, Roos 2011).



Figuur 3.8 (links) De Polder Callantsoog, met natuurgebieden (Roos 2011).

Figuur 3.9 (rechts) Locatie 203006 Sloot langs de Zuidschinkeldijk, aan de zuidrand van de Uitlandse Polder, tegen het reservaat Zwanewater. Inzet: informatiebord Natuurmonumenten (Foto: Herman van Dam).

Als geheel is de Polder Callantsoog een infiltratiegebied (Figuur 3.26), maar er zijn lokale kwelsystemen aanwezig met brakke kwel uit de Noordzee (Pomarius & Van Barneveld 2002, Pomarius 2006) en zoete kwel uit de Zwanewaterduinen. Bovendien zijn er lokale zoetwaterkwelsteempjes rondom de nollen (geïsoleerde duintopjes) in het gebied. Volgens Ten Haaf & Bakker (1986) is een deel van de nollen afgegraven tussen 1940 en 1980.

In de polder liggen drie natuurgebieden. Ze zijn van betekenis door hun nog deels voedselarme en vochtige, zoete tot zwak brakke karakter, met o.a. vegetaties van duinblauwgrasland. De natuurgebieden zijn of worden de laatste jaren uitgebreid. Bij het Nollenland van Abbestede zijn aardappelvelden en bollenpercelen afgegraven. Daar broeden nu weide- en duinvogels en ontwikkelt zich een orchideeënreservaat. In de Uitlandse Polder is het waterpeil opgezet en ontwikkelen zich mooie sloot- en hooilandvegetaties (Figuur 3.9, Janssen & Schaminée 2009, Roos 2011, Buissink 2018b, Provincie Noord-Holland 2019, Ten Haaf 2019). Een uitvoerige beschrijving van het Kooibosch is te vinden in Provincie Noord-Holland (2017b) en Groenendijk & Grote Beverborg (2017). Het overige landelijk gebied in de Polder Callantsoog is bollenconcentratiegebied.

In deze polder liggen 2 meetpunten en 28 peilvakken met grotendeels een dynamisch seizoensgebonden peilbeheer.

4. Hargerpolder en Leipolder

Tussen Petten en Camperduin ligt vanouds een van de zwakste schakels in de Nederlandse kustverdediging. Al aan het einde van de 14^e eeuw werden hier zanddijken aangelegd. Na overstromingen werden sindsdien de dijken steeds verder versterkt, totdat in 1796 de Hondsbossche Zeewering op de huidige plaats werd aangelegd. Achter de primaire waterkering (Wakerdijk) werden slaperdijken aangelegd. De huidige scheiding tussen de Leipolder (96 ha) en

de Vereenigde Harger- en Pettermerpolder (Hargerpolder, 361 ha, Figuur 3.10), de Oude Slaper, dateert van 1526-1528 (Boltje 1970). In de Leipolder werd een groot deel van de zoute kwel uit de Noordzee opgevangen. Het water was 'stinkent, brack en ondrinckbaar'. Men leze verder in Aten (2012c) welke maatregelen getroffen werden tegen het brakwaterbezwaar.



Figuur 3.10 Gezicht op de Hargermolen, die tot 1962 de polder uitsluitend op windkracht heeft bemalen (www.vwg-alkmaar.nl).

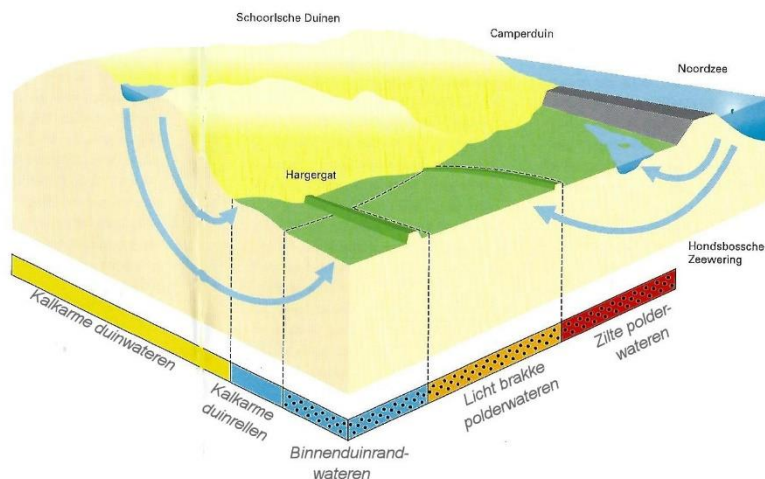


Figuur 3.11 In de winter van 2015/16 zijn in De Putten eilanden aangelegd (www.vwg-alkmaar.nl).

In 2015 kwamen de Hondsbossche Duinen gereed. Vóór de oude Wakerdijk werd 40 miljoen m³ zand gedeponeed (Ouwkerk e.a. 2018). Verwacht wordt dat de Leipolder en Hargerpolder hierdoor op den duur zoeter zullen worden.

Beide polders ontvangen zoet kwelwater uit de duinen (Figuur 3.12) en wateren af op de Hondsbossche Vaart. Het Hargergat, een van de belangrijkste duinrellen van ons land (Van't Hof & Van der Hammen 1983) voert zoet water naar de Hargerpolder. Zie ook het rapport in deze serie over de duinen (Van Dam e.a. 2020f).

De Hargerpolder heeft 4 meetpunten en 10 peilvakken met een overwegend dynamisch seizoensgebonden peilbeheer en voor een deel hellend gebied. De Leipolder heeft 8 peilvakken, in hoofdzaak met een vast peil (HHNK 2015b). Zie Van Boekel (2014x) voor achtergrondconcentraties van nutriënten.



Figuur 3.12 In het gebied achter de Hondsbossche zeewering komen verschillende soorten (grond)water bij elkaar: uit de kalkarme Schoorlse duinen zoet water: uit de Noordzee zilt water. Het gebied is daardoor rijk aan gradiënten: zoet-zout en droog-nat (Van der Heide e.a. 1998).



Onderzoek in de Hargerpolder (C. ten Haaf in Lever e.a 2109)

De polders grenzen aan zee en hoge duinen en kennen een grote variatie in watertypen (van zeer zout tot heel zoet), hoogteverschillen en bodemsorten (zand, zavel, klei). Dat is een goed uitgangspunt voor een grote biodiversiteit. Beide polders zijn dan ook een ecologische hotspot (Lever e.a. 2019). Het land is in gebruik als agrarisch grasland en als natuurgebied, met daartussen open water.

Al enkele tientallen jaren worden maatregelen getroffen om de natuurwaarden te versterken, waardoor de plantenrijkdom in de natuurontwikkelingsgebieden sterk is verbeterd en in de sloten en slootkanten nog heel rijk is (Lever e.a. 2019). Simultaan met de aanleg van de Hondsbossche Duinen is ook de inrichting van het reservaat 'Abtskolk & De Putten' ten behoeve van de broedvogels aangepast (Figuur 3.11). Het gebied is vooral van belang als pleisterplaats voor de zeldzame Dwerggans. Het hele gebied is een belangrijk Vogelrichtlijngebied en is ook van belang voor de zilte flora (Ten Haaf e.a. 2008, Janssen & Schaminée 2009, Buissink 2012, Provincie Noord-Holland 2018a). Nog steeds worden maatregelen getroffen voor verhoging van de natuurkwaliteit, zoals het opzetten van het waterpeil (Anonymus 2018).

5. Mijzenpolder

Ende op zekere tijt vande jaere uuytterzee, zoo wanner die Waterlantsche dorpen heurluyder sluijsen omtrent alle heiligen op setten omme water over heurluyder lant te hebben, ten eijnde dat zij in die somer te meer vruchten soudon mogen teelen. Soe dat heur supplianten van noode is heurluyder lant te bepolderen, te bedijcken

De Mijzenpolder (Figuur 3.13) is een open veenweidegebied, dat omstreeks het jaar 1000 is ontgonnen. In de 1344 eeuw werd de polder van ca 640 ha voor het eerst omdijkt. Dat gebeurde nog eens kort na 1532 om te voorkomen dat het inundatiewater uit de Zuiderzee via Waterland de Mijzen langdurig zou overstroomden (zie kantschrift). Toen werd ook een watermolen geplaatst, later kwam er nog een bij. Later werd tenminste een molen verwijzeld.

In 1879 werden de molens gedeeltelijk door een stoomgemaal vervangen, terwijl in 1920 een elektrisch gemaal werd geïnstalleerd, dat in 2017 weer is vervangen door een elektrisch gemaal met vispassage. Vanuit de boezem wordt op een vijftal plaatsen water ingelaten bij een watertekort (HHNK 2015d, [Molendatabase](#)).

In 1870 kwam het Heemraadschap Mijzen tot stand. Dit kon niet voorkomen dat de polder in 1889 door hoog water op de Schermerboezem overstroomde (Figuur 3.14).

ende te becaen ende up die becaede polders molens te stellen omme alzo heurluyder te ontlasten ende mit maelen twasser quijt te macken.

(Verzoek uit 1532 om de Mijzen te mogen bedijken, Mantel 2005)

In 1909 werd het zomerpeil verlaagd van -1,97 m NAP tot -2,02 m. In 1930 ging dit naar -2,07 m en in 1955 naar -2,19 m. In 2002 werd een jaarpeil ingesteld van -2,44 m, dat in 2015 werd verlaagd tot -2,55 m. De gehele polder is één peilvak met een dynamisch peilbeheer en met enkele onderbemalingen (Mantel 2005, HHNK 2015d). Een groot deel van polder De Mijzen is in eigendom van Staatsbosbeheer. Het gehele gebied is aangewezen als weidevogelgebied en is als zodanig een van de belangrijkste gebieden in Noord-Holland. Het gebied is in gebruik als weidegrond en wordt, voor zover het eigendom van Staatsbosbeheer is, extensief beweid (Van 't Veer e.a. 2009, HHNK 2015d). De Provincie is van plan om in de hele polder over te gaan tot extensief gebruik (Wouda 2020). In 2007 is de Mijzenpolder aangewezen tot Aardkundig Monument, omdat het grotendeels nog de oorspronkelijke verkaveling en structuur heeft. Het gebied is gespaard gebleven voor een ruilverkaveling. De Mijzenpolder is ook een Stiltegebied.

Aan het einde van de 19^e eeuw zijn er diverse malen otters gevangen (Mantel 2005). Er ligt één meetpunt in het gebied.



Figuur 3.13 (links) Satellietfoto van de Mijzenpolder en omgeving (Google Maps).



Figuur 3.14 (rechts) Overstroming Mijzenpolder in 1889 (Tekening Zaal-Hoogewerf in Mantel 2005).

6. Sammerspolder

Kwekers moeten helaas bestrijdingsmiddelen gebruiken. De bollenteelt is een van de meest vervuilende takken van landbouw. Niet alleen het bodemleven lijdt eronder, maar ook omwonenden van bollenvelden krijgen bestrijdingsmiddelen binnen. Inmiddels is tweederde van het tulpengeboom in kaart gebracht. Met de CRISPR-Cas9-techniek zouden planten genetisch resistent gemaakt kunnen worden en zijn bestrijdingsmiddelen niet meer nodig. Doordat EU-bedrijven deze techniek niet mogen gebruiken prijzen we onszelf uit de markt. 'Buitenlandse bedrijven lachen zich dood.'

(Visser 2019)

Halverwege de 16^e eeuw was het gebied ten noordwesten van Egmond-Binnen nog niet ingepolderd. Een aantal duinrellen voerde water af naar drie meertjes, die in open verbinding stonden met de Egmondermeer. Waarschijnlijk is het gebied na droogmaking van de Berger- en Egmondermeer ingepolderd. Egmonder- en Bergermeer vormden een aparte boezem voor de streek in de driehoek Alkmaar-Egmond-Bergen. Met de bedijking (in elk geval vóór 1635) bleef van de waterberging van de boezem vrijwel niets over en werd het gebied direct aangesloten op de grote Schermerboezem middels het graven van de Steesloot tussen de stad Alkmaar en de ringvaart van de Bergermeer. Vanouds wateren ook enkele duinlanden af op de polder, waardoor vaak inundaties plaatsvonden. In 1949 werd de molen door een elektrisch gemaal vervangen. Daarna werd de polder tot 1967 verontreinigd door lozingen van rioolwater vanuit Egmond-Binnen, toen een persleiding naar de RWZI te Alkmaar in gebruik werd genomen (Aten 2002).

De polder (446 ha, 7 peilvakken) bestaat uit 91% landelijk gebied, 7% stedelijk gebied en slechts 2% oppervlaktewater. Na 2000 is het areaal bloembollen sterk toegenomen (Figuur 3.15). Ten behoeve van de bollenteelt is de waterhuishouding van de polder in 2005 aangepast en zijn er veel onderbemalingen. Er kan water worden ingelaten uit en via een gemaal worden geloosd op de Egmonderbinnenvaart. De nutriëntenconcentraties zijn zeer hoog (Van Boekel e.a 2014q, HHNK 2015b).

In het gebied liggen 2 meetpunten.



Figuur 3.15 Beregenen Sammerspolder (Foto: Kees Floor).



Figuur 3.16 Gemaal Vennewaterspolder (Foto: Edwin Raap, beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

7. Vennewaterspolder

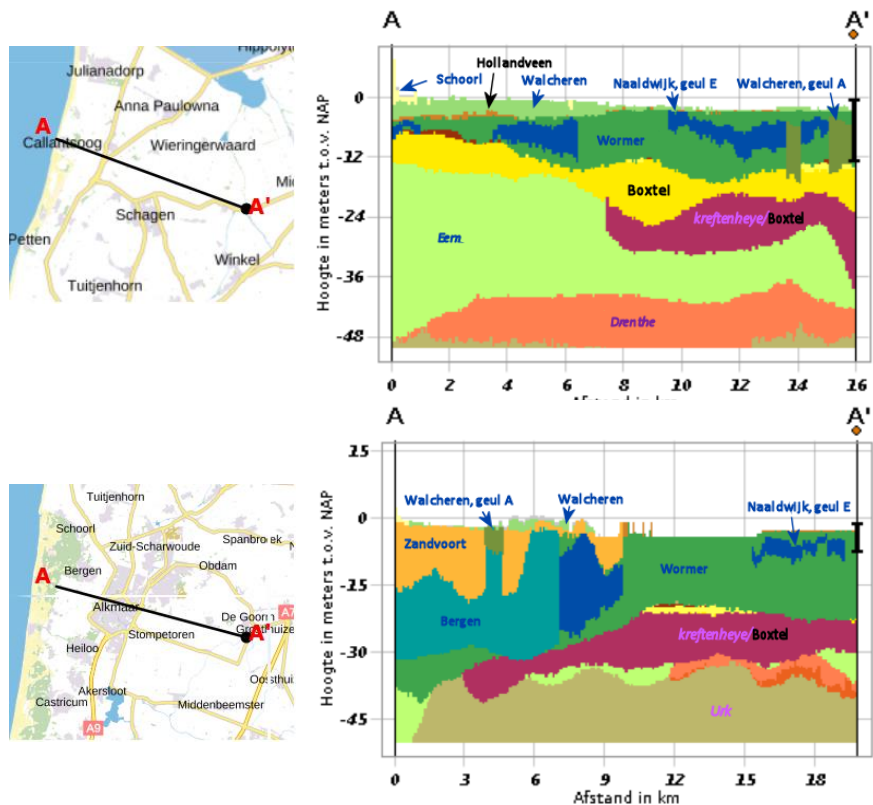
De Vennewaterspolder is ca 342 ha groot en bevat geen meetpunten. In het gebied ligt 1 peilvak van ca 215 ha met een dynamisch seizoensgebonden peilbeheer, het overige deel is hellend gebied.

Op 24 juli 1612 gaven de Staten van Holland en Westfriesland de eigenaren van de landen tussen het Vennewater en de Santdijk bewesten Heyloo octrooi om hun landen te bedijken en met een molen te bemalen ([Molendatabase](#)). Op het eind van de 18^e en in de loop van de 19^e eeuw braken de houten roeden van de wieden zo eens in de tien jaar, waardoor de waterstanden onregelmatig waren. Het was een verbetering dat rond 1850 stalen roeden werden gemonteerd. In 1931 werd de Vennewatersmolen gesloopt en vervangen door een elektrisch gemaal (Figuur 3.16). Op een ingelandenvergadering in 1957 klaagde de voorman van de tuinders: “*Voor de vele tuinders, die op 1 à 2 ha met vrouw en kinderen daarvan leven, de toestand is bij ons zo: zomers verdrogen wij en 's winters verzuipen wij*” (Zwijnenberg & Slooten 2014). Nadien is de waterhuishouding ten behoeve van de tuinders aangepast. Het gemaal Vennewaterspolder loost op de Schermerboezem via de Egmonderbinnevaart. Het huidige grondgebruik is vooral grasland (HHNK 2015b).

3.3 Geologie en bodem

In het noorden (van Callantsoog tot Kolhorn) van de Schermerboezem-Noord (Figuur 3.17 boven) vinden we in het Pleistoceen eerst een laag zand uit de Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk, plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten Basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aanwezig. Op het Laagpakket Wormer bevindt zich plaatselijk een dunne laag Hollandveen uit de Formatie van Nieuwkoop. Aan de westkant zien we vervolgens een pakket jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren en aan de kust een laag uit het pakket van Schoorl. Lokaal ligt een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger.

Meer in het zuiden van de Schermerboezem-Noord (van het Noordhollands Duinreservaat tot de Mijzenpolder; Figuur 3.17 onder) vinden we in het Pleistoceen alleen onder de Schermer een dunne laag zand uit de Formatie van Boxtel. Daarop en meer naar het oosten vinden we vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk, met in de Mijzenpolder een dunne laag en meer naar



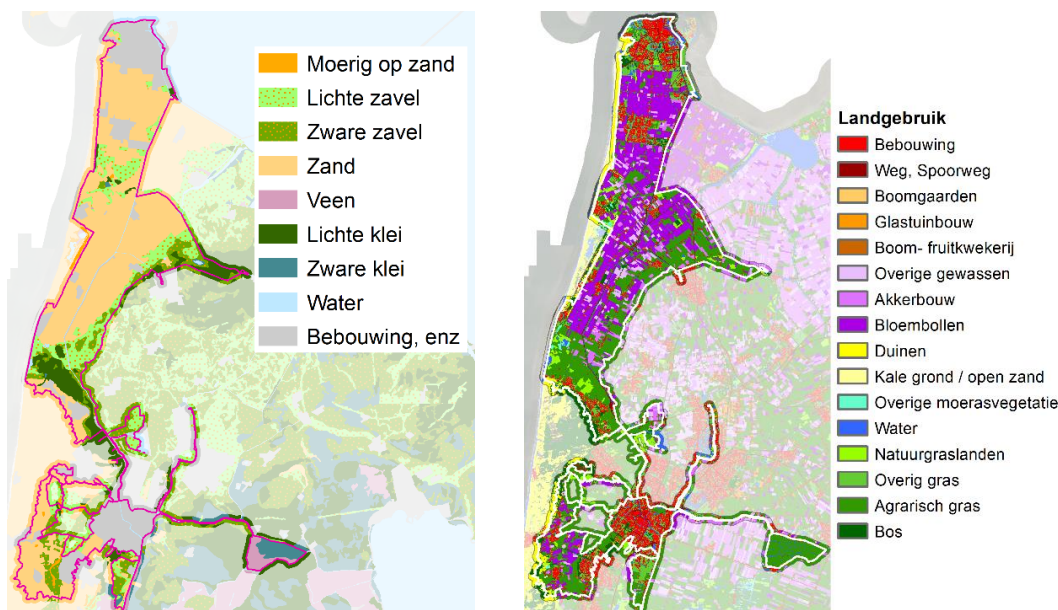
Figuur 3.17 Formaties en lagen in de ondergrond van de Schermerboezem-Noord, van Callantsoog tot Kolkhorst (boven) en van het Noordhollands Duinreservaat tot de Mijzenpolder (onder). Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glaciaan (klei, zand, 'grondmire'), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens www.dinoloket.nl). Zie Bijlage I voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

het westen een dik pakket afzettingen uit getijdegeulen. Vanaf de duinen tot halverwege Alkmaar bevindt zich een dik pakket mariene afzettingen uit de Laag van Bergen met daarop een dik pakket uit het Laagpakket van School (beide Formatie van Naaldwijk). Hierop ligt plaatselijk een dunne laag jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren en een laag uit het pakket van Schoorl (Formatie van Naaldwijk). Lokaal ligt een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger.

De bodem in de Schermerboezem-Noord bestaat voor 63% uit zandgronden, 25% zavel, 10% kleigronden en 2% veengronden (Figuur 3.18).

3.4 Grondgebruik

Het grondgebruik in deelgebied Schermerboezem-Noord (Figuur 3.19), bestaat voor ca 70% uit landelijk gebied voor 6% uit water en 25% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 31% (inclusief 1% mais) uit akkerbouw, voor 29% uit grasland en voor 10% uit natuur. (ESF detail-analyse; % water uit Provincie Noord-Holland 2015). Het akkerland bestaat voor een aanzienlijk deel uit bezande en intensief gedraineerde, bemeste en met gewasbeschermingsmiddelen behandelde bollengrond (Bokhorst e.a. 2008, [Goed Bodembeheer](#)).



Figuur 3.18 (links) Grondsoorten in de Schermerboezem-Noord.

Figuur 3.19 (rechts) Grondgebruik in de Schermerboezem-Noord.

3.5 Watersysteem

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 3.21. De meetpunten liggen in boezem- en primaire watergangen.

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van de Schermerboezem-Noord is 20 625 ha, waarvan 6% (1322 ha; 2075 km) oppervlaktewater. Het waterlichaam bevat 11% (244 km) van het oppervlaktewater en kenmerkt zich als een stelsel kanalen en vaarten met in hoofdzaak een boezemfunctie (aan- en afvoer van water richting polders; Provincie Noord-Holland 2015).

Aan- en afvoer

Het watersysteem van de gehele Schermerboezem, waar de Schermerboezem-Noord een onderdeel van is, wordt besproken in Hoofdstuk 2. Het waterlichaam van de Schermerboezem-Noord (Figuur 3.22) wordt gevoed vanuit het Markermeer bij Schardam, aangevuld met regenwater en water uit de polders.

Daarnaast zijn er zeven rioolwaterzuiveringen, die lozen op het waterlichaam, namelijk Heiloo, Alkmaar, Ursem, Geestmerambacht, Stolpen, Den Helder en Niedorpen (Provincie Noord-Holland 2015). In het deelgebied waterdelen Schermerboezem-Noord liggen 90 gemalen (Figuur 3.22). Een groot deel van deze gemalen verplaatst water tussen de polders en de boezem, enkele gemalen verbinden wateren van de Schermerboezem-Noord met de VRNK-boezem en de Amstelmeerboezem. Het gemaal Helsdeur voert bij Den Helder water van de boezem af op de Waddenzee. Als gevolg van de boezemfunctie (aan- en afvoer van water richting polders) is er sprake van wisselende stroomrichtingen.

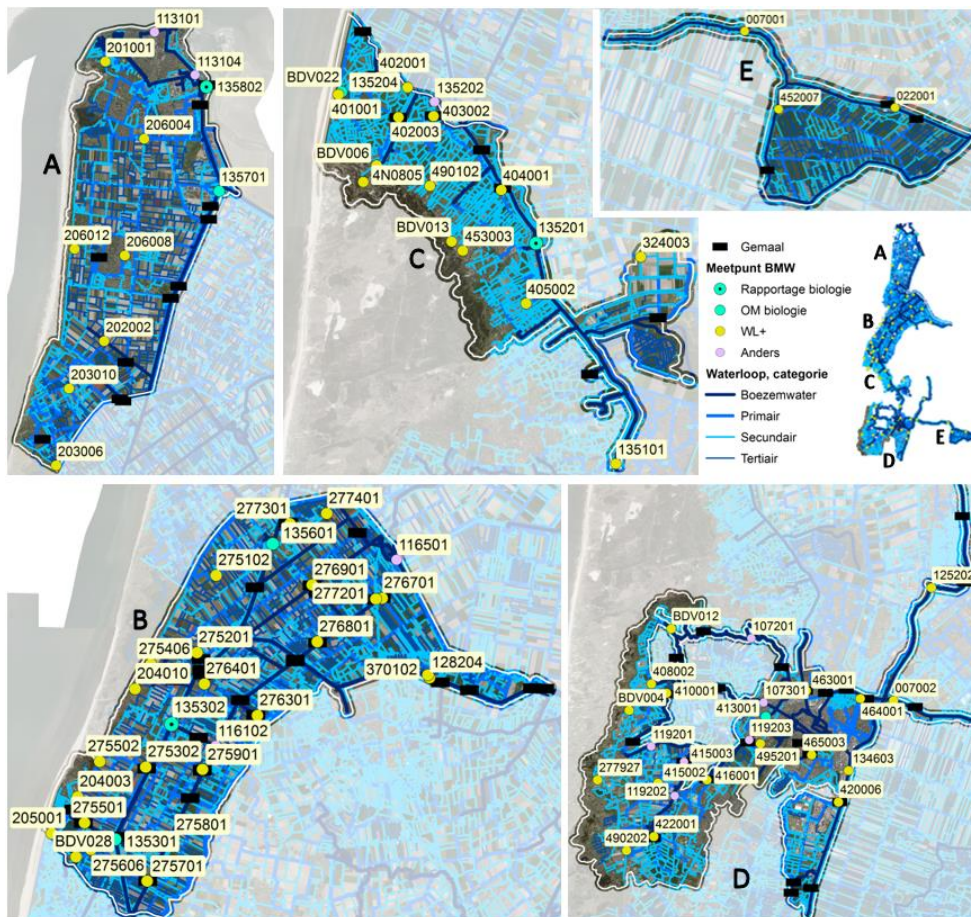
Peilbeheer

In de boezemwateren van de Schermerboezem-Noord (Vak 1000-01) geldt een dynamisch peilbeheer met een streefpeil van -0,5 m NAP met een onder- en bovengrens -0,7 tot -0,3 m NAP (HHNK 2014a). Onder de waterdelen Schermerboezem-Noord vallen het boezemstelsel met vele aangrenzende polders, samen goed voor 245 peilvakken, met vele onderbemalingen.

De totaal 255 peilvakken zijn weergegeven in Figuur 3.23 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 3.1. Voor 37% van het oppervlak

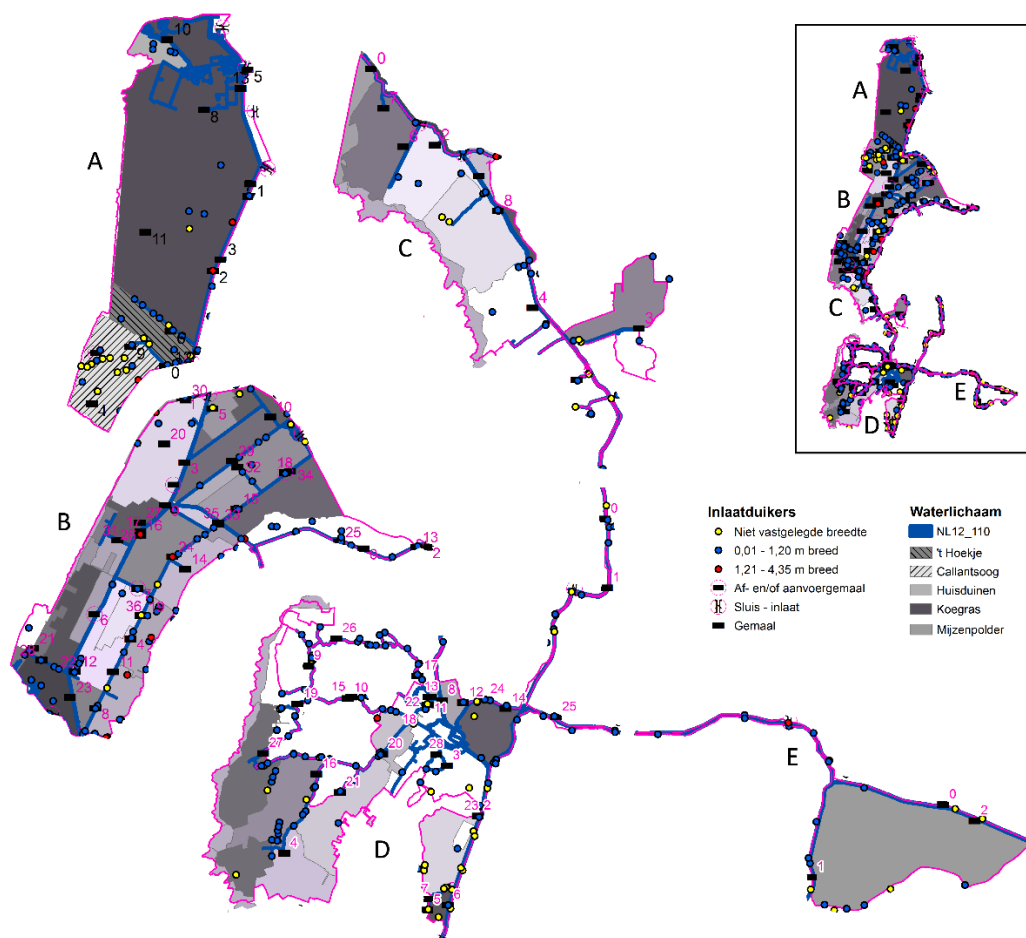


Figuur 3.20 Kaart (noorden links) van de waterschappen in Schermerboezem-Noord en omgeving op de door Koenraat Decker in 1745 ingekleurde versie van de zwart-witkaart van Dou (1681). Het Koe gras is nog niet bedijkt.



Figuur 3.21 Watergangen en meetpunten in de Schermerboezem-Noord. **A.** Koe gras, Callantssoog. **B.** Zijpe- en Hazepolder. **C.** Leipolder, Hargerpolder, Groeterpolder, Grootdammerpolder, Aagtdorperpolder, Verenigde polders, Diepsmeer, Kleimeer. **D.** Ringsloot Bergermeer en Egmondermeer, Wimmenummerpolder, Oningepolderde landen onder Egmond-Binnen, Vrije afwatering duingebied, Sammerspolder, Vennewaterspolder, Baafjespolder, Geestmolenpolder, Eendrachtspolders, Stadskwekerij, Oudorperpolder, Overdie, Boekelermeer, Zwartedijkspolder. **E.** Polder Mijzen.

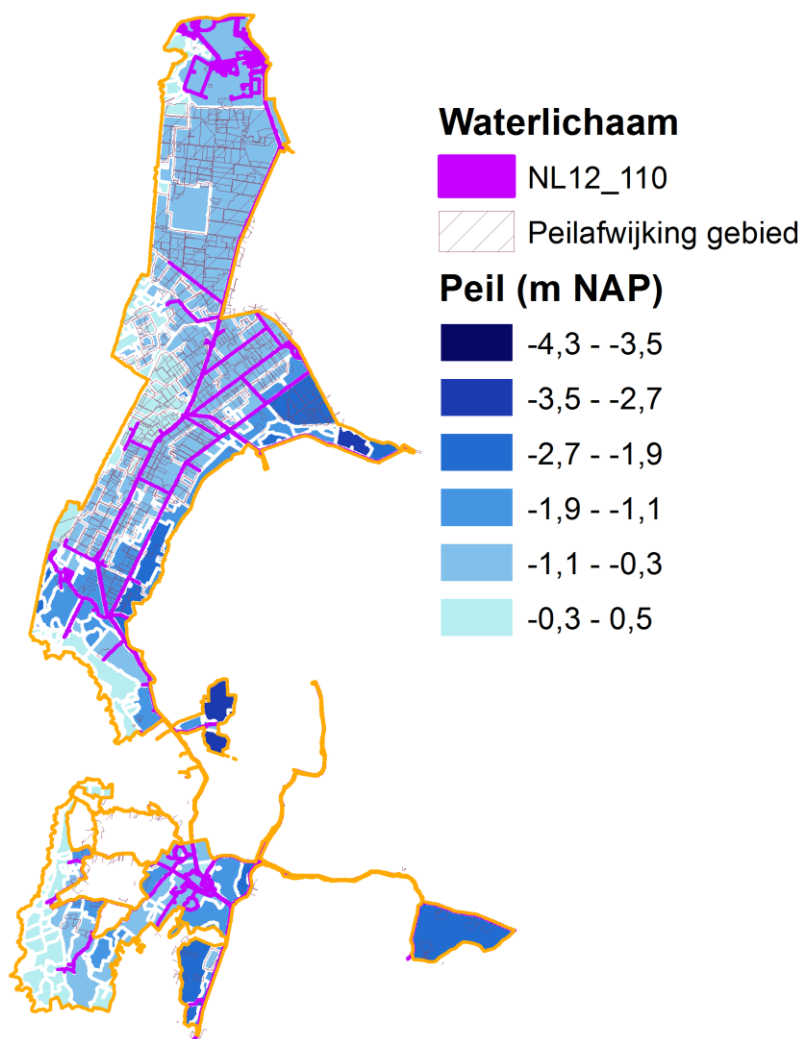
geldt een dynamisch peilbeheer (bandbreedte 0,1 – 0,3 m), voor 25% geldt een seizoensgebonden peil (bandbreedte 0,1 – 0,5 m), voor 17% geldt een dynamisch seizoensgebonden peil, voor 7% geldt een flexibel peil, voor 6% een vast peil en 8% is hellend gebied.



Figuur 3.22 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Schermerboezem-Noord. Gemalen: Deelgebied **A**: 0 = Koetensluis, 1 = Kooypunt, 2 = Callantsoogervaart, 3 = Westeinde, 4 = Uyterland, 5 = Helsdeur, 6 = 't Hoekje, 7 = Kooyhoek, 8 = Schooten, 9 = Rechtendijk, 10 = Huisduinen, 11 = Ooghduyne, 12 = Z Onder, 13 = Sportvelden Den Helder. Deelgebied **B**: 0 = Noorderkaag, 1 = Koetensluis, 2 = Kolhorn, 3 = Z Uit, 4 = AB, 5 = W, 6 = NM Zuid, 7 = NG inlaat (vopo), 8 = F, 9 = Z In, 10 = PV, 11 = ZG, 12 = ZM Aanvoer, 13 = Kaagpolder Kolhorn, 14 = C, 15 = I Noord, 16 = ON oud, 17 = ON, 18 = KP, 19 = NG molen, 20 = Z Op, 21 = Kleine R, 22 = ZM Afvoer, 23 = LQ, 24 = H, 25 = Wad, 25 = onbekend, 26 = NS, 27 = Grote R, 28 = OT-PV, 29 = Z Onder, 30 = NM Noord, 31 = O, 32 = D, 33 = E, 34 = I Zuid, 35 = NG. Deelgebied **C**: 0 = Leipolder, 1 = Hempolder Warmenhuizen, 2 = Groeterpolder, 3 = Diepsmeer, 4 = Aagtdorper, 5 = De Rere, 6 = Jaagkade Camperduin, 7 = Hargerpolder, 8 = Grootdammer. Deelgebied **D**: 0 = Oosterdel, 1 = Oosterdelmolen, 2 = Boedel Oosterzypolder, 3 = Overdie, 4 = Vennewaterspolder, 5 = Groot-Limmerpolder Noord, 6 = Zwartdijkspolder, 7 = De Leije Heiloo, 8 = Huiswaard I, 9 = Philisteinsche molen, 10 = Egmondermeer, 11 = Eendrachtspolder Midden, 12 = Aanvoer Huiswaard (hoog), 13 = Eendrachtspolder Noord, 14 = Breelaan, 15 = Defensiegemaal, 16 = Sammerspolder, 17 = Bergermeer, 18 = Geestmolen, 19 = Wimmenummer, 20 = Eendrachtspolder Zuid, 21 = Baafjespolder, 22 = Stadskwekerij, 23 = Boekel Boekelermeerpolder, 24 = Aanvoer Huiswaard De Horn Daalmeer, 25 = Huygendijk, 26 = Damlander, 27 = Aanvoer vijvers Egmond aan de Hoef, 28 = Van Houtenkade. Deelgebied **E**: 0 = Ursem, 1 = Beatrix, 2 = Mijzen.

3.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 2230 kilometer bedraagt, dat is een dichtheid van 108 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 72% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. Daarnaast is 6% van de taluds steiler met een helling van 40 – 70° en 20% flauwer met een helling van 10 – 30°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een ge-



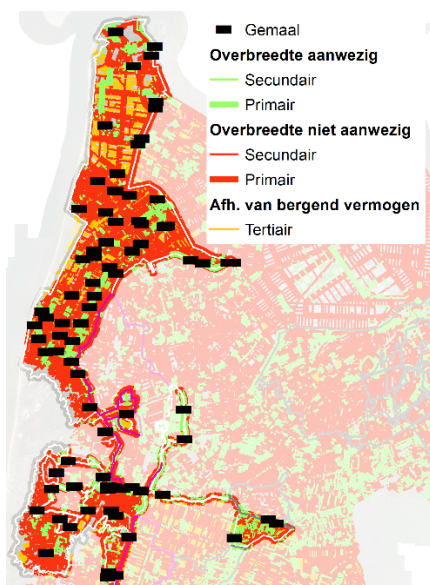
Figuur 3.23 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Schermerboezem-Noord.

Tabel 3.1 Peilvakken en peilbeheer in de Schermerboezem-Noord. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 3.23) vermeld. Peilsoorten: d = dynamisch, ds = dynamisch seizoensgebonden, f = flexibel, h = hellend, s = seizoensgebonden, v = vast.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	03240-01_d	03350-01_d	03703-04_d	RPS-NIEUW-09_d	03763-01_v	2781-05_d	03703-11_d	04200-01_ds	03240-05_v	04010-01_ds	03300-01_d	03703-02_d	04010-02_v	04010-05_v
-3,5 tot -2,7	1,52	03240-01_d	03350-01_d	03703-04_d	RPS-NIEUW-09_d	03763-01_v	2781-05_d	03703-11_d	04200-01_ds	03240-05_v	04010-01_ds	03300-01_d	03703-02_d	04010-02_v	04010-05_v
-2,7 tot -1,9	10,59	03703-06_d	03240-04_v	04520-01_v		2781-03_d	03240-02_v	2781-04_d	03765-02_d	2767 B_s	04240-01_d				
-1,9 tot -1,1	15,18	03703-01_d	04020-03_d	2781-08_d	03763-02_v	2757 A_s	2767 A_s	04010-04_v	04200-03_s	04240-02_d	04640-01_d	2756 D_s	2758 F_s	04650-02_d	2766 B_d
		03765-05_d	2766 C_f	2781-01_d	04020-02_ds	04150-01_ds	03703-09_d	03703-10_d	04130-01_d	2756 C_s	04020-05_s	2763 A_s	04030-01_d	04050-01_ds	04100-01_d
		04150-04_d	04160-01_d	2766 A_v	03765-01_d	04020-04_v	04020-06_v	04150-02_v	2772 C_s	04010-08_v	04030-01_d	04050-01_ds	04100-01_d	2020-2_d	
		2751 E_s	2781-07_d	03300-02_v	03703-08_d	04030-02_ds	04030-06_ds	04160-02_v	04160-08_v	04952-01_d	2756 F_v				
-1,1 tot -0,3	57,60	03764-01_d	04030-03_ds	2758 G_s	2765 B_v	2766 D_v	2767 C_s	04010-06_v	04100-03_s	2020-1_d	2758 E_s	2768 A_s	04040-01_ds	04150-07_v	
		04160-03_v	04160-09_v	2758 H_s	04150-05_ds	04160-06_s	04160-04_ds	04160-07_v	04951-01_d	04953-01_d	03010-01_d	04160-06_v	2030 W_ds	2756 B_s	
		2763 C_s	2772 B_s	04100-04_s	04160-05_s	2030 Y_v	2751 A_s	2758 A-2_s	2758 D_s	2781-06_d	04100-02_s	2758 B_s	2765 A_s	2780-01_ds	
		2756 G_s	2763 D_s	2769 A_s	2769 B_s	04040-02_v	04220-01_ds	2030 V_ds	2773 A_s	2773 B_v	2020-3_d	2020-5_ds	2020-7_v	2759 C_s	
		2763 B_s	2764 B_s	2768 B_s	2772 A_s	2030 T_ds	2769 C_s	04100-05_s	04100-06_s	1000-01_d	2020-4_d	2020-4_d	2020-5_ds	2060-01_d	2751 B_s
		2756 A_ds	2756 F_ds	2759 B_s	2764 A_s	2774 A_d	2774-B_d	2780-03_ds	2030 B_ds	2030 B_NIEUW_ds	2060-02_f	2020-6_ds	2020-8_f	2030 D_ds	
		2030 G_ds	2030 U_ds	2120 A_s	2758 A_s	2780-02_ds									
-0,3 tot 0,5	7,18	2010-05_ds	2030 L_ds	2030 S_ds	2060-10_f	2751 C_s	2751 D_s	2752 A_s	2030 C_ds	2030 R_ds	2030 K_ds	2030 Q_ds	2060-08_f	2030 H_ds	
		2030 N_ds	2030 P_ds	2030 M_ds	2030 X_v	2010-01_d	2010-02_ds	2010-03_ds	2010-06_d	2030 J_ds	2779 A_f	2030 B_NIEUW_2_ds	2030 E_ds	2030 F_v	
		2060-09_f	2060-11_f	2030 I_v	2060-03_s	2060-12_f	2060-13_f	2030 A_ds	2010-04_v	2060-14_f					
hellend	7,93	04010-09_h	04020-07_h	04020-08_h	04020-09_h	04020-10_h	04020-11_h	04020-12_h	04030-04_h	04030-05_h	04040-03_h	04050-02_h	04050-03_h	04050-04_h	
		04100-07_h	04150-08_h	04160-10_h	04220-02_h	04220-03_h	2010-07_h	2060-04_h	2060-07_h	2060-15_h	2060-16_h	03764-02_h	03765-03_h	03765-04_h	
		04902-01_o	04902-02_o	04902-03_o	04902-04_o	04902-05_o	04902-06_o	04902-07_o	04902-08_o	04902-09_o	04902-10_o	04902-11_o	04902-12_o	04902-13_o	
		04902-14_o	04902-15_o	04902-16_o	04902-17_o	04902-18_o	04902-19_o	04902-20_o	04902-21_o	04902-22_o	2030 J_NIEUW_o	2030 S_NIEUW_o	2754 A_h	2775 A_h	

middelste breedte van 8,1 m vrij smal (minimaal 0,2, maximaal 72 m), uitgezonderd de watergangen in de haven van Den Helder (gemiddelde breedte 86 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 0,8 m gemiddeld vrij diep (minimaal 0,0, maximaal 6,65 m) en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,14 m (minimaal 0,0, maximaal 0,94 m) gemiddeld van dikte.

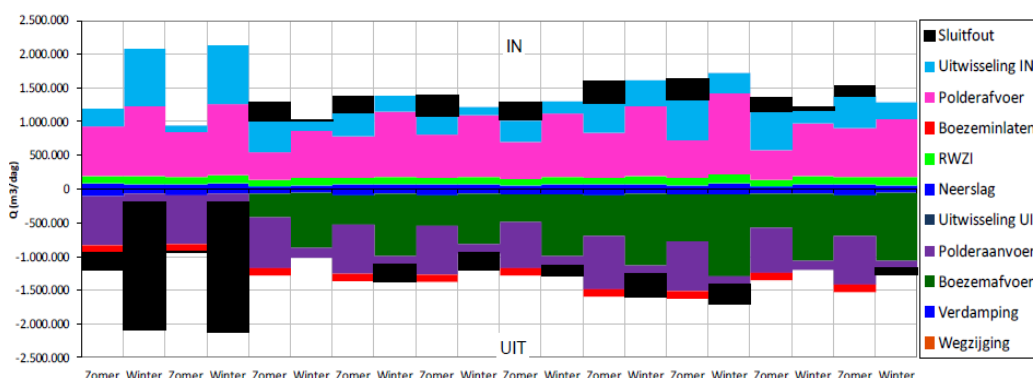
De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 8%, van de secundaire watergangen 11% en van de tertiaire watergangen 5% (Figuur 3.24).



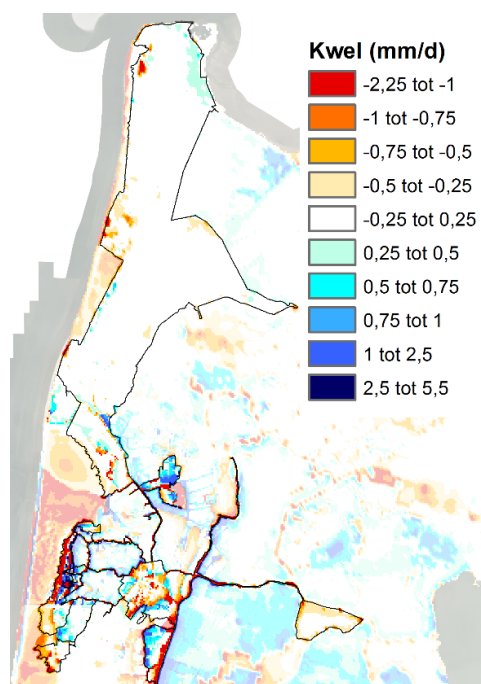
Figuur 3.24 Overbreedte van watergangen in de Schermerboezem-Noord.

3.7 Waterbalans

Boezemwater bestaat vrijwel uitsluitend neerslagwater en uit lozingen van puntbronnen (RWZI, inlaat en poldergemalen) en kent geen natuurlijke afstromend gebied. Hermans (2014) heeft een waterbalans opgesteld voor de Schermerboezem-Noord (Figuur 4.18) waaruit blijkt dat polderafvoer en uitwisseling met de Schermerboezem-Zuid de grootste toevoer van water leveren. Boezemafvoer en polderaanvoer (vooral in de zomer) zijn de grootste verliesposten. Neerslag, RWZI's en verdamping hebben slechts een kleine bijdrage. Daarnaast toont Figuur 3.25 wegzijging in de zomers, wat vooral plaatsvindt langs het Noordhollandsch Kanaal en in de duinranden (Figuur 3.26).



Figuur 3.25 Waterbalans (m³/dag) van de Schermerboezem-Noord voor de periode 2001-2010 (Hermans 2014).



Figuur 3.26 Kwel en wegzijing in de Schermerboezem-Noord.

3.8 Nutriëntenbelasting

De waterkwaliteit in de Schermerboezem-Noord wordt beïnvloed door een groot aantal factoren, zoals de kwaliteit van het polderwater, inlaat vanuit het buitenwater en het effluent van de zeven rioolwaterzuiveringsinstallaties. Hermans (2014) heeft voor de Schermerboezem-Noord een vrachtenbalans opgesteld voor stikstof en fosfaat (Tabel 3.2). Hieruit blijkt dat afvoerwater uit de polders met 61% van het totaal de grootste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt het water afkomstig van rioolwaterzuiveringsinstallaties met 21%. Ook voor fosfaat is het afvoerwater uit de polders de grootste bron met 72% van het totaal. Daarop volgen de RWZI's met 15%.

Tabel 3.2 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Schermerboezem-Noord voor de periode 2003-2010 (Hermans 2014).

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfaat	
		kg N/d	%	kg P/d	%
Polderafvoer		2810,7	61	978,7	72
Uitwisseling met Zuid		730	16	165,9	12
RWZI		944,5	21	209,1	15
Neerslag		96,3	2	0,8	0,1
Totaal IN		4581,5		1354,5	
Achtergrondvracht	kg/d	916,1		201,3	
Concentratie Oppervlaktewater	mg/L	4,0		1,0	

3.9 Waterkwaliteit

Huidige waterkwaliteit

Tabel 3.3 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water in het waterlichaam varieert van zoet tot licht-brak en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van zeer voedselrijk in het waterlichaam tot extreem voedselrijk in het overige water. Het chlorofylgehalte

varieert van matig in het waterlichaam tot hoog in het overige water en het doorzicht varieert van laag in het overige water tot vrij hoog in het waterlichaam.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M7b. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen chloride en totaal-P niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P en chlorofyl-a niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is hoog.

Tabel 3.4 geeft de zomergemiddelde waarden van de waterkwaliteit voor de onderscheiden boezemdelen weer.

Tabel 3.3 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Schermerboezem-Noord + in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm ¹	KRW-fysische chemie (n=3)			KRW-biologie (n=11)			overige meetpunten (n=67)		
		ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	863	493	(125 / 124)	223	206	(410 / 409)	487	344	1125 / 1138
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,25	0,75	0,80	(117 / 117)	0,60	0,63	(402 / 402)	1,20	1,10	1120 / 1132
ortho-P (mgP/l)		0,74	0,80	(57 / 57)	0,45	0,51	(102 / 102)	1,05	0,89	(791 / 804)
totaal-N (mgN/l)	≤ 3,8	3,3	4,6	(117 / 117)	2,8	4,2	(402 / 402)	2,9	4,3	1114 / 1108
ammonium (mgN/l)		0,4	0,9	(87 / 87)	0,3	0,6	(372 / 372)	0,2	0,8	1121 / 1134
nitraat (mgN/l)		1,1	2,1	(117 / 117)	0,8	1,9	(402 / 402)	0,4	1,3	1121 / 1134
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	23	15	(57 / 12)	24	15	(359 / 12)	48	26	(461 / 23)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,73	0,79	(89 / 87)	0,69	0,84	(373 / 372)	0,50	0,49	1209 / 1115
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	69	73	(139 / 135)	74	75	(575 / 551)	65	69	1667 / 1655
pH (-)	5,5 - 8,5	8,0	8,0	(117 / 117)	8,1	8,1	(402 / 402)	8,0	8,0	1103 / 1117
sulfaat (mg/l)		167	147	(90 / 90)	99	117	(312 / 312)	100	96	(995 / 1009)
calcium (mg/l)		103	123	(110 / 107)	85	119	(75 / 75)	99	102	(682 / 693)

¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

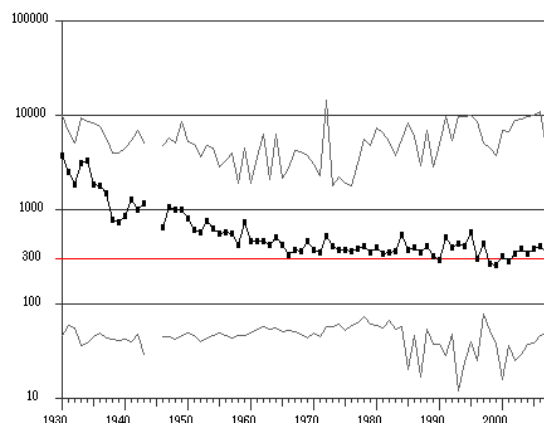
Tabel 3.4 Zomergemiddelde waterkwaliteit van de boezemdelen Schermerboezem-Noord + in de periode 2011-2017. Alle waarden zijn getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm	Meetpunten								
		Den Helder	Groote Sloot e.o.	Hargen e.o. zoet	Hargen e.o. brak	Bergen e.o.	Grote kanalen	Overige boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater
chloride (mg/l)	0 - 300	1482	364	-	1552	199	241	166	176	1150
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,25	0,98	1,28	-	0,85	0,82	0,66	0,49	1,37	1,75
ortho-P (mgP/l)		0,83	1,37	-	0,53	0,46	0,55	0,30	1,08	1,46
totaal-N (mgN/l)	≤ 3,8	3,2	3,1	-	3,0	2,6	3,2	2,1	2,9	3,1
ammonium (mgN/l)		0,2	0,1	-	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
nitraat (mgN/l)		0,9	0,6	-	0,2	0,2	1,0	0,3	0,4	0,3
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	64	45	-	72	44	23	26	43	-
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,68	0,49	-	0,39	0,55	0,69	0,69	0,45	0,48
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	78	69	-	80	64	72	72	58	70
pH (-)	5,5 - 8,5	8,2	8,1	-	8,3	8,0	8,1	8,0	7,8	8,2
sulfaat (mg/l)		231	114	-	222	47	98	91	64	175
calcium (mg/l)		124	-	-	134	84	87	74	87	139

Er zit een behoorlijke variatie in het chloridegehalte, het boezemwater bij Den Helder, Hargen en de brakke polderwateren is behoorlijk hoog, deze wateren zijn licht-brak. Op géén van de meetpunten voldoet P of chlorofyl-a aan de norm. Doorzicht voldoet aan de norm in de grotere boezemwateren en kanalen en in Den Helder. Het stikstofgehalte (totaal-N) voldoet overall. De brakke boezemdelen lijken het meest productief in termen van algenbiomassa (chlorofyl-a).

Verandering chloridegehalte

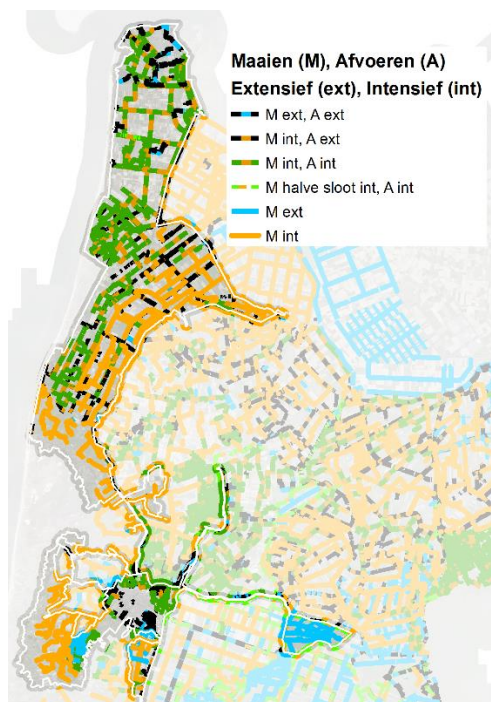
Sinds de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 is het chloridegehalte teruggelopen van een gemiddelde van ca 3000 mg/l tot ruim 300 mg/l in 1965. Daarna is er nog slechts weinig verandering (Figuur 3.27).



Figuur 3.27 Verandering van het chloridegehalte (mg/l) in de Schermerboezem-Noord, gebaseerd op waarnemingen op 221 locaties (Meirink 2008).

3.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 3.28. In de praktijk wijken de aannemers nogal eens af van deze planning, bijvoorbeeld als een sloot (vaak primair) voor 2x maaien op de kaart staat, maar er niets te maaien valt. Dan zet de aannemer niet weer een maaiboot in de sloot. Het principe is om de primaire sloten 2x per jaar en de secundaire en tertiaire sloten 1x per jaar te schonen. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.



Figuur 3.28 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Schermerboezem-Noord in 2018 volgens gegevens van het waterschap. Intensief maaien is minimaal 2 x

per jaar van 15/6 tot 1/8 en 15/9 tot 18/10. Extensief maaien is gepland 1 × per jaar van 15/9 tot 18/10.

De meeste primaire watergangen worden intensief gemaaid. In het landelijk gebied rond Schagen en in de duinranden blijft het maaisel liggen, langs de andere watergangen wordt het maaisel afgevoerd. Aan de rand van Heiloo, in de Mijzenpolder, een deel van Den Helder en de Boekelermeer wordt extensief gemaaid, bij de watergangen in de laatste twee gebieden wordt het maaisel afgevoerd, bij de andere blijft het liggen.

3.11 Ecologie

Het landelijk gebied van de Schermerboezem-Noord bestaat voor 90% uit agrarisch gebied en er is relatief weinig ruimte voor natuur. Belangrijke natuurwaarden liggen in de kleine natuurgebiedjes in de Polder Callantssoog (§ 3.2). De Leipolder en Hargerpolder zijn vooral belangrijk als vogelgebieden. In de laatste polder mondt ook een zeer belangrijke duinrel uit. De Huisduinerpolder is een belangrijk vogelgebied. Verspreid in het gebied liggen enkele eendekooien met, zoals 'Zand en Zijpe, met vochtig loofbos met rijke ondergroei en kruidenrijk grasland. Wildrijk en Ananas zijn bosrestanten van oude buitenplaatsen in de Zijper polder. De Kleimeer (71 ha) bij Koedijk is een moerasgebied met bloemrijke graslanden, weide- en moerasvogels, o.a. Roerdomp.

Planten

Alle opnamen

Er zijn in de 774 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 50 soorten waterplanten en 234 soorten overige planten (waarvan 142 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 3.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 3.29.

Een vijfde van het aantal opnamen is karakteristiek voor troebel water, in het hele Noorderkwartier is dat bijna een derde. De percentages opnamen met optimale en overmatige plantengroei zijn hoger dan in het hele gebied, terwijl het percentage opnamen met arme plantengroei niet verschilt van dat in het hele HHNK-gebied.

Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 5,0 iets hoger dan voor het Noorderkwartier als geheel. Het meest voorkomend zijn diverse kroossoorten, vooral Bultkroos en daarnaast nog ondergedoken woekeraars als Grof hoornblad, Smalle waterpest en Schedefonteinkruid.

Slechts 22% van de oevers is soortenrijk, tegenover 28% in het Noorderkwartier als geheel. Overs met veel Riet zijn er meer en beschoeide oevers zijn er minder dan in het hele HHNK-gebied.

Het gemiddelde aantal soorten oever- en emerse planten is met 6,5 lager dan in het hele Noorderkwartier (7,1). Naast Riet komen vooral Liesgras, Grote egelskop, Fioringras, Zwanenbloem, Heen en Harig wilgenroosje voor. Deze soortensamenstelling is kenmerkend voor regelmatig gemaaide en ruige oevers van (overmatig) voedselrijke wateren.

Opnamen uit delen van de Schermerboezem-Noord

In Tabel 3.6 worden de frequenties van de belangrijkste soorten uit de opnamen van de Schermerboezem-Noord vermeld, nu uitgesplitst naar deelgebied. De verschillen tussen de gebieden zijn soms groot. Zo zijn de brakke en zoete

boezemwateren bij Hargen uitgesproken soortenarm. Van de zoete wateren worden zelfs niet eens soorten genoemd. Riet komt hier nog wel voor. In de (brakkere) Helderse wateren wordt Fijn hoornblad, een soort van zwak brakke, voedselrijke wateren, regelmatig aangetroffen. De wateren rond de

Tabel 3.5. Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Schermerboezem-Noord, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. Vet = woekerende soorten, vet cursief = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.⁵

Periode 2009 - 2016		Sche.Boe.N		HHNK		Sche.Boe.N		HHNK		
Aantal opnamen		774	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)		56	333			
Ecoscans (% opnamen)		90	92	EKR macrofyten (gemiddelde)		,40	0,33			
Totaal aantal soorten planten		284	515							
Totaal aantal soorten waterplanten		50	84	Totaal aantal soorten oeverplanten†		142				
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		5,0	4,6	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†		6,5	7,1			
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.					
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	3	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	8	13					
W2 Water met dominantie van kroos	29	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	2	4					
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	2	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	11	16					
W4 Troebel water	18	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	2	4					
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	2	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	14	13					
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	16	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	7	8					
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	17	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	45	32					
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	3	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	11	10					
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	11	11								
Troebel water (W3, W4)	20	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)		22	26				
Arme plantengroei (W7, W9)	28	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)		69	62				
Optimale plantengroei (W5, W8)	5	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)		22	36				
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	48	38								
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%					
D Kikkerbeet	0,6	26	OE Riet	10,9	84					
D Witte waterlelie	0,5	14	OE Liesgras	0,9	22					
D Gele plomp	0,3	5	OE Grote egelskop	0,7	21					
D Watergentiaan	0,3	3	OE Fioringras	0,5	30					
F Flab en draadwier	7,3	33	OE Zwanenbloem	0,5	31					
K Bultkroos	13,7	51	OE Heen	0,4	31					
K Klein kroos	4,7	41	OE Slanke waterkers	0,3	9					
K Veelwortelig kroos	3,1	46	OE Mannagras	0,2	11					
<i>K Dwerfkroos</i>	1,5	10	<i>OE Harig wilgenroosje</i>	0,2	42					
K Grote kroosvaren	0,9	3	OE Grote lisdodde	0,2	13					
K Wortelloos kroos	0,6	16	OE Pitrus	0,2	5					
<i>K Kroosvaren</i>	0,4	2	OE Gele lis	0,1	28					
<i>K Knopkroos</i>	0,4	3	OE Gewone waterbies	0,1	12					
S Grof hoornblad	9,3	52	OE Kleine lisdodde	0,1	5					
S <i>Smalle waterpest</i>	5,3	37	OE Heermoes	0,1	3					
S Schedefonteinkruid	2,3	34	OE Moerasandoorn	0,1	13					
S Puntkroos	1,7	30	OE Kleine waterpeppe	0,1	19					
S Aarvederkruid	1,1	8	OE Rietgras	0,1	12					
S Fijn hoornblad	0,5	3	OE Gele waterkers	0,1	20					
S Sterrenkroos	0,5	15	OE Oeverzegge	0,1	2					
S Stomphoekig sterrenkroos	0,3	9	OE Moerasvergeet-mij-nietje	0,1	6					
S Tenger fonteinkruid	0,2	7	OE Watermunt	0,1	11					
S Stijve wateranonkel	0,1	5	<i>OE Haagwinde</i>	<i>0,1</i>	<i>11</i>					
S Zittende/gesteelde zannichellia	0,1	3	<i>OE Bitterzoet</i>	<i>0,1</i>	<i>2</i>					
S Gewoon sterrenkroos	0,1	2	OE Mattenbies	0,1	2					

†inclusief emerse planten, *D = drijvend, F = filamenten (flab en draadwier), K = kroos, OE = oever & emers, S = ondergedoken

Groote Sloot onderscheiden zich door de relatief hoge frequentie van drijfbladplanten als Witte waterlelie en Gele plomp. De boezemvaarten rond de Berger- en Egmondermeer zijn relatief rijk aan Veenwortel. Op de onderzochte locaties van de grote kanalen zijn geen waterplanten gevonden, wel komen hier relatief veel oever- en emerse soorten voor, vooral soorten van de hogere oever, zoals Moerasandoorn, die tussen stenen langs oevers goed kan groeien. De overige boezemwateren zijn niet bijzonder rijk aan waterplanten. Gemiddeld zijn er hier nauwelijks twee soorten: het meest nog Klein kroos.

De aantallen soorten en de soortensamenstelling van water- en oeverplanten in de polderwateren komen ongeveer overeen met die voor alle wateren in het Noorderkwartier. Meer dan in andere wateren komen hier vooral Bultkroos, Grof hoornblad, Puntkroos en Fioringras voor. In de brakke polderwateren

⁵ De totalen in deze en volgende tabellen vertonen soms kleine verschillen, o.a. door verschillen in gebiedsindelingen en interpretaties van soorten. Dat heeft verder geen invloed op de conclusies.

worden Schedefonteinkruid, Aarvederkruid en Gele waterkers vaker aangetroffen dan in de zoete polderwateren.



Figuur 3.29 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Schermerboezem-Noord en omgeving.

De ecosysteemtoestanden zijn vermeld in Tabel 3.7. Opvallend is dat alle wateren bij elkaar in de Schermerboezem-Noord minder troebel zijn dan in het Noorderkwartier als geheel. Dat komt vooral op conto van de polderwateren, en dan vooral de zoete. Ook de boezemwateren bij Bergen en die rond de Grote Sloot zijn relatief helder. In de polderwateren, en dan vooral de zoete, komt veel overmatige plantengroei voor. In verhouding komen er veel locaties met optimale plantengroei voor bij Den Helder en in de brakke polderwateren, hoewel de gemiddelden niet hoger zijn dan 10% van het totaal. De oevers van de Grote Sloot zijn relatief rijk aan soorten en aan Riet. De oevers bij Bergen zijn juist soortenarm. Veel beschoeide oevers komen voor bij Den Helder, de zoete wateren bij Hargen en – vanzelfsprekend – langs de grote kanalen en overige boezemwateren.

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

De gemiddelde aantallen soorten water- en oeverplanten per locatie en de procentuele verdeling van de ecosysteemtoestanden van de in § 3.2 genoemde polders zijn vermeld in Tabel 3.8. Behalve in de Hargerpolder is het aantal

Tabel 3.6 Percentage locaties van de meest voorkomende water- en oeverplanten in de deelgebieden van de Schermerboezem-Noord. De grijze achtergrond geeft aan waar de genoemde soorten relatief het meest voorkomen. Tevens zijn de aantallen locaties per gebied en de gemiddelde aantallen soorten per opname voor de verschillende deelgebieden vermeld.

Laag	Soort	Waterplanten										Oever- en emerse planten										
		Den Helder	Groote Sloot e.o.	Hargen e.o. zoet	Hargen e.o. brak	Bergen e.o.	Grote kanalen	Overige boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater	Schermerboezem-N	Den Helder	Groote Sloot e.o.	Hargen e.o. zoet	Hargen e.o. brak	Bergen e.o.	Grote kanalen	Overige boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater	Schermerboezem-N	
	Aantal opnamen	20	7	3	2	12	4	24	415	256	743	20	7	3	2	12	4	24	415	256	743	
	Gemid. aant. soorten	4,8	5,7	0,5	0,0	2,7	0,0	1,7	5,2	5,3	5,0	6,1	6,9	2,0	1,3	5,6	7,5	5,5	6,7	6,5	6,5	
Drijf	Kikkerbeet	20	29			17			29	25	26	Riet	95	100	100	100	100	100	83	79	92	85
Drijf	Veenwortel	20	14			42		13	20	26	22	Harig wilgenroosje	65	29			50	75	54	41	43	43
Drijf	Witte waterlelie	20	86			8			16	9	14	Fioringras	20	29			8		8	32	35	31
Drijf	Gele plomp	5	29			8		17	6	2	5	Zwanenbloem					43		17	4	34	31
Flab	Flab en draadwier	40	57			17		4	32	39	33	Heen	50				8		4	29	38	31
Kroos	Bultkroos	30	29			25		8	55	57	52	Gele lis	25	43			50	17	50	46	30	24
Kroos	Veelwortelig kroos	20	57			33		13	52	45	47	Waterzuring	25	57			50	8	25	25	20	26
Kroos	Klein kroos	30	43			50	17		38	43	41	Liesgras	5	29				33	25	25	19	22
Kroos	Wortelloos kroos	5	29						20	14	16	Grote egelskop	10	43				67		8	27	12
Kroos	Dwergkroos	20							7	14	9	Gele waterkers	10					17	25	21	18	25
Kroos	Grote kroosvaren	10							3	4	3	Kleine waterreppie	20					8	4	4	17	24
Kroos	Kroosvaren								4		2	Grote brandnetel	15				50	25	25	29	12	13
Submers	Grof hoornblad	55	29			25		21	52	60	52	Moerasandoorn	30	43				17	100	25	12	11
Submers	Smalle waterpest	35	43			25		8	41	38	38	Grote lisdodde							8	15	10	12
Submers	Schedefonteinkruid	25	43			17		8	30	46	34	Gewone waterbies	5								14	12
Submers	Puntkroos	20	29					13	32	34	31	Rietgras	5	14				17	25	17	11	11
Submers	Sterrenkroos	5	43			17		21	15	16	16	Mannagras							4	13	11	11
Submers	Aarvederkruid	10						4	5	13	8	Watermunt	5	14				8	50	8	11	11
Submers	Fijn hoornblad	30				8		1	4	4	3	Haagwinde	10	57				17	25	13	11	10

Tabel 3.7 Ecosysteemtoestanden van water- en oever in de verschillende delen van de Schermerboezem-Noord.

Deel van boezemsysteem	Aantal locaties	EST Waterplanten (% locaties)				EST Oevers (% locaties)			
		Boezemsysteem	Troebel	Arm	Optimaal	Overmatig	Soortenrijk	Veel riet	Beschoeid
Den Helder	21		48	29	10	14	19	71	62
Groote Sloot e.o.	7		29	43	.	29	29	86	14
Hargen e.o. zoet	3		67	33	.	.	.	100	67
Hargen e.o. brak	2		50	50	.	.	.	100	.
Bergen e.o.	12		25	50	.	25	8	67	8
Grote kanalen	5		100	.	.	.	20	60	80
Overige boezemwateren	27		56	22	.	22	15	67	67
Zoet polderwater	417		12	27	3	58	23	61	20
Brak polderwater	259		21	27	8	44	20	78	29
Schermerboezem-N	753		19	27	5	49	21	68	26
HHNK	1295		31	28	3	38	22	69	22

soorten waterplanten per opname hoger dan in het Noorderkwartier als geheel. Dat geldt in het bijzonder voor de gradiëntrijke Polder Callantsog. De brakke Hargerpolder is juist arm aan waterplanten. Qua oeverplanten scoort de Hargerpolder ook minder dan het hele Noorderkwartier, maar dat geldt nog sterker dan de intensief gecultiveerde Sammerspolder en Vennewaterspolder.

De Mijzenpolder is bijzonder. Er zijn hier in de drie opnamen gemiddeld 7,7 soorten waterplanten, wat redelijk veel is, maar bij de ecologische toestand

valt de polder door de lage abundanties in de categorie ‘arm aan waterplanten’. In deze polder is het gemiddeld aantal soorten oeverplanten uitzonderlijk hoog. Slechts één van de drie onderzochte oevers in deze polder heeft veel Riet. Ook in de Polder Callantsoog komen relatief veel soortenrijke oevers voor.

Tabel 3.8 Gemiddeld aantal soorten water- en oeverplanten en ecosysteemtoestanden van water- en oever in verschillende polders van de Schermerboezem-Noord.

Gebied	Aantal locaties	Gem. aant. soorten		EST waterplanten (%)				EST oevers (%)		
		Waterpl.	Oeverpl.	Troebeel	Arm	Optimaal	Overmatig	Soortenrijk	Veel riet	Beschoeid
Het Koegras	132	6,4	7,5	24	26	8	42	28	82	53
Zijpe- en Hazepolder	165	7,1	7,4	8	15	6	71	24	64	10
Polder Callantsoog	38	8,0	8,2	5	.	3	92	45	68	24
Hargerpolder (incl. Leipolder)	12	2,7	6,2	25	42	.	33	17	75	17
Mijzenpolder	3	7,7	15,7	.	100	.	.	67	33	.
Sammerspolder	5	6,2	3,0	.	60	.	40	.	20	.
Vennewaterspolder	4	6,0	5,8	.	.	.	100	.	50	25
Schermerboezem-Noord	774	5,0	6,5	20	28	5	48	22	69	22
HHNK	1295	4,6	7,1	31	28	3	38	26	62	36

De Zijpe- en Hazepolder heeft weinig beschoeide oevers. In de Sammerspolder zijn geen beschoeide oevers gezien, maar ze zijn soortenarm. Ook de waterplanten zijn hier slecht ontwikkeld (bloembollen?).

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 3.9. Er zijn in de 185 monsters van de meetnetten in totaal 379 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,5 zeldzaam taxon per monster, wat gelijk is aan het gemiddelde voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. De monsters zijn kenmerkend voor 10 verschillende typen, waarvan F2 (niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen) de grootste groep vertegenwoordigt met 39% van de monsters. Daarna volgen F5 (16%; met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle

Tabel 3.9 Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van het deelgebied Schermerboezem-Noord. Fytobenthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 3.21.

Typen en karakteristieken	Schermerboezem Noord				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Schermerboezem Noord	185
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15				
Fytobenthostype								
F1	3	4	3	5	5	Matig tot sterk brakke, zeer voedselrijke sloten, kanalen en meren		
F2	23	28	21	39	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F3	12	8	8	15	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied		
F4			1	1	4	Vaarten en diepe en ondiepe plassen in laagveengebieden		
F5	10	8	12	16	8	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond		
F6	2	4	5	6	10	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste laagveensloten en -vaarten en niet-zoete tot zeer zwak brakke sloten en smalle kanalen met vast peil, in hoofdzaak op veengrond		
F7	5	6	9	11	4	Met afbreekbaar organisch materiaal belaste reellen, zoete sloten met dynamisch, flexibel of natuurlijk peil, langs de duinrand en duinmeren		
F9	4	3	3	5	4	Voedselrijke duinmeren en reellen		
F10		1		1	2	Matig voedselrijke meren in de duinen en de Stad van de Zon		
F11		1	1	1	0	Kalk- en voedselarme duinmeren		
F1-F7, F9-F11	59	63	63	100	98			
Diversiteit								
alle taxa	237	275	249	379	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	22	26	19	47	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	31,1	33,4	30,9	31,8	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
Ecologische indicatiewaarden								
zuurgraad	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe soorten		
zuurstof	2,8	2,8	2,9	2,8	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,8	2,8	2,9	2,8	2,8	α-β-mesosaprobie		
trofie	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9	eutroof		
vocht	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4	nauwelijks droogvallend, sommige soorten bestand tegen droogvallen		

kanalen, in hoofdzaak op zandgrond), F3 (15%; zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied) en F7 (11%; met afbreekbaar organisch materiaal belaste reellen, zoete sloten met dynamisch, flexibel of natuurlijk peil, langs de duinrand en duinmeren). De overige typen vertegenwoordigen minder dan 10% van de monsters. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk is en dat er redelijk veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α - β -mesosaproob).

Macrofauna

Alle gebieden

De macrofauna (Tabel 3.10) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee (sic!) locaties in het waterlichaam en 70 locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 134 monsters beschikbaar. Daarbij is de variatie in watertypen groot. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,37, dit is ontoereikend. Voor het overige water is de KRW-score 0,39; eveneens ontoereikend.

Tabel 3.10 Macrofauna van de waterdelen Schermerboezem-Noord +, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

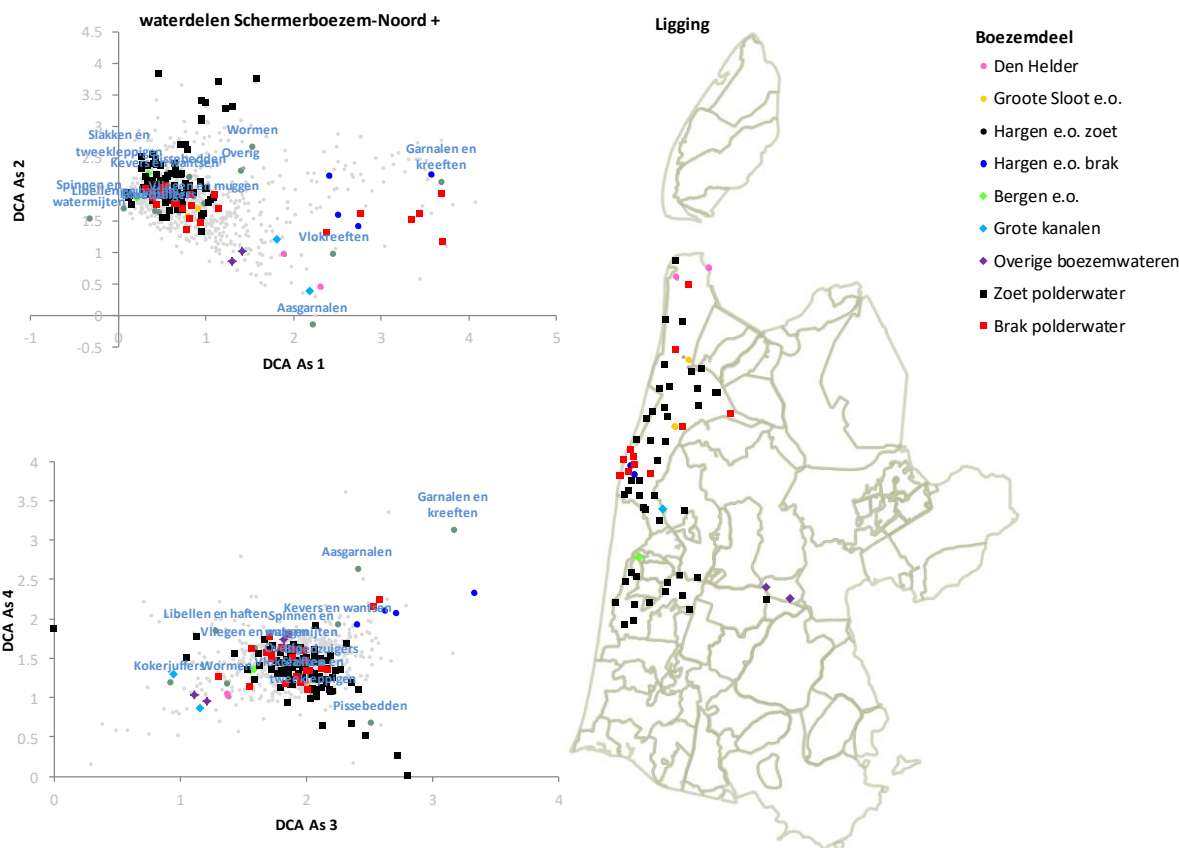
KRW - type en aantal monsters (WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M1a - zoete sloten (- / 20)		0,38	0,34	Garnalen en kreeften	-	0,1	0,1	-	1	1
M1b - niet-zoete sloten (- / 40)		0,30	0,30	Vlokreeften	4,5	1,9	2,0	89	60	64
M3 - gebufferde kanalen (- / 27)		0,35	0,37	Aasgarnalen	0,8	0,3	0,4	19	25	45
M6a - ondiepe kanalen zonder scheepvaart (- / 5)		0,52	0,38	Wormen	2,8	3,6	3,2	10	38	52
M6b - ondiepe kanalen met scheepvaart (- / 2)		0,40	0,43	Overig	0,8	1,0	0,9	1	13	6
M7b - diepe kanalen met scheepvaart (4 /)	0,37		0,35	Vliegen en muggen	6,3	11	10	41	113	112
M11 - kleine ondiepe plassen (- / 3)		0,51	0,44	Pissebedden	0,5	1,9	1,6	1	47	29
M30 - licht-brakke wateren (- / 11)		0,47	0,44	Slakken en tweekleppigen	2,8	10	8,4	36	161	108
M31 - matig-brakke wateren (- / 6)		0,48	0,43	Kevers en wantsen	3,5	10	9,2	36	52	49
R3 - droogvallende beek-bovenloop (- / 10)		0,33	0,33	Bloedzuigers en platwormen	0,5	3,4	2,8	1	11	8
R4 - langzaamstromende beek-bovenloop (- / 2)		0,30	0,30	Kokerjuffers	-	1,3	1,2	-	5	4
R5 - langzaamstromende beek-middenloop (- / 2)		0,23	0,23	Spinnen en watermijten	0,8	6,5	5,2	1	42	35
aantal monsters	4	130	15	Libellen en haften	0,3	1,9	1,9	0,3	21	20
gemiddelde EKR alle typen	0,37	0,39	0,36	Totaal	23	53	47	233	589	533

Er zijn gemiddeld 23 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is soortenarm. In het overige water zijn 53 soorten gevonden, wat matig soortenrijk is. Het aantal individuen is kleiner dan gemiddeld in het waterlichaam en gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert licht brakke condities in het waterlichaam en vrij zoete condities in het overige water.

Deelgebieden

Figuur 3.30 geeft de ligging van de macrofaunamonsters van de verschillende boezemdelen weer in het ordinatiediagram. Voor een toelichting op deze methode wordt verwezen naar Van Dam en Jaarsma (2020b). Tevens is de ruimtelijke ligging van de monsters weergegeven op kaart.

De figuur laat zien dat de spreiding in de macrofauna van de Schermerboezem-Noord zeer groot is. Rechts in het diagram van As 1 en As 2 zit de macrofauna van de brakke wateren, helemaal links juist de macrofauna van de zoete wateren. De monsters linksboven in de figuur zijn daarbij van zeer zoete, (heldere en) plantenrijke wateren en zijn vaak het meest divers qua soorten. Onder in het diagram zit juist de macrofauna van zeer 'kale', structuurarme wateren zoals scheepvaartkanalen (Van Dam en Jaarsma 2020b). De beide meetpunten die zijn getypeerd als 'grote kanalen' zijn de meetpunten in



Figuur 3.30. Ordinatie van de macrofauna van de Schermerboezem-Noord. De monsters zijn gelabeld met het boezemdeel waartoe ze behoren. De grijze stippen geven de variatie in macrofauna voor het gehele beheergebied weer.

het Noordhollandsch Kanaal die gebruikt worden voor de toetsing en beoordeling van het waterlichaam. De figuur laat zien dat dus maar een zeer beperkt deel van de variatie in de macrofauna dekt.

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2009 en 2014 op twaalf locaties (16,1 ha) en in het overige water op vijf locaties (0,7 ha) bemonsterd (Tabel 3.11). In totaal zijn 25 soorten aangetroffen, wat soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 141 kg/ha, dit is vrij laag. Het aandeel brasem en karper is met 54% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 11%, dit is matig voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,57, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (33%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (67%).

De geschatte visbiomassa van het overige water is 272 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is 34%, wat vrij gering is. Het aandeel plantminnende vis is 13%, dit is matig. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'blankvoorn-brasem', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (40%) en 'brasem-snoekbaars met karper' (40%) en 'RG-stekelbaars' (20%).

Opvallend is dat er in het geheel geen exoten zijn aangetroffen, het waterlichaam is echter in 2009 bemonsterd.

Tabel 3.11 Visstand van de waterdelen Schermerboezem-Noord +, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten in de soorten zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2009)	OW (2014)	KRW-beoordeling watertype M7b			viswatertypering					
inspanning	aantal deelgebieden	12	5	EKR (landelijke maatlat)	0,57		waterlichaam		overig water			
	bevestig oppervlak (ha)	16,1	0,7	KRW-beoordeling (HHNK)	matig		brasem-snoekbaars		blankvoorn-brasem			
soorten	totaal aantal soorten	25	25	EKR-deelmaatlaten			biomassa		soorten			
	aantal soorten marien/brak	3	0	brasem en karper (BK)			0,68		verdeling clusters		WL (%)	OW (%)
biomassa	aantal migrerende soorten	2	1	plantminnende soort (Pm)			0,41		RG-ruisvoorn-snoek		-	-
	totale biomassa (kg/ha)	141	272	plantminnend + migrerend (PmM)			0,60		snoek-blankvoorn		33	40
	aandeel brasem+karper (%)	54	34									
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	33	139									
	aandeel plantminnend (%)	11	13									
aandeel zuurstoftolerant (%)	2,1	0,66										
								RG-stekelbaars		-	20	

gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK			
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha		
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	5	0,01			72	0,62		
		chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1025	7,85	2515	11	1045	8,7	
		matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	1108	25	9685	128	2224	36	
		matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	1194	76	106	11	1470	101	
		diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	12	0,01	63	0,01	840	0,25	
		Hybride	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	3	0,27	52	3,9	33	1,2	
	PLANTMINNEND	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	119	4,65	44	0,43	393	7,0	
			diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	22	4,71			51	11
			matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	93	0,99			300	2,5
			chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	21	4,59	1	0,41	121	14
			zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	2	0,00	89	0,07	2031	1,6
			matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	2	0,35			868	63
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	1	0,00	54	0,19	65	0,22		
		Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	10	0,11	542	12	545	5,0		
		Snoek	<i>Esox lucius</i>	15	13	18	22	47	29		
		chloridetolerant	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	0,1	0,00	164	0,07	2458	0,93	
		matig chloridetolerant	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	0,7	0,00	30	0,02	699	0,31	
		zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	5	2,95	15	1,8	81	15	
		REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	0,8	0,00			19	0,03
				Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	4	0,02	14	0,19	317	1,9
				zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,6	0,01			14
		MARIEN/BRAK	marien seizoensgast	diadroom	Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>	0,7	0,04			26
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>			16	0,05			61	0,30		
marien juveniel	Zeebaars			<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,4	0,00			0,8	0,00	

De visstand van de verschillende onderscheiden boezemdelen is weergegeven in Tabel 3.12. Daarbij is de visstand van de 12 bevestigde trajecten (deelgebieden) die in het waterlichaam zijn bemonsterd (zie Tabel 3.11), uitgesplitst naar de boezemdelen. Per boezemdeel is het gemiddelde van de biomassa per soort berekend. Dit geeft een indicatief beeld van de visstand van het boezemdeel. Voor een bestandsschatting zou weging naar rato van het oppervlak van de deelgebieden hebben moeten plaatsvinden.

De tabel laat zien dat de visstand van de boezemdelen duidelijk verschillend is. De visbiomassa in de boezemdelen nabij Bergen is laag, snoek, baars, paling en zeelt zijn qua biomassa dominant, brasem heeft een zeer lage biomassa en karper ontbreekt. Dit deel van de boezem is vaak erg helder en behoorlijk plantenrijk.

Het gebied rond Grote Sloot heeft een veel hogere biomassa met een behoorlijk bestand aan brasem, maar vooral snoek heeft hier een forse biomassa en de visstand is vrij divers met een behoorlijk aandeel van de soorten baars, blankvoorn, paling, kolblei en zeelt. Dit wijst op productief, troebel water, maar wel met vrij veel (oever)vegetatie.

De grote kanalen hebben een vrij soortenrijke visstand, maar sterk gedomineerd door de eutrophen brasem, baars en blankvoorn. Dit wijst op 'kaal' water, wel laten diklipharder en zeebaars de mariene invloed (verbinding met zee) zien. In de overige boezemwateren valt vooral de hoge biomassa van blankvoorn op.

Tabel 3.12 Visstand van de verschillende delen van de waterdelen Schermerboezem Noord. In de tabel is per soort en per boezemdeel het gemiddelde weergegeven van de biomassa's in de beviste deelgebieden. De deelgebieden wegen daarbij allemaal even zwaar, de visstand moet daarom worden gezien als indicatief.

gilde zoet	gilde brak	soort	# deelgebieden	Grote Sloot		Overige		Zoet		
				Bergen e.o.	e.o.	Grote kanalen	boezemwateren	Hargen e.o. brak	polderwater	
				3	2	3	3	1	5	
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver				0.08	0.03			
	chloridetolerant	Baars		14	21	5.3	18	0.08	11	
	matig chloridetolerant	Blankvoorn		2.9	39	8.5	81	0.71	128	
	matig chloridetolerant	Brasem		1.9	70	39	67	69	11	
	diadroom	Driedoornige stekelbaars		0.00	0.02	0.01	0.06	0.21	0.01	
		Hybride		0.09		0.52	0.41	0.08	3.9	
	matig chloridetolerant	Karper				0.16			81	
	chloridetolerant	Kolblei			15	1.2	4.3	2.6	0.43	
	diadroom	Paling		9.8	14	3.3	4.2			
	matig chloridetolerant	Pos		0.01	1.8	0.30	4.4			
	chloridetolerant	Snoekbaars			7.8	3.6	7.8	8.8	0.41	
	PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn		0.01					0.07
		matig chloridetolerant	Giebel		5.2					
		zoetwatersoort	Kleine modderkruiper		0.01	0.01				0.19
zoetwatersoort		Ruisvoorn		0.28	0.44	0.00	0.50	0.47	12	
zoetwatersoort		Snoek		20	67	1.7	15	4.8	22	
chloridetolerant		Tiendooornige stekelbaars					0.00		0.07	
matig chloridetolerant		Vetje					0.01		0.02	
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt		6.5	16	0.07	0.19		1.8	
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad				0.00	0.00			
	zoetwatersoort	Riviergrondel		0.11	0.02		0.00		0.19	
	zoetwatersoort	Winde				0.06				
MARIEN/BRAK	marien seizoensgast	Diklipharder				0.23				
	diadroom	Spiering				0.03	0.00	0.02		
	marien juveniel	Zeebaars				0.00				
Totaal				61	252	64	203	87	272	

De visstand bij Hargen laat de brakke invloed vooral zien in een relatief arme visstand. Snoek en ruisvoorn laten zien dat er deels ook zoete omstandigheden zijn, echte mariene soorten komen hier niet voor. De visstand in de polderwateren is maar beperkt bemonsterd, hier valt vooral de hoge abundantie van karper op, die in de boezem zelf nauwelijks is aangetroffen. Blankvoorn is opvallend abundant, brasem juist niet.

3.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 2. Voor het deelgebied Schermerboezem-Noord zijn deze uitgewerkt in een factsheet en stuk voor stuk beschreven in Bijlage 4. Bij de beschrijving per sleutelfactor is het kopje gemarkeerd met een kleur, deze geeft aan of deze sleutelfactor **goed**, **matig** of **slecht** scoort.

3.13 Knelpunten en maatregelen

De boezemsystemen van HHNK vormen het hoofdnetwerk van wateren in het beheergebied, vrijwel alle polders wateren erop af. 's Zomers voert de boezem weer water aan naar de polders. Sommige polders zijn zoet, andere brak, soms heeft het water een goede kwaliteit, soms is die slecht. Daarnaast wordt er water ingelaten vanuit het IJsselmeer en het Markermeer en komt er een bepaalde hoeveelheid water binnen vanuit de Waddenzee en het Noordzeekanaal. Hierdoor heeft het boezemwater geen 'eigen' karakter, maar is het water een mengsel van alle aanvoerposten. Daarin zijn gradiënten zichtbaar in zoutgehalte, voedselrijkdom en helderheid. Deze grote variatie in kwaliteit en herkomst, in combinatie met de verschillen in inrichting (breedte, diepte en oeverinrichting) van de boezemdelen, maakt het lastig, zo niet onmogelijk om generiek iets over knelpunten en maatregelen te zeggen.

De 'waterdelen' van de Schermerboezem-Noord bestaan uit een complex van boezemwatergangen en enkele daar op afwaterende polders. We beperken ons

























hier vooral tot het boezemsysteem en de daar in onderscheiden delen. Eerst wordt in het kort iets opgemerkt over de knelpunten voor het watersysteem als geheel, daarna wordt ingegaan op enkele specifieke kenmerken van afzonderlijke delen.

Knelpunten boezem als geheel

Voor de boezem als geheel geldt dat de nutriëntenbelasting véél te hoog is (ongeveer een factor 11 voor P en een factor 3 voor N). Op de meetpunten in het waterlichaam is het overwegend te troebel voor plantengroei, de waterdiepte is hier echter hoog. Van de waterbodem zijn geen gegevens beschikbaar, de verwachting is dat deze net als het water erg voedselrijk is. De sleutelfactoren 1 t/m 3 staan dus op 'rood'. Het peilbeheer is niet natuurlijk, het waterlichaam is grotendeels beschoeid en het zoutgehalte is sterk wisselend in tijd en ruimte: het KRW-type is zoet, maar het water is voor een belangrijk deel brak. Connectiviteit binnen het boezemsysteem en de verbinding met andere boezems is echter goed (ESF 5 is groen), het maaibeheer is intensief en er wordt deels niet afgevoerd (ESF6 is rood). De organische belasting (ESF7) staat op 'rood', voor het watersysteem als geheel is uit- en afspoeling de belangrijkste bron. Voor het waterlichaam zelf, in het bijzonder het Noordhollandsch Kanaal, is echter de bijdrage van de RWZI's in grote mate bepalend. 's Zomers bestaat vaak een groot deel van het water uit RWZI-effluent.

























Toxiciteit is een mogelijk knelpunt, dit geldt echter vooral voor de polders die aan het waterlichaam hangen, met name de bollengebieden.

NL12_110 - Waterlichaam: waterdelen Schermerboezem-Noord +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water		Pact en Nact, Pnat en (Nnat)	vrij hoge algenbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 92%. N: 66%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen hoog	
 Lichtklimaat		(ZS), (diepte)	meetpunten: weinig submers, ecoscans: vrij weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		(slib), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselende vis, lage vegetatiebedekking	(baggeren)	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig snoek, vrij weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak, vegetatie indiceert licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer	
 Verspreiding					
 Verwijdering		maaien, (afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is gering, het aantal waterplanten is gering	minder intensief maaien, (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	
 Organische belasting		(RWZI), (lozing), uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	(beperken lozing(en)), beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 Toxiciteit		lozing, (landgebruik)	-	nader onderzoek lozing(en), nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet, nader onderzoek gewasbeschermingsmiddelen	

Figuur 3.31 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Schermerboezem-Noord.

NL12_110 - Overig water: waterdelen Schermerboezem-Noord +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			hoge algenbiomassa, veel kroos en flab, hoge visbiomassa		
 Lichtklimaat		(ZS), (diepte)	meetpunten: (veel drijfblad), ecoscans: (veel drijfblad)	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		(slib), sulfaat		(baggeren)	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (talud), (zoutgehalte)	vis indiceert vrij helder water met weinig structuur (planten), vrij weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 Verspreiding		(omvang peilgebied)	de soortenrijkdom van de vis is matig, er is maar één soort migrerende zoetwatervis aangetroffen	(verbinden grote peilvakken door passeerbaar maken stuwen)	
 Verwijdering		(maaien), (afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog,	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	
 Organische belasting		uit/afspoeling, mest	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie,	beperken uit/afspoeling, voorkomen meemesten sloten	
 Toxiciteit		(landgebruik)		nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet	

Figuur 3.32 Knelpunten en maatregelen overige wateren Schermerboezem-Noord.

Grote kanalen

De grote (scheepvaart)kanalen van de Schermerboezem-Noord zijn het Noordhollandsch Kanaal en de kanalen Schagen-Kolhorn en Alkmaar-Kolhorn. Dit zijn overwegend diepe en beschoeide kanalen, vanwege de scheepvaartfunctie. De hoge belasting uit zich vooral in sterke blauwalgenbloeien in het Noordhollandsch Kanaal, de belangrijkste belasting van dit deel van de boezem is waarschijnlijk het RWZI-effluent. Maatregelen: belastingreductie, als dit onvoldoende werkt, dan doorspoelen.



Figuur 3.33 Het Kanaal Schagen-Kolhorn (Fijen & Horst 2013).

Bergen e.o.

De waterkwaliteit en ecologische kwaliteit van het boezemdeel in het Bergermeergebied (ringvaart van de Bergermeer) is opvallend goed. Het water is helder en plantenrijk en de oevers zijn goed ontwikkeld. De waterkwaliteit wordt positief beïnvloed door het water uit de binnenduinrand, het beheer biedt hier echter ook ruimte voor vegetatie-ontwikkeling. Maatregelen: behouden en versterken huidige kwaliteit.



Figuur 3.34 Locatie I07202 Ringvaart van de Bergermeer bij de Hagemansbrug in de Groene weg (Foto: Nico Jaarsma).

Groote sloot e.o.

Dit betreft een aantal zijwatergangen van het Noordhollandsch Kanaal; Groote sloot, Sint Maartenszee, Scheidingsvliet, Egalementensloot. Hier is het water eveneens wat smaller en plantenrijker, maar wel relatief troebel.

Afzonderlijke polders

Van de afzonderlijke polders zijn onvoldoende gegevens beschikbaar voor een goed onderbouwde knelpuntenanalyse. De knelpunten, kansen en maatregelen voor de waterkwaliteit en ecologie in de polders, hangen echter voor een belangrijk deel samen met de landschappelijke ligging en het landgebruik. In het algemeen geldt dat de zone direct langs de duinen de hoogste potenties heeft voor een goede waterkwaliteit en bijzondere natuurwaarden. Dit komt o.a. al mooi tot uiting in de recent (2015) heringerichte Uitlandse Polder bij Callantsoog. Maatregelen betreffen het opzetten van het waterpeil en het vasthouden van het (kwel)water uit de duinen. Dit vereist echter wel een aanpassing van het landgebruik (veelal bollen) naar natuur. Wellicht dat het vasthouden van zoet kwelwater in een brede strook langs de duinen kan worden



Figuur 3.35 Locatie I16101 Groote Sloot, links bij de brug te Burgerbrug (I16101), rechts monding in het Noordhollandsch Kanaal (Foto's: Nico Jaarsma).

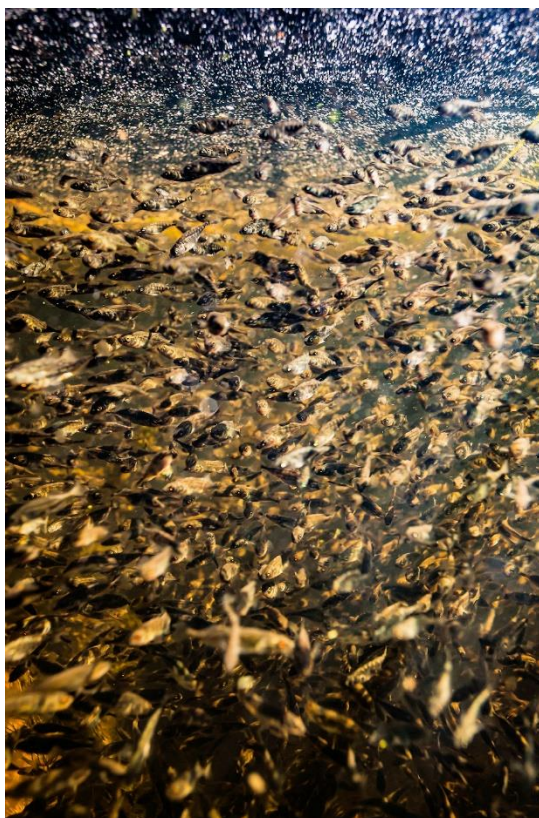
gecombineerd met een constante afvoer van het overschot van zoet water naar de bollengebieden (verbetering zoetwatervoorziening). Dit geldt in het bijzonder voor polders Het Koe gras, Zijpe- en Hazepolder, Polder Callantsoog en de Sammerspolder, die voor een groot deel bestaan uit bollengebied.

In deze polders hebben de overige delen - in de Zijpe- en Hazepolder de delen ten westen van het Noord-Hollands kanaal - vaak ook vrij helder en plantenrijk water. Zowel de ondiepte als de zandbodem spelen hierbij een rol, de waterkwaliteit is namelijk vaak slecht in termen van nutriëntengehalten en soms ook qua toxiciteit (bollen). Maatregelen om de belasting met nutriënten en toxische stoffen te verminderen zijn hier dan ook van belang. Verder is het

watersysteem vaak zeer sterk versnipperd en vormt het peilbeheer een knelpunt; er zijn hier vele kleine peilvakjes met eigen bemaling. Maatregelen ter vergroting van de connectiviteit liggen echter niet direct voor de hand, aangezien het overwegend kleine en (zeer) ondiepe watergangen betreft. Met name in de Zijpe- en Hazepolder is het maaibeheer intensief. Zowel de kenmerken van het watersysteem als de knelpunten hangen sterk samen met de landschappelijke ligging in combinatie met het intensieve landgebruik. Zonder verandering van dit landgebruik is naar verwachting weinig verbetering mogelijk.

De brakke Hargerpolder is recent heringericht (baggeren, aanleg van eilanden voor vogels) en er zijn duinen aangelegd vóór de zeewering⁶. De gevolgen van deze ingrepen zullen de komende jaren zichtbaar worden. Op dit moment is er geen aanleiding om hierop vooruit te lopen.

De Mijzenpolder en de Vennewaterspolder bestaan voor een groot deel uit grasland. Het watersysteem bestaat uit één peilvak. Een belangrijk knelpunt is naar verwachting het peilbeheer, vooral in de (Mijzenpolder (Staatsbosbeheer, weidevogelgebieden) zijn hier wellicht kansen voor een meer natuurlijk peilbeheer. In de Vennewaterspolder geldt net als bij de voorgaande zoete polders dat er kansen liggen in het versterken van de zone met zoet (kwel)water vanuit de duinen.



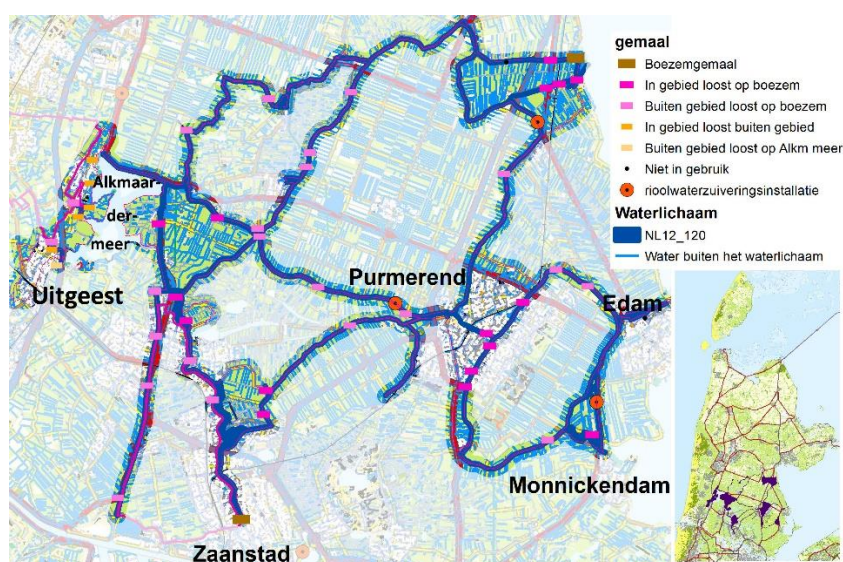
Figuur 3.36 Duizenden stekelbaarsjes liggen te wachten voor migratiebarrières als kleine gemalen (Foto: Nico Jaarsma).

⁶ De Hondsbossche Duinen zijn in 2019 bekroond met de 'Pro Flora et Securitate' – onderscheiding, vrij vertaald: 'Voor planten en veiligheid'. De 'prijs' is een initiatief van deltacommissaris Peter Glas, oud-voorzitter van de Unie van Waterschappen. Glas wil met de prijs beheerders stimuleren dijken te bekleden met een bloemrijke vegetatie.

4. Waterdelen Schermerboezem-Zuid (NL 12_120)

4.1 Ligging

De Schermerboezem-Zuid (5 327 ha) omvat het zuidoostelijk deel van de Schermerboezem, vanaf het Alkmaardermeer tot aan de grens met Waterland, met inliggende plaatsen als Zaanstad, Purmerend en Monnickendam (Figuur 4.1). Behalve de boezemvaarten (vooral ringvaarten van de droogmakerijen, behoren ook enkele polders, zoals de Starmmeer en de Polder Beetskoog tot dit gebied.



Figuur 4.1 Ligging van deelgebied Schermerboezem-Zuid in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.

4.2 Historie en korte beschrijving inliggende polders

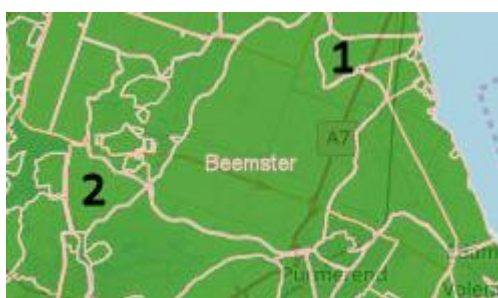
De geschiedenis van het waterlichaam de Schermerboezem wordt omschreven in § 2.2. Daarnaast bevinden zich nog meer dan 20 polders in het deelgebied (Figuur 4.4), waarvan de grootste hieronder kort worden beschreven:



Figuur 4.2 (links) De Zaan bij de Dr J.M. den Uylbrug (Foto: Herman van Dam)



Figuur 4.3 (rechts) Locatie 022001 De Ursemmervaart, een van de 'overige boezemwateren' (Foto: Herman van Dam)



Figuur 4.4 Grootste polders in de Schermerboezem-Zuid en omgeving. 1 = Polder Beetskoog, 2 = Starnmeer.

I. Polder Beetskoog

De polder Beetskoog⁷ (625 ha) is een veenpolder. In 1396 werd al melding gemaakt van een dijk om de polder Beetskoog (www.kanoroutes.nl). In 1608 werd de eerste molen gebouwd. Zodra het vee op stal stond werden de sluizen opengezet om het land met kleihoudend water te laten overstromen. Eind februari werden ze weer gesloten en werd de polder drooggemalen. Die praktijk duurde tot ongeveer 1630 (Aten 2010a).



Figuur 4.5 (links) Polder Beetskoog (HHNK 2018b).



Figuur 4.6 (rechts) Dijkswel in de polder Beetskoog bij Oudendijk (N. H). Het water kwelt uit het talud, over het talud in de sloot. Historisch archief van periode 1900-1960 (<https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat).

⁷ 'Het polderbestuur stond het grasgewas van enkele dijkparken sinds onheugelijke jaren aan diakenen der hervormde kerk af tot voeding der beide stieren, aan de gemeenten Beets en Oudendijk behorende, staande onder beheer van diakenen. Ingevolge besluit van stemgerechtigde ingelanden, goedgekeurd door gedeputeerde staten 9 Februari 1909, is dat echter sedert dien niet meer geschied' (Kooiman 1936).

In 1877 werd de bemaling overgenomen door een stoomgemaal met vijzel. Van 1910 tot 1954 waren er fasen met bemaling door [diesel-](#) en elektrische pompen. Vanaf 1954 is er elektrische bemaling (www.gemaal-beetskoog.nl).

Het gebied is vooral als grasland in gebruik en behoort tot weidevogelkerngebied. Het veen is door oxidatie, vooral in het noordwestelijk deel al grotendeels verdwenen. Drie peilvakken hebben een dynamisch peil. Het peilvak Schardammerkoog (ongeveer 10 ha) is natuurreservaat en heeft een flexibel peil. In 1936 was het peil -1,91 m NAP, in 2018 -2,45 tot -2,50 m NAP. Vooral in het westelijk deel zijn veel onderbemalingen. Er wordt water ingelaten uit en uitgeslagen op de Beemsterringvaart (Kooiman 1936, HHNK 2014b, 2018a, 2018b, Provincie Noord-Holland 2018a). In 2018-2019 worden werkzaamheden uitgevoerd om het peil in het middendeel van de polder te verlagen (HHNK 2018a,b).

De ruilverkavelingen zijn aan dit gebied voorbijgegaan. Er ligt één meetpunt in de polder.

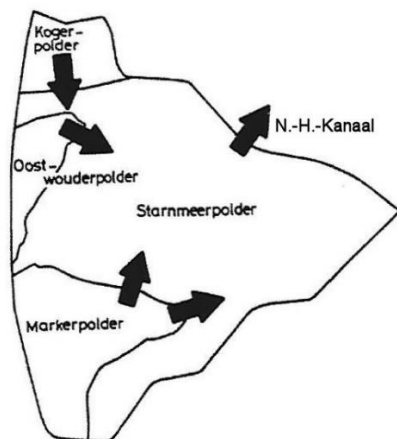
2. Starnmeerpolder



De Starnmeer voert al vrijwel vanaf de inpoldering een wapen, met sters, die vroeger veel voorkwamen.

(Beets e.a. 2018)

De huidige Starnmeerpolder (860 ha) bestaat uit drie compartimenten: de eigenlijke Starnmeerpolder en langs de rand de Markerpolder, de Oostwouderpolder en de Koogpolder (Figuur 4.7). Het voormalige – visrijke – Starnmeer (Stermeer, Sterrenmeer) werd in 1643 drooggemalen. Alhoewel de bodem van het voormalige meer uit zavel en lichte tot zware klei bestaat (Figuur 4.10) bleek de grond niet geschikt voor akkerbouw en werd al snel overgegaan op veeteelt, wat nu in hoofdzaak nog zo is (Figuur 4.11). De randcompartimenten bestaan uit oud veenland en liggen daardoor hoger dan de eigenlijke Starnmeer, waarop ze op natuurlijke wijze afwateren (Figuur 4.7). Ook het veengebied is als weidegrond in gebruik (Figuur 4.8). Een deel van de Oostwouderpolder is verveend, en werd daartoe onderbemalen (Danner 1977, Booy 1993, Koopman 2017, Beets e.a. 2018). In de eerste decennia van de 20^e eeuw werd bij Spijkerboor nog turf gestoken.



Figuur 4.7 (links) Het watersysteem van de Starnmeer (Beets e.a. 2018)

Figuur 4.8 (rechts) De geïsoleerde gracht van het fort Markenbinnen in de Markerpolder met op de achtergrond uitzicht over de rest van de polder (Foto: Herman van Dam).

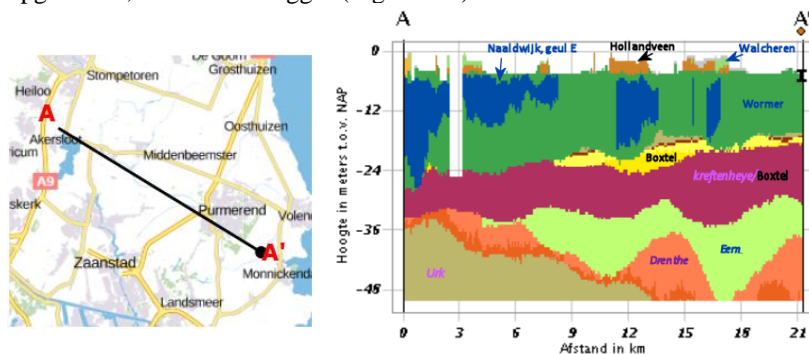
Tot 1874 werd de Starnmeerpolder (inclusief de thans ten noorden van het Noordhollandsch Kanaal) gelegen Kamerhop, door vier tot zes molens bemalen, waarvan er twee vanaf het begin al vijzelmolens waren. In 1874 kwam het stoomgemaal gereed en werden twee molens gesloopt. In 1919 kwam er een elektrisch hulpgemaal, in 1955 werd de polder volledig elektrisch bemalen, terwijl in 1990 een nieuw elektrisch gemaal (uitslaand op het Noordhollandsch Kanaal) werd opgeleverd. Op de Waterstaatskaart van 1866 waren er

vier peilvakken (voor elk compartiment één), in de huidige situatie zijn het er 26, met overwegend een vast peil.

In het gebied is geen ruilverkaveling geweest en er zijn drie reguliere meetpunten. Op de site www.starnmeer.nl bevindt zich een uitgebreide collectie oude en recente kaarten en (lucht)foto's van het gebied.

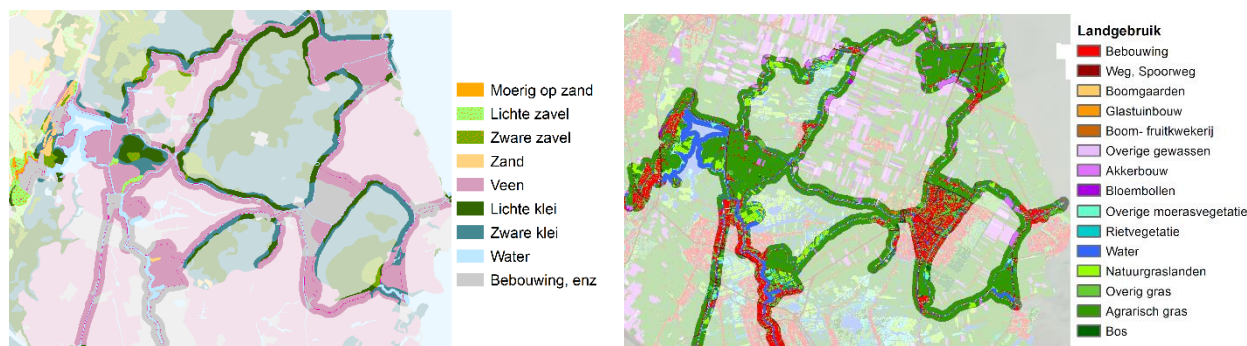
4.3 Geologie en bodem

In het Pleistoceen vinden we aan de oostkant van het gebied eerst een dunne laag zand uit de Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich plaatselijk een dunne laag basisveen uit de Formatie van Nieuwkoop en een dun pakket uit de Laag van Velsen (Formatie van Naaldwijk). Over het hele gebied ligt vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Op het laagpakket Wormer liggen lokaal fragmenten Hollandveen (Formatie van Nieuwkoop), een pakket jongere mariene klei (Formatie van Walcheren) en een dunne (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger (Figuur 4.9).



Figuur 4.9 Formaties en lagen in de ondergrond van de Schermerboezem-Zuid. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glaciëen (klei, zand, 'grondmorene'), **zwart** = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens www.dinoloket.nl). Zie Bijlage I voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingssmilieus.

De Schermerboezem-Zuid bestaat voor 75% uit veengronden, 16% kleigronden, 6% zavelgronden en 2% zandgronden (Figuur 4.11).



Figuur 4.10 (links) Grondsoorten in de Schermerboezem-Zuid.
Figuur 4.11 (rechts) Grondgebruik in de Schermerboezem-Zuid.

4.4 Grondgebruik

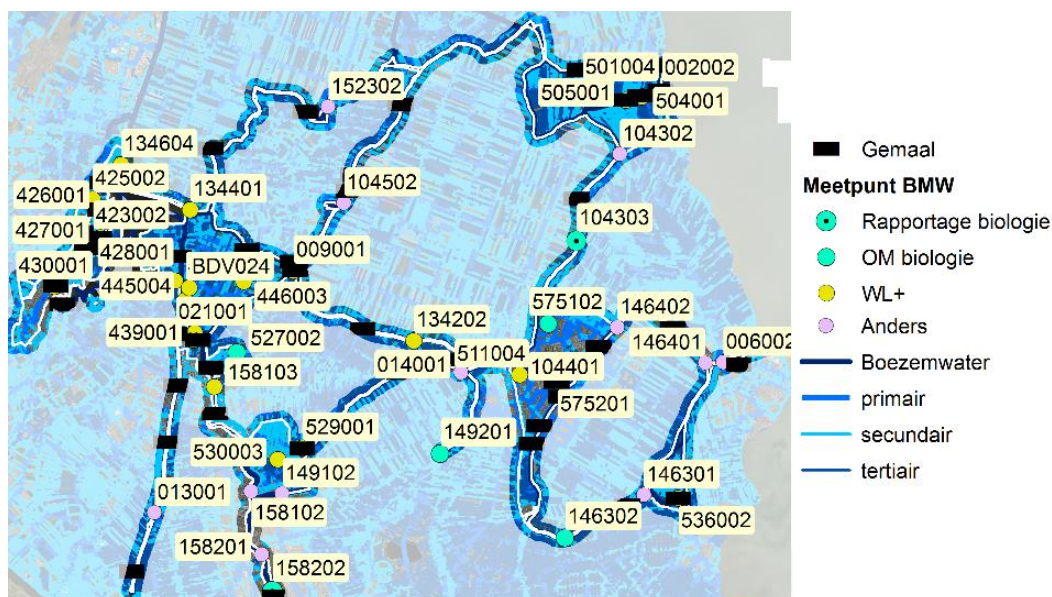
Het grondgebruik in deelgebied Schermerboezem-Zuid bestaat voor ca 57% uit landelijk gebied (Figuur 5.10), voor 17% uit water en 26% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 50% uit grasland en voor 8% uit natuur. (ESF detail-analyse; % water uit Provincie Noord-Holland 2015).



Figuur 4.12 Woningen in de Kogerpolder (Starnmeer). Rechts het Noordhollandsch Kanaal met de Beemster, op de achtergrond het Alkmaardermeer (Makelaarsvereniging Amsterdam).

4.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van de Schermerboezem-Zuid is ruim 5300 ha, waarvan 17% (900 ha; 790 km) oppervlaktewater. Het waterlichaam bevat 20% (165 km) van het oppervlaktewater en kenmerkt zich als een stelsel kanalen en vaarten met in hoofdzaak een boezemfunctie (aan- en afvoer van water richting polders; Provincie Noord-Holland 2015).

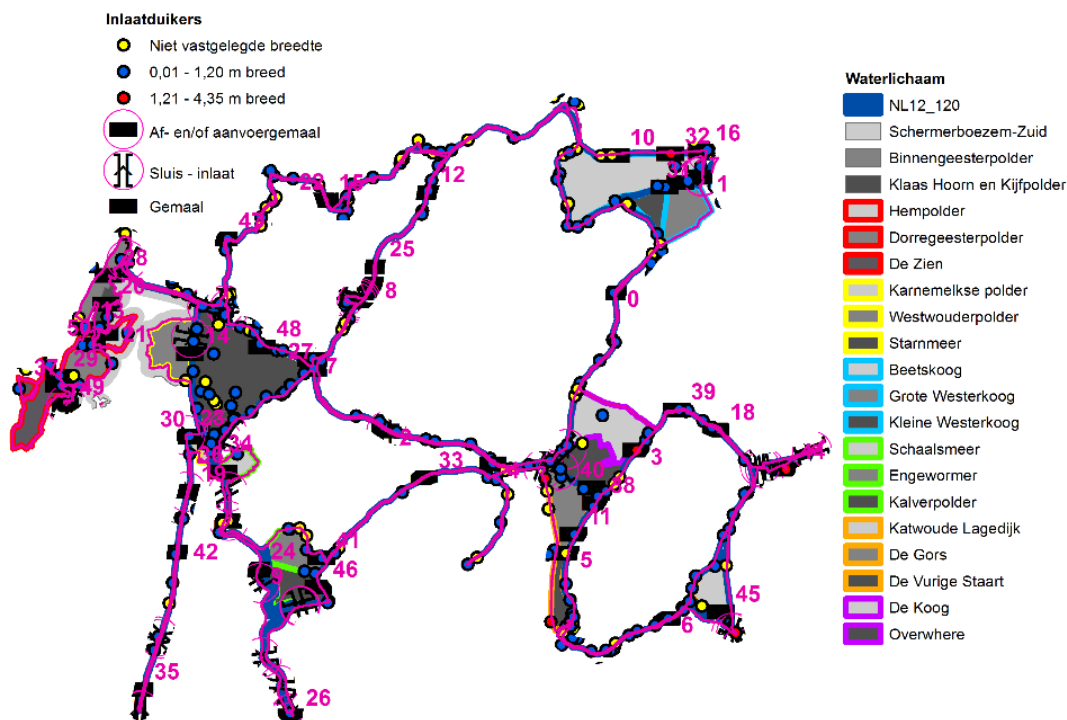


Figuur 4.13 Watergangen en meetpunten in de Schermerboezem-Zuid.

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 4.13. De meetpunten liggen in boezem- en primaire watergangen.

Aan- en afvoer

Het watersysteem van de gehele Schermerboezem, waar de Schermerboezem-Zuid een onderdeel van is, wordt besproken in Hoofdstuk 2. Het waterlichaam van de Schermerboezem-Zuid wordt gevoed vanuit het Markermeer, aangevuld met regenwater en water uit de polders. Daarnaast zijn er drie rioolwaterzuiveringsinrichtingen die lozen op het waterlichaam, namelijk Beemster, Katwoude en Oosthuizen (Provincie Noord-Holland 2015). In het deelgebied waterdelen Schermerboezem-Zuid liggen 51 gemalen (Figuur 4.14); deze verbinden de polders met de boezem. Één gemaal (Zaangemaal) voert water van de boezem af op het Noordzeekanaal.



Figuur 4.14 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Schermerboezem-Zuid. Gemalen: 0 = Jacobus Bouman, 1 = Burgerwoud, 2 = Dijkgraaf W. de Boer, 3 = De Koog, 4 = Neckermolen, 5 = Vurige Staart, 6 = Purmer Zuid, 7 = Kamerhop, 8 = Eilandspolder Zuid, 9 = 't Leven I, 10 = Beetskoog diesel, 11 = De Gors, 12 = Eilandspolder Noord, 13 = Groot-Limmerpolder Zuid, 14 = Westwouderpolder, 15 = Menningweer, 16 = C. Mantel, 17 = Grote Westerkoog, 18 = Purmer Noord, 19 = De Zwerver, 20 = Klaas Hoorn- en Kijfpolder, 21 = Hempolder Akersloot, 22 = Menningweermolen, 23 = De Woudaap (molen), 24 = 't Leven 2, 25 = Wouter Sluis, 26 = Zaangemaal, 27 = Verloren Einde, 28 = Binnengeestepolder, 29 = Castricumerpolder, 30 = De Woudaap (gemaal), 31 = Kleine Westerkoog, 32 = Beetskoog, 33 = Wijde Wormer, 34 = Karnemelkspolder, 35 = Veenpolder, 36 = Schaalsmeer, 37 = De Zien, 38 = Purmer Stedelijk, 39 = Zeevang, 40 = Overwhere, 41 = Enge Wormer, 42 = Pieter Engel, 43 = Veerdijk Noord, 44 = Zuidpolder, 45 = Katwoude Lagedijk, 46 = Kalverpolder, 47 = Willem Alexander, 48 = Starnmeer, 49 = Meldijk, 50 = Dorregeestepolder.

Peilbeheer

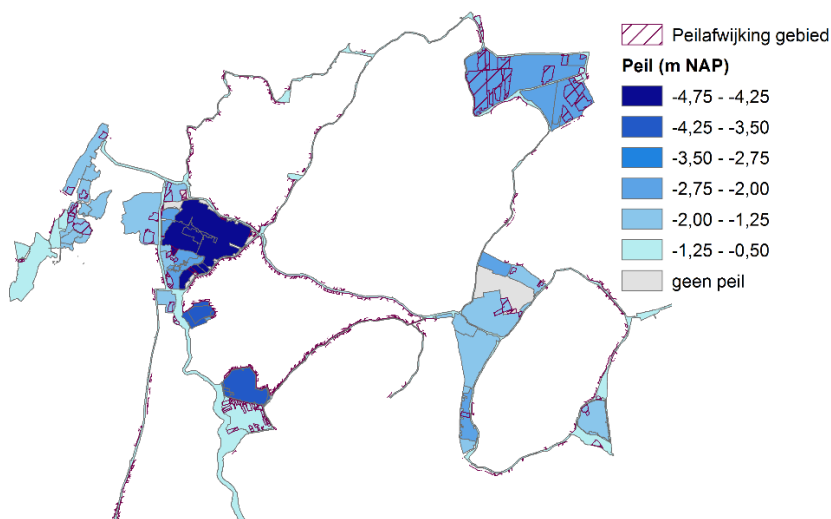
In de boezemwateren van de Schermerboezem-Zuid (Vak 1000-01) geldt een dynamisch peilbeheer met een streefpeil van -0,5 m NAP met een onder- en bovengrens -0,7 tot -0,3 m NAP (HHNK 2014a). Onder de waterdelen Schermerboezem-Zuid vallen behalve het boezemstelstel ook aangrenzende polders, samen goed voor 80 peilvakken.

De totaal 81 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 4.15 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 4.1. Over ruim de helft van het oppervlak (56%) geldt een dynamisch peilbeheer (bandbreedte 0,04 – 0,1 m), voor 25% geldt een vast peil, voor 16% geldt een seizoensgebonden peil (bandbreedte

0,03 – 0,1 m), voor 3% geldt een dynamisch seizoensgebonden peil en voor 1% geldt een flexibel peil.

4.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 836 kilometer bedraagt, Dat is een dichtheid van 157 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 73% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. Daarnaast is



Figuur 4.15 Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Schermerboezem-Zuid.

Tabel 4.1 Peilvakken en peilbeheer in de Schermerboezem-Zuid. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 4.15) vermeld. Peilsoorten: d = dynamisch, ds = dynamisch seizoensgebonden, f = flexibel, s = seizoensgebonden, v = vast.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	VaK
-4,75 tot -4,25	11	04460-01_s 04460-21_v 04460-19_v 04460-24_v 04460-14_v 04460-02_v 04460-17_s 04460-20_v 04460-25_v 04460-26_v
-4,25 tot -3,50	4	04460-23_v 04460-22_v 04460-18_v 5290-1_d 04460-16_v 5290-16_v 5290-14_v 5290-17_v 5270-2_v 5290-30_v
-3,50 tot -2,75	1	5270-1_v 5290-15_v 5290-4_v 5290-2_v 5290-24_v 5290-6_v 5290-8_v 5290-25_v 5290-28_v 5290-7_v 5290-29_v 5290-13_v 5290-5_v 5290-11_v 5290-21_v 5290-9_v 5290-20_v
-2,75 tot -2,00	27	04460-12_s 04460-07_v 04460-15_v 04460-11_v 5010-1_d 5270-5_v 5722-1_v 04460-06_v 5040-1_d 5040-2_v 5701-16_d 5050-1_d 04460-05_v 5010-2_f 5741-1_v
-2,00 tot -1,25	26	5360-1_d 5722-2_v 04280-04_d 04460-13_s 5721-1_v 5742-1_v 5701-17_s 5721-2_v 04260-01_d 5320-1_v 04420-01_s 04260-02_s 04270-01_d 04460-08_v 5360-2_v 04460-03_s 04280-01_ds 04250-01_d
-1,25 tot -0,50	31	04270-02_ds 04390-01_v 5300-1_d 04280-02_d 5401-1_v 04280-03_d 04300-01_d 04300-02_d 5360-3_v 5320-2_v 1000-01_d

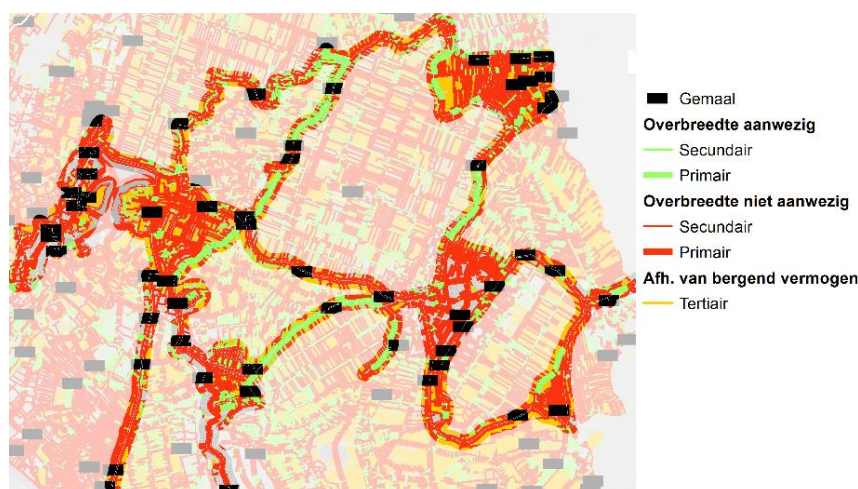
1% van de taluds steiler met een helling van 60 – 70° en 23% flauwer met een helling van 10 – 30°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 14,6 m vrij breed (minimaal 0,4, maximaal 110 m), uitzonderd de breedste delen van de Zaan (ter hoogte van Zaandijk), het Monnickerdammergat en het Vuile Graft (gemiddelde breedte 180 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 1,13 m zeer diep (minimaal 0,0, maximaal 6,39 m) en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,21 m (minimaal 0,0, maximaal 0,99 m) vrij dik

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 8%, van de secundaire watergangen 4% en van de tertiaire watergangen 3% (Figuur 4.16).

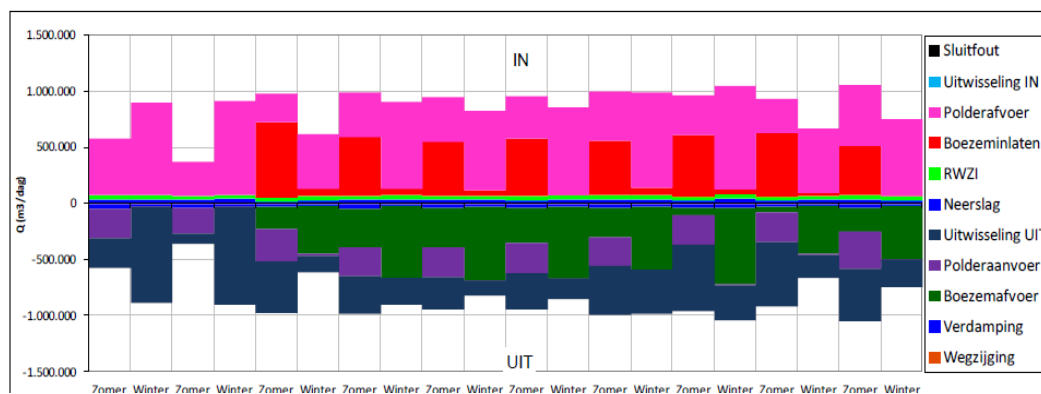
4.7 Waterbalans

Het boezemwater bestaat vrijwel uitsluitend uit lozingen van puntbronnen (RWZI's, inlaat en poldergemalen) en kent geen natuurlijke afstromend gebied. Hermans (2014) heeft een waterbalans opgesteld voor de Schermerboezem-Zuid (Figuur 4.17) waaruit blijkt dat polderafvoer en de boezeminlaten de grootste toevoerposten zijn. Boezemafvoer, uitwisseling met Schermerboezem-Noord en polderaanvoer (vooral in de zomer) zijn de grootste verliesposten. Neerslag, RWZI's en verdamping geven slechts een kleine bijdrage.

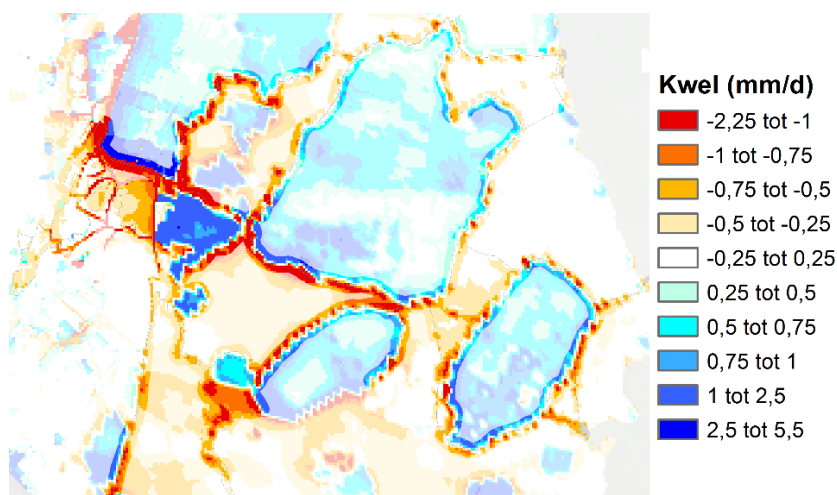
Kwel en wegzijging zijn niet zichtbaar in deze waterbalans maar Figuur 4.18 laat zien dat dit in de Schermerboezem-Zuid wel aanwezig is. Wegzijging treedt vooral op bij de grote watergangen en kwel voornamelijk bij polder Starnmeer en polder 'De Zien'



Figuur 4.16 Overbreedte van watergangen in de Schermerboezem-Zuid.



Figuur 4.17 Waterbalans (m³/dag) van de Schermerboezem-Zuid voor de periode 2001-2010 (Hermans 2014).



Figuur 4.18 Kwel en wegzijging in de Schermerboezem-Zuid.

4.8 Nutriëntenbelasting

De waterkwaliteit in de Schermerboezem-Zuid wordt beïnvloed door een groot aantal factoren, zoals de kwaliteit van het polderwater, inlaat vanuit het buitenwater, lozingen en drie rioolwaterzuiveringsinstallaties. Hermans (2014) heeft voor de Schermerboezem-Zuid een vrachtenbalans opgesteld voor stikstof en fosfaat (Tabel 4.2). Hieruit blijkt dat afvoerwater uit de polders met 77% van het totaal de grootste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt het water afkomstig uit boezeminlaten met 13%. Ook voor fosfaat is het afvoerwater uit de polders de grootste bron met 86% van het totaal. Daarop volgen de boezeminlaten en de RWZI's beide met 7%.

Tabel 4.2 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Schermerboezem-Zuid voor de periode 2003-2010 (Hermans 2014).

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfaat	
		kg N/d	%	kg P/d	%
Polderafvoer		2284,4	77	402,6	86
Boezeminlaten		385,7	13	33,9	7
RWZI		246,3	8	30,8	7
Neerslag		44,6	2	0,35	0,1
Totaal IN		2961		467,65	
Achtergrondvracht	kg/d	890,8		177,8	
Concentratie Oppervlaktewater	mg/L		3,2		0,4

4.9 Waterkwaliteit

Huidige waterkwaliteit

Tabel 4.3 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water in het waterlichaam varieert van zoet tot licht-brak en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van voedselrijk in het waterlichaam tot zeer voedselrijk in het overige water. Het chlorofylgehalte varieert van matig in het waterlichaam tot hoog in het overige water en het doorzicht varieert van laag in het overige water tot vrij hoog in het waterlichaam.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M7b. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen chloride, totaal-P en chlorofyl-a niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is matig hoog.

Tabel 4.3 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Schermerboezem-Zuid + in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm ¹	KRW-fysische chemie (n=3)			KRW-biologie (n=10)			overige meetpunten (n=33)		
	M7b	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 300	388	252	(121 / 122)	213	225	(348 / 348)	384	289	(781 / 783)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,25	0,27	0,39	(117 / 118)	0,40	0,47	(348 / 348)	0,55	0,50	(781 / 783)
ortho-P (mgP/l)		0,22	0,36	(79 / 82)	0,25	0,36	(120 / 120)	0,42	0,35	(521 / 522)
totaal-N (mgN/l)	≤ 3,8	2,3	4,0	(117 / 117)	2,5	4,3	(342 / 342)	2,9	4,3	(777 / 783)
ammonium (mgN/l)		0,3	0,9	(117 / 118)	0,3	0,7	(348 / 348)	0,3	0,9	(781 / 783)
nitraat (mgN/l)		0,5	1,5	(117 / 118)	0,5	1,7	(342 / 342)	0,3	1,1	(781 / 783)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	27	31	(94 / 42)	37	-	(316 / -)	52	43	(468 / 36)
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,77	0,75	(120 / 118)	0,54	0,72	(353 / 348)	0,47	0,51	(836 / 783)
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	83	78	(180 / 176)	77	76	(514 / 498)	73	74	1090 / 1056
pH (-)	5,5 - 8,5	8,2	8,2	(117 / 118)	8,0	8,1	(342 / 341)	8,1	8,1	(781 / 782)
sulfaat (mg/l)		120	124	(99 / 97)	95	107	(270 / 270)	108	111	(611 / 612)
calcium (mg/l)		76	102	(135 / 131)	79	99	(45 / 45)	82	93	(399 / 389)

¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

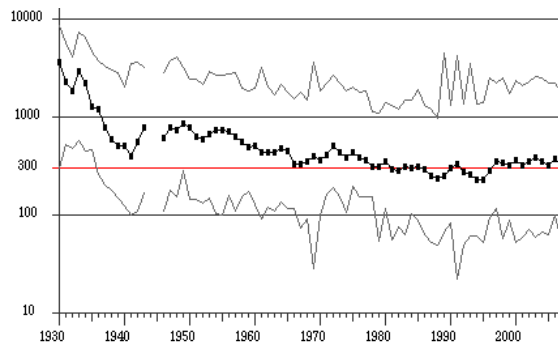
Tabel 4.4 geeft de zomergemiddelde waarden van de waterkwaliteit voor de onderscheiden boezemdelen weer. Het grootste verschil is het chloridegehalte: de Zaan en de brakke polderwateren zijn licht-brak. Vooral het brakke polderwater is erg voedselrijk en productief, hier worden zeer hoge P- en N-gehalten aangetroffen, wat zich ook vertaalt in een behoorlijke algenbiomassa (chlorofyl-a). Op géén van de meetpunten voldoet P, chlorofyl-a en doorzicht.

Tabel 4.4 Zomergemiddelde waterkwaliteit van de boezemdelen Schermerboezem-Zuid + in de periode 2011-2017. Alle waarden zijn getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm	boezemdelen				
		Grote kanalen	Zaan	Overige boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater
chloride (mg/l)	0 - 300	223	792	198	185	439
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,25	0,51	0,34	0,35	0,73	1,18
ortho-P (mgP/l)		0,34	0,24	0,20	0,53	0,70
totaal-N (mgN/l)	≤ 3,8	3,0	2,7	2,3	2,8	4,6
ammonium (mgN/l)		0,4	0,1	0,3	0,2	0,5
nitraat (mgN/l)		0,6	0,6	0,3	0,1	0,1
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 23	41	39	45	38	132
doorzicht (m)	≥ 0,65	0,54	0,64	0,53	0,43	0,29
zuurstofverzadiging (%)	40 - 120	81	78	78	62	61
pH (-)	5,5 - 8,5	8,1	8,1	8,1	7,9	8,1
sulfaat (mg/l)		94	164	93	83	96
calcium (mg/l)		71	90	74	77	89

Verandering chloridegehalte

Sinds de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 is het chloridegehalte teruggelopen van een gemiddelde van ca 3000 mg/l tot rond 300 mg/l in 1965. Daarna is er nog slechts weinig verandering (Figuur 4.19).

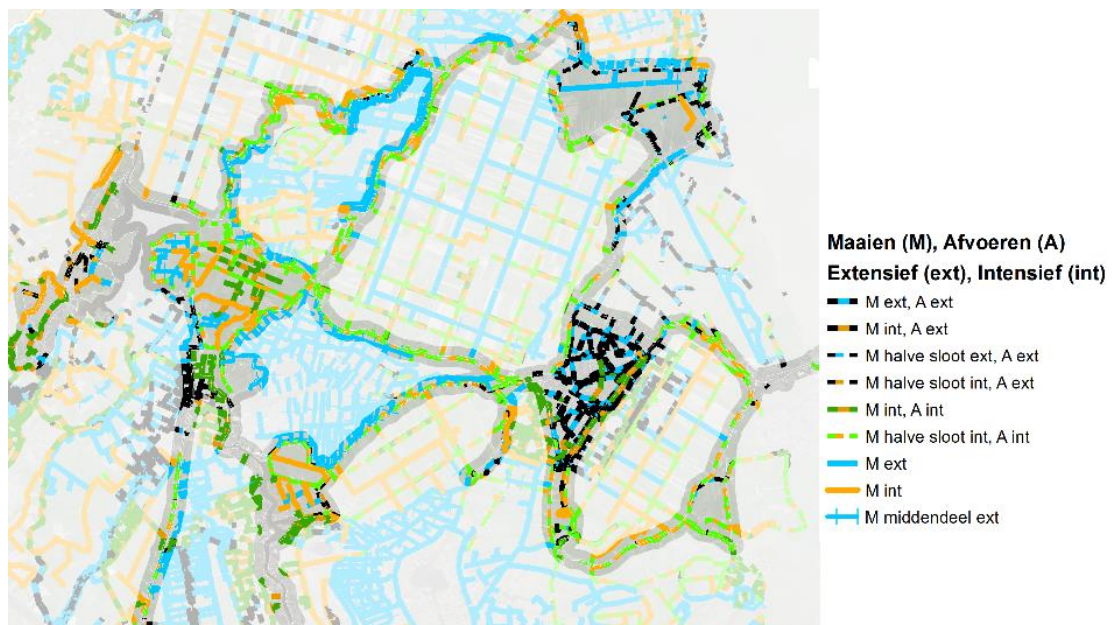


Figuur 4.19 Verandering van het chloridegehalte (mg/l) in de Schermerboezem-Noord, gebaseerd op waarnemingen op 148 locaties (Meirink 2008).

4.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 4.20. In de praktijk wijken de aannemers nogal eens af van deze planning, bijvoorbeeld als een sloot (vaak primair) voor 2x maaien op de kaart staat, maar er niets te maaien valt. Dan zet de aannemer niet weer een maaiboot in de sloot. Het principe is om de primaire sloten 2x per jaar en de secundaire en tertiaire sloten 1x per jaar te schonen. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.

De meeste primaire watergangen worden intensief gemaaid. In de Kalverpolder, Enge Wormer en Polder De Zien blijft het maaisel grotendeels liggen, langs de andere watergangen wordt het afgevoerd. Rond Purmerend en de Westerkoogpolder wordt extensief gemaaid, waarbij het maaisel wordt afgevoerd. En er zijn verspreid over het gebied nog enkele watergangen die extensief worden gemaaid waarbij het maaisel niet wordt afgevoerd.



Figuur 4.20 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Schermerboezem-Zuid in 2018 volgens gegevens van het waterschap. Intensief maaien is minimaal 2 x per jaar van 15/6 tot 1/8 en 15/9 tot 18/10. Extensief maaien is gepland 1 x per jaar van 15/9 tot 18/10.

4.1.1 Ecologie



Echt lepelblad in de Schaalsmeer (Ballintijn e.a. 2008)

Planten

In het gebied van de Schermerboezem-Zuid ligt een aantal polders, waarvan de meeste behoren tot het Nationaal Natuurnetwerk en/of Natura 2000-gebieden zijn. Het betreft polders rond het Alkmaardermeer, zoals de Hempolder en Klaas Hoorn- en Kijfpolder, de Dorregeesterpolder en de Westwouderpolder, die vooral belangrijk zijn als weidevogelgebieden, evenals de Enge Wormer. De Kemphaan is als vaste broedvogel uit het Noorderkwartier verdwenen, maar broedt incidenteel nog in de polders rond het Alkmaardermeer (R. van't Veer, pers. med.).

De Kalverpolder is bijzonder door de veenmosrietlandjes en plaatselijk nog heldere sloten met Groot Nimfkruid. In de Polder Katwoude ligt het zeer bijzondere Heitje van Katham, met veenmosrietland en moerasheide. De oeverlanden van de Beemsterringvaart en de ringvaart van de Wormer met oeverlanden hebben betekenis voor moeras-, riet- en weidevogels (Provincie Noord-Holland 2018a, 2019; [Natura 2000](#)). In de Schaalsmeer veroorzaakt brakke kwel het voorkomen van brakke en zilte flora (Ballintijn e.a. 2008).

Alle opnamen

Er zijn in de 280 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 38 soorten waterplanten en 169 soorten overige planten (waarvan 120 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 4.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 4.21.

Vierenveertig procent van de opnamen is karakteristiek voor troebel water, in het hele Noorderkwartier is dat 'maar' 31%. Het percentage opnamen met arme plantengroei is met 26% maar 2% lager dan in het hele gebied, terwijl de percentages opnamen met optimale en overmatige plantengroei veel lager zijn dan in het hele Noorderkwartier.

Het gemiddelde aantal soorten waterplanten per opname is met 3,4 lager dan in het hele Noorderkwartier. Het meest voorkomend zijn diverse kroossoorten, vooral Bultkroos en daarnaast nog ondergedoken woekeraars als Grof hoornblad, Smalle waterpest en Schedefonteinkruid.

Van de oevers is 34% soortenrijk, tegenover 26% in het Noorderkwartier als geheel. Oevers met veel Riet zijn er minder en beschoeide oevers zijn er ongeveer evenveel als in het hele HHNK-gebied.

Het gemiddelde aantal soorten oever- en emerse planten is met 8,1 hoger dan in het hele Noorderkwartier (7,1). Naast Riet komen vooral Grote egelskop, Heen, Harig wilgenroosje, Gele lis en Fioringras voor. Weeda e.a. (1985-1994) merken over de laatste soort op 'duurzaam aanwezig in blijvend wisselvallige milieus' en dat geldt ook min of meer voor de overige abundantie soorten. De soortensamenstelling is kenmerkend voor regelmatig gemaaide en ruige oevers van (overmatig) voedselrijke wateren. Gele lis preferereert een vrij constante waterstand, wat in de boezem kennelijk goed gerealiseerd kan worden.

Opnamen uit delen van de Schermerboezem-Zuid

In Tabel 4.8 worden de frequenties van de belangrijkste soorten uit de opnamen van de Schermerboezem-Zuid vermeld, nu uitgesplitst naar deelgebied.

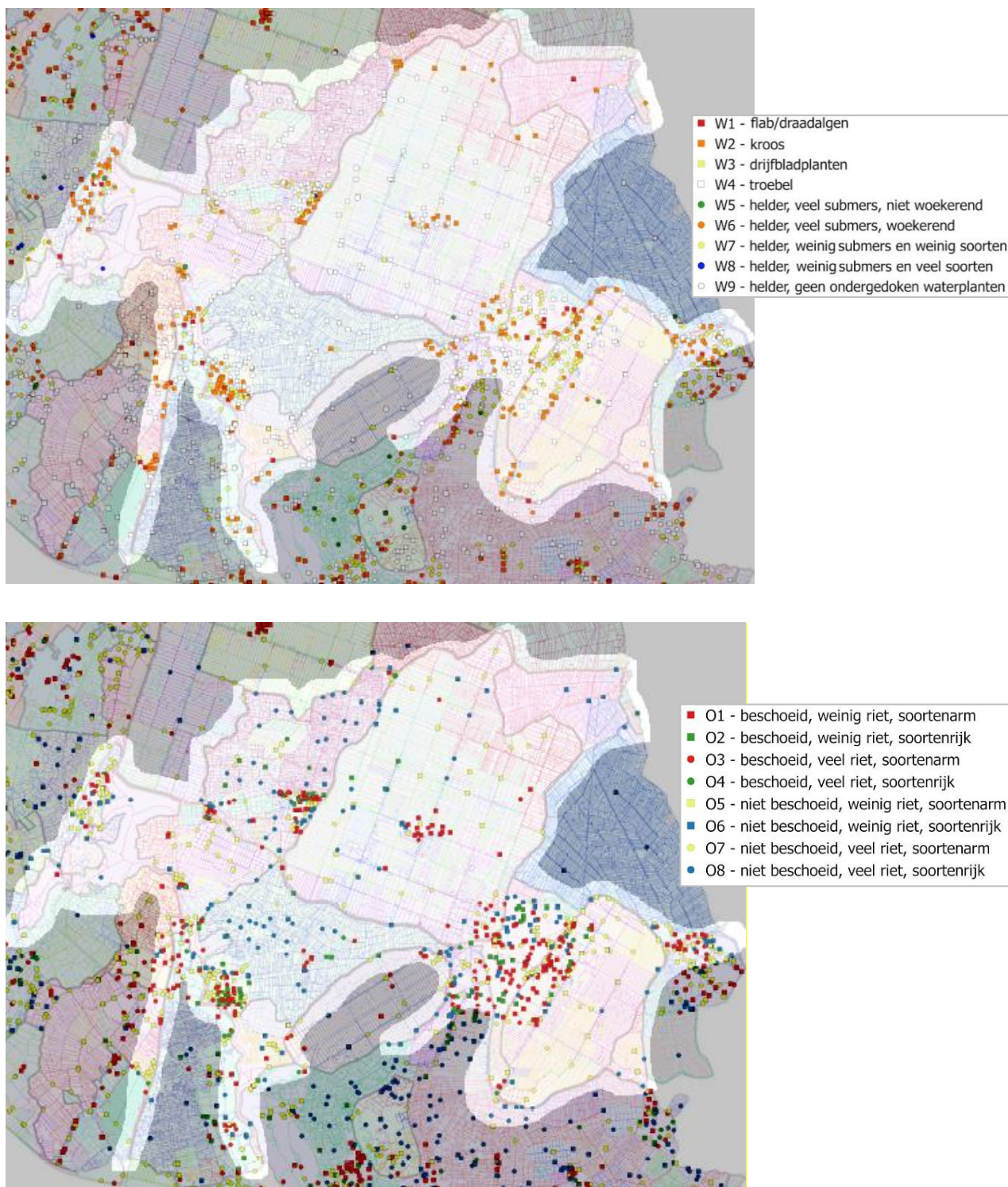
Tabel 4.5. Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Schermerboezem-Zuid, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. Vet = woekerende soorten, vet cursief = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2008 - 2016			Sche.Boe.Z		HHNK		Sche.Boe.Z			HHNK	
Aantal opnamen			280		5995		EKR macrofyten (aantal opnamen)	25		333	
Ecoscans (% opnamen)			80		92		EKR macrofyten (gemiddelde)	,34		0,33	
Totaal aantal soorten planten			207		515		Totaal aantal soorten oeverplanten†	120			
Totaal aantal soorten waterplanten			38		84		Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	8,1		7,1	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten			3,4		4,6						
Toest. Omschrijving	% opn.		% opn.		Toest. Omschrijving	% opn.		% opn.			
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	4	2	01	beschoeid, weinig riet, soortenarm	16	13					
W2 Water met dominantie van kroos	17	20	02	beschoeid, weinig riet, soortenrijk	8	4					
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	3	3	03	beschoeid, veel riet, soortenarm	11	16					
W4 Troebel water	41	27	04	beschoeid, veel riet, soortenrijk	3	4					
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	1	2	05	niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	13	13					
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	8	16	06	niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	11	8					
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	14	17	07	niet beschoeid, veel riet, soortenarm	24	32					
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	08	niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	13	10					
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	13	11									
Troebel water (W3, W4)	44	31		Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	34	26					
Arme plantengroei (W7, W9)	26	28		Oevers met veel riet (O3,O4,O7,O8)	51	62					
Optimale plantengroei (W5, W8)	1	3		Beschoeide oevers (O1 - O4)	38	36					
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	29	38									
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten †	Ab%	Freq%						
D Gele plomp	1,6	14	OE Riet	11,2	72						
D Kikkerbeet	0,5	19	OE Grote egelskop	1,3	24						
D Witte waterlelie	0,5	20	OE Heen	1,1	31						
D Veenwortel	0,2	21	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>0,8</u>	<u>49</u>						
D Watergentiaan	0,1	4	OE Gele lis	0,7	46						
F Flab en draadwier	3,1	14	OE Fioringras	0,5	30						
K Bultkroos	7,4	29	OE Liesgras	0,5	15						
K Veelwortelig kroos	2,8	36	<u>L Grote brandnetel</u>	<u>0,4</u>	<u>28</u>						
K Klein kroos	2,8	39	OE Rietgras	0,4	19						
K Grote kroosvaren	2,0	8	<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,4</u>	<u>24</u>						
K Dwerfkroos	0,8	16	OE Wolfspoot	0,4	33						
K Wortelloos kroos	0,7	10	OE Oeverzegge	0,3	13						
K Knopkroos	0,1	2	OE Grote lisdodde	0,3	11						
S Grof hoornblad	6,9	29	OE Moerasandoorn	0,3	28						
S <i>Smalle waterpest</i>	2,2	18	OE Watermunt	0,3	24						
S <i>Schedefonteinkruid</i>	0,7	14	<u>OE Koninginnekruid</u>	<u>0,2</u>	<u>17</u>						
S Gewoon sterrenkroos	0,5	10	OE Mannagras	0,2	14						
S Puntkroos	0,4	13	OE Penningkruid	0,2	6						
S Breekbaar kransblad	0,4	1	OE Zwanenbloem	0,2	20						
S Tenger fonteinkruid	0,3	6	OE Kruidende boterbloem	0,2	15						
S Sterrenkroos	0,3	6	OE Kleine waterrepe	0,2	15						
S Gewoon puntmos	0,3	1	OE Gestreepte witbol	0,2	9						
S Aarvederkruid	0,2	2	OE Waterzuring	0,2	20						
S Gewoon bronmos	0,2	0	OE Grote kattenstaart	0,1	11						
S Stomphoekig sterrenkroos	0,1	2	OE Echte valeriana	0,1	12						

*Inclusief emerse planten, *D = drijvend, F = filamenten (flab en draadwier), K = kroos, L = 'landplant', OE = oever & emers, S = ondergedoken

De verschillen tussen de deelgebieden zijn soms groot. In de grote boezemwateren, zoals het Noordhollandsch Kanaal en de Zaan, zijn maar weinig opnamen gemaakt. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is hier met respectievelijk 2,5 en 7,7 soorten gering. Naast Grof hoornblad gaat het hier vooral om planten met drijfbladen en wat kroos. Ook de overige boezemwateren (vaarten) zijn met een gemiddelde van 1,9 arm aan waterplantensoorten. Ook hier gaat het voornamelijk om drijfbladplanten, kroossoorten en enkele (maairesistente) ondergedoken soorten, zoals Smalle waterpest en Gewoon sterrenkroos. In de polderwateren ligt het gemiddelde aantal soorten waterplanten rond 3,7, wat bijvoorbeeld duidelijk lager is dan de waarden rond 5,2 in de Schermerboezem-Noord, waar het water minder troebel is. De verschillen in de soortensamenstelling van het zoete en brakke polderwater lijken niet groot, hoewel Grote kroosvaren, Puntkroos en Zannichellia frequenter zijn in de brakke poldersloten en Wortelloos kroos juist meer in de zoete sloten voorkomt.

De gemiddelde aantallen oeversorten lopen niet ver uiteen. De aantallen oeversorten liggen hoger dan in de Schermerboezem-Noord. Langs de Zaan is het gemiddelde aantal het hoogst. Naast Riet komen hier vooral ruigtekruiden als Harig wilgenroosje en Haagwinde en een stikstofindicator als Grote brandnetel voor. Tussen de overige in Tabel 4.6 genoemde watertypen zijn de verschillen in de gemiddelde soortensamenstelling niet heel groot, zij het dat



Figuur 4.21 Ecologische toestand van water (W) (boven) en oevers (O) (onder) in het deelgebied Schermerboezem-Zuid en omgeving.

in de Overige boezemwateren enkele soorten niet voorkomen, zoals het Moeras-vergeet-mij-nietje. Alle soorten uit de tabel komen zowel in zoet als in brakke polderwateren voor, maar bijvoorbeeld Harig wilgenroosje, Gele lis en Moerasandoorn zijn frequenter in de zoete sloten en Heen en Grote waterweegbree zijn frequenter in de brakke sloten.

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

Tabel 4.6 Percentage locaties van de meest voorkomende water- en oeverplanten in de deelgebieden van de Schermerboezem-Noord. De grijze achtergrond geeft aan waar de genoemde soorten relatief het meest voorkomen. Tevens zijn de aantallen locaties per gebied en de gemiddelde aantallen soorten per opname voor de verschillende deelgebieden vermeld. Onderstreept = ruigtekruiden.

Laag	Soort	Waterplanten					Soort	Oever- en emerse planten						
		Noordholl. kanaal	Zaan	Overige boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater		Schermerboezem-Z	Noordholl. kanaal	Zaan	Overige boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater	Schermerboezem-Z
	Aantal locaties	2	6	17	193	35	253	Aantal locaties	2	6	17	193	35	253
	Gemid. aant. soorten	2,5	0,7	1,9	3,9	3,8	3,7	Gemid. aant. soorten	7,5	8,7	7,6	7,7	7,4	7,6
Drijf	Veenwortel	50	17	6	23	26	22	Riet	100	83	82	68	69	70
Drijf	Witte waterlelie	50		24	25	6	22	<u>Harig wilgenroosje</u>		67	59	49	31	47
Drijf	Kikkerbeet			6	23	26	21	Gele lis	100	33	41	47	23	43
Drijf	Gele plomp	50	17	24	15	6	14	Heen		33	29	32	46	34
Drijf	Watergentiaan	50			5	3	4	Fioringras		17	12	35	29	32
Flab	Flab en draadwier		17		15	20	14	Wolfspoot	50	33	53	33	11	31
Kroos	Klein kroos		17	29	44	43	42	Grote egelskop		17	12	29	23	26
Kroos	Veelwortelig kroos			12	41	49	39	Moerasandoorn	100	83	53	24	11	26
Kroos	Bultkroos			18	33	43	32	<u>Grote brandnetel</u>	50	50	35	23	14	23
Kroos	Dwergkroos			24	17	20	17	Zwanenbloem		17	6	25	20	23
Kroos	Wortelloos kroos				13	3	11	Waterzuring	50	50	29	20	14	21
Kroos	Grote kroosvaren			7		26	9	Watermunt	50		24	21	17	20
Kroos	Knopkroos			6	2		2	<u>Haagwinde</u>		67	59	15	6	17
Submers	Grof hoornblad	50		6	36	29	32	Liesgras	50	33	24	15	17	17
Submers	Smalle waterpest			6	24	6	20	<u>Koninginnekruid</u>		50	18	15	17	16
Submers	Schedefonteinkruid			12	15	20	15	Mannagras		6	17	17	17	16
Submers	Puntkroos			12	12	26	14	Kleine watereppe			6	15	23	15
Submers	Gewoon sterrenkroos				14		11	Rietgras	50	17		14	20	14
Submers	Tenger fonteinkruid			7	6	6	6	Gele waterkers	50		29	10	17	12
Submers	Sterrenkroos			5	14		6	Grote lisdodde			12	12	11	12
Submers	Stomphoekig sterrenkroos			3	3		2	Oeverzegge		18	11	11	11	11
Submers	Aarvederkruid			2	3		2	Pitrus			10	11	9	9
Submers	Breekbaar kranblad			1	3		1	Grote waterweegbree			8	17	8	8
Submers	Groot blaasjeskruid		6	1			1	Gewone waterbies			5	26	8	8
Submers	Zittende/gesteelde zannichellia					3	0	Moerasvergeet-mij-nietje			8	6	7	7
Submers	Stijve waterranonkel				1		0	Slanke waterkers			4	11	5	5
Submers	Haarfonteinkruid				1		0	Kleine lisdodde	17		4	3	4	4

De ecosysteemtoestanden zijn vermeld in Tabel 4.7. Opvallend is dat alle wateren bij elkaar in de Schermerboezem-Zuid troebeler zijn dan in het Noorderkwartier als geheel. Dat komt vooral op conto van de zoete polderwateren. De brakke polderwateren hebben vaak een arme plantengroei. De oevers van de Schermerboezem-Zuid zijn vaak soortenrijker dan die van het Noorderkwartier als geheel. Dat geldt echter niet voor de brakke polderwateren. De rietgroei is in de Schermerboezem-Zuid nog steeds wel fors (47% van de oevers is soortenrijk, maar toch duidelijk minder dan in het hele Noorderkwartier. Dat is vooral in de zoete polderwateren het geval. In verhouding zijn veel oevers beschoeid, vooral in het zoete polderwater.

Tabel 4.7 Ecosysteemtoestanden van water- en oever in de verschillende delen van de Schermerboezem-Zuid

Deel van boezemsysteem	Aantal locaties	EST Waterplanten (% locaties)				EST Oevers (% locaties)		
		Troebel	Arm	Optimaal	Overmatig	Soortenrijk	Veel riet	Beschoeid
Noordhollandsch Kanaal	2	100	.	.	.	50	50	.
Zaan	6	83	.	.	17	33	50	.
Overige boezemwateren	17	82	12	.	6	35	71	29
Zoet polderwater	195	37	28	2	34	33	43	46
Brak polderwater	35	23	43	.	34	23	60	14
Schermerboezem-Z	255	40	28	1	31	32	47	39
HHNK	1295	31	28	3	38	22	69	22

De gemiddelde aantallen soorten water- en oeverplanten per locatie en de procentuele verdeling van de ecosysteemtoestanden van de in § 4.2 genoemde polders zijn vermeld in Tabel 4.8.

Over de ene beschikbare opname uit de Polder Beetskoog valt weinig meer te zeggen dat er vrij veel soorten waterplanten zijn, overmatige plantengroei is en dat ook de oever soortenrijk is.

Wat waterplanten betreft is de Starnmeer zowel qua aantal soorten als qua dekking arm. De oevers zijn hier ook soortenarm, gemiddeld rijk aan Riet en redelijk vaak beschoeid.

Tabel 4.8 Gemiddeld aantal soorten water- en oeverplanten en ecosysteemtoestanden van water- en oever in verschillende polders van de Schermerboezem-Zuid.

Gebied	Aantal opnamen	Gem. aant. soorten		EST waterplanten (%)				EST oevers (%)		
		Waterpl.	Oeverpl.	Troebel	Arm	Optimaal	Overmatig	Soortenrijk	Veel riet	Beschoeid
Beetskoog	1	11,0	13,0				100	100		
Starnmeer	25	3,0	6,5	12	56	4	28	8	60	24
Schermerboezem-Zuid	774	5,0	6,5	20	28	5	48	22	69	22
HHNK	5995	4,6	7,1	31	28	3	38	26	62	36

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fyto­benthos zijn vermeld in Tabel 4.9. Er zijn in de 53 monsters van de meetnetten in totaal 230 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,7 zeldzaam taxon per monster, wat meer is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Ruim de helft van de monsters (57%) is kenmerkend voor F2 (niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen), daarna volgt F3 (niet-zoete tot zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied) met 21% en F6 (met organisch afbreekbaar materiaal belaste laagveensloten en -vaarten en niet-zoete tot zeer zwak brakke sloten en smalle kanalen met vast peil, in hoofdzaak op veengrond) met 17%. De overige 6% wordt gelijk verdeeld over de volgende drie typen; F4 (vaarten en diepe en ondiepe plas­sen in laagveengebieden), F5 (met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond) en

Tabel 4.9 Belangrijkste kentallen van het fyto­benthos van het deelgebied Schermerboezem-Zuid. Fytobenthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 4.13.

Typen en karakteristieken	Schermerboezem-Zuid				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Schermerboezem-Zuid aantal monsters HHNK
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15			
<i>Fytobenthostype</i>							
F2	1	15	14	57	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen	
F3		4	7	21	18	Zoete tot niet-zoete, tamelijk heldere, voedselrijke kleislotten en -kanalen, vaak in bebouwd gebied	
F4		1		2	4	Vaarten en diepe en ondiepe plas­sen in laagveengebieden	
F5			1	2	8	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond	
F6		5	4	17	10	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste laagveensloten en -vaarten en niet-zoete tot zeer zwak brakke sloten en smalle kanalen met vast peil, in hoofdzaak op veengrond	
F8		1		2	2	Relatief voedselarme niet-zoete tot zwak brakke Texelse sloten met dynamisch of flexibel peil	
F2-F6, F8	1	26	26	100	84		
<i>Diversiteit</i>							
alle taxa	237	275	249	230	574	totaal aantal taxa per periode/gebied	53
zeldzame taxa	22	26	19	15	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied	838
taxa in monster	26,0	33,8	33,5	33,5	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster	
zeldz. taxa in monster	1,0	0,6	0,8	0,7	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster	
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>							
zuurgraad	4,2	4,0	4,0	4,0	3,9	alkalisch	
zoutgehalte	2,1	2,5	2,4	2,4	2,4	niet-zoet	
organische stikstof	3,0	2,4	2,4	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten	
zuurstof	3,0	3,0	2,9	3,0	2,8	matige zuurstofverzadiging	
saprobie	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	α-β-mesosaproob	
trofie	5,1	5,0	5,0	5,0	4,9	eutroof	
vocht	2,0	2,4	2,5	2,4	2,4	nauwelijks droogvallend	

F8 (relatief voedselarme niet-zoete tot zwak brakke Texelse sloten met dynamisch of flexibel peil). De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk is en dat er redelijk veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α - β -mesosaproob).

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 4.10) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam en 30 locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 58 monsters beschikbaar. Daarbij is de variatie in watertypen groot. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,31, dit is ontoereikend. Voor het overige water is de KRW-score 0,37; eveneens ontoereikend.

Er zijn gemiddeld 14 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is zeer soortenarm. In het overige water zijn 45 soorten gevonden, wat matig soortenrijk is. Het aantal individuen is gering in het waterlichaam en kleiner dan gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert licht brakke condities in het waterlichaam en zoete condities in het overige water.

Tabel 4.10 Macrofauna van de waterdelen Schermerboezem-Zuid +, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

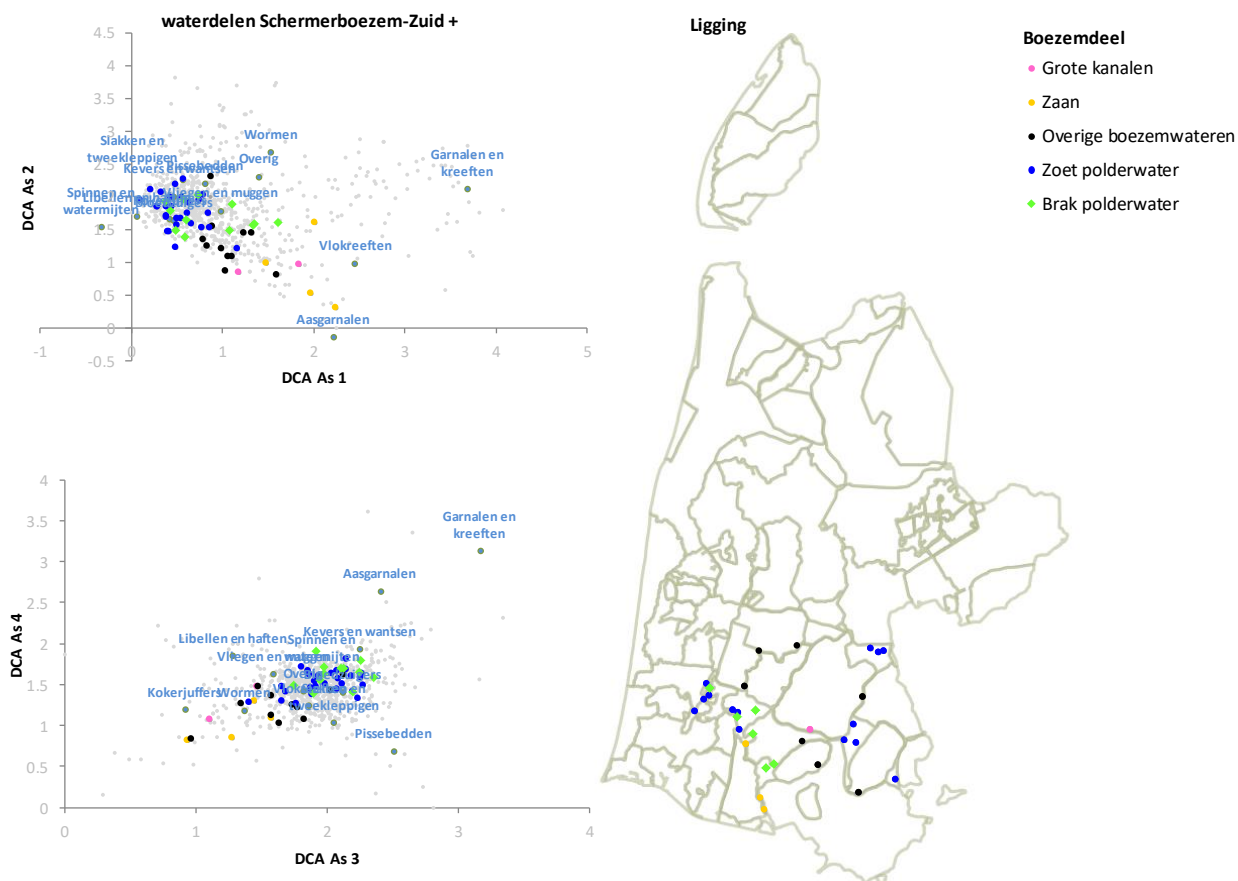
KRW - type en aantal monsters (WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M1b - niet-zoete sloten (- / 6)		0,30	0,30	Garnalen en kreeften	-	0,1	0,1	-	0	1
M3 - gebufferde kanalen (- / 8)		0,30	0,37	Vlokreeften	3,5	2,0	2,0	127	42	64
M6a - ondiepe kanalen zonder scheepvaart (- / 9)		0,35	0,38	Aasgarnalen	0,5	0,3	0,4	1	11	45
M6b - ondiepe kanalen met scheepvaart (- / 2)		0,47	0,43	Wormen	0,5	2,3	3,2	6	24	52
M7a - diepe kanalen zonder scheepvaart (- / 4)		0,30	0,30	Overig	-	1,1	0,9	-	4	6
M7b - diepe kanalen met scheepvaart (4 / 1)	0,31	0,39	0,35	Vliegen en muggen	4,8	8,8	10	35	80	112
M8 - laagveensloten (- / 10)		0,33	0,30	Pisebedden	-	1,6	1,6	-	24	29
M10 - laagveensloten (- / 6)		0,37	0,33	Slakken en tweekleppigen	2,0	8,5	8,4	6	92	108
M25 - kleine ondiepe laagveenplassen (- / 2)		0,28	0,34	Kevers en wantsen	0,5	8,9	9,2	1	40	49
M30 - licht-brakke wateren (- / 6)		0,65	0,44	Bloedzuigers en platwormen	1,3	2,9	2,8	1	8	8
				Kokerjuffers	0,5	1,4	1,2	1	7	4
				Spinnen en watermijten	0,8	4,7	5,2	1	37	35
				Libellen en haften	-	2,0	1,9	-	32	20
aantal monsters	4	54	15	Totaal	14	45	47	177	399	533
gemiddelde EKR alle typen	0,31	0,37	0,35							

Figuur 4.22 geeft de ligging van de macrofaunamonsters van de verschillende boezemdelen weer in het ordinatiediagram, voor de toelichting wordt verwezen naar Van Dam en Jaarsma (2020b). Tevens is de ruimtelijke ligging van de monsters weergegeven op kaart.

De figuur laat zien dat de spreiding in de macrofauna van de Schermerboezem-Zuid vrij beperkt is. Zoet polderwater, brak polderwater en overige boezemwateren liggen betrekkelijk dicht bij elkaar. Vooral de grote kanalen (deze monsters worden gebruikt voor toetsing en beoordeling) en de Zaan wijken hier wat van af, deze zitten vooral onderin het diagram. Ter indicatie: rechts in het diagram van as 1 en as 2 zit de macrofauna van de brakke wateren, helemaal links juist de macrofauna van de zoete wateren. De monsters linksboven in de figuur zijn daarbij van zeer zoete, (heldere en) plantenrijke wateren en zijn vaak het meest divers qua soorten. Onder in het diagram zit juist de macrofauna van zeer 'kale', structuurarme wateren zoals scheepvaartkanalen (Van Dam en Jaarsma 2020b).

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2008 op elf locaties (19,5 ha) bemonsterd (Tabel 4.11). In totaal zijn 21 soorten aangetroffen, wat soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 134 kg/ha, dit is vrij laag. Het aandeel brasem en karper is met 58% gemiddeld voor het beheergebied



Figuur 4.22. Ordinatie van de macrofauna van de Schermerboezem-Zuid. De monsters zijn gelabeld met het boezemdeel waartoe ze behoren. De grijze stippen geven de variatie in macrofauna voor het gehele beheergebied weer.

van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 9%, dit is vrij gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,4, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'snoek-blankvoorn' (9%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (91%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

De visstand van de onderscheiden boezemdelen is weergegeven in Tabel 4.12. Daarbij is de visstand van de 11 beviste trajecten (deelgebieden) die in het waterlichaam zijn bemonsterd (zie Tabel 4.11), uitgesplitst naar de boezemdelen. Per boezemdeel is het gemiddelde van de biomassa per soort berekend. Dit geeft een indicatief beeld van de visstand van het boezemdeel. Voor een bestandsschatting zou weging naar rato van het oppervlak van de deelgebieden hebben moeten plaatsvinden.

De tabel laat zien dat de visstand van de boezemdelen in grote lijnen vergelijkbaar is. Opvallend is het voorkomen van de rheofielen in de Zaan, evenals de hoge biomassa van snoekbaars en kolblei en de lage snoekbiomassa. De visstand van de Zaan wijst daarmee het meest op 'kaal' water, dit deel van de boezem is ook het grootst en ook licht brak. In de overige boezemwateren (vooral de ringvaarten) is de abundantie van blankvoorn duidelijk hoger dan elders en hier is zeelt aangetroffen. De verschillen zijn echter niet groot.

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

Tabel 4.11 Visstand van de waterdelen Schermerboezem-Zuid +, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

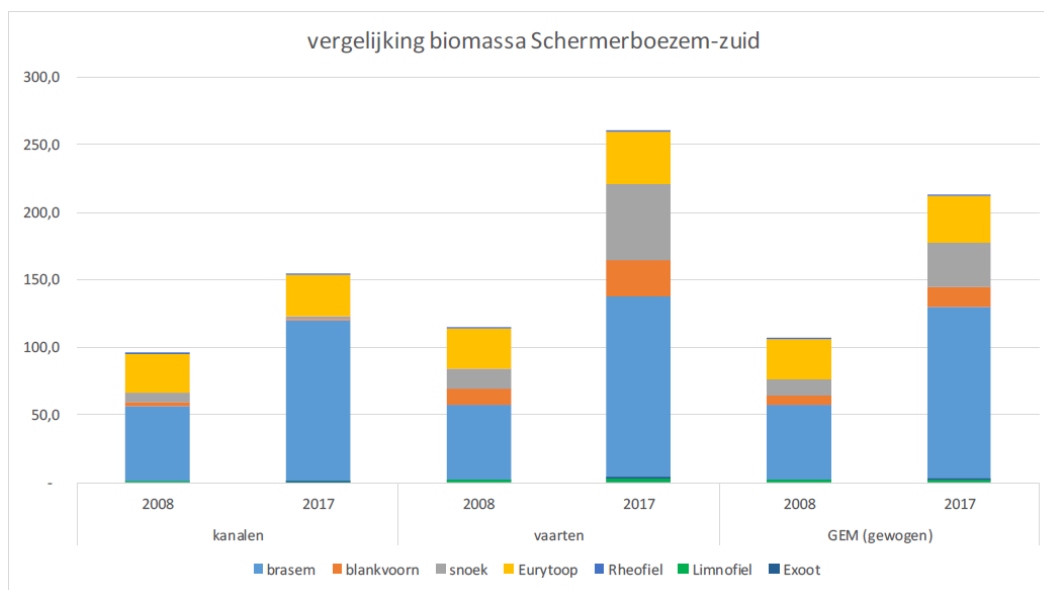
onderdeel	kenmerk	WL (2008)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M7b			viswatertypering		
inspanning	aantal deelgebieden	11	-	EKR (landelijke maatlat)	0,40		waterlichaam	overig water	
	bevestig oppervlak (ha)	19,5	-	KRW-beoordeling (HHNK)	matig		brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	21							
	aantal soorten marien/brak	1		EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal migrerende soorten	2		brasem en karper (BK)	0,36		RG-ruisvoorn-snoek	-	
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	134		plantminnende soort (Pm)	0,18		snoek-blankvoorn	9	
	aandeel brasem+karper (%)	58		plantminnend + migrerend (PmM)		0,67	brasem-karper	-	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	12					brasem-snoekbaars	91	
	aandeel plantminnend (%)	8,6					giebel	-	
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0,86					RG-stekelbaars	-	

gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	143	1,54			72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	482	4,54			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	416	7,60			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	1301	74			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	10	0,00			840	0,25
		Hybride		3	0,18			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	0,9	3,16			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	131	8,15			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	37	7,38			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	63	0,42			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	136	15			121	14
	PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	17	0,01			2031
zoetwatersoort		Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	55	0,97			545	5,0
zoetwatersoort		Snoek	<i>Esox lucius</i>	12	9,48			47	29
matig chloridetolerant		Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	7	0,00			699	0,31
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	1	1,15			81	15
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	0,6	0,00			19	0,03
	zoetwatersoort	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	3	0,03			317	1,9
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,2	0,19			14	10
MARIEN/BRAK	diadroom	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	34	0,12			61	0,30
EXOOT		Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	0,3	0,01			81	0,61

In Figuur 4.23 is een vergelijking opgenomen van de visstand die in 2009 is aangetroffen en de visstand in 2017. Deze laatste gegevens waren te laat voor verwerking in deze rapportage, maar de vergelijking die door ATKB is gemaakt is wel overgenomen.

Tabel 4.12 Visstand van de verschillende delen van de waterdelen Schermerboezem Zuid. In de tabel is per soort en per boezemdeel het gemiddelde weergegeven van de biomassa's in de beviste deelgebieden. De deelgebieden wegen daarbij allemaal even zwaar, de visstand moet daarom worden gezien als indicatief.

gilde zoet	gilde brak	soort	# deelgebieden	Overige boezemwateren		
				Grote kanalen	Zaan	7
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver		5.4	0.08	0.88
	chloridetolerant	Baars		1.8	2.2	5.6
	matig chloridetolerant	Blankvoorn		3.3	3.6	18
	matig chloridetolerant	Brasem		84	85	61
	diadroom	Driedoornige stekelbaars		0.00		0.00
		Hybride		0.47	0.02	0.14
	matig chloridetolerant	Karper		2.7		
	chloridetolerant	Kolblei		1.1	18	4.8
	diadroom	Paling		5.2	8.4	7.6
	matig chloridetolerant	Pos		0.05	0.20	1.2
	chloridetolerant	Snoekbaars		5.4	34	8.1
	PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Bittervoorn		0.02	0.01
matig chloridetolerant		Giebel				0.00
zoetwatersoort		Ruisvoorn		1.3	0.30	0.72
zoetwatersoort		Snoek		14	1.6	10
	matig chloridetolerant	Vetje		0.00		0.01
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt				0.70
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad			0.00	0.00
	zoetwatersoort	Riviergrondel			0.01	0.02
	zoetwatersoort	Winde			0.58	
MARIEN/BRAK	diadroom	Spiering		0.29	0.12	
EXOOT		Zwartbekgrondel			0.03	
Totaal				125	155	118



Figuur 4.23. Vergelijking van de visstand (kg/ha) van de kanalen (Zaan en Noordhollandsch kanaal) en vaarten (ringvaarten) in de Schermerboezem Zuid in 2008 met 2017 (ATKB 2018).

Zowel in de kanalen als in de vaarten in de Schermerboezem-Zuid is er sprake van een toename van de visbiomassa. In de kanalen is deze toename voornamelijk het resultaat van een toename in de biomassa van brasem, in de vaarten daarnaast van een toename in de biomassa van blankvoorn en snoek.

4.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 2. Voor het deelgebied Schermerboezem-Zuid zijn deze uitgewerkt in een factsheet en stuk voor stuk beschreven in Bijlage 4. Bij de beschrijving per sleutelfactor is het kopje gemarkeerd met een kleur, deze geeft aan of deze sleutelfactor **goed**, **matig** of **slecht** scoort.

4.13 Knelpunten en maatregelen

De boezemsystemen van HHNK vormen het hoofdnetwerk van wateren in het beheergebied, vrijwel alle polders wateren er op af. 's Zomers voert de boezem weer water aan naar de polders. Sommige polders zijn zoet, andere brak, soms heeft het water een goede kwaliteit soms is die slecht. Daarnaast wordt er water ingelaten vanuit het IJsselmeer en het Markermeer en komt er een bepaalde hoeveelheid water binnen vanuit de Waddenzee en het Noordzeekanaal. Hierdoor heeft het boezemwater geen 'eigen' karakter, maar is het water een mix van alle aanvoerposten. Daarin zijn gradiënten zichtbaar in zoutgehalte, voedselrijkdom en helderheid. Deze grote variatie in kwaliteit en herkomst, in combinatie met de verschillen in inrichting (breedte, diepte en oeverinrichting) van de boezemdelen, maakt het lastig zo niet onmogelijk om generiek iets over knelpunten en maatregelen te zeggen.

De 'waterdelen' van de Schermerboezem-Zuid bestaan uit een complex van boezemwatergangen en enkele daar op afwaterende polders. We beperken ons hier vooral tot het boezemstelsel en de daar in onderscheiden delen. Eerst

wordt in het kort iets opgemerkt over de knelpunten voor het watersysteem als geheel, daarna wordt ingegaan op enkele specifieke kenmerken van afzonderlijke delen.

NL12_120 - Waterlichaam: waterdelen Schermerboezem-Zuid +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
Productiviteit water	1	Pact en Nact, Pnat	hoge algenbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 70%. N: 30%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	1
Lichtklimaat	2	(ZS), diepte	meetpunten: weinig submers, ecoscans: weinig submers, veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
Productiviteit bodem	3	veen, slib, sulfaat	vrij hoog aan deel bodemvoedselende vis, lage vegetatiebedekking	baggeren, beperken veenaafbraak	3
Habitatgeschiktheid	4	peilbeheer, (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, vrij weinig snoek, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer	4
Verspreiding	5				5
Verwijdering	6	(maaien), (afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering	(minder intensief maaien), (maaisel afvoeren), (benutten overruimte)	6
Organische belasting	7	uit/afspoeling, veenaafbraak	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie, vrij veel zuurstoftolerante vis	beperken uit/afspoeling, remmen veenaafbraak	7
Toxiciteit	8	lozing	-	nader onderzoek lozing(en), nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet.	8

Figuur 4.24 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Schermerboezem-Zuid.

NL12_120 - Overig water: waterdelen Schermerboezem-Zuid +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
Productiviteit water	1		hoge algenbiomassa, vrij veel kroos en flab		1
Lichtklimaat	2	(ZS), (diepte)	meetpunten: (weinig submers), ecoscans: (weinig submers), (veel drijfblad)	(baggeren, beperken baggeraanwas), (onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	2
Productiviteit bodem	3	veen, slib, sulfaat	lage vegetatiebedekking	baggeren, beperken veenaafbraak	3
Habitatgeschiktheid	4	peilbeheer, (talud), (zoutgehalte)	diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	4
Verspreiding	5				5
Verwijdering	6				6
Organische belasting	7	uit/afspoeling, veenaafbraak	macrofauna indiceert enige saprobie, diatomeeën indiceren enige saprobie	beperken uit/afspoeling, remmen veenaafbraak	7
Toxiciteit	8			(nader onderzoek overschrijdingen toxiciteit FC_meetnet)	8

Figuur 4.25 Knelpunten en maatregelen overige wateren Schermerboezem-Zuid.

Knelpunten boezem als geheel

Voor de boezem als geheel geldt dat de nutriëntenbelasting ruim te hoog is (ongeveer een factor 3 voor P en een factor 1,5 voor N). Op de meetpunten in het waterlichaam is het overwegend te troebel voor plantengroei, de waterdiepte is hier echter hoog. Van de waterbodem zijn geen gegevens beschikbaar, de verwachting is dat deze net als het water erg voedselrijk is. De sleutelfactoren 1 t/m 3 staan dus op 'rood'. Het peilbeheer is niet natuurlijk, het waterlichaam is grotendeels beschoeid en het zoutgehalte is wisselend in tijd en ruimte: het KRW-type is zoet, maar het water is voor een deel brak. Connectiviteit binnen het boezemsysteem en de verbinding met andere boezems is echter goed (ESF 5 is groen), het maaibeheer is deels intensief en er wordt deels niet afgevoerd (ESF6 is oranje). De organische belasting (ESF7) staat op 'oranje', voor het watersysteem als geheel zijn uit- en afspoeling en veenafbraak de belangrijkste bronnen. Toxiciteit (ESF8) is een mogelijk knelpunt, nader onderzoek is nodig om dit goed in beeld te brengen.

Grote kanalen

In de Schermerboezem-Zuid zijn het met name de visbestanden in de Zaan en het Noordhollandsch Kanaal die een goede beoordeling verhinderen. Met name het lage aantal en aandeel plantminnende (en migrerende soorten) drukt de score in dit deelgebied. Dit is ook niet verwonderlijk gezien de steile en beschoeide oevers in de genoemde watergangen. Het is aan te bevelen om na te gaan of een (groter) gedeelte van deze oeverzone geschikt kan worden gemaakt voor plantminnende soorten om zodoende tot een hogere score te komen (ATKB 2018).

Afzonderlijke polders

Bij de analyse van de Schermerboezem-Zuid zijn de gegevens van de polders niet apart geïnterpreteerd. Er is ook onvoldoende informatie beschikbaar voor een goed onderbouwde analyse van knelpunten en maatregelen. Voor de belangrijkste polders - Beetskoog (veen) en Starnmeer (klei) - geldt echter dat ze liggen in de regio 'Laag-Holland' en dat de problematiek naar verwachting sterk zal overeenkomen met de problematiek elders in dit gebied. Daarbij gaat het om een zeer hoge nutriëntenbelasting en sulfaatrijk en troebel water als gevolg van veenafbraak, mariene invloed, historische en huidige bemesting en peilbeheer. Voor een overzicht van de belangrijkste knelpunten en maatregelen wordt daarom verwezen naar het betreffende deelrapport (Van Dam e.a 2020e)

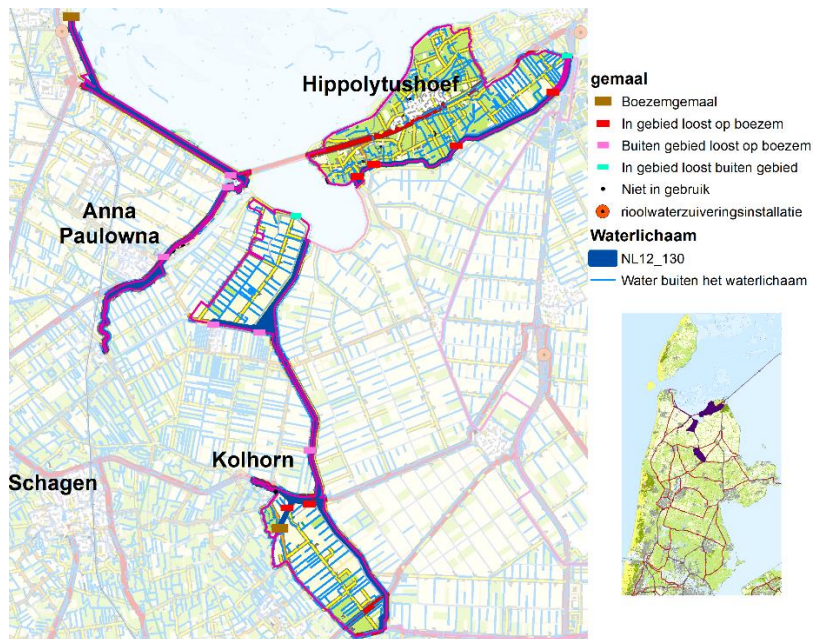
Het maaibeheer lijkt met name in polder Starnmeer lokaal intensief, zonder afvoer. Dit kan wellicht worden verbeterd.

5. Waterdelen Amstelmeerboezem (NL 12_130)

5.1 Ligging

De waterdelen van de functionele Amstelmeerboezem hebben een totale oppervlakte van ongeveer 900 ha en bestaat grofweg uit het Amstelmeer (ca 650 ha); het Amstelmeerkanaal, aftakking vanaf het Amstelmeer richting het oosten (Den Oever); het Waard-Groet kanaal, aftakking vanaf het Amstelmeer richting het zuiden (Kolhorn en Aartswoud); het Hoge Oude Veer en de van Ewijcksvaart, aftakking vanaf het Amstelmeer richting het zuidwesten (Oudesluis); en het Balgzandkanaal, aftakking vanaf het Amstelmeer richting het noordwesten (Den Helder). Alle genoemde wateren staan onder normale omstandigheden met elkaar in open verbinding (HHNK 2010b).

Bij de administratieve Amstelmeerboezem zijn het grootste deel van Wieringen, oostelijk deel van de Anna Paulownapolder (Oostpolder) en de Groetpolder onder Kolhorn inbegrepen, maar het Amstelmeer zelf wordt als een apart waterlichaam onderscheiden (Figuur 5.1, Hoofdstuk 8).



Figuur 5.1 Ligging van deelgebied Amstelmeerboezem in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen



Figuur 5.2 (links) Locatie 285506 Walsloot op Wieringen (Foto: Herman van Dam).



Figuur 5.3 (rechts) Locatie 072001 Amstelmeerkanaal bij brug in Burgerweg (Foto: Nico Jaarsma).

5.2 Historie

Het keileemlandschap van Wieringen is in de voorlaatste ijstijd ontstaan ten gevolge van opstuwing door landijs. Het eiland had geen strandwallen, duinen en strand en is daarmee meer verwant aan de Zuiderzee-eilanden Urk, Schokland en Marken dan aan de Waddeneilanden. Gezien de archeologische relictten uit verschillende perioden, wordt het eiland al vanaf 2600 v.Chr. continu bewoond. Tot zo'n 1000 jaar geleden lag de keileembult van Wieringen in een uitgestrekt veengebied dat de rest van het gebied van de Amstelmeerboezem bedekte. Het veengebied werd in de vroege middeleeuwen in ontginning genomen, getuige de restanten van dijken uit de 10^e eeuw in de Groetpolder en Waardpolder (Provincie Noord-Holland 2018b).

Door de ontwatering van het veen daalde het maaiveld en werd het veen vatbaar voor overstromingen. Grote delen van het veengebied werden weggeslagen. Tegelijkertijd verwijdde het Vlie en ontstond de Zuiderzee. Het eiland dat toen overbleef, bestond uit keileemheuvelds met daartussen lagere gebieden, de kogen. Deze kogen zijn in de loop der tijd door dijken tegen de opdringende zee beschermd. Aan de zuidzijde van het eiland werd een 'wierdijk' aangelegd, opgebouwd uit gestapeld zeegras. De rest van het Amstelmeerboezemgebied was omstreeks de 13e eeuw volledig verzwoegen door de zee. Het dichtstbijzijnde vasteland lag achter de Westfriese Omringdijk (Provincie Noord-Holland 2018b).

Kanalen

In de tijd dat een van de belangrijkste kanalen van de Schermerboezem is gegraven (Noordhollandsch Kanaal 1919-1924) bestond het gebied wat nu onder de waterdelen Amstelmeerboezem valt, op het voormalig eiland Wieringen na, nog uit open zee (Figuur 5.4). Door de drooglegging van de Braakpolder (1643), de Anna Paulownapolder (1847), de Groet- en Braakpolder (1846), de Waardpolder (1846), de Wieringermeer (1930), de aanleg van de Amsteldiepdijk (1924) en het graven van verschillende kanalen zijn de waterdelen Amstelmeerboezem ontstaan.

Het Oude Veer was oorspronkelijk een afwateringsriviertje van de veenkussens en later een belangrijke kwelder- en wadkreek. Tijdens de drooglegging van de Anna Paulownapolder in 1847 werd het Oude Veer in tweeën gedeeld (het Hoge en Lage Oude Veer) en om de afwatering te garanderen werd naast het Lage Oude Veer de Van Ewijcksvaart aangelegd. Het Hoge Oude Veer en



Figuur 5.4 Kaarten van de kop van Noord-Holland in 1830 en 1950 (topotijdreis.nl).

de Van Ewijcksvaart zijn nu onderdeel van de Amstelmeerboezem (HHNK 2013a).

De Amsteldiepdijk maakte een verbinding tussen het voormalig eiland Wieringen en het vasteland van Noord-Holland en zorgde daarmee voor de noordelijke afsluiting van het Ulkediep. Na de inpoldering van de Wieringermeer ontstond in het Ulkediep het Amstelmeer met zoet water, dit gedeelte van de Amstelmeerboezem wordt verder besproken in Hoofdstuk 8. Om de inpoldering van de Wieringermeer mogelijk te maken zijn het Waard- en Groetkanaal (ten oosten van de Waard en Groet- en Braakpolder) en het Amstelmeerkanaal (ten zuiden van Wieringen) gegraven. En om de zeewering bij de Anna Paulownapolder te kunnen garanderen is in de twintigste eeuw ten noorden van de polder de Balgzanddijk aangelegd, hierdoor ontstond het Balgzandkanaal van het Amstelmeer naar het Noordhollandsch Kanaal en de Waddenzee (HHNK 2010b).

Tijdens het aanleggen van de kanalen en het Amstelmeer is rekening gehouden met de boezemfunctie van de wateren en berekend dat de boezem een oppervlakte diende te hebben van rond de 950 ha: 3% van de oppervlakte van de afwaterende gebieden (De Jong 1965).

Wieringen



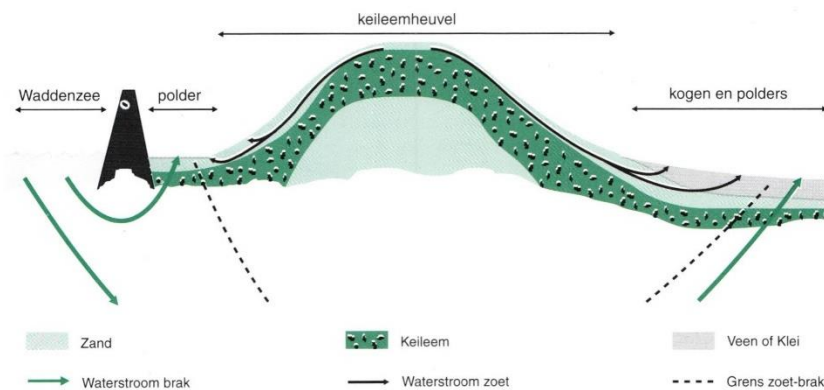
Wapen van het voormalige Waterschap De Aangedijkte landen en Wieringen met zwanen en slikhaken.

Wikipedia

Het afwateringsgebied van Wieringen is in deze berekening niet meegenomen omdat het water van een deel van Wieringen vóór de ruilverkaveling van 1940-1949 werd geloosd op de Waddenzee (De Jong 1965). Op 16 februari 1940 werd ingestemd met deze ruilverkaveling (Wieringer Courant 1940) en in de daaropvolgende jaren zijn percelen vergroot door kavelsloten te dempen en nieuwe, meer rechthoekige, kavelsloten te graven (Figuur 5.6).

Het pleistocene deel van het voormalige eiland Wieringer ligt boven NAP. De aansluitende kogen (lage hoilanden, die vroeger 's winters onder water stonden) liggen deels beneden NAP, zoals de Hyppolytushoeveer koog, die door een schepradmolen werd bemalen (Schuiling 1927). Op de hogere delen is sprake van infiltratie en is het grondwater zoet. In de kogen is vaak kwel en is het grondwater brak tot zout (Bonte & Witjes 2007; Figuur 5.5). Op het oude gedeelte van Wieringen sluit aan de zuidzijde de Polder Waard-Nieuwland aan, een voormalig kweldergebied, dat in 1846 na eerdere pogingen (sinds 1400) definitief werd omdijkt en drooggemalen door een vijzelmolen. De molen 'kan het water van 2,20 el onder volzee⁸ tot 0,40 el boven volzee opmalen

⁸ NAP



Figuur 5.5 Schematische weergave van de geologische opbouw van Wieringen met bijbehorende zoete en brakke kwelstromen (Provincie Noord-Holland 1999).

[...] voldoet zeer aan de verwachting, naardien hij het polderwater ruim-schoots magtig is, en slechts weinig wind behoeft om dienst te doen' (Allan 1855). Wegens de slechte bodemgesteldheid was de inpoldering aanvankelijk geen groot succes (www.pagowirens.nl). In 1853 werd een molen bijgeplaatst en in 1874 werd een stoomgemaal in gebruik genomen, dat in 1932 werd geëlektrificeerd (Schouten 1979). Zie Schoorl (1990) voor de geschiedenis van de bedijkingen van Wieringen.

Na de afsluiting van de Zuiderzee is het polderwater op Wieringen sterk verzoet (Figuur 5.7). Niet alleen de brakke wateren werden zoeter, maar ook het zoete, voedselarme water langs de hogere gronden verdween door doorspoeling met het niet-zoete, voedselrijke boezemwater.



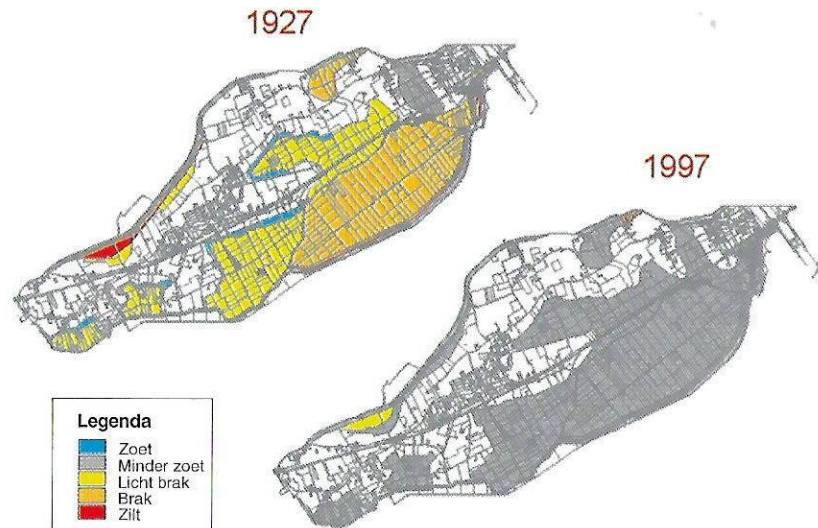
Figuur 5.6 Topografische kaarten van Wieringen in 1940 (links) en 1951 (rechts) voor en na de ruilverkaveling (topotijdreis.nl)

Anna Paulownapolder (Oostpolder)

De geschiedenis van de gehele Anna Paulownapolder is samengevat in 'Systeem-analyses 4.6 – Wieringerland' (Van Dam e.a. 2020c).

Groet- en Braakpolder

De Groetpolder is samen met de Waardpolder (Van Dam e.a. 2020c) in 1844 bedijkt. Oorspronkelijk werd de polder door een enkele vijzelmolen bemalen. In 1845 was het zomerpeil 1,50 m -NAP en het winterpeil ongeveer 0,2 m lager, maar al rond 1850 werd een tweede vijzelmolen bijgeplaatst. In 1871 kwam er een hulpstoomgemaal bij, dat in 1876 al werd vervangen door een volledig stoomgemaal. Dat werd in 1912 door een dieselmogemaal vervangen, dat in 1940 werd geëlektrificeerd. In 1944 was het zomerpeil 2,85 m -NAP en het winterpeil 3,0 m -NAP, wat een zeer sterke verlaging ten opzichte van het oorspronkelijke peil betekende (Waiboer e.a. 1945). Het huidige streefpeil is



Figuur 5.7 Na de afsluiting van de Zuiderzee is de diversiteit van watertypen op Wieringen sterk afgenomen, doordat de polders met zoeter boezemwater werden doorspoeld (Van der Heide e.a. 1998).

jaarrond -3,20 m (HHNK 2010b). Het gebied is vrijwel geheel in agrarisch gebruik, voornamelijk als bouwland.

Bij dit gebied is ook de Braakpolder inbegrepen. Dit was een meertje van ca 70 ha, dat in 1635 werd ingepolderd. In 1952 raakte de molen defect en sindsdien is de bemaling verzorgd door het gemaal van de Groetpolder (Brugman 1985).

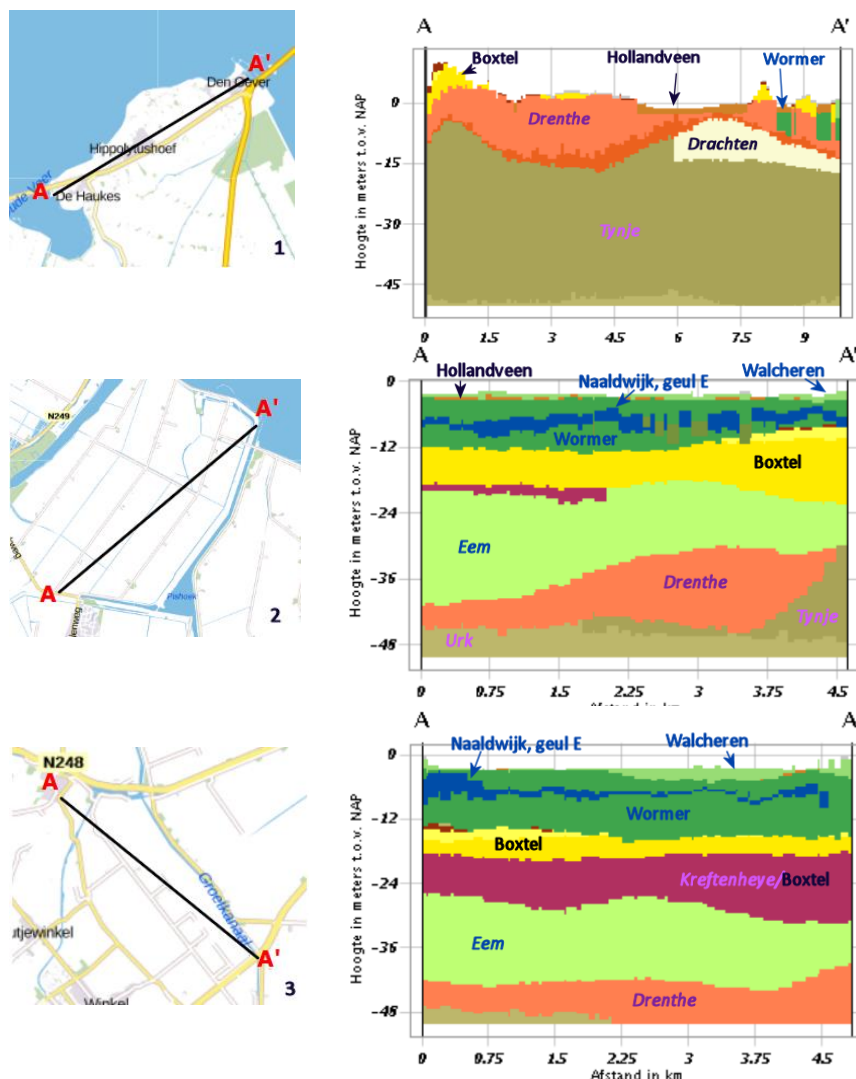
5.3 Geologie en bodem

In het deelgebied waterdelen Amstelmeerboezem liggen drie grote polders met een verschillende geologische ondergrond (Figuur 5.8).

In de meest noordelijke polder (1 = Wieringen) vinden we in het Pleistoceen een dikke laag klei uit de Formatie van Drenthe, ten noordoosten van het gebied is deze laag wat dunner en vinden we eerst een laag zand uit de Formatie van Drachten. Op de klei uit de Formatie van Drenthe ligt plaatselijk Hollandveen uit de Formatie van Nieuwkoop en een laag zand uit de Formatie van Boxtel.

In de Oostpolder (2) vinden we in het Pleistoceen eerst een dikke laag zand uit Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Vervolgens vinden we fragmenten Hollandveen (Formatie van Nieuwkoop) en jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren.

In de meest zuidelijke polder (3 = Groet- en Braakpolder) vinden we in het Pleistoceen een dunnere laag zand (Formatie van Boxtel) als in de Oostpolder. Daarop bevindt zich vervolgens een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Plaatselijk betreft dit afzettingen uit getijdegeulen. Lokaal bevindt zich vervolgens een laag jongere klei uit de Formatie van Walcheren.



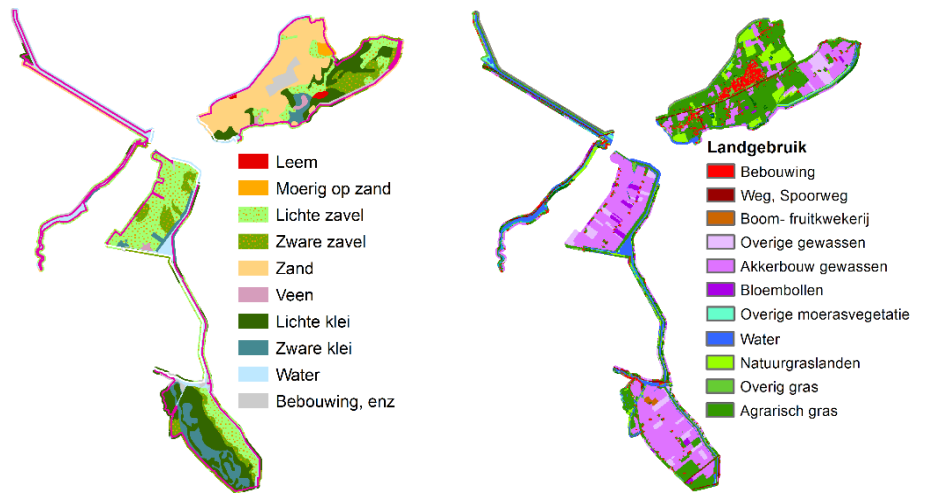
Figuur 5.8 Formaties en lagen in de ondergrond van Wieringen (1), de Oostpolder (2) en de Groet- en Braakpolder (3) in de Amstelmeerboezem. Normale letters = Holoceen, cursief = Pleistoceen. Blauw = marien (zand en klei), roze = fluviatiel (zand en klei), paars = glacieen (klei, zand, 'grondmorene'), zwart = overig (lokaal veen, eolisch zand). Niet weergegeven is op de top plaatselijk nog een dunne laag door de mens opgebrachte grond (model volgens www.dinoloket.nl). Zie Bijlage I voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

In alle drie de polders ligt op enkele plaatsen een dun (niet weergegeven) pakket dat door de mens is opgebracht, veelal slootbagger.

De bodem in de Amstelmeerboezem bestaat voor 40% uit zavelgronden, 32% kleigronden, 26% zandgronden en 2% veengronden (Figuur 5.9). (ESF detail-analyse).

5.4 Grondgebruik

Het grondgebruik in deelgebied Amstelmeerboezem bestaat voor 85% uit landelijk gebied (Figuur 5.10), voor 7% uit water en 8% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat voor 43% (inclusief 5% mais) uit akkerbouw, voor 32% uit grasland en voor 9% uit natuur. (ESF detail-analyse).



Figuur 5.9 (links) Grondsoorten in de Amstelmeerboezem.
 Figuur 5.10 (rechts) Grondgebruik in de Amstelmeerboezem.



Figuur 5.11 Satellietfoto van een groot deel van de Amstelmeerboezem met aangrenzende gebieden. Het landgebruik is bijna uitsluitend agrarisch. (Google Maps).

5.5 Watersysteem

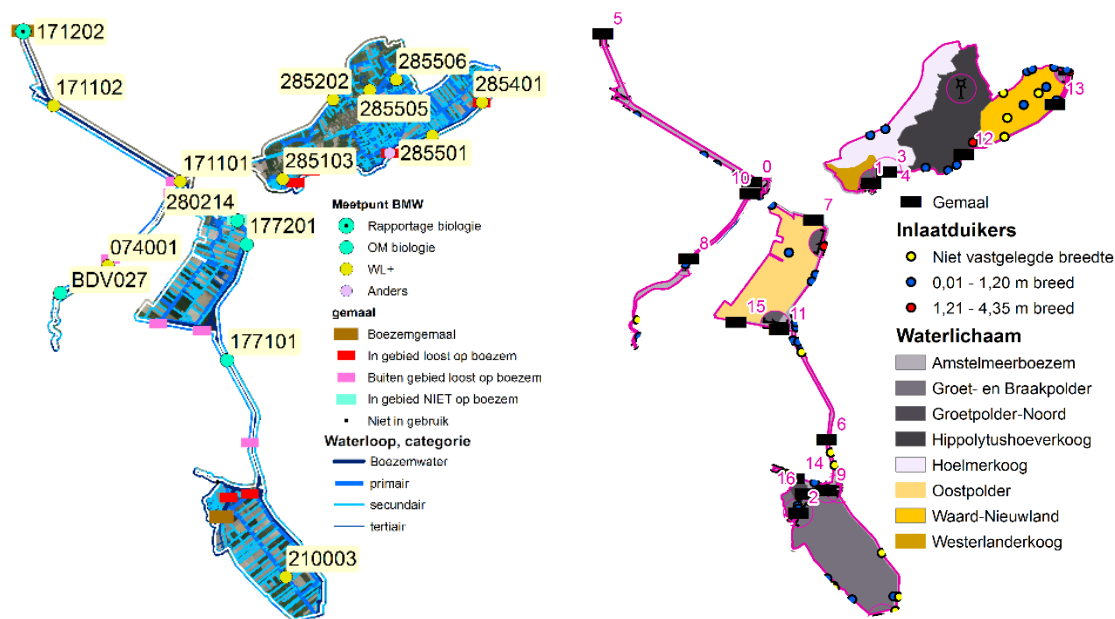
De omvang van het totale aan- en afvoergebied van de Amstelmeerboezem is 3962 ha, waarvan 284 ha (7,2 %) oppervlaktewater (eigen analyse). Het waterlichaam bevat 29% (48,9 km) van het oppervlaktewater en kenmerkt zich als een stelsel kanalen en vaarten met in hoofdzaak een boezemfunctie (aan- en afvoer van water richting polders (Provincie Noord-Holland 2015).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 5.12. De meetpunten liggen in de boezem en in primaire watergangen.

Aan- en afvoer

De Amstelmeerboezem bestaat uit het Amstelmeer (apart waterlichaam (NL 12_501), het Amstelmeerkanaal, het Waard-Groet kanaal, het Hoge Oude veer, de Van Ewijksvaart en het Balgzandkanaal (HHNK 2010b).

Figuur 5.14 toont het gebied dat voor wateraanvoer afhankelijk is van de Amstelmeerboezem, ondanks dat de Groetpolder via aparte buizen bij gemalen Breebaart en Scheltinga-Winterberg water kan ontvangen is het gebied hier



Figuur 5.12 Watergangen en meetpunten in de Amstelmeerboezem.

Figuur 5.13 Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in de Amstelmeerboezem. Gemalen: 0 = Balgdijk, 1 = De Haukes, 2 = De Waakzaamheid, 3 = De Hoelm (laag), 4 = De Hoelm (hoog), 5 = Oostoever, 6 = P van der Sterrweg, 7 = Oosthoek, 8 = Wijdenes Spaans, 9 = Breebaart, 10 = JC de Leeuw*, 11 = Wieringerwaard, 12 = Hippolytushoef, 13 = Waard Nieuwland, 14 = Schagerkogge*, 15 = Molenweg (vopo), 16 = Scheltinga Winterberg, * = Buiten gebruik.

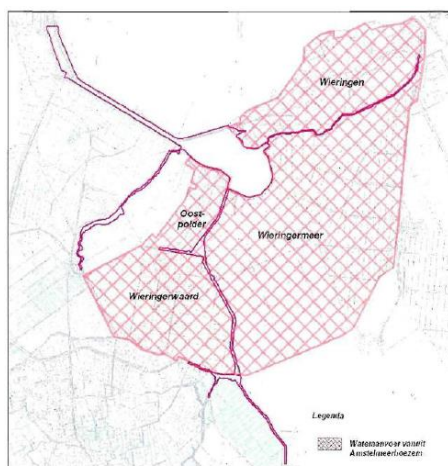
niet gearceerd omdat dit zelden gebeurt (Van den Berg 2005). De Stontelerkeersluis, bij Den Oever, is het enige inlaatpunt voor de Amstelmeerboezem. In de zomer wordt water aangevoerd om de boezem en de omliggende polders op het juiste waterpeil te houden, het doorspoelen van omliggende polders en als zoetwatervoorziening voor de omliggende polders, maar niet voor het doorspoelen van de boezem zelf (HHNK 2010b).

Afvoer van water vanuit de Amstelmeerboezem vindt hoofzakelijk plaats bij de spuisluis Oostoever bij Den Helder (Figuur 5.13), waar het water onder vrij verval wordt afgevoerd naar de Waddenzee. Doordat onder vrij verval geloosd wordt (spuien) fluctueert het boezempeil⁹. Dit is afhankelijk van de spuiduur en de spuicapaciteit. Daarnaast kan water via de molenkolksluis bij Kolhorn, de Zeesluis bij Oudesluis en de Kooyluis bij Den Helder worden afgevoerd naar de Schermerboezem. Ten slotte kan via het Amstelmeerkanaal door middel van de duikersluis Stontelerkeer bij Den Oever water worden afgelaten naar het IJsselmeer.

Bij grote regenval en hoge waterstand op de Waddenzee treden er soms problemen op. Daarom werden in 1995 voorstuwers (elektrisch aangedreven propellers) in de sluisen bij Oostoever gebouwd. De bouw van een gemaal op de plaats van de spuisluisen is in voorbereiding (HHNK 2018c).

Beide gemalen van de Groetpolder slaan wel water uit op de Amstelmeerboezem, evenals andere omliggende polders, en de VRNK-boezem (via gemaal de Waakzaamheid), waardoor het totale afwaterende oppervlak van de Amstelmeerboezem ca. 23 000 ha beslaat (HHNK 2010b).

⁹Bij het spuicomples Oostoever ‘lekt’ bij elke vloedperiode zout water naar het Balgzandkanaal (P. Schuit, HHNK, pers. med.).

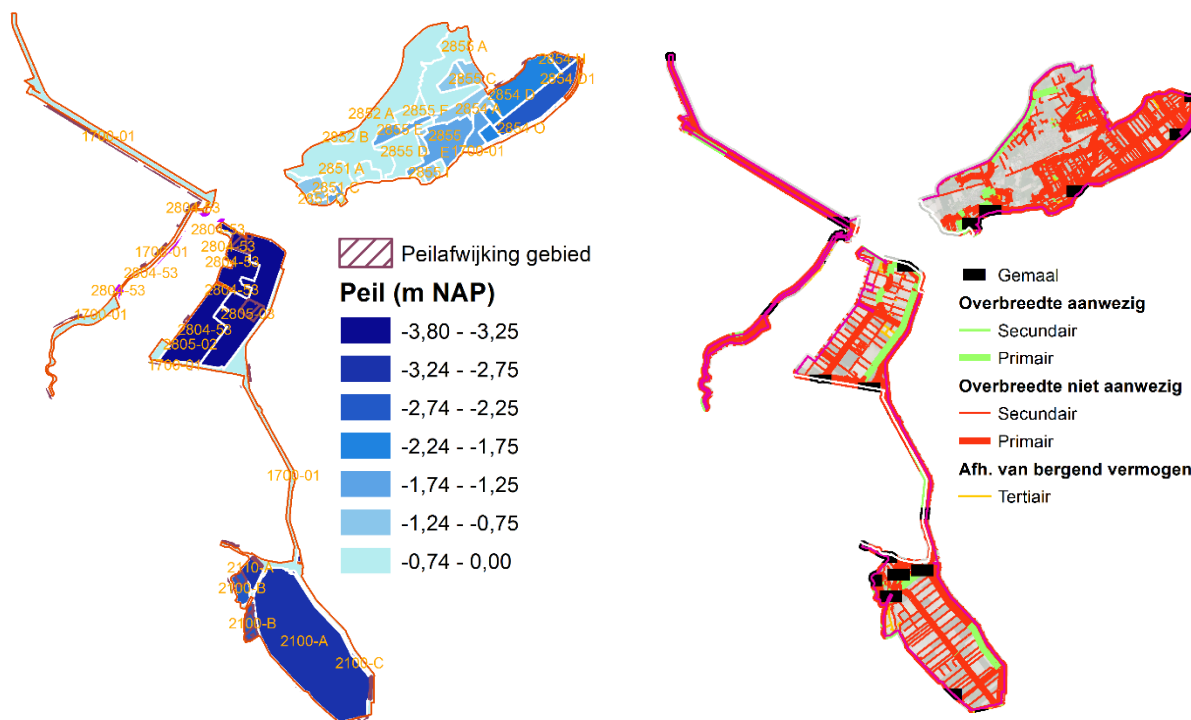


Figuur 5.14 Gebieden die voor wateraanvoer afhankelijk zijn van de Amstelmeerboezem (HHNK 2010b).

Peilbeheer

In de boezemwateren van de Amstelmeerboezem (Vak 1700-01) geldt een seizoensgebonden peilbeheer met een zomer streefpeil van -0,40 m NAP en een winter streefpeil van -0,50 m NAP. Lokaal kunnen de waterstanden verschillen door bijvoorbeeld opwaaiing of ten gevolge van hydraulische weerstand. Ook is de natuurlijke lozing op de Waddenzee niet altijd mogelijk. Gemiddeld is in de periode 2004-2009 in de winter -0,55 m NAP en in de zomer -0,37 m NAP gemeten (HHNK 2010b). Onder de waterdelen Amstelmeerboezem valt niet alleen het boezemstelstel maar ook de polders in Wieringen, de Oostpolder (vaknummer 2805) en de Groet- en Braakpolder (vaknummers 2100/2110), samen goed voor 38 peilvakken.

De totaal 39 peilvakken zijn aangegeven in Figuur 5.15 en de verdeling van de waterpeilen is vermeld in Tabel 5.1. Over ruim de helft van het oppervlak (58%) geldt een seizoensgebonden peilbeheer (bandbreedte 0,2 – 1 m), voor



Figuur 5.15 (links) Peilgebieden en KRW-waterlichamen in de Amstelmeerboezem.
 Figuur 5.16 (rechts) Overbreedte van watergangen in de Amstelmeerboezem.

Tabel 5.1 Peilvakken en peilbeheer in de Amstelmeerboezem. Bij de diepteklassen zijn de percentages van het totale oppervlak van het deelgebied en de betreffende peilvakken (Figuur 5.15) vermeld. Peilsoorten: d = dynamisch, ds = dynamisch seizoensgebonden, s = seizoensgebonden.

Peil (m NAP)	Opp. (%)	Vak
-3,8 tot -3,25	18	2805-03ds 2100-Cd 2805-02ds
-3,24 tot -2,75	21	2100-Ad 2110-Ad
-2,74 tot -2,25	6	2854-D1s 2100-Bd 2854-Hs
-2,24 tot -1,75	5	2854-Bs 2854-Ds 2854-Cs
-1,74 tot -1,25	7	2854-As 2855-Es 2854-Os 2851-Cs
-1,24 tot -0,75	6	2851-Es 2855-Is 2855-I-Cs 2851-Ds 2851-Bs 2854-Gs 2855-Cs 2855-Gs 2855-Hs 2856-Bs 2855-Bs
-0,74 tot 0,00	35	2855-Ds 2855-I-As 2852-Bs 2852-Cs 2855-As 2856-As 2856-Es 1700-01s 2851-As 2852-As 2856-Hds
onbekend	2	2851-F 2855-F 2855-I-B 2855-J

23% geldt een dynamisch peil (bandbreedte 0,15 – 0,2 m), voor 17% geldt een dynamisch seizoensgebonden peil (bandbreedte 0,2 – 0,4 m) en voor 1,5% is het peilbeheer onbekend.

Tussen 1948 en 1960 was het waterpeil van de Amstelmeerboezem bij de Van Ewijcksluis tussen NAP en 0,19 m NAP (De Jong 1965). Sindsdien is het peil dus enkele decimeters verlaagd.

Voor die tijd zijn de polderpeilen in het gebied door verbetering van de bemalingswerktuigen en inklinken van de bodem een flink stuk verlaagd, zo was het zomerpeil van de Groetpolder in 1844 -1,50 m NAP, in 1944 was dit -2,85 m NAP (De Jong 1965). In 2005 werd het huidige peil van -3,20 m NAP vastgesteld (Van den Berg 2005).

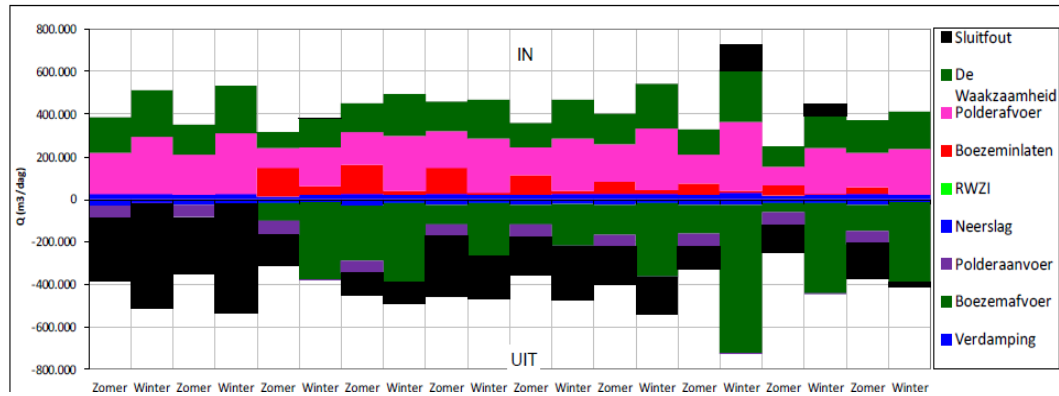
5.6 Morfologie

Uit de door het waterschap verstrekte gegevens is berekend dat de totale lengte van de watergangen in het gebied 330 kilometer bedraagt. Dat is een dichtheid van 84 meter sloot per hectare. De taluds van de sloten zijn redelijk steil, 83% van de taluds heeft een helling tussen 30 en 40°. Daarnaast is 6% van de taluds steiler met een helling van 40 – 50° en 11% flauwer met een helling van 10 – 30°. De primaire en secundaire watergangen zijn met een gemiddelde breedte van 15,8 m zeer breed (minimaal 0,5, maximaal 83 m), uitgezonderd ‘Pishoek’, ‘Kolhornerdiep’ en ‘Hooge Oude Veer’ (gemiddelde breedte 174 m). De gemiddelde waterdiepte in de zomer is met 1,52 m uiterst diep (minimaal 0,0, maximaal 6,23 m) en de sliblaag is met een gemiddelde van 0,11 m (minimaal 0,0, maximaal 0,57 m) vrij dun.

De oppervlakte van overbreedte van de primaire watergangen ten opzichte van het totale oppervlak daarvan bedraagt 3%, van de secundaire watergangen 4% en van de tertiaire watergangen 19% (Figuur 5.16).

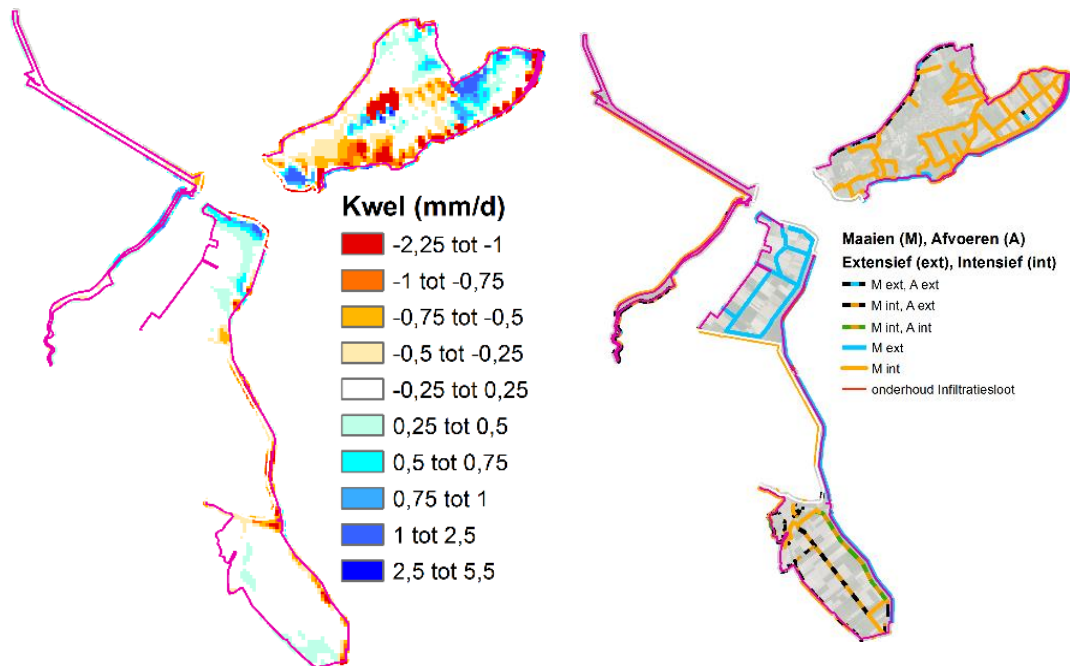
5.7 Waterbalans

Boezemwater bestaat vrijwel uitsluitend uit lozingen van puntbronnen (inlaat en poldergemalen) en kent geen natuurlijke afstromend gebied. Hermans (2014) heeft een waterbalans opgesteld voor de Amstelmeerboezem (Figuur 5.17) waaruit blijkt dat polderafvoer en gemaal ‘De Waakzaamheid’ (water afkomstig uit de VRNK-boezem) de grootste toevoer van water leveren. Boezemafvoer en polderaanvoer (vooral in de zomer) zijn de grootste verliesposten. Neerslag en verdamping leveren slechts een kleine bijdrage. Er is in dit gebied geen directe lozing van een RWZI.



Figuur 5.17 Waterbalans (m³/dag) van de Amstelmeerboezem voor de periode 2001-2010 (Hermans 2014).

Kwel en wegzijging zijn niet zichtbaar in deze waterbalans maar Figuur 5.18 laat zien dat dit in de Amstelmeerboezem wel aanwezig is, met name in het zacht glooiende landschap van Wieringen. Van Boekel e.a. (2014u) hebben berekend dat de kwel en wegzijging in Wieringen zorgen voor een verliespost van 74 mm per jaar. Voor de Oost- en Groetpolders is dit helaas niet bekend.



Figuur 5.18 Kwel en wegzijging in de Amstelmeerboezem.

Figuur 5.19 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Amstelmeerboezem in 2018 volgens gegevens van het waterschap. Intensief maaien is minimaal 2 × per jaar van 15/6 tot 1/8 en 15/9 tot 18/10. Extensief maaien is gepland 1 × per jaar van 15/9 tot 18/10.

5.8 Nutriëntenbelasting

Hermans (2014) heeft voor de Amstelmeerboezem een vrachtenbalans opgesteld voor stikstof en fosfaat (Tabel 5.2). Hieruit blijkt dat afvoerwater uit de polders met 64% van het totaal de grootste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt het water afkomstig uit de VRNK-boezem via gemaal de Waakzaamheid met 25%. Ook voor fosfaat is het afvoerwater uit de polders de grootste bron met 76% van het totaal. Daarop volgt het water afkomstig uit de VRNK-boezem met 22%.

Tabel 5.2 Enkele kentallen voor de nutriëntenbelasting van de Amstelmeerboezem voor de periode 2003-2010 (Hermans 2014).

Variabele	Eenheid	Stikstof		Fosfaat	
		kg N/d	%	kg P/d	%
Polderafvoer		875,7	64	258,2	76
Gemaal de Waakzaamheid		293,8	25	66,8	22
Boezeminlaten		115,8	9	6,35	2
Neerslag		33,6	2	0,26	0,08
Totaal IN		1318,9		331,61	
Achtergrondvracht	kg/d	307		40,6	
Concentratie oppervlaktewater	mg/L	2,8		0,5	

5.9 Waterkwaliteit

Huidige waterkwaliteit

Tabel 5.3 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water varieert van zoet in het overige water tot licht-brak in het waterlichaam en de trofiegraad (op basis van totaal-P) varieert van voedselrijk in het waterlichaam tot zeer voedselrijk in het overige water. Het chlorofylgehalte varieert van hoog in het waterlichaam tot zeer hoog in het overige water en het doorzicht varieert van laag in het overige water tot matig in het waterlichaam.

Tabel 5.3 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van de waterdelen Amstelmeerboezem + in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm ¹	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=9)			overige meetpunten (n=3)		
	M30	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	300 - 3000	1338	1059	(39/39)	808	643	(288/288)	203	153	(54/54)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,11	0,43	0,54	(39/39)	0,44	0,49	(288/288)	0,56	0,36	(54/54)
ortho-P (mgP/l)		0,30	0,47	(39/39)	0,29	0,43	(138/138)	0,36	0,18	(54/54)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,8	2,0	2,8	(39/39)	2,3	3,4	(288/288)	2,7	4,1	(54/54)
ammonium (mgN/l)		0,0	0,1	(39/39)	0,1	0,3	(288/288)	0,2	0,6	(54/54)
nitraat (mgN/l)		0,1	1,1	(39/39)	0,3	1,5	(288/288)	0,2	1,6	(54/54)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 60	59	-	(9/-)	45	-	(216/-)	106	-	(6/-)
doorzicht (m)	≥ 0,9	0,64	0,96	(42/39)	0,55	0,73	(305/288)	0,40	0,34	(63/54)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	111	101	(60/57)	97	90	(450/432)	56	65	(90/90)
pH (-)	6 - 9	8,8	8,6	(39/39)	8,6	8,4	(288/288)	7,7	7,4	(54/54)
sulfaat (mg/l)		300	261	(30/30)	211	215	(216/216)	81	129	(36/36)
calcium (mg/l)		149	163	(38/41)	159	182	(74/77)	79	108	(36/36)

¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M30. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, totaal-N en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen totaal-P, totaal-N en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is zeer hoog.

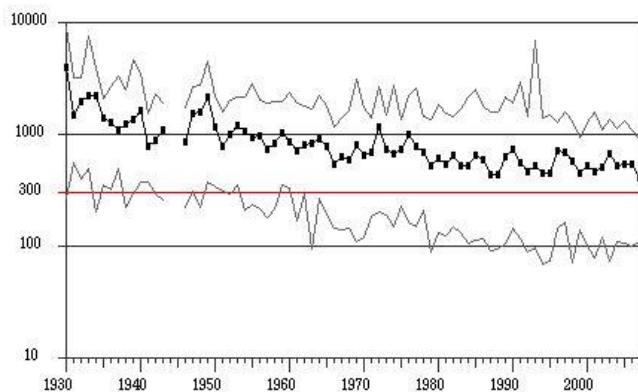
Tabel 5.4 geeft de zomergemiddelde waarden van de waterkwaliteit voor de onderscheiden boezemdelen weer. In dit geval is het zoete polderwater erg productief, hier worden hoge P- en N-gehalten en een behoorlijke algenbiomassa (chlorofyl-a) gevonden. Op geen van de meetpunten voldoet P, chlorofyl-a of doorzicht. Ook stikstof voldoet nergens, de norm voor de brakke wateren ligt overigens fors lager dan die in de zoete boezemwateren!

Tabel 5.4 Zomergemiddelde waterkwaliteit van de boezemdelen Amstelmeerboezem + in de periode 2011-2017. Alle waarden zijn getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm			
		Boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater
chloride (mg/l)	300 - 3000	880	203	718
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,11	0,42	0,56	0,84
ortho-P (mgP/l)		0,32	0,36	0,05
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,8	2,1	2,7	5,7
ammonium (mgN/l)		0,1	0,2	0,4
nitraat (mgN/l)		0,3	0,2	0,2
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 60	46	106	-
doorzicht (m)	≥ 0,9	0,58	0,40	0,18
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	99	56	103
pH (-)	6 - 9	8,6	7,7	8,3
sulfaat (mg/l)		222	81	211
calcium (mg/l)		152	79	186

Veranderingen chloridegehalte

Figuur 5.20 vat de veranderingen samen tussen 1930 en 2008 van het chloridegehalte van een aantal over de boezem- en polderwateren verspreide locaties. De concentratie is afgenomen van waarden tussen de 3000 en 5000 mg/l naar waarden rond 500 mg/l tot ca 1980. Daarna is er nog maar weinig verandering (maar zie § 8.9).



Figuur 5.20 Veranderingen van het chloridegehalte (mg/l) in de Amstelmeerboezem (Meirink 2008)

5.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 5.19. In de praktijk wijken de aannemers nogal eens af van deze planning, bijvoorbeeld als een sloot (vaak primair) voor 2x maaien op de kaart staat, maar er niets te maaien valt. Dan zet de aannemer niet weer een maaiboot in de sloot. Het principe is om de primaire sloten 2x per jaar en de secundaire en tertiaire sloten 1x per jaar te schonen. Op basis van ervaring wordt er afgeweken van deze regel, maar van maatwerk is geen sprake.

In de gehele Amstelmeerboezem vindt onderhoud aan infiltratiesloten plaats. De meeste primaire watergangen van Wieringen worden intensief gemaaid.

Bij de meeste watergangen blijft het maaisel liggen, behalve langs de Waddenzee. De primaire watergangen van de Oostpolder worden extensief gemaaid, ook hier blijft het maaisel liggen. In de Groetpolder worden de meeste primaire watergangen intensief gemaaid. Langs het Groetkanaal wordt het maaisel intensief opgeruimd, langs de watergang aan de Groetpolderweg wordt het maaisel extensief opgeruimd en langs enkele andere watergangen blijft het maaisel liggen.

5.11 Ecologie

In de glooiende graslanden van Wieringen komen kenmerkende planten voor. In sloten en watergangen komt zowel het zoete als brakke kwelwater tot uiting in de plantengroei. De graslanden functioneren als weidevogelleefgebied, hoogwatervluchtplaats voor overtuigende wadvogels en in de winter als voedselgebied voor ganzen, in het bijzonder rotganzen. Langs de Voorboezem in de polders Waard-Nieuwland en Groetpolder ligt een smalle strook van moeras en rietlanden. Hoewel klein van oppervlak zijn deze delen in samenhang met de aangrenzende waterrijke polders in de omgeving een belangrijk leefgebied voor de waterspitsmuis. In de Marskepolder ten noorden van Hippolytushoef, een Waterparel, komen enkele brakke poeltjes voor. Van de kanalen en de overige polders zijn geen bijzondere natuurwaarden gerapporteerd. (Den Engelsens-Wagenaar e.a. 2011; Provincie Noord-Holland 2018a, 2019).

Planten

Alle opnamen

Er zijn in de 104 opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans in totaal 29 soorten waterplanten en 101 soorten overige planten (waarvan 83 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 5.5, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en overplanten is aangegeven in Figuur 5.21.

Slechts ongeveer 1% van het aantal opnamen heeft een optimale plantengroei, de overige toestanden nemen elk ongeveer een derde van het totaal in, ongeveer overeenkomend met het hele Noorderkwartier. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 3,3 duidelijk lager dan in het helle Noorderkwartiergebied. Het meest voorkomend zijn ondergedoken woekeraars als Smalle waterpest, Aarvederkruid, Grof hoornblad en Schedefonteinkruid, met daarnaast Klein kroos, Bultkroos, Flab en draadwier.

Ook het gemiddelde aantal soorten emerse en oeverplanten is met 5,8 aan de lage kant (7,1 in het hele Noorderkwartier). Daardoor is het percentage soortenrijke oevers met 17% ook lager dan in het hele Noorderkwartier (26). Er zijn duidelijke verschillen in de soortensamenstelling van zoete en brakke polderwateren. Zo komen Bultkroos en Stomphoekig sterrenkroos duidelijk meer voor in de brakke wateren en de meeste andere soorten, waaronder Witte waterlelie en Stijve waterranonkel in zoete wateren.

Het gemiddelde aantal soorten oeverplanten is met 11,1 het hoogst in de boezemkanalen. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de relatief flauwe oevers (helling meestal 5 - 20°) van deze wateren. De polderwateren hebben veel steilere oevers. Opmerkelijk is dat het Liesgras hier niet in de tabel met de meest voorkomende soorten staat. Soorten als Pitrus, Grote lisdodde en Managras zijn frequenter in de zoete dan in de brakke poldersloten; Voor Harig wilgenroosje, Fioringras en Zwanenbloem geldt het omgekeerde.

Tabel 5.5 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Amstelmeerboezem, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. **Vet** = woekerende soorten, **vet cursief** = invasieve woekerende exoten, **onderstreept** = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2010 - 2016		Amst.Boe	HHNK	Ams.Boe		HHNK
Aantal opnamen		104	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	16	333
Ecoscans (% opnamen)		85	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,19	0,33
Totaal aantal soorten planten		130	515	Totaal aantal soorten oeverplanten†	83	
Totaal aantal soorten waterplanten		29	84	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	5,8	7,1
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		3,3	4,6			
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	1	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	5	13	
W2 Water met dominantie van kroos	11	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	1	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	1	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	7	16	
W4 Troebel water	35	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	3	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	0	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	5	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	21	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	5	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	20	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	66	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	1	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	9	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	11	11				
Troebel water (W3, W4)	36	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	17	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	31	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	85	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	1	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	15	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	33	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Watergentiaan	0,4	1	OE Riet	19,6	94	
D Drijvend fonteinkruid	0,4	12	OE Gewone waterbies	1,0	16	
D Veenwortel	0,2	17	<u>OE Harig wilgenroosje</u>	<u>0,8</u>	<u>47</u>	
D Kikkerbeet	0,2	9	OE Mannagras	0,6	12	
D Witte waterlelie	0,1	4	OE Grote lisdodde	0,5	17	
F Flab en draadwier	3,3	29	OE Heen	0,4	25	
K Klein kroos	5,7	47	OE Grote waterweegbree	0,4	23	
K Bultkroos	4,0	23	OE Fioringras	0,4	16	
K Veelwortelig kroos	1,3	14	<u>OE Haagwinde</u>	<u>0,4</u>	<u>18</u>	
K Gewoon watervorkje	0,1	5	OE Rietgras	0,3	22	
K Dwergkroos	0,1	5	<u>L Grote brandnetel</u>	<u>0,3</u>	<u>18</u>	
K Knopkroos	0,1	3	OE Pitrus	0,3	20	
K Grote kroosvaren	0,1	3	OE Zwanenbloem	0,3	8	
S Smalle waterpest	11,7	39	OE Kleine lisdodde	0,2	10	
S Aarvederkruid	3,6	17	OE Echte valeriaan	0,2	13	
S Grof hoornblad	2,5	29	OE Zomprus	0,2	7	
S Schedefonteinkruid	2,5	19	OE Moerasvergeet-mij-nietje	0,2	11	
S Gewoon sterrenkroos	0,5	6	OE Gele lis	0,2	18	
S Haarfonteinkruid	0,5	7	OE Kleine watereppe	0,2	11	
S Puntkroos	0,3	11	OE Ruwe bies	0,1	5	
S Stomphoekig sterrenkroos	0,3	11	OE Moerasandoorn	0,1	8	
S Stijve watterranonkel	0,2	7	<u>OE Bitterzoet</u>	<u>0,1</u>	<u>12</u>	
S Tenger fonteinkruid	0,2	6	<u>OE Koninginnokruid</u>	<u>0,1</u>	<u>8</u>	
S Doorgroei fonteinkruid	0,1	1	OE Gewone engelwortel	0,1	11	
S Sterrenkroos	0,1	3	OE Liesgras	0,1	7	

*inclusief emerse planten, *D = drijvend, F = filamenten (flab en draadwier), K = kroos, L = 'landplant', OE = oever & emers, S = ondergedoken

De ecosysteemtoestanden zijn vermeld in Tabel 5.7. In de Amstelmeerboezem komen troebele wateren en wateren arm in plantengroei iets meer voor dan in het Noorderkwartier als geheel en wateren met overmatige plantengroei iets minder. Heel duidelijk zijn de verschillen tussen zoet en brak polderwater: de troebele toestand komt in de zoete polderwateren duidelijk het minst voor en de toestand met overmatige plantengroei het meest. De gemiddelde aantallen soorten water- en oeverplanten per locatie en de procentuele verdeling van de ecosysteemtoestanden van de in § 5.2 genoemde polders zijn vermeld in Tabel 5.8.

De opnamen uit de Oostpolder (Anna Paulownapolder) zijn zeer arm aan waterplanten, vanwege het troebele water. Wel is er veel Riet langs de oevers. De Koogpolders op Wieringen zijn juist soortenrijk, ook in vergelijking met het hele HHNK-gebied, waarschijnlijk door de invloed van zoet infiltratiewater. Er zijn hier ook enkele locaties met optimale groei van waterplanten. De oevers zijn hier niet bijzonder soortenrijk. Dat laatste geldt wel voor een aantal opnamen uit de Groet- en Braakpolder.

Van Dulmen & Van der Sande (2013b) geven meer informatie van de water- en oeverplanten uit de gemeente Hollands Kroon, waarin een groot deel van de Amstelmeerboezem is gesitueerd.



Figuur 5.21 Ecologische toestand van water (W) (boven) en oevers (O) (onder) in het deelgebied Amstelmeerboezem en omgeving.

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

Tabel 5.6 Percentage locaties van de meest voorkomende water- en oeverplanten in de deelgebieden van de Amstelmeerboezem. De grijze achtergrond geeft aan waar de genoemde soorten relatief het meest voorkomen. Tevens zijn de aantallen locaties per gebied en de gemiddelde aantallen soorten per opname voor de verschillende deelgebieden vermeld. Onderstreept = ruigtekruiden.

Laag	Soort	Amstelmeerboezem				Amstelmeerboezem				
		Boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater	Amstelmeerboezem	Boezemwateren	Zoet polderwater	Brak polderwater	Amstelmeerboezem	
	Aantal opnamen	8	41	53	102	Aantal opnamen	8	41	53	102
	Gemid. aant. soorten	1,8	2,5	4,7	3,3	Gemid. aant. soorten	11,1	5,1	5,4	5,7
Drijf	Veenwortel	13	34	6	18	Riet	100	85	100	94
Drijf	Kikkerbeet		20	2	9	<u>Harig wilgenroosje</u>	88	34	51	47
Drijf	Witte waterlelie		10		4	Heen	50	29	19	25
Drijf	Watergentiaan		2		1	Rietgras	63	22	17	23
Flab	Flab en draadwier	25	41	19	28	Grote waterweegbree		32	19	23
Kroos	Klein kroos	13	59	43	47	Pitrus	25	37	6	20
Kroos	Bultkroos	25	15	26	22	Gele lis	75	17	11	19
Kroos	Veelwortelig kroos		22	9	14	<u>Haagwinde</u>	75	7	19	19
Kroos	Dwergkroos	25	5	2	5	Grote lisdodde	13	24	13	18
Kroos	Grote kroosvaren		5	2	3	<u>Grote brandnetel</u>	50		26	18
Kroos	Knopkroos		2	4	3	Fioringras	50	5	19	16
Submers	Smalle waterpest	13	63	25	39	Gewone waterbies		24	11	16
Submers	Grof hoornblad		44	21	28	Mannagras		20	4	10
Submers	Schedefonteinkruid		24	17	19	Kleine lisdodde	13	10	9	10
Submers	Aarvederkruid	13	24	13	18	Kleine watereppe	25	15	4	10
Submers	Puntkroos		12	11	11	Moerasvergeet-mij-nietje		17	6	10
Submers	Stomphoekig sterrenkroos		7	15	11	Wolfspoot	38	2	9	9
Submers	Stijve watterranonkel		17		7	Watermunt	50	5	6	9
Submers	Haarfonteinkruid		10	6	7	Moerasandoorn	25	7	6	8
Submers	Gewoon sterrenkroos		15		6	<u>Koninginnekruid</u>	25	5	8	8
Submers	Tenger fonteinkruid	13	2	6	5	Zwanenbloem		5	9	7
Submers	Sterrenkroos	13		4	3	Gele waterkers		7	8	7
Submers	Zittende/gesteelde zannichellia	13		2	2	Waterzuring	13	2	9	7

Tabel 5.7 Ecosysteemtoestanden van water en oever in de verschillende delen van de Amstelmeerboezem.

Deel van boezemsysteem	Aantal locaties	EST Waterplanten (% locaties)				EST Oevers (% locaties)		
		Troebel	Arm	Optimaal	Overmatig	Soortenrijk	Veel riet	Beschoeid
Boezemwateren	8	25	75	.	.	63	100	.
Zoet polderwater	41	17	29	2	51	12	78	15
Brak polderwater	53	53	26	.	21	13	91	15
Amstelmeerboezem	102	36	31	1	31	17	86	14
HHNK	1295	31	28	3	38	22	69	22

Tabel 5.8 Gemiddeld aantal soorten water- en oeverplanten en ecosysteemtoestanden van water- en oever in verschillende polders van de Amstelmeerboezem

Gebied	Aantal opnamen	Gem. aant. soorten		EST waterplanten (%)				EST oevers (%)		
		Waterpl.	Oeverpl.	Troebel	Arm	Optimaal	Overmatig	Soortenrijk	Veel riet	Beschoeid
Oostpolder	12	1,2	3,3	83	17	0	0	8	92	25
Groet- en Braakpolder	11	3,2	6,0	36	27	0	36	18	82	9
Wieringen Koogpolders*	39	5,2	4,8	18	28	3	51	5	82	13
Wieringen Waard-Nieuwland	13	3,5	4,2	8	31	0	62	8	100	0
Amstelmeerboezem	102	3,3	5,8	36	31	1	31	17	86	14
HHNK	1295	4,6	7,1	31	28	3	38	26	62	36

*Hippolytushoeverkoog, Hoelmerkoog, Oosterlanderkoog, Westerlanderkoog

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 5.9. Er zijn in de 33 monsters van de meetnetten in totaal 212 taxa aangetroffen, met gemiddeld 0,7 zeldzaam taxon per monster, wat meer is dan de 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Van de monsters is 42% kenmerkend voor F2 (Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen), 30% voor F6 (Met organisch afbreekbaar materiaal belaste laagveensloten en -vaarten en niet-zoete tot zeer zwak brakke sloten en smalle kanalen met vast peil, in hoofdzaak op veengrond), 15% voor F5 (Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond), 9% voor F8 (Relatief voedselarme niet-zoete tot zwak brakke Texelse sloten met dynamisch of flexibel peil) en 3% voor F1 (Matig tot sterk brakke, zeer voedselrijke sloten, kanalen en meren). De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk is en dat er redelijk veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α - β -mesosaproob).

Tabel 5.9 Belangrijkste kentallen van het fytobenthos van het deelgebied Amstelmeerboezem. Fytobenthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 5.12.

Typen en karakteristieken	Amstelmeerboezem				HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Amstelmeerboezem	33 aantal monsters HHNK 838
	2009	2010-'12	2013-'15	2009-'15				
<i>Fytobenthostype</i>								
F1			1	3	5	Matig tot sterk brakke, zeer voedselrijke sloten, kanalen en meren		
F2	6	5	3	42	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
F5	1	1	3	15	8	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste zoete en niet-zoete sloten en smalle kanalen, in hoofdzaak op zandgrond		
F6	3	4	3	30	10	Met organisch afbreekbaar materiaal belaste laagveensloten en -vaarten en niet-zoete tot zeer zwak brakke sloten en smalle kanalen met vast peil, in hoofdzaak op veengrond		
F8	1	1	1	9	2	Relatief voedselarme niet-zoete tot zwak brakke Texelse sloten met dynamisch of flexibel peil		
F1-F2, F5-F6, F8	11	11	11	100	68			
<i>Diversiteit</i>								
alle taxa	113	126	152	212	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	7	9	4	15	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	30,3	32,4	33,9	32,2	31,7	gemiddeld aantal soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	0,6	0,9	0,5	0,7	0,5	gemiddeld aantal zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>								
zuurgraad	3,9	4,0	4,1	4,0	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe, maar ook stikstofheterotrofe soorten		
zuurstof	2,9	3,0	3,0	3,0	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	α - β -mesosaproob		
trofie	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	eutroof		
vocht	2,4	2,4	2,2	2,3	2,4	nauwelijks droogvallend		

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 5.10) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op negen locaties in het waterlichaam en zeven locaties in het overige water. In totaal zijn er gegevens van 38 monsters beschikbaar. Daarbij is de variatie in watertypen redelijk groot. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,43, dit is matig. Voor het overige water is de KRW-score 0,24 (ontoereikend).

Er zijn gemiddeld 34 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is vrij soortenarm. In het overige water zijn 59 soorten gevonden, wat matig soortenrijk is. Het aantal individuen is gemiddeld in het waterlichaam en gemiddeld in het overige water. De macrofauna indiceert licht brakke condities in het waterlichaam en zoete condities in het overige water.

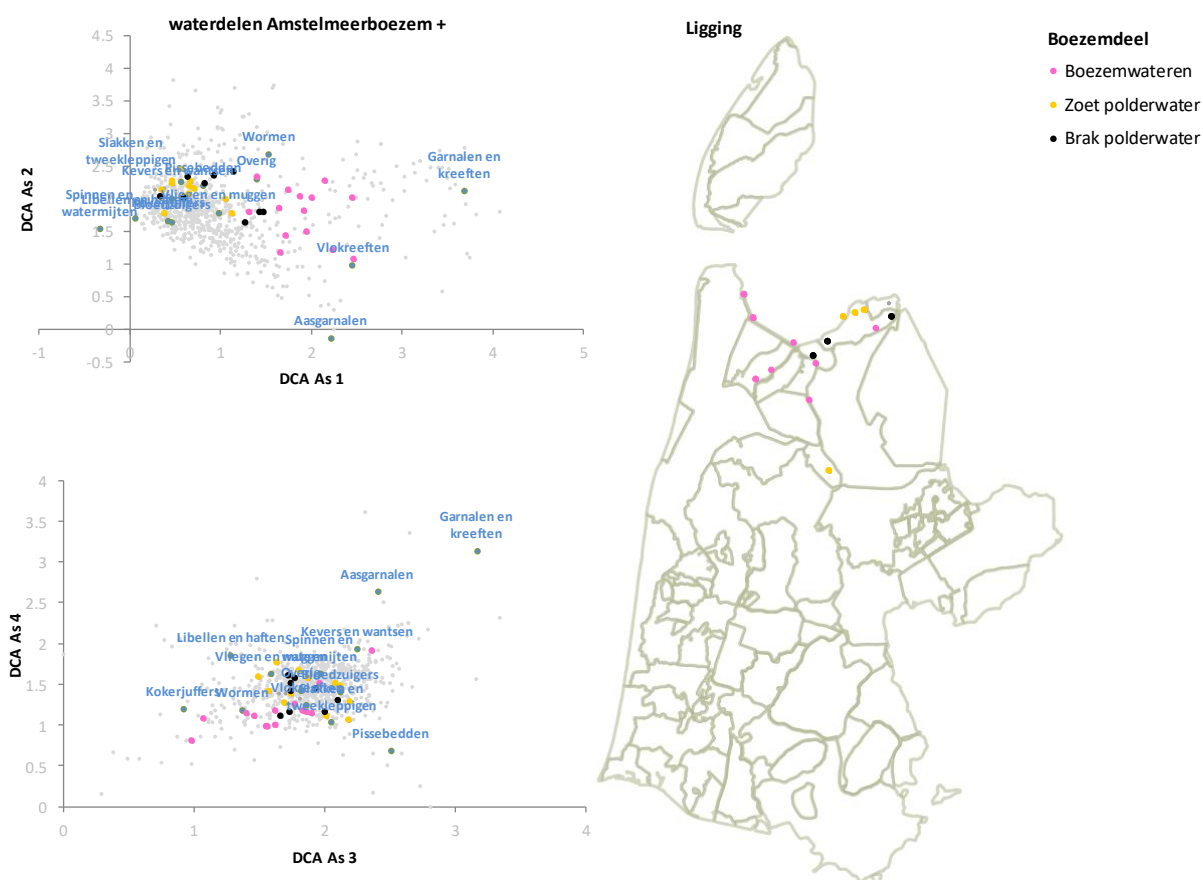
Figuur 5.22 geeft de ligging van de macrofaunamonsters van de verschillende boezemdelen weer in het ordinatiediagram, voor een toelichting wordt verwezen naar Van Dam en Jaarsma (2020b). Tevens is de ruimtelijke ligging van de monsters weergegeven op kaart.

De figuur laat zien dat de spreiding in de macrofauna van de Amstelmeerboezem vrij beperkt is, maar dat de boezem- en polderwateren zich wel van elkaar onderscheiden. De boezemwateren liggen redelijk in het midden van het

Tabel 5.10 Macrofauna van de waterdelen Amstelmeerboezem +, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

KRW - type en aantal monsters (WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M1b - niet-zoete sloten (- / 12)		0,31	0,30	Garnalen en kreeften	0,4	-	0,1	1	-	1
M3 - gebufferde kanalen (- / 3)		0,15	0,37	Vlokreeften	4,4	1,3	2,0	100	11	64
M30 - licht-brakke wateren (17 / 3)	0,43	0,26	0,44	Aasgarnalen	0,4	0,1	0,4	231	0	45
				Wormen	6,1	5,9	3,2	55	113	52
				Overig	0,8	1,4	0,9	1	20	6
				Vliegen en muggen	7,6	11	10	78	118	112
				Pissebedden	2,2	1,6	1,6	43	28	29
				Slakken en tweekleppigen	6,7	12	8,4	65	141	108
				Kevers en wantsen	2,5	11	9,2	6	47	49
				Bloedzuigers en platwormen	1,4	2,9	2,8	4	5	8
				Kokerjuffers	0,7	1,5	1,2	5	5	4
				Spinnen en watermijten	0,4	8,2	5,2	0	50	35
				Libellen en haften	0,5	2,4	1,9	1,4	14	20
aantal monsters	17	21	15	Totaal	34	59	47	590	553	533
gemiddelde EKR alle typen	0,43	0,24	0,37							

diagram van as 1 en as 2, de polderwateren zitten meer links hiervan. De monsters linksboven in de figuur zijn van (zeer) zoete, (heldere en) plantenrijke wateren en zijn vaak het meest divers qua soorten. Rechts in de figuur zitten juist de brakste wateren. Onder in het diagram zit juist de macrofauna van zeer 'kale', structuurarme wateren zoals scheepvaartkanalen (Van Dam en Jaarsma 2020b).



Figuur 5.22. Ordinatie van de macrofauna van de Amstelmeerboezem. De monsters zijn gelabeld met het boezemdeel waartoe ze behoren. De grijze stippen geven de variatie in macrofauna voor het gehele beheergebied weer

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2009 op zeven locaties (10,3 ha) bemonsterd (Tabel 5.11). In totaal zijn 19 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 175 kg/ha, dit is beneden gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 71% bovengemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 4%, dit is gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,46, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'matig' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars met karper' (14%) en 'brasem-snoekbaars zonder karper' (86%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Tabel 5.11 Visstand van de waterdelen Amstelmeerboezem +, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijstinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

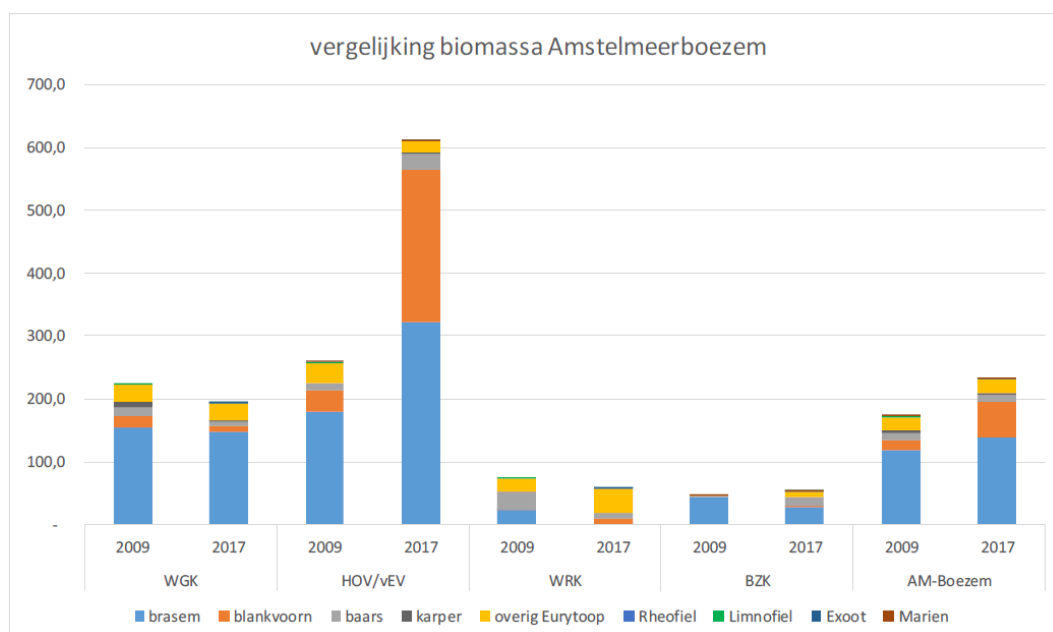
onderdeel	kenmerk	WL (2009)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M30		viswatertyping			
inspanning	aantal deelgebieden	7	-	EKR (landelijke maatlat)	0,46	waterlichaam	overig water		
	bevestig oppervlak (ha)	10,3	-	KRW-beoordeling (HHNK)	matig		brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	19							
	aantal soorten marien/brak	5		EKR-deelmaatlaten	biomassa	soorten	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)
	aantal migrerende soorten	2		zoetwatersoort (Z3)	0,39	0,60	RG-ruisvoorn-snoek	-	-
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	175		chloridetolerante soort (Z1+Z2)	1,00	1,00	snoek-blankvoorn	-	-
	aandeel brasem+karper (%)	71		estuarien residente soort (ER)	0,00	0,20	brasem-karper	14	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	27		diadrome soort (CA)	0,13	0,60	brasem-snoekbaars	86	
	aandeel plantminnend (%)	4,0		mariene juv/seizoen (MJ+MS)	0,03	0,60	giebel	-	-
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0,48					RG-stekelbaars	-	-

gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1183	12			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	541	16			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	1446	121			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	9	0,01			840	0,25
		Hybride		3	0,47			33	1,2
	matig chloridetolerant	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	3	3,56			108	120
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	84	4,58			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	9	2,04			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	27	0,49			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	132	8,63			121	14
PLANTMINNEND	matig chloridetolerant	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	0,3	0,17			868	63
	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	28	1,06			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	7	4,97			47	29
ZUURSTOFTOLERANT	zoetwatersoort	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	2	0,83			81	15
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	2	0,01			19	0,03
MARIEN/BRAK	marien seizoensgast	Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>	2	0,06			26	0,88
	marien juveniel	Haring	<i>Clupea harengus</i>	2	0,01			34	0,76
	diadroom	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	10	0,14			61	0,30
	marien seizoensgast	Sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	10	0,22			48	1,0

In Figuur 5.23 is een vergelijking opgenomen van de visstand die in 2009 is aangetroffen en de visstand in 2017. Deze laatste gegevens waren te laat voor verwerking in de tabellen, maar de vergelijking die door ATKB is gemaakt is wel overgenomen.

Het gemiddelde bestand in de Amstelmeerboezem (AM-Boezem) is in omvang wat toegenomen ten opzichte van 2009. Dit komt met name door de toename van het brasem- en blankvoornbestand in het Hooge Oude Veer / Van Ewijcksvaart (HOV/vEV). Bij de overige waterdelen is het bestand vrijwel gelijk gebleven wat betreft de totale omvang. Voor het Waard-Groetkanaal (WGK) is er vrijwel geen verschil. De visbestanden in het Wieringerrandkanaal (WRK) en het Balgzandkanaal (BZK) zijn hierbij aanzienlijk lager dan in de overige waterdelen. Wat opvalt is dat er vrijwel geen brasem in het Wieringerrandkanaal is aangetroffen. In 2009 was dit wel het geval, hoewel het bestand ook destijds niet bijzonder omvangrijk was. Snoek heeft daarentegen wel een relatief groot aandeel in de visbiomassa in dit kanaal, wat ook in

2009 het geval was. Tevens is te zien dat het brasembestand in het Balgzandkanaal wat is afgenomen. De biomassa van meerdere vissoorten is toegenomen, ook is het aantal soorten in dit kanaal toegenomen van 6 naar 14 vissoorten.



Figuur 5.23. Vergelijking van de visstand (kg/ha) van de verschillende delen van de Amstelmeerboezem in 2009 met de visstand in 2017 (ATKB 2018). Zie tekst voor toelichting.

5.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 2. Voor het deelgebied Amstelmeerboezem zijn deze uitgewerkt in een factsheet en stuk voor stuk beschreven in Bijlage 4. Bij de beschrijving per sleutelfactor is het kopje gemarkeerd met een kleur, deze geeft aan of deze sleutelfactor **goed**, **matig** of **slecht** scoort.

5.13 Knelpunten en maatregelen

























Knelpunten waterlichaam (boezem)

De belangrijkste knelpunten voor waterkwaliteit en ecologie in de Amstelmeerboezem hangen samen met de hoge nutriëntenbelasting (ESF1), wat leidt tot troebel water (ESF2) in combinatie met een uniforme inrichting en een onnatuurlijk peilverloop (ESF4). Hierdoor ontwikkelen zich zowel in het open water als in de oeverzone weinig waterplanten en kan de habitat voor de overige soortgroepen worden gekarakteriseerd als 'kaal en troebel'.

Verder is de aanwezige zoet-zout overgang abrupt en maar beperkt passeerbaar voor vis (ESF5). Het water is overwegend licht brak, te zout voor de meest kritische zoetwatersoorten en te zoet voor veel brakwater- en mariene soorten. In brakke wateren zijn het zoutgehalte en de connectiviteit (zoet-zout) vaak bepalender voor de ecologie dan de nutriëntenbelasting.

























Al met al is het daarom een ecologisch betrekkelijk 'arm' watersysteem.

NL12_130 - Waterlichaam: waterdelen Amstelmeerboezem +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water		Pact en Nact, Pnat	hoge algenbiomassa, vrij hoge visbiomassa	Belastingreductie, benodigd ten opzichte van de actuele belasting: P: 86%, N: 32%. P uit natuurlijke bronnen beperkend en N uit natuurlijke bronnen niet beperkend	
 Lichtklimaat		(ZS), diepte	meetpunten: weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		(klei), (slib), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedselzetzende vis, lage vegetatiebedekking	(baggeren)	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (talud), (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren maar beperkt brak, vegetatie indiceert geen brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 Verspreiding		(zoet-zoutverbinding)		(aanleg vispassage(s))	
 Verwijdering		maaien, afvoeren	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering	minder intensief maaien, maaisel afvoeren	
 Organische belasting					
 Toxiciteit					

Figuur 5.24 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Amstelmeerboezem.

NL12_130 - Overig water: waterdelen Amstelmeerboezem +

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			hoge algenbiomassa		
 Lichtklimaat					
 Productiviteit bodem		(klei), (slib), sulfaat		(baggeren)	
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (talud), zoutgehalte	diatomeeën indiceren maar beperkt brak, vegetatie indiceert geen brak	meer natuurlijk peilbeheer, (oeverinrichting)	
 Verspreiding		(zoet-zoutverbinding)		(aanleg vispassage(s))	
 Verwijdering		(afvoeren)	het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is vrij gering, de maaitolerantie van de waterplanten is relatief hoog	(maaisel afvoeren)	
 Organische belasting					
 Toxiciteit					

Figuur 5.25 Knelpunten en maatregelen overige wateren Amstelmeerboezem.

Om de waterkwaliteit en ecologie te verbeteren is een forse reductie van de nutriëntenbelasting nodig, de belangrijkste bron is de actuele bemesting. Voor fosfaat is echter de belasting uit 'natuurlijke' bronnen dusdanig hoog, dat dit samen met de inlaat al zorgt voor een ruime overschrijding van de kritische grens. Voor stikstof is het beeld gunstiger, sturen op stikstof is echter minder zeker. Door de relatief grote waterdiepte is het water ook al snel te troebel voor plantengroei.

Ontwikkeling van een soorten- en structuurrijke oevervegetatie is gezien de waterkwaliteit (zout en nutriënten) en het peilbeheer ook lastig, hoewel er in het maaibeheer en de inrichting zeker verbetering mogelijk is.

Hoewel de visstand een zekere mate van zoet-zout verbinding indiceert, is het aantal soorten mariene en estuariene vis gering en is vooral het biomassa-aandeel zeer laag. Dat kan zowel wijzen op habitatbeperkingen (ESF4 - zout, inrichting, peilbeheer) als op beperkingen in de connectiviteit (ESF5). De aandelen mariene en estuariene vis zijn ook te laag wanneer ze worden afgezet tegen de reeds aangepaste (versoepelde) visdoelen voor de Amstelmeerboezem. Bij deze aangepaste doelen is reeds rekening gehouden met een verminderde intrek van mariene vis als gevolg van migratiebarrières en maatregelen om deze barrières op te heffen (Jaarsma & van Ee 2014).

Wintermans en Dankers (2003) hebben de mogelijkheden en knelpunten bij het realiseren van een geleidelijke zout-zoet overgang in het Balgzandkanaal verkend. Het Balgzandkanaal kent een gradiënt in zoutgehalte over de lengte en over de diepte en is op grotere diepte waarschijnlijk behoorlijk brak (ze vermelden dat het zoutgehalte in de onderste lagen volgens - niet verifieerbare - metingen 10-16 g/l bedraagt). Door een visvriendelijk spuibehoor (dit vindt voor zover ons bekend al op enige wijze plaats), kan vis intrekken en kan een geleidelijke zoutgradiënt worden gecreëerd. In het aangrenzende Amstelmeer is volgens de auteurs reeds geschikt habitat aanwezig in de vorm van goed ontwikkelde oevervegetatie met geleidelijke overgangen (De Verzakking).

In hoeverre de zout-zoet gradiënt en de habitat in dit traject van Balgzandkanaal en aangrenzende Amstelmeer al aanwezig is en door de vis wordt benut, is ons niet precies bekend. Op het niveau van het waterlichaam is het echter nog onvoldoende waarneembaar in de visstand.

Vismigratierivier?

Recent is er door het college van hoofdingelanden (CHI) een voorstel besproken voor het beschikbaar stellen van middelen voor 'Verbetering natte infrastructuur Noordkop' (HNNK 2018c). Onderdeel van dit voorstel is de aanleg van een 'vismigratierivier'. Hierover wordt het volgende gezegd: 'Door de maatregelen wordt een robuuste, geleidelijke zoet-zout overgang tussen de Waddenzee en de Amstelmeerboezem gerealiseerd: een Noord-Hollandse 'vismigratierivier'. In het Balgzandkanaal ontstaat op het traject Oostoever-zoutbarrière bij Kooijhoekschor 10 - 14 hectare gebied waar 'gedempt getij' wordt toegestaan. Dergelijke brakke overgangszones zijn in Nederland zeldzaam geworden, zeker op deze schaal. Ter vergelijking: in de vismigratierivier bij de Afsluitdijk is ca 1,5 ha brakke overgangszone voorzien'. Eind 2018 is het voorstel door het CHI aangenomen, het project kan daarmee een volgende fase ingaan.

Ook de overige visstand wijst door het vrijwel ontbreken van plantminnende soorten op habitatbeperkingen (zoet en plantenrijk water).

Knelpunten overig water (polders)

De knelpunten in het overige water betreft de zoete delen van het waterlichaam en de polders. Bij de analyse van de Amstelmeerboezem zijn de gegevens van de polders niet apart geïnterpreteerd. Voor Wieringen geldt dat dit destijds (voor SGBP1) als apart waterlichaam werd onderscheiden, later is dit bij de Amstelmeerboezem betrokken. Er is daarom geen aparte analyse op gedaan, hoewel er dus wel meer informatie beschikbaar is. Figuur 5.24 laat de knelpunten zien op basis van de gegevens van de meetpunten in het waterlichaam en de polders die niet als M30 (licht brak) water zijn gekarakteriseerd. Hoewel dit dus weinig specifiek is en beperkt onderbouwd, laat het zien dat de knelpunten in grote lijnen vergelijkbaar zijn met die van het waterlichaam.

Uitzondering is het lichtklimaat. Blijkbaar zijn deze wateren helderder of in ieder geval voldoende helder bij de heersende diepte.

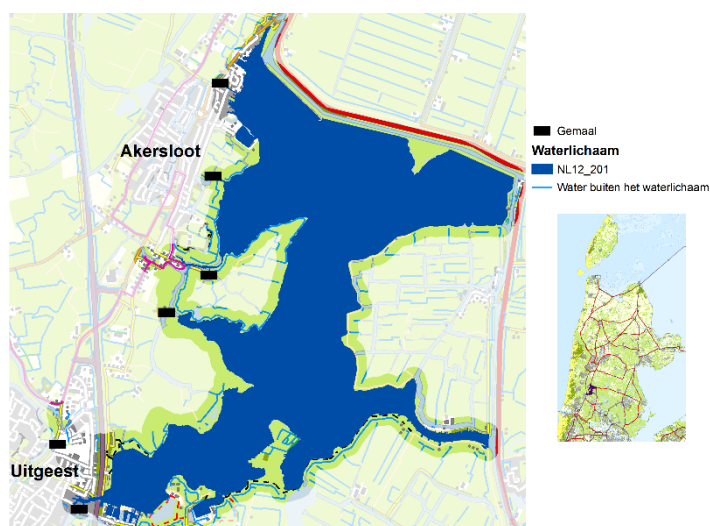
6. VRNK-boezem (NL I2-I40)

Dit gebied is beschreven in Doelen op maat, fase 3 (Jaarsma e.a. 2017).

7. Alkmaardermeer (NL 12_201)

7.1 Ligging

Het Alkmaardermeer (ook wel Akerslotermeer) ligt in het zuidelijk deel van het Hollands Noorderkwartier, ten westen van Akersloot en Uitgeest (Figuur 7.1). Vroeger heette het Langemeer. De zuidwestelijke arm staat bekend als Uitgeestermeer. In het volgende gebruiken we de naam Alkmaardermeer voor het hele meer, inclusief het Uitgeestermeer, tenzij anders vermeld. Naast het Amstelmeer is het Alkmaardermeer met een wateroppervlakte van 622 ha een van de grootste meren van Noord-Holland. Het hele meer behoort tot het waterlichaam. De oppervlakte van het afvoergebied, inclusief open water, bedraagt 699 ha.



Figuur 7.1 Ligging van deelgebied het Alkmaardermeer in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen.



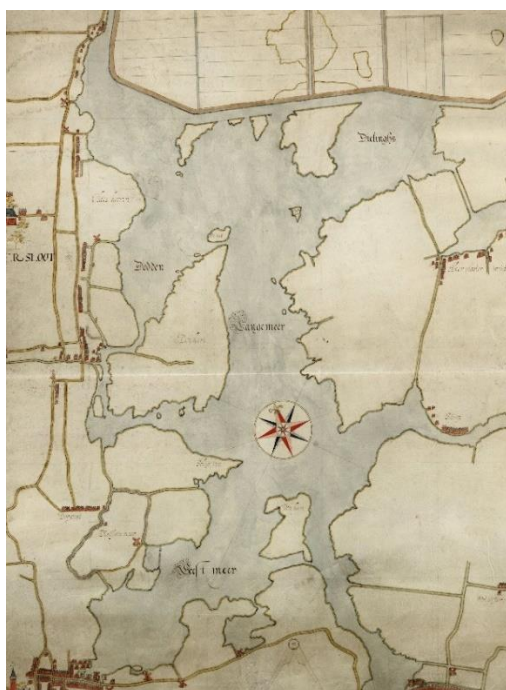
Figuur 7.2 Gezicht op het Alkmaardermeer (www.alkmaardermeeromgeving.nl - Ernst Mooij).



Figuur 7.3 Dijkverbetering start zomer 2017 (castricum.uitkijkpost.nl - Gertjan Zeeman).

7.2 Historie

Toen rond 4000 v. Chr. de Noordzeespiegelstijging afnam, werd langs de kust veel zand afgezet waardoor zich geleidelijk strandwallen ontwikkelden. Achter de strandwallen lagen lagere delen die door verminderde afvoermogelijkheden steeds natter werden. Hierdoor ontstond veen. De ontwatering vond plaats via veenstroompjes. De eroderende werking van de zee en de westenwind zorgden ervoor dat de brede veenstromen in omvang toenamen. Zo ontstond o.a. de Scherme(e)r, waarvan het latere Alkmaardermeer deel uitmaakte. Bij de droogmaking van de Schermer in 1635 is het Alkmaardermeer uitgespaard, om als boezemplas te kunnen fungeren.



Figuur 7.4 (links) Het Alkmaardermeer gekarteerd door Stierp (1637), vlak na de droogmaking van de Schermeer. De eilandjes aan de noordzijde (Molenbuurter en Hornicker Vennen en Sakerlei) zijn afgesneden van de delen van deze eilandjes die in de Schermer zijn opgenomen.



Figuur 7.5 (rechts) Het Alkmaardermeer in de gemeentatlas van Kuyper (1869).

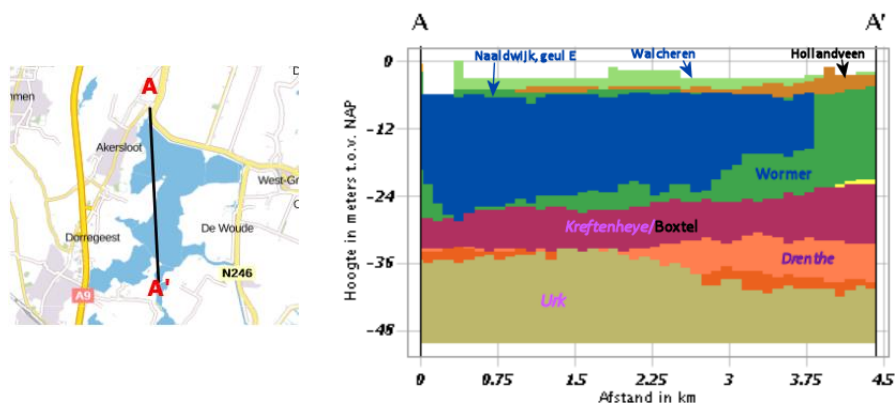
De grondvorm van het meer is tussen 1637 en 1868 weinig veranderd. De eilandjes aan de noordzijde (rond 1635 ontstaan bij de het droogmaken van de Schermer) zijn voor een groot deel verdwenen. Het grootste resterende eiland, de Sakerlei, is flink kleiner geworden. Aan de zuidzijde is de Crommenije door een dam van het meer gescheiden. Tussen 1868 en 2017 is het schiereilandje (een laatste restant van de z.g. Molenbuurter Vennen; Wortel 1960, Van Zwet 2009) tussen de Sakerlei en Akersloot vrijwel verdwenen, de Sakerlei is nog weer kleiner geworden, het (start)eilandje De Nes (ten noordoosten van de Hempolder) is ook kleiner geworden en de oevers langs de Westwouder Polder zijn minder rafelig geworden.

Tussen 1950 en 1960 zijn vier zandputten gegraven (Blauw & Meijer 1974, Figuur 7.15). In de noordelijkste put is in de jaren zeventig-tachtig bagger gestort, afkomstig uit het Noordhollandsch Kanaal en het Alkmaardermeer zelf. In 2000 – 2002 is het meer op diverse plaatsen gebaggerd (P. Post, Recreatie Noord-Holland, pers. med.).

Het Alkmaardermeer is aangewezen als aardkundig monument, omdat het een laatste overblijfsel is van de eens talrijke grote door veenerosie gevormde meren in Noord-Holland (De Straat 2004, De Gans 2015).

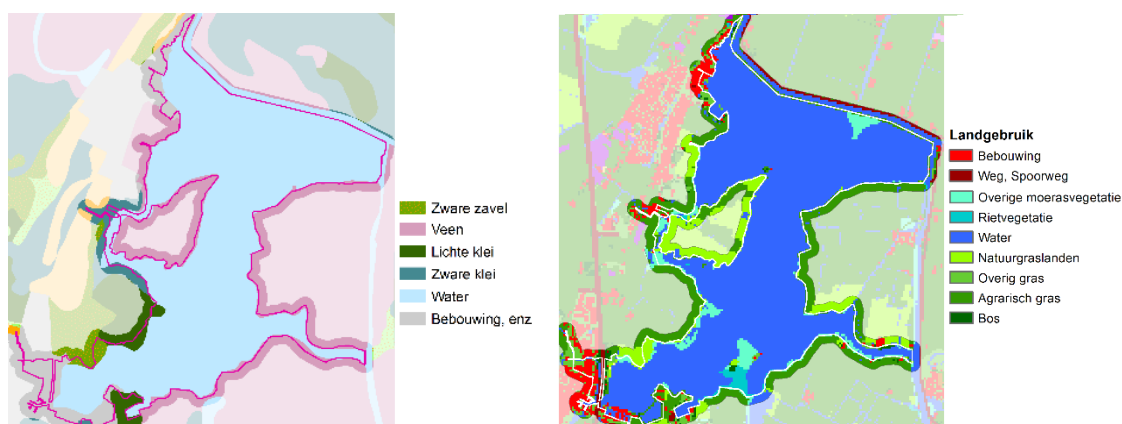
7.3 Geologie en bodem

In het Holoceen vinden we een dik pakket mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket van Wormer uit de Formatie van Naaldwijk. Daarop ligt een dunne laag Hollandveen (Formatie van Nieuwkoop). Bovenaan ligt een pakket jongere mariene klei uit de Formatie van Walcheren (getijde-afzettingen; Figuur 7.6).



Figuur 7.6 Formaties en lagen in de ondergrond van het Alkmaardermeer. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glacigeen (klei, zand, 'grondmorene'), zwart = overig (lokaal veen, eolisch zand). (model volgens www.dinoloket.nl) Zie Bijlage I voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingssmilieus.

Het deelgebied Alkmaardermeer bestaat voor 89% uit open water, de omliggende stukjes land die binnen het deelgebied vallen bestaan uit veen-, klei- en zavelgronden (Figuur 7.7).



Figuur 7.7 (Links) Grondsoorten in het Alkmaardermeer.
Figuur 7.8 (Rechts) Grondgebruik in het Alkmaardermeer.

7.4 Grond- en watergebruik

Het grondgebruik in deelgebied Alkmaardermeer (Figuur 7.8) bestaat voor circa 8% uit landelijk gebied, 89% uit open water en voor 3% uit stedelijk gebied. Het landelijk gebied bestaat uit natuur en grasland.

Het water wordt al heel lang gebruikt voor visserij, beroeps- en pleziervaart (Figuur 7.9) en iets minder lang als zwemwater (Figuur 7.10). De officiële zwemlocaties bevinden zich bij Dorregeest in het Uitgeestermeer en nabij Akersloot (De Hoorne) (Verstijnen 2017).



Figuur 7.9 (links) Spelevaren op het Alkmaardermeer in 1732. Let ook op het ooievaarsnest. Ets van A. Zeeman in het Rijksmuseum (datacollectienederland.nl).

Figuur 7.10 (rechts) Recreatiestrand Dorregeest in het Uitgeestermeer (Foto: Aimée Kniese op www.uitgeester.nl).

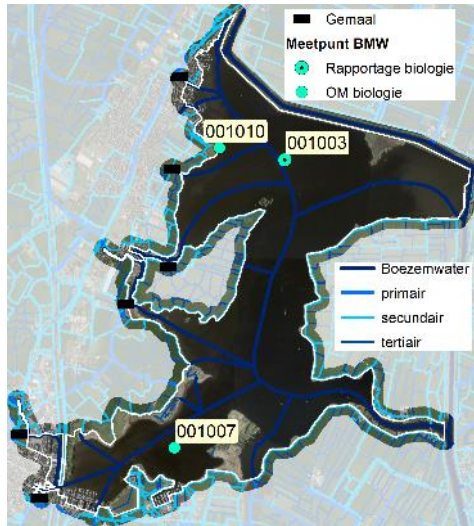


Figuur 7.11 Satellietfoto van het Alkmaardermeer (Google Maps).

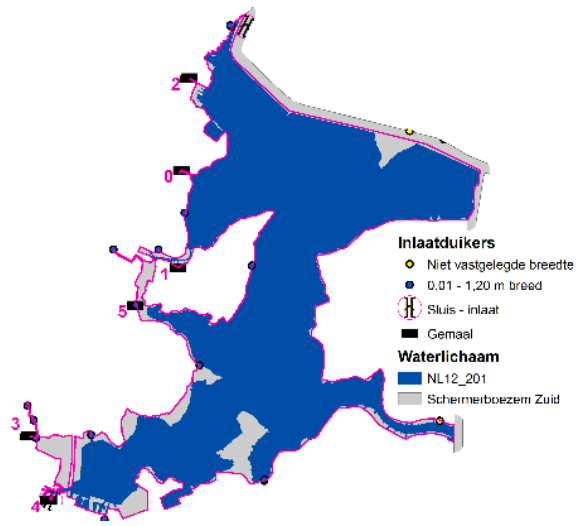
7.5 Watersysteem

De aanwezige meetpunten in het meer zijn weergegeven in Figuur 7.12.

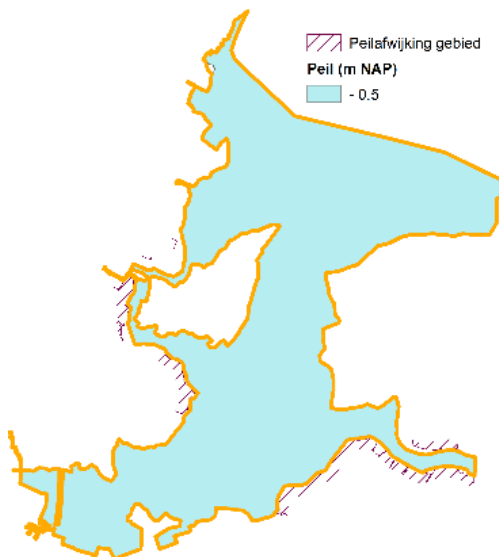
Het Alkmaardermeer (oppervlakte ca. 450 ha) is onderdeel van de Schermerboezem en heeft geen zelfstandige aan- en afvoer van water. Ook is er geen afzonderlijk peilbeheer. Het meer wordt doorspoeld met water uit de Schermerboezem. De vaarweg van het Noordhollandsch Kanaal loopt ten noorden en ten oosten van het meer, maar het water van het kanaal heeft vrij toegang tot het meer. Direct op het meer lozen enkele aangrenzende polders (Figuur 7.13), die ook water uit het meer kunnen inlaten.



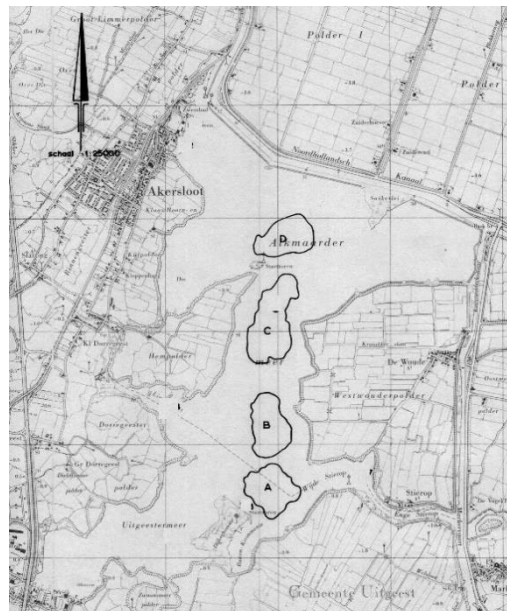
Figuur 7.12 (links) Watergangen en meetpunten in het Alkmaardermeer.



Figuur 7.13 (rechts) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in het Alkmaardermeer. Gemalen: 0 = Klaas Hoorn- en Kijfpolder, 1 = Hempolder Akersloot, 2 = Binnengeesterpolder, 3 = De Zien, 4 = Meldijk, 5 = Dorregeester.



Figuur 7.14 (links) Peilgebieden en KRW-waterlichamen in het Alkmaardermeer.

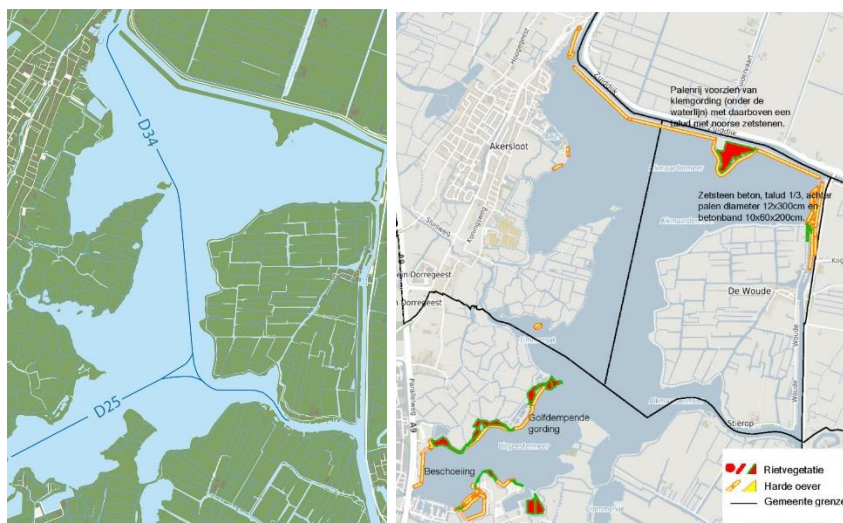


Figuur 7.15 (rechts) Locatie van zandputten in het Alkmaardermeer (Blauw & Meijer 1974).

7.6 Morfologie

De wateroppervlakte bedraagt ca 450 ha. De vier zandputten (15 - 20 meter diep) hadden in 1972 gezamenlijk een oppervlak van 110 ha, (gemeten op - 2.5 m NAP (Blauw & Meijer 1974, Figuur 7.15). De putten zijn dieper dan 20 m. Op het diepste punt is de noordelijke put 28 m diep. De vaargeul naar Uitgeest is 2,40 m diep en de beroepsvaargeul 3,40 m (P. Post, Recreatie Noord-Holland, pers. med.). De overige delen zijn volgens Verstijnen e.a. (2017) gemiddeld ca 1,20 m diep. Uit ongepubliceerde gegevens van HHNK (verzameld in verband met eventuele dijkversterking) blijkt dat de waterdiepte 50 m uit de westelijke oevers ca 1,5 m bedraagt en 50 m uit de oostelijke oevers ca 2,5 m. Hierdoor is het meer niet zo diep dat er geen opwerveling van slib als gevolg van wind en door boten kan ontstaan, maar er zijn geen gegevens bekend over de dikte van een eventuele sliblaag.

Tussen 1950 en 1960 zijn vier zandputten van 15 tot 20 meter diepte gegraven (Blauw & Meijer 1974, Figuur 7.15).



Figuur 7.16 (links) Vaargeulen met dieptes in decimeters in het Alkmaardermeer (Waterrecreatie Nederland).

Figuur 7.17 (rechts) Aard van de oevers die in beheer zijn van het Recreatieschap Alkmaarder- en Uitgeestermeer (A. van Leuven, pers. med.).

De oevers van het Alkmaardermeer zijn voor een groot deel verhard met palenrijen, beschoeiingen, zetsteen of stortsteen om erosie door golfslag te voorkomen (Figuur 7.17, Figuur 7.18). Op minder geëxponeerde plaatsen zijn er rietoevers (Figuur 7.19). De oevers hebben zeer te lijden van afslag (BK/Oosterhuis 2011).

7.7 Waterbalans

Omdat het Alkmaardermeer onderdeel is van de Schermerboezem is het lastig om enkel voor het Alkmaardermeer een waterbalans op te stellen. Hermans (2014) heeft een waterbalans opgesteld voor de Schermerboezem-Zuid (inclusief het Alkmaardermeer) waaruit blijkt (Figuur 5.17) dat polderafvoer en boezeminlaten (vooral in de zomer) de grootste toevoer van water leveren en dat uitwisseling met Schermerboezem-Noord, polderaanvoer (vooral in de zomer) en boezemaanvoer de grootste verliesposten zijn (Hermans 2014).

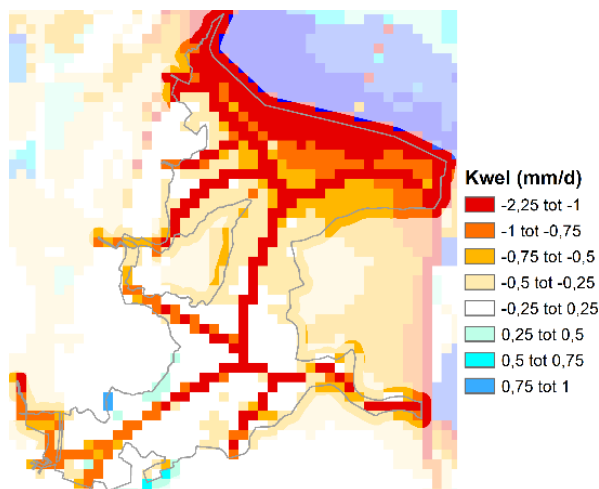


Figuur 7.18 (links) Stortstenen oever langs het Alkmaardermeer (www.maikelsweblog.nl - Sjaan Verduin).



Figuur 7.19 (rechts) Rietoever langs het Alkmaardermeer (www.tripadvisor.nl).

Neerslag en rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) hebben slechts een kleine bijdrage, op het Alkmaardermeer is geen sprake van directe lozing van RWZI's. Er wordt via de gemalen De Zien en Meldijk (Figuur 7.13) wel huishoudelijk afvalwater geloosd en er zijn enkele bedrijfsafvalwaterlozingspunten rondom het Alkmaardermeer (Verstijnen 2017). Wegzijging is niet zichtbaar in deze waterbalans maar Figuur 7.20 laat zien dat er zeker in het noorden en in de vaargeulen van het Alkmaardermeer veel wegzijging is. Daarnaast is er bijna geen sprake van kwel in het gebied en zal wegzijging een duidelijke verliespost zijn voor het Alkmaardermeer.



Figuur 7.20 Kwel en wegzijging in het Alkmaardermeer en omgeving.

7.8 Nutriëntenbelasting

Hermans (2014) heeft voor de Schermerboezem-Zuid, waar het Alkmaardermeer een onderdeel van is, een vrachtenbalans opgesteld voor stikstof en fosfaat (Tabel 4.2). Hieruit blijkt dat afvoerwater uit de polders met 77% van het totaal de grootste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt het water afkomstig van boezeminlaten met 13%. Ook voor fosfaat is het afvoerwater uit de polders de grootste bron met 86% van het totaal. Daarop volgen boezeminlaten en RWZI beide met 7%.

7.9 Waterkwaliteit

Tabel 7.1 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water kan worden gekarakteriseerd als zoet en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als voedselrijk.

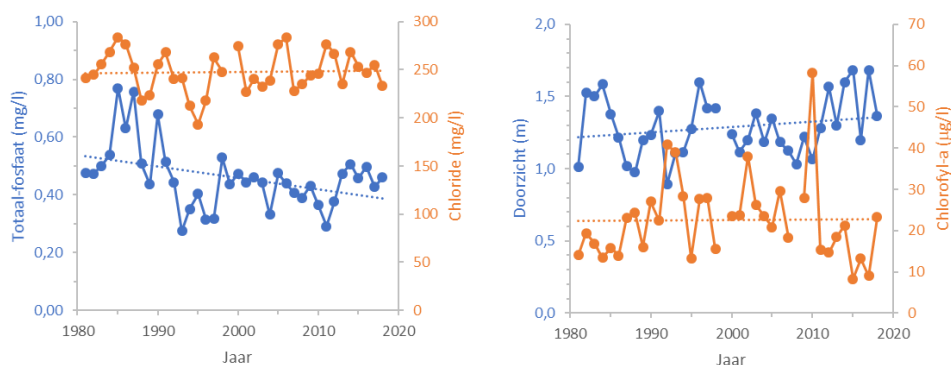
Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M20. Op de KRW-meetpunten voor de fysische chemie voldoen chloride, totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a, doorzicht en pH niet aan de normen. De concentraties van totaal-P en totaal-N liggen ver boven de normen van de Kaderrichtlijn Water voor het betreffende watertype (M20: matig grote, diepe, gebufferde meren). Voor fosfaat gaat het om een factor 14 en voor stikstof om een factor 3. Als gevolg hiervan is er overmatige algengroei (de chlorofyl-a-concentratie is 1,3 maal zo hoog als de norm) en het doorzicht is maar 85% van de vereiste waarde. Op de KRW-meetpunten voor de biologie voldoen chloride, totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is hoog, het calciumgehalte is niet gemeten.

In Figuur 7.21 zijn de veranderingen van de zomergemiddelden voor enkele relevante variabelen uitgezet over de hele periode waarover bij HHNK metin-

Tabel 7.1 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van het Alkmaardermeer in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm ¹	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=3)			overige meetpunten (n=-)		
	M20	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	0 - 200	258	252	(39/39)	259	243	(87/87)	-	-	(-/-)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,03	0,43	0,51	(39/39)	0,45	0,50	(87/87)	-	-	(-/-)
ortho-P (mgP/l)		0,40	0,51	(9/9)	0,41	0,51	(27/27)	-	-	(-/-)
totaal-N (mgN/l)	≤ 0,9	2,8	4,0	(39/39)	2,8	3,9	(87/87)	-	-	(-/-)
ammonium (mgN/l)		0,1	0,4	(39/39)	0,1	0,4	(87/87)	-	-	(-/-)
nitraat (mgN/l)		1,1	2,0	(39/39)	1,1	1,9	(87/87)	-	-	(-/-)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 12	15	4	(39/12)	13	4	(233/12)	-	-	(-/-)
doorzicht (m)	≥ 1,7	1,45	1,53	(44/39)	1,34	1,51	(139/87)	-	-	(-/-)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	99	83	(59/57)	96	84	(142/127)	-	-	(-/-)
pH (-)	6,5 - 8,5	8,5	8,6	(39/39)	8,5	8,5	(126/87)	-	-	(-/-)
sulfaat (mg/l)		100	104	(30/30)	99	102	(66/66)	-	-	(-/-)
calcium (mg/l)		-	-	(-/-)	89	100	(6/6)	-	-	(-/-)

¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).



Figuur 7.21 Veranderingen in de zomergemiddelde waarden (maandelijkse waarnemingen april – september, 1981 – 2018) met trendlijnen van chloride, totaal-fosfaat, chlorofyl-a en doorzicht op meetpunt 1003 (Figuur 7.12) in het Alkmaardermeer (data hnk-water.nl).

gen beschikbaar zijn. De trendlijnen hellen slechts zwak en geven geen significante veranderingen aan. Toch blijkt uit de figuur dat de fosfaatconcentraties in de jaren tachtig duidelijk hoger waren dan in later jaren. Waarschijnlijk is dat een effect van de sanering van lozingen van huishoudens, bedrijven en rioolwaterzuiveringsinrichtingen. Het is echter niet zo dat de chlorofylconcentraties, een maat voor de (blauw)algengroei vanaf 1980 zijn gedaald: de fluctuaties zijn groot en er is geen trend, hoewel de laagste concentraties (8 – 13 µg/l) in de jaren 2015 – 2017 zijn gemeten. Dat gaat samen met hoge waarden voor het doorzicht (1,68 m), wat ruim voldoende is voor waterplantengroei op veel plaatsen in het meer.

7.10 Maaien en baggeren

In 2001 is het meer buiten de vaargeulen is uitgediept tot 1,3 meter, waarbij 260 000 m³ bagger uit het meer is gehaald. Deze ingreep is gedaan om de vaarroutes voor boten te verbeteren. De bagger werd via buizen naar tijdelijke depots gepompt. De ingedikte bagger is later gebruikt om natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Door het verwijderen van de eutrofe baggerlaag kan de nalevering van fosfaat vanuit de bodem zijn verminderd. Er is door het baggeren van het Alkmaardermeer niet een zodanige diepte gecreëerd dat opwerping van slib als gevolg van wind en door boten kan worden uitgesloten (Verstijnen e.a. 2017, P. Post, pers. med.).

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 7.22. In het deelgebied Alkmaardermeer zijn slechts enkele watergangen die gemaaid worden omdat 89% van het gebied uit open water bestaat. Deze watergangen worden extensief gemaaid, bij de helft wordt het maaisel afgevoerd.



Figuur 7.22 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in het Alkmaardermeer in 2018 volgens gegevens van het waterschap. Intensief maaien is minimaal 2 × per jaar van 15/6 tot 1/8 en 15/9 tot 18/10. Extensief maaien is gepland 1 × per jaar van 15/9 tot 18/10.

De laatste jaren, vanaf ongeveer 2015 en vooral vanaf 2017 treedt er voor de watersporters overlast van waterplanten op, eerst in ‘De Dodde’ en later ook in het ‘Limmergat’ (Figuur 7.4; zeilersforum.nl). In opdracht van het Recreatieschap worden de waterplanten, ten minste in de vaargeulen in de zomer op grote schaal gemaaid (Figuur 7.24, Schoffelen & De Haan 2019).



Figuur 7.23 (links) Groei van voor waterport hinderlijke waterplanten in 2017 (www.watersport-tv.nl – Jolanda Kruse).
 Figuur 7.24 (rechts) Maaien van waterplanten in het Alkmaardermeer (Foto: Mobarn).

7.11 Ecologie

Algemeen

In het Natuurbeheerplan wordt het Alkmaardermeer als volgt omschreven: ‘Groot open water (beheertype zoete plas) met brede rietkragen met heemst, veenmosrietland en kleine bosjes. Het meer is een belangrijk voedsel- en rustgebied voor watervogels, in het bijzonder de smient. Rond het meer liggen verschillende polders, die bestaan uit weidevogel- en kruidenrijk grasland, vochtig schraalland, rietmoerasjes en veenmosrietlandjes. Door de recreatieve betekenis van dit gebied wordt bij het gebruik van het gebied een goede combinatie van natuur en recreatie nagestreefd. Dit betekent dat er meer recreatieve ontwikkelingen mogelijk en toegestaan zijn, mits ze de wezenlijke kenmerken en waarden niet schaden. De Sakerlei is moeras (Provincie Noord-Holland 2018a).

Blauwwieren

In de zomer treden vaak blauwwieren (blauwalgen, cyanobacteriën) op. Ze treden in het hele meer op en geven overlast in de zwembzones, vooral in het Uitgeestermeer (Figuur 7.25; A. van Leuven, pers. med.).



Figuur 7.25 (links) Blauwalgenbloeï in het Uitgeestermeer in juli 2018 (Foto: www.nhnieuws.nl – Erik van Klaveren).
 Figuur 7.26 (rechts) Detail blauwwierenbloeï De Hoorne in 2013 (Verstijnen 2017).

In de periode 2013-2016 zijn er blauwalgen in verhoogde hoeveelheden (cyano-chlorofyl >12,5 µg/l) waargenomen. Er is risico op toxische bloei van blauwalgen bij zowel De Hoorne als Dorregeest (Uitgeestermeer). Voornamelijk Dorregeest heeft regelmatig problemen met blauwalg. Er zijn in de periode 2013-2016 meerdere waarschuwingen, negatieve zwemadviezen en één

zwemverbod afgegeven. Op locatie de Hoorne zijn er, waarschijnlijk vanwege de geëxposeerde ligging, na 2014 geen problemen meer geconstateerd met blauwalg. In de diepe putten kan een grote benthische populatie blauwalgen (vooral *Microcystis*) overwinteren die in de zomer voor problemen kunnen zorgen (Verstijnen 2017).

Er zijn verschillende factoren die de groei van blauwalgen kunnen stimuleren. De concentraties voedingsstoffen in het water zijn (te) hoog, waardoor groei niet wordt gelimiteerd door een tekort aan (anorganisch) stikstof of (ortho)-fosfaat. Omdat er in het najaar minder anorganische stikstof beschikbaar is, maar volop fosfaat, hebben blauwalgen (die stikstof kunnen fixeren) een sterke concurrentiepositie ten opzichte van andere planktonsoorten (die geen stikstof kunnen fixeren) (Verstijnen 2017).

Ook in het verleden trad soms intensieve blauwwierbloei op in het Alkmaardermeer (Anonymus 1981).

Planten

Nabij beide zwemlocaties worden steeds meer waterplanten aangetroffen., Dit komt waarschijnlijk doordat het water steeds helderder wordt. Door zeilers wordt in toenemende mate waterpest waargenomen. De waterplanten treden vooral sinds 2016 op, vooral op ondiepere en luwere plaatsen, zoals de Dodde en het Uitgeestermeer. Smalle waterpest is de meest algemene soort. Daarnaast komt ook Schedefonteinkruid veel voor (Schoffelen & De Haan 2019, A. van Leuven, pers. med.). Er waren voorheen geen of nauwelijks ondergedoken en drijvende waterplanten aanwezig. Tegenwoordig worden door gebruikers van het water meer waterplanten waargenomen (zie bijvoorbeeld www.alkmaarder-enuitgeestermeer.nl).

Er zijn in de zes opnamen van locaties uit de meetnetten en Ecoscans tussen 2011 en 2017 in totaal 13 soorten waterplanten en 37 soorten overige planten (waarvan 33 oever- en emerse planten) aangetroffen. De meest voorkomende soorten zijn vermeld in Tabel 7.2, samen met de procentuele aantallen van de ecologische toestanden van water- en oever. De verspreiding van de ecologische toestanden van water- en oeverplanten is aangegeven in Figuur 7.27.

Doordat de ruimtelijke variatie in waterdiepte en beschutting groot is varieert ook de samenstelling van de opnamen sterk. De helft van de opnamen behoort echter nog tot de toestanden met arme plantengroei, tegen 28% in het hele Noorderkwartier. Het gemiddelde aantal soorten waterplanten is met 3,0 duidelijk lager dan dat van alle opnamen uit het gebied van het Noorderkwartier. De meest voorkomende soort is de woekeraar Smalle waterpest. De overige soorten zijn veel minder abundant. Opmerkelijk is de aanwezigheid van Gewoon bronmos, dat gevoelig is voor de waterkwaliteit: het geeft de voorkeur aan niet verontreinigd, matig voedselrijk water en kan snel verdwijnen bij verslechterende waterkwaliteit. Overigens is de soortenlijst uit Tabel 7.2 niet compleet. De soort uit Figuur 7.23 betreft Doorgroeid fonteinkruid.

Het Alkmaardermeer is op veel plaatsen omzoomd door relatief smalle rietkragen (Verstijnen 2017). In totaal zijn 33 soorten emerse en oeverplanten aangetroffen, gemiddeld per opname bijna elf soorten, terwijl het gemiddelde voor Hollands Noorderkwartier bijna zeven bedraagt. Naast Riet zijn het vooral Ruigtekruiden als Haagwinde, Harig wilgenroosje en Koninginnekruid, die naast Grote brandnetel en Bitterzoet vooral zullen profiteren van aangespoeld organisch materiaal. Daarnaast zijn er veel algemene planten van voedselrijke oevers. De helft van de oevers is soortenrijk, wat veel is ten opzichte van het algemene gemiddelde, Het aandeel van de beschoede oevers in de steekproef is met 17% lager dan in het hele gebied (Figuur 7.27).

Tabel 7.2 Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Alkmaardermeer, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. Vet = woekerende soorten, vet cursief = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2011 - 2017			Alkm.meer HHNK		Alkm.meer HHNK	
Aantal opnamen	6	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	0	333	
Ecoscans (% opnamen)	50	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	-	0,33	
Totaal aantal soorten planten	50	515	Totaal aantal soorten oeverplanten†	33		
Totaal aantal soorten waterplanten	13	84	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten†	10,8	7,1	
Gemiddeld aantal soorten waterplanten	3,0	4,6				
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	
W1 Water met dominantie van flab/draadalg	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	17	13	
W2 Water met dominantie van kroos	0	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4	
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	0	16	
W4 Troebel water	17	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4	
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	0	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13	
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	17	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8	
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	17	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	33	32	
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	17	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	50	10	
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	33	11				
Troebel water (W3, W4)	17	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	50	26	
Arme plantengroei (W7, W9)	50	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	83	62	
Optimale plantengroei (W5, W8)	17	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	17	36	
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	17	38				
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%	
D Gele plomp	0,2	17	OE Riet	52,1	83	
D Veenwortel	0,0	17	OE <u>Haagwinde</u>	6,1	50	
F Flab en draadwier	0,2	33	OE <u>Harig wilgenroosje</u>	4,4	83	
K Klein kroos	0,0	33	OE <u>Koninginnekruid</u>	1,9	67	
S Smalle waterpest	13,3	33	OE Kleine lisdodde	0,8	17	
S Gewoon bronmos	1,3	17	OE Oeverzegge	0,8	17	
S Gekroesd fonteinkruid	0,4	33	OE Gele lis	0,7	83	
S Grof hoornblad	0,1	17	OE Watermunt	0,5	50	
S Schedefonteinkruid	0,1	17	OE Rietgras	0,3	33	
S Zittende/gesteelde zannichellia	0,1	17	OE Moerasandoorn	0,2	83	
S Aarvederkruid	0,0	33	OE Gewone engelwortel	0,2	33	
S Klein blaasjeskruid	0,0	17	OE Wolfspoot	0,2	33	
S Puntkroos	0,0	17	L Canadese fijnstraal	0,2	17	
			OE Grote kattenstaart	0,2	17	
			OE Slanke waterkers	0,2	17	
			OE Moerasmelkdistel	0,1	17	
			L <u>Grote brandnetel</u>	0,1	33	
			OE Waterzuring	0,1	67	
			OE <u>Bitterzoet</u>	0,0	50	
			OE Liesgras	0,0	33	
			OE Blauw glidkruid	0,0	17	
			OE Grote engelwortel	0,0	17	
			OE Grote lisdodde	0,0	17	
			OE Knikkend tandzaad	0,0	17	
			OE Moerasspirea	0,0	17	

*inclusief emerse planten, *D = drijvend, F = filamenten (flab en draadwier), K = kroos, L = "landplant", OE = oever & emers, S = ondergedoken

In 2001 zijn er, met bagger afkomstig uit het Alkmaardermeer, vooroevers gecreëerd. De vegetatie heeft zich hier echter niet in de gewenste richting ontwikkeld, waarschijnlijk vanwege de golfslag (Verstijnen 2017).

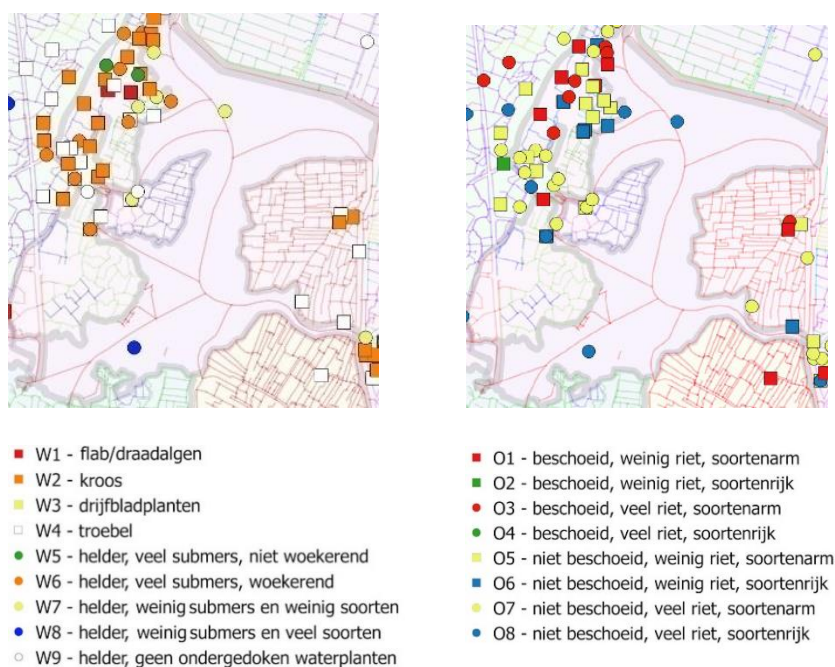
Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 7.3. In het enige monster zijn 23 taxa aangetroffen, met twee zeldzame taxa, wat veel meer is dan het gemiddelde 0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Dit monster is kenmerkend voor type F2: niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk en matig organisch belast is.

Macrofauna

De Quaggamossel is in 2014 voor het eerst aangetroffen tijdens de macrofaunabemonstering, en heeft zich inmiddels zeer sterk uitgebreid, vooral bij het recreatieterrein Dorregeest (S. Roodzand, pers. med.).

De macrofauna (Tabel 7.4) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op 1 locatie in het waterlichaam en niet in het overige water. In totaal zijn er slechts gegevens van 1 monster beschikbaar. Na 2016 is de monitoring beter afgestemd op de informatiebehoefte voor de KRW, zodat meer data beschikbaar komen. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,34, dit is ontoereikend.



Figuur 7.27 Ecologische toestand van water (W) (links) en oevers (O) (rechts) in het deelgebied Alkmaardermeer en omgeving. NB: doordat tot voor enkele jaren de coördinaten van de oeveropnamen zijn genoteerd als die van de dichtstbijzijnde reguliere monsterlocaties in het oppervlaktewater lijken enkele oeveropnamen middenin het meer te zijn gemaakt.

Tabel 7.3 Belangrijkste kentallen van het fyto benthos van het deelgebied Alkmaardermeer. Fyto benthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 7.12.

Typen en karakteristieken	Alkmaardermeer 2013-'15	HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Alkmaardermeer	1
				aantal monsters HHNK	838
<i>Fyto benthostype</i>					
F2	1	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
<i>Diversiteit</i>					
alle taxa	23	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	2	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	23,0	31,7	weinig soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	2,0	0,5	zeer veel zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>					
zuurgraad	4,3	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,3	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,1	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe soorten		
zuurstof	2,4	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,2	2,8	β-mesosaproob		
trofie	4,8	4,9	eutroof		
vocht	2,1	2,4	nauwelijks droogvallend		

Er zijn gemiddeld 25 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is soortenarm. Het aantal individuen is gemiddeld in het waterlichaam en zeer gering in het overige water. De macrofauna indiceert licht brakke condities in het waterlichaam.

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2011 op twee locaties (6,8 ha) bemonsterd (Tabel 7.5). In totaal zijn 13 soorten aangetroffen, wat vrij soortenarm is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 224 kg/ha, dit is gemiddeld voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 56% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 1%, dit is gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,16, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'ontorekend' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als

'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars zonder karper' (100%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Verstijnen (2017) noemt ook nog karper, harder (marien), zwartbekgrondel (exoot) en Russische steur (exoot).

Tabel 7.4 Macrofauna van het Alkmaardermeer, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

KRW - type en aantal monsters (WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M20 - matig grote diepe meren (1 /)	0,34		0,47	Garnalen en kreeften	-	0,1	-	1		
				Vlokreeften	4,0	2,0	40	64		
				Aasgarnalen	1,0	0,4	1	45		
				Wormen	2,0	3,2	11	52		
				Overig	1,0	0,9	2	6		
				Vliegen en muggen	4,0	10	14	112		
				Pissebedden	4,0	1,6	191	29		
				Slakken en tweekleppigen	5,0	8,4	155	108		
				Kevers en wantsen	2,0	9,2	2	49		
				Bloedzuigers en platwormen	1,0	2,8	1	8		
				Kokerjuffers	1,0	1,2	1	4		
				Spinnen en watermijten	-	5,2	-	35		
				Libellen en haften	-	1,9	-	20		
aantal monsters	1		15	Totaal	25	47	418	533		
gemiddelde EKR alle typen	0,34		0,47							

Tabel 7.5 Visstand van het Alkmaardermeer, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswatertypen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2011)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M20		viswatertypering			
inspanning	aantal deelgebieden	2	-	EKR (landelijke maatlat)	0,16	waterlichaam	overig water		
	bevestig oppervlak (ha)	6,8	-	KRW-beoordeling (HHNK)	ontorekend	brasem-snoekbaars			
soorten	totaal aantal soorten	13							
	aantal soorten marien/brak	1		EKR-deelmaatlaten	biomassa	verdeling clusters	WL (%)	OW (%)	
	aantal migrerende soorten	2		brasem (BR)	0,26	RG-ruisvoorn-snoek	-		
biomassa	totale biomassa (kg/ha)	224		baars en blankvoorn (BB)	0,22	snoek-blankvoorn	-		
	aandeel brasem+karper (%)	56		plantminnende soort (Pm)	0,14	brasem-karper	-		
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	36		zuurstoftolerante soort (O2)	0,00	brasem-snoekbaars	100		
	aandeel plantminnend (%)	1,4				giebel	-		
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0				RG-stekelbaars	-		
				waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	497	7,06			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	422	29			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	851	124			1470	101
		Hybride		0,3	0,07			33	1,2
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	287	14			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	22	7,59			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	2714	11			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	58	27			121	14
PLANTMINNEND	zoetwatersoort	Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,6	0,01			545	5,0
	zoetwatersoort	Snoek	<i>Esox lucius</i>	1	3,18			47	29
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	1	0,00			19	0,03
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,5	0,25			14	10
MARIEN/BRAK	diadroom	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	96	0,28			61	0,30

7.12 ESF-detailanalyse

Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 1. Voor het deelgebied Alkmaardermeer zijn deze uitgewerkt in een factsheet en stuk voor stuk beschreven in Bijlage 4. Bij de beschrijving per sleutelfactor is

























het kopje gemarkeerd met een kleur, deze geeft aan of deze sleutfactor goed, matig of slecht scoort.

7.13 Knelpunten en maatregelen

Het Alkmaardermeer is een diepe plas die, ondanks de hoge nutriëntengehalten, toch vrij helder is. Enerzijds doordat er bezinking plaatsvindt van algen en zwevend stof in de diepe delen, anderzijds wordt de helderheid waarschijnlijk vergroot door de opkomst van Quaggamosselen.

De afgelopen jaren heeft de vegetatie zich sterk uitgebreid, op de beschuttere en ondiepe delen ontwikkelt zich vrij explosief dichte bedden van woekerende soorten als waterpest. De overmatige groei van waterplanten levert vooral bezwaar op voor de recreatievaart. Door Schoffelen & De Haan (2019) zijn daarom scenario's ontwikkeld om het meer plaatselijk zodanig uit te diepen dat de waterplanten niet meer kunnen wortelen. Op andere plaatsen moet juist de waterplantenontwikkeling gefaciliteerd worden. Post (pers. med.) opert de mogelijkheid om kribben (haaks op de stortstenen oevers) te realiseren om luwe zones voor waterplanten te creëren.

NL12_201 - Waterlichaam: Alkmaardermeer

Systeemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			vrij hoge visbiomassa, blauwalgenbloeien, woekerende waterplanten	hydrologisch isoleren / beperken instroom vanuit de boezem	
 Lichtklimaat	 (ZS)		meetpunten: vrij weinig submers, ecoscans: weinig submers, veel drijfblad	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof), helderheid reeds toegenomen door quaggamossel	
 Productiviteit bodem	 (klei, veen, sulfaat)		vrij hoog aandeel bodemvoedselsetende vis, lage vegetatiebedekking	waarschijnlijk dikke baggerlaag in diepe delen; baggeren of afdekken met zand	
 Habitatgeschiktheid		pellbeheer, dieptevariatie, (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren licht-brak	meer natuurlijk pelbeheer	
 Verspreiding					
 Verwijdering	 (maalen)		het totaal aantal plantensoorten is vrij gering, het aantal waterplanten is gering	(minder intensief maalen), sinds enkele jaren intensivering maalbeheer vanwege woekering waterplanten	
 Organische belasting					
 Toxiciteit					

Figuur 7.28 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Alkmaardermeer.

Periodiek treden er ook blauwalgenbloeien op. Dit laat zien dat het water veel te voedselrijk is. Belangrijkste knelpunt is dan ook de nutriëntenbelasting (ESF1), deze kan alleen voldoende worden teruggedrongen door isolatie van het meer van de boezem of door een zeer sterke kwaliteitsverbetering van het boezemwater. Als voorbeeld; de afsluiting van de Geestmerambachtplas van het boezemsysteem heeft al snel geleid tot een sterke kwaliteitsverbetering.

Schoffelen & De Haan (2019) suggereren dan ook om de locatie Dorregeest af te sluiten van de rest van het meer en dit te doospolen met blauwalgenarm

water van grotere diepte, waarvoor dan ook een diepere put in de nabijheid van de locatie moet worden gebaggerd.

De knelpunten op het vlak van het lichtklimaat (ESF2) en de bodem (ESF3) hangen samen met de hoge externe belasting. Pas wanneer de externe belasting voldoende is teruggebracht, is baggeren mogelijk effectief.

Grootste probleem voor de habitatgeschiktheid (ESF4) is het peilbeheer, de plas kent nu een dynamisch peilbeheer en staat in verbinding met de boezem. Bij een dergelijk peilbeheer is een goede ontwikkeling van de oevervegetatie, met brede emergente zones niet mogelijk. Ook is een groot deel van het meer beschoeid of versterkt met stortsteen. De dieptevariatie is ook mogelijk een aandachtspunt, er zijn wellicht relatief weinig ondiepere delen. Het water is ook niet echt zoet, waardoor het voor de meer kritische soorten te zout is. Na hydrologische isolatie treedt vaak sterke verzoeting op.

Verspreiding (ESF5) is op dit moment geen knelpunt, het Alkmaardermeer staat in open verbinding met de boezem. Verwijdering (ESF6) lijkt niet direct een knelpunt voor het meer zelf, hoewel er vanwege de sterke woekering van de vegetatie nu wel intensief gemaaid wordt. Organische belasting lijkt ook geen probleem, toxiciteit mogelijk wel. Voor een toelichting hierop wordt verwezen naar Postma & Keijzers (2018). Uit de eigen toetsing kwamen geen stoffen naar voren met een substantiële toxische druk (zie ESF-detailanalyse in bijlage 4).

8. Amstelmeer (NL 12_501)

8.1 Ligging

Het Amstelmeer is een restant van een oude stroomgeul tussen de Waddenzee en de Zuiderzee en ligt ingeklemd tussen de Anna Paulownapolder, de Wieringermeer en het voormalige eiland Wieringen. Aan de noordzijde wordt het meer door de Amsteldiepdijk van de Waddenzee gescheiden. Het afvoergebied heeft een oppervlakte van 699 ha en bestaat voor 95% uit water (Figuur 8.1).



Figuur 8.1 Ligging van deelgebied Amstelmeer in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier met gemalen en belangrijkste watergangen



Figuur 8.2 (links) Gezicht op het midden van het zuidelijk deel: locatie 071006 (Foto: HHNK).



Figuur 8.3 (rechts) Locatie 071002 Lutjesstrand bij Westerland (Foto: HHNK).

8.2 Historie

Zoals al kort besproken in § 5.2 ontstond het Amstelmeer door de aanleg van de Amsteldiepdijk in 1924 en de inpoldering van de Wieringermeer. Drooglegging van het Amstelmeer werd economisch niet verantwoord geacht, vanwege de grote diepte van de getijgeul het Amsteldiep, met zijn vertakkingen



Figuur 8.4 Amsteldiepdijk met aan beide kanten verzakkingen in 1925 ([Beeldbank Historisch Genootschap Wieringermeer](#)).

Figuur 8.5 Sluiting van de Amsteldiepdijk op 31 juli 1924 ([Beeldbank Historisch Genootschap Wieringermeer](#)).

tussen Wieringen en het vasteland, en de sterk geaccidenteerde zeebodem. Bovendien zou de landbouwkundige waarde van de grond gering zijn door de grofzandige sedimenten op de bodem. De Amsteldiepdijk vormde een verbinding tussen het voormalige eiland Wieringen en het vasteland van Noord-Holland, waardoor het Ulkediep aan de noordzijde werd afgesloten van de Waddenzee. Aan de kant van het vasteland verliep de aanleg niet soepel, de dijk zakte keer op keer weg waardoor aan beide kanten verzakkingen ontstonden (Figuur 8.4). Uit grondboringen was vooraf bekend dat er een veenlaag in de ondergrond zat, de aannemer dacht dat deze laag het gewicht van de dijk kon dragen maar uiteindelijk bleef de dijk pas liggen toen al het veen eronder vandaan was gedrukt. Door het omhooggeduwde veen ontstond aan de zijkant van de dijk een moerasgebied, de Verzakking (US 1984, HHNK 2010b).

In voorbereiding op de inpoldering van de Wieringermeer (in 1930) werd ten zuiden van het Ulkediep de Amsteldiepdijk aangelegd (Figuur 8.5) waardoor een afgesloten meer van 6,5 km² ontstond. Door deze afsluiting van de Waddenzee is bijna alle wateraanvoer naar het Amstelmeer tegenwoordig zoet water

In de periode 1940-1945 is in het oosten van het meer, ter hoogte van De Haukes, zand gewonnen, waardoor een zandwinput is ontstaan met een maximale diepte van 18 m. In 1982 of 1984 is in de zandwinput verontreinigde baggerspecie afkomstig uit de haven van Den Helder gestort (US 1984, Jaarsma 2005, Scholten e.a. 2005, De Haan & Holsteijn 2018b).

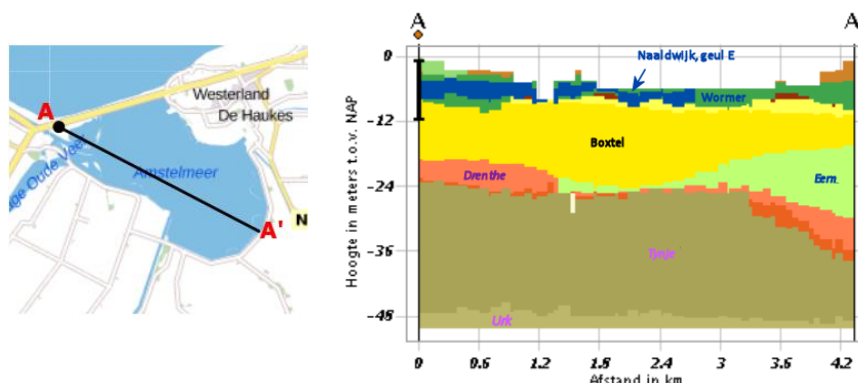
Tot 1996 is er effluent van een RWZI in het meer geloosd (Scholten e.a. 2005)

In 2007 zijn op enkele plaatsen kunstmatige eilandjes en vooroevers aangelegd (Huiskes e.a. 2008).

8.3 Geologie en bodem

Volgens het Dinoloket vinden we in het Pleistoceen eerst een dikke laag zand uit de Formatie van Boxtel. Daarop bevindt zich vervolgens een laag mariene sedimenten (zand en klei) uit het Laagpakket Wormer uit de Formatie van Naaldwijk met geulafzettingen. Lokaal zijn er tussen deze lagen nog restanten van het eertijds veel uitgestrekte basisveen (Formatie van Nieuwkoop) aan-

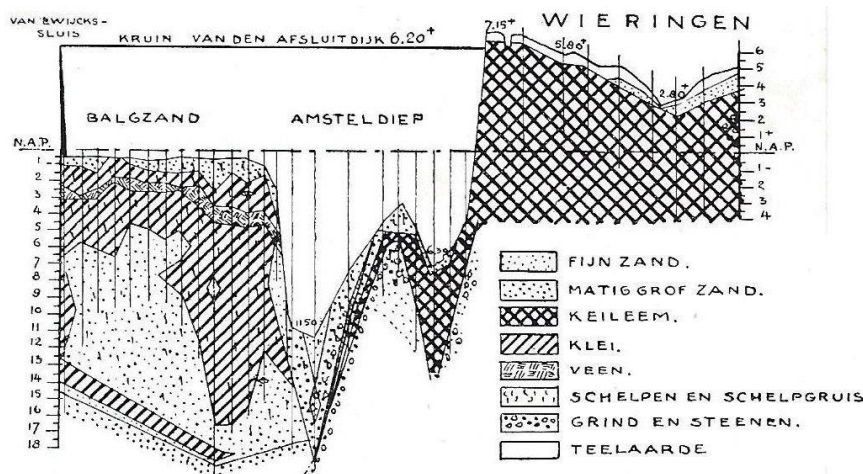
wezig. Op de Formatie van Naaldwijk vinden we plaatselijk een laag Hollandveen uit de Formatie van Nieuwkoop of jonge mariene klei uit het Laagpakket van Walcheren (Figuur 8.6).



Figuur 8.6 Formaties en lagen in de ondergrond van de Amstelmeer. Normale letters = Holoceen, *cursief* = Pleistoceen. **Blauw** = marien (zand en klei), **roze** = fluviatiel (zand en klei), **paars** = glacieen (klei, zand, 'grondmorene'), zwart = overig (lokaal veen, eolisch zand). (model volgens www.dinoloket.nl) Zie Bijlage I voor gedetailleerde chronostratigrafie, lithologie en afzettingmilieus.

Schuiling (1927) presenteert een geologisch profiel waarin de aard van het bodemmateriaal in het meer naar voren komt (Figuur 8.7). Volgens US (1984) is de bodem in het meer samengesteld uit zand en klei, in het oostelijke deel meer grof zand en vooral langs de oever van Wieringen met schelpen te vinden, in het westelijke deel meer fijn lemig zand.

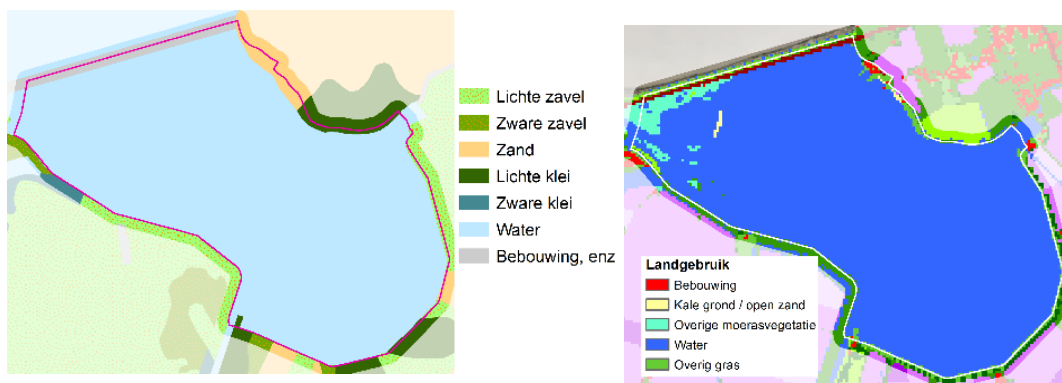
Het bodemtype in deelgebied Amstelmeer bestaat voor 44% uit zandgronden, 33% kleigronden en 23% uit zavelgronden (Figuur 8.8). (ESF detail-analyse).



Figuur 8.7 Geologisch profiel door het Amstelmeer vlak ten zuiden van de huidige Amstediepdiijk en een deel van Wieringen. De ondiepe plaat staat aangegeven als Balgzand. De lengteschaal is 0,01 x de hoogteschaal (Door Schuiling 1927 ontleend aan metingen van K.F. Steenhuis uit het 'Driemaandelijksch Bericht betreffende de Zuiderzeewerken', juli 1925).

8.4 Grondgebruik

Het deelgebied Amstelmeer bestaat voor 94% uit open water. De Jong (1965) spreekt over enkele tientallen hengelaars die in hun vrije tijd naar het Amstelmeer komen, in die tijd waren er echter nog geen voorzieningen, zoals



Figuur 8.8 (links) Grondsoorten in het afvoergebied.
 Figuur 8.9 (rechts) Grondgebruik in het afvoergebied Amstelmeer.

steigers rond het meer (zie ook Tanis 1967). Tegenwoordig is het Amstelmeer een populaire locatie met vele voorzieningen voor zeilers, wind- en kitesurfers, die het meer zowel recreatief als wedstrijdmatig gebruiken (Figuur 8.10; wvamstelmeer.nl). Tevens vindt er beroepsvaart plaats (Provincie Noord-Holland 2015) en valt het meer onder het viswater van Hengelsportvereniging Holland Kroon (hsv-hollandskroon.nl). Daarnaast is er een officiële zwemlocatie, Lutjestrand, aan de noordoostzijde van het meer. Daar zijn in het zwemseizoen twee restaurants open (De Haan & Holsteijn 2018b).



Figuur 8.10 (Links) Luchtfoto van het Amstelmeer tijdens het EK zeilen, Sharpie klasse, in 2000 (sharpie.nl).
 Figuur 8.11 (Rechts) Zandplaat 'De Verzakking' in het noorden van het Amstelmeer (landschapnoordholland.nl).

8.5 Watersysteem

De omvang van het totale aan- en afvoergebied van het Amstelmeer is 699 ha; 95% hiervan is open water (ESF-detailanalyse). Het Amstelmeer (650 ha) is in zijn geheel een waterlichaam (Provincie Noord-Holland 2015).

De aanwezige watergangen en meetpunten zijn weergegeven in Figuur 8.13. De meetpunten liggen in boezemwater.

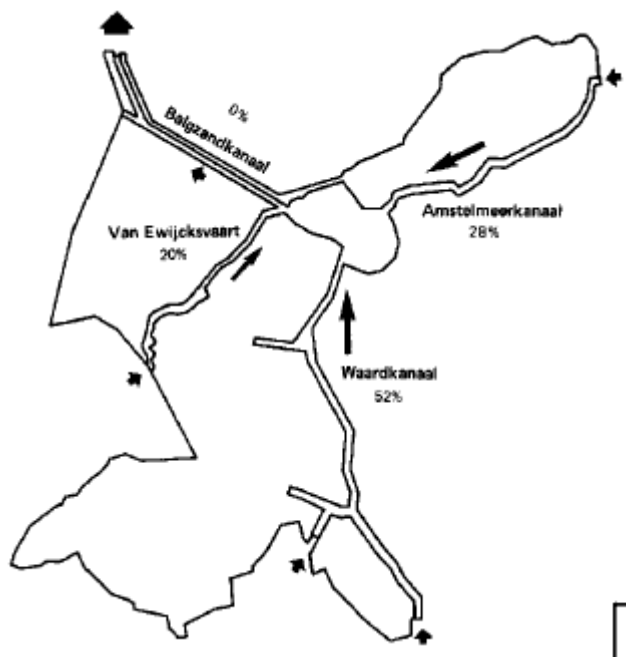
Aan- en afvoer

Het Amstelmeer is onderdeel van de Amstelmeerboezem, waarin veelal ten behoeve van de landbouw een tegennatuurlijke peilverloop wordt nagestreefd (-0.4 m NAP zomerpeil/-0.5 m NAP winterpeil; Figuur 8.12, Figuur 8.15). Wateraanvoer vindt plaats vanuit het IJsselmeer via het Amstelmeerkanaal (Den Oever, Stontelerkeersluis)¹⁰, vanuit het Waardkanaal (Ulkesluis) (VRNK-boezemwater) en vanuit de Van Ewijcksvaart (Van Ewijcksluis)

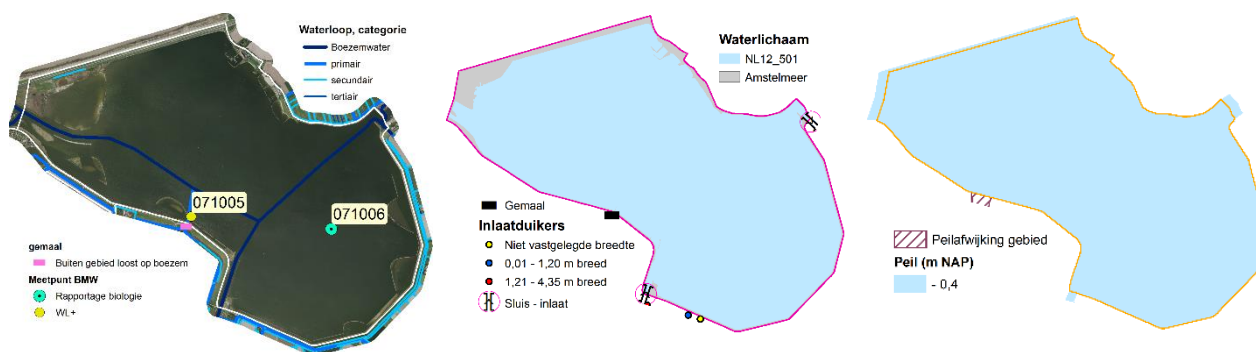
¹⁰ Behalve zoet water uit het IJsselmeer voert het Amstelmeerkanaal ook 'bremzout' polderwater naar het Amstelmeer (P. Schuit, KKNK, pers. med.).

(Schermerboezem). De grootste watertoevoer is vanuit het Waardkanaal. Wateroverschot wordt afgevoerd naar de Waddenzee via het Balgzandkanaal bij Den Oever. Gemaal Oosthoek (Figuur 8.14) heeft een aanvoerfunctie voor de Oostpolder (Provincie Noord-Holland 2015).

Rond 2008 is de inlaat van water uit het IJsselmeer geautomatiseerd, om de aan- en afvoer van water efficiënter te laten verlopen. Daardoor is de inlaat van IJsselmeerwater verminderd van gemiddeld $21,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ per jaar in de periode 2003 – 2008 tot $10,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ per jaar in de periode 2009 – 2018. Bij De Verzakking is een ‘zoutwaterriviertje’, dat onder de Amsteldiepdijk doorkomt (P. Schuit, HHNK, pers. med.)



Figuur 8.12 Toevoer van water naar het Amstelmeer. Totale aanvoer ca $150 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ r}^{-1}$ (US 1984).



Figuur 8.13 (Links) Watergangen en meetpunten in het Amstelmeer.

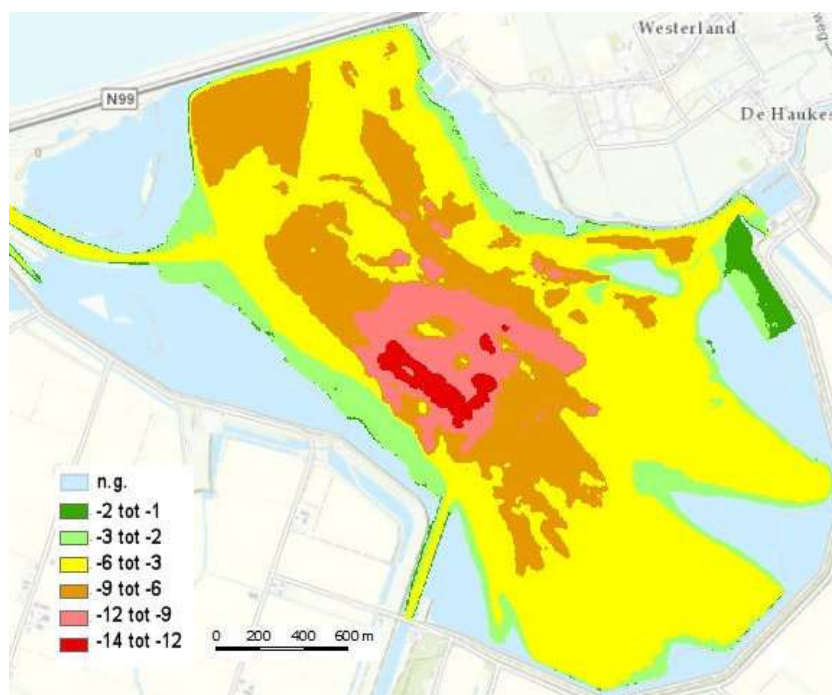
Figuur 8.14 (Midden) Aan- en afvoergebieden en KRW-waterlichamen in het Amstelmeer. Gemaal = Oosthoek

Figuur 8.15 (Rechts) Peilgebied in het Amstelmeer.

Tot 1936 was het peil het gehele jaar door 0,6 – 0,7 m -NAP. Vanaf 1936 was het peil in de zomermaanden iets hoger: 0,35 – 0,45 m -NAP (Harmsen 1949). Het huidige zomerpeil ligt op NAP -0,40 m (bovengrens NAP -0,35 m, ondergrens NAP -0,50 m) en het winterpeil bedraagt NAP -0,50 m (bovengrens NAP -0,45 m, ondergrens NAP -0,60 m) (HHNK 2010b). Na realisering van het gemaal Oosthoek zullen de peilfluctuaties waarschijnlijk afnemen.

8.6 Morfologie

De oppervlakte van het open water van Amstelmeer bedraagt ongeveer 658 ha. De waterdiepte van het Amstelmeer is in het verleden meerdere malen gekarteerd (Harmsen 1949, De Jong 1965, Heemraadschap De Wieringermeer 1982) en in 2016 door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Figuur 8.16). Tussen de verschillende karteringen bestaat grote overeenkomst. Het oude geulenpatroon is in de verschillende karteringen nog goed te herkennen.



Figuur 8.16 Hoogte van de bodem van het Amstelmeer in meters ten opzichte van NAP (n.g. = niet gekarteerd) in 2016 volgens ongepubliceerde opmetingen van HHNK. De waterdiepte kan berekend worden door de bodemhoogte van het actuele peil (streefpeil zomerhalfjaar -0,4 m NAP, winterhalfjaar -0,5 m NAP) af te trekken.

Aan de zuidkant van de Amsteldiepdijk bij de Van Ewijksluis liggen oeverlanden met een oppervlak van circa 25 hectare, die zijn ontstaan door oepersing van onderliggende lagen bij de aanleg van de dijk ('De Verzakking', Figuur 8.11). Deze oeverlanden bestaan uit relatief voedselarme rietlanden met een hoge waterstand en ongerijpte veenbodem. Door de lokale brakke kwelstromen onder de Amsteldiepdijk door is er in deze rietlanden een zoet-zoutgradiënt aanwezig. Door verschillen in hoogte zijn hier ook nat-drooggradiënten (Bak & Reitsma 1998).

Aansluitend aan de oeverlanden ligt een groot oppervlak met relatief ondiep water (minder dan twee meter). Hier liggen ook enkele (kunstmatige) eilandjes. De eilandjes hebben te lijden van verzakking en wegspoelen door wind en golfslag. Langs de oostoevers van het meer liggen eveneens grote wateroppervlakten met een diepte van minder dan twee meter. Na de tweemeterlijn neemt de waterdiepte snel toe, met uitzondering van een relatief groot oppervlak op een diepte van twee tot drie meter in de zuidoosthoek. In het midden is het meer relatief diep.

Volgens de kartering uit 2016 (Figuur 8.16) bedraagt de gemiddelde bodemhoogte -4,32 m NAP, wat correspondeert met een gemiddelde diepte van 3,92

bij het zomerstreefpeil en 3,82 m bij het winterstreefpeil. Hierbij is de bodemhoogte van het niet gekarteerde gebied op grond van bovengenoemde eerdere karteringen gesteld op -1,7 m NAP. Op het diepste punt is de bodemhoogte: -14 m NAP, wat overeenkomt met een waterdiepte van ongeveer 13,5 m.

Gebaseerd op een gemiddelde diepte van 4 m (volume $28 \times 10^6 \text{ m}^3$) bedraagt de gemiddelde verblijftijd over het hele jaar gerekend 2,4 maand (US 1984). Volgens Scholten e.a. (2005) is de gemiddelde diepte 4,5 m en de verblijftijd 2 – 2,5 maanden.

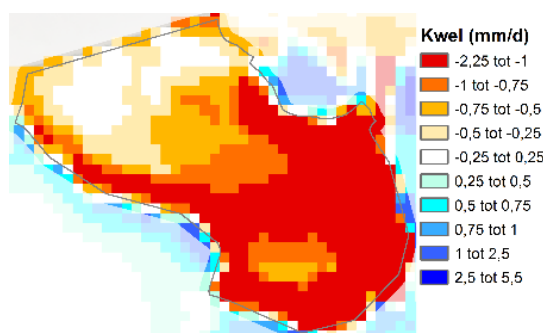
Tussen 2000 en 2010 zijn op verschillende plaatsen stortstenen vooroevers aangelegd om biotoop voor ondergedoken waterplanten en vispaaiplaatsen te creëren (Figuur 8.27, www.topotijdreis.nl). Achter de vooroevers bedraagt de waterdiepte 10 tot 40 cm, met diepere delen tot 80 cm (Jaarsma 2005).

De dijken en oevers rondom het meer zijn over het algemeen beperkt begroeid. De oeverbescherming van de Amstelmeerdijk, de Amsteldijk en de Amsteldiepdijk bestaat uit basalt. Op enkele plaatsen is er een smalle rietstrook (Jaarsma 2005). Het Lutjestrond heeft drie baaien, die in open verbinding met het Amstelmeer staan, maar daarvan deels zijn afgesloten door dammen van grove blokken (zwerfkeien) (De Haan & Holsteijn 2018b).

8.7 Waterbalans

Omdat het Amstelmeer onderdeel is van de Amstelmeerboezem is het lastig om enkel voor het Amstelmeer een waterbalans op te stellen. Hermans (2014) heeft een waterbalans opgesteld voor de Amstelmeerboezem (inclusief het Amstelmeer) waaruit blijkt (Figuur 5.17) dat polderafvoer en water afkomstig uit de VRNK-boezem de grootste toevoer van water leveren. Boezemafvoer en polderaanvoer (vooral in de zomer) zijn de grootste verliesposten. Er is geen directe lozing van rioolwaterzuiveringsinstallaties op de Amstelmeerboezem (Hermans 2014).

Wegzijging is niet zichtbaar in de waterbalans van de Amstelmeerboezem maar Figuur 8.17 laat zien dat er zeker in het zuiden van het Amstelmeer sprake is van wegzijging naar het omringende poldergebied. Daarnaast is er bijna geen sprake van kwel en zal wegzijging een duidelijke verliespost zijn voor het Amstelmeer.



Figuur 8.17 Kwel en wegzijging in het Amstelmeer.

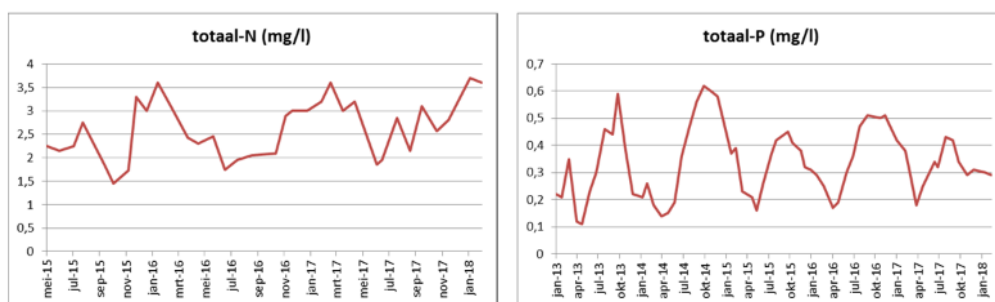
Zie voor de bijdragen uit de verschillende kanalen ook (de inmiddels mogelijk verouderde) gegevens ook § 8.5.

Onder de Amsteldiepdijk kwelt zout water uit de Waddenzee naar de Verzakking (niet zichtbaar in Figuur 8.17), waardoor daar een zout-zoetgradiënt is ontstaan.

8.8 Nutriëntenbelasting

Hermans (2014) heeft voor de Amstelmeerboezem, waarvan het Amstelmeer deel uitmaakt, een vrachtenbalans opgesteld voor stikstof en fosfaat (Tabel 5.2). Hieruit blijkt dat afvoerwater uit de polders met 64% van het totaal de grootste stikstofbron in het gebied is. Daarop volgt het water afkomstig uit de VRNK-boezem via gemaal 'De Waakzaamheid' met 25%. Ook voor fosfaat is het afvoerwater uit de polders de grootste bron met 76% van het totaal. Daarop volgt het water afkomstig uit de VRNK-boezem met 22%.

Volgens De Haan & Holsteijn (2018b) wordt het water weliswaar belast met fecale verontreiniging door bezoekers, huisdieren (ondanks verbod) en watervogels, maar deze hebben in principe geen invloed op de (zwem)waterkwaliteit bij Lutjestransd (De Haan & Holsteijn 2018b).



Figuur 8.18

Concentraties totaal-N (2015 t/m 2018) en totaal-P (t/m 2017) in het Amstelmeer (gegevens van hnk-water.nl, grafieken van De Haan & Holsteijn 2018b).

De stikstof en fosfaat metingen van meetpunt 071006 (Figuur 8.13) zijn weer-gegeven in Figuur 8.18. De jaarlijkse fosfaattoename van april-mei wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de aanvoer van nutriëntrijk water uit de Amstelmeerboezem met een totaal afwaterende oppervlak van ca. 23 000 ha (De Haan & Holsteijn 2018b). De fosfaat- en stikstof concentraties liggen boven de KRW norm voor type M30 (0,11 mg P/l en 1,8 mg N/l), echter ligt de concentratie anorganische stikstof wel vaak onder de concentratie waarbij de groei van blauwalgen gelimiteerd wordt (0,08 mg/l). Desondanks is er in de periode 2014-2017 elk jaar een blauwalgenbloei waargenomen (De Haan & Holsteijn 2018b).

8.9 Waterkwaliteit

Huidige waterkwaliteit

Het water is matig helder tot troebel in tegenstelling tot de meeste diepe meren, die helder zijn (Jaarsma 2005, Scholten e.a. 2005).

Tabel 8.1 geeft de gemiddelde waarden weer van enkele waterkwaliteitsvariabelen in het afvoergebied voor de periode 2011-2017. Hieruit blijkt dat in het zomerhalfjaar het water kan worden gekarakteriseerd als licht-brak en de trofiegraad (op basis van totaal-P) als voedselrijk. Het chlorofylgehalte is hoog en het doorzicht is matig.

Voor de KRW zijn de zomergemiddelden getoetst aan de KRW-normen voor type M30. Op de KRW-metpunten voor de fysische chemie voldoen totaal-P, totaal-N en doorzicht niet aan de normen. Op de KRW-metpunten voor de

Tabel 8.1 Zomergemiddelde (ZGM) en wintergemiddelde (WGM) waterkwaliteit van het Amstelmeer in de periode 2011-2017. Per meetpunttype is het aantal meetpunten weergegeven, per variabele het gemiddelde en het aantal metingen voor het zomer- en winterhalfjaar (ZGM/WGM). Het zomergemiddelde op de KRW-meetpunten is getoetst aan de actuele KRW-normen voor het waterlichaam, groen voldoet, rood niet.

parameter	KRW-norm ¹	KRW-fysische chemie (n=1)			KRW-biologie (n=2)			overige meetpunten (n=-)		
	M30	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal	ZGM	WGM	aantal
chloride (mg/l)	300 - 3000	837	639	(39/39)	821	636	(51/51)	-	-	(-/-)
totaal-P (mgP/l)	≤ 0,11	0,28	0,34	(39/39)	0,29	0,35	(51/51)	-	-	(-/-)
ortho-P (mgP/l)		0,21	0,33	(9/9)	0,21	0,33	(21/21)	-	-	(-/-)
totaal-N (mgN/l)	≤ 1,8	2,1	2,8	(39/39)	2,1	2,8	(51/51)	-	-	(-/-)
ammonium (mgN/l)		0,1	0,2	(39/39)	0,1	0,2	(51/51)	-	-	(-/-)
nitraat (mgN/l)		0,2	1,1	(39/39)	0,2	1,2	(51/51)	-	-	(-/-)
chlorofyl-a (ug/l)	≤ 60	50	26	(39/12)	49	26	(45/12)	-	-	(-/-)
doorzicht (m)	≥ 0,9	0,68	0,99	(40/39)	0,63	0,97	(63/51)	-	-	(-/-)
zuurstofverzadiging (%)	60 - 120	100	92	(60/57)	100	91	(78/75)	-	-	(-/-)
pH (-)	6 - 9	8,8	8,1	(39/39)	8,8	8,7	(51/51)	-	-	(-/-)
sulfaat (mg/l)		236	220	(30/30)	238	221	(36/36)	-	-	(-/-)
calcium (mg/l)		-	-	(-/-)	142	158	(6/6)	-	-	(-/-)

¹ Default-norm voor het betreffende KRW-type. Dit is het KRW-type dat is toegekend tijdens de actualisatie van het meetnet (Jaarsma & van Ee, 2016) en is geldig voor SGBP2 (2016-2021).

biologie voldoen totaal-P, totaal-N en doorzicht niet aan de normen. Het sulfaatgehalte in het waterlichaam is zeer hoog, het calciumgehalte is niet gemeent.

Historische kwaliteit

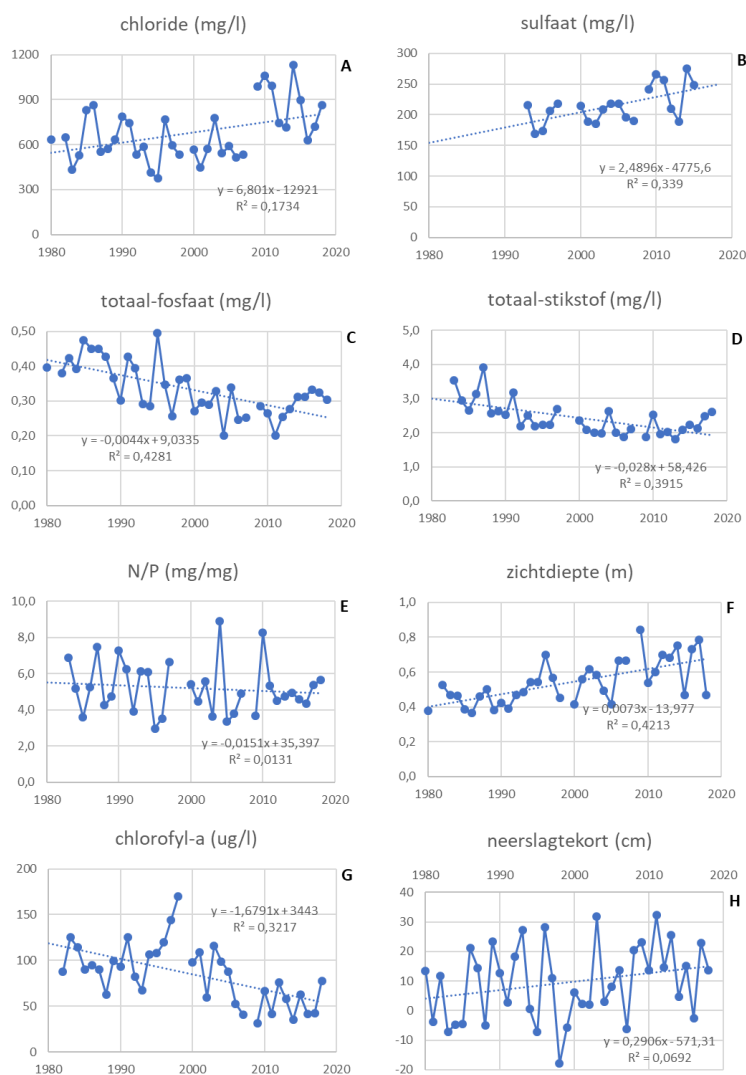
In 1980 zijn de regelmatige fysisch-chemische waarnemingen, inclusief chlorofyl-a, van het waterschap in het Amstelmeer gestart, in 1980 en 1982 twee maal per maand en vanaf 1983 tot heden in beginsel maandelijks.

De zomergemiddelden van enkele geselecteerde variabelen¹¹ zijn uitgezet in Figuur 8.19, samen met het neerslagtekort van januari tot en met juni op het station De Kooy van het KNMI. Het neerslagtekort is meegenomen omdat verwacht kan worden dat de chlorideconcentratie toeneemt met een toename van het neerslagtekort¹² (verzilting bij droogte). De correlatiecoëfficiënten tussen de verschillende variabelen en het jaar van monsternamen en de correlatiecoëfficiënten tussen de variabelen onderling zijn vermeld in Tabel 8.2.

Het neerslagtekort neemt gemiddeld wel toe over de waarnemingsperiode van bijna 40 jaar, maar de toename is niet significant. De chlorideconcentratie neemt over de hele periode significant toe, maar de stijging is niet lineair: vóór 2008 (een jaar zonder waarnemingen) schommelt de concentratie rond 576 mg/l, maar daarna is de gemiddelde concentratie met 801 mg/l 39% hoger. De toename van het zoutgehalte vanaf circa 2009 hangt samen met een afname van de hoeveelheid zoet IJsselmeerwater die wordt ingelaten in de Amstelmeerboezem (Figuur 8.20). De fluctuaties binnen het jaar, die in de periode 1980 – 2007 al groot waren, zijn in de periode 2009 – 2018 nog groter (Tabel 8.3).

¹¹ Van sommige jaren zijn van sommige variabelen drie of minder waarnemingen in het zomerhalfjaar (april – september) verricht. Deze zijn buiten beschouwing gelaten, evenals enkele ongelijk over het zomerhalfjaar verdeelde waarnemingen (bijvoorbeeld alleen twee waarnemingen in mei en twee waarnemingen in september).

¹² Het neerslagtekort is het verschil tussen neerslag en verdamping van een open wateroppervlak. Voor de berekening van de openwaterverdamping is de door het KNMI gerapporteerde verdamping van grasland (Makkink 1957) vermenigvuldigd met 1,1 (Droogers 2009). Omdat de verblijftijd van het water in het Amstelmeer ongeveer drie maanden bedraagt zijn voor de verklaring van het chloridegehalte in de periode april – september correlaties berekend tussen deze chlorideconcentraties en de neerslagtekorten in verschillende periodes. Omdat de correlatie tussen chloride en de periode januari – juni met 0,47 hoger is dan voor die met de perioden januari – september (0,35) en april – september (0,26) is voor het neerslagtekort van januari – juni gekozen in de grafiek van Figuur 7.19.



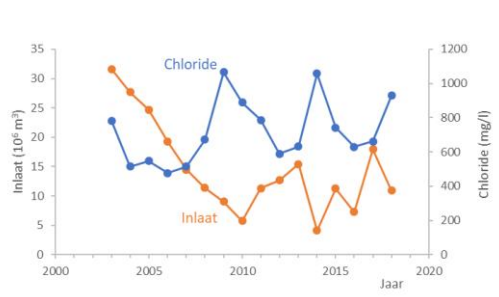
Figuur 8.19 Veranderingen in zomergemiddelden van enkele meteorologische, fysisch-chemische en biologische variabelen op meetpunt 071006 in het Amstelmeer volgens gegevens van HHNK en KNMI.

Tabel 8.2 Product-moment-correlaties tussen de jaargemiddelden van de variabelen uit Figuur 8.19. Significanties: *** $p \leq 0,001$, ** $p \leq 0,01$, * $p \leq 0,05$.

variabele	jaar	V-P	Cl	SO4	tP	tN	N/P	chl-a
neerslagtekort	0,26							
chloride	0,42 *	0,47 **						
sulfaat	0,58 *	0,36	0,89 ***					
totaal-fosfaat	-0,65 ***	-0,31	-0,20	-0,28				
totaal-stikstof	-0,63 ***	-0,22	-0,15	0,17	0,56 ***			
N/P	-0,11	-0,07	0,02	0,26	-0,26	0,55 *		
chlorofyl-a	-0,57 ***	-0,31	-0,43 **	-0,41 *	0,35 *	0,48 **	0,18	
zichtdiepte	0,65 ***	0,21	0,24	0,09	-0,46 **	-0,57 ***	-0,27	-0,57 ***

Tabel 8.3 Samenvatting van de chlorideconcentraties in verschillende perioden en seizoenen. S/G is gelijk aan 100 maal de standaardafwijking gedeeld door het gemiddelde.

Periode	Seizoen	Aantal	Gemiddelde (G) (mg/l)	Standaardafwijking (S) (mg/l)	S/G (%)
1980 - 2007	jaar	316	576	217	38
	winterhalfjaar	146	543	256	47
	zomerhalfjaar	170	605	173	29
2009 - 2018	jaar	118	801	375	47
	winterhalfjaar	58	728	436	60
	zomerhalfjaar	60	872	290	33



Figuur 8.20 Verloop van de jaarlijkse inlaat van IJsselmeerwater in de Amstelmeerboezem bij de Stontelersluis en de gemiddelde jaarlijkse chlorideconcentratie in het Amstelmeer volgens HHNK (ongepubliceerd).

De sulfaatconcentratie neemt toe van een gemiddelde van 200 mg/l in de periode 1993 – 2007 tot 241 mg/l in de periode 2009 – 2015, een toename van 21%.

Totaal-fosfaat neemt vooral in de periode 1980 – 2007 relatief sterk af (0,0044 mg/l/j), maar sinds 2008 stagneert de afname; er lijkt zelfs weer een toename te zijn. Totaal-stikstof neemt in de periode 1983 – 2007 eveneens relatief sterk af (0,0509 mg/l/j) en neemt daarna weer enigszins toe. De N/P-verhouding fluctueert weliswaar sterk, maar er is geen duidelijke trend. Het gemiddelde bedraagt 5,2 mg N per mg P, terwijl dit in een evenwichtssituatie ongeveer 7 mg/mg hoort te zijn (Redfield 1958, Bijkerk & Van Dam 2014). Stikstof is hier, secundair, het beperkende nutriënt voor algengroei.

Volgens de trendlijn in Figuur 8.19F is de zichtdiepte sinds 1980 met 23 cm toegenomen. Er is hier geen duidelijk breuk rond 2008. De negatieve correlatie tussen chlorofyl-a en zichtdiepte is, zoals verwacht, weliswaar significant, maar chlorofyl heeft duidelijke uitschieters in de warme jaren rond 1995 en dat is bij de zichtdiepte veel minder het geval.

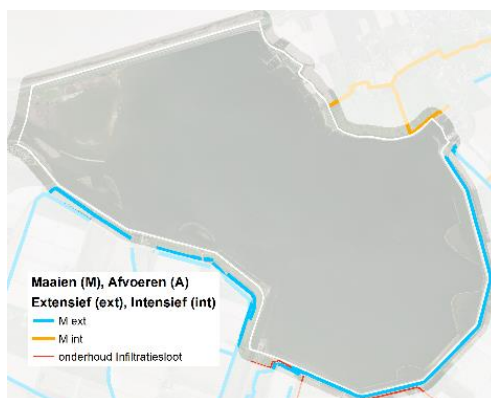
Samenvattend: het Amstelmeer is door vooralsnog onbekende oorzaak sinds 2008 zilter geworden, maar blijft steeds nog niet-zoet (zeer zwak brak). Aan de voortdurende daling van de nutriënten- en chlorofylconcentraties en de stijging van de zichtdiepte is in 2008 ook een einde gekomen, mogelijk door de verminderde doorspoeling met (steeds schoner wordend) IJsselmeerwater.

8.10 Maaibeheer

De gegevens van het door het waterschap geplande onderhoud zijn weergegeven in Figuur 8.21. In het deelgebied Amstelmeer zijn geen watergangen die gemaaid worden omdat 94% van het gebied uit open water bestaat. Enkele watergangen vlak buiten het deelgebied worden extensief gemaaid, waarbij het maaisel niet wordt afgevoerd.

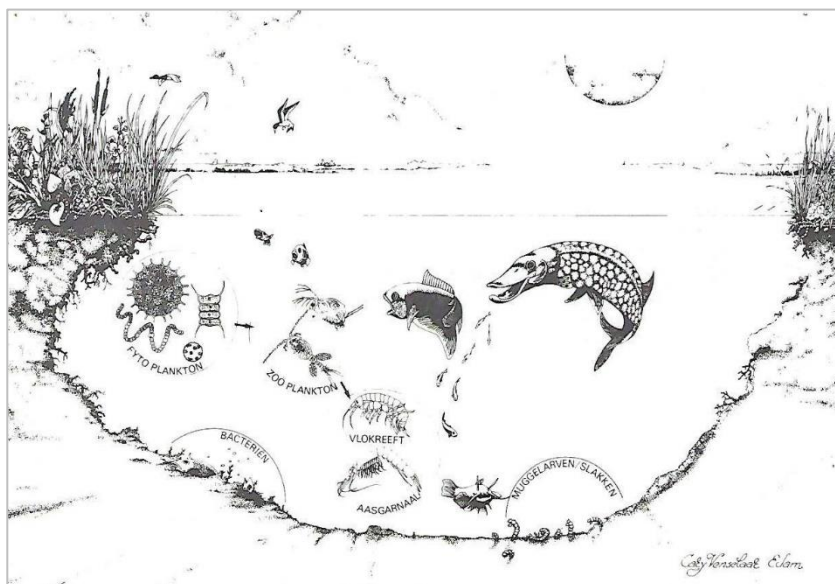
8.11 Ecologie

Al in 1933 werd het Amstelmeer als waterwildreservaat ingesteld, vanwege het grote belang als hoogwatervluchtplaats voor de op het Balgzand foeragerende vogels. Ze gebruikten vooral het ondiepe deel van het meer bij Van Ewijcksluis. Daarnaast is het meer van belang als pleisterplaats op de trekroute van water- en moerasvogels. Vooral op de Verzakking (ca 70 ha) kwamen veel broedvogels voor. In 1938-1939 werd hier o.a. de roerdomp gesig-



Figuur 8.21 Gepland onderhoud van het nat profiel van watergangen in de Amstelmeer in 2018 volgens gegevens van het waterschap. Intensief maaien is minimaal 2 × per jaar van 15/6 tot 1/8 en 15/9 tot 18/10. Extensief maaien is gepland 1 × per jaar van 15/9 tot 18/10.

naleerd (Harmsen 1949). Tanis (1967) beschreef uitvoerig de vele kwaliteiten (macrofauna, vissen en planten uit zoet tot brak milieu) van het meer zelf en de Verzakking. In het riet broedden o.a. grote karekiet en roerdomp; in het open water veel visetende duikers, vooral futen, géén ganzen.



Figuur 8.22 Voedselrelaties in het Amstelmeer (Cary Venselaar in US 1984).

Door de zoet-zoutgradiënt in de Verzakking komen daar zeldzame plantensoorten van zowel zoete als zoute milieus op korte afstand van elkaar voor, zoals Moeraswespenorchis, Rietorchis (beide zoet), Echt lepelblad (brak), Zilt torkruid en Zilte rus (beide brak tot zilt). Deze oeverlanden vormen een goed broedbiotoop voor moeras- en rietvogels. Zo komt hier de Bruine kiekendief als broedvogel voor. Het Amstelmeer speelt een belangrijke rol als foeraageer-, broed en rustgebied voor ganzen en eenden. In de jaren tachtig zijn in en rond het Amstelmeer diverse zoogdieren waargenomen, waaronder de otter (Bak & Reitsma 1998).

Nog steeds is het meer een belangrijk voedsel- en pleistergebied voor wad- en watervogels. In en langs het meer liggen rietmoerassen en graslanden met zilte vegetaties die van grote betekenis zijn voor broedende en foeragerende watervogels. De vooroevers en moeraseilandjes zijn aangelegd om het habitat

Fytoplankton

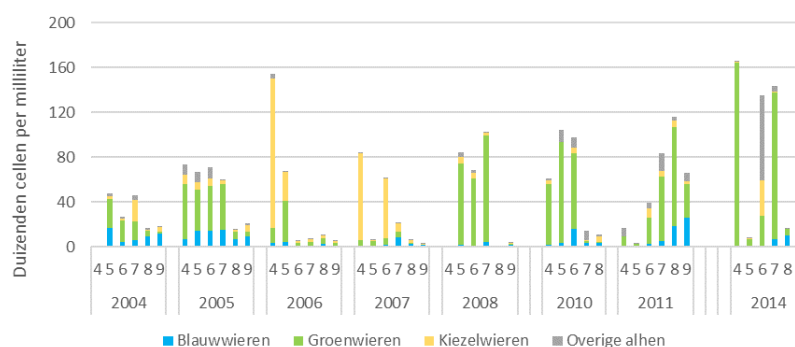
voor vogels, vissen en planten te verbeteren (Provincie Noord-Holland 2018a, [Landschap Noord-Holland z.j.](#)).

'Recente' gegevens

Met chlorofylconcentraties rond de 50 µg/l (Figuur 8.19g) is er sprake van een zeer voedselrijk systeem. De samenstelling van de hoofdgroepen fytoplankton is weergegeven in Figuur 8.23¹³.

Opvallend zijn de grote wisselingen van de totale aantallen algen en de soortensamenstelling van jaar tot jaar. Zo is er in april 2006 een enorme bloei van kiezelwieren en in april 2014 juist een groenwierenbloei. Het is moeilijk om in de gegevens van Figuur 8.23 een structuur te ontdekken.

Daarom zijn de gegevens in Figuur 8.24 geaggregeerd naar gemiddelden per maand. Daaruit is meteen duidelijk dat de groenwieren de belangrijkste algengroep zijn (57% van het aantal cellen), gevolgd door de kiezelwieren (21%), de blauwwieren (12%) en de overige algen. Het gemiddeld aantal cellen per monster is 52 386. De groenwieren zijn dominant van april tot en met augustus, met pieken in april en juli. De kiezelwieren doen het vooral goed in april. De blauwwieren nemen

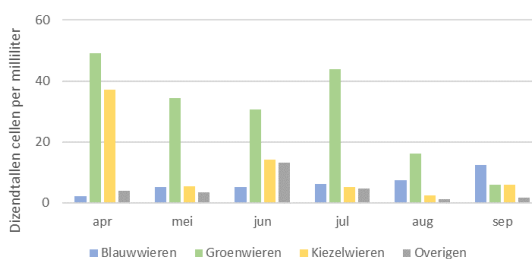


Figuur 8.23 Celaantallen van hoofdgroepen van fytoplankton uit de tellingen van het meetnet van HHNK op locatie 071006 in het Amstelmeer. De getallen langs de horizontale as zijn maandnummers. In april 2004, april en augustus 2008 zijn geen tellingen uitgevoerd, evenals in 2009. De tellingen van 2012 en 2013 zijn weggelaten (zie voetnoot 13).

toe van april tot september en de overige algen doen het vooral goed in juni. Dat komt min of meer overeen met de successie zoals die eerder in de wateren van het Noorderkwartier is gevonden (Anonymus 1981).

In de 46 geselecteerde monsters komen 310 taxa voor. De meest voorkomende taxa per hoofdgroep zijn vermeld in Tabel 8.4. Veel van de algen zijn niet tot op de soort gedetermineerd, zoals de kleine bolvormige groenwieren (Chlorophyta). De tweede soort, *Dictyosphaerium subsolitarium* is een echte 'Noorderkwartieralg' van brak water, die door Van Goor (1925) voor het eerst is beschreven, van de Sakesloot bij Koedijk (zie ook Knobben & Peeters 1997).

¹³ Op de [meetnestsite](#) van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier bevinden zich gegevens van de soortensamenstelling van het fytoplankton uit de jaren 1987 tot en met 2014, maar pas vanaf 2004 betreft dit gegevens over (bijna) alle maanden uit het zomerhalfjaar (april – september). Gegevens uit 2009 ontbreken. Volgens de tellingen zijn er in de jaren 2004 – 2011 steeds gemiddeld tussen 25 en 65 duizend cellen per ml en in 2014 89 duizend cellen per ml. In 2012 worden echter 294 en in 2013 maar 0,6 duizend cellen per ml gerapporteerd. In deze laatste jaren zijn kennelijk verkeerde omrekeningsfactoren gebruikt en ze zijn daarom ook niet opgenomen in Figuur 8.23.



Figuur 8.24 Gemiddelde aantallen cellen van de hoofdgroepen van het fytoplankton op locatie 071006 in het Amstelmeer in acht geselecteerde jaren uit de periode 2004 – 2014.

De in Tabel 8.4. genoemde soorten zijn klein en snelgroeiend en kenmerkend voor mineraal- en voedselrijke wateren. Ze kunnen zich snel aanpassen aan de sterk wisselende milieuomstandigheden in het Amstelmeer. Van de groenwieren wijzen *Dictyosphaerium subsolitarium* en *Pyramimonas* op (licht) brakke omstandigheden. De kiezelwieren zijn door het bezit van de verkiezelde celwand wat zwaarder dan de meeste andere algen en kunnen alleen grotere aantallen bereiken als ze door voortdurende turbulentie niet wegzinken. Van de

Tabel 8.4 Gemiddeld aantal cellen per milliliter van de vijf meest voorkomende taxa per hoofdgroep in de monsters uit de acht geselecteerde jaren van locatie 071006.¹⁴

Hoofdgroep	Taxongroep	Taxon	cellen/ml
Groenwieren	Chlorophytes	Chlorophyta	5 665
Groenwieren	Chlorophytes	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	4 803
Groenwieren	Chlorophytes	<i>Monoraphidium contortum</i>	3 363
Groenwieren	Chlorophytes	<i>Monoraphidium tortile</i>	1 501
Groenwieren	Chlorophytes	<i>Pyramimonas</i>	1 312
Kieselwieren	Radial centric	<i>Skeletonema potamos</i>	3 203
Kieselwieren	Radial centric	<i>Stephanodiscus parvus</i>	2 623
Kieselwieren	Raphid pennate	<i>Eunotia pectinalis</i> [1]	1 508
Kieselwieren	Radial centric	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	323
Kieselwieren	Radial centric	Coscinodiscaceae	305
Kieselwieren	Radial centric	<i>Cyclotella atomus</i>	232
Blauwwieren	Prokaryotes	<i>Microcystis</i>	1 002
Blauwwieren	Prokaryotes	<i>Planktothrix agardhii</i>	897
Blauwwieren	Prokaryotes	Chroococcales	698
Blauwwieren	Prokaryotes	<i>Aphanocapsa</i>	544
Blauwwieren	Prokaryotes	<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	395
Overige algen	Chrysophytes	<i>Chrysochromulina parva</i>	1 351
Overige algen	Cryptophytes	Cryptophyceae	816
Overige algen	Chrysophytes	Chrysophyceae	604
Overige algen	Miscellaneous	Eukaryota	315
Overige algen	Cryptophytes	<i>Cryptomonas</i>	232

kieselwieren is *Skeletonema potamos* het meest algemeen. Dit is een lichtminnende soort met een brede zouttolerantie, die bekend is uit meren, rivieren en estuaria (Kipp e.a. 2019). Ook het blauwwier *Microcystis (aeruginosa)* is een lichtminnende soort, terwijl het tweede blauwwier (*Planktothrix agardhii*) juist is aangepast aan de omstandigheden van troebel water. De genoemde ‘overige algen’ zijn grotendeels soorten met flagellen (zweepraden), die zich (verticaal) kunnen verplaatsen en zo zelf een plekje met de juiste licht-, nutriënten en zuurstofcondities kunnen opzoeken (Van Liere 1979, Nixdorf e.a. 2003, Reynolds 2006, Padišák e.a. 2009, Kruk 2010, Abonyi 2014).

¹⁴ Het kiezelwier *Eunotia pectinalis* [1] is een soort van (matig) voedselarme, vaak licht zure wateren. Het kan niet anders dat er hier sprake is van een invoerfout of conversiefout van oude naar nieuwe databases.

Blauwwieren op de zwemlocatie

Soorten van de blauwwiergenera *Anabaena* en *Woronichinia*, die uit de periode 2014 tot en met 2017 van het Lutjestrand worden genoemd, zijn op locatie 071006 niet of nauwelijks aangetroffen. Het zwemstrand ligt aan de noordoostzijde (Figuur 8.27), waardoor hier veel blauwalgen accumuleren. In de periode 2014 tot en met 2017 zijn – meer nog dan de jaren daarvoor – diverse waarschuwingen afgegeven en negatieve zwemadviezen of zelfs zwemverboden ingesteld (De Haan & Holsteijn 2018b, Figuur 8.25).



Figuur 8.25 Waarschuwing voor blauwalgen (www.hollandskroonactueel.nl)

Oudere gegevens

Er zijn diverse oudere rapportages over het fytoplankton van het Amstelmeer. In de jaren 1977 en 1978 lagen de zomergemiddelde concentratie van chlorofyl-a tussen 105 en 120 $\mu\text{g/l}$. Blauwwieren waren gedurende het hele jaar overheersend aanwezig, zelfs in de wintermaanden waren er drijfslagjes van *Microcystis aeruginosa*. De normale planktonsuccessie werd verstoord door de voortdurende menging van zoet en brak water. De meest voorkomende taxa waren het blauwwier *Oscillatoria*¹⁵, het groenwier *Ankistrodesmus* en ‘Flagellaten’ (in onze terminologie ‘Overige algen’) (Anonymus 1981).

In 1980-'81 lag chlorofyl nog steeds wat boven 100 $\mu\text{g/l}$. In de zomer kwamen de blauwwieren (vooral *Snowella* en *Microcystis*) net wat minder voor dan de groenwieren, maar in de winter waren de blauwwieren dominant en waren er zelfs drijfslagen van *M. aeruginosa*. Kiezelwieren kwamen met minder dan 10% van het totaal voor (US 1984).

Vanaf 1987 tot 1996 lag het chlorofylgehalte volgens de gegevens van HHNK tussen 80 en 120 $\mu\text{g/l}$, met meer dan vier maanden per jaar dominantie van blauwwieren. Er was een tendens van een door groenwieren gedomineerd systeem (o.a. *Dictyosphaerium subsolitarium*, *Monoraphidium contortum*, *M. tortile*) naar een door blauwwieren gedomineerd systeem (o.a. *Snowella lacustris*, *Planktothrix agardhii* en *Microcystis*). Opvallend was dat er nauwelijks kiezelwieren waren (Jaarsma 2005).

Scholten e.a. (2005) analyseerden de fytoplanktonmonsters van HHNK uit de periode 1990 – 2000 en schrijven: ‘The annual dynamics of phytoplankton biomass is characterised by relatively high densities, even in winter. The phytoplankton is dominated by cyanobacteria, sometimes associated with green algae. Diatoms are only present in low densities during the spring bloom. Dominant cyanobacteria appear in the following order: *Oscillatoria*¹⁶ (autumn/ winter), *Microcystis aeruginosa* (spring blooms), *Snowella lacustris*, *Anabaena* (in July) and *Aphanizomenon flos-aqua* (August blooms). The algal densities are high. A clear water phase is not reached, not even in winter:

¹⁵ Waarschijnlijk *Planktothrix agardhii*

¹⁶ Waarschijnlijk *Planktothrix agardhii*.

On February 5th 1996, a concentration of 75 µg/l chlorophyll-a was measured under a covering of ice (*Oscillatoria*¹⁷).⁹

Mogelijke oorzaken hoge algendichtheid

Scholten e.a. (2005) voerden een begrazingsexperiment uit in containers met Amstelmeerwater en ze vermoedden dat de hoge algendichtheid werd veroorzaakt door verminderde graasdruk van zoöplankton (watervlooien). De geringe dichtheid van het zoöplankton kan te maken hebben met toxische stoffen afkomstig van de landbouw (o.a. bloembollencultuur), het storten van vervuilde bagger en de toevoer van effluent van een RWZI (tot 1996), maar ook met het brakke of niet-zoete karakter van het water (Scholten e.a. 2005). Ook in US (1984) wordt de geringe hoeveelheid zoöplankton vermeld als mogelijke oorzaak voor de hoge algendichtheid. Voor de gebruikelijke grazers, zoals raderdiertjes en watervlooien, is een hoog en wisselend chloridegehalte nadelig. Alleen de watervlo *Diaphanosoma brachyurum* is hier een effectieve grazer. Daaraan kunnen we nog toevoegen dat ook de predatie van Aasgarnalen de dichtheid van het overige zoöplankton reduceert.

Langetermijnveranderingen

Uit vergelijking van de ‘recente’ toestand (2004 – 2014) met de oudere gegevens (1978 – 2000) lijkt het alsof de blauwwieren minder belangrijk zijn geworden, ten gunste van de groenwieren en kiezelwieren. Dat zou een respons kunnen zijn op de afname van de nutriëntenconcentraties van 1980 tot ongeveer 2005 (Figuur 8.19). Er lijkt minder doorstroming te zijn van het meer met zoet water in de zomer vanaf circa 2009. In diepe plassen verbetert de kwaliteit in het algemeen sterk wanneer deze minder doorstroomd (of geïsoleerd) worden in de zomer, door uitputting van de nutriënten in het epilimnion. (Osté e.a. 2010). In Het Amstelmeer is de kwaliteit sinds 2009 niet verbeterd, wellicht doordat de nutriënten in de bovenste waterlaag nog niet zijn uitgeput. Tot 2009 heeft de doorstroming met steeds schoner wordend IJsselmeerwater mogelijk bijgedragen aan de dalende trend in nutriëntengehalten. Om één en ander beter in beeld te krijgen, wordt aanbevolen om een water- en nutriëntenbalans op te stellen voor het Amstelmeer afzonderlijk.

Planten

Voor het meetnet van HHNK zijn in 2016 opnamen gemaakt. Voor de oever- en emerse vegetatie zijn verspreid langs de oever acht transecten van 50 m lengte bekeken, terwijl de vegetatie van het open water op 16 punten binnen het begroeibaar areaal is bekeken. De resultaten zijn vermeld in Tabel 8.5. Er zijn drie soorten waterplanten en 18 soorten overige planten (waarvan 15 oever- en emerse planten) aangetroffen. De ecologische toestand van het water is troebel, terwijl de oever niet beschoeid, met veel riet en soortenrijk is.

Open water

Volgens de plaatselijke visser Boerdijk senior waren er tientallen jaren geleden nog hele velden met waterplanten (US 1984). Dat moet dan in de jaren veertig of vijftig van de vorige eeuw zijn geweest.

Tanis (1967) vermeldt dat in ondiep water dat op de plaat (De Verzakking) aansluit *Snavelruppia*, *Aarvederkruid*, *Zannichellia* en *Schedefonteinkruid*, speciaal aan de noordkant, een flinke verspreiding bereiken en dat het water nog allerminst was verzoet. *Ruppia* is een indicator van helder water (Pot 2007).

In 1980 kwamen waterplanten slechts in geringe mate voor. In het noordelijke en noordwestelijke deel werden *Schedefonteinkruid* en *Zannichellia*

¹⁷ Waarschijnlijk *Planktothrix agardhii*

Tabel 8.5. Samenvatting van de ecologische toestanden van water- en oevers in het deelgebied Amstelmeer, gebaseerd op opnamen uit de meetnetten van HHNK en de Ecoscans, de EKR, de aantallen soorten en de belangrijkste soorten water- en overige planten. Vet = woekerende soorten, vet cursief = invasieve woekerende exoten, onderstreept = ruigtekruiden., Ab% = gemiddeld bedekkingspercentage, Freq% = percentage van het aantal opnamen waarin de soort voorkomt.

Periode 2016		Amstelmeer HHNK		Amstelmee HHNK	
Aantal opnamen		1	5995	EKR macrofyten (aantal opnamen)	1 333
Ecoscans (% opnamen)		0	92	EKR macrofyten (gemiddelde)	,63 0,33
Totaal aantal soorten planten		21	515	Totaal aantal soorten oeverplanten†	15
Totaal aantal soorten waterplanten		3	84	Gemiddeld aantal soorten oeverplanten †	15,0 7,1
Gemiddeld aantal soorten waterplanten		3,0	4,6		
Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.	Toest. Omschrijving	% opn.	% opn.
W1 Water met dominantie van flab/draadalgen	0	2	O1 beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13
W2 Water met dominantie van kroos	0	20	O2 beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	4
W3 Water met dominantie van drijfbladplanten	0	3	O3 beschoeid, veel riet, soortenarm	0	16
W4 Troebel water	100	27	O4 beschoeid, veel riet, soortenrijk	0	4
W5 Helder water met veel, maar niet woekerende waterplanten	0	2	O5 niet beschoeid, weinig riet, soortenarm	0	13
W6 Helder water met veel woekerende waterplanten	0	16	O6 niet beschoeid, weinig riet, soortenrijk	0	8
W7 Helder water met weinig soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	17	O7 niet beschoeid, veel riet, soortenarm	0	32
W8 Helder water met veel soorten ondergedoken waterplanten in lage dichtheid	0	1	O8 niet beschoeid, veel riet, soortenrijk	100	10
W9 Helder water zonder ondergedoken waterplanten	0	11			
Troebel water (W3, W4)	100	31	Soortenrijke oevers (O2, O4, O6, O8)	100	26
Arme plantengroei (W7, W9)	0	28	Oevers met veel riet (O3, O4, O7, O8)	100	62
Optimale plantengroei (W5, W8)	0	3	Beschoeide oevers (O1 - O4)	0	36
Overmatige plantengroei (W1, W2, W6)	0	38			
Laag* Soorten waterplanten	Ab%	Freq%	Laag* Soorten oever- en overige planten†	Ab%	Freq%
S Schedefonteinkruid	1,3	100	OE Riet	43,3	100
S Zittende/gesteelde zannichellia	0,0	100	OE <i>Harig wilgenroosje</i>	<u>15,3</u>	100
S Tenger fonteinkruid	0,0	100	OE <i>Koninginnekruid</i>	<u>4,1</u>	100
			OE Zulte	1,3	100
			OE Kleine lisdodde	0,6	100
			OE Watermunt	0,3	100
			L Glanshaver	0,3	100
			L Klein hoefblad	0,3	100
			OE Kleine waterrepe	0,1	100
			OE Moerasandoorn	0,1	100
			OE Gele lis	0,0	100
			L Grote kaardebol	0,0	100
			OE <i>Bitterzoet</i>	0,0	100
			OE Goudknopje	0,0	100
			OE Heen	0,0	100
			OE Mattenbies	0,0	100
			OE Moerasmelkdistel	0,0	100
			OE Waterzuring	0,0	100

*inclusief emerse planten, *L = 'landplant', OE = oever & emers, S = ondergedoken

aangetroffen. Aan de kant van Wieringen ook Doorgroeid fonteinkruid en verder Aarvederkruid). Ook waren er draadwieren. In vergelijking met 1967 was er een duidelijke teruggang in hoeveelheid waterplanten (US 1984).

In 1987 werden bij een inventarisatie door de provincie plaatselijk alleen Tenger fonteinkruid, Draadwier en Zilte waterranonkel gevonden (Jaarsma 2005).

In 2005 was de bedekking van emergente en submerse vegetatie minder dan 1% (Jaarsma 2005).

De huidige begroeiing van het open water is met een bedekking van ruim een procent Schedefonteinkruid en wat sprietjes Zannichellia en Tenger fonteinkruid uiterst karig (Tabel 8.5). En dat terwijl matig grote, alkalische meren tot een diepte van ongeveer drie meter begroeibaar zijn voor ondergedoken waterplanten (Coops & Pot 2009). Het begroeibaar areaal van het Amstelmeer bedraagt 38% van de totale oppervlakte, gebaseerd op de gegevens van Figuur 8.16.

In de loop der jaren is de hoeveelheid waterplanten dus steeds verder afgenomen. De belangrijkste oorzaken zijn waarschijnlijk de afname van het doorzicht ten gevolge van overmatige algengroei en de langzame verzoeting van sinds de jaren dertig (US 1984, Bak & Reitsma 1998).

Oever- en emerse zone

Volgens de Provinciale Milieuinventarisatie van 1980 waren de oevers gedeeltelijk kaal en gedeeltelijk was er een smalle rietstrook. Op een aantal plaatsen kwamen nog brakwaterindicatoren als Zilt torkruid en Echt lepelblad

voor (US 1984). Volgens gegevens van Uitwaterende Sluizen zelf kwamen toen langs de oevers vrijwel uitsluitend vertegenwoordigers uit het zoete milieu voor (US 1984).

Volgens Jaarsma (2005) waren de oevers over het algemeen beperkt begroeid. Op enkele plaatsen was er een smalle rietstrook.

In 2016 was de oever rijk aan Riet, met relatief veel soorten planten (Tabel 8.5). De hoge hoeveelheden Harig wilgenroosje en Koninginnekruid geven aan dat de oever is verruigd (niet opgeruimd dood Riet?). Zulte geeft een wat brakke invloed of een restant daarvan aan. Ook Goudknopje indiceert brak of zilt milieu en bovendien begrazing door schapen en/of ganzen. De Moerasmelkdistel groeit vaak op grof organisch materiaal en boekt in Nederland vooruitgang door verruiging van rietlanden en de verzoeting van zilte gebieden. Daarnaast zijn oeverplanten aanwezig die ook in zoet water kunnen voorkomen, zoals Watermunt, Moerasandoorn en Gele lis. Soorten als Klein hoefblad en Grote kaardenbol zijn typische pioniersoorten van omgewerkte grond (hoger op de oever).

De Haan & Holsteijn (2018b) vonden nauwelijks oeverplanten, maar hun bezoek was dan ook erg vroeg in het jaar (7 maart).

De veranderingen in de oever- en emerse vegetatie zijn niet goed vast te stellen. Het lijkt erop dat bijzondere soorten uit brak milieu, zoals Zilt torkruid en Echt lepelblad, door verzoeting uit de oevervegetatie zijn verdwenen.

De Verzakking

De Verzakking is een gebied met zoet-zoutovergangen.

Harmsen (1949) merkt op dat de uitbreiding van het riet aanvankelijk zeer langzaam ging. Als waterplanten noemt hij alleen wat Schedefonteinkruid, Zannichellia en Kransblad in plasjes op de Verzakking, maar niets uit het meer zelf. Zie ook US (1984).

Tanis (1967) vond hier vooral veel Riet. Naast kwelderplanten als Zeekraal en Kweldergras, werden ook oeverplanten van zoet water gevonden, zoals Echte valeriaan en Poelruit.

Bij de Provinciale Milieuinventarisatie van 1980 werden zeer soortenrijke vegetaties aangetroffen van zoete tot zilte gras- en rietlanden, met soorten als Ronde rus, Zilt torkruid en Melkkruid (US 1984).

In de rietlanden bij de dijkverzakking werden in 1987 door de provincie zeldzame soorten gevonden, die kenmerkend zijn voor overgangen tussen zoete/brakke en natte/droge milieuomstandigheden, zoals Moeraswespenorchis, Vleeskleurige orchis, Rietorchis, Echt lepelblad, Addertong, Zilte rus en Zilt torkruid (Jaarsma 2005).

Fytobenthos

De belangrijkste kentallen van het fytobenthos zijn vermeld in Tabel 8.6. Er zijn in één monster van de meetnetten in totaal 38 taxa aangetroffen 1,0 zeldzaam taxon (0,5 voor het hele gebied van Hollands Noorderkwartier. Het monster is kenmerkend voor F2: Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen. De gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie geven aan dat het water niet voortdurend zuurstofrijk is en dat er redelijk veel afbreekbaar organisch materiaal aanwezig is (α - β -mesosaproob). De zoutindicatie stemt overeen met die van niet-zoete wateren.

Tabel 8.6 Belangrijkste kentallen van het fytoenthos van het deelgebied Amstelmeer. Fytoenthostypen: aantallen monsters normaal gedrukt, percentages monsters *cursief* gedrukt. Alle taxa en zeldzame taxa zijn totale aantallen taxa per periode/gebied, alle overige getallen zijn gemiddelden per periode/gebied. Locaties van de meetpunten in Figuur 8.13.

Typen en karakteristieken	Amstelmeer 2013-'15	HHNK 2009-'15	Toelichting/interpretatie	aantal monsters Amstelmeer	1
				aantal monsters HHNK	838
<i>Fytoenthostype</i>					
F2	1	42	Niet-zoete tot zwak brakke troebele tot heldere, voedselrijke sloten en kanalen		
<i>Diversiteit</i>					
alle taxa	38	574	totaal aantal taxa per periode/gebied		
zeldzame taxa	1	109	aantal zeldzame taxa per periode/gebied		
taxa in monster	38,0	31,7	veel soorten per monster		
zeldz. taxa in monster	1,0	0,5	veel zeldzame soorten per monster		
<i>Ecologische indicatiewaarden</i>					
zuurgraad	4,2	3,9	alkalisch		
zoutgehalte	2,9	2,4	niet-zoet		
organische stikstof	2,1	2,4	voornamelijk stikstofautotrofe soorten		
zuurstof	2,9	2,8	matige zuurstofverzadiging		
saprobie	2,5	2,8	β - α -mesosaproob		
trofie	5,0	4,9	eutroof		
vocht	2,0	2,4	nauwelijks droogvallend		

Macrofauna

De macrofauna (Tabel 8.7) is in de periode 2011-2016 bemonsterd op twee locaties in het waterlichaam. In totaal zijn er gegevens van drie monsters beschikbaar. De KRW-toetsing levert voor het waterlichaam een (gemiddelde) score op van 0,5, dit is matig.

Er zijn gemiddeld 31 soorten per monster aangetroffen in het waterlichaam, dit is vrij soortenarm. Het aantal individuen is groot in het waterlichaam en zeer gering in het overige water. De macrofauna indiceert matig brakke condities in het waterlichaam.

In de tijd van Tanis (1967) kwamen er in het Amstelmeer nog macrofauna-soorten uit brak water voor, zoals slijkgarnalen, bepaalde soorten vlokreeften en aasgarnalen. De aasgarnalen waren er ook in 1979 en 1980 nog veel, maar op de muggenlarve *Chironomus halophilus* na werden toen geen brakwater-soorten gevonden (US 1984).

Tabel 8.7 Macrofauna van het Amstelmeer, uitgesplitst naar waterlichaam (WL) en overige water (OW). De tabel geeft een overzicht van de aantallen monsters en het gemiddeld aantal taxa en individuen per monster, opgesplitst in taxonomische hoofdgroepen. Deze zijn van boven naar beneden gesorteerd naar hun voorkomen in relatie tot het zoutgehalte; van brak naar zoet. De KRW-beoordeling is weergegeven als de gemiddelde EKR van alle monsters per KRW-type. De kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten voor de taxonomische hoofdgroepen zijn indicatief voor de aantallen.

KRW - type en aantal monsters (WL / OW)	EKR - gemiddeld			groep	aantal taxa			aantal individuen		
	WL	OW	HHNK		WL	OW	HHNK	WL	OW	HHNK
M30 - licht-brakke wateren (3 /)	0,50		0,44	Garnalen en kreeften	-	0,1	-	-	1	
				Vlokreeften	5,0	2,0	128	64		
				Aasgarnalen	0,3	0,4	17	45		
				Wormen	8,0	3,2	1979	52		
				Overig	0,3	0,9	0	6		
				Vliegen en muggen	8,3	10	47	112		
				Pissebedden	1,3	1,6	5	29		
				Slakken en tweekleppigen	4,0	8,4	29	108		
				Kevers en wantsen	1,3	9,2	2	49		
				Bloedzuigers en platwormen	2,0	2,8	2	8		
				Kokerjuffers	-	1,2	-	4		
				Spinnen en watermijten	-	5,2	-	35		
				Libellen en haften	-	1,9	-	20		
aantal monsters	3		15							
gemiddelde EKR alle typen	0,50		0,44	Totaal	31	47	2210	533		

Vis

In het waterlichaam is de visstand in 2012 op één locatie (6,1 ha) bemonsterd (Tabel 8.8). In totaal zijn 15 soorten aangetroffen, wat matig soortenrijk is. In het waterlichaam is de totale geschatte visbiomassa 394 kg/ha, dit is bovengemiddeld hoog voor HHNK. Het aandeel brasem en karper is met 68% gemiddeld voor het beheergebied van HHNK, het aandeel plantminnende vis is 0%,

Tabel 8.8 Visstand van het Amstelmeer, gekarakteriseerd naar soortensamenstelling, abundantie (biomassa en aantallen per hectare), het landelijke viswatertype en de verdeling over de regionale viswater typen voor het waterlichaam (WL) en de overige wateren (OW). De KRW-beoordeling geldt voor het waterlichaam, de kleuren in de tabel corresponderen met de klassen van de KRW. De grijs tinten in de soortentabel zijn indicatief voor de visbiomassa's.

onderdeel	kenmerk	WL (2012)	OW (-)	KRW-beoordeling watertype M30			viswatertypering		
inspanning	aantal deelgebieden	1	-	EKR (landelijke maatlat)			waterlichaam overig water		
	bevestig oppervlak (ha)	6,1	-	KRW-beoordeling (HHNK)			brasem-snoekbaars		
soorten	totaal aantal soorten	15		EKR-deelmaatlaten			verdeling clusters		
	aantal soorten marien/brak	3		zoetwatersoort (Z3)	biomassa	soorten	WL (%)	OW (%)	
	aantal migrerende soorten	2		chloridetolerante soort (Z1+Z2)	0,00	0,40	RG-ruisvoorn-snoek	-	
biomassa	totaal biomassa (kg/ha)	394		estuariën residente soort (ER)	1,00	0,90	snoek-blankvoorn	-	
	aandeel brasem+karper (%)	68		diadrome soort (CA)	0,00	0,20	brasem-karper	-	
	baars+blankvoorn/eurytoop (%)	44		mariene juv/seizoen (MJ+MS)	0,12	0,60	brasem-snoekbaars	100	
	aandeel plantminnend (%)	0			0,07	0,20	giebel	-	
	aandeel zuurstoftolerant (%)	0					RG-stekelbaars	-	

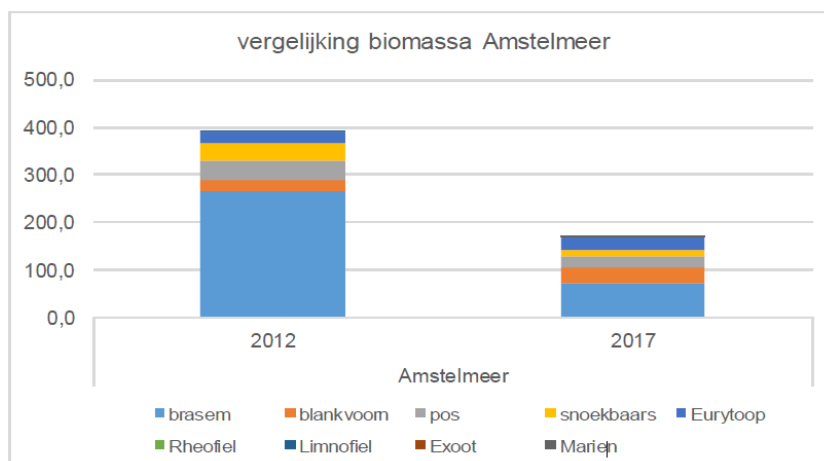
gilde zoet	gilde brak	soort	wetenschappelijke naam	waterlichaam		overig water		gemiddeld HHNK	
				aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha	aantal/ha	kg/ha
EURYTOOP	matig chloridetolerant	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	4	0,04			72	0,62
	chloridetolerant	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	698	19			1045	8,7
	matig chloridetolerant	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	264	25			2224	36
	matig chloridetolerant	Brasem	<i>Abramis brama</i>	673	267			1470	101
	diadroom	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	172	0,12			840	0,25
		Hybride		1	0,43			33	1,2
	chloridetolerant	Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	16	0,68			393	7,0
	diadroom	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	9	4,46			51	11
	matig chloridetolerant	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	2723	40			300	2,5
	chloridetolerant	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	661	35			121	14
REOFIEL	zoetwatersoort	Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	0,2	0,00			19	0,03
	zoetwatersoort	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	0,2	0,03			14	10
MARIEN/BRAK	estuariën resident	Bot	<i>Platichthys flesus</i>	0,4	0,01			2	0,49
	marien juveniel	Haring	<i>Clupea harengus</i>	59	1,47			34	0,76
	diadroom	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	9	0,14			61	0,30

dit is zeer gering voor HHNK. De EKR op de landelijke maatlat is 0,35, waarmee het waterlichaam ten opzichte van de huidige doelstelling voor HHNK als 'ontoereikend' wordt beoordeeld. De visgemeenschap wordt 'landelijk' getypeerd als 'brasem-snoekbaars', in de regionale typering als 'brasem-snoekbaars zonder karper' (100%). De visstand van het overige water is niet bemonsterd.

Tanis (1967) noemt, behalve een aantal recente soorten uit Tabel 8.8 nog een aantal soorten uit brak tot zout water, zoals Brakwater- en Kleine zeegrondel, Bot, Schol en Puitaal. Daarnaast nog een aantal zoetwatersoorten, die niet recent werden gevangen, zoals Tiendoornige stekelbaars, Snoek, Kolblei, Rietvoorn en Zeelt.

In Figuur 8.26 is een vergelijking opgenomen van de visstand die in 2012 is aangetroffen en de visstand in 2017. Deze laatste gegevens waren te laat voor verwerking in de rapporten, maar de vergelijking die door ATKB is gemaakt is wel overgenomen.

De visbiomassa in het Amstelmeer is fors afgenomen ten opzichte van 2012. Deze afname is vrijwel geheel toe te schrijven aan een lagere raming van het brasembestand (gedaald van 267 naar 72 kg/ha). Tevens is in de grafiek te zien dat de biomassa van snoekbaars en pos ook is afgenomen (beide gehalveerd). Mogelijk is de productiviteit van het water wat afgenomen, maar dat kan niet vastgesteld worden binnen dit onderzoek. Het bestand aan blankvoorn is wat toegenomen van 24 naar 30 kg/ha.



Figuur 8.26. Vergelijking van de visstand van het Amstelmeer in 2012 met 2017 (ATKB 2018).

Ganzen

Harmsen (1949) vermeldt dat ganzen vrijwel ontbraken: ze zouden worden verstoord door het verkeer op de Amsteldiepdijk en de schepen in de vaargeul van Van Ewijcksluis naar De Haukes. Ook door Tanis (1967) worden geen ganzen uit het gebied gemeld. Sindsdien is het aantal ganzen in het gebied explosief toegenomen. Het betreft vooral de Grauwe Gans. Dit is een van oorsprong Nederlandse broedvogel die in de loop van de vorige eeuw is uitgestorven en met succes is geherintroduceerd. Sinds het eerste broedgeval in Nederland in 1961 bedroeg de jaarlijkse populatiegroei in elk geval tot 2000 rond de 20%, maar lijkt sindsdien te zijn afgenomen. In de zomer bevinden zich ook veel ruiende buitenlandse ganzen in Nederland, maar het aandeel hiervan in de totale populatie is niet bekend (Van der Jeugd e.a. 2006).

De soort heeft een voorkeur voor waterrijke gebieden en grote aaneengesloten moerassen, waar een dichte vegetatie van rietkragen, ruigten en laag geboomte voorkomt, afgewisseld met open water. Door rietvraat kan hij verruiging en dichtgroei van moerassen tegengaan. De belangrijkste oorzaak van de toename is de sterk verbeterde voedselsituatie en de vergroting van het voedselareaal door toename van de hoeveelheid stikstof die in de landbouw wordt toegepast en die de productiviteit van de graslanden aanzienlijk heeft verbeterd. De grauwe gans is op weg het vlaggenschip te worden van onze 'nieuwe' graslanden en wordt nu door velen verguisd (Scharringa e.a. 2010).

Visbeem e.a. (2010) telden in de zomer van 2008 tussen 2000 en 5000 grauwe ganzen in hun telgebied Amstelmeer-Wieringen. Volgens tellingen van de Natuurvereniging Wierhaven waren er in hun telgebied in 2014 1516 en in 2015 1044 grauwe ganzen. Ze geven aan dat het wegvangen en vergassen van ganzen in de Westerlanderkoog, het Amstelmeer en het meertje bij Van Ewijcksluis duidelijk invloed heeft gehad (Van der Vaart 2015).

Het bedrijf van akkerbouwer Waiboer uit Anna Paulowna (120 ha) lijdt door ganzenvraat sinds eind jaren negentig elk jaar € 10 000 tot € 20 000 schade. Het vele water (Amstelmeer, Oude Veer, Waddenzee) trekt ganzen en andere watervogels aan. Door een aantal projecten nieuwe natuur in het Amstelmeer is gerealiseerd, is de druk toegenomen. In het verleden was er vooral in de herfst last van ganzen en nu het hele jaar door (Waiboer 2012).



Figuur 8.27 (links) De locaties van de laser Autonomics 1 en 2 voor het verjagen van ganzen (YouTube).

Figuur 8.28 (rechts) Zonnepaneel met laserapparatuur op vooroever van locatie 1 uit Figuur 8.27 (YouTube).

Ook het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier leed jaarlijks € 15 000 tot € 20 000 schade. De ganzen eten het riet van de stortstenen vooroevers (golfbrekers) en trappen het plat. De basis van de golfbreker, die nodig is om de intensiteit van de golfslag te reduceren, kan zich daardoor niet voldoende ontwikkelen. De golfbreker moet daardoor ieder jaar worden gerepareerd, wat herplantingskosten en arbeid met zich meebrengt. De plaatsing van laserapparatuur op de vooroevers moet dit voorkomen (Figuur 8.27, Figuur 8.28).

8.12 ESF-detailanalyse

























Bijlage 2 geeft de omschrijvingen van de ecologische sleutelfactoren (ESF's). Per deelgebied zijn deze ESF's geanalyseerd, zoals toegelicht in Bijlage 1. Voor het deelgebied Amstelmeer zijn deze uitgewerkt in een factsheet en stuk voor stuk beschreven in Bijlage 4. Bij de beschrijving per sleutelfactor is het kopje gemarkeerd met een kleur, deze geeft aan of deze sleutelfactor **goed**, **matig** of **slecht** scoort.

8.13 Knelpunten en maatregelen

Knelpunten

Het Amstelmeer is een voormalige getijdengeul, die sinds de afdamming in 1929 steeds verder is verzoet en nu niet-zoet tot zeer zwak brak is. De verzoeting komt duidelijk tot uiting in de veranderde soortensamenstelling van flora en fauna. Tot in de jaren zestig van de vorige eeuw ontwikkelden zich nog waterplanten uit helder, brak water. Daarna is een eutrofiëringsproces op gang gekomen, wat heeft geleid tot een sterke ontwikkeling van het fytoplankton, waardoor het water is vertroebeld en de waterplanten nagenoeg zijn verdwenen. Door de snelle wisseling van de milieuomstandigheden (waarvan het chloridegehalte een indicator is) bestaat het fytoplankton vooral uit kleine, snelle groeiers. Door de hoge nutriëntengehalten ontstaat in de zomer blauwalgenbloei. De algengroei wordt onvoldoende onderdrukt door graas van zooplankton, dat zich slecht ontwikkelt, mogelijk door de snel wisselende chlorideconcentraties en/of toxiciteit van bestrijdingsmiddelen. De chlorideconcentraties en de fluctuaties daarvan zijn sinds 2008 toegenomen, waarschijnlijk als gevolg van verminderde inlaat van IJsselmeerwater in de Amstelmeerboezem. Overigens zijn de nutriënten- en algenconcentraties van 1980 tot

NL12_501 - Waterlichaam: Amstelmeer

Systemanalyse volgens ESF	Huidige toestand	Knelpunten	Knelpunt zichtbaar in (biologie)	Effectieve maatregelen (technisch haalbaar)	Toekomstig (na maatregelen)
 Productiviteit water			hoge algenbiomassa, hoge visbiomassa		
 Lichtklimaat		(ZS)	meetpunten: weinig submers	(onderzoeken herkomst en maatregelen zwevend stof)	
 Productiviteit bodem		(klei), sulfaat	vrij hoog aandeel bodemvoedseletende vis		
 Habitatgeschiktheid		peilbeheer, (zoutgehalte)	vis indiceert 'kaal' water, weinig of geen snoek, weinig plantminnende vis, diatomeeën indiceren maar beperkt brak, vegetatie indiceert geen brak	meer natuurlijk peilbeheer	
 Verspreiding		(zoet-zoutverbinding)	de soortenrijkdom van de vis is matig, er is vrij weinig mariene vis	(aanleg vispassage(s))	
 Verwijdering					
 Organische belasting					
 Toxiciteit					

Figuur 8.29 Knelpunten en maatregelen waterlichaam Amstelmeer.

2008 teruggelopen en is de helderheid iets toegenomen, maar nog onvoldoende voor een goede waterplantengroei.

De productiviteit van het water is dus hoog en het lichtklimaat is onvoldoende. Van de waterbodem zijn geen gegevens beschikbaar, de verwachting is dat deze net als het water erg voedselrijk is. De sleutelfactoren 1 t/m 3 staan dus op 'rood'. Het peilbeheer is niet natuurlijk, het waterlichaam heeft grotendeels harde oevers en het zoutgehalte is sterk wisselend in de tijd (ESF 4 staat op rood). De connectiviteit laat te wensen over: er is weinig mariene vis (ESF 5 is oranje), het maai-beheer is niet intensief ESF6 is groen). De organische belasting (ESF7) staat op 'groen', ondanks de aanwezigheid van water- en moerasvogels (ganzen). Toxiciteit is een mogelijk knelpunt, dat blijkt niet zozeer uit de ESF-analyse, maar wel uit de beschouwing van de biologische gegevens.

Samenvattend:

In het Amstelmeer is sprake van een voedselrijk, troebel, licht brak watersysteem met weinig structuur en een niet-natuurlijk peilverloop. Ook hier wreekt zich in de visstand - net als in de Amstelmeerboezem - de beperkte zoet-zoutverbinding. De knelpunten zijn sterk vergelijkbaar. Amstelmeer en Amstelmeerboezem kunnen ook niet los van elkaar worden gezien.

Wat wel duidelijk verschilt van de rest van de Amstelmeerboezem is de vorm; het Amstelmeer is een groot oppervlak met een behoorlijk areaal aan diepe delen. De diepe delen zorgen echter niet voor helder water, door bezinking van algen en zwevend stof, zoals dat bijvoorbeeld wel in het Alkmaardermeer gebeurt. Hiervoor is het areaal diep water mogelijk onvoldoende, bezinking is namelijk pas echt effectief in meren die over een groot oppervlak diep genoeg zijn om 's zomers te stratificeren, waardoor voedingsstoffen in de diepte blijven en het bezonken materiaal niet weer opwervelt.

Wel is het doorzicht overwegend wat hoger dan in de rest van de Amstelmeerboezem, enige bezinking lijkt dus wel op te treden. Daarnaast is het zeer aannemelijk (maar niet middels een balansstudie onderzocht) dat er ook 's zomers nog te veel voedingsstoffen worden aangevoerd.

Maatregelen

Maatregelen om de belasting met nutriënten te verminderen (via een verbetering van de waterkwaliteit), moeten elders worden gezocht. Het Amstelmeer ligt in het grotere boezemsysteem van HHNK en wordt daardoor gevoed. Wellicht zijn er wel mogelijkheden om de doorstroming met voedselrijk water te verminderen (omleiden, gedeeltelijke isolatie) en daarmee de belasting te beperken. Dit zal echter ook weer gevolgen hebben voor het zoutgehalte.

Wat betreft de versterking van het brakarakter en de zoet-zoutovergang geldt ook dat de mogelijkheden in het meer in de huidige situatie beperkt zijn vanwege de zoetwatervoorziening voor de landbouw. De Raad voor de Wadden (2008) schrijft over het Amstelmeer: 'De kansen voor een binnendijkse zoet-zoutgradiënt in het Amstelmeer zijn beperkt vanwege de waterhuishoudkundige randvoorwaarden en functies van het meer. Het realiseren van een directe verbinding tussen het Amstelmeer en het Balgzand (bijvoorbeeld in de vorm van een ebsluis in de Amstelmeerdijk) kan mogelijkheden bieden voor de hervestiging van Zeegrass in het Amstelmeer, maar meer nog op het Balgzand. De Raad adviseert de mogelijkheden van een buitendijkse zoet-zoutovergang ter plaatse van het Amstelmeer nader uit te werken'.

Voor wat betreft de zoet-zout verbinding zijn op dit moment vooral eventuele maatregelen in het Balgzandkanaal relevant (zie § 5.13- vismigratierivier). §

Naast het beperkte zoutgehalte, is vooral het peilbeheer een probleem voor de habitatgeschiktheid (ESF4). Het meer kent nu een tegennatuurlijk peil. Bij een dergelijk peilbeheer is een goede ontwikkeling van de oevervegetatie, met brede emergente zones niet mogelijk. In De Verzakking hebben zich 'moeras-eilanden' ontwikkeld ([Noordtopics 2005](#)). Hier zijn wel ondiepe zones aanwezig. In hoeverre zich hier en elders in het meer wel submerse en emergente vegetatie heeft ontwikkeld is ons niet bekend. Gezien echter de voedselrijkdom en de beperkte helderheid van het water mag submerse vegetatie alleen worden verwacht in erg ondiepe (< 1 meter diepe) beschutte delen van het meer. Echter zelfs daar kan de vegetatieontwikkeling worden geremd door bijvoorbeeld vis.

De aanleg van natuurvriendelijke oevers achter stortstenen vooroevers heeft niet het gewenste resultaat opgeleverd (Jaarsma 2005).

9. Dankwoord

De auteurs bedanken de medewerkers van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, in het bijzonder Gert van Ee, Martin Meirink, Bart Kropf, Inge Olijve, Diederik Aten, Peter Schuit en Sandra Roodzand voor het beschikbaar stellen van gegevens, het maken van de kaartjes en de constructieve begeleiding. Kees Floor (Bilthoven) stelde een foto van de Sammerspolder ter beschikking. De heer Roger Raat stelde een hoge-resolutieversie van het kanalenkaartje (Figuur 1.3) ter beschikking. Arthur van Leeuwen en Peter Post (Recreatie Noord-Holland) stelden gegevens over het Alkmaardermeer ter beschikking. Sjoerd van der Helm en Bram Koehoorn produceerden een kaartje van de vaargeulen in het Alkmaardermeer (Figuur 7.16). Michelle de la Haye (Bureau Waardenburg) hielp bij het opsporen van literatuur. Ron van 't Veer (Van 't Veer & De Boer Ecologisch Advies & Onderzoeksbureau) gaf ecologische informatie.,

10. Literatuur

De geciteerde literatuur is opgenomen in het rapport:

[H. van Dam & N.G. Jaarsma \(2020\): Doelen op maat. 4.1 - Systeemanalyses \(hoofdrapport\). Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 1308-4-1. / Nico Jaarsma, Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn.](#)

Bijlagen

Bijlage I. Toelichting lithostratigrafische eenheden.

De doorsneden van de geologische ondergrond zijn gemaakt met de applicatie GeoTOP v1.3 voor ondergrondmodellen op de site www.dinoloket.nl.

De chronostratigrafie is vermeld in Tabel A.

Tabel A. Chronostratigrafie van geologische formaties.

Chronostratigrafie		Lithostratigrafische eenheden op formatieniveau									
		Marien	Fluviaal				Glaciaal	Overig			
			Oostelijke rivieren	Rijn	Maas	Belgische rivieren					
Kwartair	Holoceen	Formatie van Naaldwijk		Formatie van Echteld	Formatie van Beegden	Kreekrak Formatie		Formatie van Nieuwkoop			
		Eem Formatie		Formatie van Kreftenheye		Formatie van Koewacht		Formatie van Drente	Woudenberg		
	Pleistocene	"Midden"		Formatie van Appelscha		Formatie van Urk		Formatie van Peelo		Formatie van Drachten	
				Formatie van Peize		Formatie van Sterksel				Formatie van Heijenzath	
						Formatie van Waalre					Formatie van Stramproy
	"Vroeg"	Formatie van Maassluis								Formatie van Holslet	
	Neogeen	Pliocene		Formatie van Oosterhout				Kiezeldiët Formatie			
		Mioceen		Formatie van Breda				Formatie van Inden			
	Paleogeen	Oligoceen		Fm. v. Veldhoven							Formatie van Ville
Rupel Formatie											
Eoceen		Formatie van Dongen									
Paleoceen		Formatie van Landen									

J8-1101

Bijlage I

In Tabel B zijn de lithologie en het afzettingsmilieu van de verschillende formaties, laagpakketten en lagen nader omschreven.

Tabel B. Samenstelling en afzettingsmilieus van lithostratigrafische eenheden, aangepast naar Weerts e.a. (2000) Lichtblauw = marien, roze = fluviatiel, paars = glacigeen, wit = overig.

Formatie	Laagpakket	Laag	Lithologie	Afzettingsmilieu	
Naaldwijk			Complex van: Zand , zeer fijn tot matig fijn, kleilig of uiterst tot zwak siltig, grijs, kalkrijk, schelphoudend en klei matig tot uiterst siltig, grijs, kalk- en schelphoudend tot kalkloos, ten dele zwak tot sterk humeus en lokaal gyttja en veen (detritus).	Klastische mariene en lagunaire afzettingen en kustgebonden eolische afzettingen, afzettingen in een brak/zoet milieu, meerbodemaafzettingen.	
	Schoorl		Zand , zeer fijn tot matig fijn, grijs tot wit of lichtgeel, kalkrijk tot kalkloos	Kustduinafzettingen	
	Zandvoort		Zand , matig grof tot zeer grof, grijs tot bruin, kalkrijk, schelphoudend	Strandafzettingen	
	Walcheren		Zand , zeer fijn tot matig fijn, kleilig of uiterst tot zwak siltig, grijs, kalkrijk, schelphoudend en klei matig tot uiterst siltig, grijs, kalk- en schelphoudend tot kalkloos, ten dele zwak tot sterk humeus	Getijde afzettingen: subgetijdige geulen, intergetijdige, zandplaten en slikken. Supragetijdige krekken, oeverwallen en kommen	
	Wormer			Zand , zeer fijn tot matig fijn, kleilig of uiterst tot zwak siltig, grijs, kalkrijk, schelphoudend en klei matig tot uiterst siltig, grijs en blauwgrijs, kalk- en schelphoudend tot kalkloos, ten dele zwak tot sterk humeus	Klastische mariene en lagunaire afzettingen
		Bergen		Klei , grijs en bruin, kalhoudend met dunne (mm/cm) laagjes leem en zeer fijn zand en dikkere grovere zandinschakelingen met mariene mollusken	Mariene en estuariene afzettingen in een open milieu
Velsen			Klei , zwak siltig, groengrijs tot bruin, met name aan de basis humeus tot venig, gelaagd, naar boven toe laagjes silt en zand. De klei is soms met riet doorworteld horizontaal	Lagunaire afzettingen	
Nieuwkoop			Veen , mineraalarm tot sterk kleilig, soms zwak tot sterk zandig, kalkloos, bruin tot zwart, en gyttja , kalkloos tot kalkrijk, geel tot groenachtig bruin.	Het veen is ontstaan door de stijging van het grondwater in de kustvlakte en -vlakten en op vlakke waterscheidingen.	
	Hollandveen		Veen , mineraalarm, kalkloos, bruin tot zwart, soms zwak tot sterk kleilig en gyttja , kalkloos tot kalkrijk, geel tot groenachtig bruin.	Het veen is ontstaan door de stijging van het grondwater in de kustvlakte.	
	Basisveen		Veen , mineraalarm, kalkloos, bruin tot zwart, soms zwak tot sterk kleilig, stevig, aan de basis vaak zwak tot sterk zandig.	Het veen is ontstaan door de stijging van het grondwater in de kustvlakte.	
Boxtel			Zand , uiterst fijn tot uiterst grof, voornamelijk zeer fijn tot matig grof, zwak tot sterk lemig, soms zwak tot sterk grindhoudend, leem, veen, kalkloos tot sterk kalkhoudend.	Lokale terrestrische afzettingen, voor een belangrijk deel gevormd onder koude cq periglaciaire omstandigheden, eolische afzettingen, kleinschalige fluviatiele afzettingen, helling/gelifluctie-afzettingen, lacustriene en organische vormen in thermokarstmeren.	
	Delwijnen		Zand , zeer fijn tot zeer grof, grijs tot bruin, kalkloos tot kalkrijk, sporadisch dunne leemlaagjes en snoertjes fijn grind.	Eolische afzettingen opgewaaid uit droogliggende riviervlaktes van grote, vlechtende riviersystemen.	
	Kootwijk		Zand , matig fijn en matig grof, sporadisch zeer fijn grind, geconcentreerd in dunne	Eolische terrestrische zanden met een duin-relief	
	Singraven		Zand , matig fijn tot zeer grof, soms siltig of grindhoudend, leem veelal zandig, klei, kalkloos tot kalkhoudend, bruin tot geel.	Afzettingen van beken en kleine rivieren en gerelateerde	
	Wierden		Zand , zeer fijn en matig fijn, zwak lemig, kalkloos tot kalkhoudend, afgerond tot matig	Eolische afzettingen onder periglaciaal klimaat	
Eem			Klei en zand , matig fijn tot zeer grof met mariene schelpen, plaatselijk schelplagen en grind. Lokaal diatomiet en gyttja	Grotendeels in een marien milieu afgezet, deels in een brak milieu. Lokaal estuariene - en meerafzettingen (zoet water) die overgaan in lagunaire afzettingen.	
Echteld			Klei , zandig tot zwak siltig, kalkloos tot kalkhoudend, soms humeus, grijs tot bruin. Zand , zeer fijn tot uiterst grof, soms grindhoudend, sporadisch schelphoudend, kalkhoudend tot kalkloos, grijs tot bruin. Zeer lokaal gyttja zwak tot sterk kleilig, kalkloos tot kalkhoudend, bruin tot geel.	Fluviatiele afzettingen van meanderende en anastomiserende rivieren met de volgende lithogenetische eenheden: geulafzettingen, restgeulafzettingen, oeverafzettingen, crevasse-afzettingen, komafzettingen en dijkdoorbraafafzettingen	
Kreftenheije			Zand , matig fijn tot uiterst grof, grijs tot bruin, kalkhoudend tot kalkloos, grindhoudend, en grind. Lokaal dunne laagjes veen en klei , zwak siltig tot zandig, grijs, bruin tot zwart.	Fluviatiele afzettingen die grotendeels vanuit een vlechtende rivier zijn afgezet.	
Urk			Zand , matig fijn tot uiterst grof, zwak tot sterk grindig, meestal kalkhoudend tot kalkrijk, grijs tot bruin en klei , dikke lagen, glimmerhoudend, grijs tot bruin.	Fluviatiele afzettingen, stroomafwaarts waarschijnlijk ook zoetgetijden milieu.	
	Tynje		Zand , matig grof tot zeer grof, bont, zwak en matig grindig, kalkloos, spoor glimmers en lokaal dikke kleilagen.	Fluviatiele afzettingen, kleipakketten zijn ook in een estuarien milieu gevormd	
Drente			Klei , sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruin, met stenen, keien en blokken, Zand , matig grof tot uiterst grof, zwak tot sterk grindhoudend en klei , zwak tot matig siltig, kalkrijk (donker)grijs tot (donker)bruin, vrij stevig en Zand , zeer fijn en soms matig grof, zwak, klakrijk, met lokaal glauconiet en schelpresten, sterk gelaagd (cm-mm).	Glaciofluviaire afzettingen in de vorm van sandur en kameterrassen, deels ook als kameheuvels, eskers en tunneldalopvullingen, lacustroglaciaire afzettingen en basal till "grondmorene"	
	Gieten		Klei , sterk zandig tot uiterst siltig, zwak tot sterk grindhoudend, grijsblauw tot bruin met stenen, keien en blokken	Basal till "grondmorene"	
Drachten			Zand , matig fijn tot matig grof, kalkloos, licht- en geel-grijs, afgerond, zwakbont. Plaatselijk dune laagjes leem en veen.	Voornamelijk eolische afzettingen onder periglaciaire omstandigheden. Deels ook kleinschalig fluviatiele en lacustriene afzettingen.	

Bijlage 2.

Ecologische Sleutelfactoren

Tabel A. Omschrijving en criteria Ecologische Sleutelfactoren.

Nr	Symbool	Omschrijving	Criteria
1		Productiviteit water	actuele nutriëntenbelasting/kritische belasting <ul style="list-style-type: none"> ▪ verblijftijd < 3 dagen ▪ verblijftijd > 3 dagen ▪ aanvullend bij verblijftijd tussen 3 en 21 dagen
2		Lichtklimaat	actuele verhouding doorzicht / diepte
3		Productiviteit bodem	totaal-P gehalte in de bodem (drooggewicht)
Habitatgeschiktheid			peilbeheer, oeverinrichting en dieptevariatie
4		- Hydromorfologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ peilbeheer ▪ talud in graden (scheepvaartkanalen) ▪ diepe (> 1,2m) + ondiepe (< 0,8m) delen
		- Waterkwaliteit	ranges van chloride gehalten in mg/l <ul style="list-style-type: none"> ▪ zoet ▪ licht-brak ▪ matig brak
5		Verspreiding	migratiebarrières <ul style="list-style-type: none"> ▪ zoet - aaneengesloten water ▪ brak - zoet-zout verbinding
6		Verwijdering	intensiteit maaibeheer
7		Organische belasting	vergelijking laagst gemeten zuurstofgehalte met berekende waarde onder invloed van organische belasting tijdens warm en windstil weer
8		Toxiciteit	actuele toxische druk

Bijlage 3.

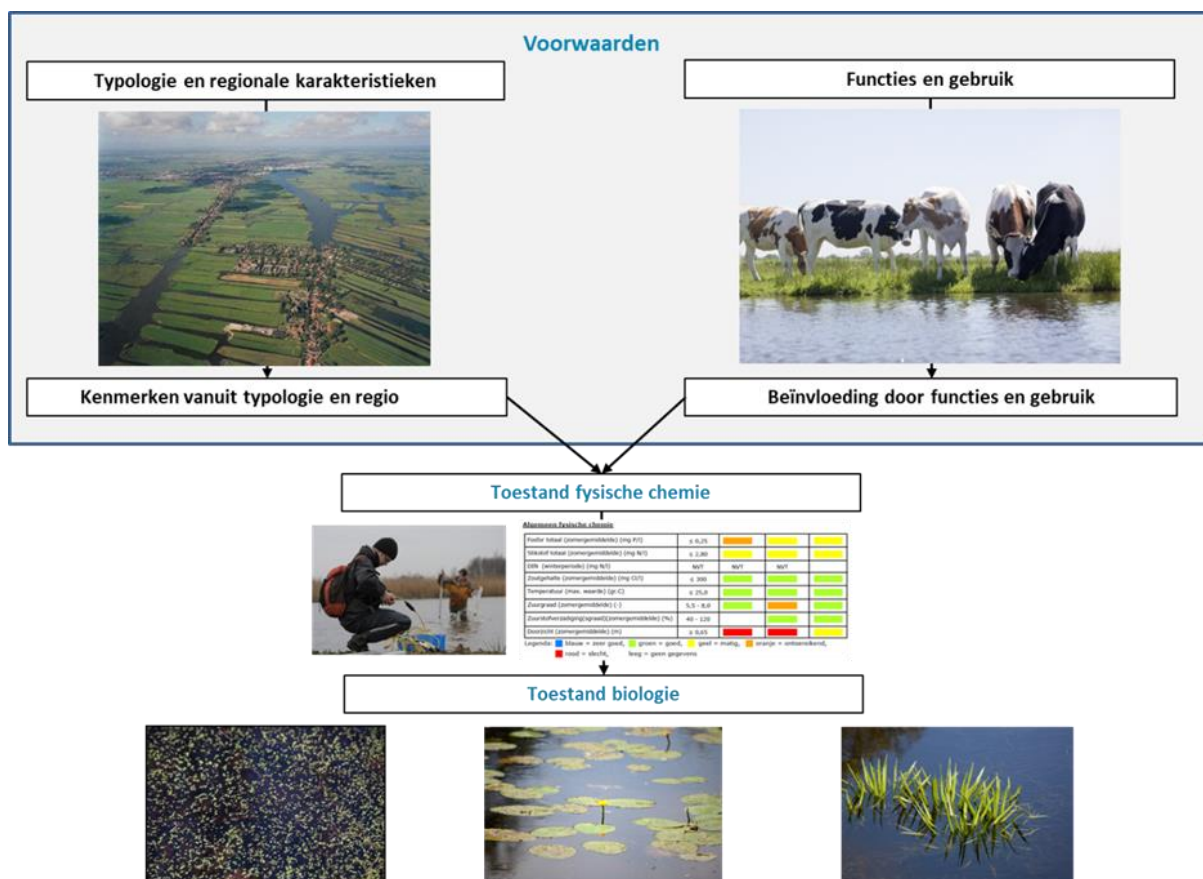
Toelichting ESF-detailanalyse en gebruikte bronnen

In deze bijlage wordt een toelichting gegeven op de onderdelen van de ESF-detailanalyse. Daarbij gaat het om een omschrijving van het betreffende kenmerk of de betreffende parameter, de bron(nen) waaruit de gegevens afkomstig zijn, een toelichting op de berekeningswijze en een toelichting op de evaluatie van de waarde van de betreffende parameter. Dit laatste is te zien aan de kleur van de cellen in de detailanalyse per waterlichaam. Groen is daarbij gebruikt voor een waarde die vanuit waterkwaliteit en ecologie gezien gunstig is (of voor lage waarden, als dit niet evident is), oranje voor matig gunstig (of gemiddeld) en rood voor ongunstig (of hoog). De grenswaarden voor deze klassen zijn in onderstaande tabel aangegeven.

Onder het kopje ‘Algemeen’ wordt eerst een toelichting gegeven op de algemene kenmerken van het waterlichaam; het bovenste deel van de detailanalyse per waterlichaam. Daarna wordt per ESF een toelichting gegeven per onderdeel. De volgorde in de detailanalyse is daarbij telkens (van links naar rechts):

Voorwaarden → toestand fysisch-chemisch → toestand biologisch

Figuur A geeft de samenhang hiertussen schematisch weer.



Figuur A. Schematische weergaven van de samenhang tussen voorwaarden en toestand voor de fysische chemie en biologie in de ESF-analyse.

In de detailanalyse (Tabel A) wordt onderscheid gemaakt in ‘waterlichaam’ en ‘overig water’. De gegevens van het waterlichaam zijn in het algemeen afkomstig van monitoringsdata op de locaties die zijn geselecteerd voor de KRW-OM-biologie (operationele monitoring van de toestand voor de biologie). Deze worden dus ook gebruikt voor de KRW-toetsing en -beoordeling. Voor het ‘overige water’ wordt gebruik gemaakt van locaties die in het basismeetnet als WL+ zijn aangemerkt. Deze liggen niet in het waterlichaam zelf maar in het afvoergebied (GAF90) van het waterlichaam (zie Jaarsma & van Ee (2016) voor een uitgebreide toelichting). Voor een aantal parameters en bronnen is het niet goed mogelijk om waterlichaam en overig water te onderscheiden, dan is er van uit gegaan dat het primaire watergangen representatief zijn voor de toestand in het waterlichaam en de secundaire en tertiaire voor het ‘overige water’.

Ten slotte is aan het eind van de bijlage (Tabel B) een overzicht opgenomen van de bronnen, waar in de tabel naar wordt verwezen.

Tabel A. Toelichting ESF-detailanalyse.¹⁸

ALGEMEEN

kenmerk	omschrijving	bron	toelichting en berekeningswijze
KRW-type	KRW-watertype waterlichaam	1	Het door HHNK toegewezen watertype volgens de indeling in watertypen voor de KRW. M staat voor meren, R voor rivieren (R-type waterlichamen komen niet voor in het beheergebied van HHNK).
Ontstaanswijze	ontstaanswijze watersysteem, natuurlijk of kunstmatig	1	De door HHNK toegewezen indeling in kunstmatige, sterk veranderde en natuurlijke wateren (natuurlijke waterlichamen komen niet voor in het beheergebied van HHNK).
Fysisch-geografische regio	type fysisch-geografische regio	2	De door Alterra toegekende fysisch-geografische regio. Onderscheid is gemaakt in: Droogmakerijen, Duinen, Jonge Klei, Jonge klei met duinzand, Keileemgebieden, Laagveengebieden, Meren
Bodemtype (dominant)	meest voorkomend bodemtype (% van areaal) GAF-90	2	Het procentueel meest voorkomende (dominante) bodemtype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam, onderscheid in zand, klei en veen. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2). Voor boezems, meren en duinen aangevuld op basis van de vereenvoudigde bodemkaart van Alterra.
Functies	gebruiksfuncties van het watersysteem	-	Het gaat hier om de gebruiksfuncties van het watersysteem zelf (dus niet van het land in het afvoergebied). Onderscheid is gemaakt in: Recreatie, Scheepvaart, Visserij. Ingevuld op basis van eigen inschatting.
Veiligheid en zoetwater	rol van het watersysteem i.h.k.v. veiligheid/zoetwatervoorziening	-	Het gaat hier om de functies op het vlak van veiligheid en zoetwatervoorziening van het watersysteem. Onderscheid is gemaakt in: Regionale aan- en afvoersfunctie, Waterberging (lokaal), Zoetwateraanvoer (landbouw), Zoetwateraanvoer (drinkwater). Ingevuld op basis van eigen inschatting.
Beïnvloeding	rechtstreekse beïnvloeding van het watersysteem	2	RWZI, koelwater, overige lozingen, ontgronding. Gebaseerd op Alterra (ref. 2) en eigen inschatting.
Landgebruik (dominant)	meest voorkomende landgebruik	2	het procentueel meest voorkomende (dominante) landgebruikstype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2). Onderscheid is gemaakt in: Grasland, Maïs, Akkerbouw, Natuur, Bebouwd gebied. Voor boezems, meren en duinen aangevuld op basis van LGN7.

Taartdiagrammen boven

Bodemtype verdeling	verdeling van bodemtypen (% van areaal) in het GAF-90-gebied	2	De procentuele verdeling van het bodemtype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam, onderscheid in zand, klei en veen. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2). Voor boezems, meren en duinen aangevuld op basis van de vereenvoudigde bodemkaart van Alterra.
Landgebruik	verdeling van landgebruikstypen (% van areaal) in het GAF_90 gebied	2	Procentuele verdeling van het landgebruikstype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2). Onderscheid in: Grasland (%), Maïs (%), Akkerbouw (%), Natuur (%), Bebouwd gebied (%). Voor boezems, meren en duinen aangevuld op basis van LGN7.

Kenmerken onder

Oppervlak GAF (ha)	totale oppervlak van het GAF_90 gebied in hectare	HHNK_GIS	het oppervlak van de GAF_gebieden is berekend in GIS
--------------------	---	----------	--

¹⁸ Om ruimte te sparen en het document nog een enigszins hanteerbare grootte te geven zijn deze en de volgende bijlage met een klein lettertype gezet. Het verdient aanbeveling om de tabellen op het scherm te vergroten of ze af te drukken op A3-formaat.

Doelen op maat 4.4 - Systemanalyses Boezemwateren

Aandeel open water (%)	aandeel water in totale oppervlak GAF_90 gebied	2, HHNK_GIS	% open water is gebaseerd op getallen uit balansstudies Alterra (ref. 2) voor de polders, aangevuld met berekeningen in GIS voor de overige wateren (meren, duinen en boezems).
Dimensies: gemiddelde diepte (m)	gemiddelde waterdiepte in meters	HHNK_FC, HHNK_GIS	de gemiddelde diepte is op twee manieren berekend. 1) op basis van de dieptemetingen op de meetpunten (dit geeft een indruk van de waterdieptes bij interpretatie van de biologische data), onderscheid is gemaakt in meetpunten in het waterlichaam (OM_biologie) en in het overige water (WL+) en 2) op basis van profielmetingen in de primaire watergangen. Hierbij is eerst per dwarsprofiel de grootste diepte bepaald, vervolgens zijn deze dieptes gemiddeld voor alle beschikbare profielmetingen in de primaire watergangen in het betreffende GAF-gebied.
Dimensies: gemiddelde breedte (m)	gemiddelde waterbreedte in meters	HHNK_FC, HHNK_GIS	idem, maar dan voor de breedte
Slibdikte gemiddeld - (m)	gemiddelde slibdikte in meters	HHNK_FC, HHNK_GIS	idem, maar dan voor de slibdikte
Aantal (n)	aantal locaties per categorie	HHNK_FC, HHNK_GIS	het aantal meetpunten voor respectievelijk het waterlichaam en het overige water en het aantal locaties waar profielmetingen zijn uitgevoerd in primaire watergangen.

Taartdiagrammen onder

Herkomst water	relatieve aandeel van inkomende water per in-post	2	verhouding tussen de inkomende posten van de waterbalans, gebaseerd op de data uit de balansstudies van Alterra (ref. 2).
Diepteverdeling (profielmetingen)	aandeel per diepteklasse op basis van profielmetingen	HHNK_GIS	De verdeling in het taartdiagram is gebaseerd op profielmetingen in de primaire watergangen, circa 35000 profielen zijn in het beheergebied bemeaten. Per profiel zijn vaak 10 of meer metingen van bodemhoogte gedaan, over de breedte van de watergang. Daarmee wordt dus feitelijk een dwarsprofiel van de watergang bepaald. Vervolgens is eerst per dwarsprofiel de grootste diepte bepaald. Vervolgens is de verdeling van deze maximale dieptes bepaald, over alle beschikbare profielmetingen in de primaire watergangen in het betreffende GAF-gebied. dit is in de figuur weergegeven.
Breedteverdeling (profielmetingen)	aandeel per breedteklasse op basis van profielmetingen	HHNK_GIS	idem, maar dan voor breedte. Per meting in het dwarsprofiel is de afstand tot de oever bepaald. De breedte van de watergang is berekend als 2x de maximale afstand (van de metingen in een dwarsprofiel) tot de oever. Deze is het grootst midden in de watergang.

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting	de huidige belasting van het watersysteem met fosfaat (P) en stikstof (N) in mgP en mgN/m ² /dag	2	De belasting van het watersysteem met nutriënten is gebaseerd op de data uit de balansstudies van Alterra (ref. 2). Onderscheid is gemaakt in de belasting vanuit natuurlijke bronnen (P- en N-natuurlijk) en de totale belasting (P- en N-actueel). De eenheid is mgP/m ² /dag, dat wil zeggen dat de totale belasting in kgP en kgN op het watersysteem per jaar, is gedeeld door het totale wateroppervlak (van kg naar mg/m ² water) en is gedeeld door 365 (van jaar naar dag). In de figuur is de belasting per bron weergegeven, onderscheid is gemaakt in: kwel, atmosferische depositie, infiltratiewater, natuurgebieden, natuurlijke nalevering bodems, historische bemesting, actuele bemesting, overige landbouwemissies, inlaat, overige bronnen, industriële lozings en RWZI's
-----------------------------	---	---	---

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

parameter	omschrijving	bron	berekeningswijze	gunstig / laag	matig gunstig / gemiddeld	ongunstig / hoog
Pact/Pkrit (P-limitatie)	actuele fosfaatbelasting als ratio van de kritische fosfaatbelasting bij P-limitatie	2,3	actuele fosfaatbelasting (in miligram P/m ² /dag) uit balansstudies Alterra (ref 2.) gedeeld door de kritische fosfaatbelasting zoals berekend door Witteveen+Bos (ref. 3). Bij de keuze van de kritische belasting is 1) per waterlichaam een keuze gemaakt voor de berekende waarde uit PCLake of PCDitch, PCLake voor meervormige systemen en PCDitch voor lijnvormige systemen. en 2) gekozen voor de best passende waterdiepte, te weten: 0.5, 0.8 of 1.2 meter diepte, daarbij is onderscheid gemaakt tussen de diepte in het waterlichaam en het overig water. Uitgegaan is van P-limitatie.	Pact <= 0.7 Pkrit	0.7 Pkrit < Pact <= 1.4 Pkrit	Pact > 1.4 Pkrit
Nact/Nkrit (N-limitatie)	actuele stikstofbelasting als ratio van de kritische stikstofbelasting bij N-limitatie	2,3	idem voor stikstof (N)	Nact <= 0.7 Nkrit	0.7 Nkrit < Nact <= 1.4 Nkrit	Nact > 1.4 Nkrit
Pnat/Pkrit (P-limitatie)	natuurlijke (achtergrond) fosfaatbelasting als ratio van de kritische fosfaatbelasting bij P-limitatie	2,3	idem voor natuurlijke (achtergrond) fosfaatbelasting (in gram P/m ² /dag) uit balansstudies Alterra (ref 2.)	Pnat <= 0.7 Pkrit	0.7 Pkrit < Pnat <= 1.4 Pkrit	Pnat > 1.4 Pkrit

Bijlage 3

Nnat/Nkrit (Nlimitatie)	natuurlijke (achtergrond) stikstof-belasting als ratio van de kritische stikstof-belasting bij N-limitatie	2,3	idem voor stikstof (N)	Nnat <= 0.7 Pkrit	0.7 Pkrit < Nnat <= 1.4 Pkrit	Nnat > 1.4 Pkrit
verblijftijd zomer (d)	gemiddelde verblijftijd van het water in de zomer (dagen)	2,3	dit is berekend door de waterdiepte (in mm) te delen door het gemiddelde inkomende debiet (in mm/dag) in het zomerhalfjaar (april t/m september)	0-16	16-26	26-200
type voor PCLake/PCDitch	watertype lijnvormig (PCDitch) of meervormig (PCLake)	-	De kritische belastingen voor P en N zijn berekend met zowel PCLake als PCDitch. Hier is aangegeven welke grens is gebruikt voor het waterlichaam en het overige water.	geen oordeel		

TOESTAND FC ESF1

totaal-P (mgP/l)	zomergemiddelde totaal-fosfaatgehalte in mgP per liter	HHNK_FC	voor ieder waterlichaam is het zomergemiddelde totaal-P gehalte (in mgP/l) berekend, uitgesplitst naar het type meetpunt: KRW_OM_biologie (= "waterlichaam") en KRW_OM_WL+ (= "overig water"). Hiertoe zijn eerst de meetpunten per waterlichaam geclusterd in de KRW-meetnetten, dan zijn alle individuele waarnemingen over de periode 2009-2014 in de zomerperiode (april t/m september) gemiddeld. Toetsing aan KRW-norm voor het betreffende watertype.	P <= 0.7 KRW-norm	0.7 KRW-norm < P <= 1.4 KRW-norm	P > 1.4 KRW-norm
totaal-N (mgN/l)	zomergemiddelde totaal-stikstofgehalte in mgN per liter	HHNK_FC	idem voor totaal-stikstof (N). Toetsing aan KRW-norm voor het betreffende watertype.	N <= 0.7 KRW-norm	0.7 KRW-norm < N <= 1.4 KRW-norm	N > 1.4 KRW-norm
N: P (mg/mg)	ratio van N/P, gecorrigeerd voor inerte fractie van N	HHNK_FC, 4	omdat een deel van het totaal-N niet beschikbaar is voor algen en planten (inerte fractie, naar verwachting circa 0.67 mgN/l, ref 4), is bij berekening van de N:P-ratio hiervoor gecorrigeerd. De N:P ratio is berekend als: (zomergemiddelde totaal-N - 0.67)/zomergemiddelde totaal-P	geen oordeel		

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyl-a (ug/l)	zomergemiddelde chlorofyl-a gehalte in ug/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P. Toetsing aan KRW-norm voor het betreffende watertype	chlfa <= 0.7 KRW-norm	0.7 KRW-norm < chlfa <= 1.4 KRW-norm	chlfa > 1.4 KRW-norm
vegetatie trofie (-)	indicatie trofiegehalte op basis van macrofyten (vegetatie)	HHNK_bio, 6, 7	als volgt bepaald: 1) de vegetatieopnamen zijn toegedeeld aan vegetatietypen uit de Vegetatie van Nederland, met behulp van het programma ASSOCIA (ref. 6,7). 2) Per GAF gebied is het relatieve voorkomen per gemeenschap bepaald (aantal malen voorkomen als % van het totaal aantal waarnemingen), uitgesplitst naar de meetpunten in het waterlichaam (OM_biologie) en die in het overige water (WL+). 3) per vegetatietype is de trofie-indicatie overgenomen uit de atlas van Plantengemeenschappen (ref 7) en 4) de trofie-indicatie is berekend door de trofie-indicatie per gemeenschap te wegen met het relatieve voorkomen van die gemeenschap.	3.4-3.8	3.8-4.2	4.2-4.5
diat trofie-indicatie (-)	indicatie trofiegehalte op basis van diatomeeën	HHNK_bio, 5	als volgt berekend: per monster is de trofie-indicatie van de diatomeeën bepaald op basis van de indicatiewaarden uit van Dam et. al. (1994, ref 5). Per GAF-gebied is het gemiddelde bepaald voor de periode 2009-2014, uitgesplitst naar de meetpunten in het waterlichaam (OM_biologie) en die in het overige water (WL+)	2.6-3.2	3.2-4.7	4.7-5.3
kroos + flab (%) Ecoscans	gemiddelde bedekking van kroos+flab op de meetpunten van de Ecoscans (%)	Ecoscans	gemiddelde van alle waargenomen bedekkingen van kroos + flab in het GAF-gebied voor de Ecoscans in de periode 2010-2016, uitgesplitst naar waterlichaam en overig water. Hierbij is een koppeling gemaakt met de legger, waarbij de aanname is gemaakt dat de primaire watergangen behoren tot het waterlichaam en de overige watergangen tot het overige water.	0-10	10-25	25-100
vis (kg/ha)	totale visbiomassa in kilogram per hectare	8	geschatte totale visbiomassa per waterlichaam in kg/ha uit de bemonsteringen van ATKB (ref 8)	0-150	150-250	250-2000

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

doorzicht zonder algen (m)		HHNK_FC, 11	voor de schatting van het doorzicht zonder algen is gebruik gemaakt van het model UITZICHT (ref 11). Al eerder is aangetoond dat met dit model het lichtklimaat van de wateren van HHNK redelijk tot goed kan worden beschreven, beter dan op basis van regressie op de eigen data van HHNK (ref. 12). Voor het bepalen van het doorzicht zonder algen is het actuele zomergemiddelde doorzicht gebruikt en is uitgegaan van de uitdoving door algen op basis van het zomergemiddelde chlorofyl-a en de factor 0.011 uit het model.	dz zonder alg > 1.4 KRW-norm	0.7 KRW-norm < dz zonder alg <= 1.4 KRW-norm	dz zonder alg <= 0.7 KRW-norm
diepte (m)	waterdiepte in meter	HHNK_FC	dit is als volgt berekend: 1) per meetpunt is voor ieder jaar in de periode 2009-2014 het gemiddelde bepaald van de gemeten dieptes. Dit is gedaan om te kijken in hoeverre de metingen een consistent beeld opleveren (er zitten namelijk veel fouten in de eenheid cm of meter. 2) per meetpunt zijn deze jaargemiddelde dieptes ook weer gemiddeld, zodat één diepte is bepaald. 3) vervolgens zijn de dieptes van alle meetpunten in het waterlichaam (OM_bio) en die in het overige water (WL+) weer gemiddeld	0-0.5 en > 6	0.5-1 en 3-6	1-3
strijklengte (m)	strijklengte in meter	HHNK_FC	de breedte is in dit geval gebruikt als een grove indicatie van de strijklengte, de berekeningswijze van de breedte is analoog aan diepte	0-50	50-300	300-10000
benthivore vis (kg/ha)	biomassa bodemvoedsel-etende vis in kilogram per hectare	8, 10	geschatte biomassa benthivore (bodemvoedsel-etende) vis per waterlichaam in kg/ha, op basis van de bemonsteringen van ATKB (ref 8). De toekenning van benthivore vis is gebaseerd op soort en lengteklasse, conform de indeling in het handboek visstandbemonstering en -beoordeling (ref. 10)	0-113	113-188	188-2000
quagga aanwezig sinds	is de quagga-mossel aangetroffen in het waterlichaam	HHNK_bio	eerste waarneming (jaar) van de quagga mossel (<i>Dreissena bugensis</i>) in de reguliere macrofauna-bemonsteringen 1980 t/m 2015	-	-	jaartal
dikte sliblaag (cm)	dikte van de sliblaag in cm	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	0-11	11-19	19-200
scheepvaart (0/1)	aanwezigheid van scheepvaart	-	Gaat om de grotere scheepvaartroutes, kanalen en boezemmen	0		1

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	zomergemiddelde doorzicht in meter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	doorzicht > 1.4 KRW-norm	0.7 KRW-norm < doorzicht <= 1.4 KRW-norm	doorzicht <= 0.7 KRW-norm
Z/D (-)	verhouding van doorzicht/diepte	HHNK_FC	berekende doorzicht (cm) is omgezet naar doorzicht in meter en vervolgens gedeeld door de diepte in meter. Waarden groter dan 1 zijn afgekept op 1.	doorzicht > 0.7 diepte	0.5 diepte <= doorzicht < 0.7 diepte	doorzicht < 0.5 diepte
uitdoving ZS (%)	bijdrage van zwevend stof aan de lichtuitdoving (schatting)	HHNK_FC, 11	voor de schatting van de bijdrage van zwevend stof aan de lichtuitdoving is gebruik gemaakt van het model UITZICHT (ref 11). Al eerder is aangetoond dat met dit model het lichtklimaat van de wateren van HHNK redelijk tot goed kan worden beschreven, beter dan op basis van regressie op de eigen data van HHNK (ref. 12). Voor het bepalen van de bijdrage is eerst het zwevend stof-gehalte gecorrigeerd voor algen (zwevend stof in mg/l - 0.075*chlorofyl-a in ug/l) en is vervolgens dit getal vermenigvuldigd met de factor 0.0645 om de bijdrage van zwevend stof te schatten als % van het reciproke doorzicht (1/doorzicht in meter). Voor berekening zwevend stofgehalte, zie berekeningswijze totaal-P	0-35	35-70	70-100
Z/D (-) Eco-scans	verhouding van doorzicht/diepte	Eco-scans	berekende doorzicht (m) is gedeeld door de diepte in meter. Waarden groter dan 1 zijn afgekept op 1.	doorzicht > 0.7 diepte	0.5 diepte <= doorzicht < 0.7 diepte	doorzicht < 0.5 diepte

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	bijdrage van algen aan de lichtuitdoving (schatting)	HHNK_FC, 11	idem aan berekeningswijze uitdoving zwevend stof (%), maar nu met de factor 0.011 voor het chlorofyl-a gehalte.	0-35	35-70	70-100
submers (%)	gemiddelde bedekking submerse vegetatie op de meetpunten (%)	HHNK_bio	gemiddelde van alle waargenomen bedekkingen met submerse (ondergedoken) waterplanten in het GAF-gebied voor de periode 2009-2014, uitgesplitst naar de meetpunten in het waterlichaam (OM_bio) en die in het overige water (WL+)	25-100	10-25	0-10

Bijlage 3

drijfblad (%)	gemiddelde bedekking drijfbladplanten op de meetpunten (%)	HHNK_bio	zie berekeningswijze submers (%)	5-30	1-5 en 30-50	0-1 en 50-100
submers (%) Ecoscans	gemiddelde bedekking van submers op de meetpunten van de Ecoscans (%)	Ecoscans	zie berekeningswijze kroos + flab (%) Ecoscans	25-100	10-25	0-10
drijfblad (%) Ecoscans	gemiddelde bedekking van drijfblad op de meetpunten van de Ecoscans (%)	Ecoscans	zie berekeningswijze kroos + flab (%) Ecoscans	5-30	1-5 en 30-50	0-1 en 50-100

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

% klei	aandeel klei in de bodem van het GAF-gebied (%)	2	het aandeel klei in de bodem (toplaag) van het afvoergebied (GAF_90) van het betreffende waterlichaam is overgenomen uit het rapport van ALTERRA (ref. 2).	0-20	20-50	50-100
% veen	aandeel veen in de bodem van het GAF-gebied (%)	2	idem	0-20	20-50	50-100
(Fe-S):P bodem	de verhouding van beschikbaar ijzer en fosfaat in de bodem	13, 14, 15	de ratio is berekend op basis van de totaalgehalten van P, Fe en S in de bodem. Eerst zijn deze omgerekend naar milimol per kg (mmol/kg) en vervolgens met de formule (totaal-ijzer - totaal-zwavel) / totaal-fosfaat. Toetsing aan grenswaarden uit het project BaggerNut (ref. 13).	4-100	1.4-4	<1.4
(Fe-S):P porievocht	de verhouding van beschikbaar ijzer en fosfaat in het porievocht in de bodem	13, 14, 15	idem, maar dan in mmol/l in het porievocht	4-100	1.4-4	<1.4
dikte sliblaag (cm)	dikte van de sliblaag in cm	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	0-11	11-19	19-200
sulfaat (mg/l)	zomergemiddelde sulfaat gehalte in mg/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	0-20	20-50	50-1000
nalevering onderl. bodem (mgP/m2/d)	geschatte nalevering van fosfaat vanuit de vaste bodem / bodem na baggeren	HHNK_FC	de nalevering van fosfaat vanuit de onderliggende waterbodem in miligram per vierkante meter per dag (mgP/m2/dag) wordt berekend met de quick-scan die in het kader van het onderzoeksproject BaggerNut is ontwikkeld. Daar zijn relaties afgeleid tussen het gehalte Olsen-P in de bodem en de nalevering van fosfaat onder verschillende condities in het lab. Die relaties zijn in de quick scan opgenomen.	< 0.4 * Pkrit	0.4-0.6 * Pkrit	> 0.6 * Pkrit

TOESTAND FC ESF3

P-intern (mg/m2/d)	geschatte nalevering van fosfaat vanuit de waterbodem	13, 14, 15	de nalevering van fosfaat vanuit de toplaag van de waterbodem in miligram per vierkante meter per dag (mgP/m2/dag) wordt berekend met de quick-scan die in het kader van het onderzoeksproject BaggerNut is ontwikkeld. Daar zijn relaties afgeleid tussen P, Fe en S in de bodem en in het bodemvocht en de nalevering van fosfaat onder verschillende condities in het lab. Die relaties zijn in de quick scan opgenomen.	absolute waarde		
N-intern (mg/m2/d)	geschatte nalevering van stikstof vanuit de waterbodem	13, 14, 15	idem voor stikstof (N)	absolute waarde		
Pint/Pkrit (Plimitatie)	interne fosfaatbelasting als ratio van de kritische fosfaatbelasting bij P-limitatie	3, 13	interne fosfaatbelasting (in miligram P/m2/dag) uit quick-scan BaggerNut (ref 13.) gedeeld door de kritische fosfaatbelasting zoals berekend door Witteveen+Bos (ref. 3). Bij de keuze van de kritische belasting is 1) per waterlichaam een keuze gemaakt voor de berekende waarde uit PCLake of PCDitch, PCLake voor meervormige systemen en PCDitch voor lijnvormige systemen. en 2) gekozen voor de best passende waterdiepte, te weten: 0.5, 0.8 of 1.2 meter diepte, daarbij is onderscheid gemaakt tussen de diepte in het waterlichaam en het overig water. Uitgegaan is van P-limitatie.	Pint <= 0.5 Pkrit	0.5 Pkrit < Pint <= 1 Pkrit	Pint > 1 Pkrit
Nint/Nkrit (Nlimitatie)	interne stikstofbelasting als ratio van	3, 13	idem voor stikstof (N)	Nint <= 0.5 Nkrit	0.5 Nkrit < Nint <= 1 Nkrit	Nint > 1 Nkrit

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

	de kritische stikstof-belasting bij N-limitatie				
--	---	--	--	--	--

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

mafauna sediment (%)	aandeel van de macrofaunagemeenschap dat als sedimenteter is gekarakteriseerd	HHNK_ bio, 23	berekeningswijze is aantal individuen van soorten die als sedimenteter zijn geïdentificeerd al percentage van het totaal aantal individuen. Gemiddelde voor WL en OW.	17 - 23	23 - 34	34 - 40
benthivore vis (%)	biomassa bodemvoedsel-etende vis in kilogram per hectare	8, 10	geschatte biomassa benthivore (bodemvoedsel-etende) vis per waterlichaam in kg/ha, op basis van de bemonsteringen van ATKB (ref 8). De toekenning van benthivore vis is gebaseerd op soort en lengteklasse, conform de indeling in het handboek visstandbemonstering en -beoordeling (ref. 10)	0-53	53-88	88-100
bedekking waterplanten (%)	% van het wateroppervlak dat met submers, drijfblad en kroos is bedekt	HHNK_ bio	% van het wateroppervlak dat met vegetatie (alle groeivormen) is bedekt	20-60	0-20	60-200

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

bodemtype	meest voorkomende bodemtype	2	het procentueel meest voorkomende (dominante) bodemtype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam, onderscheid in zand, klei en veen. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2)	geen oordeel		
meetpunt Me/Ka/SI	voorkomende hoofdwater typen	HHNK_ FC	aantal meetpunten per hoofdwater type: Me=meren, Ka=kanalen; SI=sloten. De definitie van meren is "vlakvormige wateren", sloten zijn lijnvormige wateren van minder dan 8 meter breed, kanalen zijn bredere lijnvormige wateren	geen oordeel		
dominant landgebruik	meest voorkomende landgebruik	2	het procentueel meest voorkomende (dominante) landgebruikstype in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam. Gebaseerd op balansstudies Alterra (ref. 2). Onderscheid is gemaakt in: Grasland, Maïs, Akkerbouw, Natuur, Bebouwd gebied	geen oordeel		
peilbeheer	de mate waarin het peilbeheer een "natuurlijk" peilverloop tot gevolg heeft	HHNK_ legger	Het peilbeheer per peilvak is opgenomen in de legger. Per type peilbeheer is een score toegekend, van 1=natuurlijk tot 3= niet-natuurlijk, het betreft: "vast" en "vast seizoen" (score 3), "dynamisch seizoen" en "dynamisch" (score 2,5), "flexibel hoger dan" en "flexibel" (score 2) en "natuurlijk winter/vast zomer" en "natuurlijk" (score 1). Het type peilbeheer dat hier is aangegeven is gebaseerd op het naar voorkomen gewogen gemiddelde van de scores van de verschillende vormen van peilbeheer in het afvoergebied (GAF_90).	natuurlijk (score < 1.5)	flexibel (score 1.5-2.4)	vast of dynamisch (score > 2.4)
taludhoek gem (graden)*	naar lengte gewogen gemiddelde taludhoek in graden volgens de legger	HHNK_ legger	de naar lengte van de waterlopen gewogen gemiddelde taludhoek in graden volgens de legger, per GAF_90 gebied. Verondersteld is dat primaire watergangen representatief zijn voor het waterlichaam en de secundaire en tertiäre voor het overige water	0-30	30-60	60-90
% van lengte beschoeid	% van de totale lengte van de watergangen dat als beschoeid is	HHNK_ legger, HHNK_ GIS	Lengte beschoeiing uit GIS als percentage van totale lengte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	0 - 5	5-15	15 - 100
% van lengte NVO	% van de totale lengte van de watergangen dat als natuurvriendelijke oever is ingericht is	HHNK_ legger, HHNK_ GIS	Lengte natuurvriendelijke oevers uit GIS als percentage van totale lengte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	15 - 100	5-15	0 - 5

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	% van de totale lengte van de watergangen dat als rietoever aangeduid is	HHNK_ legger, HHNK_ GIS	Lengte rietoevers uit GIS als percentage van totale lengte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	60 - 100	20 - 60	0 - 20
consistentie slib (IR%)	Indamprest van het slib op basis van metingen Waterproef	15	Indamprest (in gewichts%) van het monster van de top laag (10 cm) van het slib, onderverdeeld naar WL en OW. Dit is een maat voor het vaste stofgehalte van het slib en daarmee van de stevigheid (consistentie)	50-100	20-50	0-20
% ondiep (< 80 cm)*	aandeel water ondieper dan 80 cm in	HHNK_ profiel-metingen	Dit is gebaseerd op de diepteverdeling van profielmetingen (dwarsprofielen) van primaire watergangen in het GAF-gebied (n= XX). XX= het aantal waarnemingen. Per profiel is de	10-100	1-10	0-1

Bijlage 3

	primaire watergangen GAF-gebied		grootste diepte bepaald, hiervan is de verdeling weergegeven in een taartdiagram bovenin de sheet. In dit geval is het aantal waarnemingen <=80 cm bepaald als percentage van alle dieptemetingen.			
% diep (> 120 cm)*	aandeel water dieper dan 120 cm in primaire watergangen GAF-gebied	HHNK_profiel-metingen	idem, maar dan voor dieptes >= 120 cm	10-100	1-10	0-1

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswatertype	viswatertype volgens typering SVN (OVB)	8, 18	het viswatertype (RU-SN=ruisvoorn-snoek, SN-BV=snoek-blankvoorn, BV-BR=blankvoorn-brasem of BR-SB=brasem-snoekbaars) is bepaald op basis van de bemonsteringen van ATKB (ref 8) en de methode die is uitgewerkt door Jaarsma (2013) in een project voor HDSR (ref. 18)	ruisvoorn-snoek of snoek-blankvoorn	blankvoorn-brasem	brasem-snoekbaars
snoek (kg/ha)	biomassa snoek in kilogram per hectare	8	Overgenomen uit data van ATKB (ref. 8).	20-100	5-20	0-5
plantminnend (%)	aandeel plantminnende vis	8, 19, 20	Gebaseerd op indeling in maatlatdocumenten (ref. 19, 20) en data van ATKB (ref. 8).	25-100	10-25	0-10

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

zoutbelasting kwel	de grootte van de zoutbelasting van het watersysteem via het grondwater	16, 17	De zoutbelasting via grondwater is geschat in categorieën (laag, matig en hoog) vanaf de kaart in het HHNK rapport "Grondwaterbeleidskader. Stromend grondwater verbindt" (ref. 16).	laag	matig	hoog
zoete kwel	aanwezigheid van zoete kwel in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam	2	Aangenomen is dat zoete kwel (lokaal) een rol kan spelen in gebieden met kwel <u>en</u> een lage (of lage-matige) zoutbelasting. De zoutbelasting is hierboven uitgewerkt, de kwelflux (mm/d) in het afvoergebied (GAF_90) van het waterlichaam is overgenomen uit de rapportage van Alterra (ref. 2).	0.6-1	0.4-0.6	0-0.4
inlaat (%)	aandeel van inlaat in de totale waterbalans (% inkomend)	2	dit is berekend door door de inlaat (in mm/d) op jaarbasis te delen door het totale inkomende debiet (in mm/dag) op jaarbasis. Omrekenen naar %. Data afkomstig uit balansstudies HHNK (ref. 2).	0-5	5-20	20-100

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	zomergemiddelde chloride gehalte in ug/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P. Toetsing aan KRW-norm voor het betreffende watertype	Cl binnen grenzen KRW-norm	Cl lager dan ondergrens KRW-norm	Cl hoger dan bovengrens KRW-norm
pH (-)	zomergemiddelde zuurgraad	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P. Toetsing aan KRW-norm voor het betreffende watertype	pH binnen grenzen KRW-norm	pH lager dan ondergrens KRW-norm	pH hoger dan bovengrens KRW-norm
Ca (mg/l)	zomergemiddelde calcium gehalte in mg/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	0-20	20-50	50-1000
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	zomergemiddelde bicarbonaat gehalte in mg/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	0-100	100-200	200-1000

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout- indicatie (-)	indicatie zout op basis van diatomeeën	HHNK_bio, 5	zie berekeningswijze bij diatomeeën trofie- indicatie (ESF1 - toestand biologie).	1.6-2.3	2.3-3.5	3.5-4.1
diat pH- indicatie (-)	indicatie pH op basis van diatomeeën	HHNK_bio, 5	zie berekeningswijze bij diatomeeën trofie- indicatie (ESF1 - toestand biologie).	2.7-2.9	2.9-4.4	4.4-4.6
vegetatie brak (%)	indicatie brakke omstandigheden op basis van macrofyten (vegetatie)	HHNK_bio, Ecoscans, 6, 7	als volgt bepaald: 1) de vegetatieopnamen van het meetnet + de Ecoscans zijn toegedeeld aan vegetatietypen uit de Vegetatie van Nederland, met behulp van het programma ASSOCIA (ref. 6,7). 2) uit de atlas van Plantengemeenschappen (ref. 7) zijn de kenmerkende vegetatietypen voor brakke wateren overgenomen (02AA01, 02AA02, 04CA01, 05AA01, 05AA02, 08BB02). 3) het percentage brak is berekend door per waterlichaam het aangetroffen aantal "brakke gemeenschappen" te	0-5	5-25	25-100

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

			delen door het totaal aantal aangetroffen gemeenschappen van wateren en moerassen (klassen 1 t/m 11).			
vegetatie zwak gebufferd (%)	indicatie zwakke buffering op basis van macrofyten (vegetatie)	HHNK_bio, Eco-scans, 6, 7	idem, maar dan voor gemeenschappen die worden geassocieerd met zwak gebufferde omstandigheden (klassen 6, 9 en 10)	1-4.5	0-1	0
vegetatie kwel (%)	indicatie zoete kwel op basis van macrofyten (vegetatie)	HHNK_bio, Eco-scans, 6, 7	idem, maar dan voor gemeenschappen die worden geassocieerd met kwel (05BC05, 05CA01, 08AA01)	10-100	2-10	0-2

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

gemalen (n/km)	aantal gemalen per kilometer watergang	HHNK_GIS, HHNK_legger	als volgt berekend: In GIS zijn de data van gemalen gekoppeld aan het watersystemen op het niveau van 1) de legger - - > daarmee is tevens een koppeling mogelijk aan peilvak en waterlichaam en 2) aan het GAF-gebied - - > dit is een rechtstreekse koppeling aan het afvoergebied van het KRW waterlichaam. De aantallen zijn gedeeld door het aantal kilometer watergang. Daarbij is de volgende aanname gedaan waterlichaam = primair, overig water=secundair+tertiar		oordeel samen met aantal vispassages	
vispassages (n/km)	aantal vispassages per kilometer watergang	HHNK_GIS, HHNK_legger	idem voor vispassages	méér dan 50% van de gemalen is vispasseerbaar	minder dan 50% van de gemalen is vispasseerbaar	wel gemalen maar geen vispassages
stuwen (n/km)	aantal stuwen per kilometer watergang	HHNK_GIS, HHNK_legger	idem voor stuwen		geen oordeel, zie score verstuwning	
score verstuwning	indicatie van de mate van verstuwning	21	De score voor verstuwning is berekend met de volgende formule (ref. 21): $1 + (\text{percentage ongestuwd}/100) * 2$. Het "percentage ongestuwd" in de formule wordt berekend als de gemiddelde lengte tussen iedere stuw als percentage van de totale lengte van de watergangen, formule: $100 * (\text{gemiddelde lengte tussen iedere stuw}) / (\text{totale lengte watergangen})$.	2.5-3	1.5-2.5	0-1.5
gem. grootte peilgebied	grootte van het areaal aaneengesloten water in de peilgebieden, alleen voor zoete wateren	HHNK_GIS, HHNK_legger	gebaseerd op de legger: per GAF gebied is het oppervlak van ieder peilgebied geschat, door lengtes en breedtes van de daartoe behorende leggerdelen met elkaar te vermenigvuldigen. Ieder peilgebied krijgt een score; score 1: > 10 ha, score 2: 5-10 ha, score 3: <5ha open water. Vervolgens wordt een naar oppervlak gewogen gemiddelde score bepaald (de afgeronde waarde wordt weer vertaald naar een oppervlakteklasse).	> 10 ha	5-10 ha	< 5ha
zoet-zout verbinding	vispasseerbaarheid zoet-zout overgang, alleen voor brakke wateren	21	expert judgement, aanname: brakke boezemwateren en polders grenzend aan zee hebben een vispasseerbare verbinding, geïsoleerde liggende brakke polders hebben geen vispasseerbare verbinding	geen barrière	vispasseerbare barrière	barrière niet vispasseerbaar

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

Soortenrijkdom vis	totaal aantal soorten in de bemonsteringen	8	totaal aantal soorten, uitgezonderd exoten en kruisingen	16-30	8-16	0-8
migrerende vis zoet	aantal migrerende zoetwatersoorten in de bemonsteringen	8	dit zijn in het gebied van HHNK twee soorten: aal en driedoornige stekelbaars.	2-3	1-2	0-1
migrerende vis zout	aantal mariene soorten in de bemonsteringen	8	dit zijn in principe alle mariene soorten, bij de bemonsteringen zijn aangetroffen: bot, harder, haring en spiering.	>4	2-4	0-2

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

score maaien	maai-intensiteit in de watergangen van het GAF gebied	HHNK_GIS	Overwegend maai-beheer, onderverdeeld naar waterlichaam (primair) en overig water. Naar lengte gewogen gemiddelde waarde van de volgende scores: score 1=extensief, score 2=deel van de watergang, score 3= intensief	0-1.8	1.8-2.3	2.3-3.1
score afvoeren	intensiteit van afvoeren maaisel in	HHNK_GIS	Overwegend afvoer-beleid, onderverdeeld naar waterlichaam (primair) en overig water. Naar lengte gewogen gemiddelde waarde van de volgende scores: score 1: afvoer intensief, score	0-1.8	1.8-2.3	2.3-3.1

Bijlage 3

	de watergangen van het GAF gebied		2: afvoer extensief, bij extensief- of gedeeltelijk maaien, score 3: afvoer extensief, bij intensief maaien			
overbreedte (% van lengte)	extra breedte beschikbaar voor vegetatie (% van lengte)	HHNK_ legger, HHNK_ GIS	Lengte overbreedte uit GIS als percentage van totale lengte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	25-100	5-25	0-5
overbreedte (% van oppervlak)	extra breedte beschikbaar voor vegetatie (% van oppervlakte)	HHNK_ legger, HHNK_ GIS	Oppervlakte overbreedte uit GIS als percentage van totale oppervlakte watergangen uit de legger, onderscheid in WL en OW	25-100	5-25	0-5

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	totaal aantal soorten uit de KRW-lijst	HHNK_ bio, 19, 20	Gemiddeld aantal soorten per monster in de vegetatieopnamen per GAF-gebied, dat is opgenomen in de KRW-maatlatten. Onderscheid in WL en OW	>18	10-18	<10
vegetatie Sub Drijf Emers (n)	aantal soorten submers, drijfblad en emers uit de KRW-lijst	HHNK_ bio, 19, 20	Gemiddeld aantal soorten van de groeivormen (submers, drijfblad en emers) per monster in de vegetatieopnamen per GAF-gebied, dat is opgenomen in de KRW-maatlatten. Onderscheid in WL en OW	>10	6-10	<6
waterplanten maaitolerantie	indicatie van de mate waarin de watergebonden vegetatie (VvN klassen 1 t/m 11) tolerant is voor maaien	HHNK_ bio, Eco-scans, 6, 7, 22	Naar relatieve voorkomen van 'watergebonden' plantengemeenschappen gewogen score voor maaitolerantie. Gebaseerd op Ellenberg-getallen voor maaitolerantie per vegetatiegemeenschap. stap 1) Per gemeenschap is het gemiddelde bepaald van de tolerantierange uit symbiosis (ref. 22). 2) Berekenen van de formule: $(\text{tolerantie-score per gemeenschap} * \% \text{voorkomen van die gemeenschap}) / 100$. Legenda: 1) volledig maai-intolerant, 2) maai-intolerant tot maai-gevoelig, 3) maai-gevoelig, 4) maai-gevoelig tot matig tolerant, 5) matig maaitolerant, 6) matig tot redelijk maaitolerant, 7) redelijk maaitolerant, 8) redelijk tot volledig maaitolerant, 9) volledig maaitolerant.	3.2-3.6	3.6-3.9	3.9-4.2
oeverplanten maaitolerantie	indicatie van de mate waarin de terrestrische vegetatie (VvN klassen 12 t/m 43) tolerant is voor maaien	HHNK_ bio, Eco-scans, 6, 7, 22	idem, maar dan voor terrestrische vegetatie	2.3-2.7	2.7-3	3-3.5
maaitolerantie maximum	indicatie van de maximale tolerantie van de watergebonden vegetatie (VvN klassen 1 t/m 11) voor maaien	HHNK_ bio, Eco-scans, 6, 7, 22	idem, maar dan op basis van de hoogste tolerantie-score per gemeenschap voor de watergebonden gemeenschappen	3.7-4.2	4.2-4.6	4.6-5.2

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

lozing RWZI (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van RWZI lozingen	25	de zuurstofvraag van RWZI's is per gebied bepaald op basis van gegevens uit de emissieregistratie (ER). De totale zuurstofvraag is verdeeld over het totale wateroppervlak. De gevolgde werkwijze is beschreven in (ref. 25): Jaarsma, 2018. ESF7 – organische belasting HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.	0-0.2	0.2-0.3	0.3-200
ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van ongerioleerde lozingen	25	idem, maar dan voor ongerioleerde lozingen+IBA's	0-0.4	0.4-0.6	0.6-200
overstorten (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van overstorten	25	idem, maar dan voor overstorten	0-0.4	0.4-0.6	0.6-200
uit- en afspoeling N (mgN/l)	concentratie stikstof in de uit- en afspoeling vanaf de percelen	2,3	actuele stikstofbelasting (in miligram N/m2/dag) op het watersysteem door uit- en afspoeling volgens balansstudies Alterra (ref 2.) gedeeld door het hydraulische belasting in mm/dag op het watersysteem vanuit de percelen volgens de waterbalans van HHNK (ref. 1).	0-0.2	0.2-0.3	0.3-200
mest in sloten (BZV g/m2/d)	zuurstofvraag van mest in sloten	25	idem als RWZI, maar dan voor directe bemesting op de sloten (meemesten sloten)	0-0.4	0.4-0.6	0.6-200
% veen	aandeel veen in de bodem van het GAF-gebied (%)	2	het aandeel veen in de bodem (toplaag) van het afvoergebied (GAF_90) van het betreffende waterlichaam is overgenomen uit het rapport van ALTEERRA (ref. 2).	0-20	20-50	50-100

TOESTAND FC ESF7

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

O2 (%) zomer	zomergemiddelde zuurstofverzadigingspercentage	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	80-120	60-80	0-60
O2 (%) winter	wintergemiddelde zuurstofverzadigingspercentage	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P, maar dan voor het winterhalfjaar (oktober t/m maart)	90-120	67.5-90	0-67.5
NH4 (mg/l) zomer	zomergemiddelde ammonium gehalte in mgN/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P	0-0.2	0.2-0.3	0.3-10
NH4 (mg/l) winter	wintergemiddelde ammonium gehalte in mgN/l per liter	HHNK_FC	zie berekeningswijze totaal-P, maar dan voor het winterhalfjaar (oktober t/m maart)	0-0.2	0.2-0.3	0.3-10

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafa saprobie indicatie (-)	indicatiewaarde van de macrofaunagemeenschap voor saprobie	HHNK_bio, 23	berekeningswijze is de naar abundantie gewogen indicatiewaarde van soorten voor saprobie uit de WEW-tabel. Abundanties zijn preston-getransformeerd. Gemiddelde indicatiewaarde voor WL en OW. Overigens laat de methode weinig spreiding in scores zien.	3.2-3.3	3.3-3.4	3.4-3.5
diat saprobie-indicatie (-)	indicatie saprobie op basis van diatomeeën	HHNK_bio, 5	zie berekeningswijze bij diatomeeën trofie- indicatie (ESF1 - toestand biologie).	1.6-2.1	2.1-3.1	3.1-3.6
O2-tolerante vis (%)	biomassa-aandeel (%) zuurstoftolerante vis	8, 19, 20	Biomassa aandeel van de visstand dat bestaat uit soorten die bestand zijn tegen lage zuurstofgehalten (zeelt, kroeskarper en grote modderkruiper). Gebaseerd op indeling in maatlatdocumenten (ref. 19, 20) en data van ATKB (ref. 8).	2-25	0-2 en 25-50	0 en 50-100

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

tox_score LGN (gem)	Toxiciteitsscore op basis van landgebruik	LGN7, GIS_HH NK	naar oppervlak gewogen gemiddelde van de toxiciteitsscores per landgebruikstype. Scores zijn toegeedeeld, variërend van 1 t/m 5, waarbij 1 is een laag risico (o.a. natuur) en 5 een hoog risico (o.a. bollenteelt). De scores zijn indicatief.	1-2.3	2.3-3.8	3.8-5
% met tox_score 4-5	% van landgebruikstypen met hoogste toxiciteits-score	LGN7, GIS_HH NK	% van de hoogste scores voor risico op toxiciteit op basis van landgebruik, voor toelichting op scores zie hierboven.	0-10	10-50	50-100
lozing RWZI (n)	aantal RWZI-lozingen	2	Aantal lozingen van RWZI's is afgeleid uit de balansstudies van Alterra. RWZI's die niet in het gebied zelf lozen, of nabij het gemaal/ de uitwatering, hebben een waarde lager dan 1, afhankelijk van de invloed (0,5 wanneer ze wel in het GAF gebied lozen, maar weinig invloed hebben en 0,1 als ze buiten het GAF-gebied lozen	0	0 - 1	>=1
overige lozingen	aantal overige lozingen	2	Aantal overige lozingen is afgeleid uit de balansstudies van Alterra. Het gaat om de grote industriële lozingen, in de praktijk is dit alleen het geval op de VRNK boezem.	0	0 - 1	>=1

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	Aantal locaties met gemiddelde msPAF < 0.5%, 0.5%-10% en >10% op basis van meetnet fysische-chemie	24, 26	Gebaseerd op toepassing van de tool voor het chemiespoor van ESF8-toxiciteit (ref 24). Met deze tool kan de Potentially Affected Fraction (PAF) van de soorten worden bepaald, op basis van de metingen van chemische stoffen. Per stof wordt een PAF (in % van de soorten) bepaald, van het mengsel van stoffen de msPAF (ms= multiple substances of meerdere stoffen). Per locatie wordt bepaald of de gemiddelde msPAF van alle monsters uit de fysisch-chemische data van het basismetnet waterkwaliteit BMW boven één van de genoemde grenswaarden in het rapport bij ESF8 uit komt. De grenswaarde zijn 0.5% en 10%. Per GAF gebied wordt het aantal locaties bepaald met een gemiddelde msPAF in de klassen: < 0.5%, 0.5%-10% en >10% . De resultaten van de toepassing van de ESF8 tool zijn in een aparte notitie gerapporteerd (Jaarsma, 2017: ref. 26).	Geen van de locaties msPAF > 0.5%	Één of meer locaties msPAF > 0.5% maar < 10%	Één of meer locaties msPAF > 10%
FC PAF maximum	Idem. maar dan max msPAF	24, 26	Idem. maar dan max msPAF	Idem.	Idem.	Idem.
GBM msPAF gemiddeld	Aantal locaties met gemiddelde msPAF < 0.5%, 0.5%-10% en >10% op basis	24, 26	Idem als "FC msPAF gemiddeld", maar dan op basis van data uit het gewasbeschermingsmeetnet	Idem.	Idem.	Idem.

Bijlage 3

	van meetnet gewas- bescherming					
GBM msPAF maximum	Idem. maar dan max msPAF	24, 26	Idem. maar dan max msPAF	Idem.	Idem.	Idem.

TOESTAND BIOLOGIE ESF8

resultaat bioas- say	Resultaat van een bioassay	24	Stap 2 in de uitwerking van ESF8, de uitvoering van een bio- assay in het veld met watervlooiën	P.M.	P.M.	P.M.
-------------------------	-------------------------------	----	--	------	------	------

Doelen op maat 4.4 - Systeemanalyses Boezemwateren

Tabel B. Gebruikte bronnen voor ESF-detailanalyse.

nr	bron
1	N.G. Jaarsma & G. van Ee, 2016. Herziening meetnetten en monitoring waterkwaliteit HHNK 2016-2021. HHNK-rapport: 16.0107089. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Heerhugowaard.
2	van Boekel EMPM, Roelsma J, Massop HTL, Mulder HM, Jansen PC, Renaud LV, Hendriks RFA & Schipper PMN (2015) Achtergrondconcentraties in het oppervlaktewater van HHNK; Hoofdrapport: analyse achtergrondconcentraties voor stikstof en fosfor op basis van water- en nutriëntenbalansen voor het beheergebied van HHNK. Alterra-rapport 2475, Alterra Wageningen UR (University & Research centre). 130 pp
3	Witteveen+Bos (2014) Bijstellen KRW doelen HHNK. Confrontatie van de achtergrondbelasting met de kritische grens voor 42 waterlichamen. Rapportnummer HHW8-1/14-012.126. Witteveen+Bos, Deventer
4	Portielje, R. & D.T. van der Molen, 1998. Relaties tussen eutrofiëringsvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen. RIZA rapport 98.007. ISBN 9036951585, 98 pp.
5	H. van Dam, A. Mertens & J. Sinkeldam 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28: 117-133.
6	N.G. Jaarsma & O.F.R. van Tongeren, 2017 (concept). Analyse vegetatiegegevens HDSR. In opdracht van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Houten.
7	Weeda, E.J.; Schaminée, J.H.J.; Duuren, L. van, 2000. Atlas van de plantengemeenschappen in Nederland deel 1 Wateren, moerassen en natte heiden. Utrecht : KNNV - ISBN 9789050111324 - 334 p.
8	Visstandbemonsteringen 2008-2016. ATKB
9	Bijkerk R, Jaarsma N & van Dam H (2015). Doelen op maat. 2. Analyse ESF Lichtklimaat, Productiviteit water en Habitatgeschiktheid. KenB rapport 2015-009. Koeman en Bijkerk bv, Haren/Nico Jaarsma Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn/Adviseur Water en Natuur, Amsterdam
10	Stowa, 2002. Handboek visstandbemonstering en -beoordeling. Betrouwbare en vergelijkbare visstandgegevens. Stowa, Utrecht.
11	Buiteveld, H. (1990); UITZICHT-model voor berekening van doorzicht en extinctie. Nota 90.058, RIZA, Lelystad.
12	presentatie fase II systeemanalyses HHNK - Toepassing model UITZICHT dd 28-10-2015
13	Jaarsma, N. G.; Brederveld, R. J.; Poelen, M. D. M.; van den Berg, L. J. L., and Lamers, L. P. M. Quickscan voor de bepaling van de nalevering van nutriënten door de waterbodem. Deventer: Witteveen+Bos; 2012. BaggerNut quickscan: (http://www.stowa.nl/Download?File=1393&Type=Pub) in Tessa van der Wijngaart ... <i>et al.</i> Baggernut, maatregelen baggeren en nutriënten : overkoepelend rapport.
14	data Waterproof, bodemonderzoek 2016/2017
15	Resultaten bodemonderzoek in 2016 en 2017, Waterproof, databestand.
	Jaarsma, 2018. ESF3 – analyse waterbodemgegevens HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.
	Voor overige gebieden: Van den Berg L & Peters R (2014) Bodemkwaliteitsonderzoek op monsterlocaties in Noord Holland t.b.v. een onderbouwing van aangepaste KRW doelen. Radbouduniversiteit, Nijmegen. 17 pp.
16	J. Velstra en T. te Winkel e.a., 2015. Grondwaterbeleidskader. Stromend grondwater verbindt. HHNK rapport 15.48576. HHNK, Heerhugowaard
17	Jouke Velstra, Goswin van Staveren, Jacob Oosterwijk, Rianne van der Werf, Lieselotte Tolk en Koos Groen. Verzillingsstudie Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Eindrapport februari 2013. ACACIA water in opdracht van HHNK.
18	Jaarsma, N.G., 2014. Analyse biologische gegevens 2006-2013, in opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Nico Jaarsma Ecologie en Fotografie, Den Hoorn (Texel).
19	D.T. van der Molen, R. Pot, C.H.M. Evers en L.L.J. van Nieuwerburgh red., Referenties en maatlaten voor natuurlijke wateren voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapport 2012-31 STOWA, Amersfoort.
20	C.H.M. Evers, R.A.E. Knoben & F.C.J. van Herpen. Omschrijving MEP en maatlaten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapport 2012-34 STOWA, Amersfoort
21	Knoben, Evers et. al.,: formule % ongestuwd
22	Synbiosys. (http://www.wur.nl/nl/show/SynBioSys-Nederland.htm)
23	Verberk, W.C.E.P., Verdonschot, P.F.M., van Haaren, T., van Maanen, B. (2012). Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna. WEW Themanummer 23, Van de Garde-Jémié, Eindhoven. 32 pp.
24	Posthuma, L., D. De Zwart, L. Osté, R. Van der Oost, and J. Postma. Ecologische Sleutelfactor Toxiciteit. Deel 1: Methode voor het in beeld brengen van de effecten van giftige stoffen in het oppervlaktewater, STOWA, Amersfoort, the Netherlands.
25	Jaarsma, 2018. ESF7 – organische belasting HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.
26	Jaarsma, 2017. ESF8 - notitie toxiciteit HHNK. Nico Jaarsma E&F, Den Hoorn.
Ecoscans	Ecoscans in het beheergebied van HHNK 2010-2016, diverse uitvoerders.
HHNK_FC	Fysische-chemie: algemene fysische-chemie en chemie HHNK 2009-2014 uit database basismetnet waterkwaliteit (BMW) HHNK 1986-2015
HHNK_bio	Biologie: macrofyten, macrofauna, fytoplankton, diatomeeën HHNK 2009-2014 uit database basismetnet waterkwaliteit (BMW) HHNK 1986-2016
HHNK legger	Legger HHNK: shape-bestand;
HHNK_GIS	KRW: shapen en csv-bestanden van GAF90-gebieden, KRW-Waterlichamen, KRW-meetpunten SGBP2;
	Bodemkaart-vereenvoudigd: shape bestand;
	Kunstwerken: shapen van gemalen, stuwen, onderbemalingspompen, sluizen, duikers, hevels, syphons, vispassages;
	Profielmetingen: shapen van locaties en dwarsprofielen met de ligging van de toplaag en de onderliggende bodem t.o.v. NAP;
	Oevers: shapen van beschoeiing, NVO's HHNK, NVO's derden, rietoeveren;
	Overbreedte: shapen van overbreedte al of niet aanwezig en breedte;
	Maaibeheer: shapen met intensiteit van maaien en afvoeren per leggerdeel
Lozingen; lozingspunten en RWZI's.	

Bijlage 4.

Factsheets en beschrijvingen detail- analysen Ecologische Sleutelfactoren

Toelichting

In Bijlage 3 is een toelichting gegeven op de wijze waarop de ESF-detailanalyse is uitgewerkt en de daarbij gebruikte bronnen. In deze bijlage wordt per waterlichaam het resultaat daarvan gepresenteerd, waarbij onderscheid is gemaakt in ‘waterlichaam’ en ‘overig water’. De uitwerking bestaat uit de volgende onderdelen:

1. een overzichtssheet (factsheet);
2. een beschrijving van de onderzochte aspecten per ESF;
3. toetsing van de geselecteerde criteria aan de grenswaarden voor knelpunten per ESF;
4. een oordeel of er daadwerkelijk sprake is van een knelpunt per ESF.

Onderdelen 1 en 2 zijn in bijlage 3 reeds toegelicht. De toetsing aan de grenswaarden (onderdeel 3) leidt tot een ‘voorlopig oordeel’, namelijk de ESF ‘voldoet’, ‘voldoet niet’ of ‘zit rond de grens’. De gebruikte criteria voor het identificeren van de knelpunten per ESF staan in bijlage 2. Gekozen is voor de meest relevante en goed toetsbare parameter(s) per ESF. In Jaarsma & Van Dam (2020) worden de daarbij gehanteerde grenswaarden nader toegelicht, deze zijn ook opgenomen in Tabel A.

Dit oordeel kan op basis van de overige beschouwde aspecten nog worden bijgesteld, dit leidt tot het definitieve oordeel (onderdeel 4). Bij de beschrijving per sleutelfactor is het kopje gemarkeerd met een kleur, deze geeft aan of deze sleutelfactor goed, matig of slecht scoort, respectievelijk **stoplicht = groen**, **stoplicht = oranje** of **stoplicht = rood**. Indien dit anders is dan de toetswaarde dat is dat gemotiveerd aangegeven.

Tabel A Overzicht van de criteria voor de beoordeling of een Ecologische Sleutel Factor (ESF) al dan niet een knelpunt vormt.

Ecologische Sleutel Factor	criteria	toetsing per ESF		
		geen knelpunt	mogelijk knelpunt	waarschijnlijk knelpunt
1. Productiviteit water	actuele nutriëntenbelasting / kritische belasting	geen oordeel → ESF2		
	- verblijftijd < 3 dagen	Pact/kP < 0,7	0,7 < Pact/kP < 1,4	Pact/kP > 1,4
	- verblijftijd > 3 dagen - aanvullend bij verblijftijd tussen 3 en 21 dagen	Nact/kN < 0,7	0,7 < Nact/kN < 1,4	Nact/kN > 1,4
2. Lichtklimaat	actuele verhouding doorzicht / diepte	>0,7	0,5-0,7	< 0,5
3. Productiviteit bodem	totaal-P gehalte in de bodem (drooggewicht)	< 500 mg/kg d.s.		> 500 mg/kg d.s.
4. Habitatgeschiktheid	- Hydromorfologie	peilbeheer, oeverinrichting en dieptevariatie		
	- peilbeheer	natuurlijk	flexibel	vast/dynamisch
	- talud in graden (scheepvaartkanalen)	≤ 30 (≤ 45)	30-60 (45-60)	≥ 60
	- diepe (> 1,2m) + ondiepe (< 0,8m) delen	beide > 10%	(on)diep < 10%	(on)diep < 1%
- Waterkwaliteit	ranges van chloride gehalten in mg/l			
	- zoet	0 - 150	0 - 300	0 - > 300
	- licht-brak	> 1000	< 1000 - > 1000	< 300 - > 1000
- matig brak	> 3000	< 3000 - > 3000	< 1000 - > 1000	
5. Verspreiding	migratiebarrières			
	- zoet – aaneengesloten water - brak - zoet-zout verbinding	> 10 ha geen barrière	5-10 ha vispasseerbare barrière	< 5 ha barrière niet passeerbaar
6. Verwijdering	intensiteit maai-beheer	extensief met afvoeren	extensief zonder afvoeren of intensief met afvoeren	intensief zonder afvoeren
7. Organische belasting	vergelijking laagst gemeten zuurstofgehalte met berekende waarde	zowel gemeten als berekende waarde > 5 mg/l	gemeten waarde < 5 mg/l, berekend > 5 mg/l	zowel gemeten als berekende waarde < 5 mg/l

Bijlage 4

	onder invloed van organische belasting tijdens warm en windstil weer			
8. Toxiciteit	actuele toxische druk	msPAF < 0,5 %	msPAF 0,5% - 10%	msPAF >10%

Disclaimer

De figuren en teksten in deze bijlage zijn grotendeels 'geautomatiseerd' gegenereerd, door gebruik te maken van 'voorwaardelijke opmaak' en 'voorwaardelijke' standaardteksten. Dit was onvermijdelijk gezien de grote hoeveelheid gegevens, waterlichamen, ESF's en criteria, waarbij ook nog onderscheid is gemaakt in 'waterlichaam' en 'overig water'. In de meeste gevallen werkt dit prima, soms leidt het tot onverwachte (en soms ook onjuiste) conclusies. Voor zover mogelijk zijn deze er achteraf uit gefilterd, mogelijk is dat niet overal gelukt. Hierop moet de lezer bedacht zijn bij het lezen en gebruiken van onderstaande informatie.

NL12_110 ESF - detail-analyse waterdelen Schermerboezem-Noord +

NL12_110 ESF - detail-analyse waterdelen Schermerboezem-Noord +

KRW-type
Ontstaanswijze
Fysisch-geografische regio
Bodemtype (dominant)

M7b
Kunstmatig
Boezems
Zand

Functies
Veiligheid en zoetwater
Beïnvloeding
Landgebruik (dominant)

Recreatie, Scheepvaart, Visserij
Regionale aan- en afvoerfunctie, Zoetwateraanvoer (landbouw)
RWZI
Akkerbouw

Bodemtype verdeling

Landgebruik

Ligging

Kenmerk	waarde	Dimensies gemiddeld	diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
oppervlak (ha)	20625	waterlichaam (meetpunten)	3,39	38	0,05	11
open water (%)	2	overig water (meetpunten)	0,75	23	0,04	61
		profielmetingen (primaïr)	0,80	8	0,14	3069

Herkomst water

Diepte verdeling (profielmetingen)

Breedte verdeling (profielmetingen)

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 212,9 mgP/m2/dag
P-natuurlijk = 29,7 mgP/m2/dag (14%)
N-actueel = 657 mgN/m2/dag
N-natuurlijk = 121 mgN/m2/dag (18,4%)

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

kenmerken	Pact/Pkrit (P _{max})	Nact/Nkrit (N _{max})	Pnat/Pkrit (P _{max})	Nnat/Nkrit (N _{max})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	12,0	2,9	1,7	0,5	20	lijnvormig (PCDitch)
overig water						

TOESTAND FC ESF1

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,60	2,8	3,6
1,20	2,9	1,9

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
24	4,1	4,9	9	141
48	4,1	4,8	30	272

* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	0,7	3,4	38	76	-	5	1
overig water	0,7	0,8	23	92	-	4	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
69	0,19	64	0,59
50	0,41	61	0,88

* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
15	0	0	14	1
26	30	3	27	2

* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-S)P bodem	(Fe-S)P porieucht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m ² /d)
waterlichaam	10	2			0,14	99	
overig water	10	2			0,14	100	

* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

TOESTAND FC ESF3

P-intern (mgP/m ² /d)	N-intern (mgN/m ² /d)	Pint/Pkrit (P _{max})	Nint/Nkrit (N _{max})

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten n (%)
20	54	0
26	34	42

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zand	0/11/0	Akkerbouw	dynamisch	29	8	2
overig water		4/20/30			34	0	1

* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
26		66	14
7			

* diepte verdeling water in primaire watergangen GAf-gebied (n=3069)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswater type	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	13	11
BV-BR	22	13

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	lokaal	0,0	31
overig water	hoog		

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)
223	8,1	85	266
487	8,0	99	304

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,3	4,0	5	0,13	2
2,3	3,9	1	0,14	5

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,18	0,01	0,46	1,01	5-10 ha	nvt
overig water	0,01	0,00	0,37	1,01		

* aannname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
24	2	3
15	1	0

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,9	1,9	12	8
overig water	1,9	1,8	7	9

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
11	5	3,9	4,2	4,7
13	8	4,0	4,4	4,9

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	losing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,23	0,01	0,04	2,4	0,72	2
overig water						2

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
74	75	0,26	0,64
65	69	0,24	0,79

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,7	2,1
3,4	2,8	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	losing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,8	31	6	0
overig water				

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
11/1/0	9/2/1	13/2/0	11/3/1
70/0/1	68/2/1	-	-

* aantal loc met msPAF resp. < 0,5% / 0,5-10% / > 10%

TOESTAND BIOLOGIE ESF8

resultaat bioassay
-
-

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

waterlichaam: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor $12 * P_{krit}$), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor $2,9 * N_{krit}$). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor $1,7 * P_{krit}$), de achtergrondbelasting met N ligt rond de kritische grens (factor $0,5 * N_{krit}$). De verblijftijd is met 20 dagen net rond de grens van processturing en verblijftijdssturing. Het totaal-P gehalte ligt met 0,6 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,8 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 4 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 24 µg/l rond de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 9 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 141 kg/ha een relatief lage voedselrijkdom.

overig water: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. De verblijftijd is met 5 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 1,2 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 2 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 48 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 30 % hoog. De visbiomassa indiceert met 272 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

waterlichaam: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,66 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 3,39 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 38 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 76 kg, dit is relatief gering en daarmee naar verwachting geen belangrijke factor voor het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is voor zover bekend in dit waterlichaam nog niet aanwezig. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 5 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 69 cm ruim boven de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,19 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 64 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 15 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 0 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 14 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 1 % laag.

overig water: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,66 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,75 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 23 m gering. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 92 kg, dit is relatief gering en daarmee naar verwachting geen belangrijke factor voor het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 4,22 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 50 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,41 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 61 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 26 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 30 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 3 % matig. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 27 % hoog, wat wijst op voldoende licht voor plantengroei. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 2 % matig.

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

waterlichaam: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 10 % gering. Het % veen is met 2 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,14 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 99 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 20 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 54 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 0 % gering tot zeer gering. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voor plantengroei ongeschikte (slappe of toxische) bodem.

overig water: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 10 % gering. Het % veen is met 2 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,14 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 100 mg/l ruim boven de grenswaarde voor

waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et.al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 26 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 34 % gering. De bedekking waterplanten (%) is met 42 % rond gemiddeld.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

waterlichaam: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Zand. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/11/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 29 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 8 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 2 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 26 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. Het % ondiep (< 80 cm)* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 66 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de potenties voor plantengroei. Het % diep (> 120 cm) in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 14 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 13 kg/ha betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke oevers. Het aandeel plantminnende vis is 11 %, dit is betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke plantenrijkdom

overig water: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Zand. In het overig water liggen respectievelijk 4/20/30 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 34 graden matig steil. 0 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 1 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 7 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is blankvoorn-brasem. De biomassa snoek is met 22 kg/ha hoog, wat een indicatie is voor voldoende schuilgelegenheid in de vorm emergente vegetatie zoals waterriet. Het aandeel plantminnende vis is 13 %, dit is betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke plantenrijkdom

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

waterlichaam: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 31 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 223 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 85 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 266 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (5,3%), dit is rond gemiddeld, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,13%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (2,1%) regelmatig.

overig water: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 487 mg/l boven de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 99 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 304 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (3,9) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (1,5%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,14%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,7%) regelmatig.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = groen. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (oranje) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Er zijn 0,18 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,01 vispassages per kilometer in het waterlichaam (primaire water). Er zijn 0,46 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primaire water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld 5-10 ha groot. De visgemeenschap is met 24 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Het aantal mariene soorten is met 3 soorten gemiddeld.

overig water: stoplicht = oranje. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,01 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,37 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met

een score van 1 groot. De visgemeenschap is met 15 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 1, slechts één van beide soorten (aal en driedoornige stekelbaars) is aangetroffen. Mariene soorten ontbreken.

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

waterlichaam: stoplicht = rood. Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 12% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 8% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 11 KRW-soorten relatief soortenarm. Er zijn 5 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenarm. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,2 - 4,7 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

overig water: stoplicht = oranje. Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 7% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 9% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 13 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 8 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,4 - 4,9 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = rood. De organische belasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er lozen 6 RWZI's op het watersysteem, de belasting hiervan is 0,23 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,04 g BZV/m²/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,72 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,4 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 74% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 75% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,3 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,7 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 2 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

overig water: stoplicht = rood. De organische belasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,04 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,4 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,72 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 65% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 69% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag-matig (0,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,8 te karakteriseren als gemiddeld.

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

waterlichaam: stoplicht = oranje. De toxische druk is matig. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een matige kans op toxiciteit, 31% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er lozen 6 RWZI's op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 11/1/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er mogelijk substantiële negatieve effecten zijn van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 9/2/1 Voor het meetnet gewasbeschermingsmiddelen (GBM) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 13/2/0

meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er mogelijk substantiële negatieve effecten zijn van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 11/3/1. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Desethylatrazine (msPAFgem=1,2 en max=1,2), Endrin (msPAFgem=0,5 en max=0,5), Sulfaat (msPAFgem=23,2 en max=96,5), 2,4'-dichloordifenyldichloorethaan (msPAFgem=0,1 en max=0,3), 4,4'-dichloordifenyldichloorethaan (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Alfa-endosulfan (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Thiacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,8), Zink (msPAFgem=0,1 en max=1,5), Dimethoaat (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Beta-endosulfan (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Pyraclostrobin (msPAFgem=0,2 en max=0,7), Dibenzo(a,h)antracene (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Arseen (msPAFgem=0,1 en max=1,5), Thiamethoxam (msPAFgem=0 en max=0,1), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=0,1 en max=0,7), Nikkel (msPAFgem=0 en max=0,6), Benzo(k)fluorantheen (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Benzo(a)antracene (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Carbendazim (msPAFgem=0,1 en max=0,1). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Pyraclostrobin (msPAFgem=0,8 en max=17,5), Captan (msPAFgem=0,6 en max=6,5), Thiacloprid (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=1,3), Dimethoaat (msPAFgem=0,1 en max=0,2), Folpet (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Pirimicarb (msPAFgem=0 en max=0,1), Carbendazim (msPAFgem=0 en max=0,7).

overig water: stoplicht = oranje. De toxische druk is matig. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een matige kans op toxiciteit, 0% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er zijn overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 70/0/1 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er in enkele gevallen een substantiële impact mag worden verwacht van toxische stoffen op de soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 68/2/1

NL12_120 ESF - detail-analyse waterdelen Schermerboezem-Zuid +

NL12_120 **ESF - detail-analyse waterdelen Schermerboezem-Zuid +**

KRW-type M7b **Functies** Recreatie, Scheepvaart, Visserij
Ontstaanswijze Kunstmatig **Veiligheid en zoetwater** Regionale aan- en afvoerfunctie, Zoetwateraanvoer (landbouw)
Fysisch-geografische regio Boezems **Bevoeding** RWZI
Bodemtype (dominant) Veen **Landgebruik (dominant)** Grasland

Bodemtype verdeling

Landgebruik

Ligging

Kenmerk **waarde**

oppervlak (ha) 5327

open water (%) 12

Dimensies gemiddeld **diepte (m)** **breedte (m)** **slibdikte (m)** **aantal (n)**

waterlichaam (meetpunten) 2,93 56 0,00 6

overig water (meetpunten) 0,81 20 0,14 24

profielmetingen (primaïr) 1,13 17 0,21 2282

Herkomst water

Diepte verdeling (profielmetingen)

Breedte verdeling (profielmetingen)

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 38,6 mgP/m²/dag
P-natuurlijk = 14,7 mgP/m²/dag (38,1%)
N-actueel = 243 mgN/m²/dag
N-natuurlijk = 73 mgN/m²/dag (30,2%)

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

kenmerken	Pact/Pkrit (P _{max})	Nact/Nkrit (N _{max})	Pnat/Pkrit (P _{max})	Nnat/Nkrit (N _{max})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	3,4	1,4	1,3	0,4	37	Ijnvormig (PCDitch)
overig water						

TOESTAND FC ESF1

total-P (mgP/l)	total-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,40	2,5	4,6
0,55	2,9	3,9

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
37	4,1	5,0	4	134
52	4,1	5,0	23	

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	0,7	2,9	56	77	2008	0	1
overig water	0,7	0,8	20	-	2008	14	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
54	0,20	65	0,50
47	0,28	61	0,72

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
28	0	0	17	11
27	15	1	17	2

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)P bodem	(Fe-Si)P porievocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m ² /d)
waterlichaam	16	75			0,21	95	
overig water	16	75			0,21	108	

* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

TOESTAND FC ESF3

P-intern (mgP/m ² /d)	N-intern (mgN/m ² /d)	Pint/Pkrit (P _{max})	Nint/Nkrit (N _{max})

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

macrofauna sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
21	58	0
25	-	17

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Veen	0/6/0	Grasland	dynamisch	28	9	9
overig water		1/14/9			34	1	2

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistente slib (lRk)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
48		54	38
4			

* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=2282)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	9	9
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	lokaal	0,0	35
overig water	hoog		

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)
213	8,0	79	259
384	8,1	82	268

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie vis (%)
2,5	4,1	2	0,07	2
2,4	4,0	0	0,17	5

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,09	0,00	0,25	1,03	>10 ha	nvt
overig water	0,01	0,00	0,43	1,02		

* aannname: waterlichaam = primair, overig water = secundair + tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zout	migrerende vis zout
19	2	1
-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,0	1,9	17	8
overig water	1,6	1,5	5	4

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maatolerant ie	n maatolerant ie	maatolerant ie maximum
13	7	3,7	4,0	4,6
16	8	4,0	4,4	4,8

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	lozing RWZI (BZV g/m ² /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m ² /d)	overstorten (BZV g/m ² /d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m ² /d)	% veen
waterlichaam	0,07	0,01	0,01	2,6	0,16	75
overig water						75

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
77	76	0,26	0,74
73	74	0,26	0,86

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafia saprobie indicatie (-)	diat saprobie-indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,6	0,9
3,4	2,9	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 4.5	lozing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,1	6	3	0
overig water				

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
11/1/0	9/2/1	-	-
32/0/0	31/1/0	-	-

* aantal loc met msPAF resp. < 0,5%, 0,5-10%, > 10%

TOESTAND BIOLOGIE ESF8

resultaat bioassay
-
-

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

waterlichaam: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 3,4 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,4 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 1,3 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,4 * Nkrit). De verblijftijd is met 37 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,4 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,5 mgN/l onder de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 5 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 37 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 4 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 134 kg/ha een relatief lage voedselrijkdom.

overig water: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. De verblijftijd is met 10 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,55 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 4 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 52 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 23 % betrekkelijk hoog.

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

waterlichaam: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,68 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 2,93 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 56 m matig groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 77 kg, dit is relatief gering en daarmee naar verwachting geen belangrijke factor voor het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is in 2008 voor het eerst aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 0 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 54 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,2 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 65 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 28 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 0 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 8 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 11 % hoog.

overig water: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,68 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,81 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 20 m gering. De quagga-mossel is hier in 2008 voor het eerst aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 13,63 cm matig. Het doorzicht (cm) ligt met 47 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,28 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 61 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 27 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 15 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 1 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 17 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 2 % matig.

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

waterlichaam: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 16 % gering. Het % veen is met 75 % groot. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,21 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 95 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et.al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 21 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 58 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 0 % gering tot zeer gering. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voor plantengroei ongeschikte (slappe of toxische) bodem.

overig water: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 16 % gering. Het % veen is met 75 % groot. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,21 m hoog. Het sulfaatgehalte ligt met 108 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et.al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel

macrofauna sediment-eter (%) is met 25 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 17 % gering tot zeer gering. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voor plantengroei ongeschikte (slappe of toxische) bodem.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

waterlichaam: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Veen. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/6/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 28 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 9 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 9 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 48 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. Het % ondiep (< 80 cm)* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 54 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de potenties voor plantengroei. Het % diep (> 120 cm) in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 38 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 9 kg/ha betrekkelijk hoog, wat wijst op redelijke oevers. Het aandeel plantminnende vis is 9 %, dit is betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op geringe plantenrijkdom.

overig water: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Veen. In het overig water liggen respectievelijk 1/14/9 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Grasland. Het talud is met 34 graden matig steil. 1 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 2 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 4 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

waterlichaam: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 35 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 213 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 79 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 259 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,5 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,1) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (1,7%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,07%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (1,7%) zelden of niet.

overig water: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 384 mg/l boven de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 82 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 268 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,4 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0,4%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,17%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (4,6%) regelmatig.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = groen. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,09 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0 vispassages per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,25 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De visgemeenschap is met 19 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Het aantal mariene soorten is met 1 soort relatief gering.

overig water: stoplicht = groen. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,01 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn geen vispassages in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,43 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1 groot.

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

waterlichaam: stoplicht = oranje. Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 17% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 8% hiervan mag, mits optimaal benut, een gering effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 13 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4 - 4,6 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een gemiddelde druk indiceren)

overig water: stoplicht = groen. Het maaibeheer voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 5% dit biedt weinig ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 4% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 16 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 8 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,4 - 4,8 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een gemiddelde, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = oranje. De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er lozen 3 RWZI's op het watersysteem, de belasting hiervan is 0,07 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,16 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,6 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 77% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 76% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,3 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,6 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 1 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

overig water: stoplicht = oranje. De organische belasting zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is 0,01 g BZV/m²/dag. De belasting vanuit overstorten is 0,01 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,6 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,16 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 73% laag-matig, in de winter is het met gemiddeld 74% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is hoog (0,3 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,9 te karakteriseren als gemiddeld.

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

waterlichaam: stoplicht = oranje. De toxische druk is matig. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een lage kans op toxiciteit, 6% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied aan de lage kant. Er lozen 3 RWZI's op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 11/1/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er mogelijk substantiële negatieve effecten zijn van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 9/2/1. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Endrin (msPAFgem=0,4 en max=0,4), Diazinon (msPAFgem=0,3 en max=0,5), Fosalon (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Benzo(b)fluorantheen (msPAFgem=2,2 en max=8,5), Imidacloprid (msPAFgem=0,2 en max=0,5), Benzo(a)antracene (msPAFgem=3,2 en max=3,2), Diuron (msPAFgem=0,2 en max=0,2), Alfa-endosulfan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Beta-endosulfan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), 4,4'-dichloordifenyldichloorethaan (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Dibenzo(a,h)antracene (msPAFgem=0,1 en max=0,4), 2,4'-dichloordifenyldichloorethaan

(msPAFgem=0,1 en max=0,1), Fluorantheen (msPAFgem=2,9 en max=8,5), Zink (msPAFgem=0,1 en max=0,6), Pyreen (msPAFgem=2,1 en max=2,1), Carbendazim (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Arseen (msPAFgem=0 en max=0,1).
overig water: stoplicht = oranje. De toxische druk is matig. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een lage kans op toxiciteit, 0% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied vrij gering. Er zijn overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 32/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 31/1/0

NL12_130 ESF - detail-analyse waterdelen Amstelmeerboezem +

KRW-type
Ontstaanswijze
Fysisch-geografische regio
Bodemtype (dominant)

M30
Kunstmatig
Boezems
Zavel

Functies
Veiligheid en zoetwater
Beïnvloeding
Landgebruik (dominant)

Recreatie, Scheepvaart, Visserij
Regionale aan- en afvoerfunctie, Zoetwateraanvoer (landbouw)
Akkerbouw

Bodemtype verdeling

Landgebruik

Ligging

Kenmerk **waarde**

oppervlak (ha) 3962

open water (%) 7

Dimensies gemiddeld **diepte (m)** **breedte (m)** **slibdikte (m)** **aantal (n)**

waterlichaam (meetpunten) 2,41 57 0,00 9

overig water (meetpunten) 0,53 6 0,05 6

profielmetingen (primaïr) 1,52 21 0,11 584

Herkomst water

Diepte verdeling (profielmetingen)

Breedte verdeling (profielmetingen)

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting

P-actueel = 33,1 mgP/m²/dag
P-natuurlijk = 3,7 mgP/m²/dag (11,2%)
N-actueel = 130 mgN/m²/dag
N-natuurlijk = 31 mgN/m²/dag (23,8%)

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

kenmerken	Pact/Pkrit (P _{max})	Nact/Nkrit (N _{max})	Pnat/Pkrit (P _{max})	Nnat/Nkrit (N _{max})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	7,4	1,5	0,8	0,3	70	Ijnvormig (PCDitch)
overig water						

TOESTAND FC ESF1

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,44	2,3	3,8
0,56	2,7	3,6

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecoscans*	vis (kg/ha)
45	4,4	5,0		175
106	4,0	5,0	10	

* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijklengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	0,7	2,4	57	124	-	0	1
overig water	0,7	0,5	6	-	-	5	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecoscans*
55	0,19	59	-
40	0,79	43	0,65

* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecoscans*	drijfblad (%) Ecoscans*
29	0	0	-	-
47	21	1	23	1

* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-S)P bodem	(Fe-S)P porievocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m ² /d)
waterlichaam	32	1			0,11	211	
overig water	32	1			0,11	81	

* op basis van profielmetingen in overwegend primaire watergangen

TOESTAND FC ESF3

P-intern (mgP/m ² /d)	N-intern (mgN/m ² /d)	Pint/Pkrit (P _{max})	Nint/Nkrit (N _{max})

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

mafana sediment (%)	benthivore vis (%)	bedekking waterplanten (%)
33	71	7
24	-	55

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/SI	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zavel	0/8/1	Akkerbouw	dynamisch	32	4	33
overig water		0/2/4			34	1	6

* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
27		64	31
4			

* diepte verdeling water in primaire watergangen GAF-gebied (n=584)

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	5	4
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwalITEIT

kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)
waterlichaam	hoog	0,0	34
overig water			

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)
808	8,6	159	291
203	7,7	79	217

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kweil (%)
2,6	4,2	4	0,00	0
2,4	3,9	1	0,16	8

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,10	0,00	0,49	1,04	>10 ha	vispasseerbaar
overig water	0,01	0,00	0,21	1,09		

* aaname: waterlichaam = primaïr, overig water = secundair/tertiair

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
19	2	5
-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	2,6	2,5	11	3
overig water	1,6	1,9	3	5

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maaltolerant ie	n maaltolerant ie	maaltolerant ie maximum
15	9	3,8	4,4	4,8
11	7	4,0	4,3	5,0

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	losing RWZ (BZV g/m ² /d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m ² /d)	overstorten (BZV g/m ² /d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m ² /d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,00	2,7	0,27	1
overig water						1

TOESTAND FC ESF7

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
97	90	0,08	0,28
56	65	0,21	0,59

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

mafna saprobie indicatie (-)	diat saprobie-indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
3,4	2,6	0,5
3,4	3,0	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 4.5	losing RWZ (n)	overige lozingen
waterlichaam	2,7	22	0	0
overig water				

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
9/0/0	7/2/0	2/0/0	2/0/0
6/0/0	6/0/0	-	-

* aantal loc met msPAF resp. < 0,5% / 0,5-10% / > 10%

TOESTAND BIOLOGIE ESF8

resultaat bioassay
-
-

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

waterlichaam: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er is sprake van een hoge actuele P-belasting (factor 7,4 * Pkrit), de actuele N-belasting ligt ruim boven de kritische grens (factor 1,5 * Nkrit). Er is sprake van een zeer hoge achtergrondbelasting met P (factor 0,8 * Pkrit), de achtergrondbelasting met N ligt onder de kritische grens (factor 0,3 * Nkrit). De verblijftijd is met 70 dagen betrekkelijk lang. Het totaal-P gehalte ligt met 0,44 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,3 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 4 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 45 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De visbiomassa indiceert met 175 kg/ha een matige voedselrijkdom.

overig water: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. De verblijftijd is met 15 dagen kort. Het totaal-P gehalte ligt met 0,56 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 3 mgN/l ruim boven de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 4 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 106 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 10 % niet zeer hoog.

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

waterlichaam: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,67 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 2,41 m vrij groot, wat het lastiger maakt voldoende licht voor plantengroei op de bodem te krijgen. De strijklengte (m) is met 57 m matig groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 124 kg, dit is matig hoog en kan van invloed zijn op het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is voor zover bekend in dit waterlichaam nog niet aanwezig. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 0 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 55 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,19 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 59 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 29 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 0 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag.

overig water: stoplicht = groen. Het lichtklimaat voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,67 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 0,53 m matig groot en daarmee niet per se beperkend, maar ook niet zeer gunstig voor voldoende licht op de bodem. De strijklengte (m) is met 6 m gering. De quagga-mossel is hier niet aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 5,22 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 40 cm ruim beneden de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,79 m boven de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 43 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 47 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 21 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 1 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 23 % matig hoog, wat wijst op de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 1 % laag.

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

waterlichaam: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 32 % matig. Het % veen is met 1 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,11 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 211 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et.al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 33 % rond gemiddeld. Het aandeel benthivore vis (%) is met 71 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 7 % gering tot zeer gering. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voor plantengroei ongeschikte (slappe of toxische) bodem.

overig water: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 32 % matig. Het % veen is met 1 % gering. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0,11 m matig. Het sulfaatgehalte ligt met 81 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et.al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 24 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 55 % rond gemiddeld.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

waterlichaam: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Zavel. In het waterlichaam liggen respectievelijk 0/8/1 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 32 graden matig steil. Volgens de beschikbare gegevens is 4 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 33 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 27 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. Het % ondiep (< 80 cm)* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 64 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de potenties voor plantengroei. Het % diep (> 120 cm) in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 31 %, dit is hoog, wat gunstig is voor de overwintering van vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 5 kg/ha betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op weinig structuur in de vorm van geschikte oevers. Het aandeel plantminnende vis is 4 %, dit is betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op geringe plantenrijkdom.

overig water: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Zavel. In het overig water liggen respectievelijk 0/2/4 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Akkerbouw. Het talud is met 34 graden matig steil. 1 % van de lengte van het overig water is beschoeid, 6 % van de lengte van het overig water ingericht als NVO. 4 % van de lengte van het overig water bestaat uit riet-oevers.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

waterlichaam: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. De hoeveelheid inlaat (%) is 34 %, wat groot is (veel gebiedsvreemd water). Het chloridegehalte ligt met 808 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 9 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 159 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 291 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,6 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,2) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (3,6%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0%) zijn niet aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (0%) zelden of niet.

overig water: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 203 mg/l onder de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 79 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 217 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,4 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (3,9) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (1,4%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,16%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (7,8%) regelmatig.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = oranje. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,1 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn 0,49 stuwen per kilometer in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 1 groot. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De zoet-zout verbinding is vispasseerbaar. De visgemeenschap is met 19 soorten relatief soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Het aantal mariene soorten is met 5 soorten relatief hoog.

overig water: stoplicht = oranje. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,01 gemalen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0 vispassages per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). Er zijn 0,21 stuwen per kilometer in het overig water (secundair + tertiair water). De mate van verstuwung van het overig water is met een score van 1,1 groot.

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

waterlichaam: stoplicht = rood. Het maaibeheer voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is deels intensief. Dit is ongunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 11% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel

enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 3% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 15 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 9 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,4 - 4,8 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

overig water: stoplicht = oranje. Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het overig water is deels intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het overig water is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het overig water is 3% dit biedt weinig ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 5% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het overig water is met 11 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 7 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is gemiddeld soortenrijk. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,3 - 5 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig tot matig tolerant'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief hoge maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief hoge druk indiceren)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = groen. De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is verwaarloosbaar. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,27 g BZV/m²/dag. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,7 mgN/l. Dit is relatief hoog. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 97% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 90% matig-goed. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,6 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 0 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

overig water: stoplicht = groen. De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De belasting vanuit ongerioleerde lozingen + IBA's is verwaarloosbaar. De belasting vanuit overstorten is verwaarloosbaar. De gemiddelde concentratie in de uit- en afspoeling van stikstof is 2,7 mgN/l. Dit is relatief hoog. De belasting door directe bemesting, uit- en afspoeling van mest naar sloten is 0,27 g BZV/m²/dag. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 56% aan de lage kant, in de winter is het met gemiddeld 65% aan de lage kant. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag-matig (0,2 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 3 te karakteriseren als gemiddeld.

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

waterlichaam: stoplicht = groen. De toxische druk is laag. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een matige kans op toxiciteit, 22% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er loost géén RWZI op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 9/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 7/2/0. Voor het meetnet gewasbeschermingsmiddelen (GBM) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 2/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 2/0/0. Voor het fysisch chemische meetnet gaat het om de volgende stoffen: Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,3), Fipronil (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Arseen (msPAFgem=0,1 en max=0,5), Zink (msPAFgem=0,1 en max=0,6), Nikkel (msPAFgem=0 en max=0,3), Isoproturon (msPAFgem=0,1 en max=0,1), Sulfaat (msPAFgem=0,7 en max=1,8). Voor het gewasbeschermingsmeetnet om: Imidacloprid (msPAFgem=0,1 en max=0,1).

overig water: stoplicht = groen. De toxische druk is laag. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een matige kans op toxiciteit, 0% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er zijn overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 6/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%)

/ matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 6/0/0

NL12_201 ESF - detail-analyse Alkmaardermeer

NL12_201		ESF - detail-analyse Alkmaardermeer																																					
KRW-type Ontstaanswijze Fysisch-geografische regio Bodemtype (dominant)	M20 Kunstmatig Meren Veen	Functies Veiligheid en zoetwater Beïnvloeding Landgebruik (dominant)	Recreatie, Scheepvaart, Visserij Regionale aan- en afvoerfunctie, Zoetwateraanvoer (landbouw) Natuur																																				
Bodemtype verdeling 		Landgebruik 																																					
Kenmerk waarde oppervlak (ha) 699 open water (%) 89		Dimensies gemiddeld diepte (m) breedte (m) slibdikte (m) aantal (n) waterlichaam (meetpunten) 6,22 2610 0,00 3 overig water (meetpunten) - - - 0 profielmetingen (primair) 1,05 14 0,00 2																																					
Herkomst water 0 Neerslag (mm/d) Inlaat (mm/d) Kweil (mm/d)		Diepteverdeling (profielmetingen) 0 < 0.4 0.4 - 0.8 0.8 - 1.2 1.2 - 1.5 1.5 - 2 > 2 onbekend																																					
		Breedteverdeling (profielmetingen) 0 < 4 4 - 8 8 - 12 12 - 15 15 - 30 > 30 onbekend																																					
VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie actuele nutriëntenbelasting P-actueel = 0 mgP/m2/dag P-natuurlijk = 0 mgP/m2/dag (0%) N-actueel = 0 mgN/m2/dag N-natuurlijk = 0 mgN/m2/dag (0%)																																							
VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>Pact/Pkrit (P_{max})</th> <th>Nact/Nkrit (N_{max})</th> <th>Pnat/Pkrit (P_{max})</th> <th>Nnat/Nkrit (N_{max})</th> <th>verblijftijd zomer (d)</th> <th>Type voor PCLake/PCDitch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>meer vormig (PCLake)</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	Pact/Pkrit (P _{max})	Nact/Nkrit (N _{max})	Pnat/Pkrit (P _{max})	Nnat/Nkrit (N _{max})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch	waterlichaam	-	-	-	-	-	meer vormig (PCLake)	overig water	-	-	-	-	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF1</th> <th>toestaand FC ESF1</th> <th>N: P (mg/mg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,45</td> <td>2,8</td> <td>4,7</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF1	toestaand FC ESF1	N: P (mg/mg)	0,45	2,8	4,7	-	-	-						
kenmerken	Pact/Pkrit (P _{max})	Nact/Nkrit (N _{max})	Pnat/Pkrit (P _{max})	Nnat/Nkrit (N _{max})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch																																	
waterlichaam	-	-	-	-	-	meer vormig (PCLake)																																	
overig water	-	-	-	-	-	-																																	
toestaand FC ESF1	toestaand FC ESF1	N: P (mg/mg)																																					
0,45	2,8	4,7																																					
-	-	-																																					
VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>doorzicht zonder algen (m)</th> <th>diepte (m)</th> <th>strijk lengte (m)</th> <th>benthivore vis (kg/ha)</th> <th>quagga aanwezig sinds</th> <th>dikte sliblaag (cm)</th> <th>scheepvaart (0/1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>1,3</td> <td>6,2</td> <td>2610</td> <td>124</td> <td>2014</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>1,3</td> <td>1,1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>nvt</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)	waterlichaam	1,3	6,2	2610	124	2014	0	1	overig water	1,3	1,1	-	-	-	-	nvt	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF2</th> <th>toestaand FC ESF2</th> <th>toestaand FC ESF2</th> <th>toestaand FC ESF2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>134</td> <td>0,25</td> <td>62</td> <td>0,73</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF2	toestaand FC ESF2	toestaand FC ESF2	toestaand FC ESF2	134	0,25	62	0,73	-	-	-	-
kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijk lengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sinds	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)																																
waterlichaam	1,3	6,2	2610	124	2014	0	1																																
overig water	1,3	1,1	-	-	-	-	nvt																																
toestaand FC ESF2	toestaand FC ESF2	toestaand FC ESF2	toestaand FC ESF2																																				
134	0,25	62	0,73																																				
-	-	-	-																																				
VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>% klei</th> <th>% veen</th> <th>(Fe-Si)P bodem</th> <th>(Fe-Si)P porieelocht</th> <th>dikte sliblaag (m)*</th> <th>sulfaat (mg/l)</th> <th>onderl. bodem (mgP/m2/d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>30</td> <td>57</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,00</td> <td>99</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>30</td> <td>57</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,00</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)P bodem	(Fe-Si)P porieelocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m2/d)	waterlichaam	30	57	-	-	0,00	99	-	overig water	30	57	-	-	0,00	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF3</th> <th>toestaand FC ESF3</th> <th>toestaand FC ESF3</th> <th>toestaand FC ESF3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22</td> <td>56</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF3	toestaand FC ESF3	toestaand FC ESF3	toestaand FC ESF3	22	56	0	-	-	-	-	-
kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Si)P bodem	(Fe-Si)P porieelocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m2/d)																																
waterlichaam	30	57	-	-	0,00	99	-																																
overig water	30	57	-	-	0,00	-	-																																
toestaand FC ESF3	toestaand FC ESF3	toestaand FC ESF3	toestaand FC ESF3																																				
22	56	0	-																																				
-	-	-	-																																				
VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>bodemtype</th> <th>meetpunt Me/Ka/St</th> <th>dominant landgebruik</th> <th>peilbeheer</th> <th>taludhoek gem (graden)*</th> <th>% van lengte beschoeid</th> <th>% van lengte NVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>Veen</td> <td>3/0/0</td> <td>Natuur</td> <td>dynamisch</td> <td>27</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>-</td> <td>0/0/0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>32</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO	waterlichaam	Veen	3/0/0	Natuur	dynamisch	27	0	0	overig water	-	0/0/0	-	-	32	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF4</th> <th>toestaand FC ESF4</th> <th>toestaand FC ESF4</th> <th>toestaand FC ESF4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	6	-	0	0	19	-	-	-
kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO																																
waterlichaam	Veen	3/0/0	Natuur	dynamisch	27	0	0																																
overig water	-	0/0/0	-	-	32	0	0																																
toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4																																				
6	-	0	0																																				
19	-	-	-																																				
VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>zoutbelasting kweil</th> <th>zoete kweil</th> <th>inlaat (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>matig</td> <td>0,0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)	waterlichaam	matig	0,0	-	overig water	-	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF4</th> <th>toestaand FC ESF4</th> <th>toestaand FC ESF4</th> <th>toestaand FC ESF4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>259</td> <td>8,5</td> <td>89</td> <td>298</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	259	8,5	89	298	-	-	-	-												
kenmerken	zoutbelasting kweil	zoete kweil	inlaat (%)																																				
waterlichaam	matig	0,0	-																																				
overig water	-	-	-																																				
toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4	toestaand FC ESF4																																				
259	8,5	89	298																																				
-	-	-	-																																				
VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken*</th> <th>gemalen (n/km)</th> <th>vispassages (n/km)</th> <th>stuwten (n/km)</th> <th>score verstuwing</th> <th>gem. grootte pelgebied</th> <th>zoet-zout verbinding</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>0,14</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>>10 ha</td> <td>nvt</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwing	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding	waterlichaam	0,14	0,00	0,00	3,00	>10 ha	nvt	overig water	0,00	0,00	0,00	3,00	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand BIOLOGIE ESF5</th> <th>toestaand BIOLOGIE ESF5</th> <th>toestaand BIOLOGIE ESF5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand BIOLOGIE ESF5	toestaand BIOLOGIE ESF5	toestaand BIOLOGIE ESF5	13	2	1	-	-	-						
kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwing	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding																																	
waterlichaam	0,14	0,00	0,00	3,00	>10 ha	nvt																																	
overig water	0,00	0,00	0,00	3,00	-	-																																	
toestaand BIOLOGIE ESF5	toestaand BIOLOGIE ESF5	toestaand BIOLOGIE ESF5																																					
13	2	1																																					
-	-	-																																					
VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>score maaien</th> <th>score afvoeren</th> <th>overbreedte (% van lengte)</th> <th>overbreedte (% van oppervlak)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>2,1</td> <td>1,5</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)	waterlichaam	2,1	1,5	7	2	overig water	1,0	1,0	5	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand BIOLOGIE ESF6</th> <th>toestaand BIOLOGIE ESF6</th> <th>toestaand BIOLOGIE ESF6</th> <th>toestaand BIOLOGIE ESF6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>4</td> <td>3,7</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand BIOLOGIE ESF6	toestaand BIOLOGIE ESF6	toestaand BIOLOGIE ESF6	toestaand BIOLOGIE ESF6	12	4	3,7	4,1	-	-	-	-									
kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)																																			
waterlichaam	2,1	1,5	7	2																																			
overig water	1,0	1,0	5	3																																			
toestaand BIOLOGIE ESF6	toestaand BIOLOGIE ESF6	toestaand BIOLOGIE ESF6	toestaand BIOLOGIE ESF6																																				
12	4	3,7	4,1																																				
-	-	-	-																																				
VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>lozing RWZI (BZV g/m2/d)</th> <th>ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)</th> <th>overstorten (BZV g/m2/d)</th> <th>uit- en afpoeling N (mgN/l)</th> <th>mest in sloten (BZV g/m2/d)</th> <th>% veen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>-</td> <td>0,00</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	lozing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen	waterlichaam	0,00	0,00	0,00	-	0,00	57	overig water	-	-	-	-	-	57	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF7</th> <th>toestaand FC ESF7</th> <th>toestaand FC ESF7</th> <th>toestaand FC ESF7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>96</td> <td>84</td> <td>0,10</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF7	toestaand FC ESF7	toestaand FC ESF7	toestaand FC ESF7	96	84	0,10	0,36	-	-	-	-			
kenmerken	lozing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen																																	
waterlichaam	0,00	0,00	0,00	-	0,00	57																																	
overig water	-	-	-	-	-	57																																	
toestaand FC ESF7	toestaand FC ESF7	toestaand FC ESF7	toestaand FC ESF7																																				
96	84	0,10	0,36																																				
-	-	-	-																																				
VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>kenmerken</th> <th>tox_score LGN (gem)</th> <th>% met tox_score >=5</th> <th>lozing RWZI (n)</th> <th>overige lozingen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>waterlichaam</td> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>overig water</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score >=5	lozing RWZI (n)	overige lozingen	waterlichaam	1,5	2	0	0	overig water	-	-	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th>toestaand FC ESF8</th> <th>toestaand FC ESF8</th> <th>toestaand FC ESF8</th> <th>toestaand FC ESF8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3/0/0</td> <td>3/0/0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		toestaand FC ESF8	toestaand FC ESF8	toestaand FC ESF8	toestaand FC ESF8	3/0/0	3/0/0	-	-	-	-	-	-									
kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score >=5	lozing RWZI (n)	overige lozingen																																			
waterlichaam	1,5	2	0	0																																			
overig water	-	-	-	-																																			
toestaand FC ESF8	toestaand FC ESF8	toestaand FC ESF8	toestaand FC ESF8																																				
3/0/0	3/0/0	-	-																																				
-	-	-	-																																				

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

waterlichaam: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. Het totaal-P gehalte ligt met 0,45 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,8 mgN/l ruim boven de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 5 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 13 µg/l onder de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief matige voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De bedekking met kroos en flab is met 0 % niet zeer hoog. De visbiomassa indiceert met 224 kg/ha een matige voedselrijkdom.

Het watersysteem wordt als één samenhangend systeem gezien, overig water wordt daarom niet beschouwd.

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

waterlichaam: stoplicht = oranje. Het lichtklimaat voldoet niet. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (rood) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 1,32 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 6,22 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De strijklengte (m) is met 2610 m relatief groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 124 kg, dit is matig hoog en kan van invloed zijn op het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is in 2014 voor het eerst aangetroffen. De dikte van de sliblaag op de meetpunten is met 0 cm gering. Het doorzicht (cm) ligt met 134 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,25 m ruim beneden de grens van 0.6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 62 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 18 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (%) op de meetlocaties is met 16 % matig hoog, wat wijst de aanwezigheid van voldoende licht voor plantengroei in een substantieel deel van het water. Het aandeel drijfblad (%) op de meetlocaties is met 0 % laag. Het aandeel submers (%) Ecoscans is met 0 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat. Het aandeel drijfblad (%) Ecoscans is met 7 % hoog.

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

waterlichaam: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 30 % matig. Het % veen is met 57 % groot. De dikte van de sliblaag op de profiellocaties is met 0 m gering. Het sulfaatgehalte ligt met 99 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel macrofauna sediment-eter (%) is met 22 % vrij gering. Het aandeel benthivore vis (%) is met 56 % rond gemiddeld. De bedekking waterplanten (%) is met 0 % gering tot zeer gering. Dit kan een aanwijzing zijn voor een voor plantengroei ongeschikte (slappe of toxische) bodem.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

waterlichaam: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het dominante bodemtype is Veen. In het waterlichaam liggen respectievelijk 3/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Natuur. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 6 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oeveren. Het % ondiep (< 80 cm)* in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 0 %, dit is laag, wat kan leiden tot geringe potenties voor plantengroei. Het % diep (> 120 cm) in het GAF-gebied (waterlichaam en overig water samen) is circa 0 %, dit is laag, wat kan leiden tot onvoldoende waterdiepte voor overwinterende vis. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 3 kg/ha betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op weinig structuur in de vorm van geschikte oeveren. Het aandeel plantminnende vis is 1 %, dit is betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op geringe plantenrijkdom.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

waterlichaam: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied matig of lokaal hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 259 mg/l boven de KRW-norm, de pH ligt met 8 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 89 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 298 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,3 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,3) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0,15%) zijn in een enkel geval aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (5%) regelmatig.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = groen. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type voldoen. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn 0,14 gemalen per kilometer in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen stuwen in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 3 gering. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De visgemeenschap is met 13 soorten gemiddeld soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Het aantal mariene soorten is met 1 soort relatief gering.

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

waterlichaam: stoplicht = oranje. Het maaibeheer zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is deels intensief. Dit is betrekkelijk gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 7% dit biedt afhankelijk van het areaal mogelijk wel enige ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 2% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De vegetatiegemeenschap in het waterlichaam is met 12 KRW-soorten matig soortenrijk. Er zijn 4 ondergedoken-, drijfblad- en emergente soorten aangetroffen, dit is relatief soortenarm. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 4,1 - 4,4 ofwel van 'maaigevoelig tot matig tolerant' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een gemiddelde maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een gemiddelde druk indiceren)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = groen. De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 96% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 84% laag-matig. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door macrofauna is met een score van 3,4 te karakteriseren als gemiddeld. De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,2 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 0 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

waterlichaam: stoplicht = oranje. De toxische druk is matig. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een lage kans op toxiciteit, 2% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied aan de lage kant. Er loost géén RWZI op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 3/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 3/0/0.

NL12_501 ESF - detail-analyse Amstelmeer

NL12_501 ESF - detail-analyse Amstelmeer

KRW-type: M30
 Ontstaanswijze: Kunstmatig
 Fysisch-geografische regio: Meren
 Bodemtype (dominant): Zand

Functies: Recreatie, Scheepvaart, Visserij
 Veiligheid en zoetwater: Regionale aan- en afvoerfunctie
 Beïnvloeding: Natuur
 Landgebruik (dominant): Natuur

Landgebruik: 0% Grasland, 2% Maïs, 0% Akkerbouw, 3% Natuur, 3% Bebouwd gebied

Bodemtype verdeling

Veen_%	0
Klei_%	33
Zavel_%	23
Zand_%	44

Kenmerk waarde

oppervlak (ha)	699
open water (%)	95

Dimensies gemiddeld

diepte (m)	breedte (m)	slibdikte (m)	aantal (n)
waterlichaam (meetpunten)	9,81	2490	2
overig water (meetpunten)	-	-	0
profielmetingen (primair)	-	-	-

Herkomst water

0	Neerslag (mm/d)	0	0.4 - 0.8	0	< 4
0	Inlaat (mm/d)	0	0.8 - 1.2	0	4 - 8
0	Kwel (mm/d)	0	1.2 - 1.5	0	8 - 12
0		0	1.5 - 2	0	12 - 15
0		0	> 2	0	15 - 30
0		0	onbekend	0	> 30
0		0		0	onbekend

Ligging

VOORWAARDEN ESF1 - detailinformatie

actuele nutriëntenbelasting: P-actueel = 0 mgP/m2/dag, N-actueel = 0 mgN/m2/dag

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

kenmerken	Pact/Pkrit (P _{max})	Nact/Nkrit (N _{max})	Pnat/Pkrit (P _{max})	Nnat/Nkrit (N _{max})	verblijftijd zomer (d)	Type voor PCLake/PCDitch
waterlichaam	-	-	-	-	-	meer vormig (PCLake)
overig water	-	-	-	-	-	-

TOESTAND FC ESF1

totaal-P (mgP/l)	totaal-N (mgN/l)	N:P (mg/mg)
0,29	2,1	4,8
-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF1

chlorofyll-a (ug/l)	vegetatie trofie (-)	diat trofie-indicatie (-)	kroos + flab (%) Ecosans*	vis (kg/ha)
49	4,2	5,0	-	394
-	-	-	-	-

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

kenmerken	doorzicht zonder algen (m)	diepte (m)	strijklengte (m)	benthivore vis (kg/ha)	quagga aanwezig sluis	dikte sliblaag (cm)	scheepvaart (0/1)
waterlichaam	0,8	9,8	2490	267	-	-	1
overig water	0,8	-	-	-	-	-	nvt

TOESTAND FC ESF2

doorzicht (cm)	Z/D (-)	uitdoving ZS (%)	Z/D (-) Ecosans*
63	0,11	50	-
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF2

uitdoving algen (%)	submers (%)	drijfblad (%)	submers (%) Ecosans*	drijfblad (%) Ecosans*
27	1	-	-	-
-	-	-	-	-

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

kenmerken	% klei	% veen	(Fe-Sj)P bodem	(Fe-Sj)P porievocht	dikte sliblaag (m)*	sulfaat (mg/l)	onderl. bodem (mgP/m2/d)
waterlichaam	33	0	-	-	-	238	-
overig water	33	0	-	-	-	-	-

TOESTAND FC ESF3

P-intern (mgP/m2/d)	N-intern (mgN/m2/d)	Pint/Pkrit (P _{max})	Nint/Nkrit (N _{max})
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF3

macrofauna sediment	benthivore vis (kg/ha)	bedekking waterplanten n (%)
-	68	-
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

kenmerken	bodemtype	meetpunt Me/Ka/St	dominant landgebruik	peilbeheer	taludhoek gem (graden)*	% van lengte beschoeid	% van lengte NVO
waterlichaam	Zand	2/0/0	Natuur	dynamisch	27	0	0
overig water	-	0/0/0	-	-	-	-	-

TOESTAND FC ESF4

% van lengte rietoevers	consistentie slib (IRK)	% ondiep (< 80 cm)*	% diep (> 120 cm)*
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

viswatertype	snoek (kg/ha)	plantmijnen d (%)
BR-SB	0	0
-	-	-

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKwaliteit

kenmerken	zoutbelasting kwel	zoete kwel	inlaat (%)
waterlichaam	hoog	0,0	-
overig water	-	-	-

TOESTAND FC ESF4

chloride (mg/l)	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO3- (mg/l)
821	8,8	142	263
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF4

diat zout-indicatie (-)	diat pH-indicatie (-)	vegetatie brak (%)	vegetatie zwak gebufferd (%)	vegetatie kwel (%)
2,9	4,2	0	0,00	0
-	-	-	-	-

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

kenmerken*	gemalen (n/km)	vispassages (n/km)	stuwten (n/km)	score verstuwung	gem. grootte pelgebied	zoet-zout verbinding
waterlichaam	0,00	0,00	0,00	3,00	>10 ha	vispasseerbaar
overig water	-	-	-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF5

soortenrijkdom om vis	migrerende vis zoet	migrerende vis zout
14	2	3
-	-	-

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

kenmerken	score maaien	score afvoeren	overbreedte (% van lengte)	overbreedte (% van oppervlak)
waterlichaam	1,0	1,0	0	0
overig water	1,0	1,0	-	-

TOESTAND FC ESF6

O2 (%) zomer	O2 (%) winter	NH4 (mg/l) zomer	NH4 (mg/l) winter
100	91	0,07	0,17
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF6

vegetatie KRW-soort (n)	vegetatie Sub Drijf Emers (n)	n maat tolerant ie	n maat tolerant ie	maat tolerant ie maximum
-	-	3,3	3,8	4,0
-	-	-	-	-

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

kenmerken	lozing RWZI (BZV g/m2/d)	ongerioleerd + IBA (BZV g/m2/d)	overstorten (BZV g/m2/d)	uit- en afpoeling N (mgN/l)	mest in sloten (BZV g/m2/d)	% veen
waterlichaam	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0
overig water	-	-	-	-	-	0

TOESTAND FC ESF7

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
2/0/0	2/0/0	-	-
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF7

maf saprobie indicatie (-)	diat saprobie indicatie (-)	O2-tolerante vis (%)
-	2,5	0,0
-	-	-

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

kenmerken	tox_score LGN (gem)	% met tox_score > 5	lozing RWZI (n)	overige lozingen
waterlichaam	1,9	14	0	0
overig water	-	-	-	-

TOESTAND FC ESF8

FC msPAF gemiddeld	FC PAF maximum	GBM msPAF gemiddeld	GBM msPAF maximum
2/0/0	2/0/0	-	-
-	-	-	-

TOESTAND BIOLOGIE ESF8

resultaat bioassay
-
-

* aantal loc met msPAF resp. <0,5% / 0,5-10% / >10%

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATER ESF1

waterlichaam: stoplicht = rood. De nutriëntenbelasting is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken. Het totaal-P gehalte ligt met 0,29 mgP/l ruim boven de KRW-norm. Het totaal-N gehalte ligt met 2,1 mgN/l in de buurt van de KRW-norm. De verhouding tussen stikstof en fosfor (N':P-ratio) is circa 5 dit wijst op N-limitatie. Het chlorofyl-a gehalte ligt met 49 µg/l boven de KRW-norm. De vegetatie indiceert een relatief hoge voedselrijkdom. De diatomeeën indiceren een relatief hoge voedselrijkdom. De visbiomassa indiceert met 394 kg/ha een hoge voedselrijkdom.

Het watersysteem wordt als één samenhangend systeem gezien, overig water wordt daarom niet beschouwd.

VOORWAARDEN LICHTKLIMAAT ESF2

waterlichaam: stoplicht = rood. Het lichtklimaat voldoet niet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het doorzicht zonder algen (m) ligt met 0,77 m in de range van de KRW-norm. De waterdiepte (m) is met 9,81 m gering en daarmee geen beperkende factor voor het lichtklimaat. De strijklengte (m) is met 2490 m relatief groot. De biomassa benthivore vis (kg/ha) is 267 kg, dit is zeer hoog en heeft naar verwachting een negatieve invloed op het lichtklimaat (bodemwoeling). De quagga-mossel is voor zover bekend in dit waterlichaam nog niet aanwezig. Het doorzicht (cm) ligt met 63 cm in de range van de KRW-norm. De verhouding doorzicht/diepte (Z/D (-)) op de meetpunten voor biologie ligt met 0,11 m ruim beneden de grens van 0,6, waarbij voldoende licht op de bodem komt voor plantengroei. De lichtuitdoving door zwevend stof (uitdoving ZS (%)) is met 50 % matig tot hoog, maar niet de enige (dominante) factor. De lichtuitdoving door algen (uitdoving algen (%)) is met 27 % niet de dominante factor. Het aandeel submers (% op de meetlocaties is met 1 % te laag, wat kan wijzen op een onvoldoende lichtklimaat.

VOORWAARDEN PRODUCTIVITEIT WATERBODEM ESF3

waterlichaam: stoplicht = grijs. De productiviteit van de waterbodem is onbekend. Er is onvoldoende data beschikbaar om deze sleutelfactor eenduidig te beoordelen. Het % klei is met 33 % matig. Het % veen is met 0 % gering. Het sulfaatgehalte ligt met 238 mg/l ruim boven de grenswaarde voor waterbodems uit het OBN-onderzoek laagveenwateren (zie o.a. Lamers et al., 2008 en Jaarsma, et. al, 2008). Het aandeel benthivore vis (%) is met 68 % rond gemiddeld.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - HYDROMORFOLOGIE

waterlichaam: stoplicht = rood. De habitatgeschiktheid in termen van hydromorfologie is onbekend. De overige indicatoren wijken af van de toetswaarde (grijs) vanwege één of meer van de volgende kenmerken: Het dominante bodemtype is Zand. In het waterlichaam liggen respectievelijk 2/0/0 meetpunten in meren, kanalen en sloten. Het dominant landgebruik is Natuur. Het talud is met 27 graden flauw. Volgens de beschikbare gegevens is 0 % van de lengte van het waterlichaam beschoeid, 0 % van de lengte van het waterlichaam ingericht als NVO. 0 % van de lengte van het waterlichaam bestaat uit riet-oevers. Het viswatertype is brasem-snoekbaars. De biomassa snoek is met 0 kg/ha betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op weinig structuur in de vorm van geschikte oevers. Het aandeel plantminnende vis is 0 %, dit is betrekkelijk laag, wat mogelijk wijst op geringe plantenrijkdom.

VOORWAARDEN HABITATGESCHIKTHEID ESF4 - WATERKWALITEIT

waterlichaam: stoplicht = oranje. De habitatgeschiktheid in termen van waterkwaliteit zit rond de grens. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. De zoutbelasting door kwel is in dit gebied hoog. De aanvoer van zoete kwel is laag. Het chloridegehalte ligt met 821 mg/l binnen de KRW-norm, de pH ligt met 9 (-) binnen de KRW-norm. Het calciumgehalte is met 142 mg/l aan de hoge kant (hard water). Het bicarbonaatgehalte is met 263 mg/l aan de hoge kant (hard water). De zout-indicatie door diatomeeën (diat zout- indicatie (-)) is met een score van 2,9 te karakteriseren als rond gemiddeld. De pH-indicatie door diatomeeën (4,2) is voor het beheergebied rond gemiddeld. Het aandeel vegetatiegemeenschappen dat kenmerkend is voor brakke wateren is (0%), dit is laag, kenmerkende gemeenschappen voor zwak gebufferde wateren (0%) zijn niet aangetroffen en gemeenschappen die kwel indiceren (0%) zelden of niet.

VOORWAARDEN VERSPREIDING ESF5

waterlichaam: stoplicht = oranje. De migratiemogelijkheden voor vis behorend bij het KRW-type zijn mogelijk onvoldoende. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er zijn geen gemalen in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen vispassages in het waterlichaam (primair water). Er zijn geen stuwen in het waterlichaam (primair water). De mate van verstuwung van het waterlichaam is met een score van 3 gering. De peilgebieden in het afvoergebied zijn gemiddeld >10 ha groot. De zoet-zout verbinding is vispasseerbaar. De visgemeenschap is met 14 soorten gemiddeld

soortenrijk. Het aantal migrerende zoetwatersoorten is 2, zowel aal als driedoornige stekelbaars zijn aangetroffen. Het aantal mariene soorten is met 3 soorten gemiddeld.

VOORWAARDEN VERWIJDERING ESF6

waterlichaam: stoplicht = groen. Het maaibeheer voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het maaibeheer in het waterlichaam is extensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De afvoer van het maaisel in het waterlichaam is intensief. Dit is gunstig voor de ontwikkeling van de vegetatie. De beschikbare overbreedte (in % van de lengte) in het waterlichaam is 0% dit biedt weinig ruimte voor aanpassing van het maaibeheer, uitgedrukt in % van het oppervlak is dit 0% dit is gering en hiervan mag weinig tot geen effect worden verwacht. De score van de aangetroffen vegetatiegemeenschappen op de schaal voor maaitolerantie varieert van 3,8 - 4 ofwel van 'maaigevoelig' tot 'maaigevoelig tot matig tolerant', de gemeenschappen zijn gemiddeld 'maaigevoelig'. Binnen het beheergebied kan dit wijzen op een relatief lage maaidruk (waarbij de meest kritische gemeenschappen een lage, en de minst kritische een relatief lage druk indiceren)

VOORWAARDEN ORGANISCHE BELASTING ESF7

waterlichaam: stoplicht = groen. De organische belasting voldoet. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Er loost géén RWZI op het watersysteem. Er is geen veen in het gebied aanwezig. De zuurstofverzadiging in de zomer is met gemiddeld 100% matig-goed, in de winter is het met gemiddeld 91% matig-goed. Het ammoniumgehalte in de zomer is laag (0,1 mgN/l). De saprobie-indicatie door diatomeeën is met een score van 2,5 te karakteriseren als gemiddeld. Het aandeel vis dat bestand is tegen lage zuurstofgehalten is 0 %, dit is normaal tot laag en lijkt niet te wijzen op problemen in de zuurstofhuishouding.

VOORWAARDEN TOXICITEIT ESF8

waterlichaam: stoplicht = groen. De toxische druk is laag. Zowel de toetswaarde als de overige factoren wijzen in dezelfde richting. Het landgebruik kent overwegend een lage kans op toxiciteit, 14% kent een landgebruik met een hoger risico m.b.t. toxiciteit, dit is binnen het beheergebied gemiddeld. Er loost géén RWZI op het watersysteem, er zijn 0 overige lozingen. Voor het meetnet waterkwaliteit (fysische chemie) valt de gemiddelde msPAF in dit gebied voor respectievelijk 2/0/0 meetpunten in de klassen laag (< 0,5%) / matig (0,5-10%) / hoog (>10%), dit betekent dat er geen aanwijzingen zijn voor substantiële negatieve effecten van toxische stoffen op soorten, voor de maximale msPAF is dit respectievelijk 2/0/0.